



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN,
ÖĞRETMEN ADAYLARININ VE ÖĞRENCİLERİN;
KESİR, RASYONEL SAYI VE ORAN KAVRAMLARINA
AİT TANIMLAMALARI**

Hasibe Şeyma ALTUNDAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Mustafa DOĞAN

Konya, 2023

Hasibe Şeyma
ALTUNDAĞ

ORTAOKUL MATEMATİK
ÖĞRETMENLERİNİN, ÖĞRETMEN
ADAYLARININ VE ÖĞRENCİLERİN;
KESİR, RASYONEL SAYI VE ORAN
KAVRAMLARINA AİT TANIMLAMALARI

Yüksek Lisans Tezi
2023



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN,
ÖĞRETMEN ADAYLARININ VE ÖĞRENCİLERİN;
KESİR, RASYONEL SAYI VE ORAN KAVRAMLARINA
AİT TANIMLAMALARI**

Hasibe Şeyma ALTUNDAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Mustafa DOĞAN

Konya, 2023

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Evrak Tarih ve Sayısı: 01.02.2023-E.459292



T.C. Selçuk Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Etik Kurulu
Değerlendirme Formu

Araştırmacının Adı Soyadı	Hasibe Şeyma Altundağ ve Mustafa Doğan
Araştırmanın Başlığı	Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarına ait tanımlamaları.
Etik Kurula Geliş Tarihi	24.01.2023
İncelenme Tarihi	01.02.2023
Toplantı No ve Karar Tarihi	1 47 -01.02.2023

SONUÇ

1.	☒	Uygundur
2.	☐	Düzeltilmesi Gerekir Etik sorun olabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmaktadır. Açıklama:
3.	☐	Görevsizlik Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:
4.	☐	Uygun Değildir Gerekçe ve Açıklamalar:

TEŞEKKÜR

Çalışmamın ortaya çıkmasında her türlü desteği sağlayan değerli danışman hocam Prof. Dr. Mustafa DOĞAN'a katkılarından dolayı teşekkür ederim. Her an yanımda olup bana sonsuz güvenen, yoğun tez yazma aşamalarındaki yardımlarından dolayı canım eşim Hasan Hüseyin ALTUNDAĞ'a teşekkür ederim. Hayatımın her alanında olduğu gibi bu süreçte de elimden tutan ve beni bugünlere getiren annem Gülşenem ŞAHİN'e, babam İhsan ŞAHİN'e, ablam Merve TEKMEN'e, kardeşim Muhammet Safa ŞAHİN'e, eşimin ailesi Neslihan-Süleyman-Hilye Melek ALTUNDAĞ'a, kıymetli dostlarım Tuğçe, Emine ve Ebru'ya, bu süreçte asla pes etmemem konusundaki tavsiyelerinden dolayı Selda GÖRGÜLÜ ve Gülten ERKOÇ hocalarıma, tez yazma sürecimde sağladıkları kolaylıklardan dolayı Ereğli Borsa İstanbul İmam-Hatip Ortaokulu idareci ve öğretmen arkadaşlarıma, yardımlarından dolayı Dr. Murat BAŞ'a, çok teşekkür ederim.

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN,
ÖĞRETMEN ADAYLARININ VE ÖĞRENCİLERİN; KESİR,
RASYONEL SAYI VE ORAN KAVRAMLARINA AİT
TANIMLAMALARI**

Yüksek Lisans Tezi

Hasibe Şeyma ALTUNDAĞ

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nisan, 2023

ÖZET

Bir kavramın tanımı yapılırken o tanıma uyan ve uymayan örneklerle birlikte tanım verildiğinde, kavram daha net anlaşılmış olur. Kesir, rasyonel sayı ve oran kavramları matematiksel gösterim olarak aynı şekillerde ifade edilebilmektedir. Ancak tanım ve anlam olarak birbirinden farklı kavramlardır. Bu nedenle kavramların ilişkilendirilmesi gerekir. Bu araştırmanın amacı birbiri ile ilişkili olan ve sıkça karıştırılan, derslerde birbiri yerine farklı şekillerde kullanılabilen üç kavramın anlamını ve tanımını öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerine göre incelemektir. Araştırmacının katılımcı grubunu yedinci sınıf düzeyinde, Konya ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören 108 öğrenci, bu öğrencilerin bulunduğu sınıflarda matematik dersleri veren 5 matematik öğretmeni ve Konya ilinde bir devlet üniversitesinde öğrenim gören toplam 56 matematik öğretmen adayından oluşmaktadır. Yapılan çalışma nitel bazlı bir araştırmadır. Veri toplama aracı olarak öğretmen adayları ve öğrencilere kavram eşleştirme testi, öğretmenlere ise yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Toplanan verilere içerik analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonunda ulaşılan sonuçlar öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarıyla ilgili problemler yaşadıkları, bilgi eksikliklerinin bulunduğu ve bazı yanlış veya hatalı tanımlamalarının olduğunu göstermektedir. Bunların önemli bazıları parça-parça ilişkisinin kesir ve rasyonel sayı olarak algılanması ve parça-bütün ilişkisinin oran tanımlarına dahil edilmemesidir.

Anahtar Kelimeler: Kavram, Kesir, Rasyonel Sayı, Oran

Sayfa Adedi: 112

Danışman: Prof. Dr. Mustafa DOĞAN

**SECONDARY SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS', TEACHER
CANDIDATES' AND STUDENTS' DEFINITIONS OF FRACTION,
RATIONAL NUMBER AND RATIO**

Masters Thesis

Hasibe Şeyma ALTUNDAĞ

SELÇUK UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

April, 2023

ABSTRACT

While defining a concept, a definition should be given with examples that are compatible with or not compatible with that definition. However, the concepts of fraction, rational number and ratio can be expressed with same mathematical notations, they are different concepts in terms of definition and meaning. Therefore, the concepts need to be associated with their meanings. The aim of this study is to examine the meaning and definition of these three concepts that are related to each other and are frequently confused and can be used interchangeably in different ways in mathematics education. The results were obtained from the views of students, teachers and prospective teachers. The researcher's participant group consisted of 108 seventh grade students studying at a public school in Konya province, 5 mathematics teachers who teach mathematics in the classes of these students, and 56 prospective mathematics teachers studying at a state university in Konya province. This is a qualitative research. A concept matching test was used to collect data from prospective teachers and students. A semi-structured interview form was used to collect data from teachers. Content analysis used to analyse the collected data. The results show that students, prospective mathematics teachers and mathematics teachers have problems with the concepts of fraction, rational number and ratio. They also have knowledge deficiencies and have difficulties and misunderstandings of the definitions of the concepts. Some of them have misconceptions such as part-part relationship as fraction and rational number and not including the part-whole relationship in the definition of ratio.

Key Words: Concept, Fraction, Rational Number, Ratio

Page Number: 112

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa DOĞAN

KISALTMALAR VE SİMGELER

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamalarıyla birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar/Simgeler	Açıklamalar
TDK	Türk Dil Kurumu
Z	Tam Sayı
N	Doğal Sayı
Q	Rasyonel Sayı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
ml	Mililitre
m	Metre
G	Gram

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER	v
TABLOLAR LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	2
1.2. Problem Durumu ve Alt Problemler	2
1.2.1. Problem Durumu:	3
1.2.2. Alt Problemler:	3
1.3. Önem.....	3
1.4. Sayıtlılar.....	3
1.5. Sınırlılıklar	3
1.6. Tanımlar.....	4
BÖLÜM 2.....	5
KURAMSAL ÇERÇEVE.....	5
2.1. Kesir, Rasyonel Sayı ve Oran Kavramlarının Tanımları	5
2.2. Kesir, Rasyonel Sayı ve Oran Kavramlarının Öğretim Programındaki Sınıflandırılması.....	6
2.3. Kesir ile Rasyonel Sayı Arasındaki İlişki İle İlgili Çalışmalar.....	7
2.4. Kesir, Rasyonel Sayı ve Oran Arasındaki İlişki ile İlgili Çalışmalar	9
2.5. Konu İle İlgili Yapılan Araştırmalar:.....	13

BÖLÜM 3	20
YÖNTEM	20
3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)	20
3.2. Evren ve Örneklem / Çalışma Grubu.....	20
3.3. Verilerin Toplanması	21
3.4. Verilerin Analizi	22
BÖLÜM 4	24
ARAŞTIRMANIN BULGULARI.....	24
4.1.Kavram Eşleştirme Testinde Öğrencilere Ait Bulgular	27
4.2.Kavram Eşleştirme Testinde Öğretmen Adaylarına Ait Bulgular	52
4.3.Öğretmen Görüşme Formuna Ait Bulgular	65
BÖLÜM 5	71
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	71
5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA	71
5.1.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma	71
5.1.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	72
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	73
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma	74
5.1.5. Beşinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma	76
5.1.6. Altıncı Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma	77
5.2. ÖNERİLER.....	82
KAYNAKÇA.....	83
EK-1: KAVRAM EŞLEŞTİRME TESTİ.....	89
EK-2: ÖĞRETMEN GÖRÜŞME FORMU	91
EK 3: ARAŞTIRMA İZİN YAZISI	92
ÖZGEÇMİŞ	95

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.	6
Öğretim programındaki kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarının sınıf düzeylerine göre sınıflandırılması	6
Tablo 2.	8
Lamon'a göre kesir ve rasyonel sayı karşılaştırması	8
Tablo 3.	13
Çinli öğretmenler tarafından kullanılan kesir, oran ve bölme kavramlarının karşılaştırıldığı tablo	13
Tablo 4.	26
Öğrencilerin ve öğretmen adaylarının yaptıkları eşleştirmelerin nedenlerinin kodları	26
Tablo 5.	27
Öğrencilerin örnek ifade 1'e verdikleri yanıtların okul geneli sınıflandırılması	27
Tablo 6.	28
Öğrencilerin örnek ifade 1'e verdikleri yanıtların şubelere göre sınıflandırılması	28
Tablo 7.	29
Öğrencilerin örnek ifade 1'e yazdıkları neden kodlarının yüzde dağılımı (%)	29
Tablo 8.	30
Öğrencilerin örnek ifade 2'ye verdikleri yanıtların okul geneli sınıflandırılması	30
Tablo 9.	31
Öğrencilerin örnek ifade 2'ye verdikleri yanıtların şubelere göre sınıflandırılması ...	31
Tablo 10.	32
Öğrencilerin örnek ifade 2'ye yazdıkları neden kodlarının yüzde dağılımı (%)	32
Tablo 11.	33

Örnek ifade 3'ün okul geneli sınıflandırılması	33
Tablo 12.	33
Örnek ifade 3'ün şubelere göre sınıflandırılması	33
Tablo 13.	34
Örnek ifade 3 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)	34
Tablo 14.	35
Örnek ifade 4'ün okul geneli sınıflandırılması	35
Tablo 15.	36
Örnek ifade 4'ün şubelere göre sınıflandırılması	36
Tablo 16.	37
Örnek ifade 4 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)	37
Tablo 17.	38
Örnek ifade 5'in okul geneli sınıflandırılması	38
Tablo 18.	38
Örnek ifade 5'in şubelere göre sınıflandırılması	38
Tablo 19.	39
Örnek ifade 5 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)	39
Tablo 20.	40
Örnek ifade 6'nın okul geneli sınıflandırılması	40
Tablo 21.	40
Örnek ifade 6'nın şubelere göre sınıflandırılması	40
Tablo 22.	41
Örnek ifade 6 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)	41
Tablo 23.	42
Örnek ifade 7'nin okul geneli sınıflandırılması	42
Tablo 24.	43

Örnek ifade 7'nin şubelere göre sınıflandırılması	43
Tablo 25.	44
Örnek ifade 7 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)	44
Tablo 26.	45
Örnek ifade 8'in okul geneli sınıflandırılması	45
Tablo 27.	45
Örnek ifade 8'in şubelere göre sınıflandırılması	45
Tablo 28.	46
Örnek ifade 8 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)	46
Tablo 29.	47
Örnek ifade 9'un okul geneli sınıflandırılması	47
Tablo 30.	48
Örnek ifade 9'un şubelere göre sınıflandırılması	48
Tablo 31:	49
Örnek ifade 9 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)	49
Tablo 32.	50
Örnek ifade 10'un okul geneli sınıflandırılması	50
Tablo 33.	51
Örnek ifade 10'un şubelere göre sınıflandırılması	51
Tablo 34.	51
Örnek ifade 10 için kodların okul geneli yüzde dağılımı(%)	51
Tablo 35.	52
Öğretmen adaylarının sınıf düzeyine göre dağılımı tablosu	52
Tablo 36.	53
Öğretmen adaylarının örnek ifade 1'e verdikleri cevaplar tablosu.....	53
Tablo 37.	54

Örnek ifade 1 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı	54
Tablo 38.	54
Öğretmen adaylarının örnek ifade 2'ye verdikleri cevaplar tablosu.....	54
Tablo 39.	55
Örnek ifade 2 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı	55
Tablo 40.	55
Öğretmen adaylarının örnek ifade 3'e verdikleri cevaplar tablosu.....	55
Tablo 41.	56
Örnek ifade 3 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı	56
Tablo 42.	57
Öğretmen adaylarının örnek ifade 4'e verdikleri cevaplar tablosu.....	57
Tablo 43.	57
Örnek ifade 4 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı	57
Tablo 44.	58
Öğretmen adaylarının örnek ifade 5'e verdikleri cevaplar tablosu.....	58
Tablo 45.	58
Örnek ifade 5 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı	58
Tablo 46.	59
Öğretmen adaylarının örnek ifade 6'ya verdikleri cevaplar tablosu.....	59
Tablo 47.	60
Örnek ifade 6 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı	60
Tablo 48.	60
Öğretmen adaylarının örnek ifade 7'ye verdikleri cevaplar tablosu.....	60
Tablo 49.	61
Örnek ifade 7 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı	61
Tablo 50.	61

Öğretmen adaylarının örnek ifade 8'e verdikleri cevaplar tablosu.....	61
Tablo 51.	62
Örnek ifade 8 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı	62
Tablo 52.	62
Öğretmen adaylarının örnek ifade 9'a verdikleri cevaplar tablosu.....	62
Tablo 53.	63
Örnek ifade 9 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı	63
Tablo 54.	64
Öğretmen adaylarının örnek ifade 10'a verdikleri cevaplar tablosu.....	64
Tablo 55.	64
Örnek ifade 10 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı	64
Tablo 56.	65
1,2 ve 4. görüşme sorularına öğretmenlerin cevapları.....	65
Tablo 57.	67
Öğretmenlerin oran ile kesir ilişkisine dair cümleleri	67
Tablo 58.	68
Öğretmenlerin kesir- rasyonel sayı- oran ilişkisine dair cümleleri	68
Tablo 59.	69
Öğretmenlerin öğrencilerden aldıkları tepkiler.....	69
Tablo 60.	70
7. görüşme sorusuna öğretmenlerin cevapları	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kesrin parça-bütün anlamı ile diğer dört anlamı arasındaki ilişki (Charalambous & Pitta-Pantazi, 2005).....	10
Şekil 2. Parça-bütün sorusu (Hart, 1980; akt. Dickson, Brown & Gibson, 1993).....	10
Şekil 3. Örnek ifade 1 için öğrenci cevabı.....	29
Şekil 4. Örnek ifade 1 için hatalı öğrenci cevabı	30
Şekil 5. Örnek ifade 2 için doğru öğrenci cevabı	32
Şekil 6. Örnek ifade 2 için hatalı öğrenci cevabı.....	32
Şekil 7. Örnek ifade 3 için öğrenci cevabı.....	35
Şekil 8. Örnek ifade 3 için eksik öğrenci cevabı	35
Şekil 9. Örnek ifade 4 için öğrenci cevabı.....	37
Şekil 10. Örnek ifade 6 için öğrenci cevabı.....	41
Şekil 11. Örnek ifade 7 için bir öğrencinin cevabı	44
Şekil 12. Örnek ifade 8 için bir öğrencinin yanıtı.....	47
Şekil 14. Örnek ifade 9 için bir öğrencinin hatalı yanıtı.....	49
Şekil 15. Örnek ifade 9 için diğer bir öğrencinin hatalı yanıtı	49
Şekil 16. Örnek ifade 10 için bir öğrencinin yanıtı.....	52

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Matematikte kavramların tanımlarını bilmek eğitim öğretim sürecinin temelidir (Zaslavsky & Shir, 2005). Öğretmenlerin kavramların tanımlarını geniş kapsamlı bir şekilde bilmesi, bir kavramın eşdeğer tanımları hakkında bilgi sahibi olması, tanımların taşınması gereken nitelikleri bilmesi ve farklı tanımları pedagojik olarak değerlendirebilmesi önemlidir (Winicki – Landman & Leikin, 2000).

Kavram bilgisi yalnızca kavramı tanımak veya kavramın tanımını ve adını bilmek değildir. Kavram bilgisi aynı zamanda kavramlar arasındaki karşılıklı bağlantıları görebilmektir. Tek bir kavram kendi başına bir anlam ifade etmez. Kavram kendisinin anlamını taşıdığı toplulukla ilişkilendirilirse bahsi geçen kavramla ilgili anlam oluşur. Kavramın taşıdığı anlam anlaşıldığı sürece kavram bilgisi gerçekleşir (Baki, 2019).

İnsanlar yeni şeyler öğrenirken onları daha önceki bilgileri üzerine yapılandırır. Benzer şekilde, matematiksel bilgiler de var olan eski bilgilere eklenir. Ne zaman yeni bilgi eski bilgi ile uyumlu bir şekilde ilişkilendirilebilirse o zaman bahsi geçen kavramla ilgili anlama gerçekleşir (Skemp,1971).

Kavram bilgisini bir zincir halkasına benzetirsek, her bir halka bir bilgi içerir. Birbiriyle bağlantılı bilgiler genişledikçe mensup olduğu zincir halkası genişleyecek, dolayısıyla bağlı olduğu bilgi parçası daha da güçlenecektir. Her bir halka daha anlamlı olacağından zincirlerin temsil ettiği kavram anlamlılık kazanacaktır (Hiebert & Lefevre, 1986).

Bir kavramın tanımı, kavramın örneklerindeki değişmeyen özellikler bir araya getirilerek elde edilir. Kazandırılacak olan kavramın tanımı, bu tanıma uyan ve uymayan örneklerle birlikte verilmelidir. Öğrenciler, tanımı dikkatli bir şekilde inceleyerek uyan ve uymayan örnekleri birbirinden ayırmalıdır. Böylece kavram ezberlenmemiş ancak anlaşılmış olur (Altun, 2014).

Yeni öğrenilen tüm bilgilerde olduğu gibi, öğrenciler yeni karşılaştıkları matematiksel kavramları da mevcut bilgileri üzerine ekler ve bilgileri ilişkilendirmeye çalışır. Skemp (1971)'e göre, bu ilişkilendirme uygun bir şekilde gerçekleşir ve eski bilgi ile yeni bilgi arasında uzlaşma sağlanabilirse o zaman kavramla ilgili anlama gerçekleşir. Bir kavramın anlaşılması güçlendikçe öğrencilerin yapılandırdığı bağlantılar da artar. Öğrencilerin yeni fikirleri mevcut kavramsal ağlarla birleştirmeleri mümkün olur. Kesir bilgisi ve basamak bilgisi, ondalık sayı öğrenimini kolaylaştırmak için bir araya gelir ve ondalık sayı kavramları da yüzdeler kavram ve işlemleri anlamayı doğrudan arttırır. Bunlar ve diğer birçok bağlantılar olmadan öğrenciler karşılaştıkları her yeni bilgiyi birbirinden bağımsız bir şekilde öğrenmek durumunda olacaklardır.

Kesir, rasyonel sayı ve oran kavramları da birbiriyle aynı gösterime sahip olmalarından dolayı öğrenciler tarafından aynı kavram olarak algılanabilmektedir. Bu sebepler doğrultusunda öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenlerin kesir, rasyonel sayı ve oran kavramları hakkındaki tanımlarının incelenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada öğretmenlerin bu kavramlar hakkında tanımlamalarındaki, ayrıca öğretmen adaylarını ve öğrencilerin de verilen örnek durumlarda hangi kavrama ait örnek olduğunu belirlemelerindeki problemler araştırılmıştır. Bu çalışma; öğrenci, öğretmen ve öğretmen adaylarının bu kavramları nasıl anladıkları ve ilişkilerini ortaya koydukları ile ilgili önemli verilere ulaşması beklenmektedir. Araştırma, üç kavramı aynı anda sorgulamasından dolayı da önemli bulunmaktadır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin, 7. sınıf öğrencilerinin ve öğretmen adaylarının; kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarını nasıl tanımladıklarını incelemektir.

1.2. Problem Durumu ve Alt Problemler

Bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğretmen adaylarının ve ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin; kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarını nasıl tanımladıkları araştırılmıştır.

1.2.1. Problem Durumu:

Ortaokul matematik öğretmenleri, öğretmen adayları ve ortaokul 7. sınıf öğrencileri; kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarını nasıl tanımlamaktadırlar ve kavramlar arasındaki ilişkiyi nasıl ifade etmektedirler?

1.2.2. Alt Problemler:

1. Kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarını öğrenciler nasıl tanımlamaktadırlar?
2. Öğrenciler, kesir, rasyonel sayı ve oran arasındaki ilişkiyi nasıl ifade etmektedirler?
3. Kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarını ortaokul matematik öğretmenleri derslerinde nasıl tanımlamaktadırlar?
4. Matematik öğretmenleri, kesir, rasyonel sayı ve oran arasındaki ilişkiyi nasıl ifade etmektedirler?
5. Kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarını öğretmen adayları nasıl tanımlamaktadırlar?
6. Öğretmen adayları, kesir, rasyonel sayı ve oran arasındaki ilişkiyi nasıl ifade etmektedirler?

1.3. Önem

Literatür incelendiğinde kesir, rasyonel sayı ve oran konularına ait ayrı ayrı birçok araştırma bulunduğu görülmektedir. Ancak üç kavramın aynı anda sorgulandığı bir araştırma bulunmamaktadır. Üç kavramın tanımı aynı çalışmada incelenerek hem öğretmenlerin hem öğretmen adaylarının hem de öğrencilerin bu kavramları karşılaştıracığı ortamı sağlayarak, kavramların öğretimi ve öğreniminde alana katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

1.4. Sayıtlar

Bu çalışmada veri toplama aşamasında öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının çalışma yapılırken görüşlerini doğru şekilde aktardıkları varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırma, Konya ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören ortaokul 7. sınıf öğrencilerini, bu öğrencilerin dersine giren matematik öğretmenlerini ve devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören

öğretmen adaylarını kapsamaktadır. Öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmada üniversiteler uzaktan eğitim sürecinde olduğundan Google Formlar üzerinden yapılarak çalışma sınırlandırılmıştır.

1.6. Tanımlar

Kavram: Bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımıdır. (TDK, 2022)

Kesir: $K = \{(a,b) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N} : b \neq 0\}$ kümesinin her bir elemanına bir kesir denir. Kesir, bir bütünün payda kadar bölündüğü eş parçalarından pay kadarıdır (Olkun & Toptaş, 2016).

Rasyonel Sayı: $Z^* = Z \setminus \{0\}$ olmak üzere kesirler kümesi $Z \times Z^*$ üzerinde “ $(a,b) \sim (c,d)$ olması için gerek ve yeter şart $a \cdot d = b \cdot c$ olmasıdır.” şeklinde tanımlanan denklik bağıntısına göre denklik sınıflarının her birine rasyonel sayı denir. Başka bir ifade ile a ve b tam sayı ve b sıfırdan farklı olmak üzere $\frac{a}{b}$ şeklindeki sayılara rasyonel sayı denir (Argün, 2014).

Oran: Aynı veya farklı birimlerden oluşan çoklukların birbirleriyle karşılaştırılmalarını ifade eden ölçümdür (MEB, 2009).

BÖLÜM 2

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde kesir, rasyonel sayı ve oran kavramları için literatürde bulunan matematiksel tanımlamalara yer verilmiştir. Ayrıca bu üç kavramın ilköğretim matematik öğretim programında nasıl ele alındığı incelenerek araştırmanın kuramsal çerçevesi oluşturulmuştur.

2.1. Kesir, Rasyonel Sayı ve Oran Kavramlarının Tanımları

Kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarıyla ilgili literatürde farklı tanımlar bulunmaktadır. Kesir kavramı için; “Eş parçalara bölünmüş bir bütünün parçalarından biri veya birkaçı.” , “İki sayının birbirine bölünmüş hali.” , “Bir topluluğun veya bir koleksiyonun parçalarından biri veya bazıları (Argün, 2014).” , “ $K = \{(a,b) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N} : b \neq 0\}$ kümesinin her bir elemanı.” , “Bir bütünün payda kadar bölündüğü eş parçalarından pay kadarı (Olkun & Toptaş, 2016).” tanımları literatürde yer almaktadır. Rasyonel sayı için ise “ $Z^* = Z \setminus \{0\}$ olmak üzere kesirler kümesi $Z \times Z^*$ üzerinde, $(a,b) \sim (c,d)$ olması için gerek ve yeter şart $a \cdot d = b \cdot c$ olmasıdır.” , “a ve b tam sayı ve b sıfırdan farklı olmak üzere $\frac{a}{b}$ şeklindeki sayılar” şeklinde tanımlar mevcuttur. Oran kavramı literatürde “Bir bağlantıyla birlikte verilen ve aralarında çarpımsal bir ilişki bulunan iki çokluk ya da iki ölçme ile alakalı bir sayıdır (Van de Walle, 2014).” , “İki büyüklük ya da iki nicelik arasındaki veya parça ile bütün arasında bulunan bağıntıya oran denir (TDK).” , “Aynı veya farklı birimlerden oluşan çoklukların birbirleriyle karşılaştırılmalarını ifade eden ölçüm (MEB, 2009).” olarak tanımlanmıştır.

2.2. Kesir, Rasyonel Sayı ve Oran Kavramlarının Öğretim Programındaki Sınıflandırılması

Öğrencilerin kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarıyla ilk kez ne zaman karşılaştıkları öğretim programından yararlanılarak sınıflandırılmıştır. Öğretim programına göre öğrenciler ilkokuldan itibaren kesir kavramı ile karşılaşmaktadırlar.

İlkokul ve ortaokul sürecinde öğretim programında bulunan kesir, rasyonel sayı ve oran konularına ait kavramlar sınıf seviyelerine göre Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Öğretim programındaki kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarının sınıf düzeylerine göre sınıflandırılması

Sınıf Düzeyi	Kavramlar
1. Sınıf	Bütün, Yarım
2. Sınıf	Çeyrek
3. Sınıf	Kesir, Pay, Payda, Kesir Çizgisi, Birim Kesir
4. Sınıf	Basit Kesir, Bileşik Kesir, Tam Sayılı Kesir
5. Sınıf	-
6. Sınıf	Oran, Birimli Oran, Birimsiz Oran
7. Sınıf	Rasyonel Sayılar

Kesirler alt öğrenme alanında bütün ve yarım kesirler 1. sınıf müfredatında yer almaktadır. 2. sınıfta bütün ve yarımın çeyrek ile ilişkisine dikkat çekilmektedir. 3. sınıfta ise parça-bütün ilişkisi vurgulanarak kesre ait terimler verilmektedir. Aynı zamanda birim kesir kavramı yardımıyla pay ile payda arasındaki ilişki ele alınmaktadır. Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanımlamaları ve kullanmaları 4. sınıf öğrencilerden beklenmekte ve paydaları eşit kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerine başlanmaktadır. Kazanımlara uygun problemlerin çözülmesi amaçlanmaktadır.

5. sınıf öğrencilerinin kesir çeşitlerini tanımları, dönüşüm yapmaları, payları veya paydaları eşit kesirleri, birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirleri karşılaştırmaları, bu kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapmaları beklenmektedir.

Kesirleri sıralama, karşılaştırma ve kesirlerle dört işlem yapmaya yönelik çalışmalar 6. sınıf düzeyinde yer almaktadır. Öğrencilerin bu düzeyde ayrıca oran kavramını öğrenmeleri gerekmektedir.

7. sınıf rasyonel sayıların tanıtılmasını, karşılaştırılmasını ve rasyonel sayılarla dört işlem yapıp problem çözme içerir. 7. sınıfta oran ve orantı alt öğrenme alanında öğrencilerin oranları verilen çoklukları belirlemeleri beklenmektedir.

Tablo 1'e göre 7. sınıf öğrencilerinin kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarını öğrenmeleri ve ayırt etmeleri beklenmektedir.

2.3. Kesir ile Rasyonel Sayı Arasındaki İlişki İle İlgili Çalışmalar

Alanyazında kesir-rasyonel sayı arasındaki ilişkiye yönelik farklı görüşler bulunmaktadır. Rasyonel sayıların tanımı tek bir gösterimle sınırlandırılmaması gerekmektedir. $\frac{a}{b}$ şeklinde verilen bir ifadeye sadece dışarıdan bakmakla kesir ya da rasyonel sayı olup olmadığını kolayca anlamak her zaman mümkün değildir.

Bir kesrin iki doğal sayının, rasyonel sayının ise iki tam sayının birbirine oranı olduğunu düşünen matematik eğitimcileri de vardır (Baykul, 2002; Lamon, 2007; Olkun, 2016 & Toluk Uçar, 2009). Ortaokul matematik kitapları incelendiğinde, kesir kavramı, parça-bütün ilişkisine dayalı olup $\frac{a}{b}$ şeklinde kullanılmıştır. Rasyonel sayılar ise iki tam sayının oranı olarak ifade edilmiş ve aralarında asalılık gerekliliğinden bahsedilmemiştir.

Kesirler ile rasyonel sayılar arasındaki ilişkiye değinen araştırmacılar farklı özelliklere vurgu yapmışlardır. Usiskin (1979) kesirlerin bir sayı sistemi olmadığını belirtmiştir. Kesirler, $\frac{a}{b}$ olarak yazılabilen ve negatif değer olamayan ifadelerdir (Erdem, 2016). Matematik eğitimcileri bir rasyonel sayının tek bir şekilde yazılabildiğini, bir rasyonel sayıya denk olan sonsuz sayıda kesrin yazılabildiğini belirtmişlerdir (Lamon, 2007; Stafylidou, & Vosniadou, 2004; Vamvakoussi & Vosniadou, 2010). Bu ilişkiyi

matematiksel olarak, sonsuz denklik sınıflarından oluşan kümeye rasyonel sayılar kümesi, her bir denklik sınıfının elemanlarının ise kesir olduğunu ifade etmişlerdir (Behr, Harel, Post & Lesh, 1984; Ni, 2001). Lamon (2007) her kesre karşılık sadece bir rasyonel sayının denk geldiğini fakat her rasyonel sayının bir kesir olarak ifade edilemeyeceğini ifade etmiştir.

Lamon (2007) geleneksel olarak çocukların kesirlerle tanışmaya başlamasının tamsayıları öğrenmelerinden çok daha önce olduğunu ifade etmiş bu yüzden kesirleri pozitif tamsayıların oranı şeklinde düşünmenin daha uygun olacağını belirtmiştir. Lamon, kesirlerin daha çok rasyonel sayıların bir alt kümesi şeklinde düşünülmesi gerektiğini ifade ederek kesir formatında yazılan her sayının bir rasyonel sayı (ya da kesir) olamayacağını belirtmiştir.

Tablo 2.

Lamon (2007)'a göre kesir ve rasyonel sayı karşılaştırması

Kesirler	Rasyonel Sayılar
$\frac{a}{b}$ şeklinde ifade edilebilir.	$\frac{a}{b}$ ifadesinin dışında da yazılması mümkündür. (örneğin devirli, devirsiz, ondalıklı, yüzde şeklinde)
Pozitifdir	Negatif olabilirler.
Her bir kesre karşılık birbirine denk sonsuz çoklukta başka kesirler bulunur.	Her bir kesre sadece bir rasyonel sayı karşılık gelmektedir.

Tablo 2' den anlaşılacağı üzere, Lamon her rasyonel sayının bir kesir olamayacağını ifade etmiştir.

Kesir ve rasyonel sayı kavramları bazı durumlarda birbirlerinin yerine kullanılabilir. Ancak aralarında benzerlik ve farklılıklara dikkat çekilmelidir. Rasyonel sayıları iki tamsayının oranı şeklinde ifade etmek eksik olacaktır. Çünkü denk kesirlerden dolayı verilen bir kesrin sonsuz sayıda gösterimi olur. Bundan dolayı sayı

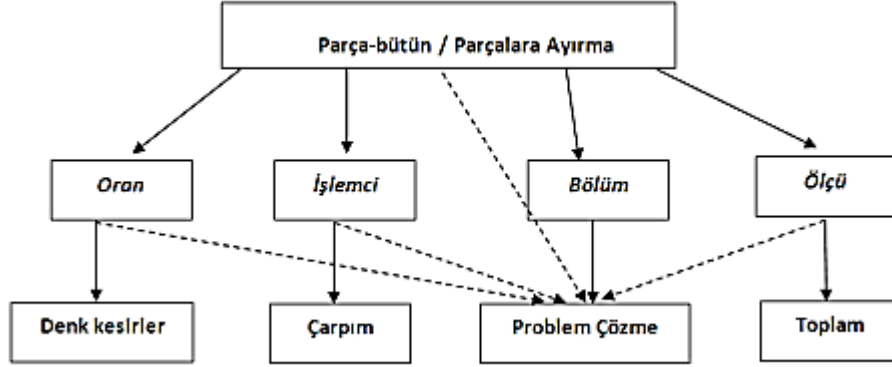
doğrusu üzerindeki gösterimde sorunlar yaşanır. Ancak rasyonel sayıları tanımlarken belli bir gösterimle sınırlamaya gidilmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda rasyonel sayıların bir kesir olarak kabul edildiği görülür (Yanık, 2013).

2.4. Kesir, Rasyonel Sayı ve Oran Arasındaki İlişki ile İlgili Çalışmalar

Yapılan araştırmalar $\frac{a}{b}$ şeklinde ifade edilen bir rasyonel sayının farklı problem durumlarına göre farklı şekillerde yorumlanabileceğini ve bu durumun rasyonel sayıların anlaşılmasını güçlendirdiğini ortaya koymuştur. Literatürde bu farklı yorumlar aynı zamanda kesirlerin farklı yorumları olarak da geçmektedir. Buradaki husus, kesir ve rasyonel sayıların ortak gösterimi olan $\frac{a}{b}$ 'den kaynaklanmaktadır. Hem kesirler hem de rasyonel sayılar bu şekilde ifade edildiğinden literatürde rasyonel sayıların ya da kesirlerin farklı yorumları şeklinde kullanılmıştır. Dolayısıyla her iki söylem de yanlış olmayıp literatürde kesir ve rasyonel sayının sadece parça bütün anlamıyla sınırlandırılmasına vurgu yapılmak istenmektedir. Lamon (2007) ilgili literatürden hareketle $\frac{a}{b}$ ifadesini 5 farklı şekilde yorumlanabileceğini ifade etmiştir: (1) parça-bütün, (2) ölçüm, (3) oran, (4) bölüm, (5) işlemci.

Parça bütün yorumu genel olarak kesir şeklinde karşımıza çıkar ve bir bütünü parçalara ayırma işlemini içerir. Ölçü yorumunda bir kesir kullanılan modele bağlı olarak genellikle bir uzunluğun, alanın ya da hacmin ölçüsü olarak ifade edilir. Bu anlamda $\frac{a}{b}$ ifadesi a tane $\frac{1}{b}$ birimlik bir ölçüyü temsil eder. Oran yorumu aynı ya da farklı ölçme olaylarına ait çokluklar arasında oransal ilişkinin sayısal gösterimi şeklinde ifade edilir. Bölüm yorumuna göre $\frac{a}{b}$ ifadesi bir bölme işleminin sonucunu gösterip a'nın b'ye bölündüğünde elde edilen sayısal değer olarak düşünülür. Bir çokluk belli sayıda kişi tarafından paylaştırıldığında her bir kişiye düşen miktar bölüm anlamıyla ifade edilir. İşlemci yorumu çarpma işleminin kuralını belirtir. Bu yorumda bir kümeye nesneye ya da bir sayıya etki eden fonksiyon olarak düşünülüp bir dönüşüm olarak da nitelendirilebilir.

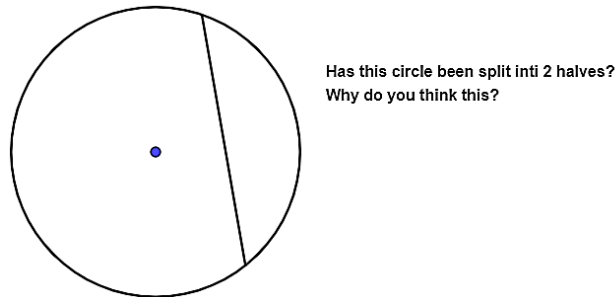
Parça-bütün, anlamında bir bütünün eşit büyüklükte parçalara ayrılması söz konusudur. Bu anlam kesirlerin en sık kullanılan ve kavramsal olarak anlaşılması en kolay olanıdır (Alacacı, 2010).



Şekil 1. Kesrin parça-bütün anlamı ile diğer dört anlamı arasındaki ilişki (Charalambous & Pitta-Pantazi, 2005).

Charalambous & Pitta-Pantazi kesrin parça-bütün anlamı ile diğer anlamları arasındaki ilişkiyi şema haline getirmiştir. Şekil 1'e göre parça-bütün anlamı; oran, işlemci, bölüm ve ölçü anlamı ile ilişkilidir. Ayrıca oran anlamı denk kesirlerle, işlemci anlamı çarpımla, ölçü anlamı toplamla ilişkili olup tamamı problem çözmeyle ilişkilidir.

Hart (1981) yaptığı çalışmada parça-bütün ilişkisinden kaynaklanan sistematik hataların yol açtığı kavram yanlışlarına ulaşmıştır (akt. Dickson, Brown & Gibson, 1993). Şekil 2'deki soruda öğrencilerin bir kısmı iki parçaya bölünen daire için parça büyüklükleri ile bütünü arasında ilişkilendirme yapmadan sadece "iki parça var" diyerek yanlış sonuca ulaşmışlardır. Parça-bütün kavramının tam olarak anlaşılabilmesi kesir kavramının tam olarak öğrenilememesine sebep olmaktadır. Charalambous & Pitta-Pantazi (2005), parça-bütün kavramının kesir kavramını öğrenmek için gerekli olduğunu fakat bu kavramın tek başına yeterli olmadığını ifade etmiştir.



Şekil 2. Parça-bütün sorusu (Hart, 1980; akt. Dickson, Brown & Gibson, 1993)

Bir kesir veya bir tam sayının bir tam sayıya oranı olarak temsil edilebilen tüm sayıların kümesine rasyonel sayılar kümesi denir (Walle, Karp & Bay-Williams, 2013). Tam sayılar ve doğal sayılar aynı zamanda rasyonel sayılardır. Rasyonel sayı kavramının tanımı literatürde (Başkan, Bizim & Cangül, 2006) şu şekilde verilir:

$$Q = \{x: x = \frac{a}{b}, a \text{ ve } b \text{ tam sayı, } b \neq 0, a \text{ ve } b \text{ aralarında asal}\}$$

Bazı kaynaklarda a ve b aralarında asal ifadesi yer almamaktadır.

Rasyonel sayı kavramı ve kesir kavramı arasındaki ilişkiye dair çeşitli görüşler mevcuttur. Bu görüşler rasyonel sayıların mı kesirlerin mi daha kapsamlı olduğu, kesirlerin negatif olup olamayacağı hususlarında karşıtlık göstermektedir. Bir kesrin aynı zamanda bir rasyonel sayı olup olmadığı ilk bakışta anlaşılamaz. Ama bir kesrin rasyonel bir sayı olup olmadığı çeşitli aritmetik işlemlerle (sadeleştirme gibi) gösterilebilir. Örnek olarak $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$ ifadesinde pay ve payda birer tam sayı değildir ancak sadeleştirme yapıldığında $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$ ifadesinin 2 sayısına eşit olduğu ve rasyonel bir sayı olduğu görülür. Niven (1961)'e göre denk olduğu 2 sayısı rasyonel olduğu için $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$ sayısı da rasyoneldir. Lamon (2007) her kesrin bir rasyonel sayı olduğunu ancak her rasyonel sayının bir kesir olamayabileceğini söylemiştir. Bunun nedenini rasyonel sayıların kesirlere ait olarak atfedilen $\frac{a}{b}$ yapısından farklı olarak gösterilebileceğine bağlamıştır. Bu gösterimler ondalık ve yüzde görünümüdür. Ayrıca rasyonel sayıların negatif değerler alabilirken, kesirlerin alamayacağını belirtmiştir.

Rasyonel sayıların anlamlarının çeşitliliği bu kavramların anlaşılmasını da zorlaştırmaktadır. Kavramların iyi anlaşılabilmesi için, anlamların ayrı ayrı anlaşılması ve daha sonra da bu anlamların birbirine kaynaştırılması gerekmektedir. Öğrencilerin rasyonel sayılarla yaşadığı zorlukların diğer bir sebebi, parça-bütün anlamının derslerde daha fazla vurgulanması ve diğer anlamlara yer verilmemesi olarak gösterilmektedir (Mack, 1995).

Akar (2015)'in oran, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını örneklendirmesi incelenebilir. Bu örneğe göre 3 gram şeker ile 2 ml saf su karıştırıldığında, çözeltinin ne

kadar tatlı olduğunu matematiksel olarak ifade eden değer, $\frac{3}{2} = 1,5$ şeker / su birimli oranıdır. Burada parça (şeker) / parça (su) durumu söz konusudur.

Çözeltinin tadının ölçümünü veren bir başka oran da $\frac{3}{5}$ şeker / çözelti oranıdır ve parça (şeker) / bütün (çözelti) durumu vardır.

Kesir, matematiksel olarak, parça-bütün arasındaki ilişkinin ifadesidir ve miktar belirtmelidir (Van de Walle, 2014). Yani, $\frac{3}{5}$ kesir olarak bir miktardır. 3 tane $\frac{1}{5}$ 'in toplamıdır. Ancak oran olarak $\frac{3}{5}$ bir miktar değildir. Oran olarak $\frac{3}{5}$ bir ilişki belirtir ve bu ilişki iki çokluğun birbiri cinsinden ifadesidir. Bir çokluğun diğer bir çokluk tarafından ölçümünün değeridir.

Eğer $\frac{3}{5}$ matematiksel ifadesi, şeker / toplam çözelti miktarı örneğinde olduğu gibi iki çokluğun sayısal değerlerinin birbiri cinsinden karşılaştırılması ise o zaman $\frac{3}{5}$ oran anlamına tekabül eder.

Öte yandan $\frac{3}{5}$ ifadesi; metre, kilogram, litre gibi bir miktar belirtiyor ise kesirdir. Kısaca, parça-bütün ilişkisi belirten miktar ise kesir anlamına tekabül eder. Usiskin, Peressini, Marchisotto ve Stanley (2003) “Rasyonel sayı kesir ile aynı değildir” diyerek bu durumu ifade etmiştir.

Vanhille ve Baroody tarafından yapılan bir araştırmada kesirler ve rasyonel sayılar konusunun oran ve orantı konusuna etkisi araştırılmıştır. Oran ve orantı sorularının çözülebilmesi için kesir ve rasyonel sayı konuların önceden öğrenilmesi gereken konular olduğu tespit edilmiştir. Kesirlerle yapılan işlemlerin oran ve orantı konusunun içinde yer alan hız, yüzde ve karışım problemleri için önemli olduğu belirtilmiştir (Vanhille & Baroody, 2002).

Toluk yaptığı araştırmada, rasyonel sayılar öğretiminde sadece parça-bütün anlamını değil aynı zamanda bölüm anlamı, oran anlamı, ölçme anlamı, işlemci anlamı ve bunlar arasındaki ilişkilerin öğretim ortamlarında kullanılmasının rasyonel sayılar öğretiminde gerektiğini tespit etmiştir (Toluk, 2002).

Çinli öğretmenlerle yapılan bir araştırma, Çinli öğretmenlerin kesir, oran ve bölme arasındaki ince ilişkilerin anlaşılmasına ABD'ye göre daha fazla zaman ayırdıklarını göstermiştir (Cai & Wang, 2006).

Tablo 3.

Çinli öğretmenler tarafından kullanılan kesir, oran ve bölme kavramlarının karşılaştırıldığı tablo

Kavram	İlk Değer	Sembol	İkinci Değer	Sonuç
Oran	İlk terim	: iki nokta üst üste	İkinci terim	Oranın değeri
Kesir	Pay	Kesir çizgisi -	Payda	Kesrin değeri
Bölme	Bölünen	÷	Bölen	Bölüm

Tablo 3'te öğrencilere kesir, oran ve bölme kavramları arasındaki ilişkileri Çin okullarındaki derslerde kullanılanlara benzer karşılaştırmalar sunulmuştur.

Ortaokul ders kitaplarında kavramların tanımlarından sonra verilen örnekler incelenmiştir. 7. sınıf matematik ders kitabında rasyonel sayı başlığının altındaki örneklerde parça-bütün, ölçme, oran, bölme ve işlemci anlamlarına dair örneklerin bulunduğu görülmektedir. Ayrıca negatif ifadeler de yer almaktadır. 5 ve 6. sınıf matematik ders kitabında kesir kavramının altındaki örneklerde de parça-bütün, ölçme, oran, bölme ve işlemci anlamlarının bulunduğu ancak negatif ifadelerin yer almadığı görülmektedir. 6 ve 7. sınıf ders kitaplarında oran kavramının altındaki örneklerde parça-parça ilişkisi ve parça-bütün ilişkisi bulunmaktadır.

2.5. Konu İle İlgili Yapılan Araştırmalar:

Erdem (2016), ortaokul matematik öğretmeni adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişki hakkındaki alan bilgilerini incelemiştir. Karma tip araştırma yaklaşımını kullanmıştır. Veri toplama aracı olarak altı sorudan oluşan “Kesir-Rasyonel Sayı Testi” kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, öğretmen adaylarının yaklaşık %37'sinin soruları tamamen doğru olarak

yanıtladığını ve yaklaşık %23'ünün yanlış kategori olarak yanıtladığını göstermektedir. Ayrıca bazı öğretmen adaylarının kesir ve rasyonel sayı kavramlarını karıştırdığı ve birbirinin yerine kullandığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan öğretmen adaylarının kesir ve rasyonel sayı kavramları ve aralarındaki ilişkilere ilişkin alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir.

Alkan (2009), yaptığı araştırmada ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusu ile ilgili kavram yanlışlarını ölçmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre; rasyonel sayılarla ilgili problem çözme konusunda öğrencilerin hata ve kavram yanlışlarını ölçmek için sorulan sorulara verdikleri cevaplarda; öğrencilerin %26'sının problemi anlayamama, %17,8'inin probleme uygun plan yapamama hatalarının olduğu tespit edilmiştir. Rasyonel sayılarla ilgili problem kurma konusunda öğrencilerin hata ve kavram yanlışlarını ölçmek için sorulan sorulara verdikleri cevaplar sonucunda; öğrencilerin %35,6'sının problemi matematiksel ifade edememe hatasının olduğu tespit edilmiştir.

Zengin (2014), yaptığı araştırmada öğrencilerin rasyonel sayılar ile ilgili kavram yanlışlarını incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin rasyonel sayıları kavramada, rasyonel sayılarla işlem yapmada, rasyonel sayıların diğer sayı kümeleriyle olan ilişkilerini ifade etmede, eksik öğrenmelerinden kaynaklı yanlışlarının ve hataların olduğu tespit edilmiştir.

Yurtsever (2012), yaptığı çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin temel kesir kavramları ve kesirlerle işlemler konusuyla ilgili yaptıkları hataları ile karşılaştıkları güçlükleri belirtmektedir. Bu amaçla yaptığı araştırmanın sonuçlarına göre, 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersi programında yer alan kesirler konusuyla ilgili çeşitli hatalar yaptıkları ve kesirlerle işlemlerde kavram yanlışlarının olduğu ortaya çıkmıştır.

Taşlıca (2021), yaptığı çalışmada kesirlerin farklı anlamlarına göre öğretmenlerin anlayış türlerinin değiştiğini gözlemlemiştir. Araştırma kapsamında elde edilen bir başka sonuç da öğretmenlerin kesrin parça-bütün ve ölçme anlamları için kavram yanlışlarının bazılarını açıklayamadıkları buna ek olarak ise oran, bölme ve işlemci anlamına ilişkin sunulan senaryo durumlarındaki kavram yanlışlarının nedenlerini açıklayabildikleri yönündedir.

Doğruel (2019)'in yaptığı çalışmaya göre; öğretmenlerin oran ve orantı konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Genel alan bilgileri ile öğrenci ve alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmasına rağmen oran tanımında sıkıntılar olduğu, çok büyük bir kısmının ise oran tanımını bilmedikleri ve yanlış cevap veren öğrenciye kural temelli ve teorik açıklamalarla anlatmayı tercih ettikleri belirlenmiştir.

Doğruel & Karakuş (2022) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin oran-orantı kavramları ile ilgili alan bilgilerini incelemiştir. Verilen ifadeleri hatalı şekilde oran olarak sınıflandıran öğretmenlerin hatalarının bir nedeni oran tanımlarında var olan eksiklikleri olduğu sonucuna varmışlardır. Bu öğretmenlerin oranı rasyonel bir sayı olarak düşündükleri ve oran tanımını göz önüne alarak sıfıra bölme ve irrasyonel sayılarla ilgili ifadelerin oran belirtmediğini ifade ettikleri belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada öğretmenlere negatif bir ifadenin oran oluşturup oluşturmadığına dair soru sorulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre bu öğretmenlerden en çok 1-5 yıllık deneyime sahip öğretmenlerin $-\frac{3}{5}$ 'in bir oran belirtmeyeceğini doğru olarak ifade ettikleri belirlenmiştir. Buna karşın mesleki kıdem arttıkça $-\frac{3}{5}$ 'in bir oran belirtmeyeceğine yönelik doğru cevaplar da azalmaktadır. Çalışmada yapılan mülakatlar öğretmenlerin oran kavramı ile rasyonel sayılar arasında bir ilişki kurduklarını ve oranın bir rasyonel sayı olduğu şeklinde bir anlayışa sahip olduklarını göstermektedir. Oran ve orantı konusunda öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının oran ve orantı problemlerini çözebildiklerini ancak ve oran ve orantı kavramlarını tanımlamakta yetersiz kaldıkları ifade edilmektedir (Çıkla & Duatepe, 2002). Bunun yanında Doğruel (2009) çalışmasında öğretmenlerin oran ve orantı konusuna yönelik kavramsal anlamalardan daha çok işlemsel anlamalara sahip olduğunu ifade etmektedir. Benzer şekilde Yanık (2013), rasyonel sayıların farklı yorumlarından birinin oran yorumu olduğunu ancak oranın bir sayı belirtmediğini ve sadece bir karşılaştırma olduğunu belirterek oran tanımının rasyonel sayılar tanımı ile karıştırıldığını ve bunun bir sorun olduğunu ifade etmiştir.

Van de Walle (2014), tanımlama açısından rasyonel sayıların ve kesirlerin benzerlik gösterdiğini belirterek oran ile kesir arasındaki ilişkiyi şöyle açıklamıştır:

“Kesir, parça ile bütün arasındaki ilişkinin belirtilmesidir ve bir miktarı da belirtir.” Buna karşın, Karagöz Akar (2015), kesrin bir sayı belirttiğini fakat oranın iki çokluk arasındaki ilişkiyi belirttiğini ve oranın da miktar belirtmediğini ifade etmiştir. Ayrıca Vanhille & Baroody (2002), kesirler ve rasyonel sayıların oran ve orantı konusuna etkisini araştırdıkları çalışmalarında, kesirlerle yapılan işlemlerin oran ve orantı ile ilgili problem durumlarını çözmede etkili ve önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Kesirler, sadece sayılar konusunun içerisinde değil farklı sınıf seviyelerinde birçok konu içerisinde önem arz eden önemli kavramsal zenginliğe sahip bir konudur. Bu nedenle konunun öğrenilmesi büyük önem taşımaktadır (Seçir, 2017). Rasyonel sayılarla olan benzerlikleri nedeniyle birçok araştırmaya konu olmuşlardır.

Macit ve Nacar (2019), yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının kesir ve rasyonel sayı kavramı imajlarını incelemiştir. Öğretmen adaylarına uygulanan anket neticesinde, kesir kavramı konusunda çoğunlukla parça-bütün imajına, rasyonel sayı kavramı için çoğunlukla oran imajına sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının rasyonel sayı ile kesir kavramı arasındaki fark imajı da kesir kavramının negatif olamayacağı ama rasyonel sayı kavramının negatif olabileceği şeklindedir. Çalışmaya göre kesir ve rasyonel sayı kavramları öğretmen adaylarının eğitim ve öğretim hayatlarında erken karşılaştıkları ve üniversiteye kadar sıkça kullandıkları kavramlar olmasına rağmen, yeterince net imajlara sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Çevikbaş & Argün (2017), yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarının rasyonel ve irrasyonel sayı kavramları hakkındaki bilgilerini incelemiştir. Araştırmada, katılımcıların bir kısmının rasyonel sayıların $\frac{a}{b}$ tipindeki iki sayının oranı diğer bir kısmının ise denklik sınıfının temsilci bir elemanı olduğu anlayışına sahip oldukları belirlenmiştir. Bazı katılımcıların rasyonel sayıları kesir kavramı ile özdeşleştirdiği tespit edilmiştir. Rasyonel sayı kavramına ilişkin yapılan tanımlar incelendiğinde katılımcılardan birinci sınıf matematik öğretmen adaylarının kavram bilgilerinin son şubedekilere göre yetersiz olduğu anlaşılmıştır. Birinci sınıfların yaptığı tanımlarda rasyonel sayıların “a ve b birer tamsayı olmak üzere $\frac{a}{b}$ ” tipindeki sayılar olduğu vurgusu ön plana çıkmaktadır. Ayrıca yaptıkları tanımlarda denklik sınıfına değinmedikleri

tespit edilmiştir. Son sınıfların yarıya yakınının rasyonel sayı kavramını tanımlamaya çalışırken denklik sınıfı kavramını referans aldıkları diğerlerinin ise birinci sınıfların yaptığı tanımlamalara başvurdukları görülmüştür. Denklik sınıfından bahseden katılımcılar yaptıkları tanımlarda geçen a ile b tamsayılarının aralarında asal olması gerektiğini, bu durumunun denklik sınıfından bir temsilci seçmeyle alakalı olduğunu ve bu hususu lisans derslerinde tartıştıklarını bildirmişlerdir. Ancak bazıları bu konuda derinlemesine bir tartışma yürütemeyeceklerini eklemişlerdir. Bir rasyonel sayının neden bir denklik sınıfı olduğu üzerine yapılan sorgulamalarda katılımcıların çok azı dışındakilerin gerekçe sunmakta zorlandığı belirlenmiştir.

Kurdal (2016), yaptığı çalışmada ortaokul matematik öğretim programında yer alan oran-orantı ve kesirler konularındaki bilgisayar ortamında ortaya çıkan hataları tespit etmiş ve bu hataların ortaya çıkış sebeplerini tartışmıştır. Oran-orantı ve kesirler konularındaki ilişkisel yapıyı ortaya koymuş, bu konularla ilgili soruların çözümünde bilgisayar ortamından kaynaklı olumlu ve olumsuz durumlar varsa ortaya çıkarmış, bilgisayar ortamında çalışmaktan dolayı oluşabilecek hataları incelemiş ve bu hataları ortadan kaldırmaya veya olumlu bir biçime dönüştürmeye yarayacak fikirler geliştirmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında, öğrencilerin kesir ve oran-orantı konularında birden fazla hata türüne sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu hata türlerinden bazıları ilişkisel hatalar, bazıları ise kavramsal hatalar başlığı altında toplanmıştır. Bir konunun başka birkaç konuyla ilişkisinin tam olarak oluşturulmamasından dolayı ortaya çıkan hatalara ilişkisel hatalar, konunun temel kavram noktalarının yanlış veya eksik öğrenilmesinden dolayı ortaya çıkan hatalar ise kavramsal hatalar olarak sınıflandırılmıştır.

Aktaş (2019), yaptığı çalışmada çalışma grubu dört farklı okulda öğrenim gören toplam 188 öğrenci ve Millî Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda çalışan 24 matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak, öğrenci grubuna uygulanmak üzere kesir ve rasyonel sayı kavramları ile ilgili kavram tanımı tespit formu ve katılımcı öğretmenler ile yapılmak üzere yarı yapılandırılmış mülakat formu geliştirilmiştir. Çalışmanın sonunda ulaşılan sonuçlar, öğrencilerin kesir ve rasyonel sayı kavramları ile ilgili yanlış tanımlamalara sahip olduklarını ve bu tanımlara öğretmenlerin bu iki

kavram ile ilgili bilgilerinin yetersizliğinin ve yanlış yönlendirmelerinin sebep olduğunu göstermektedir.

Şen (2022), yaptığı çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin alan ve öğretme bilgilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmada nitel araştırma desenlerinden çoklu durum çalışması benimsenmiştir. Araştırma, devlet ortaokulunda görev yapmakta olan 36 ortaokul matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. 9 yarı yapılandırılmış sorunun yer aldığı görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmanın verileri betimsel analiz yolu ile analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, öğretmenlerin oran-orantı öğretimine girişte günlük hayatla ilişkili örnek durumlar vermeyi tercih ettikleri fakat öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmada yetersiz kaldıkları görülmüştür. Öğretimde ilişkilendirme konusunda ise öğretmenlerin orantı-orantı konusunun günlük hayat ve diğer disiplinlerle ilişkisinin farkında oldukları fakat öğretimlerinde ilişkilendirmeye dayalı uygulamalar gerçekleştirmedikleri görülmüştür.

Avcu (2014), çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren problemlerin çözümünde kullandıkları stratejileri incelemiştir. Araştırma, betimsel tarama tasarımıdır. Öğrencilerin çözüm stratejilerini belirlemek amacıyla açık uçlu beş problemten oluşan Orantısal Akıl Yürütme Testi geliştirilmiştir. Bu araştırmanın sonucunda öğrencilerin orantısal akıl yürütme problemlerinin çözümünde içler dışlar çarpımı algoritması, parça-parça ve değişim çarpanı stratejilerini yaygın olarak kullandıkları görülmüştür. Diğer taraftan, öğrencilerin oran tablosu, artırma, denk kesir, birim oran ve parça-bütün stratejilerini daha az kullandığı görülmüştür. Ayrıca testin genelinde öğrenciler tarafından en yaygın olarak kullanılan strateji içler dışlar çarpımı algoritması olmuştur. Bu strateji öğrencilerin kavramsal düşünme yerine prosedürel bilgiyi kullanmalarını teşvik etmektedir.

Özçifçi (2007), yaptığı çalışmada, ilköğretim 7. sınıfta okutulan rasyonel sayılar konusunda öğrencilerin hataları ve yanlışlarını araştırmıştır. Araştırmada 943 öğrenciye, araştırmacı tarafından geliştirilen “Teşhis Testi” uygulanmıştır. Elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin rasyonel sayıları kavramada, rasyonel sayılar ile işlem yapmada, rasyonel sayıların diğer sayı kümeleri ile olan ilişkilerini ifade etmede, rasyonel sayıları sıralamada, rasyonel sayıların

kuvvetlerini almada, işlemlerin karışık olarak verildiği durumlarda işlem sırasını belirlemede ve tam sayılar konusundaki eksik öğrenmelerden kaynaklanan ciddi yanlışlarının ve hatalarının olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmalara göre kavramlarla ilgili farklı yöntemlere sahip pek çok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalar kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarından biri ya da birkaçını içeren çalışmaları kapsamaktadır. Kavramları inceleyen araştırmaların çoğunda ulaşılan sonuçlara göre konu işlenirken işlemsel bilgi, kavramsal bilgiye göre daha fazla kullanıldığı söylenebilir. Bu durum ise öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkiyi kurmalarını zorlaştırmaktadır. Matematik öğretim programına göre yeni öğrenilen bilgiler, mevcut bilgiler üzerine eklenerek ilerler. Ancak kavramın anlamına gereken önem gösterilmediğinde yeni kavramlar öğretilirken ezbere başvurulduğu görülmektedir. Çoğu araştırma sonucu bu durumun kavram yanlışlarının artmasına neden olduğunu göstermektedir.

Araştırmalarda kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarının bazı benzerliklere sahip olmasından dolayı farklarına odaklanılmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışma öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrencilerin bu üç kavramı tanımlamaları ve örnek durumlarda sınıflandırmaları üzerine yapılmıştır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde “Araştırmanın Modeli” “Evren ve Örneklem / Çalışma Grubu”, “Verilerin Toplanması” ve “Verilerin Analizi” alt başlıklarına yer verilir.

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)

Bu araştırma yöntem bakımından nitel bir araştırmadır. Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Aynı zamanda nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede sorular önceden belirlenir ve bu sorularla veriler toplanmaya çalışılır (Karasar, 1998). Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme protokolünü hazırlar. Buna karşın araştırmacı, görüşmenin akışına bağlı olarak değişik yan ya da alt sorularla görüşmenin akışını etkileyebilir ve kişinin yanıtlarını açmasını sağlayabilir (Türnüklü, 2000). Bu yöntemin seçilmesinin gerekçesi olarak, çalışmada sınırlı örneklem seçilmesi ve durum çalışması yapılması gösterilebilir.

3.2. Evren ve Örneklem / Çalışma Grubu

Araştırmanın ilk katılımcı grubu 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Konya ilinde bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 113 öğrenciden oluşmaktadır. 7. sınıf düzeyinin seçilme sebebi öğretim programına göre kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarının tamamının 7. sınıfa kadar verilmiş olmasıdır. Ulaşılan verilerden sağlıklı sonuç çıkarabilmek için kavram eşleştirme testini eksik ya da gelişigüzel doldurduğu tespit edilen 5 öğrenci değerlendirmeye dahil edilmeyip çalışma 108 öğrenci ile tamamlanmıştır. 108 öğrencinin 54’ü kız, 54’ü erkek öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubu, kolay ulaşılabilmesi ve öğrencilerin homojen olarak dağılmış sınıflar olması gerekçeleriyle seçilmiştir.

Araştırmanın ikinci katılımcı grubu 2022-2023 eğitim öğretim yılında Konya ilinde bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarıdır. Seçilen öğretmen adaylarının tamamı gönüllü

olarak Google Formlar linki üzerinden çalışmaya katılmıştır. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının; 9 tanesi 1. sınıfta, 19 tanesi 2. sınıfta, 13 tanesi 3. sınıfta, 15 tanesi 4. sınıfta öğrenim görmektedir. Toplam 54 öğretmen adayı çalışmaya katılmıştır. Çalışma sürecinde öğrenci ve öğretmen adaylarının isimleri gizli tutulmuştur.

Araştırmanın bir diğer çalışma grubu, kavram eşleştirme testi yapılan öğrencilerin bulundukları sınıflarda ders veren matematik öğretmenleridir. 5 matematik öğretmeni gönüllü olarak çalışmaya katılmıştır. Öğretmenler belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin 5-25 yılları arasında çeşitlilik göstermesine önem verilmiştir. Öğretmenlerin tamamı 5, 6 ve 7. sınıfların derslerine giren tecrübeli öğretmenlerden seçilmiştir. Öğretmenlerin isimleri gizli tutulup Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 ve Ö5 şeklinde kodlar verilmiştir. Ö1, Ö2 ve Ö4 kodlu öğretmenlerin mesleki deneyimleri 15-25 yıl arasında, Ö3 ve Ö5 kodlu öğretmenlerin mesleki deneyimleri 5-15 yıl arasında değişmektedir. Sorulara verdikleri cevaplar yorumlanırken kodlardan yararlanılmıştır.

3.3. Verilerin Toplanması

Bu çalışmada öğrenciler ve öğretmen adayları için kavram eşleştirme testi, öğretmenler için ise görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler araştırmacı tarafından 2022-2023 eğitim öğretim yılında toplanmıştır.

Öğrencilerin kavramlara ait tanımlamalarını ve bir problem durumunda hangi kavramı eşleştirdiklerine dair yapılan kavram eşleştirme testindeki sorular, uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Görüşü alınan uzmanlar, soruları değerlendirip öğrencilerin düzeyine uygun olduğunu belirtmişlerdir. Seçilen sorulardaki örnek ifadeler MEB'e ait ders kitaplarında yer alan problem senaryolarına uyarlanmıştır. Eşleştirme testi 10 tane eşleştirme sorusundan oluşmaktadır. Her soru için yapılan eşleştirmenin nedeninin katılımcılar tarafından yazılması istenmiştir. Veri toplama sürecinden önce Konya İl Milli Eğitim Müdürlüğünden araştırma izni alınmıştır. Çalışmanın yapılacağı okul müdürlüğünden onay alınarak öğrencilerin uygun oldukları derslerde uygulama yapılmıştır. Uygulamanın tüm aşamaları araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Öğrencilere uygulama hakkında kısa bir bilgi verildikten sonra eşleştirme testinin nedenlerini de özenle doldurmaları hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Çalışma gönüllü öğrencilerle yapılmıştır.

Öğretmen adayları ile öğrencilere kavram eşleştirme testinin aynısı uygulanmıştır. Kavram eşleştirme testi EK 1’de yer almaktadır. Öğretmen adaylarının uygulaması 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde yapılmıştır. Üniversite rektörlüğünden gerekli izinler alınarak sürece başlanmıştır. Çalışma Google Formlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Gönüllü öğretmen adaylarına link gönderilip çalışma hakkında bilgilendirme yapılarak eşleştirmeleri ve eşleştirmelerinin nedenlerini yazmaları istenmiştir.

Öğretmenler ile yapılan görüşme formundaki sorular, literatür taranarak araştırmacıların geliştirdikleri ve uzman görüşü alınarak uyguladıkları görüşme sorularından uyarlanmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen öğretim programındaki kazanımlardan yola çıkarak sorular şekillendirilmiştir. Öğretmenlere kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarını derslerinde anlatırken kullandıkları tanımlar sorulmuştur. Çalışma yapılacak olan okulda öncelikle okul müdürü ile görüşülüp çalışma yapılması için izin alınmıştır. Öğretmenlerin boş dersleri belirlenip öğretmenlerle okulun öğretmenler odasında buluşma talep edilmiştir. Her öğretmenden ayrı ayrı randevu alınmış ve görüşmelerin yapılacağı gün ve saat belirlenmiştir. Görüşmelerin kayıt altına alınacağı önceden öğretmenlere bildirilmiştir. Görüşme formundaki sorular öğretmenlere sorularak cevapları kayda alınmıştır. Görüşmeler yaklaşık 10 dakika sürmüştür. Görüşme soruları EK 2’de yer almaktadır.

3.4. Verilerin Analizi

Veri toplama sürecinde toplanan veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analiz, elde edilen verilerin temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür. Bu analiz türünde araştırmacı görüştüğü ya da gözlediği bireylerin görüşlerini net bir biçimde yansıtabilmek amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verebilmektedir. Bu analiz türünde temel amaç elde edilmiş olan bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu sebeple öğrenciler ve öğretmen adaylarına uygulanan testlerin ve matematik öğretmenleri ile yapılan görüşmelerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Öğrenci ve öğretmen adaylarına uygulanan kavram eşleştirme testine verilen cevapların, yüzdelerine ve frekanslarına bakılmıştır. Eşleştirme testinde çoklu seçim imkanı olan sorular bulunduğu için bulguların çoğunun

toplam yüzdesi %100'ü geçmektedir. Ayrıca her soru için yapılan eşleştirmenin neden kısmına yazılan ifadeler tespit edilerek kategorilere ayrılmıştır. Her kategori için A, B, C, D kodları verilmiştir. Kesir kategorisini seçenler A, rasyonel sayıları seçenler B, oranı seçenler C kategorisine dahil edilmiştir. Hem kesir, hem rasyonel sayı seçenler D kategorisine dahil edilmiştir. Bazı katılımcılar neden kısmını boş bıraktıkları için nedenlere ait yüzde tablolarında %100'e ulaşmayan veriler bulunmaktadır. Birden fazla görüş belirten katılımcıların tüm görüşleri kodlara dahil edilmiştir.



BÖLÜM 4

ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Bu bölümde öğrencilerle ve öğretmen adaylarıyla yapılan kavram eşleştirme testinden ve öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular açıklanmıştır. Elde edilen verilerle içerik analizi yapılmıştır.

Çalışmada, Milli Eğitim Bakanlığına ait ders kitaplarında bulunan tanımlar ve örnekler çerçevesinde Kavram Eşleştirme Testi'nin doğru yanıtları belirlenmiştir.

Ders kitaplarına göre rasyonel sayı kategorisine dahil edebileceğimiz örnek ifadeler;

- 1. örnek ifade: Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ 'ü,
- 3. örnek ifade: $\frac{1}{10}$ metrelik uzunluklar kullanarak ölçtüğümüz 0,8 m uzunluğundaki tahtanın boyu,
- 4. örnek ifade: 10 TL'yi 4 kişiye eşit olarak paylaştığımızda bir kişiye düşen para miktarı olan $\frac{10}{4}$ ifadesi,
- 5. örnek ifade: 20 kilogramlık elmaların $\frac{4}{5}$ 'ini bulurken kullandığımız $\frac{4}{5}$ ifadesi,
- 8. örnek ifade: Deniz seviyesine göre -1,5 metrede olan madencinin konumu,
- 9. örnek ifade: $\frac{9}{10}$ litre sütü ifade eden değer.

Ders kitaplarına göre kesir kategorisine dahil edebileceğimiz örnek ifadeler;

- 1. örnek ifade: Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ 'ü,
- 3. örnek ifade: $\frac{1}{10}$ metrelik uzunluklar kullanarak ölçtüğümüz 0,8 m uzunluğundaki tahtanın boyu,
- 4. örnek ifade: 10 TL'yi 4 kişiye eşit olarak paylaştığımızda bir kişiye düşen para miktarı olan $\frac{10}{4}$ ifadesi,

- 5. örnek ifade: 20 kilogramlık elmaların $\frac{4}{5}$ 'ini bulurken kullandığımız $\frac{4}{5}$ ifadesi,
- 9. örnek ifade: $\frac{9}{10}$ litre sütü ifade eden değer.

Ders kitaplarına göre oran kategorisine dahil edebileceğimiz örnek ifadeler;

- 1. örnek ifade: Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ 'ü,
- 2. örnek ifade: 10 kadın, 13 erkekten oluşan bir grup ile ilgili oluşturulan $\frac{10}{13}$ ifadesi,
- 3. örnek ifade: $\frac{1}{10}$ metrelik uzunluklar kullanarak ölçtüğümüz 0,8 m uzunluğundaki tahtanın boyu,
- 6. örnek ifade: Bir çözeltilerde bulunan 3 g şeker ve 2 ml su arasındaki ilişki olan $\frac{3}{2}$ ifadesi,
- 7. örnek ifade: 3 litrelik limonatada kullanılan 1 litre limon suyu ile limonata miktarı arasındaki $\frac{1}{3}$ ilişkisi.
- 10. örnek ifade: Anne ile kızının yaşları arasındaki $\frac{2}{7}$ lik ilişki.

Öğrencilere ve öğretmen adaylarına uygulanan kavram eşleştirme testine verilen yanıtların nedenleri sorgulanmıştır. Soru ile alakasız yazılan görüşler ve boş bırakılan neden kısımları kodlara dahil edilmediğinden verilerin toplamı %100'e ulaşmamaktadır. Tablo 4'te kodlar için yazılan görüşlerin sınıflandırılması yapılmıştır. Öğrenciler birden fazla kategoriye seçebildiğinden yüzde ifadelerin çoğunun toplamı %100'ü geçmektedir.

Tablo 4.

Öğrencilerin ve öğretmen adaylarının yaptıkları eşleştirmelerin nedenlerinin kodları

Görüş	Kod
Bütünün parçaları alındığı için kesirdir.	A1
Bölme anlamı olduğundan kesirdir.	A2
Miktar - uzunluk belirttiği için kesirdir.	A3
Ondalık gösterim olduğu için rasyonel sayıdır.	B1
$\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen sayı olduğundan rasyonel sayıdır.	B2
Uzunluk belirttiği için rasyonel sayıdır.	B3
Negatif olduğu için rasyonel sayıdır.	B4
Pay ve payda aralarında asal olduğundan rasyonel sayıdır.	B5
Karşılaştırma olduğu için orandır.	C1
İlk yazılan paya ikinci yazılan paydaya yazıldığı için orandır.	C2
Parça bütün ilişkisi olduğundan orandır.	C3
Miktar belirttiği için kesir ve rasyonel sayıdır.	D1
Bir bütünün parçalarını belirttiği için kesir ve rasyonel sayıdır.	D2
Paylaştırma olduğu için kesir ve rasyonel sayıdır.	D3
Bir kesirdir o yüzden rasyonel sayı da olur.	D4

4.1.Kavram Eşleştirme Testinde Öğrencilere Ait Bulgular

Ortaokul 7. sınıf öğrencilerine uygulanan kavram eşleştirme testinden elde edilen veriler her soru için ayrı ayrı incelenmiştir. İlk soruya ait verilen cevaplar şubelere göre kategorize edilip tabloda verilmiştir. Öğrenciler birden fazla kategoriye seçebildiğinden yüzde ifadelerin çoğunun toplamı %100'ü geçmektedir.

Örnek ifade 1'e tüm okul geneli verilen cevaplar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.

Öğrencilerin örnek ifade 1'e verdikleri yanıtların okul geneli sınıflandırılması

		Öğrenci sayısı	%
Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ ' ü	Kesir	86	79,6
	Rasyonel Sayı	57	52,8
	Oran	32	29,6
	Toplam	108	100,0

Tablo 5 incelendiğinde 108 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin %79,6'sının 1. örnek ifadeyi kesir kategorisine dahil ettiği söylenebilir. 108 öğrencinin %52,8'i rasyonel sayı, %29,6'sı oran kategorisini işaretlemiştir.

Örnek ifade 1'e 7. sınıf öğrencilerinin yaptıkları eşleştirmenin altı farklı şube için öğrenci sayıları ve yüzdeleri Tablo 6' da verilmiştir.

Tablo 6.*Öğrencilerin örnek ifade 1'e verdikleri yanıtların şubelere göre sınıflandırılması*

	Öğrenci Sayısı	Kesir	%	Rasyonel Sayı	%	Oran	%	
ŞUBE	1	20	17	85,0	11	55,0	6	30,0
	2	17	13	76,5	8	47,1	4	23,5
	3	17	13	76,5	5	29,4	3	17,6
	4	19	19	100	16	84,2	5	26,3
	5	19	14	73,7	9	47,4	7	36,8
	6	16	10	62,5	8	50,0	7	43,8
Toplam	108	86	79,6	57	52,8	32	29,6	

Tablo 6'ya göre "Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ ' ü" örnek ifadesine 1 numaralı şubede öğrenim gören 20 öğrencinin %85' i kesir, %55'i rasyonel sayı ve %30'u oran kavramını işaretlemiştir. 2 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %76,5' i kesir, %47,1'i rasyonel sayı ve %23,5'i oran kavramını işaretlemiştir. 3 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %76,5' i kesir, %29,4'ü rasyonel sayı ve %17,6'sı oran kavramını işaretlemiştir. 4 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrencinin tamamı kesir, %84,2'si rasyonel sayı ve %26,3'ü oran kavramını işaretlemiştir. 5 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrenciden %73,7' si kesir, %47,4'ü rasyonel sayı ve %36,8'i oran kavramını işaretlemiştir. 6 numaralı şubede öğrenim gören 16 öğrenciden %62,5' i kesir, %50'si rasyonel sayı ve %43,8'i oran kavramını işaretlemiştir. Tablo incelendiğinde öğrencilerin kesir ve rasyonel sayıyı, orana göre daha fazla işaretledikleri görülmektedir.

Öğrencilerin örnek ifade 1 için yaptıkları eşleştirmenin nedenlerine ait kodlar ve bu kodlara ait okul geneli öğrenci yüzdeleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7.

Öğrencilerin örnek ifade 1'e yazdıkları neden kodlarının yüzde dağılımı (%)

Kodlar	%
A1	29
A2	6
C1	25
D1	6
D2	33

Öğrencilerin işaretlemelerini yaparken neden kısımlarına yazdıkları cevaplar incelendiğinde öğrencilerin büyük bir kısmı neden olarak “Bir bütünün parçalarını belirttiği için kesir ve rasyonel sayıdır.” ifadesini kullandıkları görülmüştür. Hem kesir hem de rasyonel sayı olduğunu düşünen bir grup bunun nedenini ifadenin miktar belirtmesi olarak ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %29'u “5 parçanın 3'ü alındığı için kesirdir” cevabını vermiştir. Öğrencilerin %25'i karşılaştırma olduğu için oran olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir.

Şekil 3. Örnek ifade 1 için öğrenci cevabı

Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ 'ü ☒ ☒ ☒

NEDENİ Rasyonel S= Çeşitli rasyonel sayı.
 Oran = $\frac{3}{5}$ yüzde 60 - 40 öğrenciye karşı karşılaştırma olur
 Kesir = $\frac{3}{5}$ öğrenciden 3 ü alınmış

Şekil 3'teki öğrenci cevabı incelendiğinde sınıfımızdaki öğrencilerin 5'te 3'ü ifadesi; sayı belirttiğinden rasyonel sayı, yüzde olarak ifade edersek sınıf %60-%40 olarak ayrıldığı için oran, 5 öğrenciden 3'ü alındığı için kesirdir şeklinde yorumlanmıştır.

ÖRNEK İFADE	KESİR	RASYONEL SAYI	ORAN
Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ 'ü	☐	☐	☒
NEDENİ	Çünkü 3'ü kız 5'er erkek olabilir.		

Şekil 4. Örnek ifade 1 için hatalı öğrenci cevabı

Örnek ifadede kız ya da erkek ifadesi geçmemesine rağmen birden çok öğrencinin Şekil 4'te olduğu gibi 3 kız, 5 erkek olduğuna dair yorum yaptığı görülmektedir. Parça ile bütünün karşılaştırıldığı örnek ifadede parça ile parça karşılaştırılmış gibi bir yanlışlığı yaşayan öğrenciler bulunmaktadır.

Örnek ifade 2'ye tüm okul geneli verilen cevaplar tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8.

Öğrencilerin örnek ifade 2'ye verdikleri yanıtların okul geneli sınıflandırılması

		Öğrenci sayısı	%
10 kadın, 13 erkekten oluşan bir grup ile ilgili oluşturulan $\frac{10}{13}$ ifadesi	Kesir	40	37,0
	Rasyonel Sayı	34	31,5
	Oran	90	83,3
	Toplam	108	100

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin %37'sinin 2. örnek ifadeyi kesir kategorisine dahil ettiği görülmektedir. Öğrencilerin %31,5'i rasyonel sayı, %83,3'ü oran kategorisini işaretlemiştir. Bu oranlara göre öğrencilerin büyük bir kısmı 2. ifadeyi oran kategorisine dahil etmiştir.

Örnek ifade 2'ye 7. sınıf öğrencilerinin yaptıkları eşleştirmenin altı farklı şube için öğrenci sayıları ve yüzdeleri Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9.

Öğrencilerin örnek ifade 2'ye verdikleri yanıtların şubelere göre sınıflandırılması

	Öğrenci Sayısı	Kesir	%	Rasyonel Sayı	%	Oran	%	
ŞUBE	1	20	8	40,0	8	40,0	15	75,0
	2	17	5	29,4	4	23,5	14	82,4
	3	17	3	17,6	1	5,9	15	88,2
	4	19	9	47,4	11	57,9	17	89,5
	5	19	10	52,6	6	31,6	18	94,7
	6	16	5	31,3	4	25,0	11	68,8
Toplam	108	40	37	34	31,5	90	83,3	

Tablo 9'a göre "10 kadın,13 erkekten oluşan bir grup ile ilgili oluşturulan $\frac{10}{13}$," örnek ifadesine 1 numaralı şubede öğrenim gören 20 öğrenciden %40'ı kesir, %40'ı rasyonel sayı ve %75'i oran kavramını işaretlemiştir. 2 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %29,4'ü kesir, %23,5'i rasyonel sayı ve %82,4'ü oran kavramını işaretlemiştir. 3 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %17,6'sı kesir, %5,9'u rasyonel sayı ve %88,2'si oran kavramını işaretlemiştir. 4 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrencinin %47,4'ü kesir, %57,9'u rasyonel sayı ve %89,5'i oran kavramını işaretlemiştir. 5 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrenciden %56,6'sı kesir, %31,6'sı rasyonel sayı ve %94,7'si oran kavramını işaretlemiştir. 6 numaralı şubede öğrenim gören 16 öğrenciden %31,3' ü kesir, %25'i rasyonel sayı ve %68,8'i oran kavramını işaretlemiştir.

Öğrencilerin örnek ifade 2 için yaptıkları eşleştirmenin nedenlerine ait kodlar ve bu kodlara ait okul geneli öğrenci yüzdeleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10.

Öğrencilerin örnek ifade 2'ye yazdıkları neden kodlarının yüzde dağılımı (%)

Kodlar	%
C1	62
C2	36

Öğrencilerin işaretlemelerini yaparken neden kısımlarına yazdıkları cevaplar incelendiğinde öğrencilerin %62'si neden olarak “Karşılaştırma olduğu için orandır” ifadesini kullandıkları görülmüştür. Bu durumu “Kadınların erkeklere oranı verilmiş” şeklinde açıklamışlardır. Oranın işlemsel yönüne değinip “İlk yazılan paya ikinci yazılan paydaya yazıldığı için orandır.” ifadesini kullananlar öğrencilerin %36'sını oluşturmaktadır.

10 kadın,13 erkekten oluşan bir grup ile ilgili oluşturulan $\frac{10}{13}$ ifadesi

NEDENİ
kadınlar la erkekleri karşılaştırıyor

Şekil 5. Örnek ifade 2 için doğru öğrenci cevabı

Öğrenci, örnek ifade 2 için karşılaştırma olduğu için oran olduğunu söyleyerek doğru yanıtlamıştır.

10 kadın,13 erkekten oluşan bir grup ile ilgili oluşturulan $\frac{10}{13}$ ifadesi

NEDENİ kesir dir çünk e - " - çizgisi var
başbonu dur çünk e her kesir Ansayonel sayıdır
Oran karşılaştırma yapıyor

Şekil 6. Örnek ifade 2 için hatalı öğrenci cevabı

Şekil 6'daki yanıtı veren öğrenci, kesir çizgisi olan ifadelerin kesir olduğunu söyleyerek kesrin anlamını yok saymıştır. Halbuki bir bütünün eş parçaları bu ifadede

bulunmamaktadır. Ayrıca öğrenci tüm kesirlerin rasyonel sayı belirteceğini ifade etmiştir. Örnek ifade 3'e tüm okul geneli verilen cevaplar Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11.

Örnek ifade 3'ün okul geneli sınıflandırılması

		Öğrenci sayısı	%
$\frac{1}{10}$ metrelik uzunluklar kullanarak ölçtüğümüz 0,8 m uzunluğundaki tahtanın boyu	Kesir	52	51,5
	Rasyonel Sayı	82	81,2
	Oran	18	17,8
	Toplam	101	100

Tablo 11 incelendiğinde örnek ifade 3'ü öğrencilerin %51,5'inin kesir, %81,2'sinin rasyonel sayı, %17,8'inin oran kategorisini işaretlediği söylenebilir. Bu oranlara göre öğrencilerin büyük bir kısmı 3. örnek ifadeyi rasyonel sayı kategorisine dahil ettiğini söyleyebiliriz.

Örnek ifade 3'e 7. sınıf öğrencilerinin yaptıkları eşleştirmenin altı farklı şube için öğrenci sayıları ve yüzdeleri Tablo 12' de verilmiştir.

Tablo 12.

Örnek ifade 3'ün şubelere göre sınıflandırılması

	Öğrenci Sayısı		Kesir	%	Rasyonel Sayı	%	Oran	%
ŞUBE	1	20	11	64,7	13	76,5	4	23,5
	2	17	11	78,6	10	71,4	0	0,0
	3	17	2	12,5	16	100,0	1	6,3
	4	19	9	47,4	18	94,7	3	15,8
	5	19	14	73,7	12	63,2	4	21,1
	6	16	5	31,3	13	81,3	6	37,5
Toplam		108	52	51,5	82	81,2	18	17,8

Tablo 12'ye göre " $\frac{1}{10}$ metrelik uzunluklar kullanarak ölçtüğümüz 0,8 m uzunluğundaki tahtanın boyu" örnek ifadesine 1 numaralı şubede öğrenim gören 20 öğrenciden %64,7'si kesir, %76,5'i rasyonel sayı ve %23,5'i oran kavramını işaretlemiştir. 2 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %78,6'sı kesir, %71,4'ü rasyonel sayı kavramını işaretlemiştir. Öğrencilerden hiçbiri oran kavramını işaretlememiştir. 3 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %12,5'i kesir, %6,3'ü oran kavramını işaretlemiştir. Şubedeki öğrencilerin tamamı rasyonel sayı kavramını işaretlemiştir. 4 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrencinin %47,4'ü kesir, %94,7'si rasyonel sayı ve %15,8'i oran kavramını işaretlemiştir. 5 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrenciden %73,7'si kesir, %63,2'si rasyonel sayı ve %21,1'i oran kavramını işaretlemiştir. 6 numaralı şubede öğrenim gören 16 öğrenciden %31,3'ü kesir, %81,3'ü rasyonel sayı ve %37,5'i oran kavramını işaretlemiştir.

Öğrencilerin örnek ifade 3 için yaptıkları eşleştirmenin nedenlerine ait kodlar ve bu kodlara ait okul geneli öğrenci yüzdeleri Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13.

Örnek ifade 3 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)

Kodlar	%
A2	17
A3	28
B1	26
C1	8
B3	11
D4	24

Öğrencilerin işaretlemelerini yaparken neden kısımlarına yazdıkları cevaplar incelendiğinde öğrencilerin büyük bir kısmı "Ondalık gösterim olduğu için rasyonel sayıdır." ifadesini kullanmışlardır. "Uzunluk ölçüldüğü için kesirdir ya da rasyonel sayıdır." ifadesini kullanan öğrenciler de çoğunluktadır.

$\frac{1}{10}$ metrelik uzunluklar kullanarak ölçtüğümüz 0,8 ☐ ☒ ☐

m uzunluğundaki tahtanın boyu

NEDENİ *Uzunluk biriminin daha çok rasyonel sayıda kullanıldığını düşünüyorum*

Şekil 7. Örnek ifade 3 için öğrenci cevabı

Öğrencinin Şekil 7’deki cevabında uzunluk birimlerinin rasyonel sayılarda daha sık kullanıldığı ifade edilmiştir.

$\frac{1}{10}$ metrelik uzunluklar kullanarak ölçtüğümüz 0,8 ☐ ☒ ☐ Şekil 8.

m uzunluğundaki tahtanın boyu

NEDENİ *Ondalık ifade var,*

Örnek ifade 3 için eksik öğrenci cevabı

Şekil 8’deki öğrenci cevabına göre soruda ondalık ifade bulunduğu rasyonel sayıdır. Ancak böyle bir genelleme yapılması rasyonel sayı kavramı için eksik kalacaktır. Öğrenci yanıtları içinde pek çok benzer yanıt bulunmaktadır.

Örnek ifade 4’e tüm okul geneli verilen cevaplar Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14.

Örnek ifade 4’ün okul geneli sınıflandırılması

		Öğrenci sayısı	%
10 TL’yi 4 kişiye eşit olarak paylaştığımızda bir kişiye düşen para miktarı olan $\frac{10}{4}$ ifadesi	Kesir	84	78,5
	Rasyonel Sayı	45	42,1
	Oran	33	30,8
	Toplam	107	100

Tablo 14 incelendiğinde 108 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin %78,5’inin 4. örnek ifadeyi kesir kategorisine dahil ettiği görülmektedir. %42,1’inin

rasyonel sayı, %30,8'inin oran kategorisini işaretlemiştir. Bu oranlara göre öğrencilerin büyük bir kısmının 4. örnek ifadeyi kesir kategorisine dahil ettiğini söyleyebiliriz.

Örnek ifade 4'e 7. sınıf öğrencilerinin yaptıkları eşleştirmenin altı farklı şube için öğrenci sayıları ve yüzdeleri Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15.

Örnek ifade 4'ün şubelere göre sınıflandırılması

	Öğrenci Sayısı	Kesir	%	Rasyonel Sayı	%	Oran	%	
ŞUBE	1	20	17	89,5	7	36,8	4	21,1
	2	17	15	88,2	5	29,4	3	17,6
	3	17	10	58,8	5	29,4	6	35,3
	4	19	13	68,4	11	57,9	13	68,4
	5	19	17	89,5	10	52,6	4	21,1
	6	16	12	75,0	7	43,8	3	18,8
Toplam	108	84	78,5	45	42,1	33	30,8	

Tablo 15'e göre "10 TL'yi 4 kişiye eşit olarak paylaştığımızda bir kişiye düşen para miktarı olan $\frac{10}{4}$ ifadesi" örnek ifadesine 1 numaralı şubede öğrenim gören 20 öğrenciden %89,5'i kesir, %36,8'i rasyonel sayı ve %21,1'i oran kavramını işaretlemiştir. 2 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %88,2'si kesir, %29,4'ü rasyonel sayı ve %17,6'sı oran kavramını işaretlemiştir. 3 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %58,8'i kesir, %29,4'ü rasyonel sayı ve %35,3'ü oran kavramını işaretlemiştir. 4 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrencinin %68,4'ü kesir, %57,9'u rasyonel sayı ve %68,4'ü oran kavramını işaretlemiştir. 5 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrenciden %89,5'i kesir, %52,6'sı rasyonel sayı ve %21,1'i oran kavramını işaretlemiştir. 6 numaralı şubede öğrenim gören 16 öğrenciden %75'i kesir, %43,8'i rasyonel sayı ve %18,8'i oran kavramını işaretlemiştir.

Öğrencilerin örnek ifade 4 için yaptıkları eşleştirmenin nedenlerine ait kodlar ve bu kodlara ait okul geneli öğrenci yüzdeleri Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16.

Örnek ifade 4 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)

Kodlar	%
A2	34
A3	6
D2	11
D3	47

Öğrencilerin işaretlemelerini yaparken neden kısımlarına yazdıkları cevaplar incelendiğinde öğrencilerin %47'si "Paylaştırma olduğu için rasyonel sayı ve kesirdir." diyerek iki kategoriye de işaretlediği görülmektedir. "Bölme anlamı olduğundan kesirdir." nedeniyle kesir kategorisini seçen öğrenciler %34'lük çoğunluktadır. "Bir bütünü parçalara böldüğü için hem kesir hem rasyonel sayıdır." ifadesi de verilen cevaplar içindedir.

10 TL'yi 4 kişiye eşit olarak paylaştığımızda bir ☐ • ☒ ☐
 kişiye düşen para miktarı olan $\frac{10}{4}$ ifadesi

NEDENİ

10 TL 'yi 4'e bölerek dağır. Çünkü kesir ifadesi bızca bölme işleni olarak kullanılabilir.

Şekil 9. Örnek ifade 4 için öğrenci cevabı

Öğrencinin örnek ifade için verdiği yanıtı göre bölme anlamı ifade edilmiştir. Öğrenci, bölme anlamının rasyonel sayıyı ifade ettiğini belirtmiştir.

Örnek ifade 5'e tüm okul geneli verilen cevaplar Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17.*Örnek ifade 5'in okul geneli sınıflandırılması*

		Öğrenci Sayısı	%
20 kilogramlık elmaların $\frac{4}{5}$ 'ini bulurken kullandığımız $\frac{4}{5}$ ifadesi	Kesir	80	74,8
	Rasyonel Sayı	66	61,7
	Oran	22	20,6
	Toplam	108	100,0

Tablo 17 incelendiğinde 108 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin %74,8'inin 5. örnek ifadeyi kesir kategorisine dahil ettiği görülmektedir. %61,7'sinin rasyonel sayı, %20,6'sının oran kategorisini işaretlediği görülmektedir. Bu oranlara göre öğrencilerin büyük bir kısmı 5. örnek ifadeyi kesir kategorisine dahil ettiğini söyleyebiliriz.

Örnek ifade 5'e 7. sınıf öğrencilerinin yaptıkları eşleştirmenin altı farklı şube için öğrenci sayıları ve yüzdeleri Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18.*Örnek ifade 5'in şubelere göre sınıflandırılması*

		Öğrenci Sayısı	Kesir	%	Rasyonel Sayı	%	Oran	%
ŞUBE	1	20	14	73,7	10	52,6	7	36,8
	2	17	14	82,4	7	41,2	4	23,5
	3	17	10	58,8	12	70,6	0	0,0
	4	19	17	89,5	15	78,9	5	26,3
	5	19	16	84,2	10	52,6	3	15,8
	6	16	9	56,3	12	75,0	3	18,8
Toplam		108	80	74,8	66	61,7	22	20,6

Tablo 18'e göre "20 kilogramlık elmaların $\frac{4}{5}$ 'ini bulurken kullandığımız $\frac{4}{5}$ ifadesi" örnek ifadesine 1 numaralı şubede öğrenim gören 20 öğrenciden %73,7'si kesir, %52,6'sı rasyonel sayı ve %36,8'i oran kavramını işaretlemiştir. 2 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %82,4'ü kesir, %41,2'si rasyonel sayı ve %23,5'i oran kavramını işaretlemiştir. 3 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %58,8'i kesir, %70,6'sı rasyonel sayı kavramını işaretlemiştir. Şubedeki öğrencilerin hiçbiri oran kavramını işaretlememiştir. 4 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrencinin %89,5'i kesir, %78,9'u rasyonel sayı ve %26,3'ü oran kavramını işaretlemiştir. 5 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrenciden %84,2'si kesir, %52,6'sı rasyonel sayı ve %15,8'i oran kavramını işaretlemiştir. 6 numaralı şubede öğrenim gören 16 öğrenciden %56,3'ü kesir, %75'i rasyonel sayı ve %18,8'i oran kavramını işaretlemiştir.

Öğrencilerin örnek ifade 5 için yaptıkları eşleştirmenin nedenlerine ait kodlar ve bu kodlara ait okul geneli öğrenci yüzdeleri Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19.

Örnek ifade 5 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)

Kodlar	%
A1	50
B3	14
D1	35

Öğrencilerin işaretlemelerini yaparken neden kısımlarına yazdıkları cevaplar incelendiğinde öğrencilerin yarısı "20 kg elmayı 5'e bölüp 4'ü alındığı için kesirdir" diyerek kesir kategorisini işaretlemiştir. Neden belirten öğrencilerin %3'lük kısmı "Miktar belirttiği için kesir ve rasyonel sayıdır" diyerek iki kategoriyi de işaretlemiştir.

Örnek ifade 6'ya tüm okul geneli verilen cevaplar Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20.*Örnek ifade 6'nın okul geneli sınıflandırılması*

		Öğrenci sayısı	%
Bir çözeltide bulunan 3 g şeker ve 2 ml su arasındaki ilişki olan $\frac{3}{2}$ ifadesi	Kesir	52	48,1
	Rasyonel Sayı	46	42,6
	Oran	76	70,4
	Toplam	108	100

Tablo 20 incelendiğinde öğrencilerin %48,1'inin 6. örnek ifadeyi kesir kategorisine dahil ettiği görülmektedir. %42,6'sının rasyonel sayı, %70,4'ünün oran kategorisini işaretlediği görülmektedir. Tabloya göre öğrencilerin büyük bir kısmı 6. örnek ifadeyi oran kategorisine almıştır. Ancak kesir ve rasyonel sayı kategorilerini seçen öğrenci sayıları da beklenenin çok üzerinde olmuştur.

Örnek ifade 6'ya 7. sınıf öğrencilerinin yaptıkları eşleştirmenin altı farklı şube için öğrenci sayıları ve yüzdeleri Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21.*Örnek ifade 6'nın şubelere göre sınıflandırılması*

	Öğrenci Sayısı		Kesir	%	Rasyonel Sayı	%	Oran	%
	1	20	11	55,0	9	45,0	9	45,0
ŞUBE	2	17	5	29,4	5	29,4	15	88,2
	3	17	8	47,1	3	17,6	10	58,8
	4	19	17	89,5	15	78,9	13	68,4
	5	19	8	42,1	10	52,6	16	84,2
	6	16	3	18,8	4	25,0	13	81,3
	Toplam	108	52	48,1	46	42,6	76	70,4

Tablo 21'e göre "Bir çözeltide bulunan 3 g şeker ve 2 ml su arasındaki ilişki olan $\frac{3}{2}$ ifadesi" örnek ifadesine 1 numaralı şubede öğrenim gören 20 öğrenciden %55'i kesir, %45'i rasyonel sayı ve %45'i oran kavramını işaretlemiştir. 2 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %29,4'ü kesir, %29,4'ü rasyonel sayı ve %88,2'si oran kavramını işaretlemiştir. 3 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %47,1'i kesir, %17,6'sı rasyonel sayı ve %58,8'i oran kavramını işaretlemiştir. 4 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrencinin %89,5'i kesir, %78,9'u rasyonel sayı ve %68,4'ü oran kavramını işaretlemiştir. 5 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrenciden %42,1'i kesir, %52,6'sı rasyonel sayı ve %84,2'si oran kavramını işaretlemiştir. 6 numaralı şubede öğrenim gören 16 öğrenciden %18,8'i kesir, %25'i rasyonel sayı ve %81,3'ü oran kavramını işaretlemiştir. Öğrencilerin örnek ifade 6 için yaptıkları eşleştirmenin nedenlerine ait kodlar ve bu kodlara ait okul geneli öğrenci yüzdeleri Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22.

Örnek ifade 6 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)

Kodlar	%
C1	96
C2	4

Öğrencilerin işaretlemelerini yaparken neden kısımlarına yazdıkları cevaplar incelendiğinde öğrencilerin büyük bir kısmı neden olarak "Şeker ve suyun karşılaştırması olduğu için orandır" diyerek oranı işaretlediği görülmektedir. "İlk yazılan paya ikinci yazılan paydaya yazıldığı için orandır" ifadesi de verilen cevaplar arasındadır.

Bir çözeltide bulunan 3 gr şeker ve 2 ml su arasındaki ilişki olan $\frac{3}{2}$ ifadesi	☐	☐	☒
NEDENİ	2 tane madde var ve karşılaştırıyor		

Şekil 10. Örnek ifade 6 için öğrenci cevabı

Öğrenci, örnek ifade 6'da iki tane maddeyi karşılaştırma söz konusu olduğundan oranı işaretlemiştir. Ancak bu örnek ifadede kesir çizgisi olduğundan kesirli ifadesini kullanan öğrenciler de bulunmaktadır.

Örnek ifade 7'ye tüm okul geneli verilen cevaplar Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23.

Örnek ifade 7'nin okul geneli sınıflandırılması

		Öğrenci sayısı	%
3 litrelik limonatada kullanılan	Kesir	60	56,6
1 litre limon suyu ile limonata	Rasyonel Sayı	47	44,3
miktarı arasındaki $\frac{1}{3}$ ilişkisi	Oran	57	53,8
	Toplam	108	100

Tablo 23 incelendiğinde 108 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin %56,6'sının 7. örnek ifadeyi kesir kategorisine dahil ettiği görülmektedir. %44,3'ünün rasyonel sayı, %53,8'inin oran kategorisini işaretlediği görülmektedir. Tabloya göre öğrencilerin 7. örnek ifadeyi her üç kategoriye de yaklaşık yüzdelerde seçtiği görülmektedir. Öğrencilerin çoğu kesir kategorisini işaretlemiştir. Bu durumda öğrencilerin parça-bütün anlamını yanlış değerlendirdiği söylenebilir.

Örnek ifade 7'ye 7. sınıf öğrencilerinin yaptıkları eşleştirmenin altı farklı şube için öğrenci sayıları ve yüzdeleri Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24.*Örnek ifade 7'nin şubelere göre sınıflandırılması*

ŞUBE	Öğrenci	Kesir	%	Rasyonel	%	Oran	%	
	Sayısı			Sayı				
	1	20	12	60,0	11	55,0	9	45,0
	2	17	9	56,3	3	18,8	8	50,0
	3	17	9	52,9	1	5,9	9	52,9
	4	19	15	78,9	16	84,2	10	52,6
	5	19	10	55,6	11	61,1	12	66,7
6	16	5	31,3	5	31,3	9	56,3	
Toplam	108	60	56,6	47	44,3	57	53,8	

Tablo 24'e göre "3 litrelik limonatada kullanılan 1 litre limon suyu ile limonata miktarı arasındaki $\frac{1}{3}$ ilişkisi" örnek ifadesine 1 numaralı şubede öğrenim gören 20 öğrenciden %60'ı kesir, %55'i rasyonel sayı ve %45'i oran kavramını işaretlemiştir. 2 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %56,3'ü kesir, %18,8'i rasyonel sayı ve %50'si oran kavramını işaretlemiştir. 3 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %52,9'u kesir, %5,9'u rasyonel sayı ve %52,9'u oran kavramını işaretlemiştir. 4 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrencinin %78,9'u kesir, %84,2'si rasyonel sayı ve %52,6'sı oran kavramını işaretlemiştir. 5 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrenciden %55,6'sı kesir, %61,1'i rasyonel sayı ve %66,7'si oran kavramını işaretlemiştir. 6 numaralı şubede öğrenim gören 16 öğrenciden %31,3'ü kesir, %31,3'ü rasyonel sayı ve %56,3'ü oran kavramını işaretlemiştir.

Öğrencilerin örnek ifade 7 için yaptıkları eşleştirmenin nedenlerine ait kodlar ve bu kodlara ait okul geneli öğrenci yüzdeleri Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25.

Örnek ifade 7 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)

Kodlar	%
A2	11
A3	29
B3	5
C1	53

Öğrencilerin işaretlemelerini yaparken neden kısımlarına yazdıkları cevaplar incelendiğinde neden belirten öğrencilerin %53'ü neden olarak “Karşılaştırma olduğu için orandır” diyerek oranı işaretlediği görülmektedir. Aynı zamanda bu öğrencilerin %29'u sebep olarak “Miktar olduğu için kesirdir” ifadesini yazdıkları görülmektedir.

3 litrelik limonatada kullanılan 1 litre limon suyu ☒ ☐ ☒

ile limonata miktarı arasındaki $\frac{1}{3}$ ilişkisi

NEDENİ *Oranından* *bahsetmiştir* *1/3 lile ilişkisi*

Vardır

Şekil 11. Örnek ifade 7 için bir öğrencinin cevabı

Öğrencinin verdiği yanıtta göre litre ilişkisi olduğu için hem oran hem de kesirdir. Örnek ifadede limonatayı oluşturan limon suyu ile limonata arasındaki ilişki vardır. Ancak limonata ve limon suyunun farklı çokluklar olduğuna dikkat edilmemiştir.

Örnek ifade 8'e tüm okul geneli verilen cevaplar Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26.*Örnek ifade 8'in okul geneli sınıflandırılması*

		Öğrenci sayısı	%
Deniz seviyesine göre -1,5 metrede olan madencinin konumu	Kesir	22	20,4
	Rasyonel Sayı	89	82,4
	Oran	26	24,1
	Toplam	108	100,0

Tablo 26 incelendiğinde 108 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin %20,4'ünün 8. örnek ifadeyi kesir kategorisine dahil ettiği görülmektedir. %82,4'ünün rasyonel sayı, %24,1'inin oran kategorisini işaretlediği görülmektedir. Bu oranlara göre öğrencilerin büyük çoğunluğunun 8. örnek ifade için rasyonel sayıyı işaretlediği söylenebilir. Örnek ifade 8'e 7. sınıf öğrencilerinin yaptıkları eşleştirmenin altı farklı şube için öğrenci sayıları ve yüzdeleri Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27.*Örnek ifade 8'in şubelere göre sınıflandırılması*

	Öğrenci Sayısı		Kesir	%	Rasyonel Sayı		%	Oran	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ŞUBE	20	3	15,0	14	70,0	8	40,0		
	17	1	5,9	16	94,1	1	5,9		
	17	4	23,5	12	70,6	5	29,4		
	19	5	26,3	18	94,7	4	21,1		
	19	5	26,3	18	94,7	4	21,1		
	16	4	25,0	11	68,8	4	25,0		
Toplam	108	22	20,4	89	82,4	26	24,1		

Tablo 27'ye göre "Deniz seviyesine göre -1,5 metrede olan madencinin konumu" örnek ifadesine, 1 numaralı şubede öğrenim gören 20 öğrenciden %15'i kesir, %70'i rasyonel sayı ve %40'ı oran kavramını işaretlemiştir. 2 numaralı şubede öğrenim gören

17 öğrenciden %5,9'u kesir, %94,1'i rasyonel sayı ve %5,9'u oran kavramını işaretlemiştir. 3 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %23,5'i kesir, %70,6'sı rasyonel sayı ve %29,4'ü oran kavramını işaretlemiştir. 4 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrencinin %26,3'ü kesir, %94,7'si rasyonel sayı ve %21,1'i oran kavramını işaretlemiştir. 5 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrenciden %26,3'ü kesir, %94,7'si rasyonel sayı ve %21,1'i oran kavramını işaretlemiştir. 6 numaralı şubede öğrenim gören 16 öğrenciden %25' i kesir, %68,8'i rasyonel sayı ve %25'i oran kavramını işaretlemiştir.

Öğrencilerin örnek ifade 8 için yaptıkları eşleştirmenin nedenlerine ait kodlar ve bu kodlara ait okul geneli öğrenci yüzdeleri Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28.

Örnek ifade 8 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)

Kodlar	%
A3	7
B1	7
B4	82
C1	6

Tabloya göre neden belirten öğrencilerin %82'si “Negatif olduğu için rasyonel sayıdır.” ifadesini kullanıp, rasyonel sayı kategorisini işaretleyerek doğru cevabı vermişlerdir.

Öğrencilerin işaretlemelerini yaparken neden kısımlarına yazdıkları cevaplar incelendiğinde öğrencilerin büyük bir kısmı “Negatif olduğu için rasyonel sayıdır.” diyerek rasyonel sayıyı işaretlemiştir. Kesir işaretleyen öğrencilerin bir kısmının sebep olarak “Konum olduğu için kesirdir.” ifadesini yazdıkları görülmektedir. Örnek ifadede ondalık gösterim bulunduğu için rasyonel sayı olduğunu düşünen öğrenciler de bulunmaktadır.

Deniz seviyesine göre -1,5 metrede olan ☐ ☒ ☐

madencinin konumu

NEDENİ : Negatif bir ifade kullanıldığı için

Şekil 12. Örnek ifade 8 için bir öğrencinin yanıtı

Örnek ifade 8 için verilen cevaplardan büyük çoğunluğu Şekil 12'deki gibi negatifliğe vurgu yapmaktadır. Ancak Şekil 13'teki gibi her tam sayının altında gizli 1 vardır şeklinde hatalı yorumlar da bulunmaktadır. Örnek ifadede bulunan -1,5 sayısı bir tam sayı olmadığından yazılan bu yorumlar hatalıdır.

Deniz seviyesine göre -1,5 metrede olan ☐ ☒ ☐

madencinin konumu

NEDENİ
Çünkü her tam sayının
altında yalancı payda vardır.

Şekil 13. Örnek ifade 8 için bir öğrencinin hatalı yanıtı

Örnek ifade 9'a tüm okul geneli verilen cevaplar Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29.

Örnek ifade 9'un okul geneli sınıflandırılması

		Öğrenci sayısı	%
$\frac{9}{10}$ litre sütü ifade eden değer	Kesir	89	82,4
	Rasyonel Sayı	60	55,6
	Oran	20	18,5
	Toplam	108	100,0

Tablo 29 incelendiğinde 108 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin %82,4'ünün 9. örnek ifadeyi kesir kategorisine dahil ettiği görülmektedir. %55,6'sının rasyonel sayı, %18,5'inin oran kategorisini işaretlediği görülmektedir. Bu oranlara göre

öğrencilerin büyük çoğunluğunun 9. örnek ifade için rasyonel sayıyı işaretlediği söylenebilir. Örnek ifade 9'a 7. sınıf öğrencilerinin yaptıkları eşleştirmenin altı farklı şube için öğrenci sayıları ve yüzdeleri Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30.

Örnek ifade 9'un şubelere göre sınıflandırılması

	Öğrenci Sayısı	Kesir	%	Rasyonel Sayı	%	Oran	%
ŞUBE	20	15	75,0	13	65,0	4	20,0
	17	14	82,4	9	52,9	5	29,4
	17	16	94,1	7	41,2	3	17,6
	19	16	84,2	13	68,4	4	21,1
	19	17	89,5	8	42,1	3	15,8
	16	11	68,8	10	62,5	1	6,3
Toplam		89	82,4	60	55,6	20	18,5

Tablo 30'a göre " $\frac{9}{10}$ litre sütü ifade eden değer" örnek ifadesine 1 numaralı şubede öğrenim gören 20 öğrenciden %75'i kesir, %65'i rasyonel sayı ve %20'si oran kavramını işaretlemiştir. 2 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %82,4'ü kesir, %52,9'u rasyonel sayı ve %29,4'ü oran kavramını işaretlemiştir. 3 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %94,1'i kesir, %41,2'si rasyonel sayı ve %17,6'sı oran kavramını işaretlemiştir. 4 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrencinin %84,2'si kesir, %68,4'ü rasyonel sayı ve %21,1'i oran kavramını işaretlemiştir. 5 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrenciden %89,5'i kesir, %42,1'i rasyonel sayı ve %15,8'i oran kavramını işaretlemiştir. 6 numaralı şubede öğrenim gören 16 öğrenciden %68,8'i kesir, %62,5'i rasyonel sayı ve %6,3'ü oran kavramını işaretlemiştir.

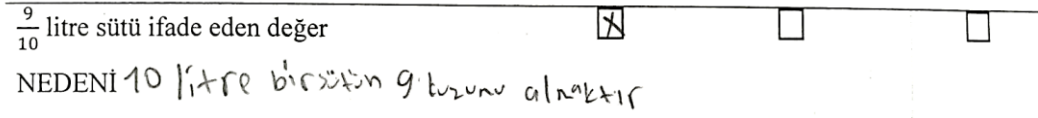
Öğrencilerin örnek ifade 9 için yaptıkları eşleştirmenin nedenlerine ait kodlar ve bu kodlara ait okul geneli öğrenci yüzdeleri Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31:

Örnek ifade 9 için kodların okul geneli yüzde dağılımı (%)

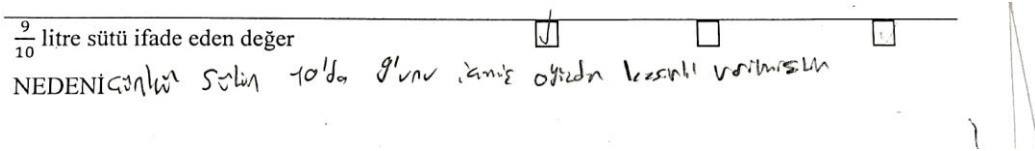
Kodlar	%
A1	32
A2	16
A3	16
A4	24
B3	8

Öğrencilerin işaretlemelerini yaparken neden kısımlarına yazdıkları cevaplar incelendiğinde öğrencilerin büyük bir kısmı “Bir bütünün parçası olduğundan kesirdir.” diyerek kesri işaretlediği söylenebilir. Kesir işaretleyen öğrencilerin bir kısmının sebep olarak “Sütün 10’da 9’unu ifade ettiğinden kesirdir.” ifadesini yazdıkları görülmektedir. Sütün 10’da 9’u olduğunu düşünerek öğrenciler örnek ifadede bulunan miktar kısmını yanlış yorumlamışlardır.



Şekil 14. Örnek ifade 9 için bir öğrencinin hatalı yanıtı

Örnek ifade 9’da $\frac{9}{10}$ litre sütü ifade eden değer sorgulanmaktadır. Ancak Şekil 14’te bulunan yanıtta öğrenci “10 litre sütün 9’unu almak” şeklinde yorumlamıştır.



Şekil 15. Örnek ifade 9 için diğer bir öğrencinin hatalı yanıtı

Şekil 14'e benzer şekilde Şekil 15'te de "Sütün 10'da 9'unu içmiş." şeklinde bütünün parçaları olarak yorumlanmıştır. Bu iki yanıt gibi birçok ifade bulgular içinde bulunmaktadır.

Örnek ifade 10'a tüm okul geneli verilen cevaplar Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32.

Örnek ifade 10'un okul geneli sınıflandırılması

		Öğrenci sayısı	%
Anne ile kızının yaşları arasındaki $\frac{2}{7}$ 'lik ilişki	Kesir	51	47,2
	Rasyonel Sayı	46	42,6
	Oran	65	60,2
	Toplam	108	100

Tablo 32 incelendiğinde 108 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrencilerin %47,2'sinin 10. örnek ifadeyi kesir kategorisine dahil ettiği görülmektedir. %42,6'sının rasyonel sayı, %60,2'sinin oran kategorisini işaretlediği görülmektedir. Tabloya göre öğrencilerin büyük çoğunluğunun 10. örnek ifade için oran kavramını işaretlediği söylenebilir. Ancak iki çokluğun karşılaştırılması söz konusu olan örnek ifadede kesir ve rasyonel sayı seçimi yapan öğrenci sayısı beklenenden fazla olmuştur.

Örnek ifade 10'a 7. sınıf öğrencilerinin yaptıkları eşleştirmenin altı farklı şube için öğrenci sayıları ve yüzdeleri Tablo 33'te verilmiştir.

Tablo 33.

Örnek ifade 10'un şubelere göre sınıflandırılması

	Öğrenci Sayısı	Kesir	%	Rasyonel Sayı	%	Oran	%	
ŞUBE	1	20	9	45,0	10	50,0	13	65,0
	2	17	7	41,2	2	11,8	12	70,6
	3	17	10	58,8	7	41,2	4	23,5
	4	19	14	73,7	17	89,5	10	52,6
	5	19	7	36,8	6	31,6	15	78,9
	6	16	4	25,0	4	25,0	11	68,8
Toplam	108	51	47,2	46	42,6	65	60,2	

Tablo 33'e göre "Anne ile kızının yaşları arasındaki $\frac{2}{7}$ 'lik ilişki" örnek ifadesine 1 numaralı şubede öğrenim gören 20 öğrenciden %45'i kesir, %50'si rasyonel sayı ve %65'i oran kavramını işaretlemiştir. 2 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %41,2'si kesir, %11,8'i rasyonel sayı ve %70,6'sı oran kavramını işaretlemiştir. 3 numaralı şubede öğrenim gören 17 öğrenciden %58,8'i kesir, %41,2'si rasyonel sayı ve %23,5'i oran kavramını işaretlemiştir. 4 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrencinin %73,7'si kesir, %89,5'ü rasyonel sayı ve %52,6'sı oran kavramını işaretlemiştir. 5 numaralı şubede öğrenim gören 19 öğrenciden %36,8'i kesir, %31,6'sı rasyonel sayı ve %78,9'u oran kavramını işaretlemiştir. 6 numaralı şubede öğrenim gören 16 öğrenciden %25' i kesir, %25'i rasyonel sayı ve %68,8'i oran kavramını işaretlemiştir.

Öğrencilerin örnek ifade 10 için yaptıkları eşleştirmenin nedenlerine ait kodlar ve bu kodlara ait okul geneli öğrenci yüzdeleri Tablo 34'te verilmiştir.

Tablo 34.

Örnek ifade 10 için kodların okul geneli yüzde dağılımı(%)

Kodlar	%
A2	91
C1	9

Öğrencilerin işaretlemelerini yaparken neden kısımlarına yazdıkları cevaplar incelendiğinde öğrencilerin büyük bir kısmı “Karşılaştırma ifadesi olduğu için orandır.” yazarak oranı işaretlediği görülmektedir. Kesir işaretleyen öğrencilerin bir kısmının sebep olarak “Bölme anlamı olduğundan kesirdir.” ifadesini yazdıkları görülmektedir.

Şekil 16. Örnek ifade 10 için bir öğrencinin yanıtı

Anne ile kızının yaşları arasındaki $\frac{2}{7}$ 'lik ilişki	☐	☐	☒
NEDENİ	Kızıyla Anne sinin Arasındaki ilişkiyi belirte diğ i için		

Öğrencilerin büyük çoğunluğu Şekil 16’da olduğu gibi “Anne ile kızın arasındaki ilişki olduğundan orandır.” şeklinde nedenler belirtmişlerdir.

4.2.Kavram Eşleştirme Testinde Öğretmen Adaylarına Ait Bulgular

Öğretmen adaylarına uygulanan kavram eşleştirme testinden elde edilen veriler her soru için ayrı ayrı incelenmiştir. Öğretmen adayları birden fazla seçeneği seçebilmektedir. Bu sebeple bazı yüzde ifadelerin toplamı %100’ü geçmektedir. Ayrıca bazı örnek ifadelerde verilen yanıtlarda kodlarla uyumlu olmayan ifadeler yer aldığından dolayı %100’e ulaşmayan yanıtlar da bulunmaktadır.

Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre dağılımı Tablo 35’te verilmiştir.

Tablo 35.

Öğretmen adaylarının sınıf düzeyine göre dağılımı tablosu

Sınıf Düzeyi	Öğrenci Sayısı	%
1. Sınıf	9	16,07
2. Sınıf	19	33,9
3. Sınıf	13	23,2
4. Sınıf	15	26,7
Toplam	56	100

Tabloya göre öğretmen adaylarının %16,07'si 1. sınıf, %33,9'u 2. sınıf, %23,2'si 3. sınıf ve %26,7'si 4. sınıf öğrencisidir.

Örnek ifade 1 için öğretmen adaylarının verdikleri cevapların sayıları ve yüzdeleri Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36.

Öğretmen adaylarının örnek ifade 1'e verdikleri cevaplar tablosu

		Öğretmen adayı sayısı	%
Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ 'ü	Kesir	44	78,6
	Rasyonel Sayı	15	26,8
	Oran	17	30,4

Tabloya göre örnek ifade 1'e verilen cevapların %78,6'sı kesir kategorisine, %26,8'i rasyonel sayı kategorisine ve %30,4'ü oran kategorisine aittir. Öğretmen adaylarının eşleştirmelerine göre örnek ifade 1'i büyük çoğunluk kesir kategorisine dahil etmişlerdir. Ayrıca kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarının üçünü de işaretleyip doğru yanıt veren 3 öğretmen adayı bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının neden kısmına yazdıkları yanıtlar incelenip kodlara göre dağılımı yapılmıştır. Tablo 37'de örnek ifade 1 için öğretmen adaylarının yazdığı nedenlerin kodlara göre yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 37.

Örnek ifade 1 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı

Kodlar	%
A1	66
A3	2
B2	4
B5	4
C3	14
D4	8

Örnek ifade 1 için öğretmen adaylarının verdiği yanıtlar incelendiğinde %66'lık çoğunluğu "Bütünün parçaları alındığı için kesirdir." yanıtını vererek kesir kavramını işaretlemişlerdir. Yüzdesi fazla olan diğer bir neden ise %14 ile "Parça bütün ilişkisi olduğundan orandır." ifadesidir.

Örnek ifade 2 için öğretmen adaylarının verdikleri cevapların sayıları ve yüzdeleri Tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38.

Öğretmen adaylarının örnek ifade 2'ye verdikleri cevaplar tablosu

	Öğretmen adayı sayısı	%
10 kadın,13 erkekten oluşan bir Kesir	11	19,6
grup ile ilgili oluşturulan $\frac{10}{13}$ Rasyonel Sayı	8	14,3
ifadesi Oran	49	87,5

Tabloya göre örnek ifade 2'ye verilen cevapların %87,5'i oran kategorisine, %19,6'sı kesir kategorisine ve %14,3'ü rasyonel sayı kategorisine aittir. Öğretmen

adaylarının eşleştirmeleri detaylı incelendiğinde 1 kişinin kesir ve oran, 5 kişinin rasyonel sayı ve oran, 3 kişinin üç kavramı da işaretlediği görülmektedir. Yalnızca oran kategorisini işaretleyip doğru yanıtı veren 41 öğretmen adayı bulunmaktadır.

Tablo 39’da örnek ifade 2 için öğretmen adaylarının yazdığı nedenlerin kodlara göre yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 39.

Örnek ifade 2 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı

Kodlar	%
C1	85
C3	8

Tabloya göre öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu karşılaştırma olduğu için oran kavramını seçtiği söylenebilir. Öğretmen adaylarının %8’lik kısmı parça bütün ilişkisi olduğu için oran seçtiğini ifade etmektedirler.

Tablo 40’ta örnek ifade 3 için öğretmen adaylarının yazdığı nedenlerin kodlara göre yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 40.

Öğretmen adaylarının örnek ifade 3’e verdikleri cevaplar tablosu

				Öğretmen adayı sayısı	%
$\frac{1}{10}$	metrelik	uzunluklar	Kesir	27	48,2
kullanarak ölçtüğümüz	0,8 m		Rasyonel Sayı	43	76,8
uzunluğundaki tahtanın boyu			Oran	2	3,6

Tabloya göre öğretmen adaylarının %76,8’inin örnek ifade 3 için rasyonel sayı kategorisine dahil ettiği söylenebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının %48,2’si örnek ifade

3'ü kesir ve %3,6'sı oran kategorisine dahil etmişlerdir. Kesir ve rasyonel sayı kategorilerini seçerek doğru yanıt veren 14 öğretmen adayı bulunmaktadır.

Tablo 41'de örnek ifade 3 için öğretmen adaylarının yazdığı nedenlerin kodlara göre yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 41.

Örnek ifade 3 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı

Kodlar	%
A1	15,78
A3	10,52
B1	10,52
B2	5,26
B3	17,5
D4	8,77

Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde neden olarak “Uzunluk olduğu için rasyonel sayıdır.” ifadesinin diğerlerine göre daha fazla yazıldığı söylenebilir. Benzer şekilde ikinci en yüksek yüzdeye sahip yanıt “Bütünün parçaları alındığından kesirdir.” ifadesidir.

Örnek ifade 4 için öğretmen adaylarının verdikleri cevapların sayıları ve yüzdeleri Tablo 42’de verilmiştir.

Tablo 42.*Öğretmen adaylarının örnek ifade 4'e verdikleri cevaplar tablosu*

	Öğretmen adayı sayısı	%
10 TL'yi 4 kişiye eşit olarak Kesir	44	78,6
paylaştırdığımızda bir kişiye Rasyonel Sayı	20	35,7
düşen para miktarı olan $\frac{10}{4}$ Oran	11	19,6
ifadesi		

Tabloya göre çalışmaya katılan öğretmen adaylarının %78,6'lık çoğunluğu örnek ifade 4 için kesir kategorisini işaretlemiştir. Ayrıca %35,7'si rasyonel sayı, %19,6'sı oran seçimi yapmıştır. Kesir ve rasyonel sayı kategorilerini seçerek doğru yanıt veren 13 öğretmen adayı bulunmaktadır.

Tablo 43'te örnek ifade 4 için öğretmen adaylarının yazdığı nedenlerin kodlara göre yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 43.*Örnek ifade 4 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı*

Kodlar	%
A1	26,7
A2	17,8
B2	3,5
C3	7,1
D2	5,3
D3	5,3

Tabloya göre yanıtların %26,7'lik çoğunluğu “Bütünün parçaları alındığı için kesirdir” nedeni ile kesir seçmiştir. Yanıtların %17,8'si “Bölme anlamı olduğu için kesirdir” nedeni ile kesir işaretlenmiştir. Öğretmen adaylarından 13 kişinin kesir ve rasyonel sayıyı, 2 kişinin kesir ve oran, 2 kişinin rasyonel sayı ve oran, 1 kişinin üç ifadeyi de seçtiği söylenebilir.

Örnek ifade 5 için öğretmen adaylarının verdikleri cevapların sayıları ve yüzdeleri Tablo 44'te verilmiştir.

Tablo 44.

Öğretmen adaylarının örnek ifade 5'e verdikleri cevaplar tablosu

		Öğretmen adayı sayısı	%
20 kilogramlık elmaların $\frac{4}{5}$ 'ini	Kesir	44	78,6
bulurken kullandığımız $\frac{4}{5}$ ifadesi	Rasyonel Sayı	19	33,9
	Oran	10	17,9

Tabloya göre örnek ifade 5'e cevap veren öğretmen adaylarının %78,6'sı kesir, %33,9'u rasyonel sayı ve %17,9'u oran kavramını işaretlemiştir. Ayrıca 9 öğretmen adayı kesir ve rasyonel sayı kategorilerini işaretleyerek doğru yanıt vermiştir.

Tablo 45'te örnek ifade 5 için öğretmen adaylarının yazdığı nedenlerin kodlara göre yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 45.

Örnek ifade 5 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı

Kodlar	%
A1	35,7
C1	5,3
D2	8,9

Tabloya göre örnek ifade 5 için yazılan nedenlerin %35,7'si “Bütünün parçaları alındığı için kesirdir” şeklindedir. Aynı zamanda “Bir bütünün parçalarını belirttiği için kesir ve rasyonel sayıdır.” nedeniyle öğretmen adaylarının %8,9'u hem kesir hem de rasyonel sayı kategorisini seçmişlerdir.

Örnek ifade 6 için öğretmen adaylarının verdikleri cevapların sayıları ve yüzdeleri Tablo 46'da verilmiştir.

Tablo 46.

Öğretmen adaylarının örnek ifade 6'ya verdikleri cevaplar tablosu

	Öğretmen adayı sayısı	%
Bir çözeltilde bulunan 3 g şeker Kesir	10	17,9
ve 2 ml su arasındaki ilişki olan Rasyonel Sayı	9	16,1
$\frac{3}{2}$ ifadesi Oran	51	91,1

Tabloya göre örnek ifade 6'ya cevap veren öğretmen adaylarının %91,1'i oran, %17,9'u kesir ve %16,1'i rasyonel sayı kavramını işaretlemiştir. Ayrıca 4 öğretmen adayını kesir ve oran, 4 öğretmen adayını rasyonel sayı ve oran, 3 öğretmen adayını ise üç ifadeyi de işaretlemiştir. 41 öğretmen adayını yalnızca oran kategorisini seçerek doğru yanıtı vermiştir.

Tablo 47'de örnek ifade 6 için öğretmen adaylarının yazdığı nedenlerin kodlara göre yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 47.

Örnek ifade 6 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı

Kodlar	%
B2	1,7
C1	82,1
C3	1,7

Tabloya göre örnek ifade 6 için yazılan nedenlerin %82,1'i "Karşılaştırma olduğu için orandır" şeklindedir. Aynı zamanda " $\frac{a}{b}$ " şeklinde yazılabilen sayı olduğundan rasyonel sayıdır." ve "Parça bütün ilişkisi olduğundan orandır." nedenleri ile eşleştirme yapan öğretmen adayları da vardır.

Örnek ifade 7 için öğretmen adaylarının verdikleri cevapların sayıları ve yüzdeleri Tablo 48’de verilmiştir.

Tablo 48.

Öğretmen adaylarının örnek ifade 7’ye verdikleri cevaplar tablosu

	Öğretmen adayı sayısı	%
3 litrelik limonatada kullanılan 1 Kesir	18	32,1
litre limon suyu ile limonata Rasyonel Sayı	6	10,7
miktarı arasındaki $\frac{1}{3}$ ilişkisi Oran	45	80,4

Tabloya göre örnek ifade 7’ye cevap veren öğretmen adaylarının %80,4’ü oran, %32,1’i kesir ve %10,7’si rasyonel sayı kavramını işaretlemiştir. Ayrıca 4 öğretmen adayı kesir ve oran, 3 öğretmen adayı rasyonel sayı ve oran, 3 öğretmen adayı ise üç ifadeyi de işaretlemiştir. 36 öğretmen adayı yalnızca oran kategorisini seçerek doğru yanıtı vermiştir.

Tablo 49’da örnek ifade 7 için öğretmen adaylarının yazdığı nedenlerin kodlara göre yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 49.

Örnek ifade 7 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı

Kodlar	%
A1	16
C1	53,5
C3	10,7

Tabloya göre örnek ifade 7 için yazılan nedenlerin %53,5’i “Karşılaştırma olduğu için orandır” şeklindedir. Aynı zamanda %16’sı “Bütünün parçaları alındığı için kesirdir” nedeni ile kesir kategorisini seçmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının %10,7’si “Parça bütün ilişkisi olduğundan orandır” nedeniyle oranı seçmiştir.

Örnek ifade 8 için öğretmen adaylarının verdikleri cevapların sayıları ve yüzdeleri Tablo 50’de verilmiştir.

Tablo 50.

Öğretmen adaylarının örnek ifade 8’e verdikleri cevaplar tablosu

				Öğretmen adayı sayısı	%
Deniz	seviyesine	göre	-1,5 Kesir	6	10,7
metrede	olan	madencinin	Rasyonel Sayı	53	94,6
konumu				Oran	1,8

Tabloya göre örnek ifade 8’e cevap veren öğretmen adaylarının %94,6’sı rasyonel sayı, %10,7’si kesir ve %1,8’i oran kavramını işaretlemiştir. Ayrıca 4 öğretmen aday

kesir ve rasyonel sayıyı işaretlemiştir. Yalnızca rasyonel sayı kategorilerini seçerek doğru yanıt veren 50 öğretmen adayı bulunmaktadır.

Tablo 51’de örnek ifade 8 için öğretmen adaylarının yazdığı nedenlerin kodlara göre yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 51.

Örnek ifade 8 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı

Kodlar	%
B1	7,1
B2	3,5
B3	32,1
B4	28,5

Tabloya göre örnek ifade 8 için yazılan nedenlerin %32,1’i “Uzunluk belirttiği için rasyonel sayıdır.” şeklindedir. Aynı zamanda %28,5’i “Negatif olduğu için rasyonel sayıdır” nedeni ile rasyonel sayı kategorisini seçmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının %7,1’i “Ondalık gösterim olduğu için rasyonel sayıdır.” nedeniyle rasyonel sayıyı seçmiştir. Örnek ifade 9 için öğretmen adaylarının verdikleri cevapların sayıları ve yüzdeleri Tablo 52’de verilmiştir.

Tablo 52.

Öğretmen adaylarının örnek ifade 9’a verdikleri cevaplar tablosu

		Öğretmen adayı sayısı	%
$\frac{9}{10}$ litre sütü ifade eden değer	Kesir	39	69,6
	Rasyonel Sayı	29	51,8
	Oran	5	8,9

Tabloya göre örnek ifade 9’a cevap veren öğretmen adaylarının %69,6’sı kesir, %51,8’i rasyonel sayı ve %8,9’u oran kavramını işaretlemiştir. Ayrıca 1 öğretmen adayı kesir ve oran, 2 öğretmen adayı ise üç ifadeyi de işaretlemiştir. Kesir ve rasyonel sayı kategorilerini seçerek doğru yanıt veren 12 öğretmen adayı bulunmaktadır. Tablo 53’te örnek ifade 9 için öğretmen adaylarının yazdığı nedenlerin kodlara göre yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 53.

Örnek ifade 9 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı

Kodlar	%
A1	19,6
A3	12,5
B3	8,9
D1	10,7
D2	%5,3

Tabloya göre örnek ifade 9 için yazılan nedenlerin %19,6’sı “Bütünün parçaları alındığı için kesirdir” şeklindedir. Aynı zamanda %12,5’i “Miktar ya da uzunluk belirttiği için kesirdir.” nedeni ile kesir kategorisini seçmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının %10,7’si “Miktar belirttiği için kesir ve rasyonel sayıdır.” nedeniyle kesir ve rasyonel sayıyı seçmiştir. Örnek ifade 10 için öğretmen adaylarının verdikleri cevapların sayıları ve yüzdeleri Tablo 54’te verilmiştir.

Tablo 54.

Öğretmen adaylarının örnek ifade 10'a verdikleri cevaplar tablosu

				Öğretmen adayı sayısı	%	
Anne	ile	kızının	yaşları	Kesir	10	17,9
arasındaki $\frac{2}{7}$ 'lik ilişki				Rasyonel Sayı	10	17,9
				Oran	48	85,7

Tabloya göre örnek ifade 10'a cevap veren öğretmen adaylarının %85,7'si oran, %17,9'u kesir ve %17,9'u rasyonel sayı kavramını işaretlemiştir. Ayrıca 1 öğretmen adayı kesir ve rasyonel sayıyı, 3 öğretmen adayı kesir ve oran, 4 öğretmen adayı rasyonel sayı ve oran, 2 öğretmen adayı ise üç ifadeyi de işaretlemiştir. Yalnızca oran kategorilerini seçerek doğru yanıt veren 40 öğretmen adayı bulunmaktadır.

Tablo 55'te örnek ifade 10 için öğretmen adaylarının yazdığı nedenlerin kodlara göre yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 55.

Örnek ifade 10 için öğretmen adaylarının nedenlerinin kodlara göre dağılımı

Kodlar	%
B2	3,5
C1	62,5

Tabloya göre örnek ifade 10 için yazılan nedenlerin %62,5'i "Karşılaştırma olduğu için orandır" şeklindedir. Aynı zamanda %3,5'i " $\frac{a}{b}$ " şeklinde yazılabilen sayı olduğundan rasyonel sayıdır." nedeni ile rasyonel sayı kategorisini seçmiştir.

4.3.Öğretmen Görüşme Formuna Ait Bulgular

Çalışmanın veri toplama sürecinde ortaokulda görev yapan matematik öğretmenleri ile derslerinde kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarını nasıl tanımladıklarını sorgulayan bir görüşme yapılmıştır. Her soruya verilen cevaplar analiz edilmiştir. Katılan öğretmenlere Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 ve Ö5 şeklinde kodlar verilmiştir.

Öğretmenlerin

- “Derslerinizde kesir kavramını nasıl tanımlıyorsunuz?”,
- “Derslerinizde 6. sınıf öğrencilerinin ilk kez gördüğü “M.6.1.7.1. Çoklukları karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir.” kazanımında oran kavramını nasıl tanımlıyorsunuz?”,
- “Derslerinizde 7.sınıf öğrencileriyle “M.7.1.2.1. Rasyonel sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir.” kazanımını işlerken rasyonel sayı kavramını nasıl tanımlıyorsunuz?”

sorularına verdikleri yanıtlar Tablo 56’da incelenmiştir.

Tablo 56.

1,2 ve 4. görüşme sorularına öğretmenlerin cevapları

Kod	Kesir Tanımı	Oran Tanımı	Rasyonel Sayı Tanımı
Ö1	“Kesir kavramını iki tamsayının birbirine oranı şeklinde tanımlarım.”	“Oran kavramını iki sayının birbirine oranı şeklinde tanımlarım.”	“ $\frac{a}{b}$ şeklinde tanımlayıp a ve b’nin aralarında asal olması şartını belirtirim. Normalde sıralı ikili olarak da tanımını biliyorum ancak $\frac{a}{b}$ şeklinde verilmesi tanımını öğrencilere anlatıyorum.”
Ö2	“Bir bütünü eşit parçalara ayırarak bir kısmını gösterme tekniğimiz. İki sayının birbirine oranı şeklinde tanımlarım.”	“İki çokluğun birbiriyle karşılaştırmasını kesir şeklinde göstermeye oran denir şeklinde tanımlıyorum. Örneğin 5 kız 6 erkek olduğu durumlarda iki çokluğun ilişkisini $\frac{5}{6}$ oranı ile ifade ederiz şeklinde söylüyorum.	“Rasyonel sayıları anlatırken şimdiye kadar gördüğümüz tüm sayı sistemlerini dahil edebileceğimiz bir sayı sistemidir derim. Kesirleri de buna dahil edebiliriz. Ancak sadece kesirler bunu göstermede yetersiz kalır diyorum. Bunların yanında negatifleri de dahil etmeliyiz diyorum.”

		Bunu yaparken kesirlerden yararlanırsınız diyorum.”	
Ö3	“Kesri anlatırken ortaya kek getirip eşit parçalara bölüp kimlerin ne kadar yediğini karşılaştırarak anlatıyorum. Yani kesir bir bütünü eş parçalara bölüp bir kısmının alınmasını ifade eder.”	“Oranı birimli oran ve birimsiz oran olarak farklı düşünmek gerekir. Birimsiz oranda aynı çoklukları karşılaştırma vardır, birimli oranda farklı türden çoklukları karşılaştırma vardır.”	“Kesirlerin aynısı olarak başta gösteriyorum ama rasyonel sayıda negatiflik durumu da işin içine katılıyor şeklinde ifade ederim. Negatif kesirlere de rasyonel sayılar dendiğini ifade ederim.”
Ö4	“Bir bütünün eş parçalarından bir ya da birkaçını ifade eden sayılardır.”	“Aynı ya da farklı birimli iki çokluğun birbirine bölünerek karşılaştırılmasına oran denir şeklinde tanımlıyorum.”	“Tam sayılarda olduğu gibi rasyonel sayılarda da pozitif ve negatif kavramı vardır şeklinde ifade ediyorum. Sayı doğrusu çizip iki tam sayı arasındaki boşluklara gelmesi gereken sayıları tartışıyoruz.”
Ö5	“Kesri bir bütünün belli bir parçası olarak tanımlarım.”	“Oranı iki çokluğun karşılaştırması olarak tanımlıyorum. Kesir şeklinde ifade edilebileceğini söylüyorum.”	“ $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen b sıfırdan farklı olmak üzere yazılabilen sayıları rasyonel sayı olarak tanımlarım.”

Öğretmenlerin görüşme sorularına verdikleri yanıtlarda öğretmenlerin çoğu kesir kavramını “Bir bütünün eş parçalarından bir kısmıdır.”, oran kavramını “İki çokluğun karşılaştırılmasıdır.” ve rasyonel sayı kavramını “Hem pozitif hem de negatif olabilen, $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen ifadelerdir.” şeklinde tanımlamıştır.

Ö1 kodlu öğretmen rasyonel sayı olabilmesi için pay ve paydanın aralarında asal olması gerektiğini ifade etmiştir. Ö4 kodlu öğretmen ise rasyonel sayıları sayı doğrusunda bulunan ardışık iki tam sayı arasındaki boşluklara gelmesi gereken bir sayı kümesi olarak tanımladığını belirtmiştir.

Öğretmenlerin “Oran tanımı yapılırken öğrencilerin önceden bildiği kesir kavramı ile nasıl ilişkilendirirsiniz?” sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 57’de incelenmiştir.

Tablo 57.*Öğretmenlerin oran ile kesir ilişkisine dair cümleleri*

Öğretmenin kodu	Oran ile Kesir İlişkisi
Ö1	“Kesirlerde denklik olduğunu belirtirim. Kesirleri sayı doğrusunda gösterilebileceğini ifade ederim. Oranda sayı doğrusu olamayacağını söylerim.”
Ö2	“Kesirde bir bütünü parçalara ayırırız ancak oranda çoklukları karşılaştırıyoruz.”
Ö3	“Kesri okurken bile örneğin 5’te 3 şeklinde okuruz. Yani 5 parçanın üçünü alıyoruz. Ama oranda böyle yapmıyoruz. Farklı çoklukları karşılaştırıyoruz ve burada oranın türü de önemlidir şeklinde öğrencilere ifade ederim.”
Ö4	“Bunu bir örnek ile açıklamak istiyorum. 5 mavi, 4 kırmızı top bulunan bir torbada $\frac{5}{4}$ ifadesi oran oluşturur. Parça/parça ilişkisi vardır. Ancak $\frac{5}{9}$ ifadesinde parça/bütün ilişkisi olduğundan hem oran hem de kesirdir diyebiliriz.”
Ö5	“Oranın farklı şekillerde de gösterilebileceğini söylüyorum. Kesirde parça-bütün ilişkisi vardır. Ancak oranda iki farklı çokluk ifade edilmektedir.”

Öğretmenlerin 3. görüşme sorusuna verdiği yanıtlar incelenmiştir. Öğretmenlerin çoğu kesir kavramını anlatırken parça-bütün ilişkisine, oran kavramını anlatırken ise çoklukların ilişkisine odaklandıklarını belirtmişlerdir. Ö1 kodlu öğretmen kesirler sayı doğrusunda gösterilebilirken oranın sayı doğrusunda gösterilemeyeceğini söylemiştir. Ö3 kodlu öğretmen ise kesri okurken bile 5’te 3 şeklinde okuduğumuzu yani bütünün içindeki parçaya odaklandığımızı ifade ederken oranda iki sayının çarpımsal ilişkisinden bahsedildiğini ifade etmiştir. Ö4 kodlu öğretmen verdiği örnekle durumu açıklamıştır. Parça-parça ilişkisinin sadece oran, parça-bütün ilişkisinin ise hem oran hem de kesir

olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin “Rasyonel sayı tanımı yapılırken öğrencilerin önceden bildiği kesir ve oran kavramı ile nasıl ilişkilendirirsiniz?” sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 58’de incelenmiştir.

Tablo 58.

Öğretmenlerin kesir- rasyonel sayı- oran ilişkisine dair cümleleri

Öğretmenin kodu	Kesir- Rasyonel Sayı- Oran İlişkisi
Ö1	“Kesir kavramında denklik olduğunu, rasyonel sayılarda ise aralarında asal olması gerektiğini belirtirim.
Ö2	“Rasyonel sayıyı diğer kavramların en geniş hali olarak veriyorum. Kesirlerde yaptığın her işlem rasyonel sayılarda da yapılabilir. İçerisine negatifleri de katıyorum. Oranda tamamen karşılaştırma söz konusu olduğu için onu ilişkilendirmeye gerek görmüyorum.”
Ö3	“Hepsi $\frac{a}{b}$ şeklinde gösteriliyor. b, sıfırdan farklı olmalıdır diyorum. Rasyonel sayılarda negatifleri de ekleriz diyorum.
Ö4	“Kesirle rasyonel sayıyı ilişkilendiriyorum. Bir kesrin önüne artı gelirse pozitif rasyonel sayıdır eksi gelirse negatif rasyonel sayıdır şeklinde ilişkilendiriyorum.”
Ö5	“Tam sayıların da bir rasyonel sayı olacağını belirtirim. Pozitif ve negatif olabilir.

Öğretmenlerin 5. görüşüne sorusuna yanıtları incelendiğinde çoğunun rasyonel sayılardaki negatif olabilme özelliğine değindiği söylenebilir. Ö2 kodu öğretmen rasyonel sayı, kesrin en geniş hali, oran ise bunlardan bambaşka bir şekilde çoklukların ilişkisinden oluştuğunu ifade etmiştir. Öğretmenlerin “Öğrencilerinizde bu kavramları birbirini yerine kullandıklarına dair bir izleniminiz oldu mu? Olduysa bu durumlarda nasıl bir yol izlersiniz?” sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 59’da incelenmiştir.

Tablo 59.*Öğretmenlerin öğrencilerden aldıkları tepkiler*

Öğretmenin kodu	Öğrencilerden Alınan Tepkiler
Ö1	“Evet birbiri yerine kullandıkları durumlarla çok sık karşılaşıyorum. İlkokul temelden öğrendikleri bilgileri değiştirmek zor oluyor. Örneğin öğrenciler kesir negatif olmaz diye düşünüyorlar ancak bu doğru değildir. Kesir negatif de olabilir. İlkokul kitaplarının değiştirilmesi gerekir. Biz bu kitapların düzenlenmesi için yazı yazdık ancak düzenlenmedi.”
Ö2	“Öyle bir tepki almadım.”
Ö3	“7. sınıf öğrencilerime rasyonel sayı dediğimde anlamıyorlar ama kesirli sayı dediğimde daha iyi anlıyorlar. $\frac{a}{b}$ ifadesinin daha çok kesir anlamını kullanıyorlar.”
Ö4	“Birbiri yerine kullanıyorlar. Çoğu durumda benzer anlamları olduğundan büyük bir sıkıntı yaşamadım. Örneğin oran orantı konusunda öğrenciler kesirden yararlanarak problemlerin doğru çözümünü yapabiliyorlar.”
Ö5	“Evet oldu. Aradaki farkları açıklıyorum. Özellikle öğrenciler kesir ve rasyonel sayıyı karıştırdığını gördüm.”

Öğretmenlerin 6. görüşme sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğretmenlerin biri hariç diğerleri üç kavramın birbiri yerine kullanıldığına dair izlenimleri olduğunu ifade etmişlerdir. Ö4 kodlu öğretmen ise bu kavramların birbiri yerine kullanılmasının çoğu durumda sıkıntı yaratmadığını ve problemlerde işlemsel olarak doğru cevabı bulabildiklerini ifade etmiştir.

Öğretmenlerin “Öğrencilerin bu kavramlar arasındaki benzerlik ve farkları anlamaları için görüş ve önerileriniz nelerdir?” sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 60’ta incelenmiştir.

Tablo 60.*7. görüşme sorusuna öğretmenlerin cevapları*

Öğretmenin kodu	Öğretmenin Görüş ve Önerileri
Ö1	“İlkokul ve ortaokulda verilmesi gereken kazanımlarda ve ders kitaplarında değişiklik yapılması gerekmektedir. Bu değişiklikler yapılırsa öğrenciler daha iyi öğrenebilir.”
Ö2	“Matematik konularını işlerken sıkıştırılmış bir müfredatla karşı karşıya geliyoruz. Özellikle rasyonel sayılar konusu çok geniş bir konu olduğu için bunu daha geniş bir zamanda daha iyi kavratarak işlersek öğrencilere benzerlik ve farklarını da daha doğru şekilde verebiliriz. En az bir döneme yayılması gereken bir kavram olduğunu düşünüyorum. Biz bir ayda hem kavramı hem de işlemsel tüm yönlerini öğretmeye çalışıyoruz ancak maalesef yarım kalıyor.”
Ö3	“Öğretim programında da yer almadığı için farklarını düşünmemiştim ama artık bunlara da yer verilmesi gerektiğini düşünüyorum.”
Ö4	“Konu işlenirken ileriki kazanımlara dair ön bir bilgi vererek öğrencilerde merak oluşturunca. Bu gibi çalışmalar yapılabilir.”
Ö5	“Konuya girişte ilk olarak bu kavramların ilişkileriyle açıklaması yapılabilir. Bununla ilgili kazanım eklenebilir.”

Öğretmenlerin 7. görüşme sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğretmenler kazanımlarda kavram öğretimi yapılırken kavramların benzerlik ve farklarına değinilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca ders kitaplarında da bu kavramların ilişkilerine yer verilerek öğretim yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

BÖLÜM 5

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bazı araştırmalarda kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarının bazı benzerliklere sahip olmalarından dolayı farklarına odaklanılmadan aynı kavram gibi algılandıkları sonucuna varılmıştır (Altundağ, 2022). İki faktörün kesir ve rasyonel sayı arasındaki ilişkiyi anlamayı güçleştirdiği düşünülmektedir. Bunlardan biri, kesir ile rasyonel sayı arasında çok az fark olması, diğeri ise her ikisinin de $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılmasıdır (Erdem, 2016). Aynı şekilde oran kavramı da diğer iki kavram ile aynı gösterime sahip olduğundan kavramlar arasındaki ilişkinin öğrenciler tarafından anlaşılması zorlaşmaktadır.

Literatürde bulunan araştırmaların sonuçları ile yapılan bu araştırmanın sonuçları benzerlik göstermektedir. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin ve öğretmen adaylarının kavramlar arasındaki bağlantıları doğru şekilde kuramadıkları görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin kavramlara dair tanımlarında bazı eksik bilgiler bulunmaktadır. Buna bağlı olarak öğrencilerde ve öğretmen adaylarında kavram yanılgıları oluşmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlar alt problemlere göre kategorize edilip yorumlanmıştır.

5.1.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma

“Kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarını öğrenciler nasıl tanımlamaktadırlar?” alt problemine ait sonuçlar bu başlık altında incelenmiştir. Öğrencilerle yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin kesir olarak nitelendirdikleri örnek ifadelerde kesir; bir bütünün parçaları şeklinde ifade edilmiştir. Bu parçaların eş olması gerektiği çok az öğrenci tarafından ifade edilmiştir. Bazı araştırmalar öğrencilerin parça-bütün ilişkilerinde eş parçaları tanımlamada güçlük yaşadıklarını göstermektedir (Dickson, 1993). Kesrin miktar belirttiği ve bölme anlamının da olduğu öğrencilerin bir kısmı tarafından belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin rasyonel sayı kavramını miktar belirtmesiyle ilişkilendirdiği sonucuna varılmıştır. Rasyonel sayıların negatif de

olabileceği özelliğinden faydalanarak sekizinci örnek ifadeye öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%82) rasyonel sayı seçeneğini işaretlediği söylenebilir. Bir çok öğrenci pozitif ifadelerde kesir, negatif ifadeye rasyonel sayı kategorilerini seçerek ezbere bir seçim yapmıştır. Öğrenciler oran kavramını iki ifadenin karşılaştırması olarak tanımlamışlardır. Ancak öğrencilerin sadece parça ile parçanın karşılaştırıldığı örnek ifadeleri oran olarak tanımladıkları, parça ile bütünü karşılaştırıldığı durumlarda oran kavramına yönelmedikleri söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin yaklaşık yarısının parça-parça ilişkisi içeren örnek ifadelerde rasyonel sayı kategorisine yöneldikleri görülmüştür. Bu da öğrencilerin $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen her ifadeyi rasyonel sayı olarak tanımlayarak aşırı genelleme yapmalarından kaynaklanmaktadır.

Macit ve Altay (2020), öğrencilerin kesir imajlarını incelemişlerdir. Kesir kavramının ağırlıklı olarak parça-bütün anlamına uygun şekilde öğretiminin yapılmasına rağmen öğrencilerin daha çok bölüm anlamını tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu araştırmada kesrin parça-bütün anlamı öğrenciler tarafından daha fazla kullanılmıştır. “Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ ’ü” ifadesinde öğrencilerin %79,6’sı kesir kategorisini seçerken %52,8’i rasyonel sayı kategorisini seçmiştir. Örnek ifadenin sözel olarak okunuşu “5’te 3’ü” şeklinde olması, bu duruma neden olduğu görülmektedir.

Alkan (2009), Yurtsever (2012) & Zengin (2014) yaptıkları araştırmalarda ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada da benzer şekilde öğrencilerin kesirler konusuna yönelik çeşitli hatalar yaptıkları ve kesirler ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu ortaya çıkmıştır.

5.1.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma

“Öğrenciler, kesir, rasyonel sayı ve oran arasındaki ilişkiyi nasıl ifade etmektedirler?” alt problemine ait sonuçlar bu başlık altında incelenmiştir. 7. sınıf öğrencilerine uygulanan kavram eşleştirme testine verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin üç kavramı sıklıkla birbirleri yerine kullandıkları sonucuna varılmıştır. Parça-parça ilişkisi içeren örnek ifadelerde karşılaştırma olması sebebiyle rasyonel sayı olarak ifade edildiğine dair hatalı eşleştirmeler bulunmaktadır. Örnek ifadelerde doğru

eşleştirmeler yapıldığı halde eşleştirmenin nedeni olarak yazılan cümlelerde de hatalar bulunmaktadır. Örneğin rasyonel sayının bölme anlamını içeren dördüncü örnek ifadeyi öğrencilerin bir kısmı kesir çizgisi olması sebebiyle kesir kategorisine dahil etmişlerdir. Ancak kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarının hepsi $\frac{a}{b}$ şeklinde gösterime sahiptir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin bir kısmının aşırı genelleme kavram yanılgısına sahip olduğu söylenebilir. Bu kavram yanılgılarının nedeni epistemolojik nedenler olabilir. Epistemolojik nedenler, öğrenilen üç kavramın doğasından veya özelliklerinden kaynaklanabilir. Örnek ifade 1 (Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ 'ü) için verilen yanıtlarda benzer hatalara sıkça rastlanmıştır. “Sınıfımızdaki öğrencilerin beşte üçü” ifadesini Şekil 4’de yanıtı gösterilen öğrenci “Üçü kız beşi erkek olduğundan orandır.” şeklinde yorumlamıştır. Ancak örnek ifadede kız ve erkek ifadeleri yer almamaktadır. Buna rağmen pek çok öğrenci bu örnek ifade için 3 kız 5 erkek yorumu yapmışlardır. Benzer şekilde örnek ifade 9’da bulunan “ $\frac{9}{10}$ litre sütü ifade eden değer” için 10 litre sütün 9 litresi alındığına dair birçok yorum bulunmaktadır. Bu ise miktar belirten bir rasyonel sayının pay ve paydaya sahip olduğu için bir bütünün parçaları şeklinde algılandığını göstermektedir. 7. sınıf öğrencilerinin bu üç kavramın ilişkilerini doğru şekilde ortaya koyamadıkları söylenebilir. Öğrencilerin matematiksel konuları tam anlamıyla öğrenebilmeleri için kavramsal ve işlemsel bilginin her ikisine sahip olmaları gerekir (Örmeci, 2012). Öğrenciler kavramsal bilgi yerine işlemsel bilgiye önem verdikleri için kavramların ilişkilerini doğru bir şekilde ortaya koyamamışlardır.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma

“Kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarını ortaokul matematik öğretmenleri derslerinde nasıl tanımlamaktadırlar?” alt problemine ait sonuçlar bu başlık altında incelenmiştir.

Öğretmenlerin yanıtlarına göre öğretmenler kesir kavramını, parça bütün ilişkisi ve iki sayının birbirine oranı şeklinde tanımlamışlardır. Bazı öğretmenlerin eskiden kullanılan “İki tam sayının oranı kesirdir.” şeklindeki tanımı kullandıkları söylenebilir. Ancak bu durumda oluşabilecek negatif ifadeler, parça bütün tanımına dahil edilemez.

Çalışma yapılan öğretmenler oran kavramını çoğunlukla iki çokluğun karşılaştırılması olarak ifade etmişlerdir. Yalnızca Ö4 kodlu öğretmen çoklukların bölme yoluyla karşılaştırıldığını ifade eden bir tanım yapmıştır. Ayrıca parça-bütün

ilişkisine değinen sadece Ö4 kodlu öğretmen olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmanın sonucuna benzer olarak Doğruel & Karakuş (2022)'un çalışmalarında da öğretmenlerin oran tanımında eksiklikler bulunmuştur.

Rasyonel sayı kavramını ise öğretmenler kesrin hem pozitif hem de negatif hali olabileceğini ifade etmişlerdir. Ö1 kodlu öğretmen pay ve paydanın aralarında asallık şartına değinmiştir. Ancak aralarında asallık kavramı 8. sınıf kazanımlarında yer almasından dolayı 7. sınıfta rasyonel sayıları öğrenen öğrencilere bunu izah etmek pek de kolay olmayacaktır. Ö4 kodlu öğretmen ise “Rasyonel sayılar, sayı doğrusunda ardışık iki tam sayı arasında bulunan sayılardır.” ifadesiyle rasyonel sayının bir sayı kümesi olma ve miktar belirtme özelliğine vurgu yapmaktadır.

Öğretmenlerin kavram tanımları incelendiğinde tanımlarda bazı eksiklikler olduğu söylenebilir. Bu çalışma hem öğrencilere hem de öğrencilerin derslerine giren matematik öğretmenleri ile yapıldığından öğretmenlerin tanımları ve öğrencilerin Kavram Eşleştirme Testindeki yanıtları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kavram tanımını yanlış ya da eksik yapan öğretmenlerin ders verdiği sınıflarda yanlış tanımlamalar yapan öğrencilerin sayıca fazla olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Ercan & Aktaş (2021)'in çalışmalarında da öğrencilerin kesir ve rasyonel sayı kavramları ile ilgili yanlış tanımlamalara sahip oldukları ve bu tanımlara öğretmenlerin bu iki kavram ile ilgili bilgilerinin yetersizliğinin ve yanlış yönlendirmelerinin sebep olduğu sonucuna varılmıştır.

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma

“Matematik öğretmenleri, kesir, rasyonel sayı ve oran arasındaki ilişkiyi nasıl ifade etmektedirler?” alt problemine ait sonuçlar bu başlık altında incelenmiştir.

Öğretmenlere uygulanan görüşmenin 3. sorusunda oran tanımı yapılırken öğrencilerin önceden bildiği kesir kavramı ile nasıl ilişkilendirme yapıldığı sorgulanmıştır. Çalışma yapılan öğretmenler kesrin bir sayı belirttiğini ve sayı doğrusunda bir yerinin olduğunu ancak oranda böyle bir durumun söz konusu olmadığını belirtmişlerdir. Ö2 kodlu öğretmen, kesirde bütünün parçalarından bahsedilirken, oranda çoklukların karşılaştırılmasından bahsedildiğini söylemektedir. Soruya verilen cevaplarda Ö4 kodlu öğretmen; söylediği örnek durumda parça-parça ilişkisi yalnızca oran olarak ifade edilmesi gerekirken, parça-bütün ilişkisi hem oran hem de kesir olarak ifade edilebileceğini vurgulayarak önemli bir noktaya değinmiştir.

Görüşmenin 5. sorusunda rasyonel sayı tanımı yapılırken öğrencilerin önceden bildiği kesir ve oran kavramları ile nasıl bir ilişkilendirme yapıldığı sorgulanmaktadır. Ö1 kodlu öğretmen kesir ile rasyonel sayı arasındaki farkları aralarında asallık şartına bağlayarak kesirleri denklik sınıfı olarak tanımlamıştır. Diğer öğretmenler ise kesrin pozitif olacağını, rasyonel sayıların pozitif ya da negatif olabileceğini ifade etmişlerdir. Ö2 kodlu öğretmen ise oran kavramında karşılaştırma söz konusu olduğu için diğer kavramlarla ilişkilendirmeye gerek görmediğini belirtmiştir.

Aktaş (2019), öğretmenlerle yaptığı çalışmada öğretmenlerin kesir ile rasyonel sayı kavramları arasında bir altküme ilişkisi kurdukları sonucuna varmıştır. Bu araştırmada da benzer şekilde öğretmenler kesri, rasyonel sayının alt kümesi olarak yorumlamışlardır.

Görüşmenin 6. sorusunda öğretmenlerin, ders verdikleri öğrencilerde bu kavramları birbiri yerine kullandıklarına dair izlenimleri olup olmadığı sorgulanmıştır. Ö2 kodlu öğretmen öyle bir izlenimi olmadığını belirtmiştir. Ancak diğer tüm öğretmenler sıklıkla bu durumla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Ö1 kodlu öğretmen ilkokuldan itibaren öğrendikleri bazı bilgileri değiştirmenin zor olduğunu ifade etmiştir. Ö4 kodlu öğretmen ise birbiri yerine kullanılan bu kavramların çoğu zaman sıkıntı yaratmadığını, işlemsel olarak aynı sonucu verdiğini ifade etmiştir. Ö5 kodlu öğretmen ise en çok karıştırılan kavramların kesir ve rasyonel sayı olduğunu vurgulamıştır. Bu karışıklığın sebebi kavramların tanımları verildikten sonra ilişkilerine yer verilmemesidir. Öğretim programı ve ders kitapları incelendiğinde iki kavrama ait örneklerin çok benzer olduğunu görülmektedir. Kavramlar arasındaki ilişkiye dikkat çekilmediği sürece iki kavram aynıymış gibi yorumlanmaya devam edecektir.

Öğretmenlere 7. görüşme sorusunda, bu kavramların farklarını öğretmeyi kolaylaştıracak görüşleri ve önerileri sorulmuştur. Ö1 kodlu öğretmen ilkokul ve ortaokul kazanımlarının tekrar gözden geçirilip, kavramların ilişkileriyle birlikte ele alınması gerektiğini ifade etmiştir. Ö2 kodlu öğretmen özellikle rasyonel sayılar konusunun daha geniş bir zamanda anlatılması gerektiğini belirtmiştir. Ö5 kodlu öğretmen ise kavramların ilişkisini içeren kazanımların eklenmesinin daha uygun olacağını belirtmiştir. Öğretim programında rasyonel sayılar konusuna 10 ders saati, rasyonel sayılarla işlemler konusuna 23 ders saati zaman ayrılmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı, 2018). Öğretim programının içeriğindeki kazanımlarda işlemsel bilgi içeren

kazanımlara daha fazla yoğunlaşmıştır. Öğretmenler de bu kazanımları öğrencilere kazandırmayı amaçladıklarından kavramsal öğrenme yeterli düzeyde olmamıştır.

5.1.5. Beşinci Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma

“Kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarını öğretmen adayları nasıl tanımlamaktadırlar?” alt problemine ait sonuçlar bu başlık altında incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının eşleştirme testine verdikleri yanıtlar ve bu yanıtlar doğrultusunda yazdıkları nedenler incelendiğinde kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarına tanımları oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarının çoğunluğu kesir kavramını parça-bütün ilişkisi üzerinde durarak tanımlamışlardır. Ayrıca miktar belirten ifadeleri kesir kategorisine dahil etmişlerdir. Miktar belirten “ $\frac{9}{10}$ litre sütü ifade eden değer” ifadesine öğretmen adaylarının %69,6’sı kesir kategorisine dahil ederken, “ $\frac{1}{10}$ metrelik uzunluklar kullanarak ölçtüğümüz 0,8 m uzunluğundaki tahtanın boyu” ifadesine %48,2’si kesir kategorisine dahil etmiştir. İkinci ifadede kesir işaretlenme yüzdesinin düşmesinin nedeni ondalık ifadenin bulunması olabilir. Öğretmen adaylarının bir kısmı “Ondalık gösterim biçiminde verilen sayı rasyonel sayıdır.” ifadesini kullanarak kesir kategorisini seçmemiştir. Bu durumda olan öğretmen adaylarının, “Ondalık ifade varsa rasyonel sayıdır.” düşüncesiyle aşırı genelleme kavram yanılgısına sahip oldukları söylenebilir.

Rasyonel sayı tanımında çoğu öğretmen adayı kesrin aynı zamanda rasyonel sayı da olacağını, ayrıca negatif ve pozitif olabilme durumunu belirtmiştir. Pay ve paydanın aralarında asalılık durumu çok az öğretmen adayı tarafından belirtilmiştir. Ayrıca öğretmen adayları parça-bütün ilişkisinin olduğu “Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ ’ü” ifadesinde kesir yüzdesi yüksek olmasına rağmen rasyonel sayı ve oran yüzdesi oldukça düşüktür. Bu durumda öğretmen adaylarının rasyonel sayı ve oran tanımlarını yeterince bilmedikleri söylenebilir. Bu örnek ifade için sınıf mevcudu 5’e bölünmeyen bir sayı olduğu durumda sınıflandırma yapamayağını belirten öğretmen adayları da vardır.

Macit & Nacar (2019)’ın çalışmasında rasyonel sayıları parça-bütün ilişkisi olarak görenlerin sayısı çok düşük çıkmıştır. Bu çalışmada da benzer şekilde parça-bütün ilişkisinin olduğu durumlarda öğrencilerin ve öğretmen adaylarının çoğu kesir

kategorisini işaretlerken rasyonel sayı kategorisini işaretleyenlerin sayısı daha az olmuştur. Özellikle bu fark öğretmen adaylarında daha fazladır. “Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ ’ü” ifadesindeki bulgulara göre öğretmen adaylarının %78,6’sı kesir kategorisini işaretlerken yalnızca %26,8’i rasyonel sayı kategorisini işaretlemiştir. Öğretmen adaylarındaki bu farkın temel sebebi, kavramsal bilgi yerine işlemsel bilgiye odaklanmalarıdır.

“10 TL’yi 4 kişiye eşit olarak paylaştığımızda bir kişiye düşen para miktarı olan $\frac{10}{4}$ ifadesi” öğretmen adayları tarafından kesir olarak belirtilip yalnızca %35,7’si rasyonel sayı olarak sınıflandırmıştır. Halbuki rasyonel sayının bölme anlamını içeren bu örnek ifadede rasyonel sayı seçeneğinin daha fazla yüzdeye sahip olması beklenmektedir.

Öğrencilerin kesirler konusuyla ilgili yaptıkları hataların benzerlerini öğretmen adaylarının da yaptıkları görülmektedir. Karaağaç & Köse (2015) öğretmenler ve öğretmen adaylarının, öğrencilerin kavram yanlışlarını açıklamada yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer hatalara sahip olan bu iki çalışma grubu, ifadeyi doğrulamaktadır.

Oran tanımında ise en çok ifade edilen özellik karşılaştırma ve iki çokluk arasındaki ilişki olmuştur. Ancak parça-bütün ilişkisi olan ifadelerde oran işaretlenme yüzdesi düşük çıkmıştır. Bu da parça-bütün ilişkisinin kesir ile özdeşleştirilmesinden dolayıdır. Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalara göre üç kavram ayrı ayrı incelendiğinde kavramların tam şekilde anlaşılmadığı sonucuna varılmıştır.

5.1.6. Altıncı Alt Probleme Yönelik Sonuç ve Tartışma

“Öğretmen adayları, kesir, rasyonel sayı ve oran arasındaki ilişkiyi nasıl ifade etmektedirler?” alt problemine ait sonuçlar bu başlık altında incelenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde çalışmanın yapıldığı öğretmen adaylarının büyük kısmının üç kavramı sınıflandırırken sorun yaşadıkları söylenebilir. Kavramın tek bir özelliğine odaklanarak kavramı eksik sınıflandıran öğretmen adaylarının sayıca fazla olduğu görülmektedir.

“Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ ’ü” örnek ifadesinden elde edilen bulgular incelendiğinde üç öğretmen adayının kesir, rasyonel sayı ve oran cevabını işaretlediği

görülmektedir. Bu cevapların nedeni olarak öğretmen adaylarından biri “Sınıftaki öğrencilerin bir kısmını söylüyoruz çünkü oranlıyoruz ve kesir biçiminde gösteriyoruz dolayısıyla rasyonel sayıdır.” cevabını vermiştir. Cevaplardan birinde de “Kesir bir bütünün kaçta kaçı olduğunu bana söyler yani parça-bütün ilişkisi vardır. Oran da belirtir çünkü karşılaştırma yapabileceğim bir veri var elimde.” ifadesi yer almaktadır. Bu örnek ifadede en baskın görünen anlam parça-bütün anlamı olduğundan dolayı çalışmayı gerçekleştiren öğretmen adaylarının çoğunluğu kesir kavramını seçmişlerdir.

“10 kadın, 13 erkekte oluşan bir grup ile ilgili oluşturulan $\frac{10}{13}$ ifadesi” hakkında verilen yanıtlar incelendiğinde oran yanıtını veren 49 öğretmen adayı olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının yanıtlarının nedenleri “Burada parça bütün ilişkisi yok iki bağımsız grubun karşılaştırması yapıldığından oran belirtir.” şeklindedir. Öğretmen adayları örnek ifadede karşılaştırma söz konusu olduğundan oran kavramına yoğunlaşmışlardır. Parça-bütün ilişkisi bulunmadığından kesir kategorisine verilen cevaplar %12,5’te kalmaktadır.

“ $\frac{1}{10}$ metrelik uzunluklar kullanarak ölçtüğümüz 0,8 m uzunluğundaki tahtanın boyu” ifadesindeki 0,8 ondalık gösterimi, öğretmen adaylarının rasyonel sayı kategorisine yönelmelerine neden olmuştur. Öğretmen adaylarının %76,8 kadar çoğunluğu bu ifadenin rasyonel sayı olduğu kanaatine varmıştır. Öğretmen adaylarının yalnızca %3,6’sı oranı işaretlemiştir. 43 öğretmen adayı da rasyonel sayı kategorisini seçmiş ve neden olarak büyük çoğunluğu, “Ölçümün miktarı rasyonel sayı olarak ifade edilmiş.” yazmıştır. Bu örnek ifadeye verilen cevaplara bakarak öğretmen adaylarının bir kısmı ölçüm belirten ifadeyi doğru şekilde eşleştirememişlerdir.

“10 TL’yi 4 kişiye eşit olarak paylaştığımızda bir kişiye düşen para miktarı olan $\frac{10}{4}$ ifadesi” için verilen cevapların %78,6 gibi büyük bir kısmı kesir kategorisinde olduğu söylenebilir. Ancak rasyonel sayı işaretleyen yalnızca %35,7’sidir. Öğretmen adaylarının rasyonel sayı seçimlerine “Parça bütün ilişkisi ve karşılaştırma yok”, “Belirli bir sayı verilmiş gruptandırma veya çoklukların karşılaştırması yapılmamış” şeklinde nedenler yazdıkları görülmektedir. Bu örnek ifadenin sonuçlarına göre öğretmen adaylarının miktar belirten ifadelerde kesir kavramına daha fazla yöneldikleri görülmüştür. Rasyonel sayı ifadesinin daha az olmasının bir sebebi de 10 ve 4

sayılarının aralarında asal olmaması olabilir. Ancak bu ifadeler bölündüğünde elde edilen 2,5 ifadesi rasyonel sayı belirtmektedir. Bu anlamda öğretmen adaylarının rasyonel sayı kavramını yeterince anlamlandırmadığı söylenebilir.

“20 kilogramlık elmaların $\frac{4}{5}$ 'ini bulurken kullandığımız $\frac{4}{5}$ ifadesi” için verilen cevapların %78,6'sı kesir kategorisine ait olduğu halde yalnızca %33,9'u rasyonel sayı kategorisindedir. Oysa ki bu ifade rasyonel sayıların işlemci (operatör) anlamına tekabül etmektedir. 4 öğretmen adayı kesir, rasyonel sayı ve oran işaretlemiştir. Öğretmen adaylarının kesir, rasyonel sayı ve oran kategorisini seçmelerine neden olarak, “Burada karşılaştırma anlamı olabilir eğer karşılaştırma varsa oran, farklı şekilde 5 elmanın 4'ünü kastedersen kesir de olabilir. Her türlü rasyonel bir değerdir.” şeklinde ifadeler kullandıkları görülmektedir. Bu örnek ifadede kesir oranının yüksek çıkmasının nedeni, “Bir sayının istenen bir kesir kadarını bulma” kazanımının ders kitaplarında yer alması olabilir. Ancak bu ifadede farklı anlamları da düşünmek gerekmektedir.

“Bir çözültide bulunan 3 g şeker ve 2 ml su arasındaki ilişki olan $\frac{3}{2}$ ifadesi” için verilen cevaplara göre öğretmen adaylarının karşılaştırma söz konusu olan ifadelerde oran kavramına yoğunlaştıkları söylenebilir. Bu örnek ifade için öğretmen adaylarının %91,1 kadarlık çoğunluğu oran kavramını seçmişlerdir. Karşılaştırma durumlarında öğretmen adaylarının oran kavramına yoğunlaştığı söylenebilir. Öğretmen adayları oran işaretlemenin nedeni olarak “Karşılaştırma anlamındadır, bu yüzden oran belirtir.” şeklinde yanıtlar vermektedir. Öğretmen adayları parça-parça ilişkisine doğru bir şekilde sınıflandırmışlardır.

“3 litrelik limonatada kullanılan 1 litre limon suyu ile limonata miktarı arasındaki $\frac{1}{3}$ ilişkisi” için verilen yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının %80,4'ü oran kavramını seçtiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının %32,1'i kesir, %10,7'si rasyonel sayı kategorisini seçmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin çoğunluğunun oran kavramını işaretlediği söylenebilir. İfadede limon suyu ile limonata karşılaştırıldığı için oran belirten bir ifade vardır. Ancak kesir işaretleyenlerin çoğu parça-bütün ilişkisi olduğunu belirterek bu işaretlemeyi yapmışlardır. Limonata ve limon suyu arasında parça-bütün ilişkisi bulunması için eş parçalardan oluşması gerekmektedir. Bu ifadede

öğretmen adaylarının %32,1'i parça-bütün ilişkisinde parçaların eşitliğini dikkate almamıştır. Buradaki parça-bütün ilişkisi oran anlamında olmalıdır.

“Deniz seviyesine göre -1,5 metrede olan madencinin konumu” ifadesinde öğretmen adaylarının %94,6'sı rasyonel sayı kategorisini seçmiştir. Buna rağmen yalnızca rasyonel sayıyı işaretleyen öğretmen adayları %87,5'lik çoğunluğa sahiptir. Örnek ifadede negatif bir ifade yer aldığı için kesir kavramının tanımına uymamaktadır. Aynı zamanda iki çokluğun çarpımsal ilişkisi anlamına gelen oran kavramına uygun bir ifade olması için iki çokluktan bahsetmek gerekmektedir. Bu örnek ifade için en doğru kategori, negatif ifadelerin de yer alabileceği rasyonel sayı kategorisidir. Öğretmen adaylarının yanıtlarının nedenleri çoğunlukla “Negatif $\frac{a}{b}$ sayısı sadece rasyoneldir. Çünkü bir çokluk negatif olamayacağından ne karşılaştırma ne de bir bütünün parçası yorumu yapamayız.” şeklindedir. Bu örnek ifadede öğretmen adaylarının çoğu doğru yanıt vermiştir.

“ $\frac{9}{10}$ litre sütü ifade eden değer” ifadesine öğretmen adaylarının verdiği yanıtların %69,6'sı kesir, %51,8'i rasyonel sayı, %8,9'u oran kategorisindedir. Ayrıca öğretmen adaylarından 16 tanesi yalnızca rasyonel sayıyı işaretlemiştir. Burada 1 litrelik sütün 10'da 9'undan bahsediliyor. $\frac{9}{10}$ litre miktar belirttiği için rasyonel sayı ve kesir olabileceği açıktır. Öğretmen adaylarının içinde de “10 litrelik sütün 9 litrelik kısmını ifade ediyor.” şeklinde yorumlar bulunmaktadır. Ancak örnek ifadede 10 litrelik bir ifade bulunmamaktadır. Öğretmen adaylarından “Sütün miktarı rasyonel sayı olarak ifade edilmiş yine parça-bütünden bahsedemeyiz.” şeklinde yorumlar da bulunmaktadır. Örnek ifadede elde edilen sonuçlara göre kesir ve rasyonel sayıyı işaretleyerek doğru yanıt veren 12 öğretmen adayı bulunmaktadır. Örnek ifade miktar belirttiği için hem kesir hem de rasyonel sayı belirtir. Bu örnek ifade için beklenenden daha az doğru yanıt bulunmaktadır. Bunun nedeni öğretmen adaylarının kesir ve rasyonel sayı kavramlarını zihinlerinde anlamsal olarak karşılaştırmamaları olabilir.

“Anne ile kızının yaşları arasındaki $\frac{2}{7}$ 'lik ilişki” ifadesinde öğretmen adaylarının %85,7'lik çoğunluğu oran kavramını işaretlemiştir. Ayrıca kesir ve rasyonel sayı işaretleyen çoğunluklar %17,9 ile eşittir. Bu ifadede parça-parça ilişkisi olduğu için kesir kategorisine dahil edilemez. Öğretmen adaylarının çoğu “İki farklı şeyi

karşılaştırdığımız için orandır.” cümlesiyle verdiği yanıtın nedenlerini açıklamışlardır. Örnek ifade için çoğu öğretmen adayı doğru yanıtı vermiştir.

Konu ile ilgili yapılan birçok araştırmada kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarının aynı kavram gibi algılandığı sonucuna varılmıştır. Öğrencilerle yapılan çalışmalar, öğrencilerin kavramlara ait yanlış ve eksik tanımlamalara sahip olduğunu ve bu yanılgıların öğretmenlerin kavramlar ile ilgili yanlış yönlendirmelerinden kaynaklanabileceğini göstermektedir. Öğretmen adayları ile yapılan literatürdeki çalışmalara göre ise üç kavram ayrı ayrı incelendiğinde kavramların tam şekilde anlaşılmadığı sonucuna varılmıştır. Bu üç kavramın benzerlik ve farklılıklarının öğretmenler tarafından fark ettirilmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda üç kavram, farklı yöntemler kullanılarak ve farklı çalışma grupları ile çalışılmasına rağmen birbirine çok benzer sonuçlara varıldığı görülmektedir. Bu çalışma ise öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarının tanımlarını ve ilişkilerini sorgulamayı amaçlamıştır. Amaca uygun şekilde yapılan kavram eşleştirme testi ve görüşme formundan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin ve öğretmen adaylarının çoğunun kesir ve rasyonel sayıyı aynı kavram olarak tanımladıkları söylenebilir. Ayrıca oran kavramını da parça ile parçanın karşılaştırılması olarak nitelendiren öğrenciler ve öğretmen adayları parça ile bütünün ilişkisini oran kategorisine dahil etmemişlerdir. Öğrencilere uygulanan testin sonuçlardan biri de miktar olarak belirtilen $\frac{9}{10}$ litre ifadesinin 10 litrenin 9 litresi şeklinde verilen öğrenci cevaplarıdır. Öğrencilerde ve öğretmen adaylarında kavramları aşırı genelleme nedeniyle kavram yanılgıları oluştuğu söylenebilir. Bu kavram yanılgılarının nedeni kavramın özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Öğretmenlerle yapılan çalışmanın sonuçlarına göre ise öğretmenler derslerinde birbiri yerine kullanılan kavramlarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Bunun önlenmesi için kavram ilişkilerinin kazanımlarda yer alması gerektiğini ifade etmişlerdir. Çalışma yapılırken öğretim programı referans alınmıştır. Ancak öğretim programında kavramalara ayrı ayrı detaylı şekilde yer verilmesine rağmen, aynı gösterime sahip olan bu üç kavramın ilişkisine yer verilmediği saptanmıştır. Ayrıca ders kitaplarında da kesir ve bölme arasındaki ilişkiye değinilmiş ancak kesir, rasyonel sayı ve oran arasındaki ilişkiye değinilmemiştir.

Argün ve Dede (2004), matematik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi ifade edemedikleri sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada da benzer şekilde öğretmen adaylarının iki kavram arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde ortaya koyamadıkları söylenebilir.

5.2. ÖNERİLER

Kavram yanlışlarının azaltılması için yeni kavram öğretimi yapılırken öğrencilere eski bilgileriyle ilişki kurabileceği, benzerlik ve farklarını açığa çıkarabileceği ortam hazırlamak gerekmektedir. Kavram öğretilirken işlemsel yönüne daha fazla önem verilirken kavramın anlamına daha az önem verildiği yapılan araştırma sonuçlarına göre söylenebilir. Öğretim programına diğer gelişmiş ülkelerde de olduğu gibi kavramların ilişkileri de dahil edilebilir. Bu sayede hem öğretmenler, hem de öğrenciler kavramların anlamlarını sorgulayarak daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebilirler.

İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programında kesir, rasyonel sayı, oran gibi temel kavramlar ve ilişkilerinin öğretiminin yapıldığı derslerin sayıca arttırılması ve gerekli hassasiyetin gösterilmesi gerekmektedir. Matematik öğretmenlerine de kesir, rasyonel sayı, oran gibi temel kavramların tanımlarına yönelik pedagojik bilgilerini yeniden gözden geçirmelerine yönelik çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

Akar, G.K. & Akcan, S. & Pekkan, T. (2019). Uygulamada Okulda Üniversite Modeli: Öğretmen Eğitime Katkıları, *Elementary Education Online*, 18 (3), 17-32.

Akkuş Çıkla, O. & Duatepe, A. (2002). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Orantısal Akıl Yürütme Becerileri Üzerine Niteliksel Bir Çalışma, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 32-40.

Aktaş, D.G. (2019). Öğretmen ve Öğrencilerin Kesir ve Rasyonel Sayı Kavram Tanımları. (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr>

Alkan, R. (2009). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Rasyonel Sayılar Konusu ile İlgili Hata ve Kavram Yanılgılarının Analizi. (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr>

Altun, M. (2014). *Ortaokullarda Matematik Öğretimi*. Aktüel Yayınları.

Alacacı, C. (2010). Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları. İçinde E. Bingölbalı & M. F. Özmentar (Edt.), *Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Pegem Yayıncılık.

Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S. & Halıcıoğlu, S. (2014). Temel Matematik Kavramlarının Künyesi. Gazi Kitabevi.

Avcı, R. & Doğan, M. (2014). 7. Sınıf Öğrencilerinin Orantılı Akıl Yürütme Problemlerini Çözerken Kullandıkları Stratejiler Nelerdir?. *Uluslararası Matematik Eğitim Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 34-55 .

Baki, A.(2019). *Matematiği Öğretme Bilgisi*. Pegem Akademi.

Başkan, T., Bizim, O. & Cangül, İ. N. (2006). *Metrik Uzaylar ve Genel Topolojiye Giriş*. Nobel.

Baykul, Y.(2002). *Ortaokullarda Matematik Öğretimi*. Aktüel Yayınları.

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.

Büyüköztürk, Ş. & Kılıç Çakmak, E. & Akgün, Ö. & Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Akademi.

Cai, J., & Wang, T. (2006). Us and Chinese Teachers' Conceptions and Constructions of Representations: A Case Of Teaching Ratio Concept. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(1), 145-186.

Charalambous, C. Y., & Pitta-Pantazi, D. (2005). Revisiting a Theoretical Model on Fractions: Implications for Teaching and Research. In *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 2, No. 2, Pp. 233-240

Çevikbaş, M. & Argün, Z. (2017). Geleceğin Matematik Öğretmenlerinin Rasyonel ve İrrasyonel Sayı Kavramları Konusundaki Bilgileri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 551-581.

Dede, Y., & Argün, Z. (2004). Starting point of mathematical thinking: The role of mathematical concepts. *Educational Administration in Theory & Practice*, 39, 338-355.

Dickson, L. & Brown, B. & Gibson, O. (1993). *Children Learning Mathematics: a Teacher's Guide to Recent Research*. London: Cassell.

Doğruel, A.B. (2019). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Oran ve Orantı Konusuna İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi, (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr>

Doğruel, A. B., & Karakuş, F. (2022). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Oran-Orantı Konusuyla İlgili Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Afyon Kocatepe University Journal of Social Sciences*, 24(3).

Doruk, M. (2020). Matematik Öğretmenlerinin Rasyonel Sayılar Konusunda Öğrencilerin Yaşadıkları Öğrenme Güçlüklerine Sundukları Öneriler. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(03), 153-168.

Ercan, S., & Aktaş, D. G. (2021). Matematik Öğretmenlerinin ve Öğrencilerinin Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramına Ait Tanımlamaları. *Milli Eğitim Dergisi*, 50(230), 279-300.

Erdem, E. (2016). Prospective Middle School Mathematics Teachers' (Pmts) Content Knowledge About Concepts "Fraction" and "Rational Number". *Journal Of Education and Training Studies*, 4(6), 80-92.

Hart, K. M., (1981). *Fractions. in Children's Understanding of Mathematics: 11-16*. London: John Murray.

Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). *Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis*. J. Hiebert (Ed.) *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics*. Hillsdale, Nj: Erlbaum.

Karaağaç, M. & Köse, L. (2015). Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları ile İlgili Bilgilerinin İncelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0 (30), 72-92

Karagöz Akar, G. (2015). *Oran-Orantı Kavram Tanımları Rasyonel Sayılar İçerisindeki Yeri ve Doğrusallık Kavramı ile İlişkisi*. Ö., Zembat, M. F., Özmantar, E., Bingölbali, & A., Delice, (Ed.), *Tanımları ve Tarihsel Gelişimleriyle Matematiksel Kavramlar*. (Ss. 111-127). Pegem Akademi

Karasar, N. (1998). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Yayın Dağıtım.

Kavram. (T.Y.). Türk Dil Kurumu İçinde. <https://sozluk.gov.tr/>

Kurdal, C. (2016). Dinamik ve Etkileşimli Matematik Öğrenme Ortamlarında Öğrencilerin Kesirler ve Oran Orantı Konusunda Yaptığı Hatalar ve Çözüm Önerileri, *Bayburt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*

Lamon, S. J. (2007). Rational Numbers and Proportional Reasoning: Toward a Theoretical Framework. F. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning İçinde* (Pp. 629-668). Nc: Information Age Publishing.

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/İnujse.763345

Macit, E. & Nacar, S. (2019). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Rasyonel Sayı ve Kesir Kavram İmajları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(11), 50-62.

Mack, N. (1995). Confounding Whole-Number and Fraction Concept When Building on Informal Knowledge. *Journal For Research in Mathematics Education*, 26(5), 422-441.

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

Ni, Y. (2001). Semantic Domains of Rational Numbers and the Acquisition of Fraction Equivalence. *Contemporary Educational Psychology*, 26(3), 400-417.

Niven, I. (1961). *Numbers: Rational and Irrational (Vol. 1)*. New York: Random House.

Olkun, S., Toptaş, V. (2016). *Resimli Matematik Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Maya Akademi.

Özçifçi, R. (2007). Rasyonel Sayıların Öğretimindeki Hatalar ve Alınması Gereken Tedbirler. (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr>

Seçir, S. (2017). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Kesirlerle Çarpma ve Bölme İşlemlerine İlişkin Özelleştirilmiş Alan Bilgilerinin Gelişiminin İncelenmesi. (Doktora Tezi).

Son, J. W. (2013). How Preservice Teachers Interpret and Respond to Student Errors: Ratio and Proportion in Similar Rectangles. *Educational Studies in Mathematics*, 84, 1, 49-70.

Sönmez, T., & Karacaköylü, M., (2022). Matematik Öğretmen Adaylarının Kesirlere İlişkin Özelleştirilmiş Alan Bilgilerinin Öğretim Etkinliklerine Yansıması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 23, Özel Sayı, 330-384

Skemp, R. R. (1971). *The Psychology of Learning Mathematics*. Middlesex, England: Penguin Books.

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

Şen, C. (2022). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Oran ve Orantı Konusunda Alan ve Öğretme Bilgisi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sbe Dergisi*, 12 (1), 309-328

Taşlıca, B., (2021). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerin Anlamına Yönelik Sahip Oldukları Enstrümantal ve İlişkisel Anlamalarının İncelenmesi, (Yüksek Lisans Tezi)

Toluk-Uçar, Z. (2009). Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Yoluyla Kesirlerle İlgili Anlayışlarını Geliştirmek. *Öğretim ve Öğretmen Eğitimi*, 25 (1), 166-175.

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

Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24(24), 543-559.

Usiskin, Z. P. (1979). The Future of Fractions. *The Arithmetic Teacher*, 26(5), 18-20.

Usiskin, Z., Peressini, A., Marchisotto, E. & Stanley, D. (2003). Mathematics For High School Teachers: An Advanced Perspective. Upper Saddle River, Nj: Prentice Hall.

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

Van De Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2014). *Elementary and Middle School Mathematics*. Pearson.

Vanhille, L., & Baroody, A. J. (2002). *Fraction Instruction That Fosters Multiplicative Reasoning*. In B. Litwiler & G. Bright (Eds.), *Making Sense of Fractions, Ratios, and Proportions: 2002 Yearbook* (Pp. 224–236). Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.

Winicki-Landman, G., & Leikin, R. (2000). On Equivalent and Non-Equivalent Definitions: Part 1. *for The Learning of Mathematics*, 20(1), 17-21.

Yanık, H.B. (2013). Rasyonel Sayılar, İ.Ö. Zembat, M.F. Özmantar, E.

Bingölbalı, H. Şandır & A. Delice (Ed.) *Tanımları ve Tarihsel Gelişimleriyle Matematiksel Kavramlar* (Ss. 95-110). Ankara: Pegem Akademi.

Yıldırım, A & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayınlar

Yurtsever N.T., *Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Temel Kesir Kavramları ve İşlemleri ile İlgili Hataları, Zorlukları ve Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma*, Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2012

Zaslavsky, O., & Shir, K. (2005). *Students' Conceptions of a Mathematical Definition*. Journal For Research in Mathematics Education, 36(4), 317-346.

Zengin, S. (2014). Rasyonel Sayıların Öğretiminde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları ve Hataların Tespiti, (Yüksek Lisans Tezi) <http://tez.yok.gov.tr>

EK-1: KAVRAM EŞLEŞTİRME TESTİ

Tabloda verilen örnek ifadenin kesir, rasyonel sayı, oran kavramlarından hangisi ya da hangilerine örnek durum oluşturduğunu belirleyip belirlediğiniz kavrama (x) işareti koyunuz. Seçiminizin nedenini ifade ediniz.

ÖRNEK İFADE	KESİR	RASYONEL SAYI	ORAN
Sınıfımızdaki öğrencilerin $\frac{3}{5}$ 'ü NEDENİ	☐	☐	☐
10 kadın,13 erkekten oluşan bir grup ile ilgili oluşturulan $\frac{10}{13}$ ifadesi NEDENİ	☐	☐	☐
$\frac{1}{10}$ metrelik uzunluklar kullanarak ölçtüğümüz 0,8 m uzunluğundaki tahtanın boyu NEDENİ	☐	☐	☐
10 TL'yi 4 kişiye eşit olarak paylaştığımızda bir kişiye düşen para miktarı olan $\frac{10}{4}$ ifadesi NEDENİ	☐	☐	☐

20 kilogramlık elmaların $\frac{4}{5}$ 'ini bulurken

☐☐☐

kullandığımız $\frac{4}{5}$ ifadesi

NEDENİ

Bir çözeltilerde bulunan 3 g şeker ve 2 ml su

☐☐☐

arasındaki ilişki olan $\frac{3}{2}$ ifadesi

NEDENİ

3 litrelik limonatada kullanılan 1 litre
limon suyu ile limonata miktarı

☐☐☐

arasındaki $\frac{1}{3}$ ilişkisi

NEDENİ

Deniz seviyesine göre -1,5 metrede olan
madencinin konumu

☐☐☐

NEDENİ

$\frac{9}{10}$ litre sütü ifade eden değer

☐☐☐

NEDENİ

Anne ile kızının yaşları arasındaki $\frac{2}{7}$ 'lik

☐☐☐

ilişki

NEDENİ

EK-2: ÖĞRETMEN GÖRÜŞME FORMU

Değerli Öğretmenim Ben Selçuk Üniversitesi yüksek lisans öğrencisi ve matematik öğretmeni Hasibe Şeyma ALTUNDAĞ. **Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin; kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarına ait tanımlamaları** üzerine bir yüksek lisans tezi hazırlamaktayım. Size yönelteceğim birkaç soruya vereceğiniz yanıtlarla bu çalışmama katkı sağlamış olacaksınız. Şimdiden teşekkür ederim.

1. Derslerinizde kesir kavramını nasıl tanımlıyorsunuz?
2. Derslerinizde 6. Sınıf öğrencilerinin ilk kez gördüğü “M.6.1.7.1. Çoklukları karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir.” kazanımında oran kavramını nasıl tanımlıyorsunuz?
3. Oran tanımı yapılırken öğrencilerin önceden bildiği kesir kavramı ile nasıl ilişkilendirirsiniz?
4. Derslerinizde 7.sınıf öğrencileriyle “M.7.1.2.1. Rasyonel sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir.” kazanımını işlerken rasyonel sayı kavramını nasıl tanımlıyorsunuz?
5. Rasyonel sayı tanımı yapılırken öğrencilerin önceden bildiği kesir ve oran kavramı ile nasıl ilişkilendirirsiniz?
6. Öğrencilerinizde bu kavramları birbiri yerine kullandıklarına dair bir izleniminiz oldu mu? Olduysa bu durumlarda nasıl bir yol izlersiniz?
7. Öğrencilerin bu kavramlar arasındaki benzerlik ve farkları anlamaları için görüş ve önerileriniz nelerdir?

Size sormak istediklerim bu kadardı. Eklemek istediğiniz bir şey ya da değinmek istediğiniz bir konu var mı? Katılımınız için çok teşekkür ederim.

EK 3: ARAŞTIRMA İZİN YAZISI



T.C.
KONYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-83688308-605.99-70300454
Konu : Araştırma İzni
(Hasibe Şeyma ALTUNDAĞ)

13.02.2023

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığının (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü) 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) 03/02/2023 tarihli ve E-30671468-044-461673 sayılı yazınız.
c) 06/02/2023 tarihli Araştırma İzinleri Değerlendirme Komisyonu Tutanağı.

Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hasibe Şeyma ALTUNDAĞ'ın "Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin, Öğretmen Adaylarının ve Öğrencilerin Kesir, Rasyonel Sayı ve Oran Kavramlarına Ait Tanımlamaları " konulu araştırmasını uygulama talebi incelenmiştir.

Araştırmanın, Ereğli Gülbahçe Borsa İstanbul İmam Hatip Ortaokulu Müdürlüğünde görevli öğretmenlere ve eğitim gören öğrencilerine eğitim öğretimi aksatmamak ve ilgi (a) Genelgede belirtilen açıklamalara uyulması kaydıyla gerçekleştirilmesi ilgi (c) komisyon tutanağı ile uygun görülmektedir. Müdürlüğümüze bağlı eğitim kurumlarındaki çalışmaların 2022-2023 eğitim öğretim yılı içerisinde tamamlanması zorunludur. Araştırma kapsamında yürütülecek çalışmaların 2022-2023 eğitim öğretim yılında tamamlanmaması durumunda Müdürlüğümüzden tekrar izin alınması gerekmektedir.

Araştırmada Müdürlüğümüz tarafından onaylanarak gönderilen veri toplama araçlarının kullanılması, elde edilecek kişisel verilerin gizliliği hususuna dikkat edilmesi ve araştırma sonucunun çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde elektronik ortamda Müdürlüğümüz istatistik42@meb.gov.tr e-posta adresine gönderilmesi gerekmektedir.

Arz/Rica ederim.

Murat YİĞİT
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:

- 1-Genelge (3 Sayfa)
- 2-Veli Onam Formu (1 Sayfa)
- 3-Katılımcı Onam Formu (1 Sayfa)
- 4-Öğretmen Görüşme Formu (1 Sayfa)
- 5-Kavram Eşleştirme Testi (2 Sayfa)

Dağıtım:

Gereği:
Selçuk Üniversitesi Rektörlüğüne

Bilgi:
Ereğli İlçe Millî Eğitim Müdürlüğüne

Evrak Tarih ve Sayısı: 14.02.2023-E.466796



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı :E-25669789-100-466796
Konu : Araştırma İzni (Hasibe Şeyma
ALTUNDAĞ)

14.02.2023

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hasibe Şeyma ALTUNDAĞ'ın "Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin, Öğretmen Adaylarının ve Öğrencilerin; Kesir, Rasyonel Sayı ve Oran Kavramlarına ait Tanımlamaları" adlı tezi kapsamında Matematik Öğretmenliği Programı öğrencilerine anket yapma isteğinin uygun görüldüğüne ilişkin Necmettin Erbakan Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 13.02.2023 tarih ve E-48178250-300-309397 sayılı yazısı ekte gönderilmektedir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Emrullah EKEN
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek:Yazı ve Ekleri (2 sayfa)

Evrak Kayıt Tarih ve Sayısı: 13.02.2023-466355



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : E-48178250-300-309397
Konu : Araştırma İzni (Hasibe Şeyma
ALTUNDAĞ)

13.02.2023

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : 03.02.2023 tarihli ve E-30671468-044-461684 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hasibe Şeyma ALTUNDAĞ'ın "Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin, Öğretmen Adaylarının ve Öğrencilerin; Kesir, Rasyonel Sayı ve Oran Kavramlarına ait Tanımlamaları" adlı tezi kapsamında Matematik Öğretmenliği Programı öğrencilerine anket yapma isteğinin uygun görüldüğüne ilişkin Üniversitemiz Ereğli Eğitim Fakültesi Dekanlığının 10.02.2023 tarih ve 308726 sayılı yazısı ekte gönderilmiştir.
Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Prof. Dr. Mehmet BİREKUL
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek: Resmi Yazı (1 Sayfa)