T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRENCİLERDE BÖLME, KESİR VE RASYONEL SAYI KAVRAMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİYİ YAPILANDIRMA SÜREÇLERİ

Sinem Tuğba KAPLAN

(Yüksek Lisans Tezi)

İstanbul, 2023

T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRENCİLERDE BÖLME, KESİR VE RASYONEL SAYI KAVRAMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİYİ YAPILANDIRMA SÜREÇLERİ

THE PROCESSES OF MATHEMATICS TEACHERS TO CONSTRUCT THE RELATIONSHIP BETWEEN DIVISION, FRACTION AND RATIONAL NUMBER CONCEPTS IN STUDENTS

Sinem Tuğba KAPLAN

(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇANAKÇI

İstanbul, 2023

Tüm kullanım hakları

M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.

© 2017

ONAY

Sinem Tuğba KAPLAN tarafından hazırlanan "MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRENCİLERDE BÖLME, KESİR VE RASYONEL SAYI KAVRAMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİYİ YAPILANDIRMA SÜREÇLERİ" konulu bu çalışma, 21/09/2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda aşağıdaki jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Adı Soyadı	**İmza**
TEZ DANIŞMANI	Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇANAKÇI	
JURİ ÜYESİ	Dr. Öğr. Üyesi Alaattin PUSMAZ	
JURİ ÜYESİ	Doç. Dr. Öğr. Üyesi Pınar GÜNER	

ETİK BEYANI

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım çalışmamda;

- Sunduğum bilgileri, dokümanları ve verileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Çalışmamda yararlandığım eserlerin tamamına atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Elde ettiğim verilerde ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı bildirir, aksi bir durumda aleyhimde doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Sinem Tuğba KAPLAN

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Sinem Tuğba KAPLAN

Eğitim Bilgileri

2005 - 2009 Üsküdar Anadolu Lisesi

2009 - 2013 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Eğitimi

2019 - 2023 Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Eğitim Programı

Çalışma Bilgileri

2013- 2016 Çekmeköy Hüseyin Avni SİPAHİ Ortaokulu Matematik Öğretmenliği

2016- 2019 Kadıköy Melahat AKKUTLU Ortaokulu Matematik Öğretmenliği

2019-……. Kadıköy Bostancı Atatürk Ortaokulu Matematik Öğretmenliği

ÖNSÖZ

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim boyunca bana yardımcı olan, sorduğum her soruya sabırla cevap veren danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇANAKÇI 'ya sonsuz teşekkür ederim.

Tez savunmamda jüri üyesi olarak yer alan ve bu tezin düzenlenmesinde büyük katkıları olan değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Alaattin PUSMAZ'a ve Doç. Dr. Öğr. Üyesi Pınar GÜNER'e teşekkür ederim.

Tez yazım sürecimde her türlü desteğini esirgemeyen canım arkadaşım Gülizar KUBAT' a çok teşekkür ederim. Ayrıca çalışmama katkıda bulunan tüm öğretmen arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayatım boyunca hep yanımda olan ve aldığım tüm kararlarda beni destekleyen canım babam Yusuf AKBAŞ' a, canım annem Sevgi AKBAŞ' a, sevgili abilerim Ömer Faruk AKBAŞ' a ve Murat Kenan AKBAŞ' a teşekkür ederim.

Tanıştığımız günden beri varlığıyla beni mutlu eden ve tez sürecimde elinden gelen bütün yardımları yapan eşim Ramazan KAPLAN' a çok teşekkür ediyorum. Ayrıca bu çalışmayı yüksek lisans eğitim sürecinde aramıza katılan canım oğlum Egehan KAPLAN' a ithaf ediyorum.

Sinem Tuğba KAPLAN

ÖZET

Bu çalışmanın amacı matematik öğretmenlerinin öğrencilerde bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem çözme ve problem kurma etkinlikleri ile nasıl yapılandırdıklarını incelemektir. Alanyazında problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin kavramsal bilgiyi ve kavramlar arasındaki ilişkiyi anlamada etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi kurmakta zorlandıkları belirlenmiştir. Bu zorlukların oluşmaması, oluşan zorlukların ise giderilebilmesi, öğretmenlerin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını ve aralarındaki ilişkiyi öğrencilerde anlamlı bir şekilde yapılandırmasına bağlıdır. Bu yapılandırma problem çözme ve problem kurma etkinlikleri ile sağlanabilir. Fakat bu yapılandırma süreci ile ilgili yeteri kadar çalışmaya rastlanmadığı için bu çalışmanın yapılması önem taşımaktadır.

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden olan durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması bir duruma veya olaya odaklanma fırsatı veren bir yöntemdir. Bu çalışmada da matematik öğretmenlerinin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını nasıl tanımladıklarını, bu kavramlar arasındaki ilişkiyi öğrencilerde nasıl yapılandırdıklarını, bu yapılandırma sürecinde problem çözme ve problem kurma etkinliklerini nasıl kullandıklarını incelemeye odaklanılmıştır. Bunu sağlayabilmek için önce öğretmenlere anket uygulanmış, daha sonra ise ankete katılan bazı öğretmenlerin belirli dersleri gözlemlenmiş ve ses kayıtları alınmıştır. Çalışma 50 ortaokul matematik öğretmeninin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Ölçme aracı olarak 8 sorudan oluşan bir anket kullanılmıştır. Ankete katılan iki öğretmenin 5. sınıflarda 'Bölme işlemine ilişkin problem durumlarında kalanı yorumlar.' kazanımını işlediği derste, iki öğretmenin 6. sınıflarda 'Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.' kazanımını işlediği derste, iki öğretmenin 7.sınıflarda 'Rasyonel sayıyı tanır.' ve 'Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.' kazanımını işlediği derslerde gözlem yapılmış ve derslerin ses kayıtları alınmıştır. Elde edilen veriler nitel analiz yöntemlerinden olan betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Bu yöntemde elde edilen veriler düzenlenip yorumlanarak raporlaştırılmıştır.

Araştırmanın bulguları doğrultusunda öğretmenlerin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını doğru tanımladıkları belirlenmiştir. Fakat öğretmenlerin bölme,

kesir ve rasyonel sayı arasındaki ilişkiyi kurmakta ve bu ilişkiyi problem çözme ve problem kurma etkinliklerine yansıtmakta zorluk yaşadıkları saptanmıştır.

Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarından her bir kavramı anlatırken bu kavramlar arasındaki ilişkiye değinmelerinin kavramların anlaşılmasına kolaylık sağlayacağı görülmüştür. Öğrencilerin bu kavramları öğrenebilmeleri ve bu kavramlar arasındaki ilişkiyi kurabilmeleri için öğretmenlere problem çözme ve problem kurma etkinliklerinde bu kavramlardan daha önce öğrenilmiş kavram ile aralarındaki ilişkiye değinmeleri önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bölme işlemi, kesir, rasyonel sayı, ilişkilendirme, ilköğretim matematik öğretmeni, problem çözme, yapılandırma.

ABSTRACT

The aim of this study is to examine how mathematics teachers structure the relationship between division, fraction and rational number concepts in students through problem solving and problem posing activities. In the literature, it is seen that problem solving and problem posing activities are effective in understanding conceptual knowledge and the relationship between concepts. It was also determined that students had difficulty in establishing the relationship between division, fraction and rational number concepts. Preventing these difficulties and resolving them depends on teachers structuring the concepts of division, fraction and rational number and the relationship between them in a meaningful way for students. It is thought that this structuring can be achieved through problem solving and problem posing activities. However, it is important to conduct this study since there are not enough studies on this structuring process.

In this study, the case study design, which is one of the qualitative research methods, was used. A case study is a method that gives an opportunity to focus on a situation or event. In this study, it is focused on examining how mathematics teachers define the concepts of division, fraction and rational number, how they structure the relationship between these concepts in students, and how they use problem solving activities in this construction process. In order to achieve this, a questionnaire was applied to the teachers first, and then the lessons of some of the teachers participating in the questionnaire were observed and audio recordings were taken in certain lessons. The study was carried out with the participation of 50 primary school mathematics teachers. A questionnaire consisting of 12 questions was used as a measurement tool. Lesson observation were made and audio recordings of the lessons were taken in the lesson in which two teachers taught the outcome 'comments the remainder in problem situations related to division' in the 5th grades, the lesson in which two teachers taught the outcome' associate the division operation with the concept of fraction.' in the 6th grades, in the lesson in which two teachers taught the outcome' recognize the rational number' and in the lesson in which two teachers taught the outcome 'solves problems that require operations with rational numbers' in 7th grade. The data obtained were analyzed with the descriptive analysis method, which is one of the qualitative analysis methods. The data obtained in this method were organized, interpreted and reported.

In line with the findings of the study, it was determined that the teachers correctly defined the concepts of division, fraction and rational number. However, it has been determined that teachers have difficulties in establishing the relationship between division, fraction and rational number and reflecting this relationship in problem solving activities.

As a result of the research, it was seen that teachers' mentioning the relationship between these concepts while explaining each of the concepts of division, fraction and rational number would facilitate the understanding of the concepts. In order for students to learn these concepts and establish the relationship between these concepts, teachers are recommended to touch on the relationship between these concepts and the previously learned concept in problem solving and problem posing activities.

Keywords: Division, fraction, rational number, connection, secondary mathematics teacher, problem solving, configuration.

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN……i
ÖZGEÇMİŞ……..……ii
ÖNSÖZ……..…iii
ÖZET……...iv
ABSTRACT……....vi
TABLOLAR LİSTESİ…….……..x
ŞEKİLLER LİSTESİ……..xi
BÖLÜM I: GİRİŞ……...……..1
1.1. Problem Durumu……..1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Araştırma Soruları…….3
1.3. Araştırmanın Önemi…….....4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları……5
1.5. Araştırmanın Varsayımları……...5
1.6. Araştırma Tanımları ve Kısaltmalar…….5
BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR……....8
2.1.Kavramsal Çerçeve……8
2.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşım……..…….....8
2.1.2. Bölme ……...……....10
2.1.3. Kesir ……....11
2.1.4. Rasyonel Sayı ……..….11
2.1.5. Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramlarını İlişkilendirme ….……12
2.1.6. Problem Çözme……13
2.1.7. Problem Kurma……14
2.2. İlgili Araştırmalar……...…15
BÖLÜM III: YÖNTEM……25
3.1. Araştırma Modeli……...25
3.2. Çalışma Grubu……....26
3.3. Veri Toplama Araçları……...….28
3.4. Veri Analizi…...……30
3.5. Geçerlilik ve Güvenilirlik…....…….….30
BÖLÜM IV: BULGULAR……32

4.1. Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramlarını Tanımlama ile İlgili Bulgular ……..32
4.2. Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramlarını İlişkilendirme ile İlgili Bulgular……..….....36
4.3. Öğretmenlerin Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramları Arasındaki İlişkiyi Problem Çözme Etkinliklerinde Açıklaması ile İlgili Bulgular……...39
4.4. Öğretmenlerin Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramları Arasındaki İlişkiyi Problem Kurma Etkinliklerine Yansıtması ile İlgili Bulgular 43
4.5. Ders Gözlemlerine Ait Bulgular……...…46
BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER……..52
5.1.Sonuç ve Tartışma……...52
5.1.1. Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramlarını Tanımlama ile İlgili Sonuç ve Tartışma……...……..…….….53
5.1.2. Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramlarını İlişkilendirme ile İlgili Sonuç ve Tartışma……..……....53
5.1.3. Öğretmenlerin Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramları Arasındaki İlişkiyi Problem Çözme Etkinliklerinde Açıklama ile İlgili Sonuç ve Tartışma……..…....54
5.1.4. Öğretmenlerin Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramları Arasındaki İlişkiyi Problem Kurma Etkinliklerine Yansıtma ile İlgili Sonuç ve Tartışma……..…….....55
5.1.5. Ders Gözlemleri ile İlgili Sonuç ve Tartışma…….56
5.2.Öneriler….……...58
5.2.1. Öğretmenlere Öneriler……..……58
5.2.2. Araştırmacılara Öneriler……...59
KAYNAKÇA……..……....61
EKLER……..……..76

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Ankete katılan öğretmenlerin yaş, deneyim ve mezun olduğu üniversite tablosu ……..27
Tablo 3.2. Anket soruları…….....….....28
Tablo 4.1. Kesir tanım, açıklama ve örneklendirme sorusu frekans tablosu……...…32
Tablo 4.2. Rasyonel Sayı tanım, açıklama ve örneklendirme sorusu frekans tablosu….....34
Tablo 4.3. Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını ilişkilendirme sorusu frekans tablosu ……..…….37
Tablo 4.4. Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem çözme etkinliklerinde açıklama sorusu frekans tablosu……..40
Tablo 4.5. Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem kurma etkinliklerine yansıtma sorusu frekans tablosu……43
Tablo 4.6. Anket sorularına verilen cevapların sınıflandırılması ve nicel analizi.....…..46

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Ö1’ in kesir örneği gösterimi……...…....32
Şekil 2. Ö2’nin kesir örneği gösterimi……..…….…...…33
Şekil 3. Ö3’ün kesir örneği gösterimi……..…….33
Şekil 4. Ö6’nın rasyonel sayı tanımı……..…….……..34
Şekil 5. Ö15’in rasyonel sayı tanımı……..……...34
Şekil 6. Ö2’nin rasyonel sayı tanımı……..…….…..35
Şekil 7. Ö10’un rasyonel sayı tanımı.……..……...…..35
Şekil 8. Ö4’ün rasyonel sayı tanımı….……..……...35
Şekil 9. Ö5’in rasyonel sayı tanımı…..……..……...36
Şekil 10. Ö17’nin rasyonel sayı tanımı.……..……..36
Şekil 11. Ö32’nin ilişkilendirme açıklaması……..……...37
Şekil 12. Ö27’nin ilişkilendirme açıklaması……..……...37
Şekil 13. Ö47’nin ilişkilendirme açıklaması……..……...38
Şekil 14. Ö30’un ilişkilendirme açıklaması……..……38
Şekil 15. Ö48’in ilişkilendirme açıklaması……..…….38
Şekil 16. Ö25’in ilişkilendirme açıklaması……..…….39
Şekil 17. Ö22’nin problem çözümü……...……..…….40
Şekil 18. Ö25’in problem çözümü…….……..…….40
Şekil 19. Ö1’in problem çözümü……..……41
Şekil 20. Ö18’in problem çözümü……..……..41
Şekil 21. Ö9’un problem çözme anlatımı ……..……..42
Şekil 22. Ö4’ün problem çözme anlatımı ……..……..42
Şekil 23. Ö10’un problem çözme anlatımı ……..……42
Şekil 24. Ö19’un problem çözme anlatımı ……..……43
Şekil 25. Ö41’in kurduğu problemler ……..……44
Şekil 26. Ö30’un kurduğu problemler ……..……...44
Şekil 27. Ö25’in problem kurma sorularına verdiği cevaplar…….….45

BÖLÜM I: GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Günümüzde matematik eğitiminin temelinin sayıların ve işlemlerin anlaşılması ve sayı duyusunun gelişimi üzerine biçimlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir (Çevikbaş, 2017). Sayı duyusunun gelişmesi ve işlemlerin anlaşılabilmesi için matematikteki işlemlerden önce matematikteki kavram tanımları üzerinde düşünmemiz gerekir. Çünkü işlemler kavramlarla gerçekleşmektedir. Anlaşılamayan veya yanlış anlaşılan bu kavramlar da işlemlerin anlaşılmaz gibi görünmesine neden olmaktadır (Köse, 2015). Bu yüzden matematik öğretiminde yalnız işlemsel ve formüle dayalı bilgi üzerinde durulmamalı, bu bilginin temelini oluşturan kavramsal bilgiye de önem verilmelidir (Küçük ve Demir, 2009). Kavramsal olarak tam anlaşılamayan konuda yapılan işlemler ezbere yapılmış demektir (Köse, 2015).

Matematik dersinde kavramların öğretiminde öğrencilerin kavramları benimseyerek, zihninde anlamlandırması, yapılandırması ve fikirlerini anlamlı bir biçimde ifade edebilmesi oldukça önemlidir. Bu yapılandırmacı öğretim sistemimizin bir getirisidir. Benimsenen bu sistem ile öğrencinin önceden bildiği matematiksel bilgileri tespit edilmeli ve yeni öğrenilecek kavramları varolan bilgileri üzerine yapılandırması sağlanmalıdır.

Öğrenciler, matematik dersindeki bir konu hakkında eksik ya da yanlış bir öğrenme gerçekleştirdiklerinde zorluk çekmekte ve bu zorluklar öğrencinin daha sonraki konuları anlamasını da zorlaştırmaktadır. Bu nedenle öğrencinin üst öğrenmelerinde olumsuzluklar oluşmaktadır. Bu olumsuzluklar değiştirilmediği sürece öğrencilerdeki eksik ya da yanlış öğrenmeler kavram yanılgısı oluşturmaktadır (Yılmaz ve Yenilmez, 2007).

Öğrencilerin öğrenirken kavram yanılgısı yaşadıkları ifadelerden biri de a/b ifadesidir. Çünkü öğrencilerin farklı sınıf seviyelerinde karşılaştıkları a/b ifadesi farklı alt öğrenme alanlarında çeşitli anlamlar kazanmaktadır. a/b ifadesinin bir çok tanımı vardır. Bu görüşler içerisinde bir rasyonel sayı, oran, bölüm, sayı doğrusundaki bir nokta ya da bir bütünün parçası olarak tanımlanabileceği yer almaktadır (Post, Behr ve Lest, 1986). Bu çeşitlilik öğrencilerde anlam karmaşasına sebep olmaktadır. Bu karmaşanın yaşanmaması için öğretmenler a/b ifadesinin bazı anlamlarını ihmal etmektedir. İhmal edilen anlamlar ise problemleri yorumlarken eksikliğini göstermektedir.

Geçmişten günümüze kadar aynı ifadeyi farklı şekillerde göstermede zorluklar yaşanmıştır. Bu durum a/b ifadesinin farklı anlamlarını ifade ederken de yaşanmaktadır. Bu zorlukların yaşanmaması ve öğrencilere farklı bakış açıları kazandırılabilmesi için ortaokul matematik öğretmenlerinin bu konudaki bilgilerinin ve bu bilgilerini nasıl aktardıklarının araştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla birlikte yapılan araştırmalara bakıldığında a/b ifadesinin bölüm, kesir ve rasyonel sayı anlamlarından bazılarına yoğunlaşılmış diğer anlamlarına ise pek değinilmemiştir. Ayrıca anlamlar arası ilişkilere bakıldığında kavramların ikişer olarak incelendiği görülmektedir. Ancak bu ifadenin üç anlamının da birbiriyle ilişkisinin araştırıldığı çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür.

Farklı öğretim teorileri, öğretmen, öğrenci ve aktarılan bilgi arasındaki etkileşimleri öğrenme-öğretme sürecinin merkezine koymaktadır. Bilginin öğrenciye ulaşması için öğretmenlerin yol gösterici olması gerektiği düşünülmektedir. Chevallard (1985)'a göre bilimsel bilgiden öğretilecek bilgiye geçiş sürecinde öğretmen ve öğrenci tek başlarına karar verici değildir. Öğretmen ve öğrenci birlikte bu süreci etkilemektedir. Ayrıca öğretmenler öğrencilere matematiksel kavramları anlatırken bilimsel bilgileri ile beraber yaşadığı kavram yanılgılarını da aktarır.

Matematik, öğrenmeye başladığımız ilk andan itibaren sevilmeyen, anlaşılmaz ve zor bir ders olarak kabul edilmektedir. Matematikte başarılı olmanın en önemli yolu, öğrenciler tarafından sevilmesi ve yapılabilir olduğunun anlaşılmasıdır. Bunu başarabilmek, matematik öğretmeninin sınıftaki tutumuna, dersi severek anlatmasına ve matematiği zevkli hale getirmesine bağlıdır. Matematiğin öğrencilerin korkulu rüyası olmasında, öğretmenin matematiği öğretirken uyguladığı yöntem ve tekniklerin önemli rolü vardır (Baykul, 1997). Öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesi göz önünde bulundurularak uygun yöntem ve teknik seçilmelidir. Bu seçimi yapabilmek için de öğretmenlerin yeterli seviyede yöntem ve teknik biliyor olması gerekmektedir. Öğrencilerin genelde zorlandıkları bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları anlatılırken de doğru yöntem ve teknikler kullanılmalıdır. Bu kavramlar arasında ilişki kurmak, kavramların öğrenilmesinde etkilidir. Kavramlar arasında ilişki kurmak için problem çözme ve problem kurma etkinliklerinden faydalanmak kavramların anlaşılmasını kolaylaştırır.

Öğrencilerin bu kavramlarla ilgili bilişsel süreçleri araştırılmış fakat bu süreçlere yol gösterici olan öğretmenlerin yapılandırma süreçlerini inceleyen çalışmaların az sayıda olduğu görülmüştür. Bu nedenle bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin bu ilişkiyi öğrencilerde yapılandırma süreçlerinin, bu ilişkileri öğrencilere anlatım yollarının, bu ilişkiyi problem çözme etkinliklerinde nasıl kullandıklarının ve bu ilişkiyi problem kurma etkinliklerinde nasıl yansıttıklarının incelenmesi amaçlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Araştırma Soruları

Bu araştırmanın amacı matematik öğretmenlerinin öğrencilerde bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem çözme etkinlikleri ile nasıl yapılandırdıklarını incelemektir. Bu amaçla matematik öğretmenlerinin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını nasıl oluşturduklarının, bu kavramlar arası ilişkiyi nasıl kurduklarının, bu ilişkiyi problem çözerken nasıl kullandıklarının ve bunu öğrenciye nasıl aktardıklarının incelenmesi hedeflenmektedir.

Öğrenciler bölme, kesir ve rasyonel sayılarla ilgili kavramları farklı sınıf seviyelerinde öğrenmektedir (MEB, 2018). Farklı zamanlarda öğrenilen bu kavramlar arasındaki ilişkinin anlaşılabilmesi için öğretmenlerin bu kavramları anlatırken bir önceki kavram ile ilişkilendirmesi gerekmektedir (Altundağ, 2023). Öğretmenlerin bu ilişkilendirmeye değinmeyip her seviyede ayrı bir konu olarak anlatım yapmaları öğrencilerin a/b ifadesini her konuda kendine ait özelliğini öğrenerek onda bağlı kalmalarına sebep olmaktadır. Bu bağlılık kesir konusunu öğrenirken bölme işlemi ile ilişkilendirememeye, rasyonel sayıyı öğrenirken kesir veya bölme işlemi ile ilişkilendirememeye dolayısıyla daha önceki kavramın özelliklerini kullanamamaya neden olmaktadır. Bu kavramlar arasındaki ilişkiyi kuramayan öğrenciler problem çözümlerinde oldukça zorlanmaktadırlar. Öğrencilerin bu zorlukların üstesinden gelebilmeleri için öğretmenlerin onları doğru yönlendirmelerine ihtiyaçları vardır. Öğretmenlerin de doğru yönlendirme yapabilmeleri için öncelikle bu kavramları net bir şekilde bilmeleri ve bu kavramları birbirleri ile doğru şekilde ilişkilendirmeleri gerekmektedir.

Bu araştırmanın sonucunda matematik öğretmenlerinin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi kurmakta ve bunu öğrencilere aktarmada yaşadığı zorluklar belirlenerek bu zorlukların giderilmesi amacıyla uygulanabilecek yeni yöntemler belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda "İlköğretim matematik öğretmenleri

öğrencilerde bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem çözme etkinlikleri ile nasıl yapılandırmaktadırlar? ” sorusuna cevap aramak amacıyla yapılan araştırmanın alt problemleri aşağıda sıralanmaktadır:

- Ortaokul matematik öğretmenleri bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını nasıl tanımlamaktadır?
- Ortaokul matematik öğretmenleri bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi nasıl kurmaktadır?
- Ortaokul matematik öğretmenleri bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem çözme etkinliklerinde nasıl açıklamaktadır?
- Ortaokul matematik öğretmenleri bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem kurma etkinliklerinde nasıl yansıtmaktadır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Önceki araştırmalarda öğrencilerin bölme işlemi, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını ilişkilendirmede zorluk yaşadıkları belirlenmiştir (Toluk, 2002). Öğrencilerin bu kavramları tam olarak öğrenebilmeleri için öncelikle öğretmenlerin bu kavramlar arasındaki ilişkiyi net bir şekilde bilmesi gerekmektedir. Bu yüzden bu araştırmada matematik öğretmenlerinin bölme işlemi, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi kurmada ve bunu öğrencilere aktarmada yaşadığı zorlukların belirlenmesi hedeflenmiştir.

Alanyazına bakıldığında a/b ifadesinin farklı anlamlarını ifade ederken yaşanılan zorlukların giderilebilmesi ve öğrencilere farklı bakış açıları kazandırılabilmesi için ortaokul matematik öğretmenlerinin bu konudaki bilgilerinin ve bu bilgilerini nasıl aktardıklarının araştırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Öğretmenlerin bölme, kesir ve rasyonel sayı konularında kavram yanılgılarına sahip olmaları, öğretmenlerin öğrencilere bu konuları anlattıklarında öğrencilerde de yanlış öğrenmelere ve bu kavramlar arasında ilişkiyi kurmakta zorlanmalarına sebep olmaktadır (Can, 2019). Yaşanılan bu zorluk problem çözümüne de engel olmaktadır (Gürtaş, 2021). Öğretimde oluşan bu sorunu çözebilmek için, öğretmenlerin öğrencilerde bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem çözme ve problem kurma etkinlikleri ile nasıl yapılandırdıklarını incelemenin alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Alanyazın taraması yapıldığında bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları ile ilgili çoğunlukla öğrencilerin bilgilerinin incelendiği araştırmalar bulunmaktadır (Aksu,1997; Alacacı, 2009; Lamb ve Booker, 2004). Öğretmen adayları ve sınıf öğretmenleri ile de araştırmalar bulunmasına rağmen ortaokul matematik öğretmenlerine yönelik çok az sayıda çalışmalar bulunmaktadır (Aksu ve Konyalıoğlu, 2015; Hodnik Cadez, Kolar, Vida ve Vula, 2018; Avcu, 2014; Aydın, 2022). Ayrıca bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarından sadece birinin öğretimini inceleme üzerine veya ikisi arasındaki ilişkiyi incelemek üzerine çalışmalar bulunmaktadır (Aktaş, 2019; Başgün ve Ersoy, 2000). Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarının üçü arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların sınırlı sayıda olması nedeniyle bu çalışmanın yapılması önem taşımaktadır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Çalışma grubu olarak İstanbul ilinde bulunan 50 ortaokul matematik öğretmeni ile sınırlıdır.
- Bu araştırma öğretmenlerin anketteki sorulara verdikleri yanıtlar sonucu elde edilen veriler ile sınırlıdır.
- Bu araştırma 6 öğretmenin belirlenen 8 ders saatinin gözlemlenmesinden elde edilen veriler ile sınırlıdır.
- Araştırmanın sınırlılıklarından biri de çalışma grubunun tamamının kadın öğretmenlerden oluşmasıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

- Bu araştırmaya katılan öğretmenlerin anket sorularını samimiyetle cevapladıkları varsayılmıştır.
- Ders gözlemi sırasında öğretmenlerin ve öğrencilerin doğal davrandıkları varsayılmıştır.

1.6. Araştırma Tanımları

Bölme : Bir değeri eşit parçalara ayırmak için kullanılan bir yöntemdir. Bölme işlemi "/", "÷" veya ":" sembolleri ile gösterilmektedir. "b≠0, a ve b birer doğal sayı, x bilinmeyen bir sayı olmak üzere b . x = a eşitliğini sağlayan x doğal sayısının değerinin bulunması" işlemine bölme işlemi denir (Baykul, 2002).

Kavram: Bir nesnenin, bir duygunun ya da düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, anlamı, anlam yüküdür. Bazı kaynaklarda olayların ya da nesnelerin ortak özelliklerini içeren soyut, genel bir fikir olarak ifade edilmektedir (Ubuz, 1999). Başka bir tanımda ise kavram "insan zihninde anlamlanan, farklı nesne ve olayların değişebilen ortak özelliklerini betimleyen bir bilgi yapısı" olarak açıklanmaktadır (Ülgen, 2001).

Kesir: Genel anlamda bir birimin bölündüğü eşit parçalardan birini ya da birkaçını anlatan sayı olarak açıklanmaktadır. Fakat farklı anlamlar taşıyan kesir kavramının beş farklı anlama sahip olabileceği ifade edilmektedir. Bu anlamlar; parçabütün, bölme, ölçme, işlemci ve oran olarak ifade edilmiştir. Parça-bütün anlamı, bir bütünü somut ya da soyut olarak parçalara ayırma olarak düşünülür (Sowder, 1995). Ölçü anlamı, kesrin büyüklüğünü gösteren bir sayı olarak düşünülür (Lamon,2007). Bölme anlamı, iki sayının bölünmesi ile elde edilen değer olarak gösterilir (Kieren, 1993). İşlemci anlamında, bir doğal sayıya uygulanan çarpma işlemi olarak açıklanabilir (Behr, Harel, Post ve Lesh, 1992). Oran anlamı ise miktarlar arasındaki ilişkinin birbirine bölünerek belirtilmesidir (Lamon, 2007).

Problem: İnsan zihnini karıştıran, sonucu bilinmeyen ve hedefe ulaşmayı zorlaştıran durumlara denir (Gelbal, 1991). Bir başka tanımı ise bireyi bedensel ve zihinsel açıdan rahatsız eden, çözüm için bir merak uyandıran karmaşık durum olarak tanımlanmıştır (Karasar, 2008).

Problem çözme: Bir sorunu bilimsel yöntemler uygulayarak sonuca ulaştırma olarak tanımlanabilir. Ayrıca karşılaşılan problemi ya da sorunu ortadan kaldırmak problem çözme olarak da ifade edilmektedir (Türnüklü ve Yeşildere, 2005). Bir başka deyişle, insanın karşılaştığı sorun karşısında sarf ettiği çabanın da problem çözme olduğu söylenebilir (Dede ve Yaman, 2006).

Problem kurma: Verilen durumlara yönelik anlamlı problemler oluşturma olarak tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle, problem kurma, somut durumlara ilişkin matematiksel deneyime dayalı olarak kişisel yorumlarla, anlamlı matematiksel problemler oluşturmaktır (Stoyanova ve Ellerton, 1996).

Rasyonel sayı: İki tam sayının birbirine oranı olarak ifade edilebilen sayılardır. Bir kesir olarak gösterilebilen tüm sayıların kümesine rasyonel sayılar kümesi denir (Niven, 1961). Alanyazında rasyonel sayı, a ve b tam sayı, $b \neq 0$, a ve b aralarında asal olmak şartıyla a/b şeklinde yazılan sayılardır (Başkan, Bizim ve Cangül, 2006).

Yapılandırmacı yaklaşım: Bilginin kişiye özgü olarak oluşturulması ve yorumlanarak düzenlenmesi ile ilgili bir bakış açısıdır (Windschitl, 1999). Öğrencinin öğretmen rehberliğiyle anlamlı bir şekilde bilgiyi yapılandırmasıdır.

BÖLÜM II. Kavramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde yapılandırmacı yaklaşım, bölme, kesir ve rasyonel sayı, problem çözme ve problem kurma kavramlarının tanımı yapılarak bu kavramlarla ilgili hazırlanan çalışmalar incelenmiştir. Ayrıca bölme, kesir, rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar incelenerek kavramsal bir çerçeve oluşturulmuştur.

2.1. Kavramsal Çerçeve

Kavram bir nesnenin, bir duygunun veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, anlamı, anlam yükü anlamına gelmektedir. Bazı ifadelerin genelleştirilmiş kavramları olmasına rağmen kavram insanın zihninde kendi oluşturduğu bir olgudur (Ülgen, 2001). Bu sebeple de öğrenilmesi kişiden kişiye farklılık göstermektedir. Matematik eğitiminde de genelleştirilmiş bazı kavramlar bulunmasına rağmen insanların kendi oluşturdukları tanımlarla bu kavramlar anlam kazanmaktadır. Bu araştırmada bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarına odaklanılmıştır. Öğretmenlerin bu kavramları öğrencilerde nasıl yapılandırdıkları araştırıldığı için yapılandırmacı yaklaşım üzerinde durulmaktadır. Bu kavramlar arasında ilişki kurarken problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin etkili olduğu düşünüldüğü için problem çözme ve problem kurma kavramlarına da önem verilmektedir.

2.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşım

Yapılandırmacı yaklaşım özünde bilginin ne olduğu ve nasıl oluştuğu ile ilgilenen bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın eğitim alanında en önemli gelişimi bilişsel psikolojinin kurucusu Piaget tarafından ortaya konmuştur. Piaget tarafından varolan bilgi kuramlarının yetersiz bulunması nedeniyle yeni bir yaklaşım olan yapılandırmacı yaklaşımı oluşturulmuştur. Öğrenmenin sağlanabilmesi için insanların var olan bilgileri çevreden edinilen yeni bilgilerle etkileşerek yeni bilginin zihinde yapılandırılması gerekmektedir (Piaget, 1952). Bu süreçte eski ve yeni bilgiler bireysel düşünmelere bağlı olarak değişerek öznel öğrenmeler gerçekleşebilir (Altun, 2005).

Piaget'e göre bireyin bilgiyi oluşturma süreci şöyledir: birey hayatta karşılaştığı yeni bir olayı ya da düşünceyi zihninde daha önceden var olan bilgilerle karşılaştırır, buna "özümseme" adı verilir. Eğer önceki bilgi ile yeni karşılaşılan bilgi arasında uyuşmazlık olursa bireyin zihninde bilişsel bir dengesizlik oluşur. Bu yüzden birey zihnindeki bilgiyi

yeni karşılaşılan bilgiye göre değiştirir. Buna düzenleme adı verilir (Altun, 2005). Piaget, karşılaşılan yeni bilgilerle bireyin zihninde oluşan bilişsel bir dengesizliğin bu sürecin yeniden yaşanmasına sebep olduğunu ve öğrenmenin zihnin dengesinin bozulup, yeniden düzenlenmesi şeklinde gerçekleştiğini belirtmiştir.

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenmenin denetimi bireydedir. Öğrenme, öğrenci ve öğretmenin birlikte yön vermesiyle gerçekleşir. Öğrenmeye yön veren etmenler, öğrencilerin önceki bilgileri, yaşantıları, öğrenme şekilleri, fikirleri ve hazır bulunuşluk seviyeleridir (Brooks ve Brooks, 1993).

Yapılandırmacı yaklaşımın önemli isimlerinden biri olan Dewey (1966)'e göre eğitim eylem ile ilgilidir. Öğrenme, öğrencinin kendisi için anlamlı deneyimler oluşturduğu durumlarda gerçekleşir. Bu durumlar, öğrencilerin sınıflarda öğretmen ve arkadaşları ile beraber bilgilerini inşa ettiği ortamlarda oluşur (Dewey, 2004).

Vygotsky, yapılandırmacı yaklaşımın önemli isimlerindendir. Öğrenmenin temelinde öğrencilerin öznel kavramlarını oluşturması gerektiğini vurgulamaktadır. Öğrencilerin, kavramları, yetişkinlerle olan günlük yaşantılarından öğrendiğine inanmaktadır. Kavramı ezberlemekten öte öğrenmeye geçebilmesi için öğrencinin karşılaştığı yeni kavramı ilk tanıtıldığı kavram tanımına bağlayarak kullanmalıdır. Bireyin doğduğu andan itibaren yetişkinlerle etkileşim halinde olmasının bilişsel gelişimi için önemli olduğu düşünülmektedir. Birey karşılaştığı problemleri çözerken yetişkinlerden sürekli yardım alır. Böylelikle tek başına yapabileceğinden daha başarılı çözümler bulması sağlanmaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşımda bireyin bir kavramı öğrendikten sonra onunla ilgili diğer kavramlarında öğrenilebileceği düşünülmektedir. Bireyin yeni bir bilgiyi öğrenmesi, eski bilgileri ile ilişkilendirerek zihninde yeni bilgiler oluşturma sürecidir. Aslında öğretmenin sözel olarak anlattığı dersler bile yapılandırmacı yaklaşıma göre gerçekleşmektedir, öğrenci kavramı zihninde kendisi oluşturmaktadır. Burada öğrenme ortamının uygunluğu, öğretmenin bilgi düzeyi, öğrencinin hazır bulunuşluğu öğrenmenin niteliğini etkilemektedir.

Bu yaklaşımla beraber matematikteki kavramlar öğrenilirken de önceki kavramlarla etkileşim kurarak yeni kavramların yapılandırılması gerekmektedir. Öğrencilerin bu yaklaşımla bölme, kesir ve rasyonel sayıları öğrenebilmeleri için öğretmenlerin yol gösterici olarak gerekli yönlendirmeleri yapmaları gerekmektedir. Bu yönlendirmelerin yapılabilmesi için de öğretmenlerin yeterli bilgi ve becerilere sahip olması gerektiği düşünülmektedir.

2.1.2. Bölme

Bölme kavramı bir değeri eşit parçalara ayırmak için kullanılan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. Bölme işlemi "/", "÷" veya ":" sembolleri ile gösterilmektedir. İşlem olarak "b≠0, a ve b birer doğal sayı, x bilinmeyen bir sayı olmak üzere b . x = a eşitliğini sağlayan x doğal sayısının değerinin bulunması işlemine bölme işlemi denir. Bu tanıma göre bölme işlemi sıfır olmamak şartıyla bir b sayısıyla çarpıldığında a sayısını veren x sayısının bulunması işlemidir" (Baykul, 2002). Bir başka tanımı ise çıkarma işlemine bağlı olarak bölünenden, bölenin, bölenden küçük sayı kalana kadar, kaç defa çıkarıldığıdır (Baykul, 2002).

Alanyazına bakıldığında bölmenin eşit paylaştırma, ölçme ve çarpmanın tersi olduğu düşünülerek kayıp çarpan bulma anlamlarına değinilmektedir. Bölmenin farklı anlamları olduğu öğrenciler tarafından bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca bu farklı anlamların nasıl adlandırıldığının da bilinmesi önem taşımaktadır. Bu anlamları öğrencilere anlatacak olan öğretmenlerinde bölmenin farklı anlamlarını bilmeleri ve öğretimlerini bu farkındalık ile planlamaları gerekmektedir. Yapılan araştırmalarda öğretmen ve öğretmen adaylarının bölmenin farklı anlamlarını açıklamada zorlandıkları belirlenmiştir (Ryan ve Williams, 2007). Öğretmenlerin bölmede yaşadığı bu zorluklar öğrencilere de aktarılmaktadır. Bu da öğrencilerin bölmenin diğer işlemlere göre daha zor olduğunu düşünmelerine sebep olmaktadır (Lamb ve Booker, 2004).

Bölmenin gösteriminde, tanımında ve işleminde birçok farklı gösterim mevcuttur. Bu farklılıklar bölme kavramının yapılandırılmasını zorlaştırmaktadır. Bunun üstesinden gelebilmek için de öğretmenlerin yeterli bilgi ve becerilere sahip olması gerekmektedir.

2.1.3. Kesir

Kesir kavramı, bir bütünün bölündüğü parçalardan birinin ya da birkaçının bütüne oranını ifade eden sayı olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca iki sayının birbirine bölünmüş hali, oran şeklinde de ifade edilmektedir (Argün, Arıkan, Bulut ve Halıcıoğlu, 2014).

Kesirlerin tarihine bakıldığında Mısırlılar kesirleri birim kesirlerle belirtmişlerdir. Bunun sebebi insanların bir miktarı iki sayı ile açıklamada yaşadıkları zorluklardır. Yunanlılar ise tamsayılarla sınırlı kalmayı seçmişlerdir. Oran konusunu açıklarken "bir okuldaki öğrencilerin 2/5'si erkektir" ifadesi yerine "kızların erkeklere oranı 2'ye 3' tür şeklinde açıklamayı seçmişlerdir. Romalılar da bir bütünün parçaları ile uğraşmak yerine kesir kullanımından kaçınmışlardır (Bassarear, 1997). Hintliler bugün kullandığımız gösterime benzer şekilde ifade etmişlerdir. Kesirler bugün kullandığımız son şeklini 17. yüzyılda alabilmiştir (Olkun ve Toluk Uçar, 2014).

Kesirler soyut, karmaşık ve dolayısıyla da zor bir konudur (Olkun ve Toluk Uçar, 2014). Kesir kavramı öğrencilerin matematikte öğrendikleri ve zorluk yaşadıkları en soyut kavramlardan biridir. Öğrencilerin öncelikle kesirlerin tanımının ne olduğunu anlamada zorlandıkları ve kesirleri zihinde soyut bir şekilde açıklığa kavuşturamadıkları belirlenmiştir (Haser ve Ubuz, 2001; Aksu, 1997). Ayrıca kesir ile ilgili problemleri çözerken somutlaştırmada ve yaratıcılığı kullanmada zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır (Başgün ve Ersoy, 2000).

Matematikteki kavramların birbirini tamamlayacak şekilde yapılandırılmamasının, öğrencilerin problem çözmede yetersiz kalmalarına, işlem basamaklarında yanlış kurallar kullanmalarına neden olduğu görülmüştür (Başgün ve Ersoy, 2000). Kesir kavramının da birçok farklı gösterimi ve anlamı mevcuttur. Bu yüzden kesir kavramının karmaşık bir yapısı olduğu görülmektedir.

2.1.4. Rasyonel Sayı

Rasyonel sayı kavramı iki tam sayının oranlanmasıyla elde edilen sayılar kümesi şeklinde tanımlanmaktadır. Fakat matematikte, a, b birer tamsayı, $b \neq 0$ ve a ile b aralarında asal olmak üzere a/b yazılabilen sayılar rasyonel sayı olarak tanımlanmaktadır. Görüldüğü üzere rasyonel sayılar kavramının da birçok farklı anlam ve gösterimi mevcuttur.

Rasyonel sayılar, karmaşık özellikler içeren bir sayı sistemidir. Rasyonel sayıların farklı ve karmaşık özelliklere sahip olması, rasyonel sayı kavramının öğretiminde zorluk yaşanmasına sebep olmaktadır (Özkan, 2019). Bu zorluklar bölme ve kesir kavramları ile başlamış, rasyonel sayı kavramı ile de devam etmiştir. Öğrencilerin yaşadıkları bu zorlukların hızla artması problem çözümlerini de dolayısıyla akademik başarılarını da olumsuz yönde etkilemiştir (Yeniterzi, 2009).

Rasyonel sayıların parça bütün, bölüm, oran, işlemci, ölçme gibi farklı anlamları vardır. Bu anlam çeşitliliği kavramın öğrenilmesini de zorlaştırmaktadır. Çünkü kavramın öğrenilmesi için bu anlamların iyi anlaşılması ve birbirleri ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin rasyonel sayı kavramını anlatırken bu anlamlardan birine ağırlık verip diğer anlamlara değinmemesi öğrencilerde öğrenme güçlükleri oluşmasına sebep olmaktadır. Rasyonel sayı kavramının soyut olmasından dolayı daha basitleştirerek öğretilmesi gerekmektedir (Alkan, 2009).

Rasyonel sayı kavramının yapılandırılabilmesi için kesir kavramının rasyonel sayıyla ilişkisinin oluşturulması gerekmektedir. Rasyonel sayı kavramı, öğrencilerin ön bilgileriyle ilişkilendirilerek ve günlük yaşamdan örneklerle somutlaştırılarak yapılandırılmalıdır (Pala, 2016). Eğitimde ilk kez yedinci sınıfta öğrencilerinin karşısına çıkan rasyonel sayı kavramı matematikteki daha sonra öğrenilecek birçok konunun temelini oluşturmaktadır. Bu yüzden çok iyi yapılandırılması gerekmektedir.

2.1.5.Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramlarını İlişkilendirme

Matematikteki kavramların hepsi birbirleriyle ilişkilidir, yeni bir kavram önceki kavramların üzerine yapılandırılır. Matematik öğretirken buna önem vermek gerekir. Matematiğin bu yapısına uygun öğrenme "ilişkisel öğrenme" ile gerçekleştirilebilir. İlişkisel öğrenme, kavram bilgisi, işlemsel bilgi ve bunlar arasındaki ilişkiden meydana gelir. Kavramlar öğrenildikten sonra işlemsel bilginin yapılandırılması gerekir. Öğrenci, kavram bilgisini ve işlemsel bilgiyi öğrendikten sonra, kavram ve işlem arasındaki ilişkiyi yapılandıramamış ise öğrenme gerçekleşmiş sayılmaz (Baykul, 2003).

Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu'nun hazırladığı matematik öğretim programlarına göre şu şekilde işlenmektedir. İlköğretim seviyesinde kesirler konusu 1.sınıftan 4.sınıfa kadar her

kademede verilmektedir. Bölme işlemi ise 2.sınıftan 4.sınıfa kadar verilmektedir. Ortaöğretim seviyesinde ise 5. ve 6. Sınıflarda bölme işlemi ve kesirler konusu, 7. Sınıftan itibaren ise rasyonel sayılar konusu verilmektedir. Bu kavramları ilk olarak birbiri ile ilişkilendirme, 5. sınıfta bölme işleminde kalanı yorumlama kısmında dolaylı olarak çıkarken, 6. Sınıfta "Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir." kazanımı ile direk vurgulanmaktadır. 7.sınıfta ise "Rasyonel sayıları tanır." kazanımı ile üç kavramın birbiri ile ilişkilendirilmesi beklenmektedir.

Daha önce yapılan araştırmalarda, şekillendirilmiş bölme problemlerinde öğrenciler kalanı kesir olarak ifade edebilmektedir; ama aynı hesap bir problem ortamında verildiğinde zorlandıkları gözlenmiştir (Silver, Mukhopadhyay ve Gabriele, 1992). Bunun sebebi öğrencilerin kalanlı bölme işlemi ile kesirler konusu arasındaki bağlantıyı görselleştirmeden kuramamasıdır. Bu da öğrencilerin problemlere yorum yapabilme yeteneklerini kısıtlamaktadır.

Alan yazındaki çalışmaların sonuçları incelendiğinde öğretmenlerin ve öğrencilerin kesir ve rasyonel sayı kavramlarını doğru tanımlamakta zorlandıkları beraberinde bu iki kavram arasındaki ilişkiyi tam olarak ifade edemedikleri fark edilmiştir (Çevikbaş ve Argün, 2017; Dede ve Argün, 2004).

2.1.6. Problem Çözme

Problem; bireyin rahatsız edici bir olaya, kendi bilgi ve deneyimi yardımıyla çözüm arama ihtiyacı hissettiği durumdur. Problemin çözümü ise, rahatsız edici durumun, belirsizliklerin ortadan kaldırılmasıdır. Problem çözme matematiğin ayrılmaz bir parçasıdır. Matematik öğretmenleri, öğrencilere matematiğin günlük hayattaki önemini vurgulayarak kendi problemlerini çözebilmek için matematiği nasıl kullandıklarını açıklarlar. Matematikte problem çözme konusu, matematik becerilerinde önemli bir yere sahiptir. Problem çözme, karışık durumların aydınlanmasını sağlayan, insanın yaşam becerilerini geliştiren bir durumdur. Alanyazında problem çözmenin farklı tanımları bulunmaktadır. En iyi problem çözme durumlarının hayatın içinden gelmektedir (Kaçar, 2018). Problem çözme belirsizliklerin ortadan kaldırılmasıdır (Baykul, 2002). Başka bir deyişle ne yapılacağının bilinmediği bir durumda ne yapması gerektiğine karar vermek olarak yorumlanmıştır (Altun, 2018). Yeni bir durumla karşılaşıldığında daha önceki

bağlantıları düşünerek, yeni bağlantılar kurmaya çalışarak, amaca yönelik planlı bir sonuca ulaşmadır (Pesen, 2019). Problem çözme, işlem yapma değildir, gerekli adımlarının uygulanması gereken çok yönlü bir sistemdir. Matematik problemi anlaşılır olmalıdır. Çünkü karışık, anlaşılamayan problemler öğrenciyi çözümden uzaklaştırır.

Problem çözme matematiği kullanma yöntemidir. Problem çözme becerisi kazanmış bir öğrenci karşılaştığı problemleri sahip olduğu bilgi ve deneyimleri ile test eder, yeniden yorumlar, değerlendirir. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesi için problemin çözümünün açıklanması ve benzer yapıda yeni problemler kurdurulması gerekir (Baki, 2019). Problem çözme sürecinde, kavramsal bilgi anlaşılabilir ve bu bilgiler arasındaki ilişkiyi kurulabilir (Karataş, 2002). Öğretmenler, öğrencilerinin iyi bir fikir oluşturması için yol göstericidirler.

2.1.7. Problem Kurma

Eğitim programı sadece karşılaştığı problemi çözen değil kendi problemlerini de oluşturabilen, problem kuran öğrenciler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Problem kurma, öğrencilerin somut durumlar karşısında kişisel yorumlarını yapılandırarak anlamlı matematiksel problemler ortaya koydukları bir dönem olarak tanımlamıştır (Bonotto, 2009). Öğrenciler problem kurarken; önemli ve önemsiz verileri ayırt etmelilerdir. Problemi kurmak ve kurdukları problemi çözmek için sahip oldukları bilgilerin yeterli olup olmadığına karar vermeleri gerekmektedir. Problem kurma becerisi yeni bir şey üretme veya eldeki verilerden yeni bir şey ortaya çıkarma olarak tanımlanmıştır (Singer ve Voica, 2015). Problem kurma, öğrencilerin kendi yazdıkları problemleri eleştirel olarak inceleyebilecekleri, farkındalık oluşturan, üstbilişsel becerilerini yansıtabilecekleri, etkileşimli, mantıksal akıl yürütme yoludur.

Problem kurma, varolan bilgiyi ortaya çıkarmayı, akıl yürütme becerisi kazanmayı, kavramlar arasında ilişki kurmayı sağlar. Ayrıca problem kurabilen bir öğrenci hem matematiksel ifadeleri kullanabildiğini gösterir hem de matematik algısını da ortaya koyar. Problem kurma, öğrencileri düşünmeye teşvik ederek yaratıcılıklarını ortaya çıkarır. (Milinkovic, 2015). Problem kurma ve problem çözme birbiri ile ilişkilidir. Problem kurma becerisinin problem çözme süreçleriyle beraber oluştuğu düşünülmektedir (Cifarelli ve Sevim, 2015). Problem kurma, öğrencilerin problem çözme başarılarını ve matematiğe

karşı tutumunu olumlu yönde etkilemektedir (Arıkan, 2014). Ayrıca problem kurmanın, kavramsal bilgiye katkı sağladığı ve problem çözme başarısını arttırdığı belirtilmektedir (Bonotto, 2009). Problem kurarken gerçekleştirilen zihinsel süreç, problem çözme başarılarını geliştirmekle birlikte matematikteki temel kavramları güçlendirmeye ve zenginleştirmeye yardımcı olur (Kwek, 2015).

Problem kurma, matematik araştırmaları ve bilimsel keşifler için oldukça önemli bir zihinsel aktivitedir (Silver ve Cai, 2005). Problem kurma, verilen problemin benzerinin oluşturulması veya farklı bir problem üretilmesi ve üretilen bu yeni problemlerin sistemli bir şekilde çözülmesi olarak tanımlanabilir (Leung, 1993). Problem kurmanın, matematiksel veya bilimsel sorgulama için, en az problem çözebilmek kadar önemli olduğu belirtilmiştir (Stoyanova, 2003).

Derslerde problem kurma etkinliklerine yer verilmesinin, öğrencilerin kavram bilgilerini güçlendirdiği belirtilmektedir (Silver ve Cai, 1996). Problem kurma, öğrencilerin verilen bir konuya yönelik kavramsal bilgileri hakkında öğretmenlere fikir vermektedir (Lavy ve Shriki, 2007). Bu anlamda problem kurma öğretmenler açısından bir değerlendirme aracı olmaktadır (Lowrie, 2002).

Yapılan çalışmalarda problem çözmenin gelişmesinde problem kurmanın büyük bir rolü olduğu görülmektedir (Akay, 2006). Çağdaş eğitim seviyesini yakalamak adına, öğrencide merak uyandıran, öğrenciyi düşündüren, sorgulatan, yorum yapmasına imkân veren aktivitelerin var olması gerektiği söylenmiştir ve problem kurmanın öğrencinin konuya tam hakim olmasına olanak verdiği belirtilmiştir (Brown ve Walter, 1983).

2.2. İlgili Araştırmalar

Ma (1999) tarafından Amerikalı ve Çinli matematik öğretmenlerinin öğretim yaklaşımları karşılaştırılmıştır. Öğretmenlerin öğretim sürecinde birbirinden farklı yaklaşımlara sahip olduğu belirlenmiştir. Örneğin bazı matematik öğretmenleri öğrencilerin işlem becerilerini geliştirmeye önem verirken, bazıları da kavramsal anlamalarını ilerletmeye önem vermektedir. Matematik alan bilgisi zayıf öğretmenlerin daha çok işlemleri doğru yapmaya odaklandıkları görülmüştür. Çinli öğretmenlerin kavramsal bilgiye daha çok önem verdikleri, yeni bilgileri diğer konularla ve önceki öğrettikleri ile ilişkilendirmeye odaklandıkları vurgulanmıştır. Kavramsal yaklaşımla

öğretim yapmak için önce öğretmenin o konuda kavramsal bilgilerinin gelişmiş olması gerekmektedir. Öğretmenin öğrencilerde kavramları yapılandırabilmesi için kavramsal bilginin doğasını iyi analiz etmesi gerekmektedir. Amerikalı öğretmenlerin çoğunluğunun işlemsel bilgileri geliştirmeye odaklandığı belirtilmektedir. Konu hakkındaki kavramsal bilgileri ileri seviyede olan öğretmenler öğretimleri esnasında kavramsal ilişkilere daha çok odaklanırken, diğer öğretmenler öğrencilerin bir soruyu çözememe nedenini kuralı hatırlamama olarak tespit ettikleri belirtilmiştir. Kavramsal yaklaşımlı öğretmenlerin problem çözme sürecinde öğrencilerine olayların ve ilişkilerin nedenini sorgulatma eğilimli oldukları, işlemsel yaklaşımlı öğretmenlerin ise çoğunlukla işlemlerin doğruluğuna ve uygun şekilde uygulanıp uygulanmadığına odaklandıkları gözlenmiştir.

Toluk (2002), ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin bölme ve kesir kavramlarını nasıl ilişkilendirdiklerini incelemek için bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden öğretme deneyini kullanmıştır. Bu araştırmada araştırmacı öğrencilerin kesir ve bölme kavramlarını nasıl yorumladıklarını ve bu iki kavramı nasıl ilişkilendirdiklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı öğretme aşamasında öğrencinin nasıl düşündüğünü ve matematiksel bilgiyi nasıl oluşturduğunu incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Amerika'nın Arizona eyaletinde 11 yaşlarındaki ikisi erkek ikisi kız dört beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin rasyonel sayılar ve bölme kavramını ilişkilendiremedikleri belirlenmiştir. Bu ilişkilendirmenin sağlanabilmesi için öğrencilerin kesir ve bölme ile ilgili ön bilgilerinin belirlenmesi, öğrencilerin kesir ve bölme kavramı arasında ilişki kurmasının ve bu ilişkiyi yapılandırmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Faulkenberry (2003), matematik öğretmen adaylarının rasyonel kavramları anlama düzeylerini araştırmak amacıyla hazırlamış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında 15 öğretmen adayına anket uygulanmış daha sonra aralarından 3 öğretmen adayı ile görüşme yapılarak veri toplamıştır. Toplanan verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının rasyonel sayılar ile ilgili işlemsel bilgilerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Fakat kavramsal bilgilerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiş ayrıca pedagojik alan bilgilerinin ise düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını öğrencilere aktarabileceği için gerekli önlemlerin alınması önerilmiştir.

Dede ve Argün (2004) tarafından hazırlanan “Matematik Düşüncenin Başlangıç Noktası: Matematiksel Kavramlar” adlı çalışmada matematik öğretmen adaylarının bazı temel kavramları anlama düzeyleri araştırılmıştır. Araştırma 2002-2003 öğretim yılında Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik bölümünde eğitim gören 4. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Veriler on beş açık uçlu sorudan oluşan bir testin, "Matematikte Temel Kavramlar" adlı seçmeli bir dersin öncesinde ve sonrasında olmak üzere ön test ve son test şeklinde uygulanarak toplanmıştır. Uygulanan testin ön test ve son test puanları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda, ön test sonuçlarına göre öğrencilerin kavramları anlama seviyelerinin çok düşük olduğu görülmektedir. Matematik öğretmen adayı öğrencilerinin, matematiğin temel kavramlarından, kesir, rasyonel sayılar, denklik sınıfı gibi kavramlarını tanımlarken zorlandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca kesir ile rasyonel sayı kavramı arasında ne gibi bir ilişkinin olduğu sorusuna verilen cevapların analizi sonucunda, hiçbir öğrencinin başlangıç seviyesinde bilgiden daha yükseğe çıkamadığı görülmüştür. Ayrıca bu kavramlar arasında bir ilişki olduğunu bile ifade edememişlerdir. Oysa öğretmen adaylarından bu kavramlar ile ilgili kazanımları kazanmış olmaları beklenmektedir. Hatta çok yakın zamanda da bu kavramları öğretecek kişi onlar olacaktır. Ayrıca araştırmanın son testi değerlendirildiğinde yani "Matematikte Temel Kavramlar" adlı seçmeli dersin sonucunda yapılan son test sonuçlarında ise öğrencilerin anlama düzeylerinin yükseldiği görülmektedir.

Ersoy ve Erbaş (2005)’in hazırladığı “Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Genel Başarısı ve Öğrenme Güçlükleri” adlı makalelerinde öğrencilerin matematik öğrenirken yaşadıkları güçlüklerin özellikle kesir kavramının öğretimine başlandığında ortaya çıktığı görülmüştür. Öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin hızla arttığı ve bu artışın akademik başarılarını olumsuz yönde etkilediği vurgulamıştır. Ayrıca kesir kavramı ve işlemlerini öğrenirken yaşanılan güçlüklerin cebir öğrenimine yansıdığı, bu yüzden temel kavramların öğrenilirken ortaya çıkabilecek olası kavram yanılgılarının bilinmesinin cebir öğretimini kolaylaştıracağı belirlenmiştir.

Özçifçi (2007) tarafından rasyonel sayılar konusunda öğrencilerin hatalarını ve yanılgılarını incelemek için yapılan bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırmada öğrencilerin rasyonel sayıları anlamada, rasyonel sayılar ile işlem yapmada, rasyonel sayıları diğer sayı kümeleri ile ilişkilendirmede zorlandıkları tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda

rasyonel sayıların öğretiminde, öğrencilere rasyonel sayıların diğer sayı kümeleri ile olan ilişkilerinin iyice kavratılması gerektiği vurgulanmıştır.

Gürbüz ve Birgin (2008) tarafından hazırlanan "Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Rasyonel Sayıların Farklı Gösterim Şekilleriyle İşlem Yapma Becerilerinin Karşılaştırılması" isimli makalede altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayıların cebirsel, geometrik model ve sayı doğrusu gösterim biçimlerini kullanarak işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırma, 59'u altıncı, 49'u yedinci ve 62'si sekizinci sınıf olmak üzere toplam 170 öğrenci ile özel durum çalışması yapılarak hazırlanmıştır. Öğrencilere 18 sorudan oluşan çoktan seçmeli test uygulanarak veri toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda; öğrenim seviyesi arttıkça rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin arttığı görülmüştür. Ayrıca araştırma, öğrencilerin rasyonel sayıları kurallara bağlı olarak öğrendiklerini ama kavramsal olarak öğrenemediklerini ortaya koymuştur.

Birgin ve Gürbüz (2008), rasyonel sayı konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla ortaokul öğrencileri ile çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma, 50'si altıncı, 50'si yedinci ve 60'ı sekizinci sınıf olmak üzere toplam 160 öğrenci ile özel durum çalışması yöntemi uygulanarak hazırlanmıştır. Çalışma da anket yardımıyla veri toplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin kavram bilgisi ve işlemsel bilgi gerektiren sorularda beklenen performansı sergileyemedikleri, ayrıca da işlemsel bilgi gerektiren sorularda, kavram sorularına göre daha iyi bir performans gösterdikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin, rasyonel sayı kavramını öğretirken kavram ile işlem bilgisi arasındaki dengeyi kurmaları gerektiği sonucuna varılmıştır.

Alkan (2009), öğrencilerin rasyonel sayılar ile ilgili hata ve kavram yanılgılarının belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu araştırmaya Ankara ili Keçiören ilçesi Kamil Ocak İlköğretim Okulunda okuyan 73 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerin rasyonel sayılar konusundaki yaptıkları kavram yanılgılarını ve hatalarını incelemek için 68 sorudan oluşan bir ölçme aracı hazırlanmıştır. Araştırmanın verileri analiz edilirken kavram yanılgısı tespit edilen her soru için öğrencilerin nasıl hatalar yaptığı ve ne tür kavram yanılgılarının olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin rasyonel sayılarla ilgili hata ve kavram yanılgıları olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre araştırmaya katılan öğrencilerin %50,7 'sinin rasyonel sayı ile diğer kavramlar arasında ilişkiyi kurmakta zorlandıkları görülmüştür. Ve araştırmanın

önerilerine göre bu ilişkiyi kurabilmeleri için öğretmenlerin doğru yönlendirmeleri gerektiği önerilmiştir.

Akar tarafından 2010'da hazırlanan "Bir Matematik Öğretmeni Ne Bilmeli? Alan Bilgisi ve Alan Eğitimi Bilgisi Arasındaki Fark" adlı araştırmada, ulusal ve uluslararası eğitim araştırmaları incelenmiştir. Matematik öğretmenliği adaylarının bulundurmaları gereken bilgi türünün özellikleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, eğitim fakültelerinin öğretmen yetiştirmedeki önemi vurgulanmıştır.

Harlett, Nunes ve Bryant (2010) tarafından öğrencilerin kesir kavramını yapılandırırken işlemsel ve kavramsal bilgileri kullanma düzeylerindeki bireysel farklılıkları incelenmiştir. Kesir kavramıyla ilgili işlemsel ve kavramsal bilgilerinin gelişiminin bazı bireysel farklılıklardan kaynaklanabileceği öne sürülmüştür. Bazı öğrencilerin önce işlemsel bilgileri öğrendikten sonra kesir kavramını anlamlandırdığı, bazı öğrencilerin ise kesir kavramını anlamlandırdıktan sonra işlemsel becerilerini geliştirdiği, bazılarının ise bunları eş zamanlı geliştirdiği, diğer bir grup öğrencilerin ise kesir kavramıyla ilgili işlemsel ve kavramsal bilgilerini birbiriyle ilişkilendirmeden bağımsız olarak ilerlettiği ifade edilmiştir. Araştırmaya 318 tane 5. ve 6.sınıfta öğrenim gören öğrenci katılmış, kesirlerle ilgili işlemsel ve kavramsal bilgilerle ilgili alt boyutları olan ölçme aracı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda kesir kavramını öğrenmede beş farklı eğilim olduğu ortaya konmuştur. Bu eğilimlerin farklı gelişim süreçleri ile açıklanabileceği belirlenmiştir. Ancak araştırmada bir kavramı öğrenirken işlemsel ve kavramsal bilgiler arasında ilişki kurmadaki farklılıkları, öğrencilerin ilgi ve becerileri ile ilişkilendirecek araştırmalara olan ihtiyaca vurgu yapılmıştır.

Kocaoğlu ve Yenilmez (2010), beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hata ve kavram yanılgılarını belirlemek için bir çalışma hazırlamışlardır. Bu çalışma bir ortaokulun beşinci sınıfında okuyan 6 öğrencinin katılımıyla yürütülmüştür. Katılımcı öğrenciler her başarı seviyesinde bir kız bir erkek olacak şekilde başarı düzeylerine göre belirlenmiştir. Öğrencilerin kesir ile ilgili problemlerde yaptıkları hata ve kavram yanılgılarını belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile birebir görüşmeler uygulanarak veriler toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiştir. Araştırmanın sonucunda; öğrencilerin problemleri anlamakta zorluk çektikleri, parça-bütün ilişkisine sahip olmadıkları, işlemleri hangi sıra ile yapması

gerektiğini belirlemekte zorlandıkları ve kesir problemleri ile ilgili bazı hata ve kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Doğan Temur (2011), fenomenografik araştırma metodunu kullanarak sınıf öğretmenlerinin kesir öğretimine ilişkin görüşlerini anlamaya yönelik bir çalışma yapmıştır. Çalışma 6 sınıf öğretmeninin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Veriler yarı-yapılandırılmış yüz yüze görüşme tekniği ile toplamıştır. Öğretmenlere kesir kavramını öğretirken ne tür etkinliklerle başladıkları sorulmuştur; öğretmenler öncelikle öğrencilerinin ön bilgilerini kontrol ettiklerini, daha sonra somut materyaller kullanarak kesir kavramı ile ilgili öğretime başladıklarını belirtmişlerdir. Kontrol edilen ön bilgiler tam, bütün, yarım, çeyrek gibi kavramlardır. Görüşmelerle toplanan veriler sınıflandırılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın bulguları incelendiğinde, araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin kesir kavramı ve kesir öğretimi konusunda bazı eksik ve yanlış bilgilere sahip oldukları görülmüştür.

Baker, Czarnocha, Dias, Doyle ve Kennis (2012), üniversite öğrencilerinin oldukça zorlandığı kesrin farklı anlamlarına yönelik performanslarını incelemek amacıyla bir çalışma hazırlanmıştır. Çalışmada kesrin farklı anlamlarının üniversite öğrencileri tarafından ne düzeyde anlaşıldığı araştırılmıştır. Öğrencilere kesrin farklı anlamlarını kullanmaları gerektiren farklı sorular sorularak veri toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda kesrin beş farklı anlamından; en iyi performansın kesrin parça bütün alt anlamı için (%67), en düşük performansın ise kesirlerin ölçme anlamı (%47) için sergilendiğini vurgulamışlardır. Üniversite öğrencilerinin kesrin farklı anlamlarına ait kavram ve işlem bilgilerinin yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Örmeci (2012), yedinci sınıf öğrencilerinin kesir konusundaki kavram ve işlemsel bilgilerini araştırmak amacıyla "7. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Kavramsal ve İşlemsel Anlayışları" isimli bir çalışma hazırlamıştır. Araştırmada 33 yedinci sınıf öğrencisine kavramsal ve işlemsel bilgi testi uygulanmış ayrıca iki başarılı iki başarısız öğrenci ile mülakat yapılarak veri toplanmıştır. Toplanan bilgiler analiz edildiğinde kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca akademik anlamda daha başarılı olan öğrencilerin kesir konusunda kavramsal bilgi ve işlemsel bilginin her ikisine sahip oldukları belirlenirken, akademik anlamda daha az başarılı olan öğrencilerin sadece işlemsel bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin

matematik konularını tam anlamıyla öğrenebilmeleri için kavramsal ve işlemsel bilginin her ikisine sahip olmaları gerektiği sonucuna varılmıştır.

Van Steenbrugge, Lesage, Valcke ve Desoete (2014) tarafından öğretmen adaylarının kesir konusundaki bilgilerini analiz etmek amacıyla bir çalışma hazırlanmıştır. Önceki araştırmalarda öğrencilerin kesir kavramını öğrenirken zorlandıkları görülmüş öğretmenlerinde benzer zorluklar yaşayıp yaşamadığının öğrenilebilmesi için sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerin farklı anlamlarına ilişkin kavram ve işlem bilgileri araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının da beklenen performansı gösteremedikleri öğrencilerle benzer sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir.

Aksu ve Konyalıoğlu (2015) tarafından kesir konusunda sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgilerini ortaya koymaya yönelik bir araştırma yapılmıştır. Araştırma için açık uçlu sorular ve görüşmeler yardımıyla 9 sınıf öğretmeni adayından veri toplanmıştır. Bu veriler analiz edildiğinde sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgilerinin öğretim stratejileri, öğrenciyi anlama ve gösterim temsilleri kullanımı konularında yeterli düzeyde olmadıklarını göstermiştir. Araştırmanın sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının özellikle kesir ile ilgili model kullanımı ve gösterim temsilleri konusunda ortaya çıkan eksiklikleri gidermeye yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Okur ve Çakmak Gürel (2016), “Ortaokul 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları” adlı araştırmada, ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki yaygın kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma Erzincan’da bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 60 öğrencinin katılımıyla hazırlanmıştır. Durum çalışması yöntemi uygulanan araştırmada veriler 16 soruluk bilgi testi uygulanarak toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin tam sayıların rasyonel sayı olmadığı gibi rasyonel sayılarla ilgili birçok konuda kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Kolar, Cadez ve Vula, 2018’de Slovenya ve Kosova'da kesir kavramının matematikteki kavramların temelinde olduğunu bu yüzden kesirleri anlamanın oldukça önemli olduğunu düşündükleri için sınıf öğretmeni adaylarının kesir kavramını anlamaları üzerine bu çalışmayı hazırlamışlardır. Çalışmada Slovenya ve Kosova'daki sınıf öğretmenliği adaylarının kesrin farklı temsilleri hakkındaki bilgisi incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini Slovenya'daki 76 ve Kosova'da 93 sınıf öğretmeni adayı

oluşturmaktadır. Araştırmada katılımcılara kesrin farklı gösterimlerine dair sorular sorularak veri toplanmıştır. Bu veriler sınıflandırılarak analiz edilmiştir. İki ülke genelinde sınıf öğretmeni adaylarının kesirleri yorumlamalarının hem benzerlikleri hem de farklılıkları ortaya çıkarılmış ve karşılaştırılmıştır. Araştırmanın bulgularında, her iki ülkeden sınıf öğretmeni adaylarının kesirler konusundaki bilgilerinin kesir kavramını öğrencilere öğretmede yeterli olmadığı görülmüştür.

Şakar (2018), problem kurma etkinliklerine dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme ve problem kurma başarısına göre değerlendirilmesi amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma, bir ortaokulda 5. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak; yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri uygulamalarından elde edilen gözlemci notları, problem çözme başarı testi ve problem kurma başarı testi kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca tüm etkinliklerin sonunda öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem kurma ve çözme başarılarını artırdığı tespit edilmiştir.

Van Hoof, Degrande, Ceulemans, Verschaffel ve Van Dooren (2018) tarafından 201 lise öğrencisinin rasyonel sayıların matematiksel olarak doğru anlaşılması üzerine yapılan çalışmada, rasyonel sayının başta doğal sayı temelli bir kavramdan, matematiksel olarak daha doğru bir tanıma doğru kavram değişimi araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin ilk olarak rasyonel sayının sayısal anlamına önem verdikleri belirlenmiştir. Ayrıca, ortaokulun sonunda rasyonel sayının tanımını tam olarak anlayan öğrenci sayısının oldukça az olduğu belirlenmiştir.

Dağ ve Temur (2019) tarafından sınıf öğretmeni adaylarının kesir ve kesir öğretim bilgilerinin nasıl olduğunun araştırılması amacıyla bir çalışma hazırlanmıştır. Bu çalışmada 7 sınıf öğretmeni adayına kesir öğretimi bilgi soruları sorularak veri toplanmıştır. Sorulara verilen cevaplar analiz edildiğinde öğretmen adaylarının kesrin farklı anlamları, kavram ve işlem sorularına cevap verebilme, kesirlerle işlemler konularında sorun yaşadıkları görülmüştür. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının kesir kavramı konusunda alan ve alan öğretim bilgilerinin geliştirilmesi, eksikliklerin giderilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Aktaş (2019), ‘Öğretmen ve Öğrencilerin Kesir ve Rasyonel Sayı Kavram Tanımları’ isimli çalışmasında öğrencilerinin ve matematik öğretmenlerinin kesir ve rasyonel sayı kavramlarını nasıl tanımladıklarını incelemiştir. Ayrıca bu çalışmada öğretmenlerin derste kesir ve rasyonel sayı kavramlarını anlatma şekillerinin araştırılması da amaçlanmıştır. Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında, Sivas ilinde dört farklı okulda 9. sınıfta okuyan toplam 188 öğrenci ve Sivas’ta çalışan 24 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Araştırmada öğrencilere kesir ve rasyonel sayı kavramları ile ilgili kavram tanımı tespit formu ve öğretmenlere ise yarı yapılandırılmış mülakat formu hazırlanmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin kesir ve rasyonel sayı kavramları ile ilgili kavram yanılgıları olduğu belirlenmiştir. Bu yanılgılara öğretmenlerin kesir ve rasyonel sayı kavramları ile ilgili bilgilerinin yetersiz olmasının ve bu yüzden öğrencileri yanlış yönlendirmelerinin neden olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple öğretmenlerin bu kavramları işleyişinde daha irdeleyici olmaları gerektiği sonucuna varılmıştır.

Özdemir Yıldız (2019), matematik öğretmeni adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi ve problem kurma hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasını kullanmıştır. Araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinde öğrenim gören son sınıf matematik öğretmeni adayları oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Problem Kurma Testi kullanılmış olup, yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada, nitel veri analizi tekniklerinden betimsel analiz yönteminin kullanıldığı görülmüştür. Araştırmanın sonucunda; araştırmaya katılan öğretmen adaylarının problem kurma ile ilgili eksiklerinin olduğu, bazı öğretmen adaylarının matematik problemini yazılı olarak ifade ederken eksik bilgi içeren problem kurdukları, öğretmen adaylarından bazılarının problemlerini günlük yaşamla ilişkilendirip, hikayeleştirdikleri görülürken bazılarının da işlemsel bilgi gerektiren problemler kurdukları belirtilmiştir.

Çetin’ in 2020’de ortaokul matematik öğretmen adaylarının kesirleri nasıl tanımladıklarını incelemek amacıyla yaptığı çalışma için 2018-2019 öğretim yılı içinde İlköğretim Matematik Öğretmenliği programında okuyan Temel Matematik dersini alan 48 öğretmen adayının görüşleri alınmıştır. Bu araştırma sonucunda ortaokul matematik öğretmeni adaylarının, birçok konunun temeli olan kesri tanımlamakta zorlandıkları belirlenmiştir.

Şen (2021), 5. sınıflarda kesirler konusunun öğretimini yapan bir matematik öğretmeninin öğretme bilgisini araştırmak amacıyla bir çalışma hazırlamıştır. Araştırmada nitel bir çalışma olan bütüncül tek durum çalışması deseni uygulanmıştır. Matematik Bilgisi Modeli temel alınarak, gönüllü bir ortaokul matematik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilerek veri toplanmıştır. Veriler analiz edildiğinde ortaokul matematik öğretmeninin kesir kavramı, kesrin farklı ifadeleri ve kesirlerle işlemler konusunda alan bilgisinin yetersiz düzeyde olduğu görülmüştür. Bu yetersizlik sonucu öğretmenin matematik öğretme bilgisinin de istenilen düzeyde olmadığı vurgulanmıştır.

Aydın'ın 2022' de sınıf öğretmeni adaylarının kesirler konusundaki pedagojik alan bilgilerini ortaya çıkarmak için yaptığı bir çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının kesirler konusundaki bilgilerinin istenen düzeyde olmadığı ve müfredat hakkındaki bilgi düzeylerinin zayıf olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Günümüze kadar öğrencilerle bu konu hakkında yapılan tüm araştırmalarda öğrencilerin genelde zorlandıkları ve bu kavramlar arasında ilişki kuramadıkları belirlenmiştir. Sınıf öğretmenleri ve öğretmen adayları ile yapılan araştırmalarda ise sınıf öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının kavram yanılgıları olduğu gözlemlenmiştir. Bu yüzden öğretmenlerin bu kavramları ve arasındaki ilişkiyi öğrencilerde yapılandırma süreçlerini incelemeye gerek duyulmuştur.

BÖLÜM III. YÖNTEM

Bu bölümde, matematik öğretmenlerinin öğrencilerde bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem çözme ve problem kurma etkinlikleri ile yapılandırma süreçlerini incelemek amacıyla veri toplamak için kullanılan yöntem ve materyallere yönelik bilgiler bulunmaktadır. Bu amaç doğrultusunda araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, veri analizi alt başlıklarıyla ilgili bilgiler aşağıda sunulmuştur.

3.1. Araştırma Modeli

Bir araştırmanın yöntemi; araştırmanın amacına, çalışılan grubun ve araştırılan konunun özelliklerine göre belirlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden olan durum çalışması yöntemi uygulanmıştır. Durum çalışması, belli bir olaya veya duruma odaklanma fırsatı veren, araştırılan konunun derinlemesine incelenmesini sağlayan bir yaklaşımdır (Chmiliar, 2010). Nitel araştırmalar, incelemek, yorumlamak ve katılımcıların fikirlerini anlamak amacıyla gerçekleştirilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada da matematik öğretmenlerinin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını nasıl tanımladıklarının ve bu kavramlar arasındaki ilişkiyi öğrencilerde problem çözme ve problem kurma etkinlikleri ile nasıl yapılandırdıklarının üzerine derinlemesine bir inceleme yapılmıştır. Bunu sağlayabilmek için anket yöntemiyle ve ders gözlemleriyle veri toplanarak analiz edilmiştir. Çalışma 50 ortaokul matematik öğretmeninin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Ölçme aracı olarak 8 sorudan oluşan bir anket kullanılmıştır.

Ders gözlem kısmında ise ankete katılan iki öğretmenin 5. sınıflarda ‘Bölme işlemine ilişkin problem durumlarında kalanı yorumlar’ kazanımını işlediği derste, iki öğretmenin 6. sınıflarda ‘Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.’ kazanımını işlediği derste, iki öğretmenin 7.sınıflarda ‘Rasyonel sayıyı tanır.’ ve ‘Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer’ kazanımlarını işlediği derslerde ders gözlemi yapılmış ve derslerin ses kayıtları alınmıştır. Elde edilen verilerin analizinde nitel analiz yöntemlerinden olan betimsel analiz yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemde elde edilen veriler düzenlenip yorumlanarak raporlaştırılmıştır.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin kendilerini daha rahat hissederek, zaman sınırlaması olmadan açıklama yapabilmeleri için hazırlanan anket ile veri toplanmıştır. Ankette öğretmenlere a/b ifadesinden neler anladıklarını, bu ifadenin farklı anlamları arasındaki ilişkiyi nasıl kurduklarını ve bu anlamlar ile ilişkileri öğrencilere nasıl anlattıklarını öğrenmek amacıyla çeşitli sorular sorulmuştur. Öğretmenlerin problem çözme sürecinde bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını nasıl ilişkilendirdiklerini gözlemleyebilmek için cevaplarının nedenlerini açıklamaları istenmiştir. Ayrıca bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi nasıl yansıttıklarını gözlemleyebilmek için de problem kurmaları istenmiştir. Bu yöntemle toplanacak veriler sorulara verilen cevaplara göre kategorileştirilerek incelenmiştir.

Ankete katılan öğretmenlerin cevapları incelenerek 5., 6., ve 7. sınıfların dersine giren öğretmenlerden her sınıf seviyesi için bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını doğru tanımlayıp, bu kavramlar arasında ilişki kurabilmiş bir öğretmen ve kavramları doğru tanımlamayarak aralarında ilişki kuramamış bir öğretmen olmak üzere 6 öğretmen belirlenmiştir. 5. sınıflarda ‘Bölme işlemine ilişkin problem durumlarında kalanı yorumlar’ kazanımını işlendiği ders, 6. sınıflarda ‘Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.’ kazanımını işlendiği ders, 7.sınıflarda ‘Rasyonel sayıyı tanır.’ ve ‘Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer’ kazanımlarını işlendiği dersler gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin derste bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını öğrencilerde problem çözme ve problem kurma etkinlikleri ile nasıl yapılandırdıkları incelenmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Nitel araştırmalarda çalışma grubu, araştırma konularına ilişkin zengin bilgiler edinmeyi sağlayan bir kaynak olarak görülmektedir (Wiersma, 2000). Bu yüzden amaçlı örnekleme yöntemlerinin kullanılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu araştırmanın çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışma grubu İstanbul’da bulunan ve araştırmaya gönüllü olarak katılım sağlayan 50 ortaokul matematik öğretmenidir. Aralarından yine amaçlı örnekleme yöntemi ile anket sorularına verdikleri cevaplar incelenerek belirlenen 6 öğretmenin dersleri gözlemlenmiş ve derslerin ses kayıtları alınmıştır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin yaş, deneyim ve mezun oldukları üniversite bilgileri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Ankete katılan öğretmenlerin yaş, deneyim ve mezun olduğu üniversite tablosu.

Öğretmen	Yaş	Deneyim	Mezun olduğu üniversite	Öğretmen	Yaş	Deneyim	Mezun olduğu üniversite
Ö1	30	6	İstanbul	Ö26	60	37	Gazi
Ö2	23	1	Boğaziçi	Ö27	61	39	9 Eylül
Ö3	28	7	Marmara	Ö28	40	15	İstanbul
Ö4	30	7	Marmara	Ö29	29	7	Marmara
Ö5	54	24	Marmara	Ö30	39	18	Gazi
Ö6	23	1	Marmara	Ö31	28	7	Marmara
Ö7	31	6	Balıkesir	Ö32	33	10	Balıkesir
Ö8	27	5	Marmara	Ö33	47	15	İstanbul
Ö9	47	25	Gazi	Ö34	55	25	Marmara
Ö10	29	6	Balıkesir	Ö35	51	29	İstanbul
Ö11	30	7	Marmara	Ö36	49	23	İstanbul
Ö12	35	8	İstanbul	Ö37	32	10	Gazi
Ö13	30	8	Gazi	Ö38	30	7	Marmara
Ö14	24	1	Boğaziçi	Ö39	60	35	Gazi
Ö15	24	2	Boğaziçi	Ö40	53	23	Marmara
Ö16	38	15	İstanbul	Ö41	37	17	İnönü
Ö17	50	28	Gazi	Ö42	31	9	Marmara
Ö18	42	20	Marmara	Ö43	31	9	İstanbul
Ö19	35	10	İstanbul	Ö44	44	20	Balıkesir
Ö20	40	18	İstanbul	Ö45	45	23	Balıkesir
Ö21	42	20	Gazi	Ö46	50	30	İnönü
Ö22	32	10	Marmara	Ö47	32	10	Marmara
Ö23	52	30	İstanbul	Ö48	38	16	Atatürk
Ö24	48	25	Marmara	Ö49	29	6	İnönü
Ö25	44	23	İstanbul	Ö50	46	20	9 Eylül

Çalışmaya katılan öğretmenlerin yaşları 23 ile 61 arasındadır. Çalışma grubu, ülkemizin altı farklı ilinde bulunan sekiz farklı eğitim fakültesinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünden mezun olmuş, öğretmenlik tecrübeleri 1 ile 39 yıl arasında değişim gösteren öğretmenlerden oluşmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma için öncelikle bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları ile ilgili alanyazın taraması yapılmıştır. İlköğretim matematik öğretmenlerinin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi öğrencilerde problem çözme ve problem kurma etkinlikleri ile nasıl yapılandırdıklarını öğrenebilmek için araştırmacı tarafından anket hazırlanmıştır. Anket, öğretmenlerin bölme, kesir ve rasyonel sayı konusundaki bilgilerinin, bu kavramlarla ilgili problem çözme, problem kurma ve bunları öğrencilere anlatma yeteneklerinin belirlenebilmesi için 8 sorudan oluşmaktadır. Hazırlanmış olan bu anket hakkında alanda çalışmaları olan iki uzmanın ve yüksek lisans eğitimini tamamlamış üç öğretmenin fikirlerine başvurularak uygulanabilirliği ve kapsam geçerliliği konusunda görüşleri alınmıştır. Uzmanların ve öğretmenlerin görüşleri de değerlendirilerek gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra anketin son hali belirlenmiştir. Öğretmenlerin anket sorularına verdiği cevaplar alınarak veri toplanmıştır. Anket soruları Tablo 2' deki gibi kategorilendilerek analiz edilmiştir.

Tablo 2. Anket soruları

Tanım soruları	Kesir nedir? Açıklayınız. Bir örnek veriniz. Rasyonel sayı nedir? Açıklayınız. Bir örnek veriniz.
İlişki	$\frac{A}{B}$ ifadesi ne anlama gelir ve hangi konu ile ilişkilendirilir? Açıklayınız.(A,B € R, B≠0) Kesir ve rasyonel sayı arasında fark var mıdır? Sizce bir fark var veya yok ise bu durumun neler olabileceğini kısaca açıklayınız. Bir örnek veriniz.
Kavramlar arasındaki ilişkiyi problem çözme etkinliklerinde açıklama	Ayşe elindeki 12 kalemi 3 çocuğuna eşit olarak paylaştırmak istiyor. Her bir çocuğa kaç kalem düşer? Problemini öğrencilerinize çözüm aşamalarında bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını nasıl kullandığınızı açıklayarak çözünüz. 4 Arkadaş 9 portakalı eşit olarak paylaşırlarsa her birine ne kadar portakal düşer? Problemini öğrencilerinize çözüm aşamalarını açıklayarak çözünüz.

Kavramlar arasındaki ilişkiyi problem kurma etkinliklerine yansıtma	Aşağıdaki işlemleri nasıl çözersiniz? Bu işlemin çözümü olacağı bir problem yazınız. Bu soru sizce hangi konuyla ilişkili olabilir? Kısaca nedenleriyle açıklayınız. 48:9=? 4 : 6 = ? Aşağıda verilen ifadelerden ne anlıyorsunuz? Bu ifade sizce hangi seviye, hangi konuyla ilişkili olabilir? Bu ifade ile ilgili sözel bir problem yazınız. 1/6 3/2 12/4

Gözlem kısmında ise araştırmanın amaçlarına yönelik olarak bir gözlem formu hazırlanmıştır. Öğretmenlerin öğrencilerde bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını ve bu kavramlar arasındaki ilişkiyi nasıl yapılandırdıklarını gözlemlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda kavramlardan önce ön bilgilendirme yapılmasına, kavramların nasıl anlatıldığına, kavramları anlatırken diğer kavramlarla nasıl bir ilişki kurulduğuna, kavramlar arasındaki ilişkinin problem çözme ve problem kurma etkinliklerinde nasıl ifade edildiğine dikkat edilecek şekilde gözlem formu oluşturulmuştur. Hazırlanan form hakkında alanda çalışmaları olan iki uzmanın fikirlerine başvurularak görüşleri alınmıştır. Uzmanların görüşleri değerlendirilerek gerekli düzeltmeler yapılarak formun son hali belirlenmiştir.

Gözlemlenecek dersler alanda çalışmaları olan iki uzman ve bir öğretmenin görüşleri alınarak belirlenmiştir. Öncelikle bölme işlemi ile kesir kavramı arasındaki ilişkinin ilk kurulmaya başlandığı ve problemlerle ilişkilendirildiği 5.sınıflarda ‘Bölme işlemine ilişkin problem durumlarında kalanı yorumlar.’ kazanımının işlediği dersler gözlemlenmiştir. Daha sonra bölme ve kesir kavramları arasındaki ilişkinin pekiştirildiği 6.Sınıflarda ‘Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.’ kazanımının işlendiği dersler gözlemlenmiştir. Ayrıca bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarının yapılandırıldığı ve ilişkilendirildiği 7.sınıflarda ‘Rasyonel sayıyı tanır’ kazanımının işlendiği ders gözlemlenmiştir. Son olarak bu kavramlar arasındaki ilişkiyi problem çözme ve problem kurma etkinliklerinde nasıl yapılandırdıklarını gözlemlemek amacıyla ‘Rasyonel sayılarla

işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer' kazanımının işlendiği dersler gözlemlenmiştir. Gözlem sırasında elde edilen veriler gözlem formuna yazılmıştır. Ayrıca daha sonradan da incelenebilmek amacıyla derslerin ses kayıtları alınmıştır.

3.4. Veri Analizi

Betimsel analiz, toplanan verilerin kategorilendirilerek özetlenmesini ve yorumlanmasını sağlayan analiz türüdür. Bu analiz türünde araştırmacı katılımcıların görüşlerini net bir biçimde yansıtabilmek amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer vermektedir. Burada temel amaç elde edilen bulguların özetlenip, yorumlanarak sunulmasıdır. Anket sorularına verilen cevaplar nitel analiz yöntemlerinden olan betimsel analiz yöntemi ile incelenerek cevaplar doğrultusunda sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma sonucu katılımcı sayısına göre oranlanarak nicel olarak da belirtirmiştir. Böylece veriler arasında bir ilişki kurabilme olanağı sağlanmıştır. Elde edilen sınıflandırmalar birbirleri ile karşılaştırılarak veriler arasındaki ilişkiler ve farklılıklar incelenmiştir. Bu incelemeler toplanan verilerden anlamlı bir çıkarım yapmayı sağlamıştır.

Betimsel analizde, veriler düzenli ve net bir biçimde betimlenir, neden sonuç ilişkileri ile yorumlanarak sunulmaktadır (Çepni, 2014). Her bir soruya ait öğretmen cevaplarından birebir alıntılar yapılmıştır. Alıntılar yapılırken katılımcı öğretmenler Ö1, Ö2, … Ö50 şeklinde gösterilmiştir.

Anket sorularına verilen cevaplar sınıflandırıldıktan sonra öğretmenlerin cevaplarının frekansları ve yüzdeleri verilmiştir. Sınıflandırmaların frekans ve yüzdeleri daha rahat yorumlama yapabilmeye olanak sağlamaktadır. Ders gözlem formlarından elde edilen veriler ve derslerin ses kayıtları incelenerek analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular raporlaştırılmıştır.

3.6. Geçerlilik ve Güvenilirlik

Geçerlilik, hazırlanan bir ölçme aracının ölçmek istediği özelliği, başka herhangi bir özellikle karıştırmadan, doğru olarak ölçebilme derecesidir. Yani bir ölçme aracının, geliştirildiği konuda amaca hizmet etmesidir (Creswell, 2013). Bu araştırmada anket, gözlem formu ve ses kayıtları veri toplama araçları olarak belirlenmiştir. Anket ve gözlem formu araştırmacı tarafından hazırlanmış olup alanında uzman kişiler ve yüksek lisans

eğitimini tamamlamış öğretmenlerin de görüşüne başvurulmuştur, geri bildirimler değerlendirilip gerekli düzenlemeler yapılarak son hali belirlenmiştir.

Güvenirlik araştırmanın başka bir zamanda yapıldığında da aynı sonuçları vermesidir. Çalışmanın güvenirliğini sağlamak için veri toplama araçları oluşturulurken ve elde edilen verilerin analiz edilirken uzman görüşlerine başvurulmuştur. Güvenilirliği arttırmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilmiştir.

BÖLÜM IV. BULGULAR

Öğretmenlerin anket sorularına verdikleri cevaplar sınıflandırılarak analiz edildiğinde elde edilen bulgular alt başlıklarla verilmiştir. Öğretmenlerin anketleri Ö1, Ö2… şeklinde numaralandırılarak cevapların görsellerine yer verilmektedir.

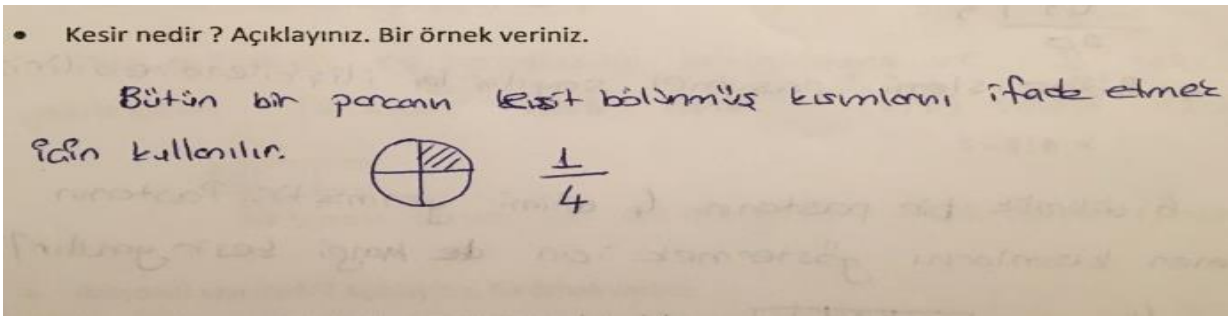
4.1. Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramlarını Tanımlama ile İlgili Bulgular

Ankete katılan öğretmenlerin 'Kesir nedir? Açıklayınız. Bir örnek veriniz.' sorusuna verdikleri cevaplar tanımın ve açıklamanın doğru yapılıp yapılamadığı şeklinde sınıflandırılmıştır. Tablo 1.'de bu sınıflandırmalara ait frekanslar gösterilmiştir.

Tablo 1. Kesir tanım, açıklama ve örneklendirme sorusu frekans tablosu

Cevap Analizi	Frekans
Doğru tanımlama ve doğru açıklama	50
Yanlış tanım ve açıklama	0

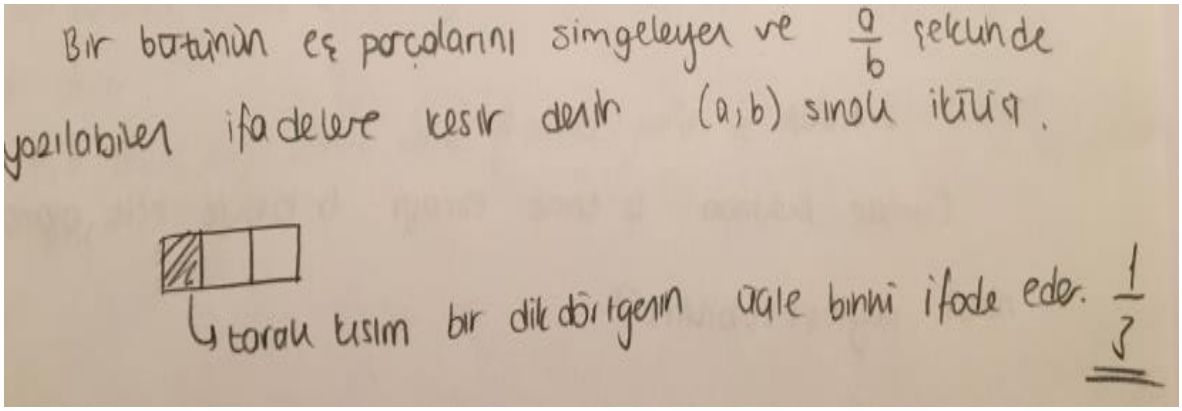
Ankete katılan öğretmenlerin tamamı kesir kavramını doğru bilmektedir ve açıklama konusunda zorluk yaşamamışlardır. Matematik eğitiminde görselleştirme, öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir (Uysal Koğ, 2012). Araştırmaya katılan öğretmenler kesir kavramını öğrencilere nasıl anlattıkları sorusunu çoğunlukla somut nesnelerden veya şekillerden yararlanarak cevaplamışlardır. Şekil 1'de kesir örneği verirken görselleştirme yöntemini kullanan bir öğretmenin gösterimi verilmiştir.



Şekil 1. Ö1'in kesir örneği gösterimi.

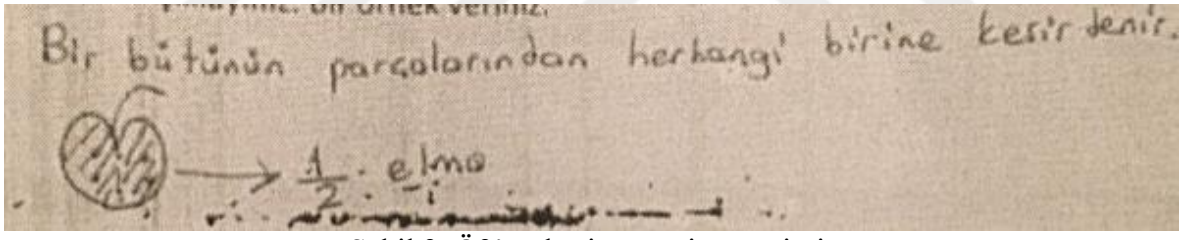
Burada katılımcı öğretmen (Ö1) sadece bir kesir örneği modelleyerek sayısal değerini vermiştir. Ancak modelle ilgili hiçbir açıklama yapmamıştır.

Şekil 2' de ise öğretmen (Ö2) modelleme yaparken kesrin tanımına yönelik açıklamada yapmaktadır.



Şekil 2. Ö2'nin kesir örneği gösterimi.

Yapılan bazı araştırmalar öğretmenlerin başvurdukları görselleştirmenin, öğrencilerin konuyu öğrenmesi için negatif etki yapabileceği yönündedir (Malaty, 2008). Bu olumsuzluk öğrencinin görseli yanlış yorumlamasından kaynaklanabileceği gibi öğretmenin verdiği örneğin yanlışlığından da kaynaklanabilir. Şekil 3'te bir öğretmenin (Ö3) kesri örneklendirirken kullandığı görsel verilmiştir.



Şekil 3. Ö3'ün kesir örneği gösterimi.

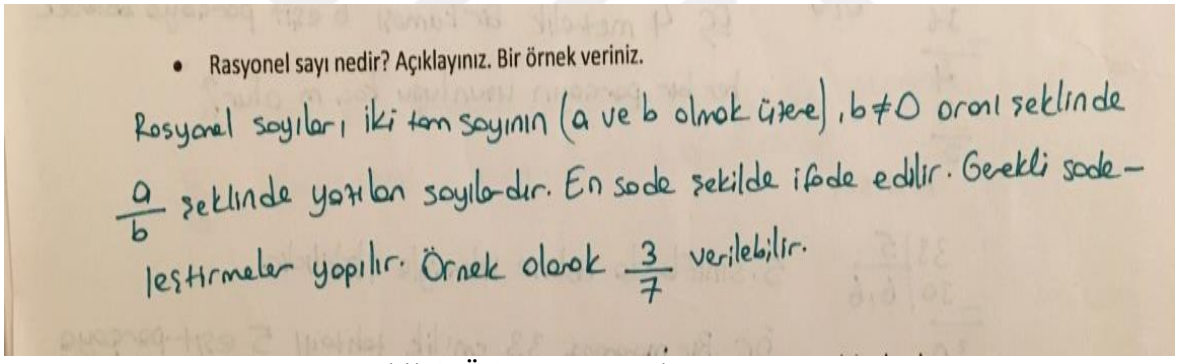
Şekildeki gibi yapılan yanlış görselleştirme öğrenciler için zaten karmaşık olan yapıların daha da anlaşılmaz hale gelmesine sebep olmaktadır. Bu tür yanlışlıklar öğrencilerde kavram yanılgılarına sebep olabilmektedir.

Öğretmenlerin 'Rasyonel sayı nedir? Açıklayınız. Bir örnek veriniz.' sorusuna verdikleri cevaplar tanımın ve açıklamanın doğru yapılıp yapılamadığı şeklinde sınıflandırılmıştır. Bazı öğretmenler rasyonel sayı tanımı yaparken bilinmesi gereken özelliklere vurgu yapmadıkları için cevapları kısmen doğru olarak kodlanmıştır. Tablo 2'de bu sınıflandırmalara ait frekanslar gösterilmiştir.

Tablo 2. Rasyonel sayı tanım, açıklama ve örneklendirme sorusu frekans tablosu

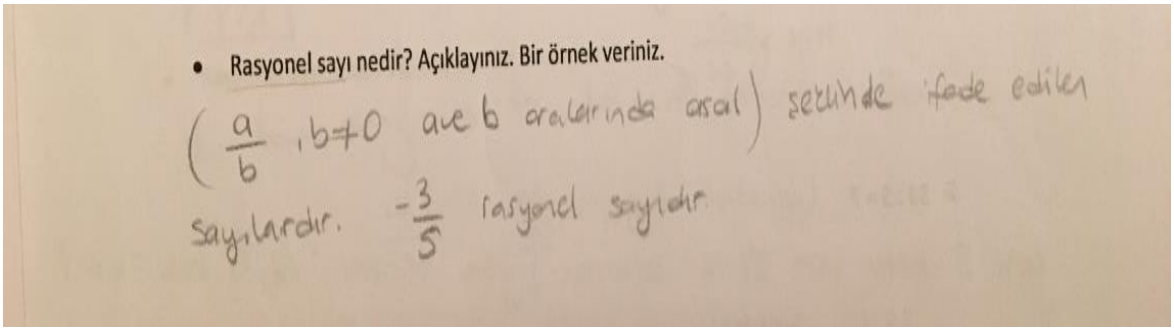
Cevap Analizi	Frekans
Doğru tanımlama ve doğru açıklama	10
Kısmen tanımlama ve doğru açıklama	38
Yanlış tanım ve açıklama	2

Ankete katılan öğretmenler rahatlıkla kesir tanımı yapabilmelerine rağmen rasyonel sayı kavramını açıklarken zorlanmışlardır. Öğretmenlerin sadece %20'si kavramı doğru açıklamıştır. Bu öğretmenler tanım yaparken aralarında asal, denklik sınıfı veya en sade hal açıklamalarında bulunmuşlardır. Şekil 4'te bir öğretmenin (Ö6) rasyonel sayı tanımı yer almaktadır. Burada rasyonel sayı tanımının özelliği olarak en sade halde olması gerektiği vurgulanmaktadır.



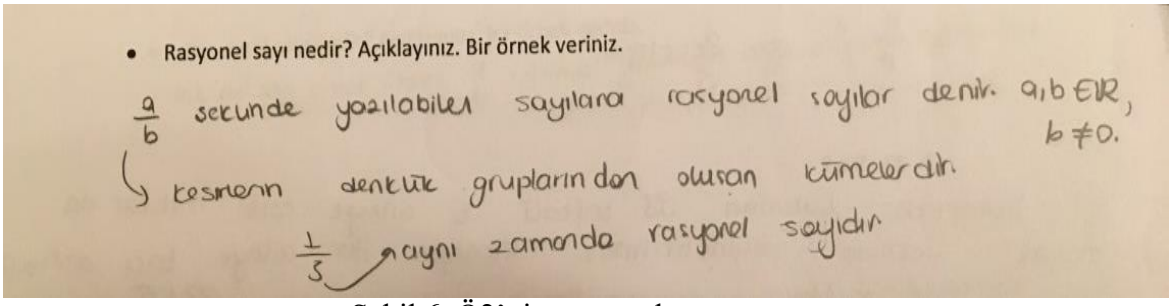
Şekil 4. Ö6'nın rasyonel sayı tanımı.

Şekil 5' te ise başka bir öğretmenin (Ö15) rasyonel sayı tanımı verilmiştir. Rasyonel sayı tanımlanırken aralarında asal olması gerektiği belirtilmektedir.



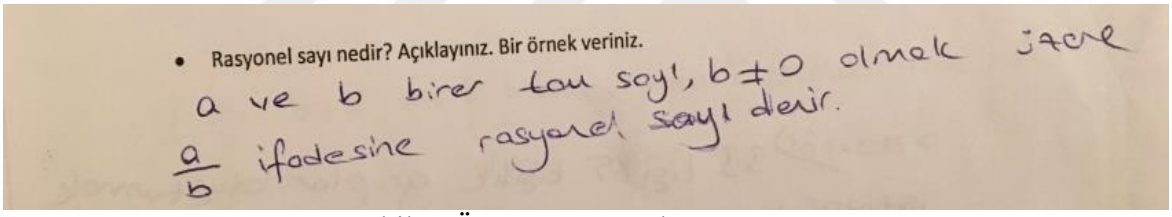
Şekil 5. Ö15'in rasyonel sayı tanımı.

Şekil 6'da ise diğer bir öğretmenin (Ö2) rasyonel sayı tanımı yer almaktadır. Rasyonel sayı tanımlanırken kesrin denklik gruplarından oluşan küme açıklaması hem rasyonel sayının kesir ile ilişkisini hem de aralarındaki farkı belirtmektedir.



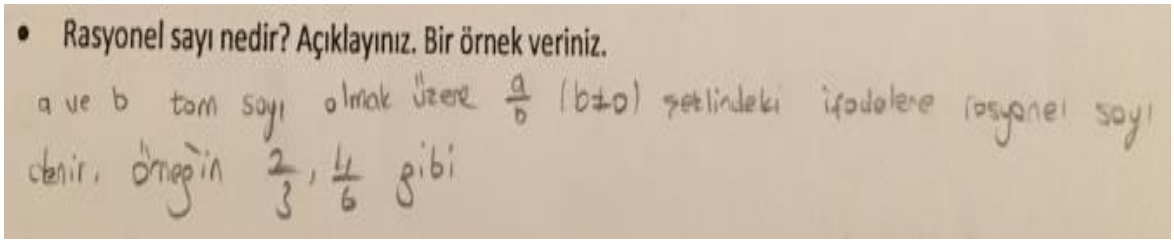
Şekil 6. Ö2'nin rasyonel sayı tanımı.

Öğretmenlerin büyük bir kısmı (%76'sı) ise rasyonel sayıyı açıklarken a/b ifadesindeki A ile B sayılarının aralarında asal olması gerektiğini bilmemektedir. Şekil 7' de bir öğretmen (Ö10), rasyonel sayı tanımlarken sadece a/b ifadesini vererek rasyonel sayının açıklamasında bulunması gereken özelliklere değinmemiştir.



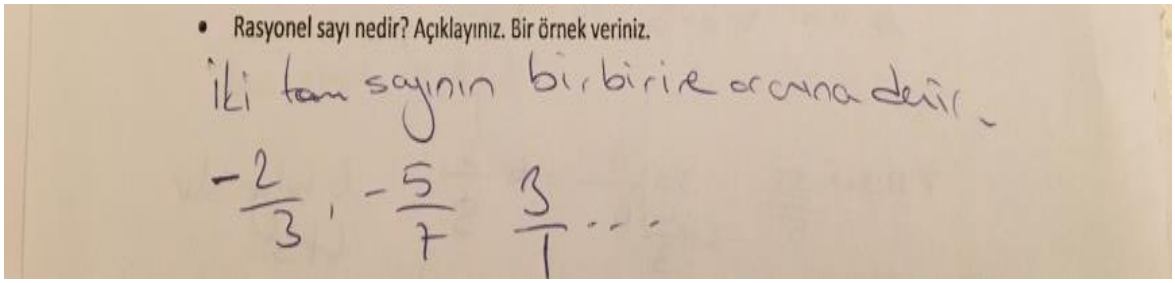
Şekil 7. Ö10'un rasyonel sayı tanımı.

Şekil 8' de ise rasyonel sayı tanımlanırken yine üzerinde durulması gereken aralarında asal olma durumuna değinilmediği için verilen örnekte 2/3 ile 4/6 farklı rasyonel sayılar gibi görülmektedir. Oysa iki kesir de aynı rasyonel ifadenin farklı gösterimidir.



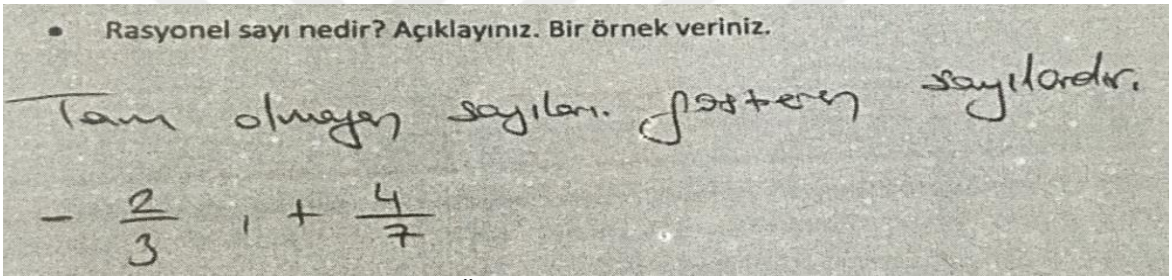
Şekil 8. Ö4'ün rasyonel sayı tanımı.

Şekil 9'da ise öğretmen (Ö5) rasyonel sayı kavramının tanımını yaparken önemli bir nokta olan paydanın 0 olamayacağı durumlara değinmemektedir.



Şekil 9. Ö5'in rasyonel sayı tanımı.

Katılımcılardan bir öğretmen (Ö17) ise rasyonel sayıyı Şekil 10'da gösterildiği gibi tanımlamıştır. Bu tanım paydası 1 olan rasyonel sayıları yani tam sayıları tanımın dışında bırakmaktadır. Bu yüzden yanlış bir açıklamadır.



Şekil 10. Ö17'nin rasyonel sayı tanımı.

Katılımcı öğretmenlerin anketteki tanım sorularına verdikleri cevaplar analiz edildiğinde aslında anlam olarak iyi bilinen kavramları bile açıklarken sorun yaşadıkları görülmektedir.

4.2. Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramlarını İlişkilendirme ile İlgili Bulgular

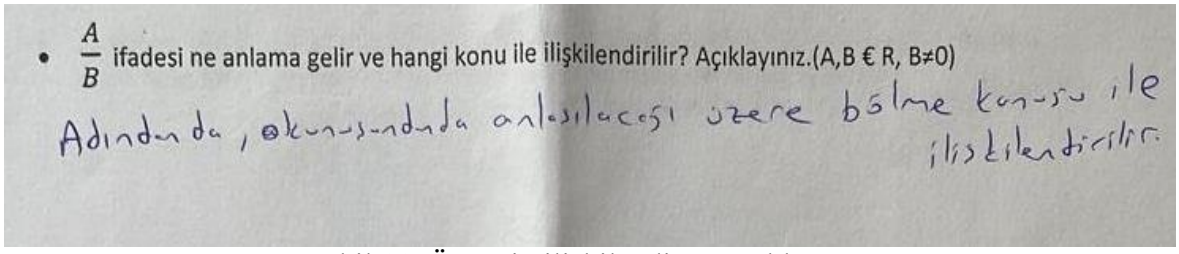
Öğretmenlerin a/b ifadesinin ne anlama geldiği, kesir ve rasyonel sayı kavramlarının nasıl ilişkilendirildiği sorularına verdikleri cevaplar bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarının üçünün birbiri ile ilişkilendirilmesi, ikili olarak ilişkilendirilmesi ve de hiç ilişkilendirilmemesi şeklinde sınıflandırılmıştır. Tablo 3'te bu sınıflandırmalara ait frekanslar gösterilmiştir. İkili ilişkilendirme; bölme ve kesir, bölme ve rasyonel sayı, kesir ve rasyonel sayı olacak şekilde sınıflandırılmıştır.

Tablo 3. Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını ilişkilendirme sorusu frekans tablosu

Cevap Analizi	Frekans
Bölme, kesir ve rasyonel sayı ilişkilendirilmiş	10
Bölme ve kesir ilişkilendirilmiş	3
Bölme ve rasyonel sayı ilişkilendirilmiş	8
Kesir ve rasyonel sayı ilişkilendirilmiş	14
Bölme ile ilişkilendirilmiş	5
Kesir ile ilişkilendirilmiş	8
Rasyonel sayı ile ilişkilendirilmiş	2

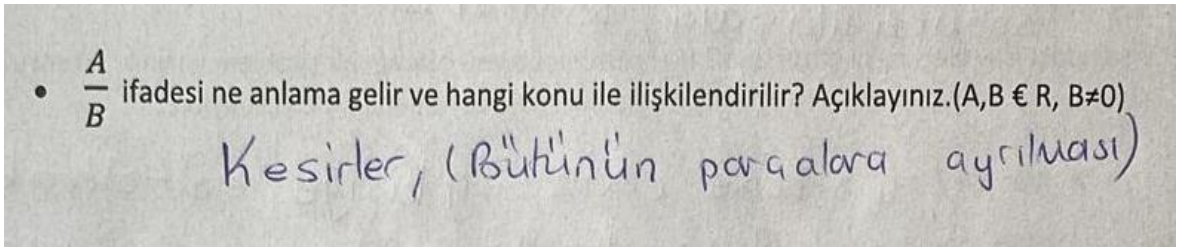
Araştırma sorularında a/b ifadesinin ne anlama geldiği ve hangi konu ile ilişkilendirildiği katılımcılara sorulmuştur. Bu soru ile a/b ifadesinin farklı anlamlarından hepsinin kullanılıp kullanılmadığı veya hangilerinin ön planda tutulduğu incelenmek istenmiştir. Katılımcı öğretmenlerin çoğu a/b ifadesinin yalnız bir anlamına odaklanarak diğer anlamlarını göz ardı etmektedir.

Şekil 11'de sadece bölme konusu ile ilişkilendirilmiş, kesir ve rasyonel sayı kavramlarına değinilmemiştir.



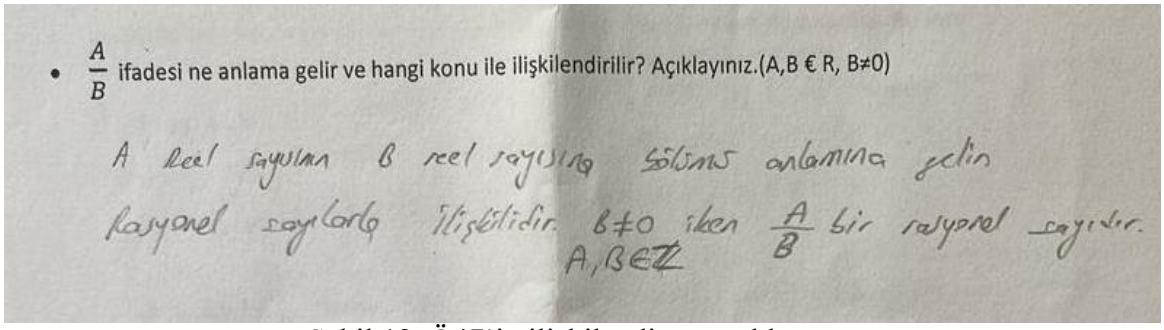
Şekil 11. Ö32'nin ilişkilendirme açıklaması.

Şekil 12'de ise sadece kesir anlamına değinilmiş fakat bölme ve rasyonel sayı kavramlarına değinilmemiştir.



Şekil 12. Ö27'nin ilişkilendirme açıklaması.

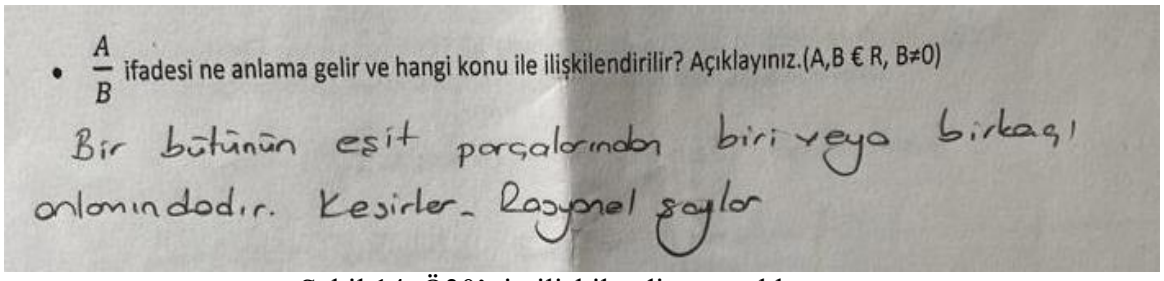
Şekil 13'te ise bölme ve rasyonel sayı kavramları ile ilişkilendirilmiş fakat kesir kavramına değinilmemiştir.



Şekil 13. Ö47'in ilişkilendirme açıklaması.

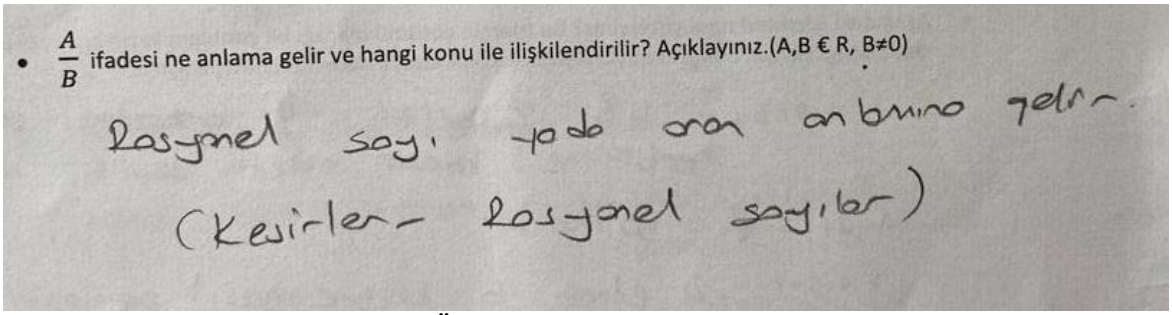
Görüldüğü üzere araştırmaya katılan bazı öğretmenler a/b ifadesinin tek bir anlamını açıklamışlardır. Aşağıda katılımcı öğretmenlerin hangi kavramlar arası ilişki kurduklarını gösteren örnekler verilmiştir.

Şekil 14'te görüldüğü üzere katılımcıların bir kısmı a/b ifadesinin kesir ve rasyonel sayı anlamlarını ilişkilendirmişlerdir. Fakat bu ilişkilendirmelerde göze çarpan kısım iki kavramın bire bir aynı olarak açıklanmış olmasıdır. Yani verilen açıklamalarda kesir ve rasyonel sayı arasında hiçbir farklılık yokmuş gibi görünmektedir.



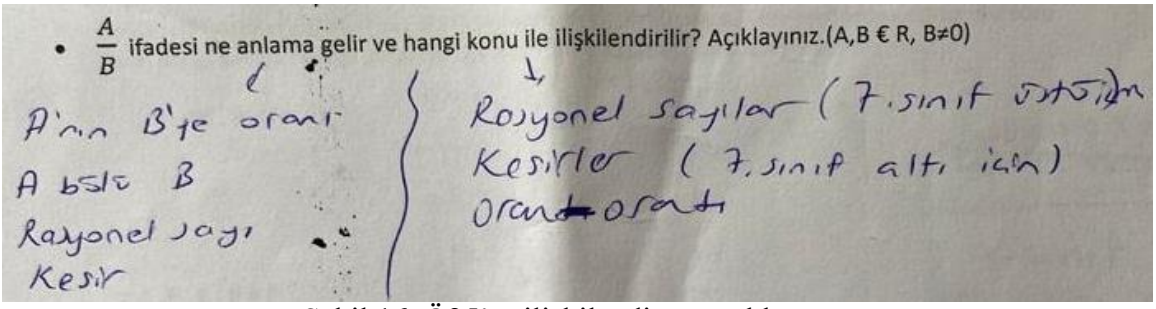
Şekil 14. Ö30'nin ilişkilendirme açıklaması.

Şekil 15'te ise rasyonel sayı, kesir ve oran tamamen aynı kavram gibi gösterilmektedir. Bu kavramların özellikleriyle veya farklılıklarıyla ilgili herhangi bir açıklama yapılmamıştır.



Şekil 15. Ö48'in ilişkilendirme açıklaması.

Katılımcıların sadece %20'si a/b ifadesinin farklı tüm anlamlarını açıklayarak bölme, kesir ve rasyonel sayı arasında ilişkilendirme yapabilmişlerdir. Bunun bir örneği Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 16. Ö25'in ilişkilendirme açıklaması.

Bölme, kesir ve rasyonel sayı arasında ilişki kurabilen öğretmenler Şekil 16'daki gibi farklı sınıf seviyelerindeki kazanımlara da değinmişlerdir.

Ayrıca "Kesir ve rasyonel sayı arasında fark var mıdır? Sizce bir fark var veya yok ise bu durumun neler olabileceğini kısaca açıklayınız. Bir örnek veriniz." sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde ankete katılan öğretmenlerin tamamı kesirlerin negatif olamayacağını ama rasyonel sayıların negatif değerler alabileceğini düşünmektedir. Ancak tek fark bu değildir. Rasyonel sayıyı doğru tanımlayan öğretmenler kesirler ile arasındaki ilişkiyi de doğru açıklamışlardır. Bu da kavramların tanımlarını bilmenin kavramlar arasındaki ilişkiyi kurmaya olumlu etki ettiğini göstermektedir.

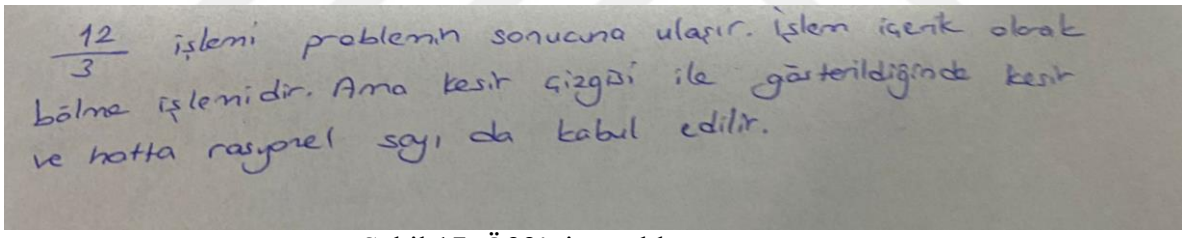
4.3. Öğretmenlerin Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramları Arasındaki İlişkiyi Problem Çözme Etkinliklerinde Açıklaması ile İlgili Bulgular

Öğretmenlerin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem çözme etkinliklerinde açıklama sorularına verdikleri cevaplar ilişkilendirerek açıklama yapanlar iyi açıklanmış, ilişkilendirmeden açıklama yapanlar kısmen açıklanmış ve açıklamadan çözenler açıklanmamış şeklinde sınıflandırılmıştır. Tablo 4'te ise bu sınıflandırmalara ait frekanslar gösterilmiştir.

Tablo 4. Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem çözme etkinliklerinde açıklama sorusu frekans tablosu

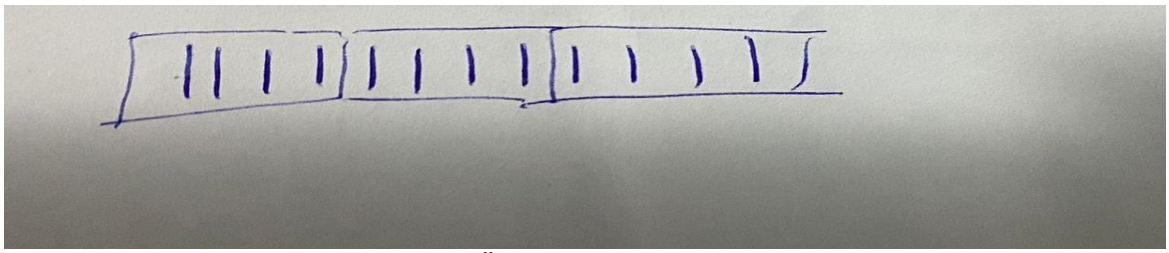
Cevap Analizi	Frekans
Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını ilişkilendirerek çözümü açıklama	10
Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasında ilişki kurmadan çözümü açıklama	25
Açıklamadan çözme	15

Anketteki "Ayşe elindeki 12 kalemi 3 çocuğuna eşit olarak paylaştırmak istiyor. Her bir çocuğa kaç kalem düşer? Problemini öğrencilerinize çözüm aşamalarında bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını nasıl kullandığınızı açıklayarak çözünüz." sorusunda 12, 3'e kalansız bölünebilen bir sayı olduğu için tüm öğretmenler bölme işlemi ile ilişkilendirerek çözmüşlerdir. Bazı çözümlerde Şekil 17'deki gibi sözel anlatıma yer verilmiştir.



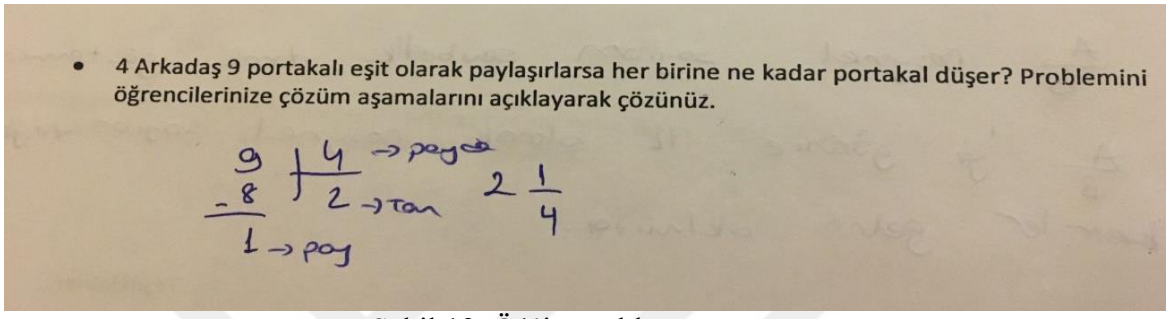
Şekil 17. Ö22'nin problem çözümü.

Bazı öğretmenlerimiz ise Şekil 18'deki gibi problem çözümünü modelleme yaparak göstermiştir.



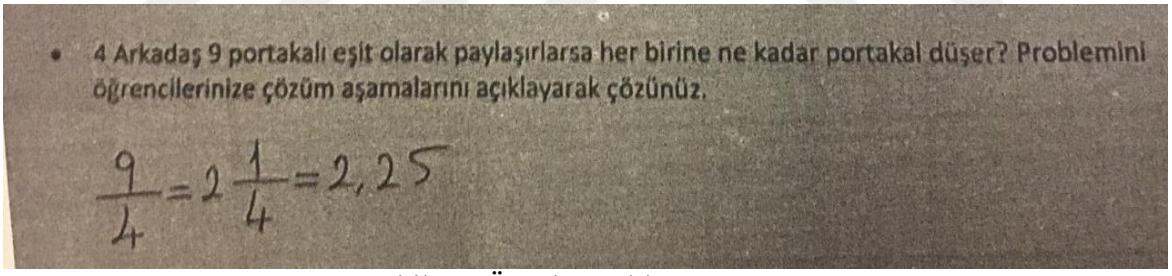
Şekil 18. Ö25'nin problem çözümü.

Anketteki “4 Arkadaş 9 portakalı eşit olarak paylaşırlarsa her birine ne kadar portakal düşer? problemini öğrencilerinize çözüm aşamalarını açıklayarak çözünüz.” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde 9, 4’e kalansız bölünemediği için öğretmenler cevabı açıklamada zorlanmışlardır. Anketteki bu soru öğretmenlerin problem çözümlerinde bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını nasıl ilişkilendirdiklerini görmeyi hedeflemektedir. Ama Şekil 19’da görüldüğü gibi öğretmenlerin bazıları bölme ve kesir kavramlarını ilişkilendirmelerine rağmen bu ilişkiyi açıklamayı tercih etmemişlerdir.



Şekil 19. Ö1’in problem çözümü.

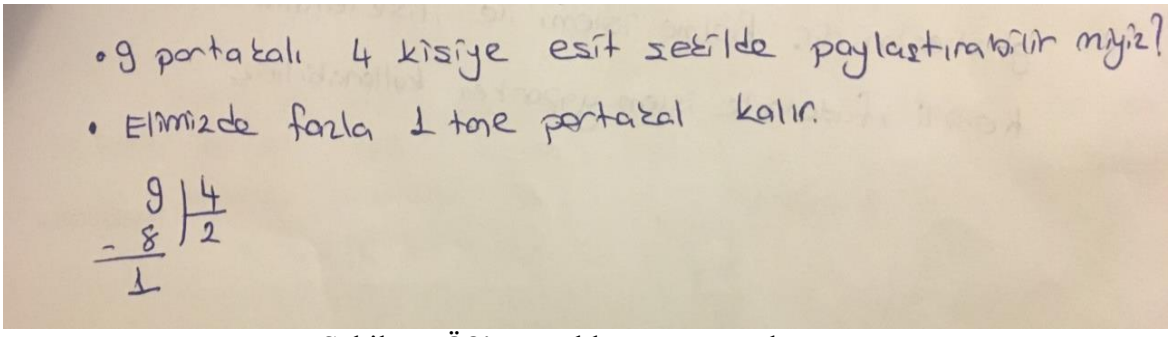
Öğretmenlerin %30’u Şekil 20’de verildiği gibi problemi çözüp çözümlerin öğrencilere nasıl anlatılacağı konusunda herhangi bir açıklamada bulunmamışlardır.



Şekil 20. Ö18’in problem çözümü.

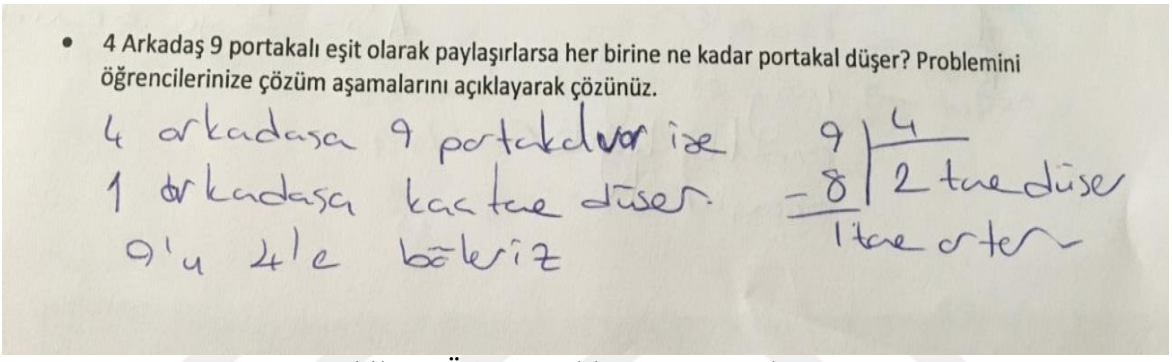
Öğretmenlerin %50’si problem çözme sorularında bölme ve kesir kavramlarını ilişkilendirmeyi kısmen açıklayabilmişlerdir. Bu kavramlar arasındaki ilişkiyi kuramayıp problemlerde kalanı yanlış yorumlamışlardır.

Şekil 21’de görüldüğü gibi kalan bir portakal arkadaşlar arasında paylaştırılabilecekken öğretmen (Ö9) bunu ihmal etmeyi tercih etmiştir.



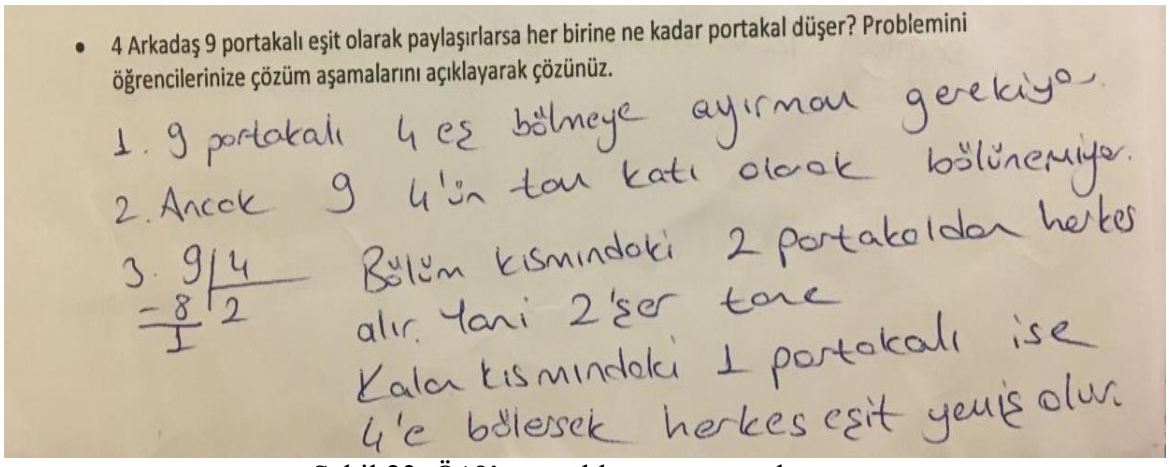
Şekil 21. Ö9'un problem çözme anlatımı.

Şekil 22'de verilen bir öğretmenin (Ö4) problem çözme anlatımında da kalan ihmal edilerek onun ile ilgili hiçbir açıklama yapılmamıştır.



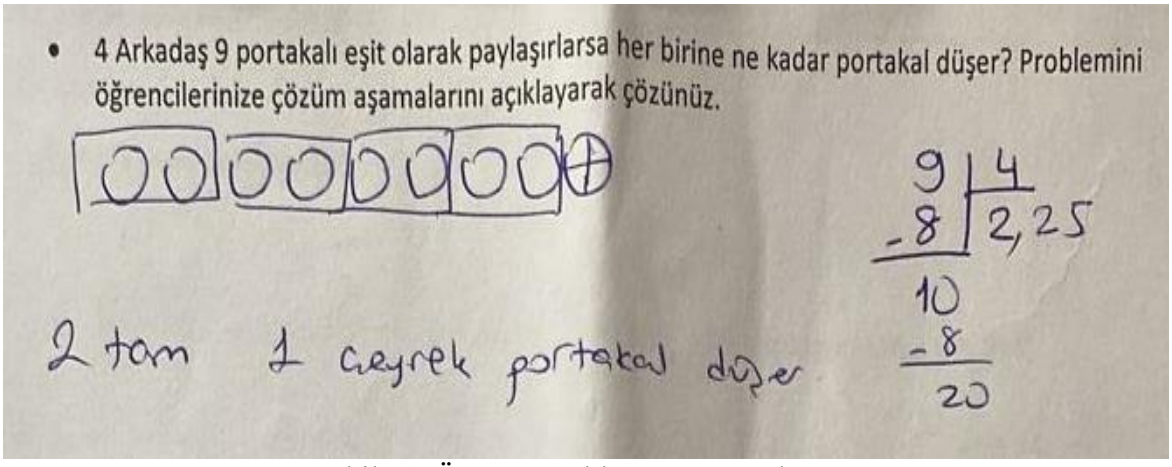
Şekil 22. Ö4'ün problem çözme anlatımı.

Öğretmenlerin sadece %20'si bu kavramlar arası ilişkiyi doğru kurarak problem çözümlerini anlaşılır bir biçimde açıklamışlardır. Öğretmenler açıklama yaparken bazen Şekil 23' deki gibi sözel ifadeyi tercih etmişlerdir.



Şekil 23. Ö10'un problem çözme anlatımı.

Problem çözme anlatımı yapan bazı öğretmenler ise Şekil 24'deki gibi sözel anlatımdan kaçınarak modelleme yaparak anlatmayı tercih etmişlerdir.



Şekil 24. Ö19'un problem çözme anlatımı.

Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem çözme etkinliklerinde açıklama sorularından elde edilen veriler incelendiğinde öğretmenlerin a/b ifadesinin bazı anlamlarına öncelik verdikleri görülmektedir.

4.4. Öğretmenlerin Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramları Arasındaki İlişkiyi Problem Kurma Etkinliklerine Yansıtması ile İlgili Bulgular

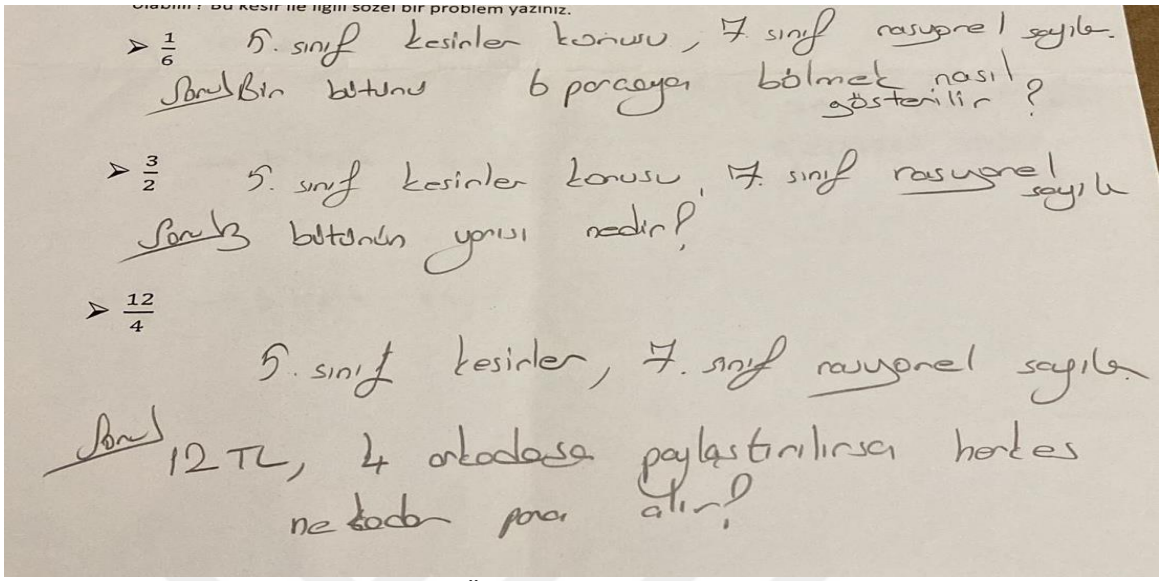
Öğretmenlerin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem kurma etkinliklerinde yansıtma sorularına verdikleri cevaplar ilişkilendirerek problem kuranlar, ilişkilendirmeden problem kuranlar ve problem kurmayanlar şeklinde sınıflandırılmıştır. Tablo 5'te ise bu sınıflandırmalara ait frekanslar gösterilmiştir.

Tablo 5. Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem kurma etkinliklerine yansıtma sorusu frekans tablosu

Cevap Analizi	Frekans
Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını ilişkilendirerek problem kurma	15
Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını ilişkilendirmeden problem kurma	25
Problem kurmama	10

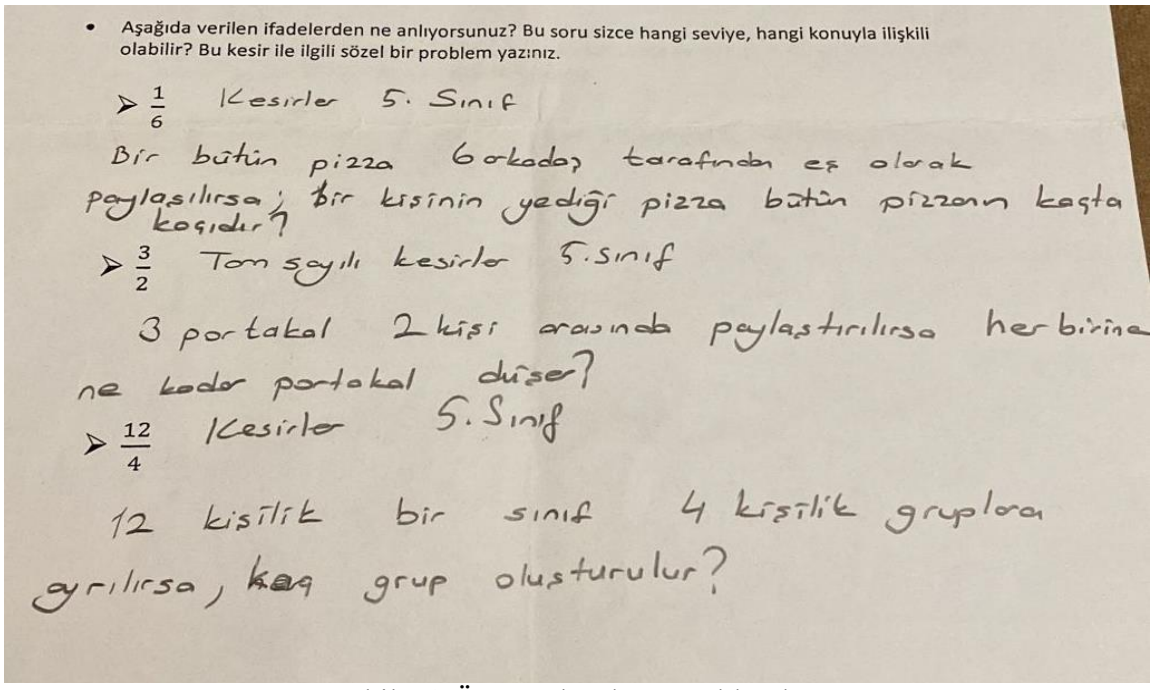
Ankete katılan öğretmenlerin %30'u bölme işlemlerine Şekil 25'teki gibi a/b ifadesinin her anlamına değinerek problem kurmuşlardır. Bu öğretmenlerin anketteki diğer

sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde; bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını arasındaki ilişkiyi kurabildikleri belirlenmiştir.



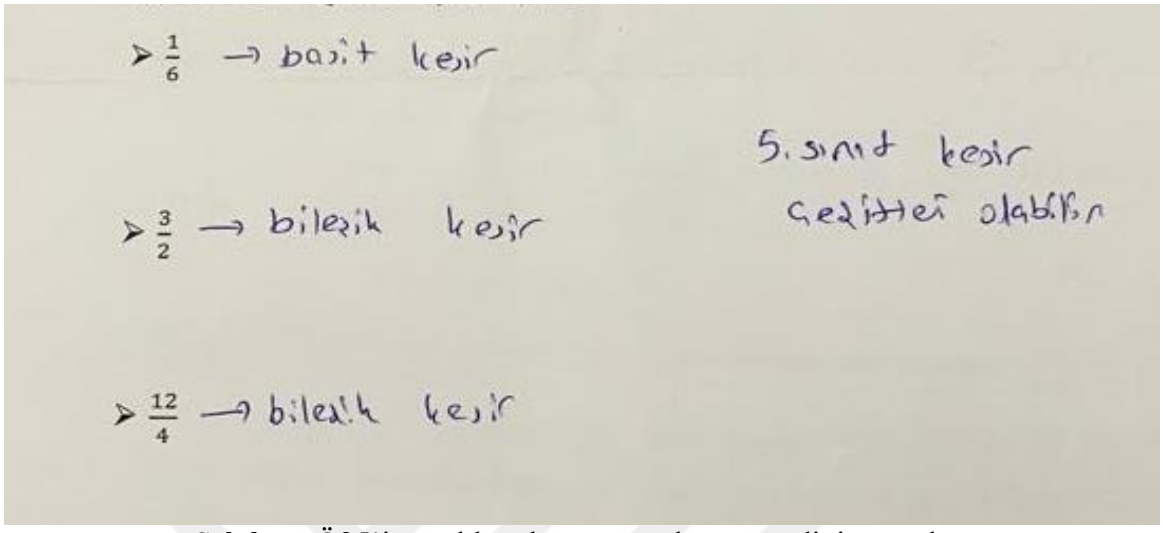
Şekil 25. Ö41'in kurduğu problemler.

Öğretmenlerin % 50'si ise daha yatkın oldukları kavramı seçerek tüm problemleri bu kavram üzerine kurmuşlardır. Genellikle paylaştırma problemlerine odaklanmışlardır. Şekil 26'da olduğu gibi pay kısmında verilen çokluğu payda kadar eş parçaya ayırma problemleri kurulmuştur.



Şekil 26. Ö30'un kurduğu problemler.

Öğretmenlerin %20'ı ise problem kurmaktan kaçınmışlardır. Şekil 27'deki gibi sadece kesir olduğunu belirterek a/b ifadesinin farklı anlamları arasında ilişkiyi problem kurma etkinliklerine yansıtmamışlardır.



Şekil 27. Ö25'in problem kurma sorularına verdiği cevaplar.

Ayrıca bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem kurma etkinliklerine yansıtma sorularından elde edilen veriler incelendiğinde bölme işareti ile verildiğinde öğretmenlerin bölme işlemi gerektiren problemler kurduğu fakat kesir çizgisi ile verildiğinde kesir problemleri kurdukları belirlenmiştir. Bu da a/b ifadesinin farklı gösteriminin farklı çağrışımlar yaptığını göstermektedir.

Anket sorularına verilen cevaplar sınıflandırılarak incelenen verilerin nicel analizi Tablo 6'da verilmiştir. Bu tabloda kesir tanımı doğru ve yanlış şeklinde sınıflandırılmıştır. Rasyonel sayı tanımı doğru, kısmen doğru ve yanlış olarak sınıflandırılmıştır. Tablo 3'te kısmen tanımlama yapıp doğru açıklama yapanlar kısmen doğru olarak kabul edilmiştir. Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını ilişkilendirme sorusuna verilen cevaplar üç kavramla ilişkilendirildi ise üçlü kurulmuş, iki kavram ile ilişkilendirildi ise ikili kurulmuş, tek kavram ile ilişkilendirildi ise tekli kurulmuş şeklinde sınıflandırılmıştır. Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem çözme etkinliklerinde açıklama sorusuna verilen cevaplar ilişkilendirilerek çözümü açıklandı ise iyi açıklanmış, ilişkilendirmeden çözüm açıklandı ise kısmen açıklanmış, açıklamadan çözüm yapılmış ise açıklanmamış olarak sınıflandırılmıştır. Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem kurma etkinliklerine yansıtma sorularına verilen cevaplar

ilişkilendirilerek problem kurulduysa yansıtılmış, ilişkilendirmeden problem kurulduysa kısmen yansıtılmış, problem kurulmadıysa yansıtılmamış şeklinde sınıflandırılmıştır.

Tablo 6. Anket sorularına verilen cevapların sınıflandırılması ve nicel analizi

Tanım	**Kesir**	**Doğru**	**%100**
		Yanlış	**%0**
	Rasyonel sayı	**Doğru**	**%20**
		Kısmen doğru	**%76**
		Yanlış	**%4**
İlişki		**Üçlü kurulmuş**	**%20**
		İkili kurulmuş	**%50**
		Tekli kurulmuş	**%30**
Kavramlar arasındaki ilişkiyi problem çözme etkinliklerinde açıklama		**İyi açıklanmış**	**%20**
		Kısmen açıklanmış	**%50**
		Açıklanmamış	**%30**
Kavramlar arasındaki ilişkiyi yansıtarak problem kurma		**Yansıtılmış**	**%30**
		Kısmen yansıtılmış	**%50**
		Yansıtılmamış	**%20**

4.5. Ders Gözlemlerine Ait Bulgular

Bu bölümde araştırmacının ders gözlemlerinden elde ettiği veriler incelenerek yorumlanmıştır. Ders gözlem için ankete katılan öğretmenlerin cevapları incelenerek ve gönüllülükleri de göz önünde bulundurularak 5., 6. ve 7. sınıfların dersine giren ikişer öğretmen (Ö9,Ö30,Ö7,Ö26,Ö35,Ö25) belirlenmiştir.

Ö9'un 5. sınıflarda ' Bölme işlemine ilişkin problem durumlarında kalanı yorumlar.' kazanımını işlediği derse gözlemci olarak katılım sağlanmıştır. Bu dersteki gözlem formu ve ses kayıtları incelendiğinde öğretmenin sadece bölme işleminin sayısal sonucuna önem verdiği, kalanı yorumlama kısmına değinmediği gözlenmiştir.

Öğretmen: 211 cevizi iki arkadaş nasıl paylaşır?

Öğrenciler: 211'i 2'ye böleriz.

Öğretmen: Evet bölelim.(Bölme işlemini tahtada yaptıktan sonra) Bu bir kalanlı bölme işlemidir. Bölme işleminde kalan 0 ise kalansız, kalan 0'dan farklı bir sayı ise kalanlı bölme işlemi denir. Bu işlemde kalan 1'dir.

Öğretmen: Peki şimdi de 2645 lirayı 13 arkadaş eşit olarak paylaşırsa her birine ne kaç lira düşer? sorusunu çözelim.

Öğrenciler: 2645'i 13'e bölme.

Öğretmen: Evet bölün, bakalım.

Öğrenci: 6 kalır.

Öğretmen: (tahtada işlemi yaptıktan sonra) evet bölüm 203, kalan 6'dır.

Bölme işlemi kısmında birçok farklı işlem çözmüştür, bu da öğrencilerin işlemsel olarak bölmeyi kavramasını sağlamıştır ama problem durumlarına göre kalan hakkında yorumlama yapmadığı için problem çözümü işlemsel bilgi olarak kalmış, kavramsal bilginin öğrenilmesi kısmına geçememiştir. Daha sonraki örneklerde de öğrenciler direk bölme işlemine odaklanıp problemi okuyup yorum yapma kısmından kaçınmışlardır.

Ö30'un 5. sınıflarda ' Bölme işlemine ilişkin problem durumlarında kalanı yorumlar.' kazanımını işlediği derse gözlemci olarak katılım sağlanmıştır. Bu dersteki gözlem formu ve ses kayıtları incelendiğinde öğretmen kalanı yorumlama problemleri çözerken sadece kalanın kesir olarak ifade edildiği problemler üzerinde durmuştur.

Öğretmen: 5 litre sütü iki kişi eşit miktarda almak şartıyla paylaşırsa her biri kaç litre süt alır? Burada hangi işlemi yapmamız gerekiyor?

Öğrenciler: Bölme.

Öğretmen: Herkes bu bölme işlemini yapabilir mi? (biraz bekleyip tahtada işlemi yapar.) Peki kalan 1 litre sütü ne yapacağız?

Öğrenciler: Yarım yarım paylaşırlar.

Öğretmen: (kesir olarak 2 tam 1 bölü 2 yazar) Bölüm tam kısma, bölen paydaya, kalan paya yazılır.

Kalanın kesir olarak ifade edildiği problemlerde öğrenciler bölme işlemi ile kesir kavramı arasında ilişki kurabilmiştir. Fakat kalanın ihmal edildiği sorulara değinilmediği için yine eksik bir öğrenme sağlanmıştır. Bu yüzden de öğrenciler daha sonraki problemlerde, problemi okuyup yorumlamadan bölme işlemindeki kalanı direk kesir olarak yazma eğiliminde bulunmuşlardır. Örneğin, ’15 kilogram pirinci 2 kiloluk poşetlere doldurmak için kaç poşet gerekir?’ sorusuna cevap olarak tüm öğrenciler 7 tam 1 bölü 2 cevabını vermişlerdir.

Dersin sonunda öğretmen öğrencilerden kalanlı bölme işlemi içeren problem kurmalarını istemiştir. Öğrenciler genelde ‘6 litre sütü 4 arkadaş nasıl paylaşır? 16 kilo pirinç 3 kiloluk poşetlere doldurulursa kaç poşet lazım? ’ şeklinde öğretmenin verdiği örneklerin sadece sayılarını değiştirerek problem kurmayı tercih etmişlerdir. Bu problemlerin çözümünde ise kalanı hep kesir olarak ifade etmişlerdir.

Ö7’nin 6. sınıflarda ‘Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.’ kazanımını işlediği derse gözlemci olarak katılım sağlanmıştır. Bu dersteki gözlem formu ve ses kayıtları incelendiğinde öğretmen derse öğrencilerin ön bilgilerini kontrol ederek başlamıştır. Kısa bir hatırlatmadan sonra bölme işlemi ile kesri ilişkilendirerek a/b ifadesinin bölme ve kesir anlamlarına değinmiştir.

Öğretmen: $\frac{5}{3}$ kesrinin ondalık gösterimini yazabilir misiniz?

Öğrenci: Yazılmıyor.

Öğrenci: Genişlemiyor.

Öğretmen: Bu kesri okurken nasıl söylüyorsunuz. 5 bölü 3 o zaman 5’i 3’e bölebiliriz.

Bu ilişkilendirme devirli ondalık gösterimlere geçişi sağlamıştır. Burada kesrin payını paydasına bölerek, kesir ondalık gösterim şeklinde ifade edilmektedir. Öğrenciler bölme işleminde zorlandıkları için ondalık gösterim yazarken eğer kesrin paydası 10’un kuvveti şeklinde yazılabiliyorsa bölme yapmayıp kesirlerde genişletme veya sadeleştirme yapmayı tercih etmişlerdir.

Ö26'nın 6. sınıflarda 'Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.' kazanımını işlediği derse gözlemci olarak katılım sağlanmıştır. Bu dersteki gözlem formu ve ses kayıtları incelendiğinde öğretmen öğrencilerin hazır bulunuşluklarını kontrol ederek başlamıştır. Daha sonra kesrin payın paydasına bölünmesi anlamına geldiğini vurgulayarak bölme ile kesir arasındaki ilişkiyi açıklamıştır.

Öğretmen: (Birkaç tane kesri ondalık gösterime çevirme sorusu çözdükten sonra) $\frac{10}{2}$ kesrinin ondalık gösterimini yazabilir misiniz?

Öğrenciler genişletme yaparak cevabın 5,0 olduğunu söylerler.

Öğretmen: 5,0 virgülden sonraki 0'ın değeri olmadığı için 5'e eşittir. Bunu başka şekilde de bulabilir miydik?

Öğrenciler düşündüler.

Öğretmen: 10 bölü 2, 10'un 2'ye bölünmesi demek değil mi?

Öğrenci: Evet.

Öğretmen: O zaman bunu bölme işlemi ile de bulabiliriz.

Bunu yaparken payın paydaya tam bölünebildiği örnekler verdikten sonra ilk olarak 11 bölü 2 şeklinde payın paydaya tam bölünemediği ama cevabın ondalık gösterim olduğu örneklere ardından 10 bölü 3 şeklinde payın paydaya tam bölünemediği ve cevabın devirli ondalık gösterim olduğu örneklere geçerek öğrencilerde devirli ondalık gösterimin yapılandırılmasını sağlamıştır.

Ö35'in 7. sınıflarda 'Rasyonel sayıyı tanır.' kazanımını işlediği derse gözlemci olarak katılım sağlanmıştır. Bu dersteki gözlem formu ve ses kayıtları incelendiğinde öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini kontrol etmeden direk konuya giriş yapmıştır. İlk aşamada tanımı vererek örneklendirmelerde bulunmuştur. Kesir ya da bölme ile aralarındaki ilişkiye değinmemiştir.

Öğretmen: Yeni konumuz rasyonel sayılar, a ve b birer tam sayı olmak şartıyla a bölü b şeklinde yazılabilen tüm sayılara rasyonel sayılar denir. Örneğin $\frac{3}{5}$, $\frac{-2}{7}$, $\frac{6}{8}$ gibi.

Aynı sınıfın 'Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.' kazanımı işlenen dersin gözlem formu ve ses kayıtları incelendiğinde ise öğrencilerin rasyonel sayıyı yeni bir kavram olarak gördükleri için her yeni problemde ve işlemde ne

yapacağını bilememelerine neden olmuştur. Örneğin iki pozitif rasyonel sayıyı toplama işlemi anlatıldıktan sonra negatif rasyonel sayılarla toplama işlemi verildiğinde öğrenciler yine ne yapacağını bilemeyip öğretmene sordular. Her yeni işlem gerektiren problemlerde öğrenciler tekrar ne yapacaklarını öğretmene sordular. Bu da rasyonel sayıların yapılandırılmasını zorlaştırmıştır.

Ö25'in 7. sınıflarda 'Rasyonel sayıyı tanır' kazanımını işlediği derse gözlemci olarak katılım sağlanmıştır. Bu dersteki gözlem formu ve ses kayıtları incelendiğinde öğretmen dersin başında kesirler konusunu hatırlatma yaptıktan sonra rasyonel sayının tanımını vermiştir.

> **Öğretmen:** (Tahtaya negatif ve pozitif rasyonel sayılar yazar.) Yeni konumuz rasyonel sayılar, bu sayılara baktığınız zaman ne görüyorsunuz?
>
> **Öğrenciler:** Kesir.
>
> **Öğretmen:** Peki. Kesirlerden ne farkı var görünen?
>
> **Öğrenci:** Eksili sayılar da var.
>
> **Öğrenci:** Tam sayılar da var.
>
> **Öğretmen**: Rasyonel sayılar hem kesirleri hem tam sayıları içinde bulunduran bir sayı kümesidir. Kesirlere bir de negatifleri ekleyebiliriz. Yani a ve b tam sayı olmak şartıyla, a/b şeklinde yazabildiğim tüm sayılar rasyonel sayıdır. Yine kesirlerdeki gibi paydaya sıfır yazamıyoruz.

Anlatımın her aşamasında kesirler ile ilişkilendirme yaparak a/b ifadesinin bölme, kesir ve rasyonel sayı anlamlarını yapılandırmaya çalışmıştır. Örneğin; Öğretmen 'Her doğal sayının paydasına 1 yazarak kesir olarak ifade edebildiğimiz gibi her tamsayının paydasına 1 yazarak rasyonel sayı şeklinde ifade edebiliriz.' şeklinde iki kavramı bir arada vermeye çalışmıştır. Aynı sınıfın 'Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.' kazanımının işlendiği dersteki gözlem formu ve ses kayıtları incelendiğinde öğrenciler problem çözümlerinde kesirlerle işlemlerdeki tüm özellikleri kullanarak daha rahat çözüme ulaşmışlardır.

> **Öğretmen:** Öğrencilere iki rasyonel sayının toplanması gereken bir problem sordu.
>
> **Öğrenci:** Biz bunu nasıl yapacağız.
>
> **Öğretmen:** Kesirlerde yaptığımız gibi önce paydaları eşitleyip sonra toplayacağız, eğer sayılardan biri negatif olursa tamsayılarda toplama yaptığımız gibi toplarız.

Öğretmen öğrencilerde rasyonel sayı kavramını yapılandırırken sürekli kesir ile rasyonel sayı arasındaki ilişkiye değinerek ders anlatımını gerçekleştirmiştir. Problem çözümüne geçildiğinde öğrenciler her yeni probleme kesir ile ilişkilendirerek cevap vermeye başlamışlardır. Bu da öğrencilerin rasyonel sayılarla problem çözümünde ve işlemlerde zorlanmadan cevaba ulaşmalarını sağlamıştır.

BÖLÜM V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu kısımda öğretmenlerin anket sorularına verdiği cevapların analizinden elde edilen bulgular tartışılacaktır. Ayrıca araştırmanın sonuçları daha önceki araştırmalarla karşılaştırılarak belirtilecektir.

Araştırmanın bulguları incelendiğinde öğretmenlerin kavramları bilseler de eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Daha önceki araştırmalarda da benzer şekilde öğretmenlerin müfredat bilgilerinde eksiklerin olduğu, bu kavramları öğrencilerde yapılandırmaya yeterli seviyede olmadığı gözlemlenmiştir (Gökkurt, Şahin, Soylu, Y. ve Soylu, C., 2013).

Bu araştırmada öğrencilerde kavramları yapılandırabilmek için önce o kavramın öğretmenler tarafından iyi anlaşılmış olması gerektiği ama sadece kavramın iyi anlaşılmış olmasının yeterli olmadığı belirlenmiştir. Kavram bilgisi yanında nasıl yapılandırılacağının da bilinmesi gerektiği göz ardı edilmemelidir. Önceki araştırmalarla benzer şekilde bir kavramın öğrencilerde yapılandırılabilmesi için hem öğretilecek kavramın farklı tüm gösterimlerinin hem de bu kavramla ilişkili olan diğer kavramların bir bütün olarak anlamlandırılmasının gerekli olduğu sonucuna varılmıştır (Aydın ve Önal, 2018). Eğer öğretilecek kavramın ilişkili olduğu diğer kavramlar verilmeyip, sadece öğretilecek kavram kural şeklinde öğretilmiş ise o kavramın anlamlı yapılandırılmasının oldukça zor olduğu görülmüştür.

Ayrıca araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde işlemsel bilgi açısından hiçbir öğretmenin eksiği olmadığı görülmüştür. Fakat işlemsel bilginin biliniyor olmasının da kavramı yapılandırmaya yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu şekilde sadece işlem odaklı düşünmek ezbere bir öğretim sağlamaktadır ve kavramların yapılandırılmamış olduğunu göstermektedir. Daha önceki araştırmalarda da kavramların yapılandırılabilmesi için kavramsal bilgi ile işlemsel bilginin dengelenmesi gerektiği belirlenmiştir (Soylu ve Aydın, 2006).

5.1.1. Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramlarını Tanımlama ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Tanım sorularına verilen cevapların analizinden elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmenlerin çoğunun tanım olarak kavramları bilmesine rağmen a/b ifadesi ile karşılaştıklarında akıllarında bu ifadenin tek bir anlamı belirmektedir. Daha önceki araştırmalarda da benzer şekilde öğretmenlerin genelde a/b ifadesinin sadece kesir anlamına veya sadece bölme anlamına yoğunlaştığı belirlenmiştir (Aktaş, 2019).

Öğretmenlerin hepsi kavram olarak bölme, kesir ve rasyonel sayıyı bildiklerini düşünmelerine rağmen tanımlama yapmaları istendiğinde zorlanmaktadır. Bu da bildiğini ifade etmede yaşanılan zorlukları göstermektedir. Bu yüzden gerek öğretmen adaylarının eğitiminde gerekse öğrencilere yeni bir konu öğretirken tanımların üzerinde durulmalı ve öğrencilerin kendi tanımlarını ifade etmelerini sağlayacak ortamlar oluşturulmalıdır.

Kalıcı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için işlemsel bilgi ile kavram bilgisinin bütünleşmesi gerekmektedir. Öğrencilerin yeni öğrendikleri kavramı yapılandırabilmeleri için kavram öğrenme önemli ve gereklidir (Taş, 2001). Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarının tanımlarının tam yapılandırılmaması, öğrencinin yanlış yapmasına, kavram yanılgılarına sebep olabilir (Öksüz, 2018). Bu yüzden matematikte yeni öğrenilen kavramların tanımlarının anlamlı bir şekilde yapılandırılmadan kalıcı öğrenmenin sağlanamayacağı düşünülmektedir. Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarının anlaşılması ve yapılandırılabilmesi için a/b ifadesinin tüm anlamlarının tanımları ve birbirleri ile ilişkilerinin beraber öğretilmesi gerekmektedir. Bu kavramların tanımları yapılandırıldıktan sonra işlemsel bilgi geliştirilmesi kolaylaşmaktadır, yapılabilecek hataların ve oluşabilecek kavram yanılgıların önüne geçilebilmektedir (Zengin, 2013). Böylelikle kavramların etkili ve kalıcı olarak yapılandırılması sağlanabilir.

5.1.2. Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramlarını İlişkilendirme ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma sonucunda ise daha önceki araştırmaları destekler nitelikte matematik öğretmenlerinin bölme işlemi, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi kurmakta ve bunu öğrencilere aktarmada zorluk çektikleri görülmüştür (Aktaş, 2019).

Öğretmenlerin a/b ifadesinin farklı gösterimlerinde bile kendi zihinlerinde yapılandırmış oldukları ilk kavram belirmektedir. Bu ifadenin farklı gösterimlerinin farklı anlamlar içermediğini fark edememişlerdir. Bu kavramlar arası ilişkinin kurulamaması kavramların tüm alt kazanımlarının da yapılandırılmasında sorun teşkil etmektedir. Her kavramın özelliğinin sadece o kavrama ait olduğunu düşünerek diğer kavramların öğretimi ile ilişkilendirememeye sebep olmaktadır.

Rasyonel sayı ve kesir kavramı ile nasıl ilişkilendirdikleri sorusuna verilen cevaplardan elde edilen bulgular incelendiğinde farklı inanışlar olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin bir kısmı kesrin negatif olmadığını ama rasyonel sayının hem negatif hem pozitif değerler alabildiğini ifade etmişlerdir. Diğer bir grup öğretmen ise aralarında bir fark olmadığını iki kavramın aynı anlama geldiğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar alanyazındaki diğer araştırmalar ile benzerlik göstermektedir. Bazı araştırmalar da ise öğretmenlere benzer şekilde öğrencilerin ve öğretmen adaylarının da aynı yorumları yaptıkları gözlemlenmiştir (Çevikbaş ve Argün, 2017).

Öğretmenlerin rasyonel sayı kavramını yapılandırma sürecinde rasyonel sayının farklı gösterimlerini içeren örnekleri çok çeşitlendirerek vermeleri öğrencilerdeki sınırlı algılamayı engelleyecektir. Öğretimin her kademesinde a/b ifadesinin farklı anlamları olabileceği (parça-bütün, oran, bölme, işlemci, ölçme) konusunda öğrencilerde farkındalık oluşturmak bu kavramların kolaylıkla yapılandırılmasını sağlayacaktır.

5.1.3. Öğretmenlerin Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramları Arasındaki İlişkiyi Problem Çözme Etkinliklerinde Açıklama ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem çözme etkinliklerinde açıklama sorularından elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmenlerin kavramları ilişkilendirerek problem çözme bağlamında sınırlılıklarının olduğu belirlenmiştir. Problem çözümlerinin belli işlemsel bilgilerle yapıldığı ve diğer kavramlarla ilişkilendirilemediği sonucuna varılmıştır. Öğretmen adaylarına yönelik yapılan bir araştırmada da benzer şekilde matematik öğretmen adaylarının problem çözme konusunda ilişkilendirme becerilerinin üst düzeyde olmadığı belirlenmiştir (Özgen,2013). Problem çözümünde işlem bilgisinin ön planda tutulduğu ve kavram ile işlem arasındaki geçişlerde sorunların olduğu bazı çalışmalarda belirlenmiştir (Toluk Uçar, 2011).

Kavram bilgisi ile işlemsel bilginin bütünlük içinde öğrenilmesi matematikte problem çözme etkinliklerindeki başarıyı arttırmaktadır. Problem çözme etkinliklerindeki bulgulara göre öğretmenlerin problem çözerken işlem odaklı düşünerek sonuç bulmaya yoğunlaştıkları çözümün açıklanması kısmını göz ardı ettikleri görülmektedir. Bu şekilde işlem odaklı düşünme matematik öğretiminde genel bir inanış olmasına rağmen burada önemli olan sayısal sonucun kaç olması gerektiğinden çok o sonuca ulaşılma sürecinin nasıl olduğudur.

Problem çözme etkinliklerine önem verilmesi hem kavramların daha iyi yapılandırılmasını hem de farklı bakış açıları geliştirilmesini sağlamaktadır (Özgen, 2013). Bu yüzden ne kadar farklı problem çözme etkinliklerine ver verilirse kavramların yapılandırılması o kadar kuvvetlendirilmiş olacaktır.

5.1.4. Öğretmenlerin Bölme, Kesir ve Rasyonel Sayı Kavramları Arasındaki İlişkiyi Problem Kurma Etkinliklerine Yansıtma ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi problem kurma etkinliklerinde yansıtma sorularından elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmenlerin problem kurarken kavramlar arasındaki ilişkiyi yansıtmakta zorlandıkları görülmektedir. Bu zorlanmanın sebebi matematik eğitiminin en başından beri sürekli problem çözme üzerine yani işlem yapabilme becerisine önem verilmiş olmasıdır. Problem çözümüne odaklanmak genelde tek tip problemlere yoğunlaşılmasına sebep olmuştur. Bu konuda yapılan diğer araştırmalarda da benzer şekilde problem çözmenin matematiğin temelinde olmasının problem kurmaya yeterince önem verilmesine engel olduğu sonucuna varılmıştır (Korkmaz ve Gür; 2003; Zehir, 2013).

Öğretmenlerin a/b ifadesinin farklı anlamları ile ilişkilendirilerek kurduğu problemlerin çeşitliliği sınırlı sayıdadır. Genelde a/b ifadesinin kesir anlamını içeren problemlerin daha fazla kurulduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin bölme işareti ile verilen işlemlere bölme problemleri, kesir çizgisi ile verilen işlemlere kesir problemleri yazdığı belirlenmiştir. Bu da öğretmenlerin sadece gösterime bakarak zihinlerinde oluşan tek bir kavrama odaklandıklarını, diğer kavramlarla ilişkilendiremediklerini göstermektedir.

Problem kurma etkinlikleri de son zamanlarda matematik eğitiminde önem kazanmaktadır. Problem kurma etkinlikleri kavramların derinlemesine yapılandırılmasını sağlamaktadır (Zehir, 2013). Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarının yapılandırmasını sağlamak içinde bu kavramlarla ilgili problem kurma etkinliklerine önem vermek gerekmektedir. Bu yüzden öğretmen adaylarının eğitiminde ve öğrencilere yeni kavramlar yapılandırma süreçlerinde problem kurma etkinliklerine yer vermek önem kazanmıştır.

5.1.5. Ders Gözlemleri ile İlgili Sonuç ve Tartışma

Ders gözlem formları ve ses kayıtları incelendiğinde bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını, bu kavramlar arasındaki ilişkiye değinerek yapılandırmaya çalışan öğretmenlerin kavramsal ve işlemsel bilginin öğrenilmesinde daha etkili olduğu görülmüştür.

Öğretmenlerin ankete verdikleri cevaplar ile derslerdeki tutumları karşılaştırıldığında bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi kurabilen öğretmenlerin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramını öğrencilerde yapılandırırken ve problem çözümlerine yansıtırken zorluk yaşamadıkları görülmüştür. Fakat kavramları tam olarak benimseyemeyen öğretmenlerin anlatımların yüzeysel kaldığı, öğrencilerde çeşitli eksik öğrenmelere ve kavram yanılgılarına sebep olduğu sonucuna varılmıştır.

Ayrıca öğretmenlerin a/b ifadesinin hangi anlamlarını benimsemişlerse problem çözümlerinde hep o anlam üzerine yoğunlaştıkları, farklı açılardan bakmakta sorun yaşadıkları belirlenmiştir. Önceki araştırmalarda da benzer şekilde genellikle a/b ifadesinin parça-bütün anlamına yoğunlaşıldığı diğer anlamları ile ilgili bilgilerin yetersiz seviyede olduğu belirlenmiştir (Macit ve Nacar, 2019).

Ders gözlemlerinde bazı öğretmenlerin işlemsel bilgiye önem vererek problem çözmeyi geri plana attığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin işlem bilgisini kazandığı fakat kavram bilgisini tam olarak yapılandıramadığı belirlenmiştir. Yani tam öğrenme gerçekleşmemiştir. Bu yüzden öğretmenlerin işlemsel bilgi ile kavramsal bilgiyi dengeli bir şekilde öğretmesi gerekmektedir. Önceki araştırmalarda da öğrencilerin işlemsel bilgi düzeylerinin kavramsal bilgi düzeylerinden daha iyi seviyede olduğu fakat yine de iki bilgi düzeyinin de yeterli seviyede olmadığı belirlenmiştir ve öğretmenlerin rasyonel sayıların

öğretiminde işlemsel ve kavramsal bilgi dengesini kurmaları gerektiği önerilmiştir (Gürbüz ve Birgin, 2008).

Ders gözlem formları ve ses kayıtları incelendiğinde öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde öğretmenin verdiği örneklere benzer problemler kurdukları belirlenmiştir. Önceki araştırmalarda da benzer şekilde öğrencilerin problem kurma becerilerinin istenilen düzeyde olmadığı görülmüştür. Öğrenciler öğretmenin verdiği problemlerin sadece sayısal değerlerini değiştirerek problemleri aynen yazmışlardır. Problem kurma becerilerini geliştirmek için öğrencilerin problem kurma sürecinde yaptıkları hatalar üzerinde durularak bu hataların giderilmesi konusunda geri dönütler verilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Göktürk, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015).

5.2. ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın sonuçlarına bakılarak öğretmenlere bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasındaki ilişkiyi öğrencilerde daha iyi yapılandırabilmeleri için gerekli öneriler verilmiştir. Ayrıca daha sonra yapılacak araştırmalar için araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

5.2.1. Öğretmenlere Öneriler

Öğretmenlerin, öğrencilerinin doğru öğrenmeler gerçekleşmesinde katkısının büyük olduğu aşikârdır. Bu bağlamda gerek öğretmenlerin gerek öğretmen adaylarının kavram öğretimine ilişkin farkındalıklarını arttırmaya yönelik çalışmalar yapılabilir.

Öğrenciler bölme işlemlerinde çeşitli nedenlerle zorluk yaşamaktadır (Bingölbali ve Özmantar, 2012). Bu zorluklar genellikle yeni yapılandırılmaya çalışılan konularda kavram yanılgıları sebebiyle ortaya çıkar (Aydın ve Önal, 2018). Öğrencilerin bölme kavramını yapılandırırken yapabilecekleri yanlışlar öğretmenler tarafından bilinerek, öğrencilerde kavram yanılgıları oluşmadan gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir (Özdemir, Bayraktar ve Yılmaz, 2017). Öğretmenlerin bu konudaki eksiklikleri hizmet içi eğitimlerle, aday öğretmenlerin eksiklikleri ise eğitim fakültelerinde giderilmelidir.

Öğretmenlerin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları arasında ilişki kurmadaki eksiklikleri düşünülerek öğretmen adaylarının eğitiminde de bu kavram yanılgılarını gidermeye yönelik derslerin üzerinde daha fazla durulabilir. Ayrıca öğretmen adaylarının bu kavramları öğrencilerde doğru yapılandırabilmeleri için gerekli eğitimin verilmesi gerekmektedir.

Öğretmenlerin derslerinde a/b ifadesini kullanırken tek bir anlamına bağlı kalmayıp farklı anlamlarına da değinebilmeleri için hassasiyet kazanmaları sağlanmalıdır. Bir kavramı öğrenebilmek için gerekli ön bilgilerin anlamlı şekilde verilmesi gerektiği görülmüştür. Bu konu da öğretmen adaylarının eğitiminde kavram bilgisine ve kavramlar arası ilişki kurmaya da önem verilmelidir.

Öğretmenlerin problem çözümlerinde sadece işlemsel bilgiye bağlı kalmayıp kavramsal bilgiye de önem vermesi gerekmektedir. Bu durumda kavram bilgisi ile işlem bilgisinin dengeli bir şekilde yapılandırılması gerekmektedir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar öğretmenlerin problem kurma becerilerinin eksikliğini göstermektedir. Bu eksikliği giderebilmek için problem kurmaya yönelik mesleki gelişim çalışmaları yapılmalıdır. Bunu göz önünde bulundurarak öğretmen adaylarının eğitiminde problem kurma becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklere daha fazla yer verilmelidir.

Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları gibi soyut kavramlar yapılandırılmaya çalışılırken mümkün olduğunca somutlaştırılmaya çalışılmalı ve farklı öğretim yöntemlerinden yararlanılmalıdır.

Yapılandırma sürecine başlamadan önce öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyeleri belirlenerek bilgilerinde hangi eksiklikler olduğu tespit edilmelidir. Bu eksiklikler giderildikten sonra öğretim sürecine başlanmalıdır.

Problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin de bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramların yapılandırılmasında önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Problem çözme ve problem kurma etkinlikleri kavramların pekiştirilmesini sağlamaktadır. Bu yüzden derslerde problem çözme ve problem kurma etkinliklerine zaman ayırmak gerekmektedir.

5.2.2. Araştırmacılara Öneriler

Sınırlı sayıda öğretmenlerle gerçekleştirilen bu araştırmada örneklem daha da genişletilebilir.

Sadece kadın matematik öğretmenleri ile gerçekleştirilen bu araştırmada erkek öğretmenlere yönelik de çalışma yapılabilir. Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarının öğrencilerde yapılandırma süreçlerinin öğretmenlerin cinsiyetlerine bağlı değişiklik gösterip göstermeyeceği araştırılabilir.

Araştırma sorularına verilen cevaplara göre a/b ifadesinin bölme, kesir ve rasyonel sayı dışındaki diğer anlamlarının da yapılandırma süreci incelenerek a/b ifadesinin oran anlamının da bu kavramlarla ilişkisi ve yapılandırma süreçleri araştırılabilir.

Öğrencilerin bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını nasıl yapılandırdıkları araştırılabilir. Ayrıca öğretmen adaylarından bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını ilişkilendirme düzeyleri de araştırılabilir.

KAYNAKÇA

Akar, G. K. (2010). Bir matematik öğretmeni ne bilmeli? Alan bilgisi ve alan eğitimi bilgisi arasındaki fark. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, *27*(2), 33-47.

Akay, H. (2006). Problem Kurma Yaklaşımı İle Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aksu, M. (1997). Student Performance In Dealing With Fractions. *The Journal of Educational Research*, 90(6), 375-380.

Aksu, Z. ve Konyalıoğlu, A. C. (2015). Sınıf öğretmen adaylarının kesirler konusundaki pedagojik alan bilgileri. *Kastamonu Education Journal*. 23(2), 723-738.

Aktaş, D. G. (2019). Öğrenci ve öğretmenlerin kesir ve rasyonel sayı kavramları algıları. VI. International Eurasian Educational Research Congress (EJER)'de sunulmuş bildiri, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Alacacı, C. (2009). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Ed.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Alkan, R. (2009). İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin matematik dersi rasyonel sayılar konusu ile ilgili hata ve kavram yanılgılarının analizi (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Altun, M. (2005). *İlköğretim ikinci kademede matematik öğretimi* (4.Baskı). Bursa: Alfa Basım Yayım.

Altundağ, H. Ş. (2023), Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin; kesir, rasyonel sayı ve oran kavramlarına ait tanımlamaları (Yüsek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S. ve Halıcıoğlu, S. (2014). *Temel matematik kavramların künyesi.* Ankara: Gazi Kitabevi.

Arıkan, E. E. (2014). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözme-Kurma İle İlgili Metaforik Düşüncelerinin İncelenmesi (Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Avcu, R. (2014), Ortaokul matematik öğretmenlerinin rasyonel sayı örneklerini sınıf ortamında ele alış biçimlerinin incelenmesi: çoklu durum çalışması (Doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Aydın, A. (2022). Kesir kavramının öğretimine ilişkin sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgileri. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Aydın, O. ve Önal, H. (2018). İlkokul matematik dersinde kavram yanılgıları ve hata örnekleri. Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 4(2), 1-9.

Aytekin, C. (2016). Matematik öğretmen adaylarının kesirlerde bölme ile ilgili işlem ve kavram öğretimlerinin incelenmesi. (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Baker, W.J., Czarnocha, B., Dias, O. ve Doyle, K. (2012). Kennis procedural and conceptual knowledge: adults reviewing fractions. *Alm International Journal*, 7(2), 39-65.

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

Bassarear,T. (1997). *Mathematics For Elemantary School Teachers.*Houghton Meifflin Conpany.Boston.

Başgün, M. ve Ersoy, Y. (2000). Sayılar ve aritmetik kesir ve ondalık sayıların öğretilmesinde bazı güçlükler ve yanılgılar, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara.

Başkan, T., Bizim, O. ve Cangül, İ. N. (2006). *Metrik uzaylar ve genel topolojiye giriş*. Ankara: Nobel Yayınevi.

Baykul, Y. (1997). *İlköğretimde Matematik Öğretimi.* Ankara: Elit Yayıncılık.

Baykul, Y. (1999). *Matematik Öğretimi (1 - 5. Sınıflar İçin).* Ankara: Anı Yayıncılık.

Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde matematik öğretimi* 1-5. sınıflar için (6. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Baykul, Y. (2003). *Matematik öğretimi ve bazı sorunlar*. http://www.matder.org.tr/matematik-ogretimi-ve-bazi-sorunlar/.

Behr, M. J., Harel G., Post, T. ve Lesh, R. (1992). Rational number, ratio and proportion. In D. A. Grows (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning research perspectives (296-333). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

Behr, M. J., Khoury, H. A., Harel, G., Post, T. ve Lesh, R. (1997). Conceptual units analysis of preservice elementary school teachers' strategies on a rational-number-as-operator task. Journal for Research in Mathematics Education. 28 (1), 48-69.

Bingölbali, E. ve Özmantar, M. F. (2012). Matematiksel kavram yanılgıları: Sebepleri ve çözüm arayışları. İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri içinde (3. baskı, 1-30). Ankara: Pegem Akademi.

Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 22(2), 529-550.

Bonotto, C. (2009). *Working Towards Teaching Realistic Mathematical Modelling ve Problem Posing in Italian Classrooms.* In Verschaffel L., Greer, B., Van Dooren, W. ve Mukhopadhyay S. (Eds.), Words ve Worlds: Modelling Verbal Descriptions of Situations (297–313). Rotterdam: Sense Publishers.

Brooks, J. G., ve Brooks, M. G. (1993). In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en Didactique des Mathématiques, 7(2), 33–115.

Brown, S. ve Walter, M. (2005). The Art of Problem Posing Third Edition, LEA, London.

Bulut, A. ve Haser, Ç. (2018). Ortaokul matematik öğretmenlerinin rasyonel sayılar konusundaki inanışları ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkiler. 13. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK), Denizli.

Cai, J. (2003). Singaporean Students' Mathematical Thinking In Problem Solving And Problem Posing: An Exploratory Study. *International Journal Mathematic Education Science Technology*, 34(5), 719-737.

Can, H.N. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerde işlemler konusu ile ilgili pedagojik alan bilgilerinin öğrenci zorlukları ve kavram yanılgıları bileşeninde incelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Charalambous, C. Y. ve Pitta-Pantazi, D. (2005). Kesirler üzerine teorik bir modeli yeniden gözden geçirmek: Öğretim ve araştırma için çıkarımlar. *Uluslararası Matematik Eğitimi Psikolojisi Grubu 29. Konferansı Bildiri Kitabında* (Cilt 2, Sayı 2, s. 233-240). Melbourne: PME.

Chevallard, Y. (1985). La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: La Pensée Sauvage.

Chmiliar, l. (2010). Multiple-case designs. In A. J. Mills, G. Eurepas & E. Wiebe (Eds.), Encyclopedia of case study research (582-583). USA: SAGE Publications.

Cifarelli, V. V. ve Sevim, V. (2015). Problem Posing as Reformulation ve Sense-Making Within Problem Solving. In F. M. Singer, N. F. Ellerton, ve J. Cai (Eds.), *Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practise* (177–194). New York, NY: Springer New York.

Crespo, S ve, Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. Journal Mathematics Teacher Education, 11, 395–415.

Creswell, J.W. (2013). Araştırma Tasarımı: Niteliksel, Niceliksel ve Karma Yöntem Yaklaşımları. 4. Baskı, SAGE Publications, Inc., Londra.

Çakmak, M. (2001). Matematik derslerinde problem çözme yaklaşımının değerlendirilmesi. Matematikçiler Derneği-Matematik Sempozyumu Bildirileri. Ankara: Milli Eğitim.

Çelebioğlu, B. (2014). Kesir kavramına ilişkin bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi(Doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.

Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Celepler Matbaacılık, Trabzon.

Çetin, H. (2020). Investigation of the definitions of pre-service elementary mathematics teachers on fraction concept. Eurasian Journal of Teacher Education, 1(3), 172-185.

Çevikbaş, M. ve Argün, Z. (2017). Geleceğin Matematik Öğretmenlerinin Rasyonel ve İrrasyonel Sayı Kavramları Konusundaki Bilgileri. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (2), 551-58.

Dağ, S. ve Temur, Ö. (2019). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesir ve Kesir Öğretim Bilgilerinin İncelenmesi . *Kastamonu Eğitim Dergisi* , 27 (6) , 2569-2581 .

Dede, Y. ve Argün, Z. (2004). Matematik Düşüncenin Başlangıç Noktası: Matematiksel Kavramlar. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, Sayı: 39, 338- 355.

Dede, Y. ve Yaman, S. (2006). Fen ve matematik eğitiminde problem çözme: kuramsal bir çalışma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(32), 116-128.

Dewey (1966). Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education. New York: Free Press.

Dewey, J., (2004), *Demokratie und Erziehung (Eine Einleitung die philosophische Padagogik*, (Hrsg.: Jürgen Oelkers), Beltz Tascehnbuch, Weinheim.

Doğan Temur, Ö. (2011). Dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin kesir öğretimine ilişkin görüşleri: fenomenografik araştırma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29, 203-212.

Eli, J.A., Mohr-Schroeder, M.J., ve Lee, C.W., (2011). Exploring Mathematical Connections of Prospective Middle-Grades Teachers through Card-Sorting Tasks. Mathematics Education Research Journal, 23(3), 297-319.

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.

Eroğlu, D. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Hatalarıyla İlgili Bilgileri (Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Ersoy, Y. ve Erbaş, K.,(2005), "Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Genel Başarısı ve Öğrenme Güçlükleri" *İlköğretim-Online Dergisi,* 4(1), 18-39.

Ertürk, S. (1972). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Yelken Yayınları.

Fidan, N. (1996).*Okulda Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Alkım Yayıncılık.

Faulkenberry, E. E. D. (2003). Secondary mathematics preservice teachers' conceptions of rational numbers (Doctoral dissertation). Oklahoma State University Faculty of the Graduate College, Oklahoma.

Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (6), 167- 173.

Gökkurt, B. (2014). Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Göktürk, B., Örnek, T., Hayat, F. ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 4(2), 751-774.

Gökkurt, B., Soylu, Y. ve Demir Ö. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerin öğretimine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 230-251.

Gökkurt, B., Şahin, Ö., Soylu, Y. ve Soylu, C. (2013). Öğretmen adaylarının kesirlerle ilgili pedagojik alan bilgilerinin öğrenci hataları açısından incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences,* 5(3), 719-735.

Göktürk, F. (2013). Ortaokul 7.Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunu Günlük Hayat Problemlerinin Çözümüne Olan Transfer Düzeylerinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

Gürbüz, R. ve Birgin, O. (2008). Farklı öğretim seviyesindeki öğrencilerin rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 23, 85-94.

Gürtaş, K. (2021). Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki matematiksel düşünme ve problem çözme beceri düzeylerinin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Hallett, D., Nunes, T. ve Bryant, P. (2010). Individual differences in conceptual and procedural knowledge when learning fractions. *Journal of Educational Psychology,* 102, 395–406.

Haser, Ç. ve Ubuz, B. (2001). İlköğretim 5.sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda kavramsal anlama ve işlem yapma performansı. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara.

Haser, Ç. ve Ubuz, B. (2002). Kesirlerde kavramsal ve işlemsel performans. Eğitim ve Bilim, 27(126), 53-61.

Hodnik Cadez, Tatjana; Kolar, Vida Manfreda ve Vula, Eda (2018). Primary teacher students' understanding of fraction representational knowledge in Slovenia and Kosovo. *CEPS Journal* 8 (2018) 2, S. 71-96.

Işık C. ve Kar T. (2012), Sınıf Öğretmeni Adaylarının Problem Kurma Becerileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Yıl 12, Sayı 23, 190 - 214.

İpek, A. S., Işık, C. ve Albayrak, M. (2005). Sınıf öğretmeni adaylarının kesir işlemleri konusundaki kavramsal performansları. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 537-547.

Kaçar, A. (2018). *İlkokulda Temel Matematik.* Ankara: Pegem Akademi.

Karaağaç, M. K. ve Köse, L. (2015). Öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 30, 72-92.

Karagöz Akar, G. (2010). Bir matematik öğretmeni ne bilmeli? Alan bilgisi ve alan eğitimi bilgisi arasındaki fark. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 27(2), 33-47.

Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi.* Nobel Yayıncılık.

Karataş, İ. (2002). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullanılan bilgi türlerini kullanma düzeyleri (Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kieren, T. (1976). On the mathematical, cognitive and instructional foundations of rational numbers. R. Lesh (Ed.), Number and measurement: Papers from a research workshop (101-144). Athens, Georgia: The Georgia Center for the Study or Learning and Teaching Mathematics.

Kieren, T. E. (1993). Rational and fractional numbers: From quotient fields to recursive understanding. Rational numbers: An integration of research, 49-84.

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

Kolar, V. M., Hodnik Cadez, T., ve Vula, E. (2018). Primary teacher students‟ understanding of fraction representational knowledge in Slovenia and Kosovo. *CEPS Journal, 8*(2), 71-96.

Korkmaz, E. ve Gür, H. (2006). Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 8(1): 65-74.

Köse, L. (2015). Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgılarıyla İlgili Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Bilgilerinin İncelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 72-92.

Kula Ünver, S. (2016). Matematik öğretmeni adaylarının kesirler konusundaki olası kavram yanılgılarına ilişkin görüşleri. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 4(2), 1-15.

Kwek, M. L. (2015). Using Problem Posing as a Formative Assessment Tool. In F. M. Singer, N. F. Ellerton ve J. Cai (Eds.), *Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practise.* New York, NY: Springer New York.

Küçük, A. ve Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8.Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 97-112.

Lamb, J. ve Booker, G. (2004). The impact of developing teacher conceptual knowledge on students' knowledge of division. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (177-184).

Lamon, S. J. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Toward a theoretical framework for research. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 629–667). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Lavy, I. ve Shrıkı, A. (2010). Engaging in problem posing activities in a dynamic geometry setting and the development of prospective teachers' mathematical knowledge, *Journal of Mathematical Behavior,* 29, 11–24.

Leung, S. S. (1993). Mathematical problem posing: The influence of task formats, mathematics knowledge, and creative thinking. In Proceedings of the 17th PME Conference, 3: 33-40.

Leung, S. S. (2013). Teachers implementing mathematical problem posing in the classroom: Challenges andstrategies. Educational Studies in Mathematics, 83(1): 1-14.

Lowrıe, T. (2002). Young children posing problems: the influence of teacher intervention on the type of problems children pose, *Mathematics Education Research Journal,*14(2), 87-98.

Ma, L. (1999). Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Macit, E. ve Nacar, S. (2019). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin rasyonel sayı ve kesir kavram imajları. *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.

Malaty, G. (2008). The Role of Visualization in Mathematics Education: Can visualization Promote the Causal Thinking?, ICME-11, Mexico. 11th International Congress on Mathematical Education.

Mısral, M. (2009). Kesirlerin Farklı Anlamlarına Göre Yapılan Öğretimin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Toplama Çıkarma ve Çarpma İşlemlerinde Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Düzeylerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Konya.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Matematik dersi öğretim programı (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.

Milinkovic, J. (2015). Conceptualizing Problem Posing via Transformation. In F. M. Singer, N. F. Ellerton ve J. Cai (Eds.), *Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practise* (47 - 70). New York, NY: Springer New York.

Newton, K. J. (2008). An extensive analysis of preservice elementary teachers' knowledge of fractions. *American educational research journal*. 45(4), 1080-1110.

Ni, Y. (2001). Semantic domains of rational numbers and the acquisition of fraction equivalence. Contemporary Educational Psychology, 26, 400–417.

Niven, I. (1961). *Numbers: rational and irrational*. New York: Random House.

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

Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z.(2014). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*, Ankara: Eğiten Kitap.

Olive, J. (1999). From fractions to rational numbers of arithmetic: a reorganization hypothesis. Mathematical Thinking and Learning, 1(4), 279-314.

Öksüz, R. (2018). 5. sınıf öğrencilerinin kesir kavramını oluşturma süreçlerinin APOS teorik çerçevesinde incelenmesi (Yüksek lisans tezi) Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Örmeci, Ş. (2012). 7. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda kavramsal ve işlemsel anlayışları. Yayınlanmamış (Yüksek lisans tezi). Bilkent Üniversitesi, Ankara.

Özçifçi, R. (2007). Rasyonel sayıların öğretimindeki hatalar ve alınması gereken tedbirler. (Yüksek lisans tezi) Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Özdemir Yıldız, Ö. 2019. Matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi ve problem kurma hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Özgen, K.(2013). Problem çözme bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisi: öğretmen adayları örneği. NWSA-Education Sciences, 323-345.

Özkan, C. (2019). 7.Sınıf "Rasyonel sayılar" konusunun 5E öğrenme modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve eleştirel düşünme becerisine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Pala, A. (2016). Ortaokul matematik öğretmenlerinin rasyonel sayılar ve bu sayılarla yapılan dört işlemin öğretiminde en çok kullandıkları kuralların belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Pesen, C. (2007). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanılgıları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 32(143), 79-88.

Pesen, C. (2019). *İlkokullarda Matematik Öğretimi (1.- 4. Sınıf).* Ankara: Pegem Akademi.

Piaget, J. (1952) *Judgment adn Reasoning in The Child*. New York: Humanities Pres.

Pinto, M., ve Tall, D. O. (1996). Student teachers‟ conceptions of the rational numbers. Published in Proceedings of PME 20, Valencia, 139–146.

Post, T., Behr , M. ve Lesh , R. (1986). Research-based observations about children's learning of rational number concepts. *Focus on learning problems in mathematics*, 8(1). 39-48.

Ryan, J. ve Williams, J. (2007) Children's mathematics 4–15: Learning from errors and miconceptions. Maidenhead: Open University Press.

Sharp, J.M., Garofalo, J. ve Adams, B., (2002) "Children's Development of Meaningful Fraction Algorithms: A Kid's Cookies and Puppy's Pills", Making Sence of Fractions, Ratios and Proportions, National Council of Theachers of Mathematics, Restorn Virginia.

Silver, E. A., Mukhopadhyay, S. ve Gabriele, A. J. (1992). Referential mappings and the solution of division story problems involving remainders. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 14(3), 29-39.

Sılver, Edward, A. (1994). On mathematical problem posing, For The Learning of Mathematics, 14(1), 19–28.

Sılver, E. A. ve Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students, *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 521–539.

Silver, E. A. ve Cai, J. (2005). Assessing Students' Mathematical Problem Posing. Teaching Children Mathematics, 12(3), 129-135.

Singer, F. M., ve Voica C. (2015). Is Problem Posing a Tool for Identifying ve Developing Mathematical Creativity? In F. M. Singer, N. F. Ellerton, ve J. Cai (Eds.), Mathematical Problem Posing From Research to Effective Practise (140-174). New York, NY: Springer New York.

Sowder, J. T. (1995). Instructing for rational number sense. Providing a foundation for teaching mathematics in the middle grades, 15-30.

Soylu, Y. ve Aydın, S. (2006). Matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi üzerine bir çalışma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 83-95.

Stoyanova, E., ve Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education.*

Stoyanova, Elena (1998). Problem posing in mathematics classrooms. In A. McIntosh, ve N. Ellerton (Eds.), Research in mathematics education: A contemporary perspective (pp. 164-185). Perth: Mastec Publication.

Stoyanova, E. (2003). Extending students' understanding of mathematics via problem posing. Australian Mathematics Teacher, 59(2): 32-40.

Şakar, O. 2018. Problem kurma etkinliklerine dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme ve problem kurma başarılarına göre değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.

Şen, C. (2021). Assessment of a Middle-School Mathematics Teacher’s Knowledge for Teaching the 5th-Grade Subject of Fractions . *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* (TURCOMAT) , 12 (1) , 96-138 .

Taş, B. (2001). Fen Bilimleri öğretiminde kavram haritaları üzerine deneysel bir çalışma (Yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.

Tezcan, C. (2003). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayı Kavramını Algılamasında Karşılaştıkları Güçlüklerin Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri (Yüksek Lisans Tez). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Tıraşoğlu, N.B. (2013). Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme Bağlamında Matematik Zihin Alışkanlıklarının Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Toluk, Z. (2002). İlkokul Öğrencilerinin Bölme İşlemi ve Rasyonel Sayıları İlişkilendirme Süreçleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 81-103.

Toluk Uçar, Z., (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: öğretimsel açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 87-102.

Türnüklü, E. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.

Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanılgıları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17, 95-104.

Uysal Koğ, O. (2012). Görselleştirme yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimi üzerindeki etkisi (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.

Ülgen, G. (1998). Eğitim psikolojisinde kavram geliştirme: Uygulama ve kuramlar, Ankara: H. Ü. Eğitim Fakültesi Yayınları.

Ülgen, G. (2001). *Kavram Geliştirme*, Pegem Yayınları, Ankara.

Van Hoof, J., Degrande, T., Ceulemans, E., Verschaffel, L. ve Van Dooren, W. (2018). Towards a mathematically more correct understanding of rational numbers: A longitudinal study with upper elementary school learners. *Learning and Individual Differences,* 61.

Van Steenbrugge, H., Lesage, E., Valcke, M. ve Desoete, A. (2014). Preservice elementary school teachers' knowledge of fractions: a mirror of students' knowledge?. *Journal of Curriculum Studies*, 46(1), 138-161.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. JohnSteiner, S. Scribner, E. Souberman, eds.). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Yeniterzi, B. (2009). 7.sınıfta uygulanan rasyonel sayılarla ilgili etkinliklerin matematik kazanımlarını elde etmeye etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara, Seçkin Yayıncılık.

Weller, K., Arnon, I. ve Dubinsky, E. (2011). Preservice teachers' understandings of the relation between a fraction or integer and its decimal expansion: Strength and stability of belief. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*. 11(2), 129-159.

Wiersma, W. (2000). *Research Methods in Education: An Introduction*. USA: Allyn and Bacon.

Windschitl, M. (1999). *The challenges of sustaining a constructivist classroom culture*. Phi Delta Kappan, 80(10), 751-755.

Zehir, K. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesir işlemlerine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Zengin, S. (2013). Rasyonel sayıların öğretiminde karşılaşılan kavram yanılgıları ve hataların tespiti (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

EKLER

Ek 1.

Anket

Mezun olduğunuz üniversite:……

Kaç yıldır çalışıyorsunuz?.....

Yaş :……

Cinsiyetiniz: E ( ) K ( )

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- $\frac{A}{B}$ ifadesi ne anlama gelir ve hangi konu ile ilişkilendirilir? Açıklayınız.(A,B ∈ R, B≠0)

- Kesir nedir ? Açıklayınız. Bir örnek veriniz.

- Rasyonel sayı nedir? Açıklayınız. Bir örnek veriniz.

- Kesir ve rasyonel sayı arasında fark var mıdır? Var ise farkı nedir yok ise neden farklı ifade edildiklerini örnek vererek açıklayınız.

- Ayşe elindeki 12 kalemi 3 çocuğuna eşit olarak paylaştırmak istiyor. Her bir çocuğa kaç kalem düşer? Problemini öğrencilerinize çözüm aşamalarında bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramlarını nasıl kullandığınızı açıklayarak çözünüz.

- 4 Arkadaş 9 portakalı eşit olarak paylaşırlarsa her birine ne kadar portakal düşer? Problemini öğrencilerinize çözüm aşamalarını açıklayarak çözünüz.

- Aşağıdaki işlemleri nasıl çözersiniz? Bu işlemin çözümü olacağı bir problem yazınız. Bu soru sizce hangi seviye, hangi konuyla ilişkili olabilir? Kısaca nedenleriyle açıklayınız.

  - 48 : 9 = ?

  - 4 : 6 = ?

- Aşağıda verilen ifadelerden ne anlıyorsunuz? Bu ifade sizce hangi seviye, hangi konuyla ilişkili olabilir? Bu ifade ile ilgili sözel bir problem yazınız.

  - $\frac{1}{6}$

  - $\frac{3}{2}$

  - $\frac{12}{4}$

Teşekkürler…

Ek 2.

DERS GÖZLEM FORMU

Mezun olduğunuz üniversite:…….…….

Kaç yıldır çalışıyorsunuz?.....

Yaş :…….……

Cinsiyetiniz: E ( ) K ( )

Dersin işlendiği sınıf seviyesi:……

Dersin kazanımı:……

Dersin kazanımıyla ilgili ön bilgilendirme yapıldı mı? Bölme, kesir ve rasyonel sayı kavramları ile ilgili nasıl bilgiler verildi?

Öğretmen dersi anlatırken diğer kavramlarla ilişkilendirdi mi? Nasıl bir ilişki anlatıldı?

Öğretmen problem çözerken bu kavramlar arası ilişkiyi kullandı mı? Evet ise nasıl kullandı?

Öğretmen bu kavramları anlatırken ne gibi sorunlarla karşılaştı?