



Examining the Opinions of Secondary Mathematics Teachers on Teaching Fractions

Burçin GÖKKURT^{1,*}, Yasin SOYLU², Özge DEMİR¹

¹Bartın University, Bartın, TURKEY, ²Ataturk University, Erzurum, TURKEY

Received: 24.04.2015

Accepted: 26.10.2015

Abstract –The aim of this study is to examine the opinions of secondary mathematics teachers on teaching fractions. The participants of the study have been formed by twelve mathematics teachers who are still employed as teachers. In the study, the phenomenographic research method which is based on the qualitative research approach have been used. The obtained data from this study have been collected with the semi-structured interviews technique. The content analysis technique has been made use of while analyzing the data. At the end of the study, it has been noticed that most of the teachers start with “appropriate activities” on teaching fractions; but at the same time that they are in lack of knowledge on models and the order of teaching the subjects. Therefore, in the study, suggestions for teachers have been offered on teaching fractions in effective ways.

Keywords: fraction, mathematics teachers, teaching fraction

Summary

Introduction

Fraction is defined as each equal part or several equal parts of a whole (Baykul, 2005). Like whole numbers, fractions also signify an amount, although in fractions, the number of parts is important instead of wholes (Altun, 2008). It is stated by a large number of studies that fractions, which can cause different perceptions and confusions, is one of the mathematics subjects that the students experience the most difficulty in learning (Işık & Kar, 2012; Olkun & Toluk, 2003; Soylu & Soylu, 2005; Ünlü & Ertekin, 2012). Many reasons are given in literature for experiencing difficulty in learning fractions. These are: fractions are

* Corresponding author: Assist. Prof. Dr. Department of Elementary Mathematics Education, Faculty of Education, Bartın University, Bartın, TURKEY.

E-mail: gokkurtburcin@gmail.com

Note: This study was presented as an oral presentation at the 12th Mathematics Symposium (2013, Ankara).

given predominantly with rules rather than conceptual instruction (Pesen, 2008; Tirosh, 2000; Toluk-Uçar, 2009); the fraction concept is considerably abstract (Olkun & Toluk, 2003); fractions and their properties do not exhibit much accord with natural numbers and their properties with which students are familiar (Stafylidou & Vosniadou, 2004; Tirosh, 2000); the unit fraction concept is not fully understood (Ersoy & Ardahan, 2003); the numerator and denominator of the fraction are perceived as two unrelated whole numbers (Şiap & Duru, 2004); teachers or prospective teachers have had incomplete or memorized knowledge about fractions in their previous experiences (Toluk-Uçar, 2009); an expression like $\frac{a}{b}$ can have different meanings (Ünlü & Ertekin, 2012). These different meanings are explained in the literature as follows:

- i) part-whole comparison-it signifies the relationship between a whole and a part,
- ii) ratio-it signifies the relationship between two quantities,
- iii) quotient-it signifies the division operation,
- iv)operator-it signifies the equivalence of the fractions and multiplication operation,
- v) measurement-it signifies the amount the fraction represents (Behr, Lesh, Post, & Silver, 1983); thinking fractions with only a certain section of the whole or its amount by ignoring other meanings of the fractions stated above (Işık & Kar, 2012).

The fact that the fraction concept is a considerably abstract one (Olkun & Toluk, 2003) and the fact that it was determined by many conducted studies that the students experience difficulty in understanding this concept and other operations about this concept makes it necessary to use different and effective methods in teaching this concept. When we consider elementary school students, it is considered that mathematical modelling, which is a concretization tool, can be an effective method in teaching fractions conceptually. In many conducted studies, it is emphasized that models have to be used in teaching fractions where difficulties are experienced in learning and teaching (Behr et al., 1983; Toluk-Uçar, 2009). Generally, three different models are put forth in teaching fractions oriented towards elementary school students (Baykul, 2009). In view of the conducted literature review, it was found that the area or region model is the most widely used model (Forrester & Chinnappan, 2010; Toluk-Uçar, 2009). Conversely, models, in which proper geometric shapes are used are recommended in teaching the operations that are performed with fractions (Pesen, 2008). For this reason, if the area or region model is to be used, it is stated that it can be difficult to divide triangular or circular region models into equal parts, and accordingly, rather rectangular region models must be used (Doğan-Temur, 2011). Owing to the significant place

of fractions in mathematics teaching, teachers have great responsibilities in achieving the teaching fractions. In this regard, the purpose of this research is to examine the opinions of mathematics teachers on teaching fractions. For this reason, the participants of the research were formed by 12 mathematics teachers who were still employed as teachers in Turkey. Teachers were selected using a purposive sampling method and they were selected on the basis of their willingness to participate in the study.

Methodology

In the study, the phenomenographic research method, which is based on the qualitative research approach was used. Phenomenography is the empirical study of the different ways in which people experience, perceive, apprehend, understand and conceptualise various phenomena in the world around them. A phenomenological study describes the meanings of a lives experience. The aim of the phenomenography is to transform lived experience into a description of its “essence”, allowing for reflection and analysis. As the data collection tool of the research, the form which consists of seven open-ended questions of Doğan-Temur’s (2011) work has been used and the obtained data has been collected with the semi-structured interviews technique. The content analysis technique has been made use of while analysing the data. The primary aim of content analysis is to reach concepts and relations that will explain the gathered data.

Results

At the end of the study, it was noticed that most teachers start with appropriate activities on teaching fractions; although at the same time that they lack knowledge on models and the order of teaching the subjects.

Conclusion

In the study, the results indicated that most teachers start with appropriate activities on teaching fractions; although at the same time that they lack knowledge on models and the order of teaching the subjects. In the context, suggestions for teachers have been offered on teaching fractions in effective ways.

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerin Öğretimine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi

Burçin GÖKKURT^{1,*}, Yasin SOYLU², Özge DEMİR²¹

² Bartın Üniversitesi, Bartın, TÜRKİYE, ³Atatürk Üniversitesi, Erzurum, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 24.04.2015

Makale Kabul Tarihi: 26.10.2015

Özet: Bu araştırmanın amacı, kesirlerin öğretimine ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerini incelemektir. Bu amaçla, araştırmanın katılımcılarını 12 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada nitel araştırma yaklaşımına dayalı fenomenografik araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler, yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Verilerin analizinde, içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır. Çalışma sonunda, öğretmenlerin çoğunun kesir öğretimine uygun etkinliklerle başladıkları ancak kesir öğretiminde kullandıkları modellerde ve konuların öğretim sırasıyla ilgili eksik bilgilere sahip oldukları görülmüştür. Bu kapsamda, çalışmada kesir öğretiminin etkili bir şekilde öğretilmesi için öğretmenlere öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kesir, matematik öğretmenleri, kesir öğretimi.

Giriş

Matematik, günlük yaşamda karşılaştığımız problemlerin çözülmesinde yardımcı olan araçlardan biridir. Çocuklar günlük yaşamda bir problemle karşı karşıya geldiği zaman doğal sayıları kullanır. Ancak doğal sayılar günlük yaşamımızdaki bazı problemlerin çözümünde yetersiz kalır. Örneğin 3 elmayı 2 çocuğa eşit olarak paylaştığımızda bir çocuğa düşen elmayı doğal sayılarla belirtemeyiz (Baykul, 2014, s.165). Bu doğrultuda, doğal sayılar kümesi genişletilmiş, çıkarma işleminin yapılabileceği şekilde bir genişletme ile tam sayılar kümesi; bölme işleminin yapılabileceği şekilde bir genişletme ile rasyonel sayılar kümesi üretilmiştir (Albayrak, 2010; Baykul, 2005). Çocuklar, rasyonel sayı kavramıyla ilk kez ilkokulun birinci sınıfında, kesirler alt öğrenme alanında karşılaşılır. Bu sınıfta çocuklar,

* İletişim: Yrd. Doç. Dr. Burçin GÖKKURT, İlköğretim Bölümü, Matematik Eğitimi, Eğitim Fakültesi, Bartın Üniversitesi, Bartın, Türkiye.

E-mail: gokkurtburcin@gmail.com

Not: Bu çalışma "12. Matematik Sempozyumunda" sözlü bildiri olarak sunulmuştur (2013, Ankara)

bütün, yarım ve çeyrek kesir gibi kavramlarla ilgili farkındalık kazanmaya başlarlar (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2015).

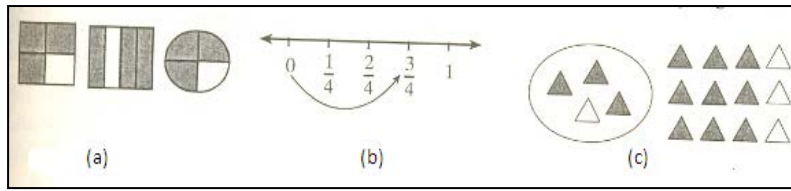
Kesirler, tamsayılar gibi miktar belirtmekte ancak kesirlerde bütünlerle değil, parçaların kaç tane olduğuyla ilgilenilmektedir (Altun, 2008). Bu bakımdan kesirler, bir bütünün eş parçalarından her biri ya da bir kaçı olarak tanımlanmaktadır (Baykul, 2014, s.166). Kesirler konusu, matematik dersi öğretim programının zor konularından birisidir. Kesirlerin bu zorluğundan dolayı, matematik derslerindeki öğretimi oldukça önemlidir (Alacaci, 2009). Özellikle, ilkököl döneminde, doğal sayıların öğretiminin ardından kesirlerin öğretime başlandığında, öğrencilerin öğrenme, öğretmenlerin de öğretme güçlükleri hızla artmaktadır. Dolayısıyla bu durum öğrencilerin başarısını ve matematik dersine yönelik tutumlarını olumsuz yönde etkilemektedir (Ersoy & Erbaş, 2005). Yapılan birçok çalışma da, öğrencilerin kesir kavramı ve kesirlerle ilgili işlemlerde, öğrenme güçlüklerine sahip olduklarını göstermektedir (Behr, Lesh, Post & Silver, 1983; de Castro, 2008; Işık & Kar, 2012; Moss, & Case, 1999; Olkun & Toluk, 2003; Olkun & Toluk-Uçar, 2012; Soylu & Soylu, 2005; Soylu, 2008; Stafylidou & Vosniadou, 2004; Tirosh, 2000; Ünlü & Ertekin, 2012). Kesirlerin öğretimindeki bu öğrenme güçlüklerinin oluşmasında birçok neden vardır. Bu nedenlerden başlıca olanlarından birisi, öğrencilerin kesirleri anlama yerine formülleri ve algoritmayı ezberlemeleri, bir diğeri de kesirlerin pay ve paydalarını farklı iki tamsayı olarak algılamalarıdır (Şiap & Duru, 2004).

Kesir kavramındaki zorluklar ve her işlemin kendine özgü soyut anlamlarının olması, kesirlerle yapılan işlemlerin öğretimindeki zorlukların temelini oluşturmaktadır (İpek, Işık, & Albayrak, 2005). Bu zorlukların üstesinden gelebilmek için kesirlerin öğretilmesinde öncelikle öğrencilere *parça-bütün* ilişkisi anlatılmalı (Van de Walle, Karp & Bay Williams, 2014) ve öğrencilerde kesir kavramıyla ilgili alt yapı oluşturulmalıdır. Keiren (1976), kesir kavramının oluşmasında birbiriyle ilişkili olan dört alt yapıdan bahsetmiştir. Kesir öğretimi için önemli gördüğü bu alt yapılar, *işlem bilgisi*, *oran*, *bölme* ve *ölçmeyle* ilgili yapıdır. Örneğin, *oran alt yapısı*, eşdeğerlilik kavramının kazanılmasında ve kesir konusunun genel olarak anlaşılmasında önemli bir rol oynar. Diğer taraftan kesirlerle ilgili çarpımsal ilişkilerin gelişiminde *işlem alt yapısının* etkin bir rolü vardır. Bu yönüyle, kesirlerin dayandığı bu alt yapıların öğrenciler tarafından kazanılması gerekmektedir (Aktaran Doğan-Temur, 2011).

Kesir kavramının ve kesir sayısının oluşturulmasında öğrencilerin okul öncesi yaşantılarından başlamak da (yarım elma, yarım ekmek, simidin yarısı, yarım bardak su vb.) uygun bir yaklaşımdır (Albayrak, 2010). Bu yaklaşıma paralel olarak Doğan-Temur (2011),

iyi bir kesir kavramının gelişimi için öğrencilere kural öğretmek yerine, gerçek yaşam durumları, somut araç gereçler ve modeller kullanılarak öğretim gerçekleştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Baykul (2009), kesir sayılarıyla ilgili kavramların öğretiminde modellerin de kullanılması gerektiğini ileri sürmüştür.

Kesirler konusunun öğretiminde genellikle dört farklı model ileri sürülmektedir. Bunlar bölge, küme, uzunluk ve hacim modelidir (Pesen, 2008). Baykul (2009) ise kesirler konusunun öğretiminde kullanılan bu modelleri, alan ya da bölge modeli (a), uzunluk ve sayı doğrusu (b) küme veya çokluk modelleri olarak ifade etmiştir(c). Örneğin $\frac{3}{4}$ kesir sayısı için kullanılan modeller, Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1 Kesir Öğretiminde Kullanılan Modeller (Baykul, 2009, s.239)

Yapılan literatür incelemesi sonucunda, bu modellerden alan ya da bölge modelinin en çok kullanılan model olduğu tespit edilmiştir (de Castro, 2008; Forrester & Chinnappan, 2010; Parmar, 2003; Toluk-Uçar, 2009). Ancak kesirlerle yapılan işlemlerin öğretiminde düzgün geometrik şekillerin kullanıldığı modeller de önerilmektedir (Kieren, 1988). Örneğin, dairesel bölge modelinde bütün kolayca gösterilebilmesine rağmen, eş parçaları görmek zordur. Bu doğrultuda, kesir sayısını öğrencilere bölge modellerinden daha çok dikdörtgenel model üzerinde göstermek daha uygun olur. Küme modeli ise bir bütün biçiminde olan nesnelerin bir kümesi şeklinde kullanılır. Hacim modeli, sıvı ölçüleri ile ilgili konuların öğretiminde kullanılırken, uzunluk modeli kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösteriminde kullanılır (Pesen, 2008). Matematik derslerinde kesir öğretiminde öğretmenlerden bazıları, yukarıda bahsedilen bu modelleri kullanırken, bazıları somut materyaller kullanmakta, bazıları ise günlük yaşamdan örnekleri kullanmaktadır.

Kesir kavramının ve kesirlerle ilgili işlemlerin öğretiminde, öğretmenlerin derslerinde kullandıkları etkinlikler, modeller ve öğrencilerin yaptıkları hataların farkında olmaları, öğrencilerin kesirler konusunu iyi anlamada ve kesirlerle ilgili işlemleri yapabilmeye becerilerinin kazanmalarında etkili olacağından, bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin kesir öğretimine ilişkin görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Kesirler konusuna yönelik çalışmalar, genellikle öğretmen adayları (Erdem vd., 2015; Gökkurt,

Koçak, & Soylu, 2014; Gökkurt, Şahin, Soylu, & Soylu, 2013; Işık, 2011; Toluk-Uçar, 2009) ve sınıf öğretmenleri (Doğan-Temur, 2011) ile yürütülmüştür. Matematik öğretmenlerinin kesir öğretimine yönelik görüşlerini ayrıntılı inceleyen çalışmaya pek rastlanamamıştır. Oysa matematik öğretmenlerinin kesir öğretimine yönelik görüşlerinin incelenmesi önem arz etmektedir. Bu bakımdan yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile öğretmenlerin kesir öğretimiyle ilgili eksikliklerinin giderilmesi için gerekli tedbirlerin alınarak öğretmen eğitimine katkı sağlaması düşünülmektedir.

Yöntem

Bu çalışmada, fenomenografi (olgu bilim) araştırma yöntemi benimsenmiştir. Fenomenografi 1980'li yıllardan itibaren kullanılan yeni bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır (Akerlind, 2005). Fenomenografik araştırmalar, bireylerin yaşadıkları evren içinde karşılaştıkları olgularla ilgili olarak ne algıladıkları ve deneyimlerinin neler olduğu üzerinde durur ve bu yöntemi kullanan araştırmacılar bireylerle uzun görüşmeler yaparak, bireyin olguyla ilgili olan algısını ortaya koyma çalışırlar (McMillan & Schumacher, 2010). Fenomenografik araştırmalarda bireylerin bir olguyla ilgili tanımlamaları doğru veya yanlış olarak değerlendirilmez. Bu yöntemde, araştırılacak olan olguyla ilgili olarak ortaya atılan tanımlar kategorilere ayrılır. Bu kategoriler, bireylerin ne düşündüklerini ortaya koymaya yardımcı olur (Koballa, Graber, Coleman, & Kemp, 2000'den aktaran Çekmez, Yıldız, & Bütüner, 2012). Bu çalışma, öğretmenlerin kesirler konusunun öğretimini nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmayı amaçladığından ve çalışmada veri toplama aracı olarak görüşme tekniği kullanıldığından fenomenografi yönteminin kullanılması tercih edilmiştir. Çünkü yarı-yapılandırılmış görüşmeler, genellikle fenomenografi (olgu bilim) araştırmalarda en yaygın kullanılan yöntemdir (Sart, 2015).

Katılımcılar

Bu araştırmanın katılımcılarını 12 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcıların seçiminde, katılımcıların çalışmaya katılıp katılmaması konusunda gönüllü olmaları dikkate alınmıştır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Maksimum çeşitliliğe dayalı bir örneklem oluşturmada amaç, genelleme yapmak değildir tam tersine çeşitlilik gösteren durumlar arasında herhangi ortak ya da paylaşılan olguların olup olmadığını bulmaya çalışmak ve bu çeşitliliğe göre problemin farklı boyutlarını ortaya koymaktır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Fenomenografik araştırmalarda amaç, deneyimlerdeki farklılıkları araştırmak olduğu için

örneklemin heterojen seçilmesi gerekir (Marton & Booth, 1997). Bu kapsamda çalışmaya katılan öğretmenlerin farklı hizmet süresine sahip olma durumları, altı erkek ve altı kadın olmaları açısından maksimum çeşitlilik sağlanarak örneklem heterojen seçilmiştir. Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin seçilmesinin sebebi olarak, kesirler konusunun beşinci sınıf öğretim programında yer alması ve eski eğitim sisteminde ilköğretim birinci kademedeki yer alan beşinci sınıflara sınıf öğretmenlerinin yerine, 4+4+4 sisteminin gelmesiyle birlikte ortaokullarda görev yapan matematik öğretmenlerinin girmesi gösterilebilir. Araştırmanın etiği gereği öğretmenlerin isimleri yerine, kodlar kullanılmıştır. Görüşme için seçilen öğretmenlerin özellikleri ve kodları Tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1 Görüşme Yapılan Öğretmenlerin Özellikleri

ÖK	Cinsiyet	Hizmet süresi	Öğretmen Kodları	Cinsiyet	Hizmet süresi
K1	Kadın	2	E1	Erkek	8
K2	Kadın	10	E2	Erkek	29
K3	Kadın	6	E3	Erkek	26
K4	Kadın	24	E4	Erkek	15
K5	Kadın	20	E5	Erkek	1
K6	Kadın	3	E6	Erkek	7

ÖK: Öğretmen Kodları

Veri toplama Aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak Doğan-Temur (2011) çalışmasında yer alan yedi açık uçlu sorudan oluşan form kullanılmıştır. Formda yer alan soruların içeriği, öğretmenlerin kesir öğretiminde kullandıkları etkinlikleri, yaklaşımları, modelleri, modellerin ve konuların sırasını, nedenlerini ve öğrencilerin kesir öğretiminde yaşadıkları zorlukları kapsamaktadır. Görüşme sorularının iç geçerliğini sağlamak için, görüşme formunda yer alan sorularla ilgili, çalışmanın amacına uygunluğu, açık ve anlaşılır olması konusunda bir alan uzmanının ve bir matematik öğretmenin görüşüne başvurulmuştur ve böylece formda yer alan yedi sorunun ortaokul matematik öğretmenlerinin kesir öğretimiyle ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacı, çalışmaya katılan öğretmenlerle uygun saatleri belirlemiş ve açık uçlu soruların yer aldığı bu formu yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile öğretmenlere uygulamıştır. Görüşme süresi yaklaşık 15–25 dakikalık süre içerisinde tamamlanmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada, açık uçlu sorular yardımıyla toplanan verilerin analizinde betimsel ve içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Bu doğrultuda, Doğan-Temur (2011) çalışmasındaki kodlar kullanılarak betimsel analiz, öğretmenlerden elde edilen verilerin araştırmacı tarafından analiz edilmesiyle oluşturulan kodlar kullanıldığından içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi yapılırken, elde edilen veriler, araştırmacı tarafından detaylı incelenerek gruplandırılmış ve daha sonrasında taslak kodlar oluşturulmuştur. Bu kodlama süreci araştırmacı tarafından birer hafta süreyle üç kez incelenmiştir. Bu doğrultuda oluşturulan kodların iç tutarlılığı sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, çalışmanın güvenilirliği için elde edilen veriler, araştırmacı tarafından farklı zamanlarda iki kez kodlanmış ve kodlama güvenilirlik yüzdesi %84 olarak bulunmuştur. Geriye kalan %16'lık farklılık için araştırmacı ve uzman birlikte tartışarak uzlaşmaya varmıştır.

Bulgular

Bu bölümde, çalışmanın amacına uygun olarak belirlenen bulgulara yer verilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen veriler, öğretmenlerin görüşme formundaki yedi açık uçlu soruya yaptıkları öğretimsel açıklamalar ve bu açıklamalardan ortaya çıkan kodlar dikkate alınarak düzenlenmiş ve aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 2 Öğretmenlerin Kesir Öğretiminde Kullandıkları Etkinlikler

<i>Kodlar</i>	<i>Örnek Açıklamalar</i>	<i>ÖK</i>
<i>Modeller (bölge modeli, uzunluk modeli vb.)</i>	Dikdörtgensel model kullanarak bütünleri parçalama ve tarama metoduyla başlarım...	K1,K5,E3,E6
<i>Somut materyaller (kesir kartları vb.)</i>	Kesir kartlarından bütün, eş parçalar ve bu eş parçalardan alınan miktarın gösterimi ile başlıyorum.	E1
<i>Kâğıt katlama</i>	Bütünü parçalara ayırma, A4 kâğıdını katlama yöntemini kullanarak bütün-parça ilişkisini kavratmaya çalışırım.	E2
<i>Önbilgi</i>	Öncelikle tam, yarım, çeyrek gibi sözcüklerden başlarım...	E3, K6
<i>Günlük yaşamdan örneklerle paylaşım etkinlikleri</i>	Bölme işlemi ve günlük hayattaki çoklukların bölünmesi etkinlikleriyle parça-bütün ilişkisini anlatırım.	K2,K3,K4, K6, E4, E5

Tablo 2 incelendiğinde, farklı hizmet süresine sahip öğretmenlerin çeşitli etkinliklerle kesir öğretimine başladıkları görülmektedir. Dört öğretmen, kesir öğretimine modellemeyle

giriş yaparken; beş öğretmen kesir öğretimine günlük yaşamdan pasta, elma, pizza vb. örnekleri kullanarak paylaşım etkinlikleriyle giriş yapmaktadır. Yine Tablo 2’den somut materyal ve kâğıt katlamayı kullanan birer öğretmen olduğu görülmektedir. İki öğretmen ise, “tam, yarım” gibi öğrencilerin önceki bilgilerini hatırlatarak kesir öğretimine başlamayı tercih etmişlerdir. Tablo 2’deki veriler dikkate alındığında, öğretmenlerin kullandıkları etkinliklerin seçiminde, cinsiyet ve hizmet süresinin etkili olmadığı, hizmet süresi az olan öğretmenlerin, hizmet süresi fazla olan öğretmenlerle benzer etkinlikler kullandıkları anlaşılmaktadır.

Tablo 3 Öğrencilerin Kesir Öğretiminde Zorluk Yaşadıkları Aşamalar

<i>Kodlar</i>	<i>Örnek İfadeler</i>	<i>ÖK</i>
<i>Kesirlerde sadeleştirme</i>	Kesirleri genişletme, sadeleştirme ve sıralamada zorluk yaşıyorlar	E1, E3, K5, E5, E6
<i>Kesirlerde genişletme</i>	Kesirlerde işlem yapılırken payda eşitleme, genişletme ve bölme işlemini kavramada sorun yaşıyorlar	K1, E1, K3, K5, E5, E6
<i>Kesirlerde sıralama</i>	Kesirlerde sadeleştirme işleminin yapılmasında, sıralama, karşılaştırma, modellemede az da olsa kesirlerle ilgili işlemlerin yapılmasında sorun yaşanıyor	E1, E3
<i>Kesirlerde modelleme</i>	Modellerde işlem yapılırken, genelde çarpma modellerinde sorun yaşanıyor	E3, E2
<i>Kesirlerde dört işlem</i>	Kesirlerde dört işlemde sorun yaşıyorlar...	K1, K3, K4, E3, K5, K6
<i>Kesir problemleri</i>	Kesir problemleri ve merdiven tipi sorularda sorun yaşıyorlar	E4
<i>Kesirlerde payda eşitleme</i>	Öğrenciler kesir öğretiminde özellikle paydaların eşitlenmesi konusunda zorluk yaşıyorlar	K1, K3, K6, E2
<i>Kesrin kesrini bulma</i>	Kesrin kesrini bulmada. Örneğin bir bütünün $1/5$ 'inin $4/7$ 'si gibi	K2

Tablo 3 incelendiğinde, öğretmenlerle yapılan görüşmelere dayalı olarak; öğrencilerin kesir öğretiminde zorluk çektiği konuların değiştiği ve en çok kesirlerle ilgili dört işlemde ve genişletmede zorluk yaşadıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra kesirlerde sıralama ve modelleme gibi konularda öğrencilerin sıkıntı yaşadıkları da görülmektedir. Sadece bir kadın öğretmen, öğrencilerin özellikle kesrin kesrini bulmayı anlamadıklarını ve bu konuda öğrencilerin pek çok hata yaptıklarını dile getirmiş, bir erkek öğretmen de öğrencilerin kesir problemlerinde zorlandığını ifade etmiştir.

Tablo 4 Öğrencilerin Kesirler Konusunda Yaptıkları Hatalar

Kodlar	Örnek Açıklamalar	ÖK
<i>Payda eşitleme</i>	Paydaları eşitlemede hatalar yapıyorlar	E5
<i>Kesirlerde dört işlem</i>	Kesirlerle ilgili olarak toplama ve çıkarmada paylar toplamını paya, paydalar toplamını yazabiliyorlar. Ya da kesirlerde çarpma ve bölme yaparken payda eşitleyebiliyorlar.	K5, E6, E2, K3, K4, K1
<i>Kesirlerde genişletme</i>	Genişletmeyi farklı sayılarla yapabiliyorlar veya genişletmeyi pay ile paydadan birinde yapıp diğerinde unutabiliyorlar.	E6, K2
<i>Kesirlerde sadeleştirme</i>	Sadeleştirmeyi de genişletmede olduğu gibi farklı sayılarla yapabiliyorlar veya pay ile paydadan birinde yapıp diğerinde unutabiliyorlar.	E6, K2
<i>Pay ve paydayı karıştırma</i>	Pay, payda kısmı yerleştirilirken karıştırabiliyorlar	K6
<i>Bütünü bulma</i>	Bütünü bulmada veya kesir kadarını bulmada hata yapıyorlar	E3, E4
<i>Modelleme</i>	Kesirlerde çarpma işleminin model ile gösterilmesinde hata yapıyorlar...	E3
<i>Kesirlerde sıralama</i>	Genelde kesirlerde sıralama konusunda hata yapıyorlar.	E1, E3

Tablo 4 incelendiğinde, öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucu, özellikle de kadın öğretmenlerin çoğu, öğrencilerin en çok hata yaptıkları konuların başında, kesirlerde dört işlemin yer aldığını dile getirmişlerdir. Yine Tablo 4'ten, öğrencilerin payda eşitleme, genişletme, sadeleştirme, bütünü bulma, modelleme, sıralama, pay ve paydayı karıştırma gibi pek çok konuda hata yaptıkları görülmektedir. Tablo 4'teki veriler dikkate alındığında öğrencilerin kesir öğretiminde zorluk yaşadıkları konular ile hata yaptıkları konuların hemen hemen tamamının örtüştüğü görülmektedir.

Tablo 5. Öğretmenlerin Kesir Öğretimini Somutlaştırmak İçin Kullandıkları Etkinlikler ve Materyaller

Kodlar	Örnek Açıklamalar	ÖK
<i>Kesir kartları veya A4 kağıdı</i>	...Kesir kartlarını kullanarak somutlaştırmaya çalışıyorum	K1, K2, K4, K5, E1, E6
<i>Modelleme</i>	Modellemeyi kullanıyorum...	K5
<i>Sayı doğrusu</i>	...sayı doğrusunu kullanıyorum.	K1
<i>Günlük yaşamdan örnekler (meyve, pasta, simit, ...vb.)</i>	Kesir öğretimini somutlaştırmak için günlük yaşamdan örnekler verip bunları tahtada model çizerek gösteriyorum	K2, K3, K4, K6, E1, E3, E4, E5
<i>Soru çözme</i>	Öğrencilere kaynak test kitabı ve benim yaprak testler ile tahtada soru çözerek pekiştirmeye çalışıyorum. Amaç, öğrenciye çok soru çözerek somutlaştırmayı gerçekleştirdiğimi sanıyorum.	E2
<i>Somut materyaller</i>	Somut üç boyutlu materyaller kullanırım. Bilgisayarda görsel öğelerden yararlanırım...	K6
<i>Hikâye anlatma</i>	...Ayrıca konuyu hikâyeleştirerek, konunun daha uzun sürede hafızada kalmasını sağlayarak somutlaştırmaya çalışıyorum.	E6

Tablo 5'ten öğretmenlerin kesir öğretimini somutlaştırmada farklı yöntemlere başvurdukları, derslerinde genel olarak meyve, yiyecek, pasta, simit gibi günlük yaşamdan örneklere yer verdikleri ya da kesir kartlarını kullandıkları görülmektedir.

Yine Tablo 5 incelendiğinde, farklı hizmet süresine sahip öğretmenlerin kesir öğretimini somutlaştırmada farklı yol tercih ettikleri görülmektedir. Örneğin, hizmet süresi fazla olan bir kadın öğretmen modellemeyi faydalanan kesirleri somutlaştırabileceğini ifade ederken, mesleki kıdemi az olan bir kadın öğretmen ise sayı doğrusunu ve kesir kartlarını kullanmanın kesirleri somutlaştırmada etkili olabileceğini ifade etmiştir. Diğer taraftan, mesleki kıdemi fazla olan bir erkek öğretmen, derslerinde öğrencilere farklı türden ve çok miktarda soru çözmekle kesirleri somutlaştırabileceğini dile getirirken, mesleki kıdemi az olan bir erkek öğretmen ise hikâye anlatma ve kesir kartlarını kullanma gibi etkinliklerle kesir kavramını öğrencilere somutlaştırabileceğini dile getirmiştir.

Tablo 6 Parça-bütün ilişkileri, Sıralama, Karşılaştırma, Aritmetik İşlemler ve Denklik Konularının Öğretiminde Öğretmenlerin İzledikleri Sıra

<i>Kodlar</i>	<i>Örnek Açıklamalar</i>	<i>ÖK</i>
A,P,S,K,D	Aritmetik işlemler, parça-bütün ilişkisi sıralama, karşılaştırma ve denklik	E5
P,K,S,A,D	Parça-bütün ilişkileri, karşılaştırma sıralama, aritmetik işlemler, denklik	K5
P,S,K,A,D	Parça-bütün ilişkileri, sıralama Karşılaştırma, aritmetik işlemler, denklik	K1,E2,E3,
P,D,K,S,A	Parça-bütün ilişkileri, denklik karşılaştırma, sıralama, aritmetik işlemler	E1,E4,E6,K3 K4,K6
P,K,S,D,A	Parça-bütün ilişkileri, karşılaştırma sıralama, denklik ve aritmetik işlemler	K2

P: Paylaşım etkinlikleriyle oluşacak parça-bütün ilişkileri **S:** Sıralama **K:** Karşılaştırma **A:** Aritmetik işlemler
D: Denklik

Tablo 6'dan görüldüğü üzere, öğretmenlerin yarısı kesir öğretiminde “P, D, K, S, A” şeklinde sırayı takip etmektedir. Olkun ve Toluk (2004), kesir öğretiminde izlenilecek sıranın bu şekilde olması gerektiğini ve öğretmenlerin tam, yarım gibi parça-bütün ilişkilerinden başlayarak aritmetik işlemlere doğru bir sıralamayla kesirleri anlatması gerektiğini vurgulamıştır. Tablo 6 incelendiğinde, öğretmenlerin hemen hemen tamamının paylaşım etkinliklerine ilk sırada yer verdiği görülmektedir. Sadece bir öğretmen, kesirlerde aritmetik işlemler konusunu öncelikli tutmuştur. Denklik konusunun öğretmenler tarafından genelde ilk sıralara konmayışı da dikkat çekicidir.

Tablo 7 Kesir Problemlerini Sınıf Ortamında Çözerken Öğretmenlerin Yaklaşımları

<i>Kodlar</i>	<i>Örnek Açıklamalar</i>	<i>ÖK</i>
<i>Şekil çizme</i>	Problemin çözümü için eni 3br, boyu 5br olan $15br^2$ lik bir dikdörtgeni öğrencilerin defterine çizdiririm. Daha sonra, 3br'lik uzunluğun 1'ini 5br'lik uzunluğun 1 birimini aldirarak öğrencilere $15 br^2$ lik bir alanın 1 br^2 sinin ev için ayrıldığını yani $1/15$ 'ini kapladığını gösterirdim.	K2,K3 K4, K5,E1, E4, E5,E6
<i>Sınıfı model alma</i>	Sınıfın boyunu 10 m ve enini 6 m alırım. Sınıfı tarla olarak ele alırsak tarlanın alanı $10 \cdot 6 = 60$ olur. Ev tarlanın eninin $1/3$ 'ü, boyunun $1/5$ 'i kadar bir alanı kapladığından evin eni ve boyu $10/5 = 2$, $6/3 = 2$ olur ve Evin alanı $2 \cdot 2 = 4$ olur. Sonuçta $60/4 = 15$ kat olur	K1, E2
<i>15 bölmeye ayrılmış kağıt veya karton kullanma</i>	Öğrencileri 3'lü gruplara ayırarak 15 bölmeli kâğıtlardan dağıtırım. Daha sonra öğrencilerden evin kapladığı alanın $1/15$ 'i olduğunu bulmalarını beklerim.	E3, K6

Tablo 7 incelendiğinde, 12 öğretmenden sekizinin kesir probleminin çözümüne ilişkin şekil kullandıkları görülmektedir. İki öğretmen, çözüm için sınıfı model alırken, iki öğretmen, kâğıt veya kartonlardan faydalanarak somut materyal üzerinden kesir problemini çözmeye çalışmıştır. Yapılan görüşmeler sonucu, öğretmenlerin sahip oldukları hizmet süresi ne olursa olsun, çoğunlukla şekil çizmenin öğrenciler için daha anlaşılır olduğunu ve bu metotla kesir problemini öğrencilere daha kolay anlatabileceklerini ifade etmişlerdir.

Tablo 8 Öğretmenlerin Kesir Öğretiminde Kullandıkları Modellerin Sırası ve Nedenleri

Modeller	U,A,H, S	S,U,A,H	Belli bir sıralama yok
ÖK	E3,E5,K5	K1,K2,K3,K6	E1, E6, K4
Nedenler		E2,E4	
<i>Kullanım sıklığı</i>	+	-	+
<i>Kolaydan zora gitme</i>	+	+	-
<i>Sürekli çokluklardan süreksiz çokluklara gitme</i>	+	-	-
<i>Üç boyutlu materyallerin yetersizliği</i>	-	-	+
<i>Kesir öğretiminde kullanılan örnekler ve öğrenci seviyesi</i>	-	-	+

+ : nedeni - : nedeni değil **U**: Uzunluk modeli **A**: Alan modeli **H**: Hacim modeli **S**: Sayılabilme özelliğini esas alan model

Tablo 8’den, öğretmenlerin yarısının kesir öğretiminde kullandıkları modellerde izledikleri sıranın “S, U, A, H” şeklinde olduğu görülmektedir. Sayılabilme özelliğini esas alan modeli birinci sıraya koydukları, hacim özelliğini esas alan modeli ise son sıraya koydukları görülmektedir. Yapılan görüşmeler sonucunda, altı öğretmenin bu sırayı tercih etmelerinin sebebi olarak, kolaydan zora doğru bir anlatım yapmak istemeleri anlaşılmaktadır. Aşağıda verilen K2 öğretmenin açıklaması bu durumu temsil etmektedir.

Öncelikle sayılabilme özelliğini esas alan modeli kullanırım. Çünkü sayılabilme çok daha somut modeller içerir ve kolaydır. İkinci sırada uzunluk modelini kullanırım. Çünkü tek boyutludur. Çocuğun kavraması kolaydır. Sayılabilme modelini bilmesi, uzunluk modelini anlaması için yeterlidir. Alan modelini ise uzunluk modelinden sonra öğretim. Çünkü iki boyutluya geçiş öğrenciyi uzunluğa göre zorlayabilir. Alan bilgisi gerektirir. Hacim modeli

ise üç boyutlu düşünme yeteneği ve hacim bilgisi gerektirir. Bu yüzden hacim modelini sona bırakırım.

Kesir öğretiminde “U, A, H, S” şeklinde anlatım yapan üç öğretmen (E3,E5,K5), bu sırayı izlemesinin gerekçesini ise üç farklı nedene bağlamıştır. Kullanım sıklığını sebep gösteren E5 öğretmeni, derslerinde uzunluk modelini kullanmayı gerektiren sorulara daha fazla ağırlık verdiğini ve uzunluk modelinde kesirlerin daha sık kullanıldığını öne sürmektedir. E3 öğretmeni ise, gerekçesini aşağıdaki gibi dile getirmiştir.

Ölçmenin birçok türü vardır. Başlıca, alan, hacim, ağırlık gibi. Ölçmeyi konu alan çokluklar sürekli ve süreksiz olmak üzere iki çeşittir. Süreksiz çokluklar sayılabilen çokluklardır. Çünkü süreksiz çoklukların sonucu bir doğal sayı olmalıdır. Örneğin; raftaki kitapların sayısı nedir? Şeklinde bir soru sorulduğunda bunun sonucu bir sayma sayısı olmalıdır. Bu sayı hiçbir zaman 5, 3 tane olamaz. Uzunluk, alan, hacim ise sürekli çokluklardır. Bir ipin uzunluğu 3 olabilir veya 3,7 olabilir (...) Sürekli çokluklardan, süreksiz çokluklar elde edilebilir. Bu nedenle, uzunluk-alan-hacim ve sayılabilme modeli şeklinde öğretim yaparım (...)

E3 öğretmenin bu açıklaması dikkate alındığında, model kullanımında izlediği yolu, konu olan çoklukların sürekli ve süreksiz olma durumuna göre ele almıştır. Yine Tablo 8 incelendiğinde üç öğretmen (E1, E6, K4), yapılan görüşmelerde, derslerinde bu modeller arasında belli bir sıra takip etmediğini belirtmiştir. Bu öğretmenlerden E1 ve K4 öğretmenleri, kesir öğretiminde çözdükleri soruya göre göre modeller seçtiklerini ve öğrenci seviyesine uygun modelleri kullandıklarını dile getirmişlerdir. Geriye kalan diğer öğretmen (E6) ise öğretim sürecinde en çok alan ve sayılabilme özelliğini esas alan modelleri kullandığını, uzunluk özelliğini esas alan modeli ise, kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi sırasında kullandığını ifade etmiştir. Ayrıca, hacim modeli için elindeki materyallerin yetersiz olduğunu ve şimdiye kadar bu modeli hiç kullanmadığını açıklamıştır.

Sonuçlar, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışma, ortaokul matematik öğretmenlerinin kesir öğretimine ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmanın bulguları dikkate alındığında, kesir öğretiminde kullanılan etkinliklerle ilgili birinci soruda, altı öğretmenin, kesir öğretimini anlatırken somut materyaller, kâğıt katlama ve model kullanma gibi etkinliklerle öğretime başladıkları

görülmüştür. Bu sonuç, Doğan-Temur (2011) çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Reys, Suydam, Lindquist ve Smith (1998), kesir öğretiminin, öğrenciler tarafından daha anlaşılır olması açısından, parça-bütün ilişkisiyle başlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, parça-bütün ilişkisine dayalı kesir kavramının öğretimi için hacim, küme, uzunluk ve alan modellerinin kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde, İpek, Işık ve Albayrak (2005), kesirler ve kesirlerde işlemler konusunun anlatımında model kullanımının önemine dikkat çekmekte, Krach (1998) de bu modellerden alan modelini önermektedir. Buradan hareketle öğretmenlerin yaptıkları açıklamalar doğrultusunda, öğretmenlerin kesir öğretimine başlarken kullandıkları yaklaşımların doğru olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin kesir öğretiminde öğrencilerin zorluk yaşadıkları ve hata yaptıkları konulara yönelik ikinci ve üçüncü soruya yapmış oldukları açıklamalar incelendiğinde, öğretmenlerin öğrencilerin kesirlerde dört işlem, payda eşitleme, pay ve paydayı karıştırma, sadeleştirme, genişletme, modelleme, sıralama vb. birçok konuda hata yaptıklarını ifade ettikleri görülmektedir. İlgili literatür de öğrencilerin kesir kavramını anlamada benzer öğrenme güçlüklerinin olduğunu ortaya koymuş (Aksu, 1997; Booker, 1998; Davis, 2003; Hart, 1987; Hasemann, 1981) ve yapılan çalışmalar (Doğan-Temur, 2011; Soylu & Soylu, 2005), bu çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Soylu ve Soylu (2005), kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma ve kesir problemleri ile ilgili konularda öğrencilerin en önemli öğrenme güçlüklerinin; *pay ve paydayı ayrı ayrı düşünüp işlem yapma, sözel kesir problemlerin anlaşılmasında ve kesirlerde dört işlemdeki kuralları birbirine karıştırma* olarak ifade etmiştir. Doğan-Temur (2011) ise, öğretmenlerle yaptığı çalışmasında, öğrencilerin kesirlerde *sıralama, denklik, kesir problemleri, pay ve paydayı karıştırma* gibi pek çok konuda hata yaptığını dile getirmiştir. Bu bulgulara dayalı olarak, öğretmenlerin, öğrencilerin kesirler konusunda yaşadıkları zorluklara ilişkin görüşlerinin literatürde yer alan öğrenci hatalarıyla ilgili olduğu görülmüştür.

Kesir öğretiminin somutlaştırılmasıyla ilgili dördüncü soruda, öğretmenler sayı doğrusu, günlük yaşamdan örnekler, hikâye anlatma, somut materyaller gibi etkinlik ve materyallerden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Bu öğretmenler arasında en deneyimli öğretmenin kesir öğretimini somutlaştırmak için soru çözme metoduna başvurması oldukça dikkat çekicidir. Yine elde edilen bulgulardan öğretmenlerden biri, kesirler konusunun kavramsal olarak öğretilmesinde modellemenin bir somutlaştırma aracı olduğunu dile getirirken, başka bir öğretmen ise kesir öğretiminin somutlaştırılmasında kesir kartlarının önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu iki öğretmenin açıklaması dikkate alındığında, öğrenciler için anlaşılması zor ve soyut olan kesirlerin somutlaştırılmasında uygun materyal ve etkinlik

seçtikleri söylenebilir. Yapılan birçok çalışma da, kesir öğretiminde şeffaf kesir kartlarının (Kutluca & Kutluca, 2013) ve modellemenin (Behr, et al., 1993; de Castro, 2008; Toluk-Uçar, 2009) kullanılması gerektiğine vurgu yapmıştır. Kutluca ve Kutluca (2013), kesirler konusunun öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılması, öğrencilere kesirleri karşılaştırma, sıralama, tanıma, toplama çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini kazandırmak amacıyla, somut materyal olan şeffaf kesir kartlarının kullanımının önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

Kesir öğretiminde konu sıralamasıyla ilgili olan beşinci soruda, öğretmenler beş farklı sıralama yapmışlardır. Yapılan görüşmelerde, öğretmenlerin hemen hemen tamamının paylaşım etkinliklerine ilk sırada yer verdikleri görülmektedir. Çalışmada dikkati çeken diğer bir husus ise, denklik konusunun öğretmenler tarafından genelde ilk sıralara konmayışıdır. Hâlbuki kesirlerle ilgili temel kavramlar arasında kesirlerde denklik konusunun önemli bir yeri vardır. Çünkü bir rasyonel sayıyı gösteren sonsuz kesir olduğunu öğrencilere sezdirmek ve kesirlerde toplama ya da çıkarma işleminde payda eşitlemeye anlam kazandırmak ancak kesirlerin denkliğinden yararlanılarak yapılabilir. Bu nedenle, denklik konusunun kesirlerdeki işlemlerden önce anlatılması gerekir. Ancak öğretmenlerin yaptıkları öğretimsel açıklamalar dikkate alındığında öğretmenlerin çoğunun bu konuda eksik bilgiye sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Kesir probleminin sınıf ortamında çözülmesiyle ilgili olan altıncı soruda ise, öğretmenlerin çoğu şekil çizmiş ve dikdörtgensel alan modelini kullanmışlardır. Uzunluk, alan, hacim, sayılabilme özelliğini esas alan modellerin kesir öğretiminde öğretim sırasının sorulduğu yedinci soruda ise, öğretmenlerin farklı sıralamalarda öğretim yaptıkları görülmektedir. Öğretmenler, yapılan görüşmelerde kullandıkları bu modellerin öğretim sıralamasını yaparken “kullanım sıklığı, sürekli çokluklardan süreksiz çokluklara gitme, üç boyutlu materyallerin yetersizliği, kolaydan zora” gibi farklı etkenleri göz önüne aldıklarını ifade etmişlerdir. Literatür incelendiğinde, Şiap ve Duru (2004), modellerin seçiminde öğrenci seviyesinin dikkate alınarak, aynı modellerin sürekli kullanılmasından kaçınılması gerektiğini vurgulamışlardır. Diğer taraftan Pesen, (2008) ise, kesir kavramının öğretiminde bölge ve sayılabilme (küme) modelleri kullanıldıktan sonra uzunluk modeline geçilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Sonuç olarak, öğretmenlerin kesir öğretimiyle ilgili görüşleri incelendiğinde, öğretmenlerin hizmet süreleri ve cinsiyeti ne olursa olsun, kesir öğretimiyle ilgili ortak görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Buna karşın kesirlerde konuları öğretirken izledikleri sıra, kesir öğretiminde kullandıkları modeller ve bu modelleri kullanmalarının nedenleri hakkında görüşlerinde ise farklılıklar olduğu görülmektedir.

Çalışmadan elde edilen verilerin ışığında, öğretmenlerin derslerinde çeşitli materyal ve etkinliklere yer verdikleri, buna karşın kullandıkları modellerin ve konuların önce öğretilenden, sonra öğretilene doğru sıralamasında eksikliklerinin olduğu söylenebilir. İlgili literatür de, öğretmen adaylarının (Erdem vd., 2015; Gökkurt, Şahin, Soylu, & Soylu, 2013; Işık, 2011; Şahin, Gökkurt, & Soylu, 2013) ve öğretmenlerin (Gökkurt, Şahin, & Soylu, 2012) kesirlerle ilgili işlemler konusunda eksikliklerinin olduğunu ortaya koymuştur. Bu doğrultuda, öğretmenlerin kesirler konusunda yer alan kavramların öğretiminde, kullanılan modellerin ve kesirlerde yer alan konuların öğretim sırasına ilişkin öğretimsel açıklamalarındaki eksiklerinin giderilmesine yönelik gelişime yönelik çalışmalar yapılabilir. Öğretmen adaylarının ya da sınıf öğretmenlerinin kesir öğretimine yönelik görüşleri ile bu çalışmanın sonuçları karşılaştırılabilir.

Ayrıca, öğretmenlerin kesir öğretimiyle ilgili görüşlerinin sınıf ortamındaki yansımalarıyla paralellik gösterip göstermediğini belirlemek ve görüşme sırasında anlaşılmayan ya da daha detaylı veri elde etmek amacıyla gözlem tekniği birlikte kullanılabilir.

Kaynakça

- Akerlind, G. S. (2005). Variation and commonality in phenomenographic research methods. *Higher Education Research and Development*, 24(2), 321-334.
- Aksu, M. (1997). Student performance in dealing with fractions. *The Journal of Education Journals*, 90(6), 375-380.
- Alacaci, 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.
- Albayrak, M. (2010). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için ilköğretimde matematik ve öğretimi-I* (3. Baskı). Erzurum: Mega Ofset Matbaacılık.
- Altun, M. (2008). İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi (5.Baskı). Bursa: Aktuel Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi* (1-5 sınıflar). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretim matematik öğretimi* (6-8 sınıflar). Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8 sınıflar)* (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Behr, M. J., Lesh, R., Post, T., & Silver, E. A. (1983). Rational number concepts. In R. Lesh, & M. Landau (Eds.), *Acquisitions of mathematics concepts and processes* (pp. 92–126). New York: Academic Press.
- Booker, G. (1998, July). Children's construction of initial fraction concepts. *In Proceedings of the 22nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp 128-135). Stellenbosch: South Africa.
- Çekmez, E., Yıldız, C., & Bütüner, S. Ö. (2012). Fenomenografik araştırma yöntemi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(2), 77-102.
- Davis, E. G. (2003). Teaching and classroom experiments dealing with fractions and proportional reasoning. *Journal of Mathematical Behavior*, 22, 107–111.
- de Castro, B. (2008). Cognitive models: the missing link to learning fraction multiplication and division. *Asia Pacific Education Review*, 9(2), 101-112.
- Doğan-Temur, Ö. (2011). Dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin kesir öğretimine ilişkin görüşleri: fenomenografik araştırma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29, 203-212.
- Erdem, E., Gökkurt, B., Şahin, Ö., Başıbüyük, K., & Soylu, Y. (2015). Examining prospective elementary mathematics teachers' modeling skills of multiplication and division in fractions. *Croatian Journal of Education*, 17(1), 11-36.
- Ersoy, Y. & Ardahan, H. (2003). İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi-II: tanıya yönelik etkinlikler düzenleme. www.matder.org.tr [21.03.2013].
- Ersoy, Y. & Erbaş, K. (2005). Kassel projesi cebir testinde bir grup türk öğrencinin genel başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online*, 4(1),18–39.
- Forrester, P. A. & Chinnappan, M. (2010). The Predominance of Procedural Knowledge in Fractions. In L. Sparrow, B. Kissane, & C. Hurst (Eds.), *Shaping the future of mathematics education MERGA33* (pp. 185-192). Fremantle, WA: MERGA Inc.
- Gökkurt, B., Koçak, M., & Soylu, Y. (2014, Eylül). *Öğretmen adaylarının kesirler konusuna yönelik konu alan bilgileri ve öğretim stratejileri bilgilerinin incelenmesi*. 11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri. Adana: Çukurova Üniversitesi.

- Gökkurt, B., Şahin, Ö., & Soylu, Y. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(8), 997-1012.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., Soylu, Y., & Soylu, C. (2013, Nisan). *Sınıf öğretmeni adaylarının öğrenci hatalarına yönelik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. 4th International Conference on New Trends in Education and Their Implications Sempozyumunda sunulan sözlü bildiri, Antalya
- Hart, K. M. (1987). Practical work and formalisation , too great a gap. In J. C. Bergeron, N. Herscovicsi & C. Kieran (Eds.). *Proceedings of the Eleventh International Conference Psychology of Mathematics Education*. (pp. 408-415), Montreal: The University of Montreal.
- Hasemann, K. (1981). On difficulties with fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 12(1), 71-87.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işık, C. & Kar, T. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.
- İpek, A. S., Işık, C., & Albayrak, M. (2005). Sınıf öğretmeni adaylarının kesir işlemleri konusundaki kavramsal performansları. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 537-547.
- Krach, M. (1998). Teaching fractions using manipulatives. *Ohio Journal of School Mathematics*, 37, 16-23.
- Kieren, T. E. (1988). Personal knowledge of rational numbers: Its intuitive and formal development, In J. Hiebert & M. Behr (Eds.), *Research Agenda for Mathematics Education: Number Concepts and Operations in the Middle Grades*, Lawrence Erlbaum, Virginia.
- Kutluca, T. & Kutluca, S. (2013, Haziran). *Kesirler konusunun öğretiminde somut materyallerin kullanımı*. Türk Bilgisayar 1. ve Matematik Eğitimi Sempozyumu içinde sunulan sözlü bildiri. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Marton, F. & Booth, S. (1997). *Learning and awaranness*. Lawrence Erlbaum Ass: Hillsdale, NJ.
- Mcmillan, H. J. & Schumacher, S. (2010). *Research in education*. Boston, USA: Pearson Education.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2015). *İlkokul matematik dersi (1, 2, 3 ve 4. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Moss, J.& Case, R. (1999). Developing children's understanding of the rational numbers: a new model and experimental curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 122 -147.
- Olkun, S. & Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Olkun, S. & Toluk, Z. (2004). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi (3. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Olkun, S. & Toluk-Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Parmar, R. (2003). Understanding the concept of "division": Assessment considerations. *Exceptionality*, 11(3), 177-189.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 157-168.
- Reys, R. E., Suydam, M. N., Lindquist, M. M., & Smith, N. L. (1998). *Helping children learn mathematics*. Boston: Allyn and Bacon
- Sart, G. (2015). Fenomenoloji ve yorumlayıcı fenomenolojik analiz. F. N. Seggie & Y. Bayyurt (Edt.), *Nitel araştırma yöntem, teknik, analiz ve yaklaşımları (1. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Soylu, Y. & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.
- Soylu, Y. (2008). Öğrencilerin kesirler konusundaki hata ve yanlış anlamaları ve sınıf öğretmen adaylarının tahmin edebilme becerileri. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 33(356), 31-39.
- Stafylidou, S. & Vosniadou, S. (2004). The development of students' understanding of the numerical value of fractions. *Learning and Instruction*, 14, 503-518.
- Şahin, Ö., Gökkurt, B., & Soylu, Y. (2013, Nisan). *Matematik öğretmeni adaylarının kesirlerle ilgili pedagojik alan bilgilerinin öğrenci hataları bağlamında incelenmesi*. 4th International Conference on New Trends in Education and Their Implications Sempozyumunda sunulan sözlü bildiri, Antalya

- Şiap, İ. & Duru, A. (2004). Kesirlerde geometriksel modelleri kullanabilme becerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12 (1), 89-96.
- Tirosh, D. (2000). Enhancing prospective teachers' knowledge of children's conceptions: the case of division of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1), 5-25.
- Toluk-Uçar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25, 166–175.
- Ünlü, M. & Ertekin, E. (2012). Why do pre-service teachers pose multiplication problems instead of division problems in fractions? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 490-494.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. W. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (7. Baskı).(Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Yayınları.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin yayınevi.