

**BEŞİNCİ SINIF KESİRLER KONUSUNUN
ÖĞRETİM SÜRECİNİN MATEMATİKSEL
MODELLER AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Büşra ÇELİK

**Yüksek Lisans Tezi
İlköğretim Anabilim Dalı
Doç. Dr. Alper ÇİLTAŞ
2015**

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**BEŞİNCİ SINIF KESİRLER KONUSUNUN ÖĞRETİM SÜRECİNİN
MATEMATİKSEL MODELLER AÇISINDAN İNCELENMESİ**

(Investigation of the Teaching Process of 5th Grade-Fractions Subject in Terms
of Mathematical Models)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Büşra ÇELİK

Danışman: Doç. Dr. Alper ÇİLTAS

**ERZURUM
Mayıs, 2015**

TEZ ETİK VE BİLDİRİM FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Beşinci Sınıf Kesirler Konusunun Öğretim Sürecinin Matematiksel Modeller Açısından İncelenmesi” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

28 / 05 / 15
(İmza)

Ad Soyad: Büşra ÇELİK

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Doç. Dr. Alper ÇİLTAŞ danışmanlığında, Büşra ÇELİK tarafından hazırlanan “Beşinci Sınıf Kesirler Konusunun Öğretim Sürecinin Matematiksel Modeller Açısından İncelenmesi” başlıklı çalışma 27/ 05/ 2015 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından İlköğretim Ana Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Abdullah KAPLAN

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Alper ÇİLTAŞ

İmza:

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. M. Fatih ÖÇAL

İmza:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.. / .. / ..

28 Mayıs 2015

Prof. Dr. H. Ahmet KIRKKILIÇ

Enstitü Müdürü

ÖN SÖZ

Tez konumu seçmemde ve tezin yazımının her aşamasında bana yardımcı olan, rehberlik eden, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan danışmanım Doç. Dr. Alper ÇİLTAS'a en derin saygılarımla teşekkür ediyorum.

Yüksek lisans eğitimim aşamasında dersleriyle, bilgi ve görüşleriyle bizleri aydınlatan ve bizlere yol gösteren Prof. Dr. Ahmet IŞIK, Yrd. Doç. Dr. Mustafa ALBAYRAK, Yrd. Doç. Dr. Tefik İŞLEYEN ve Arş. Gör. Tuğrul KAR hocalarıma da teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca lisans eğitimimde çok kaliteli bir eğitim alma şerefine erişmemizi sağlayan Karadeniz Teknik Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümündeki bütün hocalarıma da teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca pes etmeden her zorluğa katlanan araştırma grubumu oluşturan saygıdeğer hocalarıma da minnettarım.

Araştırma grubumu oluşturma aşamasında bana yardımcı olan Mikail ZENGİNOĞLU'na ve hem araştırma grubumu oluşturmamda hem de tez yazım aşamasında bana destek olan Muhammet Ali METOĞLU'na da teşekkürlerimi sunarım.

Ve son olarak bütün eğitim hayatım boyunca bana destek olan, her zaman yanımda olan fedakâr annem Nuriye ÇELİK'e ve yine bana destek olan ablalarım Fatmagül ÇELİK ve K.Nihal ÇELİK'e de çok teşekkür ediyorum.

Erzurum-2015

Büşra ÇELİK

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEŞİNCİ SINIF KESİRLER KONUSUNUN ÖĞRETİM SÜRECİNİN MATEMATİKSEL MODELLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Büşra ÇELİK

2015, 97 sayfa

Bu araştırmada matematik öğretmenlerinin beşinci sınıf kesirler ve kesirlerle ilgili işlemler konusunu öğretim süreçlerinde matematiksel modelleri kullanım düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Rize ilinde bulunan iki farklı ortaokulda görev yapan üç matematik öğretmeniyle (2 kadın, 1 erkek) çalışılmıştır.

Çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından olan örnek olay yöntemi kullanılmıştır. Öğretmenler 2013-2014 eğitim öğretim yılında, beşinci sınıflarda kesirler ve kesirlerle işlemler konusunu öğretim süreçleri video kaydına alınmıştır. Üç öğretmen de konuları tamamladıktan sonra videolar araştırmacı tarafından tekrar tekrar izlenmiştir. Bu gözlemler araştırmacının hazırladığı gözlem formundan yararlanarak öğretim modellerin kullanımı açısından değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Ders kayıtlarından sonra öğretmenlere Matematiksel Modelleme Görüş Formu uygulanmış ve öğretmenlerin modeller hakkındaki görüşleri alınmıştır.

Video kayıtlarından ve görüş formundan elde edilen veriler neticesinde öğretmenlerin modelleri, konuyu görselleştirdiği ve kalıcılığı artırdığı için faydalı bulunduğu görülmüştür. Bununla birlikte öğretmenlerin modelleri faydalı bulmalarına rağmen düzenli olarak kullanmadıkları görülmüştür. Bu durumun nedeni öğretmenlerin modellerin kullanımını zaman alıcı bulmaları ve her konu için uygun olduğunu düşünmemeleridir. Araştırmanın bir başka sonucu da öğretmenlerin modelleri daha çok konuyu anlatırken kullandıkları ama soru çözümlerinde çok tercih etmedikleridir. Ayrıca öğretmenlerin en çok bölge modelini, ikinci olarak da sayı doğrusu modelini kullandıkları gözlenmiştir. Bununla birlikte küme modelinin öğretmenler tarafından tercih edilmediği görülmüştür.

Öğrenme ve öğretim sürecinde kesir kavramının oluşumu ve geliştirilmesi bazı güçlükleri içerisinde barındırmaktadır. Dolayısıyla kesir öğretimine yönelik, ortaokul matematik dersi öğretim programı tarafından da kullanımı önerilen, matematiksel model kullanımının arttırılması gerekmektedir. Eksiklerin belirlenip ortadan kaldırılması için bu konuda daha fazla araştırma yapılması ve bu çalışmalar sonucunda ortaokul matematik dersi öğretim programının bu eksiklikleri ortadan kaldıracak şekilde revize edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Modeller, Kesirler, Kesirlerle İşlemler, Bölge Modeli, Alan Modeli, Sayı Doğrusu Modeli, Küme Modeli, Matematik Öğretmenleri

ABSTRACT

MASTER THESIS

INVESTIGATION OF THE TEACHING PROCESS OF 5TH GRADE- FRACTIONS SUBJECT IN TERMS OF MATHEMATICAL MODELS

Büşra ÇELİK

2015, 97 Pages

In this research, we aimed to determine the level of the applied mathematical models of teaching fractions and fractional operations by math teachers working in secondary schools. For this purpose, three math teachers (two female, one male), teaching in two different schools in Rize, were included in this study.

In this research, case method as one of the qualitative research approaches was used. Teachers' teaching process of fractions and fractional operations in 2013–2014 education year was recorded. After all three teachers completed the subject, videos were watched repeatedly by the researcher. With the help of observation form prepared by the researcher, these observations are evaluated in terms of teaching model. Descriptive analysis method was used for data analysis. After lesson records, mathematical modelling view forms were delivered to teachers and teachers' opinions about models were received.

In the light of the data acquired from the video records and view forms, it is seen that teachers find the models useful as they visualize the subject and increase permanence. However, it has been seen that teachers do not use the models regularly although they find them useful. The reason of this is that they find the application of the models time-consuming and they do not think that models are appropriate for every subject. Another result of the research is that teachers apply the models while teaching the subject but they do not prefer them while solving tests. Additionally, it has been observed that teachers mostly use the area model, and secondly number line method. Besides, it has been seen that set model is not preferred by the teachers.

Composition and development of the fraction concept contains some difficulties in learning and teaching process. Accordingly, for teaching fraction, it is essential to increase the application of mathematical models, suggested by secondary school math

curriculum. More researches are needed to detect the deficiencies and remove them. Moreover, with the help of these researches, it is suggested that secondary school math curriculum should be revised to remove these deficiencies.

Key Words: Mathematical Models, Fractions, Fractional Operations, Area Model, Domain Model, Number Line Model, Set Model, Math Teachers.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM FORMU	ii
ÖN SÖZ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1. Problem Cümlesi	5
1.1.2. Alt Problemler	5
1.2. Çalışmanın Amacı ve Önemi	5
1.3. Varsayımlar	7
1.4. Sınırlılıklar	7
1.5. Tanımlar	7

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
2.1. Kuramsal Çerçeve	9
2.1.1. Model, Modelleme ve Matematiksel Model.....	9
2.1.2. Kesir Modelleri.....	16
2.2. İlgili Araştırmalar.....	19
2.1.1. Matematiksel Modeller İle İlgili Araştırmalar.....	19
2.2.2. Kesir Öğretimi ve Modelleme İle İlgili Araştırmalar	26

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	31
3.1. Araştırmanın Modeli	31
3.2. Araştırma Grubu.....	32

3.3. Veri Toplama Araçları	32
3.4. Verilerin Analizleri	35

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM.....	36
4.1. Matematik Öğretmenlerinin Kesir Kavramının Öğretiminde Matematiksel Model Kullanma Düzeylerinin Değerlendirilmesi.....	36
4.2. Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerle İşlemler Konusunun Öğretiminde Matematiksel Model Kullanma Düzeylerinin Değerlendirilmesi.....	53
4.3. Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modeller Hakkındaki Görüşlerinin Değerlendirilmesi.....	57

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	62
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	62
5.2. Öneriler	66
KAYNAKÇA	68
EKLER.....	77
EK 1. Öğretmen Gözlem Formu.....	77
EK 2. Matematiksel Model Görüş Formu	79
EK 3. İzin Belgesi.....	81
ÖZGEÇMİŞ.....	83

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Matematikte Modellerin Kullanılmasına İlişkin Genel İlkeler.....	15
Tablo 4.1. Kesirler Konusunda Model Kullanım Analizi.....	53
Tablo 4.2. Kesirlerle İşlemler Konusunda Model Kullanım Sıklığı Analizi	57

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Modelin sembolik gösterimi	10
Şekil 4.1. Birim kesirlerde sıralama bölge modeli	36
Şekil 4.2. Birim kesirlerde sıralama sayı doğrusu modeli	37
Şekil 4.3. Bölge modellerinde parçaların eşitliğinin gösterimi.....	37
Şekil 4.4. Birim kesir bölge modeli	38
Şekil 4.5. Birim kesirlerin sıralanması bölge modeli	38
Şekil 4.6. Birim kesir sayı doğrusu modeli	39
Şekil 4.7. Birim kesirlerin sıralanması küme modeli	39
Şekil 4.8. Birim kesirlerin sıralanması bölge modeli	40
Şekil 4.9. Birim kesirler sayı doğrusu modeli.....	40
Şekil 4.10. Tamsayılı kesir bölge modeli.....	41
Şekil 4.11. Bileşik kesir bölge modeli	41
Şekil 4.12. Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürme.....	42
Şekil 4.13. Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürme	42
Şekil 4.14. Basit kesir bölge modeli	43
Şekil 4.15. Bileşik kesir bölge modeli	43
Şekil 4.16. Tam sayılı kesir bölge modeli.....	43
Şekil 4.17. Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürme.....	44
Şekil 4.18. Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürme	44
Şekil 4.19. Öğrencinin kesirler bölge modeli.....	45
Şekil 4.20. Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürme bölge modeli.....	45
Şekil 4.21. Tam sayılı kesir sayı doğrusu modeli	45
Şekil 4.22. Bir doğal sayı ile bileşik kesrin sıralanması bölge modeli	46
Şekil 4.23. Bileşik kesir sayı doğrusu modeli	47
Şekil 4.24. Bir doğal sayı ile bileşik kesrin sıralanması sayı doğrusu modeli	47
Şekil 4.25. Denk kesirler bölge modeli.....	48
Şekil 4.26. Kesirleri genişletme bölge modeli	48
Şekil 4.27. Kesirleri genişletme bölge modeli örneği.....	48
Şekil 4.28. Denk kesirler bölge modeli.....	49
Şekil 4.29. Denk kesirler bulma, kesirleri genişletme ve sadeleştirme.....	49

Şekil 4.30. Kesirleri sıralama bölge modeli	50
Şekil 4.31. Kesirleri sıralama sayı doğrusu ve bölge modeli	51
Şekil 4.32. Bir bütünün basit kesir kadarını bulma bölge modeli	51
Şekil 4.33. Bir bütünün basit kesir kadarını bulma	52
Şekil 4.34. Kesrin kesrini alma bölge modeli	52
Şekil 4.35. Paydaları eşit kesirlerle toplama işlemi bölge modeli	54
Şekil 4.36. Paydaları farklı kesirlerle toplama işlemi bölge modeli	54
Şekil 4.37. Paydaları eşit kesirlerle çıkarma işlemi bölge modeli	54
Şekil 4.38. Paydaları farklı kesirlerle çıkarma işlemi bölge modeli	55
Şekil 4.39. Kesirlerle toplama işlemi	55
Şekil 4.40. Kesirlerle çıkarma işlemi	55
Şekil 4.41. Kesirlerle toplama işlemi bölge modeli	56
Şekil 4.42. Kesirlerle çıkarma işlemi bölge modeli	56

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Birey yetiştirme amacıyla var olan eğitim sistemleri toplumların ihtiyacı olan insan profilini yetiştirebilmek amacıyla değişmek ve gelişmek zorundadır. Türkiye’de bu hızlı değişime ve gelişime ayak uydurabilmek amacıyla 2005 yılında davranışçı yaklaşımı terk ederek yapısalcı yaklaşımı benimsemiştir. Yapısalcı yaklaşım, bireye bilgi aktarmaktan ziyade bilgiye bireyin ulaşması gerektiğini savunmaktadır. Birey kendi zihin yapısını anlamalı ve kendisine uygun düşünme, bilgiye ulaşma yollarını öğrenmelidir. Bir bakıma birey düşünmeyi düşünmelidir.

Geleneksel yaklaşımlarla yapılan öğretim şekillerinin yapısalcı yaklaşım ile yapılan öğretim şekillerine göre öğrenci başarısına olan etkisinin daha düşük olduğu yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur (Bülbül, 2001; Yıldız, 2006). Yapısalcı yaklaşım bilgi toplumunun ihtiyacı olan bireyleri yetiştirmek için uygun bir yaklaşım olsa da ülkemizde doğru bir şekilde uygulanamamıştır. Bunun, öğretmenlerin yapısalcı yaklaşım konusunda yeterince bilgilendirilmemesi, okullarda yeterli imkanların olmaması, ders kitaplarının programa uygun hazırlanmaması gibi birçok nedeni vardır. Fakat bu nedenlerden en önemlilerinden biri bu yaklaşıma ters düşen kalabalık öğretim programlarının değişmemiş olmasıdır. Bu güçlüğü aşma adına öğretim programları 2013 yılından itibaren yapılandırılarak daha sade bir yapı ile kazanımlar azaltılmış ve ders süreleri arttırılmıştır. Böylece öğretmenlerin daha fazla etkinlik uygulayabilmesine ve öğrencilerin de bireysel öğrenmelerini sağlayabilmesine fırsat verilmiştir. Bununla birlikte ortaokul matematik dersi öğretim programı ağırlıklı olarak etkinlik temelli bir yapısalcı öğretim yaklaşımına bürünmüş, artık matematikten kaygı duyan, korkan bireyler yerine, matematiğe değer veren ve seven bireyler yetiştirmeyi hedef edinmiştir.

1.1. Problem Durumu

Matematik basit ihtiyaçlardan ortaya çıkmış ve günümüzde yaşamımızla içiçe geçmiş en eski bilim dallarından biridir. Matematik alışverişte, zaman hesaplama,

grafik ve şema yorumlamada, ölçmede, teknolojik aletlerin üretiminde, mimaride, fizikte, kimyada, biyolojide, endüstride ve daha bir çok alanda hayatımızın bir parçası haline gelmiştir. Bu bakımdan matematiğin diğer bilim dalları için de bir gereklilik olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Matematiğin insan ürünü olması dikkate alındığında soyut bir yapısı vardır. Bu özelliği matematiği zor bir ders olarak nitelendirmektedir.

Hayatımızın hemen her alanında kullanılan, bilgi toplumunda çağdaşlığı yakalayabilmenin aracı olan matematiğin ülkemizdeki bireyler tarafından anlaşılması, kullanılması toplumumuz açısından da son derece önemlidir. Çünkü bilgi toplumunda teknolojiye sahip olan ülkeler daha çok gelişmektedir ve teknoloji de matematikten geçmektedir. Fakat ülkemizde matematik alanında istenen başarı sağlanamamıştır. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı [PISA] 2003'te, Türkiye sondan ikinci sırada yer alarak, diğer ülkelere göre başarısız olmuştur (Berberoğlu, 2007). 2003 yılından bu yana matematik başarısında bir artış yaşanmıştır ama yine de PISA benzeri diğer ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan sınavların sonuçları ve ilgili bilimsel araştırma çalışmaları; ilköğretim düzeyindeki öğrencilerimizin, özellikle matematik alanında yeterince başarılı olamadıklarını göstermektedir (Keçeci, 2011).

Öğrencilerin matematikteki başarısızlığının pek çok nedeni vardır. Bunlardan bazıları matematiğin zor olduğunun düşünülmesi, bireyin kendine güvensizliği, önyargılar, ilgisizlik, yetersiz çalışma, matematiğin soyut yapısı, öğretmenlerin yetersiz anlatımı, müfredatın kalabalıklığı, okulların yeterli imkanlara sahip olmaması vs. olarak sıralanabilir. Matematik diğerbilim dallarından farklı olarak insan üretimi olan bir bilimdir. Bu nedenle matematik konuları diğer bilim dallarına göre daha soyut kalmaktadır. İlköğretim düzeyindeki çocukların soyut düşünme yetenekleri yeterince gelişmediğinden öğrenciler matematiği anlamakta zorlanmaktadır. Bu sorununüstesinden gelme yollarından biri de konuların somutlaştırılarak anlatılmasıdır.

2013 yılında yenilenen matematik dersi öğretim programı da soyut olduğu için anlaşılması zor olan konuların anlatımında somut araçlardan yararlanılmasını önermiştir. Yenilenen matematik dersi öğretim programı ile öğrencilerin yaşamlarında ve sonraki eğitim aşamalarında gereksinim duyabilecekleri matematiğe özgü bilgi, beceri ve tutumların kazanılmaları amaçlanmış, ayrıca öğrencilerin somut deneyimler

yardımıyla matematiksel anlamlar oluşturmalarına, soyutlama ve ilişkilendirme yapmalarına önem verilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Programda “Matematiksel Süreç Becerileri” başlığı altında “matematiksel iletişimde soyut sembolik ifadelerin yanı sıra, sözlü anlatımdan, yazılı ve görsel ifadelerden ve gerektiğinde modellerden de yararlanmak büyük önem taşımaktadır” ifadesi yer almaktadır (Çiltaş, vd., 2013). Bu açıdan bakıldığında ortaokul matematik konularının bir çoğunun modelleme yapılarak öğretilmesi, kavramların içselleştirilmesinde önem arz edecektir.

Modelleme çalışmaları son 40 yılda matematik eğitiminde önemli bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle, ICTMA (The International Conferences on the Teaching of Mathematical Modeling and Applications) gibi 1983 yılından bu yana iki yılda bir düzenlenen uluslararası etkinlikler sayesinde, gerçek dünya arasında ilişkiler matematiksel dünyada çözüm kazanmıştır. Modeller özellikle ortaöğretim ve üniversite seviyesinde düşünülmüş bir yöntem olmasına rağmen, son yapılan çalışmalar birinci kademe ve ikinci kademede öğrenim gören öğrencilerin de modelleme aktiviteleri ile etkin bir şekilde çalışabileceklerini göstermiştir (Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı, 2008; Mousoulides, Pittalis, Christou ve Sriraman, 2009). Karmaşık problemleri çözmek için uygun ve etkili modeller oluşturma ve var olan teknolojik aletleri etkili bir şekilde kullanma artık her öğretim seviyesinde ve hemen hemen her kavramın öğretiminde ihtiyaç noktası olmuştur. Bu kavramlardan biride soyut yapısı nedeniyle öğrencilerin kavramakta zorlandığı kesirler konusudur.

Orhun (2007)’a göre de kesir kavramı, ilkokul yıllarında anlaşılması en zor matematiksel kavramlardan biridir. Yapılan çalışmalar öğrencilerin her sınıf düzeyinde kesir kavramını anlamakta güçlükleri olduğunu ortaya koymuştur. Bu güçlüklerin temel nedeni, kesirlerin yapısından ve öğretiminden kaynaklanmaktadır (Soylu ve Soylu, 2005; Yazgan, 2007; Yılmaz ve Yenilmez, 2008). Bir başka neden de kesirler konusunun ilköğretim düzeyindeki çocuklar için soyut olmasıdır. Bilişsel gelişim kuramına göre öğrenciler 7-11 yaşları arasında somut işlemler yapabilmekte, 11 yaşından sonra ise soyut düşünmeye başlayabilmektedir (Baykul, 2009; Senemoğlu, 2009). Bu nedenle kesirler konusunun daha iyi anlaşılması açısından somutlaştırılması, görselleştirilmesi gerekmektedir.

Yılmaz ve Yenilmez (2008)'e göre de soyut kavramlar öğrenciler tarafından zor kazanılır. Matematiğin öğrencilere zor gelmesinin sebeplerinden biri de budur. Ancak soyut olan matematik kavramları, öğretim sırasında somutlaştırılarak ve somut araçlar kullanılarak verilirse, bu zorluk giderilebilir veya azaltılabilir. Pesen (2007) kesir kavramının öğretiminde ilk olarak parça-bütün ilişkisi üzerinde durulması, parça-bütün ilişkisinin öğretiminde, somuttan soyuta ilkesine uygun olarak ekmek, elma, karton ve kâğıt gibi somut materyallerden sonra çizilebilecek üçgen, dikdörtgen ve daire gibi yarı somut/soyut geometrik şekillerden yararlanılması ve bunlar üzerinde yarım ve çeyrek kavramları iyice kavratıldıktan sonra sembolik gösterim olan kesir sayısına geçilmesi gerektiğini söylemektedir. Bu amaçla geliştirilen bazı modeller mevcuttur ve birçok eğitimci bu modellerin öğrencinin konuyu anlamasını kolaylaştırdığını vurgulamaktadır.

Kılıç, Tunç-Pekkan ve Karatoprak (2013) matematik derslerinde kullanılan materyallerin temel amacının modelleme yoluyla öğrencinin matematiksel kavramları, işlemleri ve ilişkileri anlamasını kolaylaştırmak ve akıl yürütme, uzamsal düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimine katkıda bulunduğunu vurgulamaktadır. Yapılan birçok çalışma da, öğrencilerin kesirleri öğrenme ve kavramada, özellikle kesirler ve kesir işlemlerinin somut örneklerle ilişkilendirilmediği zaman problemler yaşadığını belirtmektedir (Acar, 2010; Kayhan, 2010; Şiap ve Duru, 2004; Yavuz, 2013). Benzer şekilde ortaokul matematik dersi öğretim programında da kesir modellerinin kullanımı tavsiye edilmiştir. Hem 2009 matematik dersi öğretim programında hem de 2013 matematik dersi öğretim programında kesirler konusunun kesir modelleri yardımıyla anlatılması gerektiği vurgulanmıştır. 2013 matematik dersi beşinci sınıf öğretim programında kesirleri sıralamada, tam sayılı kesir ile bileşik kesri birbirine dönüştürmede modellerden yararlanılması gerektiği belirtilmiştir. Yeni programda kesirlerle çarpma konusu beşinci sınıf konularından çıkarılmış ve önceden dördüncü sınıf konusu olan kesirlerin ondalık gösterimi beşinci sınıf konularına eklenmiştir. Bununla birlikte yüzde, bir çokluğun belirtilen yüzdesini bulma ve ondalık kesir gibi bazı kavramların modellerle anlatılması önerilmektedir.

Kesirler konusunun somutlaştırılmasına yardımcı olan, araştırmacılar tarafından faydaları kanıtlanmış ve matematik dersi öğretim programında da adını sıkça duyuran modellerin (bölge modeli, sayı doğrusu modeli, küme modeli ve alan modeli); ilköğretim matematik öğretmenleri tarafından ne düzeyde kullanıldığı bilinmemekte

olup öğretmenlerin modelleme becerileriyle ilgili ve modellerin öğretimdeki faydalarıyla ilgili araştırmalar yapılmışken öğretmenlerin modelleri kullanıp kullanmadıkları, kullanıyorlarsa ne düzeyde kullandıkları araştırılmamıştır. Bu düşünceden hareketle bu araştırmanın konusu olarak, ortaokul matematik öğretmenlerin kesirler ünitesinin öğretiminde matematiksel modelleri ne düzeyde kullandıkları incelenmek istenmiştir.

1.1.1. Problem Cümlesi

“İlköğretim matematik öğretmenlerinin beşinci sınıf kesirler ve işlemler konusunun öğretiminde matematiksel modelleri kullanma düzeyleri nedir?” sorusuna cevap aranmaktadır.

Bu çalışma sırasında probleme daha net bir yanıt bulabilmek adına aşağıdaki alt problemlere de cevap aranmıştır.

1.1.2. Alt Problemler

- ✓ Ortaokul matematik öğretmenleri beşinci sınıf kesirler konusunun öğretiminde matematiksel modelleri ne düzeyde kullanmaktadır?
- ✓ Ortaokul matematik öğretmenleri beşinci sınıf kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi konusunun öğretiminde matematiksel modelleri ne düzeyde kullanmaktadır?
- ✓ Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel modeller hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.2. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Matematik öğrencilerin pek sevmediği ama hayatın birçok alanında kullanmak zorunda oldukları bir derstir. Bu yüzden belli bir düzeyde matematik bilmek her bireyin ihtiyacıdır. Ama ülkemizde matematik dersinde istenen başarı sağlanamamaktadır. Türkiye geneli yapılan sınavlarda en düşük netler hep matematik dersine aittir. PISA ve diğer uluslararası sınavlar da ülkemizdeki matematik alanındaki başarısızlığı gözler önüne sermektedir.

Matematikteki başarısızlığı ortadan kaldırmak ve başarıya ulaşmak için önce bu başarısızlığın nedeni tespit edilmelidir. Bu amaçla yapılan araştırmalar(Dane, Kudu ve Balkı, 2009; Dursun ve Dede, 2004; Işık,Çiltaş ve Bekdemir, 2008; Kartallıoğlu, 2005; Toluk, 2003; Yavuz, 2013) başarısızlığın nedenlerini, matematiğe karşı duyulan kaygı ve ilgisizlik, öğretmenlerin matematiği günlük yaşama uyarlamamaları, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin düşük olması, öğrencilerin bilişsel düzeyinin bazı konular için yeterince gelişmemiş olması, eğitim sistemindeki hatalar şeklinde sıralamışlardır.

Eğitimin en önemli faktörlerinden biri olan öğretmenlerin de pedagojik yeterlilikleri başarı üzerinde son derece etkilidir. Öğretmenlerin iyi bir alan bilgisine sahip olmaları kadar nasıl öğretilebileceği hakkında gerekli öğretim metotlarına da sahip olmaları gerekir (Çiltaş ve Akıllı, 2011; Yıldız ve Uyanık, 2004). Çünkü bilginin nasıl öğretileceğine öğretmen karar verir. Öğretmenler, bilgi fikirlerini ve bütün öğrenme deneyimlerini kullanarak sınıftaki ihtiyaçlar ışığında öğretme faaliyetleri oluşturmaktadırlar. Bu sebeple pedagoji alt yapısı öğretmenlerde gerekli düzeyde oluşturulursa, yani öğrencilerin ne bildiğine karşı öğretmenlerin ne bildiği ve bu konudaki inançlarının ne olduğu sorusu sorulabilir ise öğrenme-öğretme faaliyetlerinde istenilen düzeye ulaşma yolunda önemli bir adım atılabilir (Çiltaş ve Akıllı, 2011). Mesleki açıdan iyi yetişen öğretmenler de öğrencileri için olumlu öğrenme koşulları sağlayabilir. Ancak öğretmenler sürekli olarak farklı öğrenci gruplarıyla birlikte olmaktadır. Bu farklılıklar; farklı yaş grupları, farklı düzeyler, farklı konu alanları ve farklı sosyo-ekonomik yapı şeklinde ortaya çıkabilmektedir. Bu durumlar, öğretmenlerin farklı yaklaşım, yöntem ve teknikleri kullanmalarını gerekli kılmaktadır (Seferoğlu, 2004).

Matematiksel modeller de bu yöntemlerden biridir. Matematiksel modeller soyut olduğu için kavranmakta zorlanılan matematik konularının somutlaştırılmasında oldukça etkilidir. Soyut bir yapısı olan kesirler konusu da öğrencilerin başarısız olduğu konular arasındadır. Öğrenciler daha çok kesirlerle işlemler konusunda güçlük yaşamakta ve kavram yanlışları nedeniyle hatalar yapmaktadır (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Pesen, 2007; Soylu ve Soylu, 2005; Yurtsever, 2012). Özellikle doğal sayılardaki kuralların aşırı genellenmesiyle kesirlerle toplama işlemi yaparken paydaların da toplanması sıklıkla rastlanılan bir yanılgıdır. Kesirler konusunda bunun gibi birçok hata

yapılmaktadır. Bu hataları en aza indirmek, konunun daha iyi kavranmasını sağlamak amacıyla kesir modellerinin kullanılması araştırmacılar tarafından önerilmektedir.

Modeller soyut konuları somutlaştırmada öğretmenlere yardımcı olan araçlardır ve öğrencilerin konuları anlamasını da kolaylaştırmaktadır. Bu yüzden bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin beşinci sınıf kesirler ve işlemler konusunun anlatımında modelleri kullanıp kullanmadığı veya ne düzeyde kullanıldığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Ülkemizde modellerin başarıya etkisi, modellerle ilgili görüşler, materyal kullanımının önemi, görselleştirmenin önemi gibi konularda araştırma yapılmışken modellerle ilgili çok fazla araştırma yapılmamıştır. Daha önce öğretmenlerin modelleri kullanmasıyla ilgili bir araştırmanın yapılmamış olması bu araştırmayı özgün kılmakta olup bu araştırmanın modellerin kullanılma düzeylerinin belirlenmesi ve model kullanımının avantaj ve dezavantajlarının belirlenmesi açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca araştırmanın model kullanımını tavsiye eden matematik dersi öğretim programının uygulanırlığı konusunda da yol göstereceği düşünülmektedir.

1.3. Varsayımlar

Dersleri kayıt altına alınan öğretmenlerin, derslerini normal seyrinde işledikleri, kaydedilme kaygısı yaşamadıkları ve kayıtlardan sonra uygulanan ankete doğru ve içten cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

1.4. Sınırlılıklar

Araştırma sadece kesirler ve işlemler konusunda modellerin kullanımını incelemiş ve örneklem de 2013-2014 eğitim öğretim yılında Rize’de iki farklı ortaokulda görev yapan 3 ilköğretim matematik öğretmeniyle sınırlandırılmıştır.

1.5. Tanımlar

Matematiksel Hata: Matematiksel kavramların, ifadelerin ve işlemlerin yanlış kullanılması veya sonuçlandırılmasıdır (Erbaş, Çetinkaya ve Ersoy, 2009).

Model:Karmaşık sistemleri ve yapıları yorumlamak ve anlamak için zihinde var olan kavramsal yapılar ile bu yapıların dış temsillerinin bütünüdür (Lesh ve Doerr, 2003).

Matematiksel Model:Bir problem durumunu ya da gerçek hayat durumunu matematiksel olarak ifade edebilmek için zihinde var olan ya da oluşturulan denklem, fonksiyon, grafik ve matematiksel düşünme becerileri gibi yapıların tamamıdır (Kertil, 2008).

Modelleme:Olayları ve problemleri yorumlama(tanımlama, açıklama veya oluşturma) sürecinde problem durumlarını zihinde düzenleme, koordine etme, sistemleştirme ve organize edip bir örüntü bulma, zihinde farklı şemalar ve modeller kullanma ve oluşturma sürecidir (Lesh ve Doerr, 2003).

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde; konuyla ilgili bilgilerden ve ilgili araştırmalardan bahsedilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

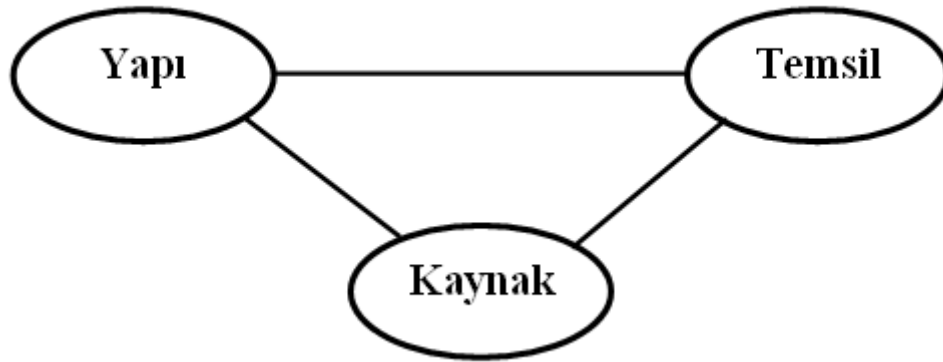
Ülkemizin matematik eğitimi konusunda ulusal ve uluslararası değerlendirmelerde zorluklar yaşadığı söylenebilir. Matematikte yaşanan bu zorluklara çözüm olması açısından öğretim programı yeniden düzenlenmiş, matematiğin günlük yaşamla ilişkisi üzerine durulmuş, ezberci eğitimden uzaklaşmış, matematik öğretiminde farklı yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. Buna bağlı olarak Türkiye’ de matematik öğretiminde; bilgisayar destekli öğretim, oluşturmacı öğrenme, işbirlikçi öğrenme, probleme dayalı öğrenme, drama ve oyunlarla öğrenme, kavram haritaları ile öğrenme, görselleştirme yoluyla öğrenme, tam öğrenme modeli, problem çözme yöntemi gibi alternatif öğrenme yöntemleri ve teknikleri ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır (Yalçınkaya ve Özkan, 2012). Bu yöntemlerden görselleştirme yoluyla öğrenme yaklaşımının amacı öğrencilere bilgileri görsel olarak sunmak ve böylece bilgilerin kalıcılığını artırmaktır. Bu amaçla kullanılan yöntemlerden biri de modellerdir. Bilgileri somutlaştırarak öğrenciler için daha anlaşılır hale getiren modeller birçok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. Bu tanımların ayrı bir başlık altında ayrıntılı bir şekilde incelenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

2.1.1. Model, Modelleme ve Matematiksel Model

Öğrenme ve öğretme ortamlarında kullanılan modeller daha çok bilimsel modeller olarak adlandırılmaktadır. Bilimsel modeller, bilimsel süreç becerileri kapsamında açıklanabilen modeller olup kompleks bir nesnenin ya da sürecin basitleştirilmiş bir resmi veya benzetmesidir (Günbatar ve Sarı, 2005). Dolayısıyla çalışmanın bu safhasından sonra bahsedilen modeller bilimsel model anlamında olacaktır.

Matematik öğretiminin önemli amaçlarından bir tanesi de genelleme yapmayı öğrenmektir. Genelleme yapmanın güçlük düzeyi, ele alınan problem durumuna göre farklılıklar gösterebilir. Genelleme, bulunan bir çözüm yolunun benzer diğer durumlarda da geçerli olduğunun anlaşılmasıdır. Bu noktada modeller yol gösterici olmaktadır. Dorin, Demin ve Gabel (1990) modelleri, doğrudan deneyim kazanılmayan ya da görülemeyen şeyleri anlamaya yardımcı olan zihinsel resimler olarak tanımlarken, Lesh ve Doerr (2003) model kavramını, karmaşık sistemleri ve yapıları yorumlamak ve anlamak için zihinde var olan kavramsal yapılar ile bu yapıların dış temsilleri olarak ifade etmiştir. Modelleme ise; mevcut kaynaklardan hareketle bilinmeyen bir hedefi açık ve anlaşılır hale getirmek için yapılan işlemler bütünüdür. Yani, modelleme sonucunda ortaya çıkan ürün model olarak nitelendirilmektedir. Daupeto ve Porenti (1999) de modelleri belirli bir problemle ilgili gerçeğin sadeleştirilmiş temsili olarak tanımlar ve problemin bazı yönlerinin görselleştirilmesi, özelliklerinin genellenmesi ya da kıyaslama yapılması amacıyla kullanılabileceğini söyler (Akt. Özgün, 2012).

Diğer taraftan model verilen bir sistemdeki yapının temsili olarak tanımlanmaktadır (Hestenes, 2010). Bu tanımda sistem, birbiri ile ilişkili gerçek ya da hayali, basit ya da karmaşık, fiziksel ya da zihinsel nesneler kümesi; yapı ise bu nesneler arası ilişkiler ağı olarak karşımıza çıkmakta ve model sembolik olarak Şekil 1'deki gibi gösterilmektedir:



Şekil 2.1. Modelin sembolik gösterimi (Hestenes, 2010)

Kertil'e (2008) göre ise "Model" terimi matematik eğitimi araştırmalarında hipotetik problem çözme modeli ve problem çözme sürecinde zihinde gerçekleşen soyutlama ve genelleme gibi süreçleri tarif eden zihinsel "Şemalar" gibi anlamlarda da

kullanılan bir terimdir. Gilbert (2000)'e göre de en genel anlamıyla model bir fikir, bir obje veya bir olgunun görselleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Akt: Gümüş, Demir, Koçak, Kaya, Kırıcı, 2008). Ve son olarak Lesh ve Harel (2003)'e göre model, bir varlığın soyut simgelerle yeniden kurulmasıdır. Kavramsal sistemler ise temsili medya, yazılı semboller, konuşma dili, bilgisayar tabanlı grafikler, kâğıt tabanlı diyagramlar, grafikler ve deneyim temelli metaforlar oluşturur. Bütün bunların amacı, başka sistemleri oluşturmak, tanımlamak ya da açıklamaktır.

Tüm bu tanımlar ışığında modellerin bireylerin kavramakta, yorumlamakta, hatırlamakta, özümsemekte veya uyumsamakta zorlandıkları kavramların, bilgilerin, işlemlerin ve sistemlerin belirli özelliklerinin bu zorlukları ortadan kaldırmak amacıyla elde edilmiş temsiller olduğu söylenebilir. Modeller üzerine yapılan çalışmalarda birçok model çeşidinin olduğu görülmektedir. Örneğin Harrison ve Treagust (1996) modelleri, benzeşim modelleri, ölçekli modeller, matematiksel modeller, kimyasal formüller, kuramsal modeller, harita ve diyagramlar şeklinde kategorilere ayırmıştır. Bu çalışmalarını biraz daha ilerleterek 2000 yılında modelleri; ölçeklendirme, pedagojik analogik, simgesel veya sembolik, matematiksel, teorik, haritalar, diyagramlar ve tablolar, kavram-süreç, simülasyonlar, zihinsel, senteze dayalı, soyut, tam, büyütülmüş ve küçültülmüş, kesitli, sökülebilir, çalışır, uydurma modeller olarak on yedi grupta sınıflandırmışlardır (Harrison ve Treagust, 2000).

Modellerin sınıflandırılmasına yönelik çalışmalarda modellerle ilgili olarak; bilimsel olan/olmayan modeller, görünüş bakımından modeller (somut-soyut modeller), işlevleri bakımından modeller (tanımlayıcı-açıklayıcı-betimleyici modeller) biçiminde çeşitli sınıflandırmalarla karşılaşmak mümkündür (Güneş, Gülçiçek ve Bağcı, 2004).

Gilbert ve Boulter (1998) modelleri; maddesel modeller (bir fiziksel objenin kullanıldığı modeller), görsel modeller (bir diyagramın kullanıldığı modeller), sözel modeller (sözlü açıklamaların yapıldığı modeller) ve simgesel modeller (matematiksel simgelerle ifade edilen modeller) şekilde sınıflandırmışlardır.

Kertil (2008) matematiksel modeli, bireylerin karşılaştıkları problemleri, olayları ve olguları matematiksel olarak yorumlayabilmeleri için gereken zihinsel temsilleri ve “şemaları” da kapsayan bir kavram olarak tanımlamaktadır. Bir problem durumunu ya da gerçek hayat durumunu matematiksel olarak ifade edebilmek için zihinde var olan

yapılar ya da bu yapıların dış temsilleri (denklem, fonksiyon, grafik) ve matematiksel düşünme becerileri gibi yapıların tamamı matematiksel model kavramını oluşturur. Matematiksel modeller, bireylerin karşılaştıkları problemleri ve olayları matematiksel olarak yorumlayabilmeleri için gereken kavramsal araçlardır. Lesh ve Lehrer (2003)'e göre ise matematiksel modeller, bazı özel amaçların sunulduğu ve bazı sunumsal medyanın (yazılı semboller, bilgisayar tabanlı grafikler, kâğıt tabanlı diyagramlar veya grafikler, deneyim tabanlı metaforlar veya konuşma dili gibi) kullanıldığı kavramsal sistemlerdir; yani matematiksel modeller amaçlı tanımlamalar veya açıklamalar olarak tanımlanmıştır. Hennig (2010) de matematiksel modeli, gerçek nesneler ve bu nesneler üzerinde yürütülen matematiksel işlemler sonucu geliştirilen matematiksel nesneler koleksiyonu olarak tanımlamaktadır. Dolayısıyla matematiksel model modellerin formüle edilmiş halleridir.

Lesh, Carmona, Hjalmarson ve Mason (2006)'a göre ise matematiksel modeller öğrencilerin, öğretmenlerin, araştırmacıların ve diğer öğretim elemanlarının matematiksel kavramlar ile ilgili uygulamalarda, öğrenme faaliyetlerinde daha iyi anlamayı, anlamlandırmayı ve kavramayı sağlayan kavramsal ve görsel araçlardır. Olkun ve Uçar (2007)'a göre de matematiksel bir kavramın modeli, bu kavramın taşıdığı ilişkiyi içinde barındıran bir resim, bir çizim, sembol ya da somut bir araç olduğu söylenmektedir.

Blum ve Niss (1989)'e göre de matematiksel model gerçek modelin, matematik yardımıyla oluşturulan türüne denir. Yani matematiksel model, gerçek objeleri içeren, gerçek dünya olaylarını matematiksel nesnelere veya işlemlere dönüştürmedir. Matematiksel modeller, tanımladığı durumların ya da sistemlerin fiziksel ya da görsel özelliklerinden ziyade bu sistemlerde var olan nitel ve nicel çokluklar arasındaki ilişkilere odaklanmaktadır (Lesh ve Doerr, 2003).

Gravemeijer ve Stephan (2002)'a göre modeller öğrencilerin sınıf ortamında formal olmayan aktiviteleri sonucu ortaya çıkarlar. Öğrenme sürecinde gözlemlenmesi gereken önemli bir gelişme, gerçek hayat veya problem durumlarının modellerinden matematiksel modellere ulaşılmasıdır. Ancak bu gelişmeden sonra öğrenciler bu modelleri matematiksel düşünme süreçlerinde kullanabileceklerdir.

Yapılan araştırmalar sonucunda (Çiltaş, ve Işık, 2012;Çiltaş ve Yılmaz, 2013; Eraslan, 2011; Gümüş vd, 2008) modellerin kullanımının eēitimde ve öğretimde olumlu sonuçlarının olduēu düşünölmektedir. Birçok araştırmacı model kullanımını önermektedir. Aynı şekilde matematik dersi öğretim programı da modellerin kullanımını teşvik etmektedir. Bunun nedeni modellerin öğretimde öğrenciye birçok açıdan kolaylık sağlamasıdır. Modellerin öğrencilere ne gibi faydalar sağladığı da araştırmacılar tarafından incelenmiştir.

Harrison (2001) modellerin öğrenme ortamında kullanılma sebeplerini řu şekilde sıralar:

Kolaylaştırma: Soyut kavramları, obje ve süreçleri gözünde canlandırma fırsatı sunduēu için, anlaşılması güç soyut konularda daha kolay algılama sağlar. Somutlaştırılan konular, öğrencinin zihninde daha çabuk yerini alır. Konu öğrencilerin gözünde kolaylaştığı için öğrenme zamanı kısalır, uygulama ve alıştırma yapmaya daha çok zaman bırakır.

Abartma:Modeller konu veya sürecin temel özelliklerini abartarak fikirlerin kilit görünüşlerine dikkat çeker. Özellikle de model gereksiz detay ve çizimlerden arındığı zaman öğrenme de çok daha etkili olur. Ancak bu detaylardan arındırma ve bazı yönlerini vurgulama tehlikeli olabilir. Modelini yapmak istediēimiz, gerçek nesne veya süreçten uzaklaşırsa yanlış kavramalara da götürebilir.

Tanıdıklık:Modeller, animasyonlar ve simölasyonlar sayesinde basit nesnelerden dizilerek gelir. Günlük hayatımızdan tanıdık nesnelerle oluşturulan modeller öğrencilerin kavramalarını daha da kolaylaştırmaktadır.

Ulaşılabilirlik: Öğrencilerin modellere istedikleri zaman ulaşabilmesi tekrar yapmada veya bireysel çalışmada bir başka kolaylık sağlamaktadır.

Gilbert ve Boulter (1998) de modellerin bilimin açıklamalarında anahtar roller oynadığını belirtmiştir. Bu roller řu şekilde sıralanabilir:

- Modeller açıklamanın her tipi için (kasıtlı açıklama, tanımlayıcı açıklama, yorumlayıcı açıklama, nedensel açıklama, tahminsel açıklama) temel sağlar.
- Modeller herhangi bir açıklamanın uygunluēunu arttırabilir. Üstelik verimli, genelleştirilebilir, makul ve cimri açıklamalar üretmeyi destekler.

- Modellerin ilavesiyle açıklamalar ölçülebilmeye imkan sağlar.

Tüm bunların yanında modeller, genelde orijinalden daha az hafıza kapasitesi kullanımını gerektirdiğinden kullanışlıdır. Modeller bilim adamları, program hazırlayıcıları, fen öğretmenleri ve öğrencileri tarafından açıklamalarda kullanılır. Bilim adamları için yayımlarında kullandıkları modeller, başarılarının ulaşılabilir ve basitleştirilmiş bir özetini sunar. Heddens (2005) de model kullanımının öğrencilere;

- Gerçek dünya durumlarını matematiksel semboller şeklinde ifade etmeleri,
- Problem çözmede ekip çalışması yapabilmeleri,
- Matematik fikirlerini ve kavramlarını tartışabilmeleri,
- Matematik düşüncelerini sözel olarak dile getirebilmeleri,
- Büyük bir grup önünde sunum yapabilmeleri,
- Problemleri çözmek için birçok farklı yol olduğunu görebilmeleri
- Matematiği birçok farklı yoldan sembolize edebilmeleri,
- Matematik problemlerini, sadece öğretmenlerin direktiflerini takip etmeden

çözebilmeyi öğrenmeleri hususlarında yardımcı olduğunu tartışmaya açmıştır (Akt: Aydın, 2008).

Van De Walle (1998)'ye göre ise matematiksel bir kavram çocuğa doğrudan gösterilemez. Bunun yerine çocuğa matematiksel modeller kullandırılır. Bu modeller çocuğun öğrenmiş olduğu matematiksel kavramı zihninde oluşturmaya yardımcı olur. Matematiksel bir kavramın modeli bu kavramın taşıdığı ilişkiyi içinde barındıran bir resim, bir çizim, sembol ya da bir araç olabilir. Çocukluktan gençliğe doğru insanlar soyut matematiksel ilişkileri somut nesneleri manipüle ederek öğrenirler. Genç öğrenci matematiksel bilgiyi, bu bilgiye uygun modeli irdeleyerek inşa eder. Modeller;

1. Öğrencinin yeni kavram ve ilişkileri geliştirmesi,
2. Öğrencinin kavramlar ve semboller arasındaki ilişkiyi kurmasına yardımcı olmak
3. Öğrencinin anlama düzeyini ölçmek amacıyla kullanılır (Toluk ve Olkun, 2001).

Tablo 2.1.

Matematikte Modellerin Kullanılmasına İlişkin Genel İlkeler (Olkun ve Toluk, 2003).

Alt Sınıflar	Orta Sınıflar	Üst Sınıflar
Kavramlarla İlk Tanıştırma	Sonraki Aşamalar	
Uygun Sözel İfadeler		
Somut Nesne Modelleri	Çizim-Grafik Modeller	Soyut-Sembolik Modeller
Statik Modeller	Dinamik Modeller	

Tabloda verilen özellikler birbirinden tamamen bağımsız değildir. Yani bir model hem somut hem de statik ya da dinamik olabilir. Bunların kullanılması tamamen amaca göre düzenlenmelidir. Öğretmenin bu modelleri nasıl kullanması gerektiğine ilişkin bir diğer yol gösterici de öğrencinin düzeyidir. Sonuç olarak, bir modelin etkililiğini o modelin düşünceyi zorlama yeteneğine bağlayabiliriz. Matematiksel ilişkiler modellerin içinde saydam olarak bulunmazlar. Bu ilişkiler öğrenci tarafından oluşturulur. Ancak iyi bir model ve uygun sorgulamaya dayalı etkinlik ortamı bu oluşuma aracılık eder (Olkun ve Toluk, 2003). Ayrıca modeller, kendileriyle öğrencilerin görüşleri hakkında düşünmelerine, modelle araştırma yapmalarına, kendi soyut fikirlerini açıklamada zorlandıklarında modellerle kendilerini ifade etmelerine ve üzerinde akıl yürütmelerine olanak sağlar (Van de Walle, 2012). Modeller bir nesnenin yapısının nasıl olduğunu veya bir sürecin nasıl meydana geldiğini anlamada bize yardım edebilir. Öğrenme ortamında konunun rahat kavranması ve kavrananların test edilmesi için kullanılabilir.

Model oluşturma, fikirleri, nesneleri veya olayları zihinsel, fiziksel veya sözel yollarla göstermeyi içerir. Sistemlerin nasıl çalıştığını ve nasıl yapılandığını fiziksel veya zihinsel modelleri kullanarak sunmaktır. Aynı olay, nesne ve fikirler farklı şekillerde ifade edilebilir.

Modelleştirme yüksek bir düşünme basamağıdır ve bilimsel literatürün önemli bir parçasıdır. Model oluşturma, bilimsel süreç becerilerinin son basamaklarından biridir. Bu becerinin kazanılabilmesi için gözlem, sınıflandırma, hipotez kurma gibi birçok basamağın başarıyla geçilmiş olması gerekir.

Grosslight (1991) modelleştirme açısından üç düşünce basamağını ve onların bilimdeki kullanımlarını ortaya koymuştur.

- ✓ **Basamak 1**'de model yaratanlar, modelleri "gereğın basit bir kopyası" olarak düşünmektedirler. Bazı zelliklerinin gerçekten eksik olduğunu kabul ederler, hatta bu eksikleri gidermenin yollarını ararlar. Ancak model ile gerçek arasında birebir benzerlik olduğunu düşünürler.
- ✓ **Basamak 2**'de model yaratanlar, modelin gerçekle birebir benzerliğe sahip olmadığını görmüşlerdir, ancak fikirleri gstermektense, gerçeği resmetmeye çalışmaktadırlar.
- ✓ **Basamak 3**'te model yaratanlar, modellerin gereğın resmi olmadığını, fikirlerin gelişimi ve test edilmesine yardım ettiğini kabul ederler. Bu basamaktaki öğrenciler farklı çok yönlü modeller kurar ve başarıyla idare ederler (Akt: Yıldız, 2006).

Justi ve Gilbert (2003)'ın "Kimya eğitiminde modeller ve modelleştirme" adlı çalışmalarında modelleştirmenin bir iskeleti oluşturularak model oluşturmanın hangi süreçlerden geçerek oluştuğu vurgulanmıştır. Buradaki basamaklar incelendiğinde önce amaç belirlenmekte ve belirli süreçlerden geçerek amaç tamamlanmaktadır. Amaç tamamlandıktan sonra elde edilen modelin sınırlılıkları ve faaliyet alanı belirlenmektedir. Bu sayede sonraki aşamalarda modelleştirme yeteneği düşük kişilerce kullanılan modelin, gereğın kopyası olarak değil de sınırlılıkları olan bir nesne olarak görülmesi sağlanır (Akt: Yıldız, 2006).

2.1.2. Kesir Modelleri

Eğitim-ğretimde kesirleri anlatmada kullanılan modeller araştırmacılar tarafından genel olarak dört gruba ayrılır;

- **Uzunluk özelliğini esas alan modeller:** Sayı doğrusu gibi

- **Alan taraması özelliğini esas alan modeller:** Geometrik bir şeklin alanın belli bölümünün taranması ile elde edilen modeller, geometrik modeller

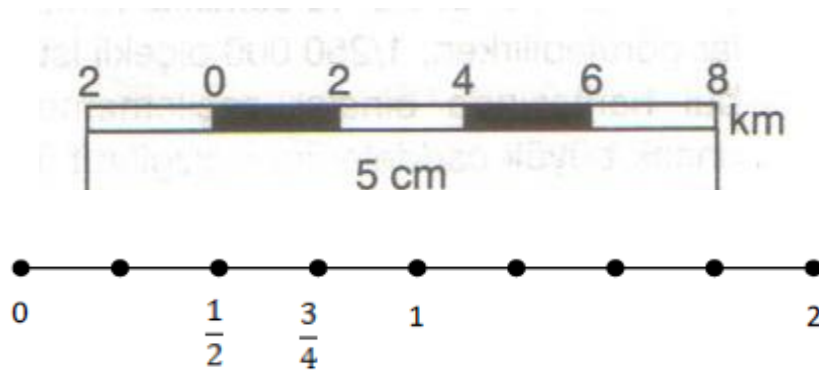
- **Hacim özelliğini esas alan modeller:** Ekmek, portakal yada karpuz gibi somut maddelerin belli oranlarda bölünmesi,

- **Sayılabılme özelliğini esas alan modeller:** Abaküsün ya da bir kümenin elemanlarının kullanıldığı modeller (Altun, 1998; Pesen, 2008; Reys, Suydam, Lindquist ve Smith, 1998; Toluk ve Olkun, 2003; Van de Walle, 1998).

Bingölbalı ve Özmantar (2014) ise kesirler konusunun anlatımında kullanılan modelleri daha özele indirgeyerek yine dört farklı kategoriye ayırmışlardır: çizgi, küme, bölge ve alan modelleri.

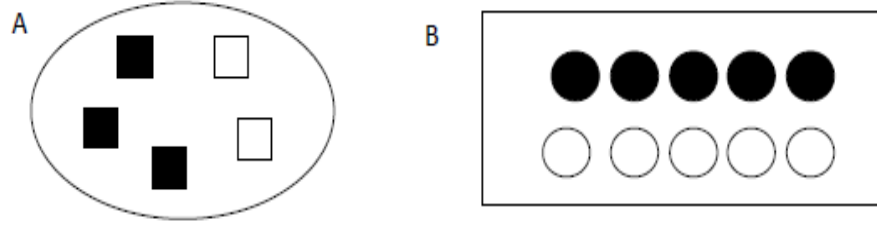
- **Çizgi Modeli**

Bu modelde çizgi, kesrin paydasındaki sayı kadar eşit parçaya ayrılır ve kesrin payındaki sayı kadar parça işaretlenir. Sayı doğrusu modeli de çizgi modeli kategorisinde yer alır. Çizgi modeli genelde uzunluk ölçen sorularda kullanılır.



- **Küme Modeli**

Bu modelde bir grup nesne bütünü temsil eden kümeyi oluşturmakta, bu kümenin bazı elemanları diğerlerinden ayrı özellikleri nedeniyle kesir gösteriminde kullanılmaktadır (Bingölbalı ve Özmantar, 2014). Bu model genelde sayılabilen ve bölünemeyen nesneler (insan, kalem, hayvan, araba vs.) için kullanılır.



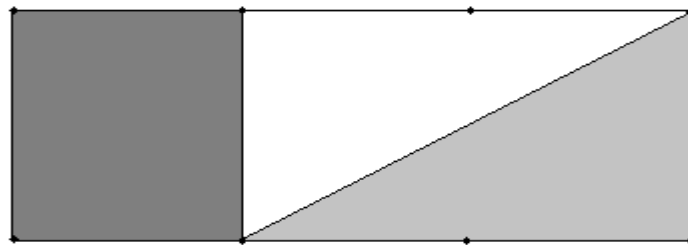
- **Bölge Modeli**

Bölge modelinde basit geometrik şekiller kesrin paydasındaki sayı kadar eşit parçaya bölünür ve kesrin payındaki sayı kadar parça taranır. Bu modelde önemli olan parçaların aynı alana ve aynı şekle sahip olmasıdır (Bingölbalı ve Özmantar, 2014).



- **Alan Modeli**

Bu model bölge modeline oldukça benzemektedir. Bu nedenle bölge modelini alan modeli olarak kabul edenler de vardır. Ama Bingölbalı ve Özmantar (2014)'a göre bölge ve alan modelini ayıran tek fark, bölge modelinin parçalarının aynı şekle ve alana sahip olması ama alan modelinin parçaların aynı alana sahipken aynı şekle sahip olmak zorunda olmamasıdır.



2.2. İlgili Araştırmalar

2.1.1. Matematiksel Modeller İle İlgili Araştırmalar

Son zamanlarda araştırmacılar tarafından oldukça ilgi görmüş modeller birçok araştırmaya konu olmuştur. Bu araştırmaların birçoğunda modellerin başarıya olan etkisi araştırılmıştır.

Olkun, Şahin, Akkurt, Dikkartın ve Gülbağcı(2009) modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme konusunu incelemek için yedi farklı ilkokulda üç, dört ve beşinci sınıfta okuyan 278 öğrenciyle yürüttükleri çalışmalarında modelleme etkinliklerinde sorulan soruların üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri için zor olduğunu ama beşinci sınıf öğrencileri için uygun yapılandırılmış modelleme etkinlik kâğıtlarıyla verildiği takdirde uygun olacağını ortaya koymaktadır. Yine çalışma sonucunda öğrencilerin rutin olmayan bir problem karşısında aritmetik işlem kullanarak çözüme gitme eğiliminde oldukları görülmüştür. Benzer bir çalışmada ise Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı (2008), modelleme öğretiminin akademik başarıya etkisini incelemek amacıyla beşinci sınıfta okuyan 200 öğrenci ile çalışmıştır. Başarı düzeyleri benzer olan deney ve kontrol grubuna öncelikle 30 soruluk çoktan seçmeli olarak hazırlanmış ön test uygulanmıştır. Ardından deney grubuna konu modelleme yardımıyla, kontrol grubuna ise düz anlatım yöntemi ile anlatılmıştır. Ve son olarak öğrencilere ön testin aynısı soruların ve şıkların yeri değiştirilerek uygulanmıştır. Uygulanan son test sonucunda deney grubunun başarısında kontrol grubuna oranla daha fazla artış olduğu gözlenmiştir. Araştırma sonucundaki bulgular modelle öğretimin konuların daha kolay öğrenilmesini sağladığını göstermektedir. Bu iki araştırma sonuçlarına göre beşinci sınıf öğrencileri üzerinde matematiksel modellerin olumlu sonuçlar doğurduğu söylenebilir. Bayazit (2013) ise yedi ve sekizinci sınıfta okuyan 116 öğrenciye uyguladığı çalışmada ilköğretim öğrencilerinin gerçek-yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ile kullandıkları stratejiler ve modeller incelenmiştir. Ve bu incelemeleri sonucunda az sayıda da olsa bazı öğrencilerin model kullandığı, fakat bunların büyük çoğunluğunun problem çözümlerinde yine de başarısız olduğu gözlenmiştir. Araştırmacı tarafından bu başarısızlığın, problem durumunun temsili için uygun ve yeterli modellerin oluşturulamaması nedeniyle gerçekleştiği düşünülmektedir.

Buna karşın Kartallıoğlu (2005), “ilköğretim üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini modellemesi: çarpma ve bölme işlemi” adlı çalışmasında öğrencilerin modelleri kullanma konusunda eksikleri olduğunu gözlemlemiştir. Çalışmada önce üçüncü ve dördüncü sınıflarda okuyan 54 öğrenciye problemler sorulmuş ve sonrasında bu öğrencilerden farklı çözüm yöntemleri kullanan sekiz öğrenci seçilmiş ve bu öğrencilerden 2-3 hafta sonra aynı problemi çözmeleri istenmiştir. Toplanan verilerin analizi sonucunda, çarpma ve bölme sözel problemlerinde üçüncü sınıf öğrencilerinin dördüncü sınıf öğrencilerine göre daha başarılı oldukları saptanmıştır. Ayrıca doğal sayı içeren problemlerde, kesirli sayı içeren problemlere oranla daha fazla başarı sağlandığı gözlemlenmiştir. Ve öğrencilerin sözel problemleri çözerken ilk olarak işlem kullanmayı tercih ettikleri, işlem seçmekte zorlandıkları ya da problemi anlayamadıkları zaman ise şekil kullandıkları belirlenmiştir. Öğrenciler şekil kullanmama nedenleri olarak; şekil kullanmaya alışık olmadıklarını, şekil çizerken zorlandıklarını ya da ihtiyaç duymadıklarını söylemişlerdir.

Mousoulides, Pittalis, Christou ve Sriraman (2009) bir modelleme problemi çözme süreci bakımında altıncı sınıf ile sekizinci sınıflar arasındaki benzerlikler ve farkları vurgulama amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada, sonuçlar göstermektedir ki, bütün öğrenciler anlamlı problem çözme yoluyla aktif olarak problemi çözmek için gerekli olan matematiksel yapıları ve süreçleri geliştirmişlerdir. Problemi anlamada daha yüksek bir seviye gösteren sekizinci sınıflar daha karmaşık matematiksel kavramların ve uygulamaların yer aldığı etkinliklere aktif olarak katılmakta, sonuçlarını daha iyi bir şekilde göstermekte ve daha etkili modellerle yorumlamaktadırlar.

Eric, Dawn, Wanty ve Seto (2015) öğretmenlerin modelleme yeteneklerinin geliştirilmesi üzerine yapmış oldukları çalışmalarında modelleme faaliyetlerini kolaylaştırmak ve etkili hale getirmek için, öğretmenlerin modelleme sürecine aşina olmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışmada modelleme sürecinde tecrübenin şart olduğu ve çok fonksiyonlu olması gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışmalarında öğretmenlere kendi modellerini, oluşturma fırsatları vererek çoklu düşünebilme yeteneklerini artırıcı faaliyetlerde bulunmuşlardır.

Modellerin kullanımının önemi ve öğrencilerin model kullanmadaki eksiklikleri gözler önüne serilmişken öğretmenlerin konuları öğretirken modelleri kullanması son derece önemlidir. Bu amaçla bazı araştırmacılar öğretmenlerin modelleme konusunda ne düzeyde bilgiye sahip olduğunu ve modeller hakkındaki görüşlerini araştırmıştır.

Berber ve Güzel (2009), fen ve matematik öğretmen adaylarının modellerin bilim ve fende rolüne ve amacına ilişkin algılarını belirlemek amacıyla 2005-2006 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinde fizik öğretmenliği, kimya öğretmenliği, biyoloji öğretmenliği, fen bilgisi öğretmenliği ve ilköğretim matematik öğretmenliğinde okuyan 435 öğretmen adayıyla çalışmıştır. Öğretmen adaylarına çoktan seçmeli ve yazılı açıklama gerektiren altı soruluk bir ölçek uygulanmıştır. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda öğretmen adaylarının büyük bölümünün gerçek ile modeli birbirinden ayırdığı ve bilimsel modellerin kopyalar olmayıp temsiller olduğunu düşündükleri görülmüştür. Ayrıca sonuçlar öğretmen adaylarının bilimsel bir olguyu açıklayan çok sayıda model oluşturulabileceğini düşündüklerini göstermektedir. Ve öğretmen adayları bir modelin kabulünün hem sonuçları açıklamadaki başarısına hem de aldığı desteğe bağlı olduğunu düşünmektedirler. Öğretmen adayları modellerin ileride değişebileceğini de düşünmektedir. Araştırmanın sonuçları göstermektedir ki öğretmen adayların modeller konusunda doğru algılara sahiptirler.

Bu araştırmayla anlaşılmaktadır ki öğretmen adayları modeller hakkında doğru bilgilere sahiptirler ve modellerin faydalı olduğunu düşünmektedirler. Buna karşın Özgün (2012), “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde ürettiği matematik modellerinin nitel bir yaklaşımla incelenmesi” adlı çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde geliştirdiği matematik modellerinin bilişsel ve kavramsal boyutları itibariyle incelenmesini amaçlamıştır. Bu amaçla 2010-2011 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliğinde okuyan 188 öğretmen adayıyla çalışılmıştır. Öğretmen adaylarına problemler içeren bir yazılı sınav uygulanmış ve çözümler neticesinde seçilen beş öğretmenle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının sayısal veriler içermeyen, gerçek yaşamla çok daha yakından alakalı açık uçlu durumlara ilişkin varsayımda bulunma noktasında sıkıntılar çektikleri, dolayısıyla sahip oldukları matematiksel bilgileri problem durumuna uyarlamada oldukça zorlandıkları söylenebilir. Ayrıca araştırmanın bulguları

öğretmen adaylarının ağırlıklı olarak aritmetiksel ve cebirsel araçlar içeren modeller kullanma noktasında güçlü eğilimlerinin olduğunu göstermektedir. Bir başka bulgu ise çok sayıda öğretmen adayının problemi bir bütün olarak ele almaktan kaçındığı, problemi mümkün olduğunca kısa yoldan çözüme götürecek sembolleri, sayıları ve orantı kavramı gibi geçmişten getirdikleri bilgileri kullanma eğilimi içinde olduğu görülmüştür. Problem durumunu temsil etmek için uygun ve yeterli modeller üretmek yerine aritmetiksel ve cebirsel gibi daha geleneksel araçlardan oluşan modelleri tercih etmektedirler. Yani öğretmen adayları modelleri faydalı bulduğu halde modelleri kullanma noktasında sıkıntılar yaşamaktadırlar.

Akgün, Çiltaş, Deniz, Çiftçi ve Işık (2013) ise, ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıklarını belirlemek amacıyla yaptıkları nitel çalışmalarında 11 ilköğretim matematik öğretmeniyle görüşmüşler ve bu öğretmenlerin dördü ile de sınıf içi gözlemler yapmışlardır. Yapılan görüşmelerle öğretmenlerin matematiksel modellemeye yönelik farkındalıkları tespit edilmeye çalışılırken, sınıf içi yarı-yapılandırılmış gözlemlerle öğretmenlerin sınıflarında matematiksel modelleme yöntemini kullanıp kullanmadıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca gözlemler sayesinde yapılan görüşmelerin teyidinin sağlanması da amaçlanmıştır. Görüşmelerin içerik analizleri sonucunda öğretmenlerin matematiksel modelleme ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları, bununla birlikte model, modelleme, matematiksel model ve matematiksel modelleme kavramlarını karıştırdıkları ve matematiksel modellemeyi derslerinde yeterince kullanmadıkları görülmüştür. Tekin-Dede ve Bukova-Güzel (2013) de, ortaöğretim matematik öğretmenlerinin model oluşturma etkinlikleri ve matematik derslerinde kullanımlarına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla 17 matematik öğretmeniyle çalışmışlardır. Bu araştırma kapsamında Milli Eğitim Müdürlüğü ile ortaklaşa matematik çalıştayı düzenlenmiştir. Bu çalıştayda öğretmenlere model ve modellemeyle ilgili bilgiler verilmiş ve sonrasında uygulama yapmaları sağlanmıştır. Çalıştayı sonrasında öğretmenlere problemler verilmiş ve çözmeleri istenmiştir. Daha sonra odak grup görüşmesi yapılarak öğretmenlerin çözümler hakkında görüşmeleri sağlanmıştır. Görüşmeler sonrasında tüm öğretmenlerin model oluşturma etkinliklerini derslerde kullanmayı düşündükleri ortaya çıkmış, öğretmenler derslerinde model oluşturma etkinliklerinden konu başında, sonunda, dönem ödevi veya projeler kapsamında ve ek

çalışma ya da kulüp saatleri içerisinde yararlanabileceklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler model oluşturma etkinliklerini öğrencilerin ilgilerini çekme, onlara da model tasarlatma, lise son sınıfların konuyu dinlenmesini sağlama, farklı matematik konularını ya da farklı disiplinleri bütünleştirme, öğrencilerin matematiği öğrenmelerine yönelik sorularını yanıtlama, ölçme aracı olarak kullanma ve dersleri günlük yaşamla ilişkilendirme amacıyla kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Bu iki araştırma sayesinde öğretmenlerin modellerin faydalı buldukları ama buna rağmen modelleri tam kavrayamadıkları görülmüştür.

Pişkin-Tunç, Durmuş ve Akkaya (2012) ise, İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterliliklerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla 2010-2011 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliğinde okuyan 71 öğretmen adaylarına ölçekler uygulanmış, bu ölçeklerin incelenmesi sonucunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyalleri kullanma yeterliliklerinin, sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterliliklerinden yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca ilköğretim matematik öğretmen adaylarının büyük bir kısmı somut materyallerin ve sanal öğrenme nesnelerinin matematik öğretiminde öğrencilerin başarısına büyük ölçüde yardımcı olacağını ifade etmişlerdir. Ve genel olarak öğretmen adaylarının somut materyallerin kullanımını sanal öğrenme nesnelere oranla daha çok tercih ettikleri görülmektedir.

Aydın (2008) ise modellerin yurtdışında ne düzeyde kullanıldığını incelemek istemiş ve bu amaçla İngiltere’de öğrenim gören öğrencilerin matematiksel model kullanımlarına yönelik bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın örneklemi, ikisi Londra’da değişik ikinci kısım okullarda çalışmış olan İngiliz matematik öğretmeni ve biri birinci kısımda çalışmakta olan Türk matematik öğretmeni olmak üzere üç öğretmen ve Londra’da değişik okullarda ikinci kısımda okuyan üç Türk öğrenciden oluşturmaktadır. Öğretmen ve öğrencilerle yüz yüze görüşmeler yapılmış, bu görüşmelerin dökümü çıkarılmış ve verilen cevaplar kategorilere ayrılarak nitel analizleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda, Londra’da, öğrencilerin derslerde teknolojik manipülatifleri ve hareketli nesne modellemesini kullanmalarına rağmen derste öğrendikleri matematik bilgilerini gerçek hayatta kullanamadıkları ve öğretmenlerin de teknolojiyi ve

modellemeyi derste kullandıkları ama sonuçlarından memnun olmadıkları belirlenmiştir.

Blum ve Ferri (2009)'e göre modelleme son birkaç yüzyılın en çok tartışılan matematik eğitimi konu başlıklarından biri olmaktadır. Fakat çekici görünmesine rağmen sınıftaki uygulamalarında modellemeye daha az önem verilmektedir. Bunun sebebi eğitimin amaçlarındaki boşluk ve modellemenin sınıftaki uygulamalarının öğrencilere ve öğretmenlere zor gelmesidir. Blum ve Ferri, iki proje yaparak, öğrencilerin modelleme içeren soruları çözerken yaşadıkları zorlukları ve bu esnada kullandıkları metotları incelemişlerdir. Ayrıca bu zorlukları çözmek için gerekli bilişsel süreçlere de bakmışlardır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin kriterleri harfiyen uyguladığında öğrencilerin modellemeyi öğrenebileceğini, öğrencinin bağımsızlığı ve öğretmenin rehberliği arasındaki dengenin sağlanması durumunda matematiksel modellemenin amacına ulaşacağını belirlemişlerdir.

TaghiMoslehve Jenaabadi(2015) modellemenin akademik başarıyı ne düzeyde etkilediğini belirlemek amacıyla İran'da bir devlet okulunda öğrenin gören tamamı kadın olan 50 öğrenci ile çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirmek, onların yanlış anlamaları tanımlamak ve matematiksel bilgilerini geliştirmek için modelleme etkinlikleriyle sınıf tartışmaları yapmışlardır. Verilerin analizi sonucunda, modelleme etkinliklerinin kullanımının öğrencilerin matematik başarısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ve öğretmen ile öğrenciler arasındaki etkileşimi artırdığı belirlenmiştir.

Kaiser (2010)'e göre son on yılda modellemenin eğitim-öğretimdeki uygulamaları günlük hayatta, teknolojiye ve fen bilimlerinde gelişen dünyanın temeli haline gelmiştir. Blum ve Leib (2007)'e göre matematik öğretiminin amacı, öğrencilerin matematiksel bilgi, beceri ve yeteneklerini gerçek hayatta kullanmalarını sağlamaktır. Öğrencilerin matematiğe yönelik kavramsal anlamalarını geliştirmek ve matematiğin gerçek yaşam durumları ile ilişkisini ortaya koyabilmek için, öğrencilerin modelleme becerilerini geliştirme, yaratıcı düşüncelerini sağlama, bilişsel aktiviteler gerçekleştirme, etkili ve öğrenci merkezli eğitim uygulamak gerekmektedir.

Günlük hayatta karşımıza çıkan bir problemi formüle etmek, analiz etmek ve yorumlamak onu yarı yarıya çözmek demektir. Modellemeyi, karmaşık bir

matematiksel aktivite olarak düşünmek ve içerisinde matematiksel düşünme, öğretme, öğrenme ve yaşamın birçok yönünü bulmak mümkündür. Ancak iyi bir model ve uygun sorgulamaya dayalı etkinlik ortamı bu oluşuma aracılık eder (Olkun ve Toluk, 2003). Ayrıca modeller, kendileriyle öğrencilerin görüşleri hakkında düşünmelerine, modellerle araştırma yapmalarına, kendi soyut fikirlerini açıklamada zorlandıklarında modellerle kendilerini ifade etmelerine ve üzerinde akıl yürütmelerine olanak sağlar (Van de Walle, 2012). Yapılan araştırmalar sonucunda modellerin kullanımının eğitimde fayda sağladığı sonucuna varılmıştır. Birçok araştırmacı model kullanımını önermektedir. Aynı şekilde matematik dersi öğretim programı da modellerin kullanımını teşvik etmektedir. Bunun nedeni modellerin öğretimde öğrenciye birçok açıdan kolaylık sağlamasıdır.

Acar (2010)'a göre öğrenciler kesirlerde toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemini her yıl rutin bir şekilde öğrenirler fakat daha sonraki yıllarda bu işlemlerin nasıl yapıldıklarını unuturlar. Öğrencilerin kesir işlemlerinde zorlanmalarının başlıca nedenlerinden birisi kesirleri anlamaları yerine formülleri ve algoritmaları ezberlemeleri, bir diğeri de kesirlerin pay ve paydalarını farklı iki tam sayı olarak algılamalarıdır. İlköğretimin ilk kademesinde kesirleri yeni öğrenen öğrencilere kesirleri daha iyi öğretmek için kullanabileceğimiz metot, kesirleri bir bütünün parçası olarak göstermektir. Bu yaklaşım kolay anlaşılmakta ve bunu anlatmak için de birçok model ve somut araç kullanılabilir. Kesirlere girişte bir takım modellerin ve somut araçların kullanılması henüz somut işlemler döneminde olan ilköğretim birinci kademe öğrencileri için kesirleri somut hale getirdiğinden kesir kavramının daha kolay öğrenilmesine ve öğrencilerin kesirlerle ilgili işlemleri daha kolay yapmalarına olanak sağlamaktadır. Modellerin ve somut araçların kullanılması sadece kesirlerin öğretilmesinde değil aynı zamanda bütün matematik konularının öğretilmesinde tavsiye edilen ve uygulanan bir yöntemdir (Akt: Şiap ve Duru, 2004). Sonuç olarak eğitim-öğretimde kesirleri anlatmada kullanılabilecek modelleri dört grupta toplayabiliriz: 1. *Uzunluk özelliğini esas alan modeller*: Sayı doğrusu gibi, 2. *Alan taraması özelliğini esas alan modeller*: Geometrik bir şeklin alanın belli bölümünün taranması ile elde edilen modeller, geometrik modeller, 3. *Hacim özelliğini esas alan modeller*: Ekmek, portakal ya da karpuz gibi somut

maddelerin belli oranlarda bölünmesi, 4. *Sayılabilme özelliğini esas alan modeller*: Abaküsün ya da bir kümenin elemanlarının kullanıldığı modeller.

2.2.2. Kesir Öğretimi ve Modelleme İle İlgili Araştırmalar

Kesirler konusu öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı konulardan biridir. Öğrencilerin zorlandığı noktaları belirlemek amacıyla birçok çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan ilk ve orta öğretim seviyesindeki araştırmalar aşağıda verilmiştir.

Soylu ve Soylu (2005), ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlüklerini belirlemek amacıyla 2005-2006 eğitim öğretim yılında beşinci sınıfta okuyan 56 öğrenciye sekiz soruluk bir test uygulanmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplardan öğrencilerin kesirlerin pay ve paydalarını ayrı ayrı düşünüp işlem yaptıkları, kesirlerle ilgili daha önce öğrenmiş oldukları kuralları daha sonraki kurallara uyguladıkları sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin kesirlerde toplama işlemi için öğrendikleri kuralları kesirlerle çarpma işleminde de kullandıkları ve kesirlerle toplama işleminde öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun, yine pay ve paydayı birbirinden bağımsız düşünerek toplama işlemi yaptıkları görülmüştür. Ayrıca kesir problemlerinde öğrencilerin problemi anlama ve dolayısıyla problemdeki işlem sırasının belirlenmesinde güçlük yaşadıkları görülmüştür. Kesirlerle ilgili problemlerin anlaşılmasında önemli gösterimlerden biri olan kesir modellerinin kullanımına öğrenciler fazla yer vermemişlerdir. Buna benzer bir çalışma da Pesen (2007) tarafından, ilköğretim üçüncü sınıfta öğrenim gören 113 öğrenciyle ve öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla öğrencilere 24 maddelik teşhis testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin modelleri eş parçalara ayırmanın önemini kavrayamadıkları, dairesel modelleri eş parçalara ayırmakta zorlandıkları, öğrencilerin bazılarının okunuşu verilen kesirleri yazamadıkları, pay ile paydayı karıştırdıkları, dolayısıyla bütün ile parça arasındaki ilişkiyi kavrayamadıkları görülmüştür. Yine Kocaoğlu ve Yenilmez de 2010 yılında yayınladıkları çalışmada öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hataları ve kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla 2008-2009 eğitim öğretim yılında beşinci sınıfta okuyan altı öğrenciyle yüz yüze görüşmeler yapmıştır. Bulgular ışığında öğrencilerin kesirlerle ilgili problemlerde verilenleri ve istenenleri göz ardı ettikleri yani problemi anlamada ve dolayısıyla işlemlerin sırasının belirlenmesinde güçlük

yaşadıkları görülmüştür. Öğrencilerin, bir bütünün verilen bir kesir kadarının bulunmasında ve belli kesir kadarı bilinen çokluğun tamamının bulunmasında çoğunlukla pay ve paydayı birbirinin yerine kullanarak yanlışla düştükleri görülmüştür. Bunların dışında Yurtsever (2012) de beşinci sınıf öğrencilerinin temel kesir kavramları ve kesirlerle işlemler konusu ile ilgili yaptıkları hataları ve karşılaştıkları zorlukları belirlemek amacıyla 2009-2010 öğretim yılında 151 beşinci sınıf öğrencisine kesirlerle işlemler konusunu içeren bir anket uygulamıştır. Daha sonra, bu öğrencilerden 16 tanesi ile yarı yapılandırılmış görüşme yapmış ve öğrencilerin kesirler konusu ile ilgili yaptıkları hataların ve karşılaştıkları zorlukların altında yatan sebep ve kavram yanlışlarını araştırmıştır. Ve bu araştırmanın sonucunda beşinci sınıf öğrencilerinin, kesirler konusuna yönelik çeşitli hatalar yaptıkları ve kesirler konusu ve işlemleri ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Lett (2007), ilköğretim beşinci sınıf öğrencileri üzerinde matematikte öğrenci başarısını artırmak için somut materyal kullanımına yönelik yapmış olduğu araştırmasında matematik öğretiminde somut materyal kullanımının öğrenci başarısında bir artış meydana getirmeyeceği hipotezinin geçersiz olduğunu test etmiştir. Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemleri; elma, portakal gibi çeşitli meyveler kullanılarak öğretilmiştir. Sonuçlara bakıldığında hipotezin geçersiz olduğu ortaya çıkmış ve somut materyal kullanımının dikkate değer şekilde öğrenci başarısını artırdığı gözlenmiştir.

Temur (2011) ise, öğretmenlerin kesirler konusunda yaşadıkları sorunları öğrenmek amacıyla dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin kesirler öğretimi hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Bu amaçla altı öğretmenle yüz yüze görüşmeler yapmıştır. Öğretmenler öğrencilerin kesirlerle ilgili olarak en çok kesirlerde sıralama, kesirleri sayı doğrusu üzerinde gösterme, problemler, kesri okuma, kesir kuralları, kesirlerde denklik, pay ve paydayı karıştırma noktalarında hatalar yaptıklarını söylemişlerdir. Ayrıca uzunluk, alan, hacim, sayılabilme özelliğini esas alan modellerin kesir öğretimindeki sıralamasını yaparken öğretmenlerin hepsi alan özelliğine dayalı modelleri ilk sıralarda kullandıklarını belirtmişlerdir.

Yazgan (2007) ise, “10-11 yaş grubundaki öğrencilerin kesirleri kavramaları üzerine deneysel bir çalışma” adlı araştırmasında 2005-2006 eğitim öğretim yılında dördüncü ve beşinci sınıfta okuyan 55’i deney grubunda, 55’i kontrol grubunda olmak

üzere 110 öğrenciyle çalışmıştır. Deney grubunda iki kişilik gruplar oluşturulmuş ve etkinlik kağıtlarında verilen problemleri çözmeleri istenmiştir. Kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle öğretim yapılmıştır. Eğer kesirlerle ilgili matematikleştirme süreci sırasıyla somut materyallerin ve gerçek yaşam durumlarının kullanımı, materyalleri veya bağlamları temsil eden şekillerin kullanımı, daha üst düzeyde şema ve tabloların kullanımı ve en son olarak da artık her tür görsel yardımcı veya bağlamdan soyutlanmış sembol, kavram, işlem vb.nin kullanımı olarak özetlenirse, bu çalışmada son aşamaya sadece orta ve yüksek başarılı öğrencilerin ulaştıkları belirtilebilir.

Bu araştırmalardan anlaşılıyor ki; öğrenciler pay ve paydayı karıştırmakta, kesirleri okurken hatalar yapmakta, kesirlerde toplama ve çıkarma yaparken paydaları da toplanıp çıkarmakta ve toplama işlemi için geçerli kuralları çarpma işleminde de kullanmaktadır. Ve kesir problemlerinin çözümünde de önemli sorunlar yaşanmaktadır.

Kesirler konusunda karşılaşılan zorlukları ortadan kaldırmak için yeni yöntemler denenmektedir. Ve araştırmacılar bu yöntemlerin kesirler konusunda öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu araştırmacılarından Demirdöğen ve Kaçar (2010), gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının kesir kavramının öğretiminde öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla altıncı sınıfta okuyan 45 öğrenciyle deneysel bir çalışma yapmışlardır. Ve çalışmanın bulgularından gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenmeye olumlu katkısı olduğu sonucuna varmışlardır. Bir başka araştırmada ise oyun destekli matematik öğretiminin dördüncü sınıf kesirler konusundaki eriş ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Yücel Yumuşak (2014) tarafından gerçekleştirilen araştırmada 56 öğrenciyle deneysel bir çalışma yapılmıştır. Deney grubunda kesirler konusu hazırlanan eğitsel oyunlarla anlatılmıştır. Araştırmanın bulguları, oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin başarıyı arttırdığını ve kalıcılığı sağladığını göstermiştir. Ayrıca deneysel işlem sürecinde öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin olumlu yönde arttığı da gözlemlenmiştir. Bu araştırmadan farklı olarak Tural-Sönmez ve Dinç-Artut (2012) web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının kesirler konusunda öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla altıncı sınıfta okuyan 74 öğrenciyle çalışmıştır. Bu araştırmanın sonucunda önceki araştırmayla aynı sonuçlara ulaşılmış ve web üzerinden sunulan bilgisayar destekli eğitsel matematik oyunlarının öğrencilerin derse katılımlarını arttırdığı, derse ilgi duymalarına yardımcı olduğu ve bu yolla dersi daha iyi öğrendikleri görülmüştür. Aşıcı (2014) ise

diğerlerinden daha farklı olarak kesirler konusunun Excel yardımıyla öğretiminin öğrenci başarısına etkisini araştırmak için 62 altıncı sınıf öğrencisiyle deneysel bir çalışma yapmıştır. Araştırma verilerinden Excel programının öğrenmeye katkı sağladığı ama öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumlarını etkileyemediği görülmüştür. Benzer şekilde Yeniçeri (2013) de kesirler konusunda sanal manipülatiflerin başarıya etkisini araştırmıştır. Altıncı sınıfta okuyan 76 öğrenciyle çalışılan araştırmada sanal manipülatiflerin de diğer yöntemler gibi kesirler konusunun öğrenilmesinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Bu araştırmalardan kesirler konusunun görselleştirilerek öğretilmesinin öğrenmeye katkı sağladığı, kalıcılığı artırdığı sonucuna varılmıştır.

Kesirlerle ilgili karşılaşılan zorluklar ve kavram yanılgıları somut materyaller sayesinde ortadan kaldırılabilir. Bu yüzden araştırmacılar kesirler konusunun modellerle anlatımının başarıya etkisini araştırmak istemişlerdir.

Kılıç, Tunç-Pekkan ve Karatoprak (2013) da, materyal kullanımının matematiksel düşünme becerisine etkisini araştırmak amacıyla altıncı sınıfta okuyan 20 öğrenci üzerinde nitel bir çalışma yapmıştır. Kesirler konusunda öncelikle temel kavramların hatırlatılmasına yönelik etkinlikler yapılmıştır. Kesir şeritleri ve daire kesirleri kullanılarak bir bütünden parça elde etme, verilen parçadan bütününe ulaşma ve denk kesirleri elde etme etkinlikleri yapılmıştır. Etkinlikler sonucunda materyal kullanımının öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına olumlu katkılarının olduğu görülmüştür. Fakat öğrencilerin kesirleri sayı doğrusunda gösterirken zorlandıkları görülmüştür. Yavuz (2013) da, temel eğitimde kesirler konusunda materyalin rolünü incelemek amacıyla yaptığı literatür tarama çalışmasında, kesirli sayıların, ilköğretim öğrencileri için oldukça zor bir konu olduğunu, konunun soyut olmasının ve anlaşılma güçlüğüne bu konuyla ilgili başarısızlığın en temel nedeni olduğunu ve öğretmenlerin bu aşamada kesirli sayılara ilişkin materyal kullanarak, soyut olan olguları somut hale getirmeleri ve öğrencilerin görerek ve hareket ettirerek öğrenmelerini kolaylaştırmaları gerektiğini belirtmiştir. Acar (2010) ise, kesir çubuklarının ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerindeki başarılarına etkilerini incelemek amacıyla altıncı sınıfta okuyan 110 öğrenciye 20 maddelik bir ön test uygulanmıştır. Ön test sonucunda deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Deney grubuna kesirlerle toplama ve çıkarma konusu kesir çubuklarıyla, kontrol grubuna ise hiçbir somut

materyal kullanılmadan anlatılmıştır. Ve son olarak öğrencilere son test uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda kesir çubukları ile yapılan öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin özellikle modellerden sembollere geçiş yapabilme performanslarının üzerinde olumlu etkisinin olduğu, işlemsel beceri ve problem çözme üzerinde yeterince etkili olmadığı görülmektedir.

Kesirler konusunda modellerin faydaları göz önüne alındığında öğrencilerin modelleri kullanabilme düzeylerinin ne olduğu da merak konusu olmuştur. Bu nedenle Şiap ve Duru, 2004 yılında ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirlerdeki işlemlerde geometriksel modelleri anlayabilme ve kullanabilme becerileri araştırmıştır. 147 öğrenciye biri cebirsel birisi de geometriksel model kullanılarak hazırlanmış testler uygulanmıştır. Öğrenciler kesirlerde işlem gerektiren soruları geometriksel beceri gerektiren sorulara göre daha iyi yapmışlardır. Paydaları aynı olan soru çiftlerinin hem işlem hem de geometriksel beceri gerektiren sorularında başarı yüksek olmuş ve aralarında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat paydaları farklı olan soruların geometriksel beceri gerektiren bölümlerinde öğrenciler çok zorlanmışlar ve başarısız olmuşlardır.

Kesirler konusunda öğretmenlerin de modellerin kullanımıyla ilgili algıları önemlidir. Bu amaçla Bayazıt, Aksoy ve Kırnay (2011), çalışmasında ilköğretim matematik öğretmenlerinin model algılarının yanı sıra tam sayılar ve kesirler konusu özelinde ders kitaplarında verilen modelleri anlama ve bu kavramlarla alakalı düşünceleri izah etmek için model oluşturmadaki yeterliliklerini incelemiştir. Bu amaçla 35 öğretmenle görüşmeler yapılmış ve görüşmeler sonucunda öğretmenlerin model kullanımının sağlayacağı bilişsel ve duyuşsal katkılar konusunda oldukça pozitif inanç ve düşüncelere sahip oldukları, ancak öğretmenlerin tamsayılar ve kesirler konusunda sayma pulları ve kesir kartlarına bağlı kaldıkları, ders kitaplarında sembolik olarak verilen matematiksel durumları uygun modeller geliştirip uygulamada eksikliklerin olduğu belirlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli, araştırmanın sorularını cevaplamak ya da hipotezlerini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen bir plandır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Ve araştırma modelleri nicel (pozitivist), nitel (yorumlayıcı) ve her iki yöntemin bir arada kullanıldığı karma model olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Bu araştırma yaklaşımlarından biri olan nitel çalışmalar, psikolojik ölçümler ve sosyal olaylarla ilgili olarak nicel araştırma yöntemlerine göre daha derinlemesine bilgi sağlarlar ve geleneksel araştırma yöntemleriyle ifade edilmesi zor sorulara cevap bulmak için gereklidirler. Yani nitel araştırmalar, nicel araştırmaların aksine davranışın gerçekleştiği sürece odaklanırlar (Büyüköztürk vd., 2012). Ayrıca nitel araştırmalar, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir süreci izlerler ve kuram oluşturmaya temel alan bir anlayışla sosyal olguları bağlı oldukları çevre içerisinde araştırmayı ve anlamayı ön planda tutarlar (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada yöntem olarak, konusu ve izlediği süreç açısından nitel araştırma yaklaşımı içerisinde yer olan, etkileşimli desenlerden biri olan örnek olay yöntemi kullanılmıştır.

Örnek olay yöntemi yani durum çalışması, karmaşık, özel ve ilginç bir olgunun, olayın veya durumun kendi koşulları içerisinde incelenmesidir (Sönmez ve Alacapınar, 2011). Yinn (1984) ise durum çalışmasını güncel bir olguyu kendi gerçekliği içinde çalışan, olgu ve içinde bulunan içerik arasındaki sınırların keskin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının olduğu durumlarda kullanılan görgül bir araştırma yöntemi olarak açıklamaktadır (Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada da öğretmenler kendi doğal ortamlarında yani sınıflarında belirli bir amaç için gözlemlendiğinden durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir.

3.2. Araştırma Grubu

Çalışmanın araştırma grubu, Rize'deki iki farklı ortaokulda görev yapan bir erkek ve iki kadın toplamda üç ortaokul matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Yıldırım ve Şimşek'in (2013) de belirttiği gibi nitel araştırmalarda araştırma grubunun geniş olması çoğu zaman mümkün değildir ve durum çalışmaları da ayrıntılı ve derinlemesine bir araştırma yöntemi olduğundan araştırma grubunun büyüklüğünün az olması gerekmektedir. Nitel araştırmaların, nicel araştırmalar gibi genelleme yapma amacı da olmadığından az kişiyle derinlemesine çalışmak daha doğru olacaktır. Dolayısıyla bu araştırmada katılımcılar sınırlı sayıda tutulmuştur. Öğretmenlerin seçiminde gönüllülük ilkesi dikkate alınarak araştırma grubu oluşturulmuştur.

Araştırma grubundaki öğretmenlere Fatma, Nihal ve Ali kodadı verilmiştir. Fatma ve Nihal Öğretmen, Rize Ardeşen Yavuz Selim Ortaokulunda görev yapmakta olan ve meslekte ilk yılları olan bayan öğretmenlerdir. Ayrıca bu öğretmenler lisans eğitimleri esnasında modeller ile ilgili eğitim almışlardır. Ali Öğretmen ise Rize Özel Bilge Kolejinde çalışmaktadır ve meslekte 12. yılındadır. Bu öğretmenimiz lisans eğitiminde de, hizmet içi eğitimlerde de modeller ile ilgili hiç bir eğitim almamıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Durum çalışmalarında veri toplama aracı olarak genellikle doküman analizi, gözlem ve görüşmeler kullanılmaktadır. Bu araştırmada da veri toplama aracı olarak gözlem (EK1) (video kayıt cihazı, gözlem formu) ve görüş formu (EK 2) kullanılmıştır.

Nitel araştırmalarda gözlem, araştırmaya konu olan olay ve duruma ilişkin derinlemesine açıklamalar ve tanımlamalar yapmayı amaçlar. Bu amaçla hazırlanan gözlem formlarının da insan davranışlarını bütüncül bir anlayışla tanımlaması ve kendi ortamı içinde açıklaması gerekir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu nedenle araştırma grubundaki öğretmenler beşinci sınıflarda kesirler konusunu anlatırken sonradan tekrar gözlemlenebilmesi amacıyla video kaydına alınmıştır. Ve aynı zamanda ders anlatımı modellerin kullanımı açısından araştırmacının hazırladığı gözlem formuyla değerlendirilmiştir. Araştırmacının hazırladığı gözlem formu kazanımlar bazında ele alınmıştır. Her bir kazanımın kaç ders saatinde ve hangi tarihlerde işlendiği not

alınmıştır. Gözlem formuyla kazanımlar işlenirken modellerin kullanılıp kullanılmadığı, öğrencilere kullandırılıp kullandırılmadığı gibi sorulara cevap aranmıştır. Ve her kazanım için formdaki ifadelerle uygulanma durumuna göre “Hayır”, “Kısmen” veya “Evet” seçeneklerinden biri işaretlenmiştir. Alan, sayı doğrusu, bölge ve küme modellerinden hiçbiri kullanılmadıysa “Hayır”, bir ya da iki tanesi kullanıldıysa “Kısmen”, hepsi kullanıldıysa “Evet” seçeneği işaretlenmiştir.

Kullanılan diğer bir veri toplama aracı ise yine araştırmacının hazırladığı Matematiksel Model Görüş Formudur. Bu araştırma için hazırlanan bu formda öğretmenlerin modellerin kullanımı ve 2013 ortaokul matematik dersi öğretim programı ile ilgili görüşlerini öğrenmek amaçlanmıştır. Form araştırma grubunun daha serbest şekilde düşüncelerini belirtmesi için açık uçlu altı sorudan oluşmaktadır. İlk soruda öğretmenlerden yeni öğretim programını genel olarak değerlendirmeleri, sonraki üç soruda model kullanımının öğrenciler üzerindeki etkilerini, modellerin avantajları ve dezavantajlarını, modelleri kullanmıyorlarsa nedenlerini belirtmeleri ve son iki soruda ise kesirler konusunun öğretiminde modeller açısından nasıl değişiklikler olduğunu ve kesirler öğretiminde modellerden yararlanıp yararlanmadıkları, yararlanıyorlarsa en çok hangi modelleri kullandıklarını belirtmeleri istenmiştir.

Kullanılan araçlar dışında 2013 matematik dersi öğretim programında beşinci sınıf kesirler konusunun kaç kazanım içerdiğinden ve bu konu için önerilen sürelerden de bahsetmek gerekmektedir. Matematik öğretim programında kesirler konusunda yedi kazanım ve kesirlerle işlemler konusunda da iki kazanım mevcuttur ve bu kazanımların öğretilmesi için programın önerdiği süre 29 ders saati yani 1,5 aylık bir süredir. Fatma Öğretmen bu kazanımları 30.12.2013- 21.02.2014 tarihleri arasında 19 ders saatinde işlemiştir ve bu süre boyunca dersleri kayda alınmıştır. Nihal Öğretmen de bu kazanımları Fatma Öğretmen ile aynı tarihler arasında ama 22 ders saatinde işlemiştir ve aynı şekilde dersler esnasında kayda alınmıştır. Ali Öğretmen ise 17.02.2014- 05.03.2014 tarihleri arasında 12 ders saati boyunca kayda alınmıştır. Ali Öğretmenin kayıtlarının bu kadar kısa sürmesinin nedeni kesirler konusunun yedinci kazanımını (bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.) ve kesirlerle işlemler konusunun ikinci kazanımını (Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan iki kesirlerle toplama

ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.) işlememiş olması olabilir. Sonuç olarak öğretmenler programın önerdiği süreden daha kısa sürelerde konuları bitirmişlerdir.

Derslerin video kamera ile kayıtlarından bahsederken sınıf ortamından bahsetmek de yerinde olacaktır. Fatma ve Nihal Öğretmenin sınıfları en fazla 20 öğrenciden oluşmaktadır ve sınıflarda beyaz tahta kullanılmaktadır. Sınıflar teknolojik donanım (projeksiyon, bilgisayar vs.) açısından yetersizdir. Ama sınıf ortamı diğer fiziksel özellikler açısından (ışık, koku, temizlik vs.) ders işlenmesine uygundur. Ali Öğretmenin sınıfında öğrenci sayısı daha azdır. Sınıfta kara tahta kullanılmaktadır ama sınıfta projeksiyon mevcuttur. Ali Öğretmen, kolejde çalışmasına rağmen diğer öğretmenlerden sahip olunan imkânlar açısından önemli bir üstünlüğe sahip değildir. Yine bu sınıfta da diğer özellikler açısından bir sorun yoktur. Üç sınıfta da öğrencilerin dikkatini dağıtacak, öğrencileri dersten uzaklaştıracak faktörler söz konusu değildir. Yani sınıfların fiziksel durumu konusunda önemli bir farklılık söz konusu değildir.

Ders kayıtları boyunca sınıfların doğal ortamına hiçbir şekilde müdahale edilmemiştir. Hem doğal ortamı bozmamak için hem de araştırmacının üç öğretmeni de anında gözlemleyecek vakti olmamasından araştırmacı derslere girmemiştir. Dersler kamera sabitlenerek, sınıfta bir yabancı olmadan kayıt altına alınmıştır. Böylelikle hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin kendilerini daha rahat hissetmeleri sağlanmış ve doğal ortam olabilecek en iyi şekilde korunmuştur. Ders kayıtları bittikten sonra araştırmacı kayıtları tekrar tekrar derinlemesine incelemiş ve hazırladığı gözlem formundan yararlanarak değerlendirme yapmıştır. Araştırmacının dışında bir uzman daha kayıtları incelemiş ve gözlem formunu doldurmuştur. Sonrasında araştırmacıyla uzmanın gözlem formları karşılaştırılarak hatalardan arındırılmıştır. Video kayıtları izlenirken gözlem formunun doldurulmasının yanı sıra konunun nasıl anlatıldığı, hangi modellerin ne şekilde kullanıldığı vs. not alınmıştır. Bu notların yanı sıra ders kayıtlarından alınmış görüntüler de mevcuttur. Bu görüntüler araştırmanın bulgular kısmında verilerek mevcut durumun daha net anlaşılması hedeflenmiştir. Bunların dışında kayıtlardan sonra öğretmenlere yeni matematik öğretim programı ve modellere ilişkin fikirlerini öğrenmek amacıyla hazırlanan görüş formu uygulanmıştır. Anket sorularına verilen cevaplar da yine bulgular kısmında ham haliyle verilmiştir.

Nitel araştırmalarda geçerlilik ve güvenirliği nicel araştırmalardaki gibi sayısal verilerle belirlemek kolay değildir. Bu nedenle araştırmanın geçerliliği için veri toplama araçlarında çeşitliliğe gidilmiş, iki uzmanların görüşleri alınmış ve uzun süreli veri kayıtları gerçekleştirilmiştir. Güvenirlik için ise araştırmanın bütün aşamaları, başka araştırmalar için tekrarlanabilir olması açısından ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Ve sonradan incelenebilmesi için ham veriler saklanmıştır.

3.4. Verilerin Analizleri

Bu araştırmada toplanan veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Betimsel analizde elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Bu analizde, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara da sık sık yer verilir. Analiz yapılırken önce veriler sistematik ve açık bir biçimde betimlenir, sonra yapılan betimlemeler açıklanır ve yorumlanır, son olarak neden sonuç ilişkileri irdelenir ve bir takım sonuçlara ulaşılır.

Betimsel analizin aşamaları řu şekildedir;

- Betimsel analiz için bir ereve oluşturma
- Tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi
- Bulguların tanımlanması
- Bulguların yorumlanması (Yıldırım ve şimşek, 2013).

Bu aşamalara uygun olarak önce analiz için bir ereve oluşturulmuş ve verilerin kazanım bazında değerlendirilmesine karar verilmiştir. Sonrasında ders kayıtları tekrar tekrar izlenerek ve gözlem formundan yararlanarak yazılı döküm hazırlanmıştır. Bu dökümler için iki uzmanın da fikri alınmıştır. Kazanımların  ğretmen tarafından da nasıl işlendiği, modelleri kullanıp kullanmadıkları, kullandılsa hangi modelleri kullandıkları, modeller hakkında ne düşündükleri öğretmenlerin anket cevapları da göz önünde bulundurularak tanıtılmış ve yorumlanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

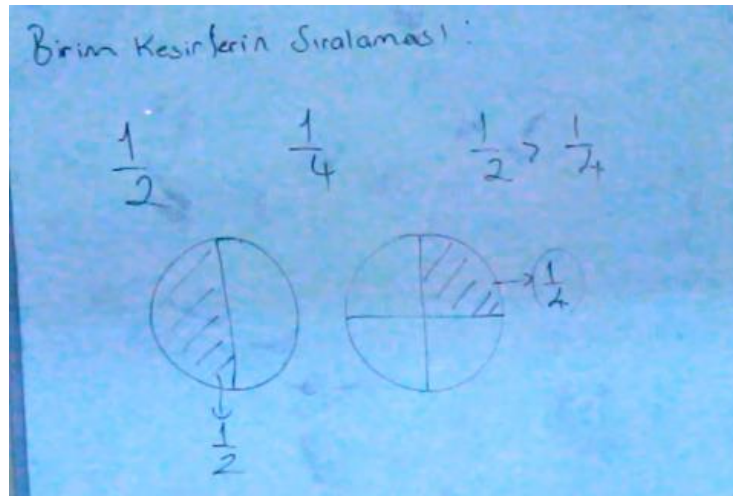
4. BULGULAR VE YORUM

4.1. Matematik Öğretmenlerinin Kesir Kavramının Öğretiminde Matematiksel Model Kullanma Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Bu başlık altında, kesirler konusunda her bir kazanımının öğretmenler tarafından anlatılırken modellerin ne düzeyde kullanıldığından ve hangi modellerin ne sıklıkla kullanıldığından bahsedilmiştir.

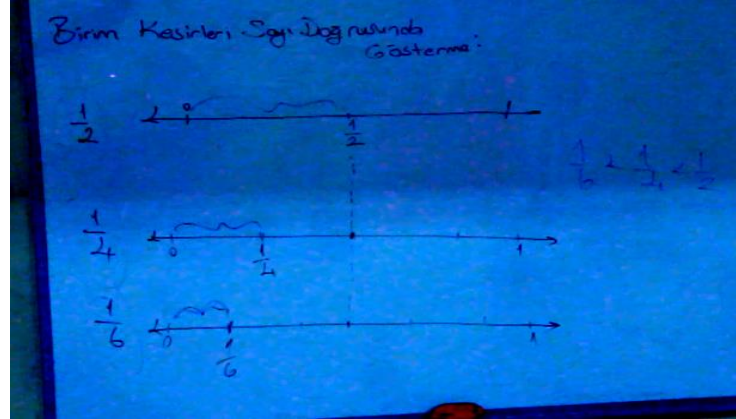
Kazanım 1 ve 2: Birim kesirleri sıralar. Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir.

Fatma Öğretmen birim kesirleri anlatmadan önce kesir kavramını öğrencilere hatırlattı. Ve bir öğrenciye bir kesrin bölge modelini çizdirtti. Ardından birim kesirler konusuna geçti. Önce birim kesrin tanımını yaptı, örnekler verdi, ardından birim kesri öğrencilere bölge modeliyle gösterdi. Sonrasında Fatma Öğretmen, pasta örneği üzerinden iki birim kesrin sıralamasını öğrencilere yaptırdı. Bunun üzerine öğrencilerden biri “Şekille yaparsak daha iyi anlarız.” dedi ve öğretmen birim kesirleri bölge modeliyle gösterdi, sıralama yapıldı. Ve sonrasında öğrencilere “Paydası küçük olan birim kesir daha büyüktür.” açıklaması yapıldı.



Şekil 4.1. Birim kesirlerde sıralama bölge modeli

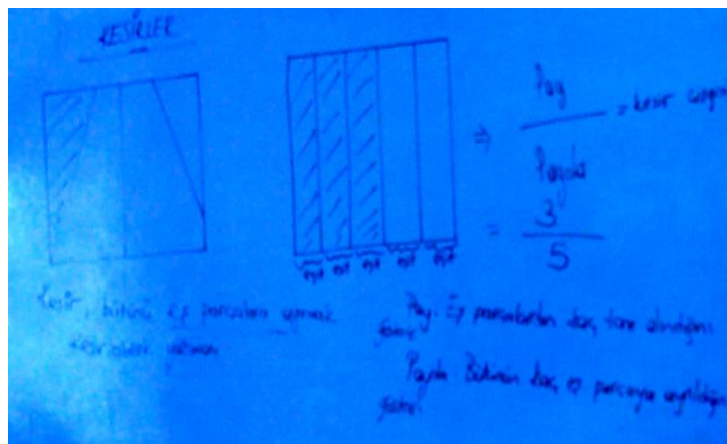
Daha sonra birim kesirler sayı doğrusunda gösterildi ve sıralamaları yapıldı. Ama çözülen örneklerde ne alan modeli ne bölge modeli ne de sayı doğrusu modeli kullanıldı.



Şekil 4.2. Birim kesirlerde sıralama sayı doğrusu modeli

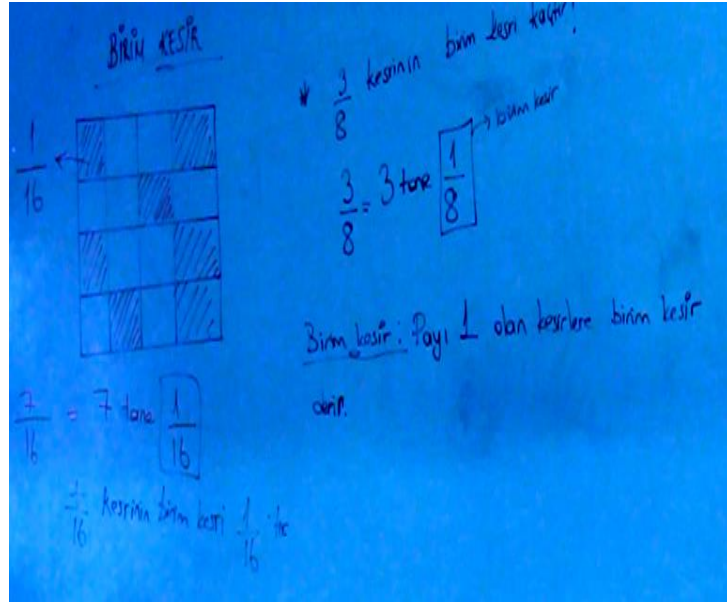
Yani birim kesirler bölge ve sayı doğrusu modeliyle gösterildi ve öğrencilerin de birim kesirleri bölge ve sayı doğrusu modelleriyle göstermesi sağlandı. Birim kesirlerin sıralanmasını anlatırken öğretmen, bölge ve sayı doğrusu modellerini kullanmasına rağmen öğrencilerin modellerden yararlanması sağlanmadı. Küme ve alan modelinin hiç kullanılmadığı gözlemlendi. Ve öğrencilerden birinin soruları şekil çizerek çözmeyi istemesi bazı öğrencilerin modelle anlatımı daha kolay anladığını göstermektedir.

Nihal Öğretmen de birim kesirleri anlatmadan önce kesir kavramını hatırlattı. Kesrin modelle gösteriminde bütünü eş parçalara ayrılması gerektiği vurgulandı. Ve kesir bölge modeliyle gösterildi.



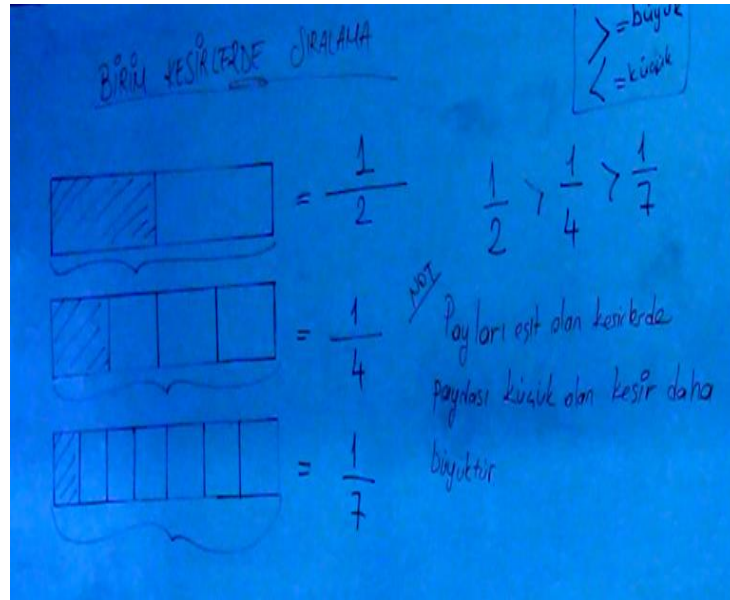
Şekil 4.3. Bölge modellerinde parçaların eşitliğinin gösterimi

Sonrasında birim kesir konusuna geçildi. Bölge modeli yardımıyla birim kesrin tanımı yapıldı.



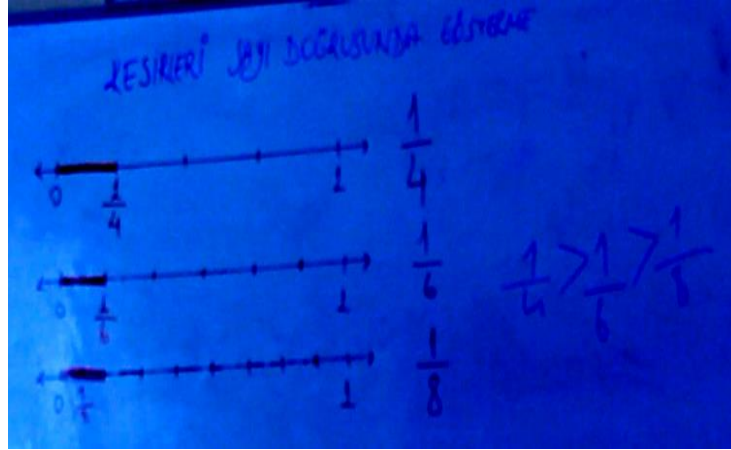
Şekil 4.4. Birim kesir bölge modeli

Birim kesirleri sıralamada da yine bölge modeli kullanıldı.



Şekil 4.5. Birim kesirlerin sıralanması bölge modeli

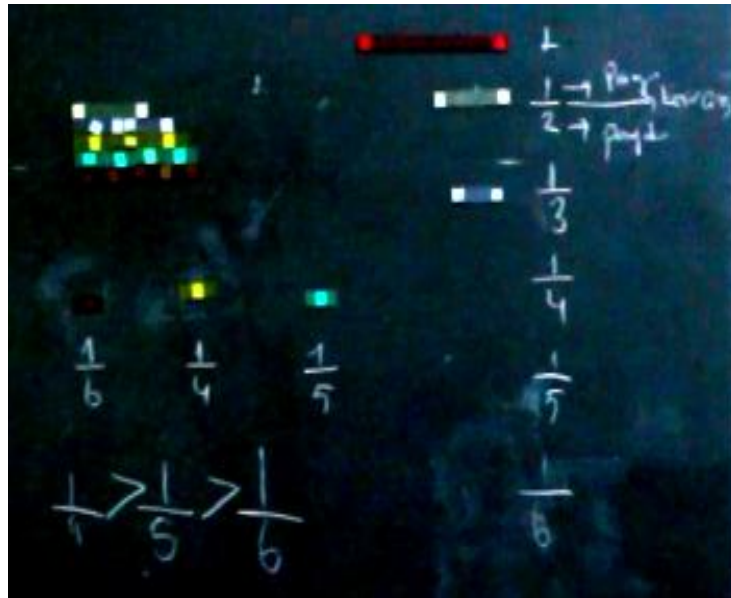
Aynı şekilde birim kesirler sayı doğrusunda gösterilerek de sıralandı. Çözülen örneklerde de bölge modelinden yararlanıldı.



Şekil 4.6. Birim kesir sayı doğrusu modeli

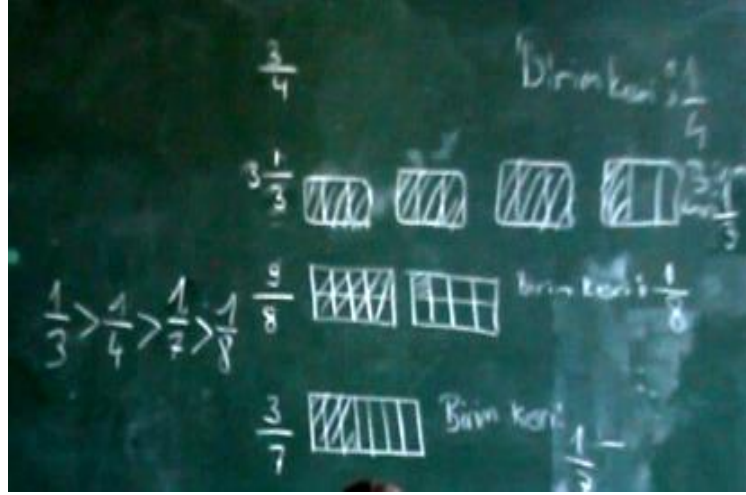
Yani Nihal Öğretmen hem konu anlatımın da hem de soru çözümlerinde bölge ve sayı doğrusu modellerinden faydalanmıştır. Ama Nihal Öğretmen de Fatma Öğretmen gibi küme modelinden yararlanmamıştır.

Ali Öğretmenin ders kayıtları izlendiğinde Ali Öğretmenin birim kesir kavramını vermeden önce gruplara ayırdığı öğrencilere kesir takımları dağıttığı gözlemlenmiştir. Kesir kavramı kesir takımlarıyla öğrencilere anlatıldı. Ve kesir takımlarıyla birim kesirler sıralandı.



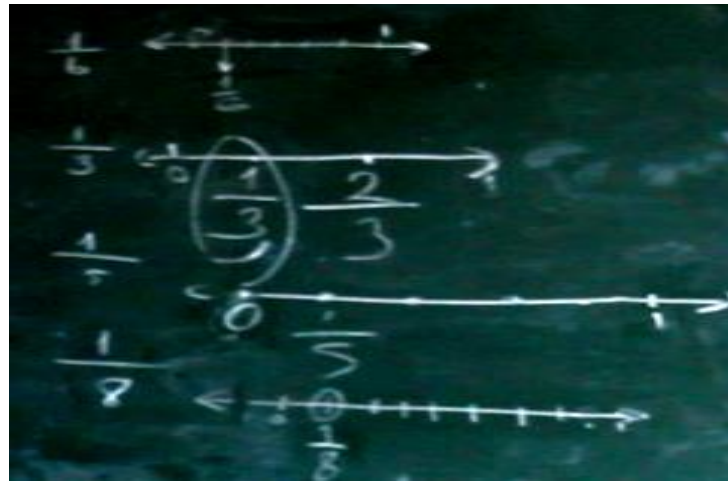
Şekil 4.7. Birim kesirlerin sıralanması küme modeli

Ayrıca bileşik ve tamsayıli kesirlerin birim kesirleri belirlenip bölge modeli yardımıyla sıralandı.



Şekil 4.8. Birim kesirlerin sıralanması bölge modeli

Ve son olarak birim kesirler sayı doğrusunda gösterildi ama sıralama yapılmadı.



Şekil 4.9. Birim kesirler sayı doğrusu modeli

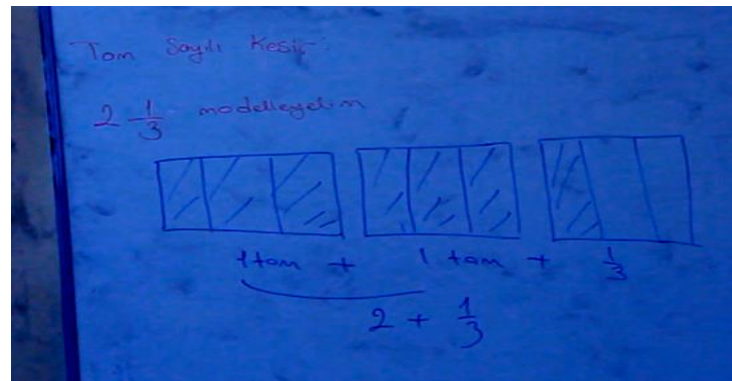
Yani Ali Öğretmen birim kesirlerin gösterimi konusunda bölge modelini, küme modelini ve sayı doğrusu modelini kullandı. Birim kesirleri sıralarken ise küme modeli ve bölge modelini kullandı. Öğrencilere de bu modelleri soru çözümlerinde kullandı.

Üç öğretmeni kıyaslayacak olursak birim kesirlerin öğretiminde üç öğretmende bölge modeli ve sayı doğrusu modelini kullanmıştır. Farklı olarak sadece Ali Öğretmen küme modelini kullanmıştır. Ayrıca Fatma Öğretmen ve Nihal Öğretmen birim kesirleri

sıralamayı anlatırken bölge modeli ve sayı doğrusu modelini kullanırken Ali Öğretmen bölge modeli ve küme modelini kullanmış, sayı doğrusu modelini kullanmamıştır. Ayrıca üç öğretmen de alan modelini kullanmamıştır. Dikkat çeken unsurlardan biri de Nihal Öğretmen ve Ali Öğretmenin çözdükleri sorularda da modelleri kullanmış olmasına karşın Fatma Öğretmenin sadece konu anlatımında modellerden yararlanmış, soru çözümlerinde modelleri kullanmamış olmasıdır.

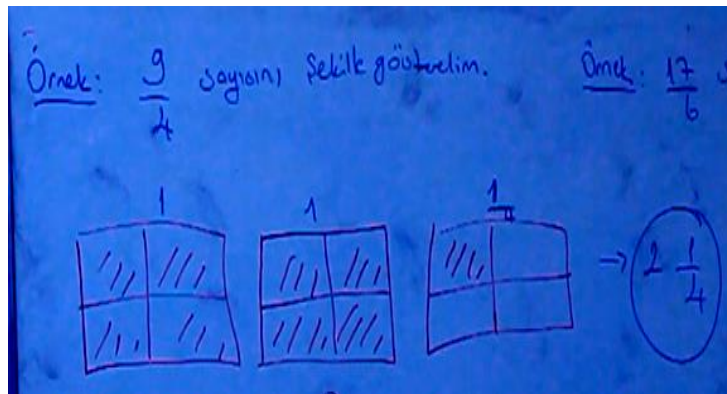
Kazanım 3: Tamsayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar ve tamsayılı kesri bileşik kesre, bileşik kesri tamsayılı kesre dönüştürür.

Fatma Öğretmen basit, bileşik ve tamsayılı kesir kavramlarını anlattı ama sadece bileşik ve tamsayılı kesrin modelle (bölge modeli) gösterimi yaptı, basit kesri modelle göstermedi. Tamsayılı kesrin bölge modeliyle gösteriminden tamsayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğu öğrencilere göstermiş oldu.



Şekil 4.10. Tamsayılı kesir bölge modeli

Yine bölge modeli yardımıyla bileşik kesir, tamsayılı kesre dönüştürüldü.



Şekil 4.11. Bileşik kesir bölge modeli

Ama tamsayılı kesrin bileşik kesre dönüştürülmesi kuralla öğretildi. Daha sonra bileşik kesrin, tamsayılı kesre dönüştürülme yöntemi de gösterildi.

Örnekler: Aşağıdaki tam sayılı kesirleri bileşik kesre çeviriniz.

$$1) 3\frac{4}{17} = \frac{(3 \times 17) + 4}{17} = \frac{55}{17}$$

Şekil 4.12. Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürme

$$\begin{array}{r|l} 9 & 4 \rightarrow \text{Payda} \\ 8 & 2 \rightarrow \text{Tam Kısım} \\ \hline & 1 \rightarrow \text{Kalan} = \text{Pay} \end{array}$$

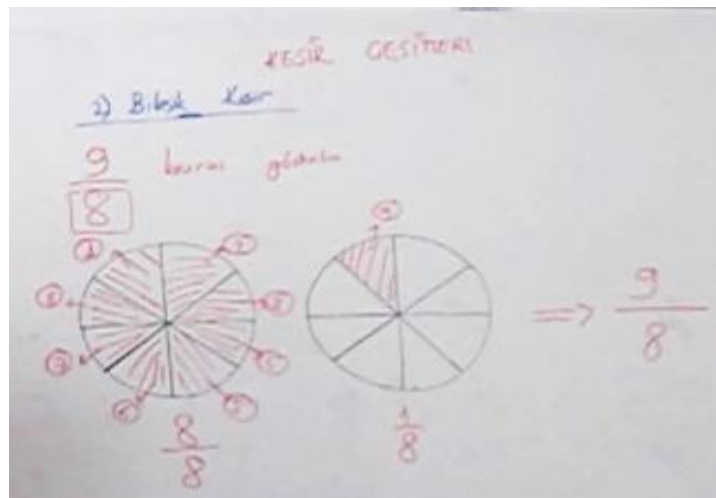
Şekil 4.13. Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürme

Yani konu anlatımında sadece bölge modelinden yararlanılmış ama tamsayılı kesrin, bileşik kesre dönüştürülmesi modelle gösterilmemiştir. Fakat birkaç ders saati sonrasında öğretmen konuyla ilgili tekrar amaçlı sorular çözmüş ve soru çözümlerinde sayı doğrusu ve bölge modelinden yararlanmıştır.

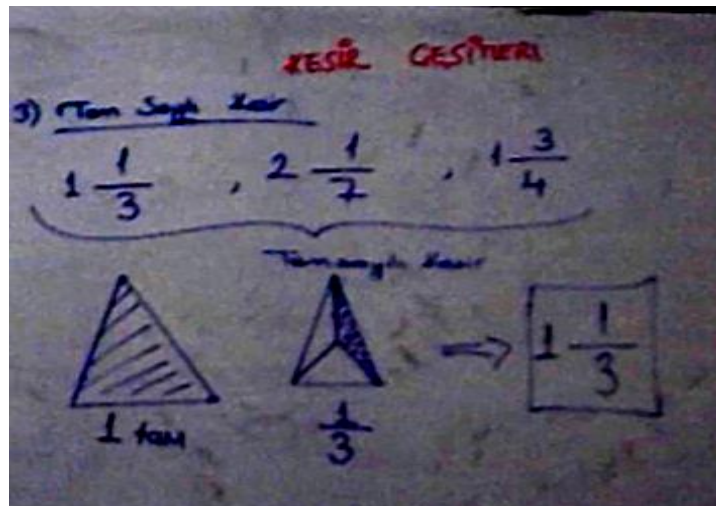
Nihal Öğretmen , öncelikle basit, bileşik ve tamsayılı kesirlerin tanımını verdi ve bu kesirleri bölge modeliyle gösterdi. Öğrencilerin de soruları çözerken bölge modeli kullanmaları sağladı ama bölge modeli dışındaki modellerden yararlanılmadı.



Şekil 4.14. Basit kesir bölge modeli



Şekil 4.15. Bileşik kesir bölge modeli



Şekil 4.16. Tam sayılı kesir bölge modeli

Sonrasında tamsayılı kesir ile bileşik kesrin birbirine dönüştürülmesi hiçbir modelden yararlanılmadan öğretildi.

TAMSAYILI KESİRLERİ BİLEŞİK KESRE GEİRME

$$3 \frac{1}{7} = \frac{(3 \times 7) + 1}{7}$$

Tam kısımlı

Şekil 4.17. Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürme

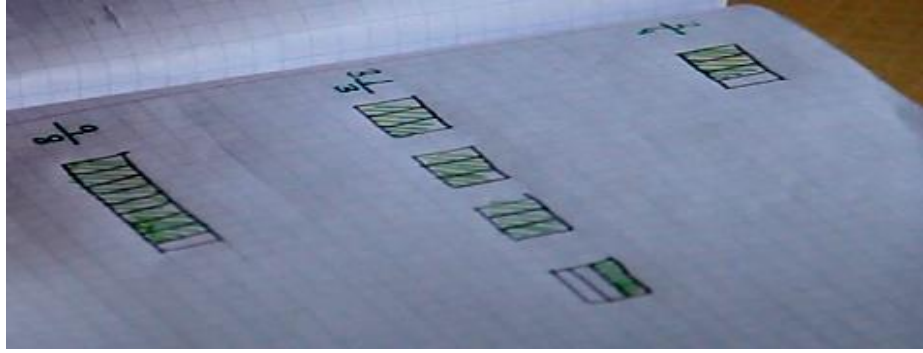
55/14 kesrini tam sayılı kesre çeviriniz.

$$\frac{55}{14} = 4 \frac{13}{14}$$

Şekil 4.18. Bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürme

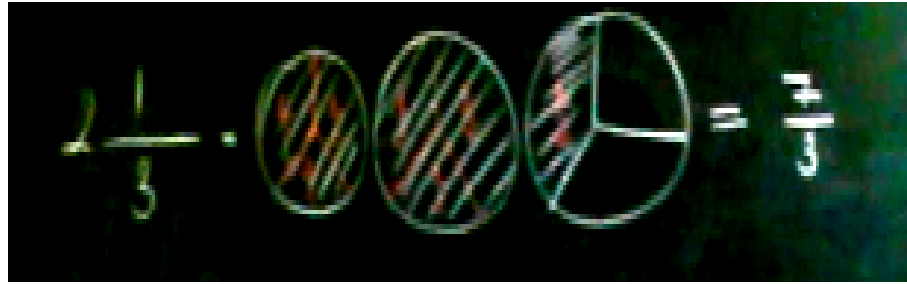
Yani Nihal Öğretmen basit, bileşik ve tamsayılı kesri sadece bölge modeliyle göstermiş, sorularda öğrencilere de bölge modelini kullandırtmış ama bileşik ve tamsayılı kesirlerin birbirine dönüşümlerinde hiçbir modelden yararlanmamıştır. Ayrıca sayı doğrusu, alan ve küme modellerini de hiç kullanmamıştır.

Ali Öğretmen önce basit, bileşik ve tamsayı kesirleri bölge modeliyle gösterdi ve öğrencilere de bölge modeli çizdirdi.

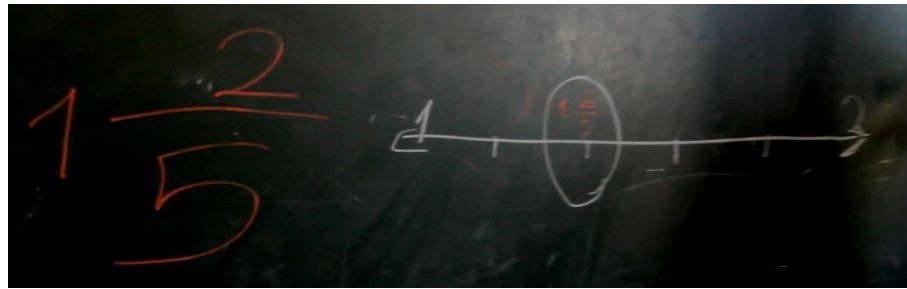


Şekil 4.19. Öğrencinin kesirler bölge modeli

Ardından tamsayılı kesrin bileşik kesre dönüştürülmesini bölge modeli yardımıyla gösterdi ama soru çözümünde kullanmadı. Bileşik kesrin tamsayılı kesre dönüştürülmesinde ise modelleri hiç kullanmadı. Ama tamsayılı kesirler sayı doğrusu modeliyle de gösterildi.



Şekil 4.20. Tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürme bölge modeli



Şekil 4.21. Tam sayılı kesir sayı doğrusu modeli

Yani Ali Öğretmen kesir çeşitlerini bölge modeliyle göstermiş ayrıca tamsayılı kesirleri sayı doğrusunda da göstermiştir. Tamsayılı kesrin bileşik kesre dönüşümünü bölge modeliyle gösterirken bileşik kesrin tamsayıya dönüşümünde hiçbir modelden yararlanmamıştır.

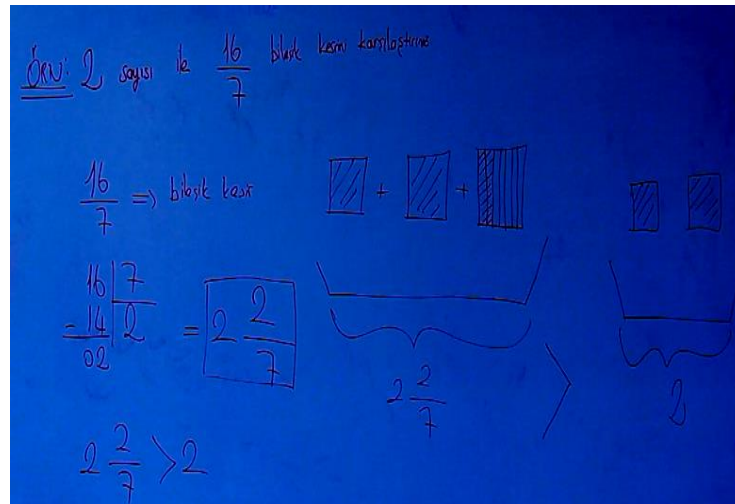
Üç öğretmenin de kesirleri bölge modeliyle gösterdiği ama dönüşüm yaparken genelde modelleri kullanmayı tercih etmedikleri görülmüştür. Ayrıca Fatma Öğretmen ve Nihal Öğretmen kesir çeşitlerini sayı doğrusunda göstermemişken Ali Öğretmenin tamsayılı kesirleri sayı doğrusunda gösterdiği görülmüştür. Fakat üç öğretmen de küme ve alan modelini hiç kullanmamıştır.

Kazanım 4: Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırır.

Fatma Öğretmen bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırmadan önce basit kesirlerin 1'den küçük olduğunu sayı doğrusundan yararlanarak gösterdi. Ardından bileşik kesirlerin 1'den büyük olduğunu öğrencilerin farketmesi için bölge modelini kullandı. Sonra öğrencilerden kuralı bulmalarını istedi. Konuyu iyice pekiştirmek için bileşik kesirleri sayı doğrusunda da gösterdi. Bunların ardından bir doğal sayı ile bileşik kesrin kıyaslanmasında da hem bölge modelinden hem de sayı doğrusu modelinden yararlandı.

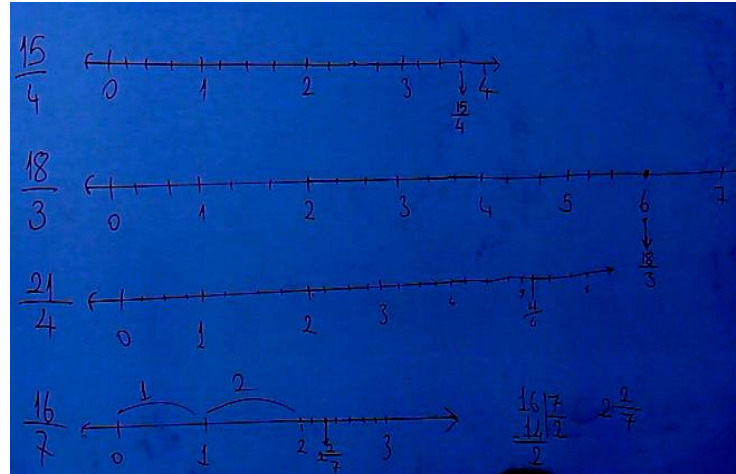
Bu durumda görülüyor ki Fatma Öğretmen bu konunun anlatımında da soru çözümlerinde de bölge ve sayı doğrusu modelinden faydalanmıştır.

Nihal Öğretmen ise bir doğal sayı ile bileşik kesrin sıralanmasını bölge modeliyle gösterdi. Soru çözümlerinde öğrencilerin de bölge modelini kullanmalarını istedi.



Şekil 4.22. Bir doğal sayı ile bileşik kesrin sıralanması bölge modeli

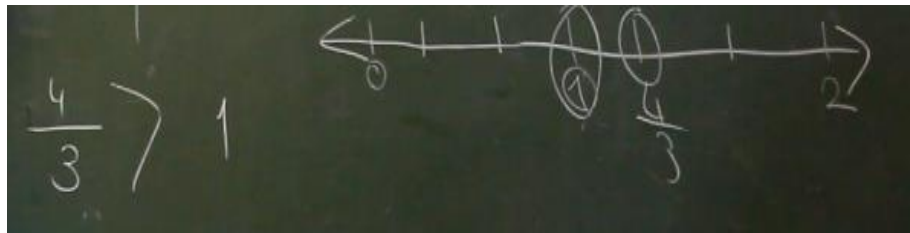
Sonrasında Nihal Öğretmen bileşik kesirleri sayı doğrusunda da gösterdi ama bir bileşik kesri bir doğal sayıyla kıyaslamada sayı doğrusundan yararlanmadı.



Şekil 4.23. Bileşik kesir sayı doğrusu modeli

Yani bu durumda Nihal Öğretmen bir doğal sayı ile bir bileşik kesrin kıyaslanmasında sadece bölge modelini kullanmış oldu.

Ali Öğretmen ise konuyu bir ders saati gibi kısa bir sürede anlatmış ve bir doğal sayı ile bileşik kesrin sıralanmasında sadece sayı doğrusundan yararlanmıştır.

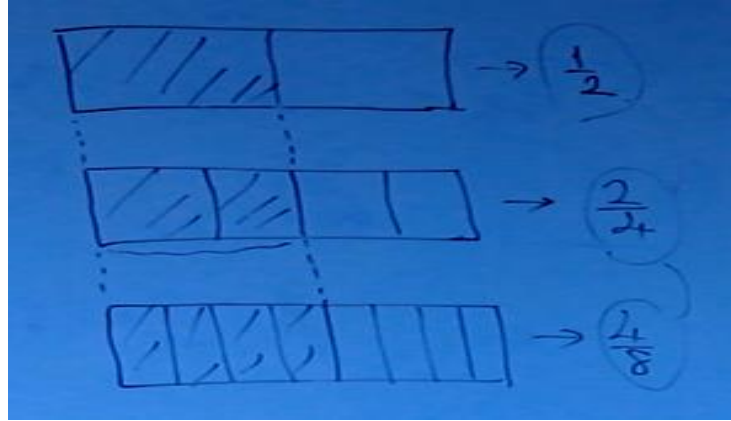


Şekil 4.24. Bir doğal sayı ile bileşik kesrin sıralanması sayı doğrusu modeli

Üç öğretmenin dersleri incelenince görülüyor ki bir doğal sayı ile bir bileşik kesrin karşılaştırılması anlatılırken Nihal Öğretmen sadece bölge modelinden, Ali Öğretmen sadece sayı doğrusu modelinden, Fatma Öğretmen ise hem sayı doğrusu hem de bölge modelinden yararlanmıştır. Yine öğretmenlerin hiçbiri küme ve alan modelini kullanmamıştır.

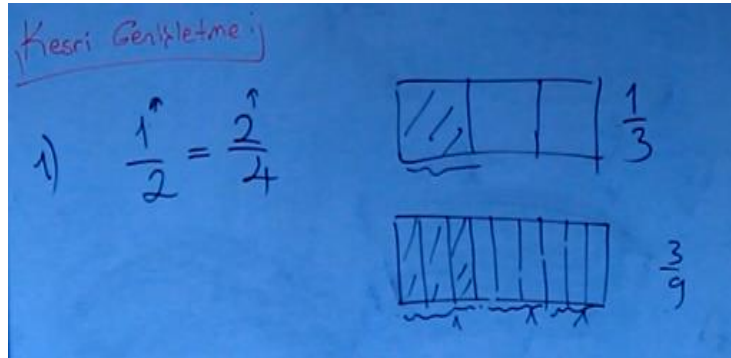
Kazanım 5: Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.

Fatma Öğretmen üç denk kesrin bölge modellerinin taranan kısmının eşit olduğunu vurgulayarak bu üç kesrin denk kesirler olduğunu belirtti ve bölge modelini kullanarak birkaç örnek çözdü.



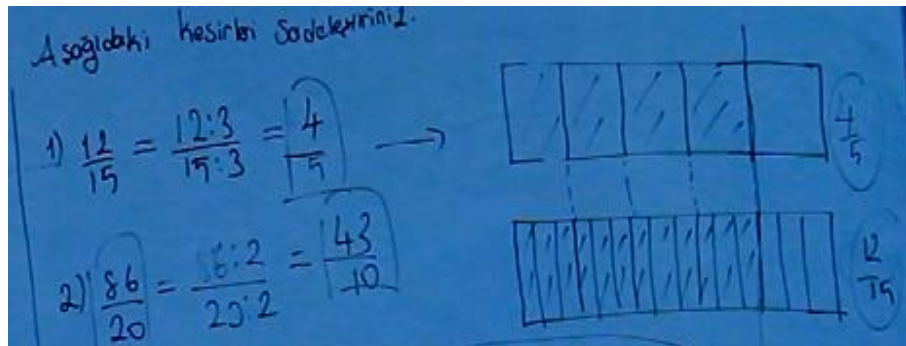
Şekil 4.25. Denk kesirler bölge modeli

Genişletmeyi anlatılırken de bölge modelinden yararlandı.



Şekil 4.26. Kesirleri genişletme bölge modeli

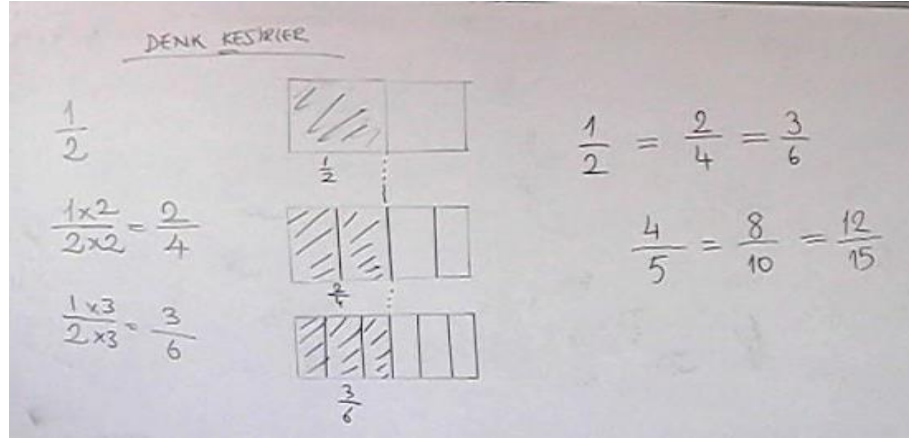
Fatma Öğretmen sadeleştirmeyi anlatırken ise hiçbir modelden yararlanmadı. Ayrıca denk kesirlerle ilgili sorularda da modelleri kullanmadı, sadece sadeleştirme ile ilgili bir örnekte bölge modeli kullandı.



Şekil 4.27. Kesirleri genişletme bölge modeli örneği

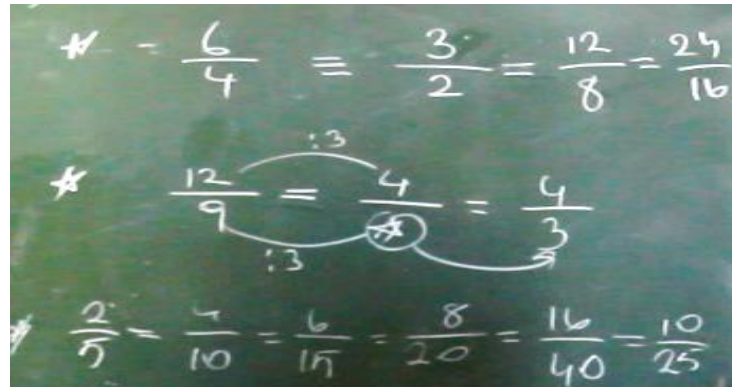
Yani Fatma Öğretmen sadece denk kesrin ve genişletmenin gösteriminde ve de sadeleştirme ile ilgili bir örnekte bölge modeli kullanmış, başka bir yerde kullanmamıştır.

Nihal Öğretmen ise sadeleştirme ve genişletmeyi anlatırken modellerden yararlanmamış ama denk kesirleri anlatırken bölge modelinden yararlanmıştır. Yine soru çözümlerinde de modelleri kullanmamıştır.



Şekil 4.28. Denk kesirler bölge modeli

Ali Öğretmen ise ne genişletmeyi, ne sadeleştirmeyi ne de denk kesirleri anlatırken modeller kullanmıştır. Konuyu kuralıyla anlatmıştır.



Şekil 4.29. Denk kesirler bulma, kesirleri genişletme ve sadeleştirme

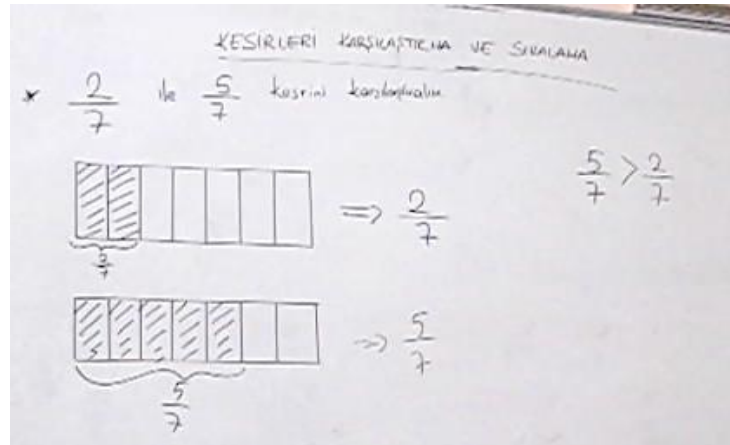
Bu konunun anlatımında öğretmenlerin modelleri genel olarak kullanmayı tercih etmedikleri gözlenmiştir. Bu konuda modelleri en çok kullanan Fatma Öğretmen denk kesrin ve genişletmenin gösteriminde, ayrıca sadeleştirme ile ilgili bir örnekte sadece bölge modelini kullanmıştır. Nihal Öğretmen de sadece denk kesirleri anlatırken bölge

modelini kullanmış, Ali Öğretmen ise hiçbir şekilde model kullanmamıştır. Genelde sayı doğrusu ve bölge modelini kullanmayı tercih eden öğretmenlerin sayı doğrusu modelini hiç kullanmadıkları dikkat çekmektedir.

Kazanım 6: Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan kesirleri sıralar.

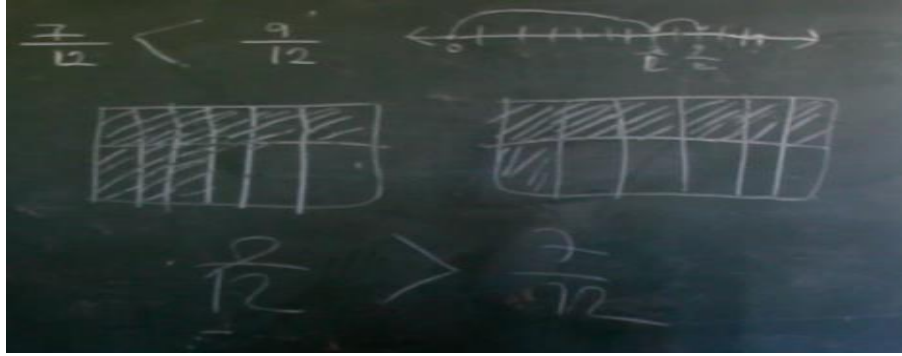
Fatma Öğretmen, paydaları eşit olan kesirler sıralanırken payı büyük olan kesrin daha büyük olduğunu söyledi ve sorular bu kurala uygun olarak çözüldü. Konu boyunca modellerden yararlanılmadı.

Nihal Öğretmen ise paydaları eşit olan kesirlerin nasıl sıralanacağı gösterirken bölge modelinden yararlandı ama soru çözümünde modelleri kullanmadı. Paydaları eşit olmayan kesirleri sıralarken de modellerden faydalanmadı.



Şekil 4.30. Kesirleri sıralama bölge modeli

Ali Öğretmen paydaları eşit kesirleri sıralarken hem sayı doğrusu modeli hem de bölge modeli kullandı. Paydaları eşit olmayan kesirleri sıralarken ise önce paydaları eşitledi ve sonrasında modellere gerek duymadan sıralama yaptı.

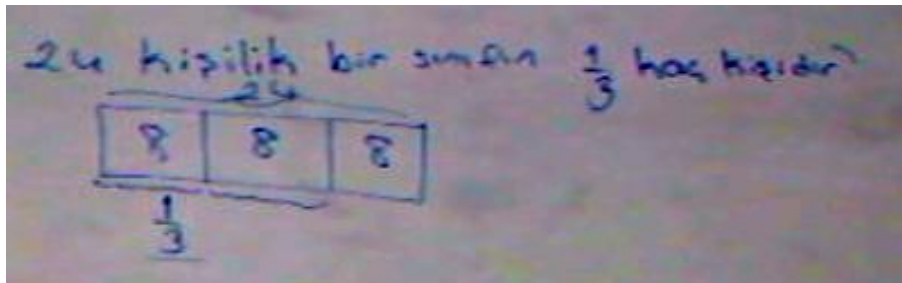


Şekil 4.31. Kesirleri sıralama sayı doğrusu ve bölge modeli

Fatma Öğretmen modelleri hiç kullanmamışken, Nihal Öğretmen paydaları eşit kesirleri sıralarken sadece bölge modelini kullanmış, Ali Öğretmen ise yine paydaları eşit kesirleri sıralarken bölge ve sayı doğrusu modelini kullanmıştır. Küme ve alan modeli yine kullanılmamıştır.

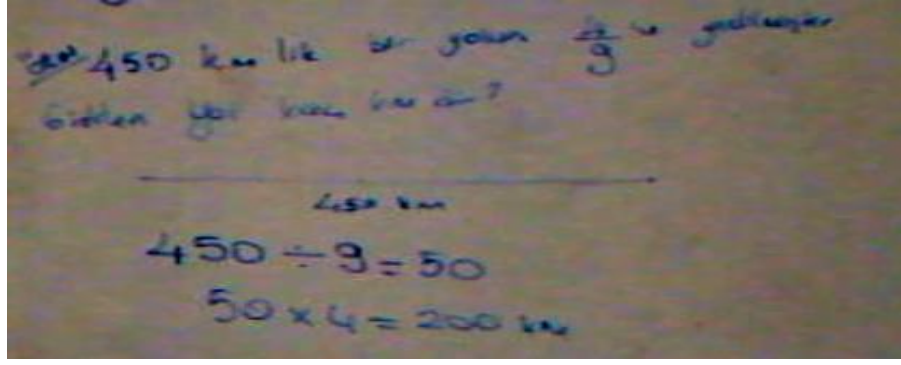
Kazanım 7: Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.

Fatma Öğretmen, bir çokluğun istenen basit kesir kadarını bulmada da, basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını bulmada da bölge modelinden yararlandı.



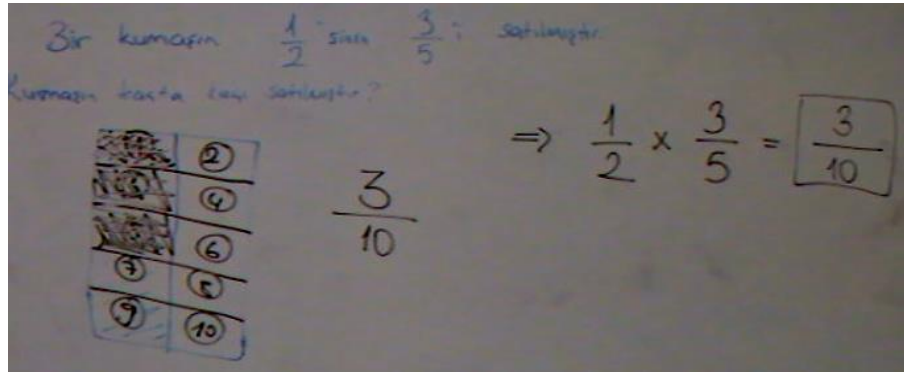
Şekil 4.32. Bir bütünün basit kesir kadarını bulma bölge modeli

Nihal Öğretmen konuyu anlatırken modellerden yararlanmadı, kural üzerinden soruları çözdü.



Şekil 4.33. Bir bütünün basit kesir kadarını bulma

Öğretmen sadece kesrin kesrini alma ile ilgili bir soruda bölge modelinden yararlandı.



Şekil 4.34. Kesrin kesrini alma bölge modeli

Ali Öğretmen ise bu konuyu anlatmamıştır. Bu konuda Fatma Öğretmen sadece bölge modelini kullanmış, Nihal Öğretmen ise kesrin kesrini almada bölge modelini kullanmış, bütünden parçayı bulmayı, parçadan bütüne varmayı anlatırken modellerden yararlanmamıştır. Öğretmenlerin bu konuda modelleri kullanmayı çok tercih etmedikleri gözlemlenmiştir.

Tablo 4.1.

Kesirler Konusunda Model Kullanım Analizi

Model Çeşitleri	Fatma Ö.	Nihal Ö.	Ali Ö.	Toplam
Çizgi Modeli	14	17	9	40
Küme Modeli	0	0	3	3
Alan Modeli	0	0	0	0
Bölge Modeli	30	19	13	62
Toplam	44	36	25	105

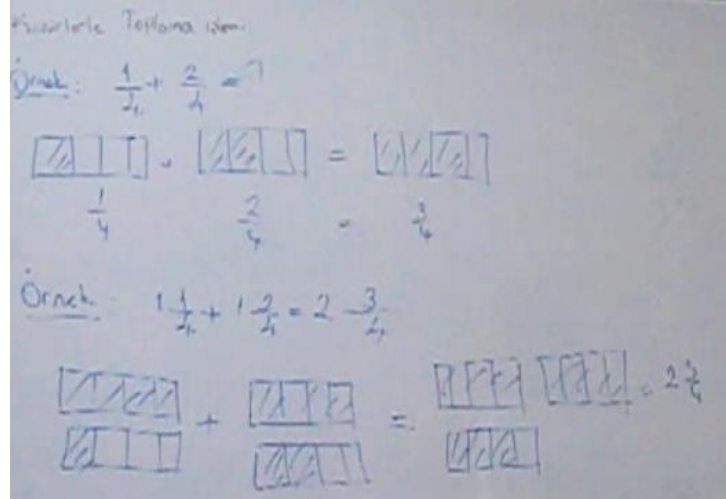
Tablo incelendiğinde öğretmenlerin kesir öğretiminde en çok kullandıkları modelin bölge modeli olduğu, bölge modelinden sonra ise en çok çizgi modeli yani sayı doğrusu modelini kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca küme modelini sadece Ali Öğretmenin kullandığı görülmektedir. Alan modelini ise öğretmenlerin hiçbiri kullanmamış, modellerden en çok faydalanan öğretmen Fatma Öğretmenin olup ve en az model kullanan öğretmen Ali Öğretmen olarak belirlenmiştir.

4.2. Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerle İşlemler Konusunun Öğretiminde Matematiksel Model Kullanma Düzeylerinin Değerlendirilmesi

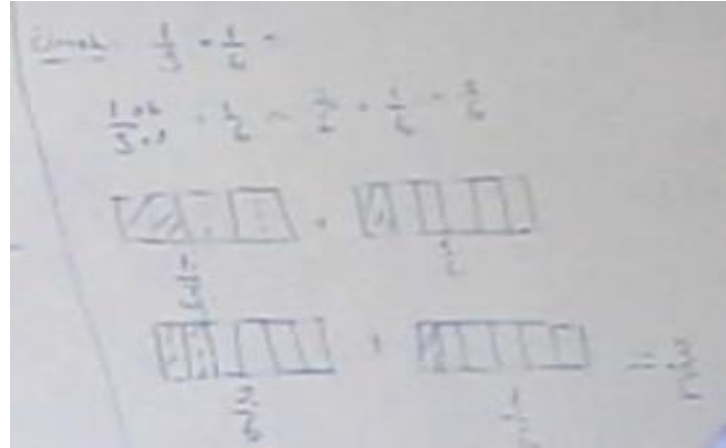
Bu başlık altında, kesirlerle işlemler konusunda her bir kazanımının öğretmenler tarafından anlatılırken modellerin ne düzeyde kullanıldığından ve hangi modellerin ne sıklıkla kullanıldığından bahsedilmiştir.

Kazanım 1: Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır.

Fatma Öğretmen paydaları eşit kesirlerle toplamı işlemini anlatırken bölge modeli kullandı ama soru çözümlerinde modelleri kullanmadı ve öğrencilerden de kullanmalarını istemedi. Paydaları eşit olmayan kesirlerin toplamında da bölge modelinden yararlandı.

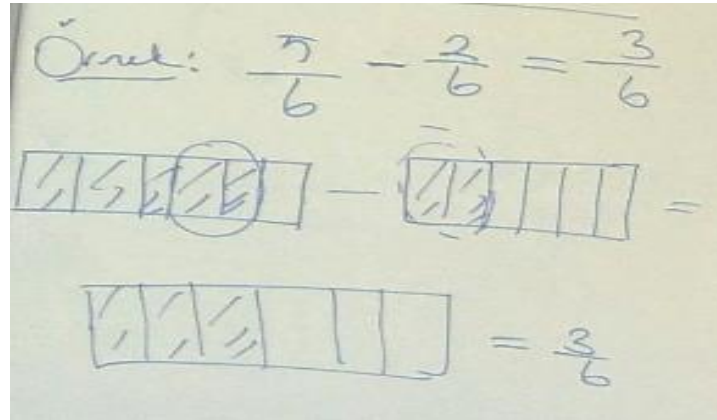


Şekil 4.35. Paydaları eşit kesirlerle toplama işlemi bölge modeli



Şekil 4.36. Paydaları farklı kesirlerle toplama işlemi bölge modeli

Paydaları eşit ve eşit olmayan kesirlerle çıkarma işlemi anlatılırken de bölge modelinden yararlanıldı. Ama soru çözümlerinde modeller yine kullanılmadı.



Şekil 4.37. Paydaları eşit kesirlerle çıkarma işlemi bölge modeli

Örnek:

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{4} =$$

$$\frac{1 \times 2}{2 \times 2} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$


$$\frac{1 \times 2}{2 \times 2} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

Şekil 4.38. Paydaları farklı kesirlerle çıkarma işlemi bölge modeli

Nihal Öğretmen ise kesirlerle toplama ve çıkarma işlemini anlatırken modelleri kullanmadı. Paydaları eşit kesirler toplanırken payların toplanıp paya, ortak paydanın ise paydaya yazıldığını belirtti, paydalar eşit değilse genişletme yapılarak paydaların eşitlenmesi gerektiğini söyledi.

$$\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{\text{Paylar toplanır paya yazılır}}{\text{Payda aynı yazılır}}$$

* Paydaların eşit olması, aynı olması gerekir,

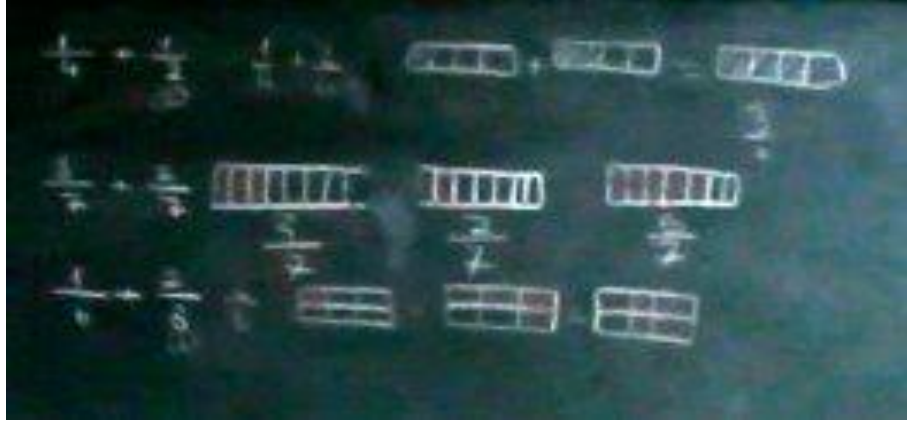
Şekil 4.39. Kesirlerle toplama işlemi

$$\frac{6}{2} - \frac{1}{2} = \frac{\text{Paylar çıkarılır paya yazılır}}{\text{Payda aynı yazılır}}$$

Şekil 4.40. Kesirlerle çıkarma işlemi

Ali Öğretmen ise Fatma Öğretmen gibi kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerinde bölge modellerini kullandı. Fatma Öğretmen'den farklı olarak soru

çözümlerinde de öğrencilerden modelleri kullanarak toplama çıkarma yapmalarını istedi.



Şekil 4.41. Kesirlerle toplama işlemi bölge modeli



Şekil 4.42. Kesirlerle çıkarma işlemi bölge modeli

Ders kayıtları incelendiğinde Fatma Öğretmenin sadece konuyu anlatırken bölge modelini kullandığı ama soru çözerken model kullanmadığı, Nihal Öğretmenin ise hiç model kullanmadığı gözlenmiştir. Buna karşın Ali Öğretmen hem konuyu anlatırken hem de soru çözerken bölge modelini kullanmıştır.

Kazanım 9: Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan iki kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.

Bu kazanımla ilgili olarak Fatma Öğretmen ve Nihal Öğretmenin problemleri model kullanmadan çözdüğü, Ali Öğretmenin ise hiç problem çözmediği gözlemlenmiştir.

Tablo 4.2.

Kesirlerle İşlemler Konusunda Model Kullanım Sıklığı Analizi

Model Çeşitleri	Fatma Ö.	Nihal Ö.	Ali Ö.	Toplam
Çizgi	0	0	0	0
Küme	0	0	0	0
Alan	0	0	0	0
Bölge	8	0	6	14
Toplam	8	0	6	14

Tablo 4.2 incelendiğinde kesirlerle işlemler konusunda sadece bölge modelinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Nihal Öğretmenin bu konuda hiç model kullanmadığı da göze çarpmaktadır.

4.3. Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modeller Hakkındaki Görüşlerinin Değerlendirilmesi

Bu başlık altında öğretmenlerin görüş formu sorularına verdikleri cevaplar paylaşılmıştır.

1.Soru: 2013 yılından itibaren uygulamaya giren ortaokul matematik dersi öğretim programını genel olarak değerlendirir misiniz? Özellikle ortaokul beşinci sınıf matematik programı hakkında ne söylemek istersiniz?

Bu soruya öğretmenlerin verdikleri cevapları paylaşmadan önce 2013 ortaokul matematik dersi öğretim programında yapılan değişikliklerden bahsetmek gerekir. Yeni programda göze en çok çarpan değişiklik kazanımların azaltılmış ve ders sürelerinin artırılmış olmasıdır. Öğretmenlerin konuları yetiştirmede yaşadıkları sıkıntıya çözüm olarak böyle bir değişikliğe gidilmiştir. Kazanımlar azaltıldığı için bazı konular müfredattan kaldırılmış, bazı konuların ise okutulduğu sınıf düzeyi değişmiştir. Önceden ortaokul beşinci sınıf konularından olan olasılık, aritmetik ortalama, kesirlerle

çarpma, ondalık sayılarla toplama ve çıkarma, çember,daire, sıvı ölçme, hacim ölçme, oran, simetri konuları yeni programda ortaokul beşinci sınıf konuları arasında yer almamaktadır. Eski programda ortaokul beşinci sınıf matematik dersine ait 94 kazanım varken yeni programda bu kazanımlar 59 kazanıma düşmüştür.

Öğretmenlere bu değişiklikleri nasıl değerlendirdikleri sorulmuştur. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar aynen alıntı yapılarak aşağıda verilmiştir;

Fatma Öğretmen: *Çok yoğun değil ama öğrenciler anlamakta sıkıntı çekmektedir.*

Nihal Öğretmen: *Konuları yetiştirmekte sorun yaşanmadı, çok yoğun bir müfredat bulunmamaktadır. Ancak öğrenciler konuları anlamakta, yorumlamakta, matematiksel düşünmede sıkıntılar yaşamaktadır.*

Ali Öğretmen: *Programı inceledim, kazanımların azaltılması iyi oldu. Böylelikle derslerde daha çok etkinlik yapıp daha çok soru çözebiliyoruz. Öğrencileri TEOG sınavına hazırlamada daha rahat olacağımıza inanıyorum.*

Öğretmenlerin cevaplarından programda kazanımların azaltılmasından memnun oldukları görülmektedir. Fatma Öğretmen ve Nihal Öğretmen öğrencilerin müfredatın yoğun olmamasına rağmen öğrencilerin yine zorlandıklarını vurgularken Ali Öğretmen öğrenciler açısından bir değerlendirme yapmamış, TEOG sınavından bahsederek öğrencileri şimdiden sınava hazırladığını vurgulamıştır. Sonuç olarak öğretmenlerin programdan memnun oldukları görülmektedir.

2.Soru: Matematiksel modellerin kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin matematiğe karşı bakış açısı nasıl değişmektedir? (Başarı, Tutum, Katılım vb. açısından)

Fatma Öğretmen: *Derslerde çok fazla kullanmıyorum. Anlamada kolaylık sağlayacağını düşündüğüm konularda kullanıyorum. Bu da öğrencilerin katılımında etkili olmaktadır.*

Nihal Öğretmen: *Dersler daha zevkli işleniyor, öğrencilerin katılımı, matematiksel yorumlamaları artabiliyor. Ancak derslerimde modellemeyi pek fazla tercih etmiyorum. Çünkü öğrenciler konunun anahatlarını pek öğrenemiyor, dersin ciddiyetine varamıyorlar.*

Ali Öğretmen: *Öğrenciler ilk başta şekil çizerken eğleniyorlar ama sonra sıkılıp kısa yoldan çözmek istiyorlar. Hatta bazen modelle göstermeyelim diyorlar.*

Bu soruya verilen cevaplardan öğretmenlerin model kullanımını pek tercih etmedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin model kullanmayı tercih etmeme nedenleri farklılık göstermektedir. Fatma Öğretmen modelleri uygun konularda kullandığını söylerken, Nihal Öğretmen modellerin konunun anahatlarının öğrenilmesini engellediğini ve dersin ciddiyetini bozduğunu dile getirmiş ve Ali Öğretmen ise öğrencilerin model çiziminden kısa zamanda sıkıldıklarını ve model kullanmayı istemediklerini söylemiştir.

3.Soru: Sizce derslerde matematiksel modellerin kullanılmasının avantajları ve dezavantajları nelerdir?

Fatma Öğretmen: *Matematiksel modellerin kullanılması konuları somutlaştırdığından anlamada avantaj sağlayabilir. Ayrıca matematiksel modeller dikkat çekmede de bir avantaj olabilir.*

Nihal Öğretmen: *Öğrenciler konuları tartışabiliyor, farklı düşünce yolları oluşturabiliyorlar. Ancak konulardaki ciddiyetsizlik öğrenmelerini engelliyor. Sorulan sorulardaki matematiksel durumları çok kolay yorumlayabiliyorlar. Ancak çözüm yolları oluşturmada sıkıntı yaşıyorlar.*

Ali Öğretmen: *Kullanılırsa öğrenciye soru çözümlerinde alternatif bir yöntem olur. Problem çözmede zorlanan öğrenciler modelle daha kolay çözüyorlar.*

Fatma Öğretmen ve Ali Öğretmen modellerin olumlu etkilerinden bahsetmiştir. Fatma Öğretmen modellerin kullanımının konuyu görselleştirdiği ve kalıcılığı artırdığı için faydalı olduğunu söylemiştir. Ali Öğretmen ise modellerin soru çözümünde, özellikle problem çözümünde alternatif bir yol olduğunu dile getirmiştir. İki öğretmen de modellerin dezavantajlarından bahsetmemiştir. Nihal Öğretmen ise modellerin bir yandan öğrencileri farklı düşünmeye ittiğini ama bir yandan da öğrencileri ciddiyetsizliğe ittiğini ve öğrencileri çözüme ulaştıramadığını söylemiştir.

4.Soru: Eğer derslerinizde matematiksel modelleri kullanmıyorsanız nedenlerini açıklayabilir misiniz?

Fatma Öğretmen: *Matematiksel modelleri ve matematiksel modellemeyi konular müsait olursa kullanırım. Birde bazen zaman alıcı olabiliyor. Gerçekten gerekli gördüğüm durumlarda kullanırım.*

Nihal Öğretmen: *Açıkçası çok fazla kullandığım yok çünkü daha çok konuları öğretme ve soru çözme, alıştırma yapma üzerinde duruyorum. Bana biraz zaman kaybı ve dersi ciddiye almama durumu oluşuyor gibi geliyor.*

Ali Öğretmen: *Kullanmaya çalışıyorum ama her konu için uygun değil. Bazı konularda bilgiyi vermek daha iyi oluyor.*

Öğretmenler modelleri uygun konularda kullandıklarını ama modelleri zaman alıcı bulduklarını dile getirmiştir. Nihal Öğretmen ise yine modellerin ciddiyetsizliğe yol açtığını belirtmiştir.

5.Soru: Matematiksel modeller açısından bakıldığında kesirler ve kesirlerle işlemler konusunun öğretiminde nasıl bir değişiklik olmuştur? Açıklayınız.

Fatma Öğretmen: *Daha anlaşılır hale gelmiştir. Öğrencilerin kafasındaki soru işaretleri azalmıştır.*

Nihal Öğretmen: *Modellemeyi kullanmada çocuklar konuları daha çok görselleştiriyor ve algılamayı daha kolay gerçekleştiriyorlar.*

Ali Öğretmen: *Eskiden de modeller kullanılıyordu bu konuda, benim açımdan çok bir değişiklik olmadı ama programda modellerin teşvik edilmesi iyi oldu.*

Fatma Öğretmen kesirler konusunda modellerin kullanımının konuları daha anlaşılır kıldığını, Nihal Öğretmen ise modellerin konuyu görselleştirerek kolay anlaşılır hale getirdiğini dile getirmiştir. Ali Öğretmen ise değişikliğin kendisini pek etkilemediğini ama değişikliği olumlu karşıladığını dile getirmiştir. Ayrıca konuyu eskiden beri modellerden yararlanarak öğrettiğini de belirtmiştir.

6.Soru: Kesirler ve kesirlerle işlemler konusunun öğretiminde matematiksel modellerden yararlanıyor musunuz? Eğer yararlanıyorsanız daha çok hangi modelleri kullanıyorsunuz?

Fatma Öğretmen: *Yararlanıyorum. Alan modeli ve sayı doğrusu modeli.*

Nihal Öğretmen: *Kesirlerde bütün ve parça ilişkilerini kullanırken alan modelini, sayı doğrularını kullandık.*

Ali Öğretmen: *Genel olarak yararlanıyorum. Sayı doğrusunu kullanıyorum, alan modelini daha çok kullanıyorum. Başka modeller varsa kullanmıyorum.*

Öğretmenlerin üçü de modellerde alan ve sayı doğrusu modellerini kullandıklarını dile getirmiştir. Ayrıca Ali Öğretmen alan ve sayı doğrusu modeli dışında model olup olmadığını bilmediğini belirtmiştir. Diğer öğretmenler de küme modelini hiç kullanmamakla beraber bu modelden haberdar olup olmadıklarına dair bir ifadeyle bulunmamışlardır. Ayrıca öğretmenlerin hepsinin alan modelini kullandıklarını söylemesi de alan modeli ile bölge modelinin aynı kavramlar olduğunu düşündüklerini göstermiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Video kayıtlardan elde edilen veriler genel olarak incelendiğinde öğretmenlerin modelleri düzenli olarak kullanmadıkları görülmüştür. Bazı konularda modelleri kullanırken bazı konularda kullanmamışlar ve öğretmenlerin model kullandıkları konular ve tercih ettikleri modeller farklılık göstermektedir. Bu durum görüş formu sonucunda ulaşılan verilerle uyushmaktadır. Çünkü öğretmenlerin formun dördüncü sorusuna (model kullanmama nedenleri) verdikleri cevaplardan modellerin her konunun kullanımı için uygun olmadığını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmenlerin model kullanma düzeyleri incelendiğinde en çok model kullanan öğretmenin Fatma Öğretmen olduğu, en az model kullanan öğretmenin ise Ali Öğretmen olduğu görülmektedir. Nihal Öğretmen, Ali Öğretmenden daha fazla model kullanmasına rağmen son kazanımlarda hiç model kullanmamıştır. Yani model kullanma düzeyi zamanla azalmıştır. Bu durum Fatma ve Nihal Öğretmenin lisans eğitimlerinde matematiksel modellerle ilgili bir ders almaları ile uyumlu olup Ali Öğretmenin bu konuda güçlük yaşamasının sebebi olarak lisans eğitiminde veya hizmetiçi eğitimlerinde modellerle ilgili bir eğitim almamış olması ile açıklanabilir.

Bunun dışında öğretmenlerin genel olarak bölge modelini kullandıkları görülmüştür. Bölge modelinden sonra ağırlıklı olarak sayı doğrusu modeli kullanılmış fakat küme ve alan modeli hemen hemen hiç kullanılmamıştır. Küme modelini sadece Ali Öğretmen bir ders saatinde üç kereye mahsus kullanmıştır. Görüş formunda sorulan altıncı soruya öğretmenlerin verdiği cevaplarda öğretmenler sadece alan ve sayı doğrusu modelini kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu durum gösteriyor ki öğretmenler kullandıkları bölge modelinin, alan modeli olduğunu düşünmektedir. Ali Öğretmen de küme modelini kullandığı halde görüş formunun son sorusunda küme modelini kullandığını belirtmemiştir. Bütün bu durumlar öğretmenlerin modeller konusunda

yeterli bilgiye sahip olmadığını göstermektedir. Buna benzer bir sonuca da Akgün, Çiltaş, Deniz, Çiftçi ve Işık (2013), ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ve modeller ile ilgili farkındalıklarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında ulaşmışlardır. Bu çalışma sonucunda da öğretmenlerin modeller hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Yine benzer şekilde Bayazıt, Aksoy ve Kırnap (2011), ilköğretim matematik öğretmenlerinin model algılarının belirlenmesi için yaptıkları çalışmalarında öğretmenlerin modellere karşı algılarının olumlu olduğunu ama kesirler konusunda kesir kartlarına bağlı kaldığını ve verilen matematiksel durumları uygun modeller geliştirip uygulamada eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca gözlenen bir başka nokta da öğretmenlerin konu anlatımında modelleri kullanırken soru çözümünde modellerden pek yararlanmadıkları ve öğrencileri de model kullanımına pek teşvik etmedikleridir. Öğrencilerin de soru çözümlerinde genel olarak modelleri kullanmayı tercih etmedikleri görülmüştür. Işık, Kar, Çiltaş ve Güler (2009)'de çalışmalarında benzer sonuçlarla karşılaşmışlardır. “Sözel Problemlerin Çözümünde Matematik Öğretmenleri ve Öğrencilerinin Görsel Temsilleri Kullanma Düzeyleri” adlı çalışma sonucunda öğretmen ve öğrencilerin görsel temsil kullanma düzeyleri arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Yani görsel temsilleri kullanmayı tercih eden öğretmenlerin öğrencilerinin de görsel temsilleri kullanmaya daha yakın olduğunu, görsel temsilleri kullanmayan öğretmenlerin öğrencilerinin ise görsel temsilleri daha az kullandıkları görülmüştür. Bu araştırmada da öğrencilerin modelleri az kullanmaları öğretmenlerinin model kullanma düzeylerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ayrıca kesirler konusunun ilk kazanımlarında modeller daha sık kullanılırken sonraki kazanımlarda model kullanımının giderek azaldığı gözlemlenmiştir. Özellikle kesirlerle işlemler konusundaki iki kazanımda model kullanımının çok az olduğu görülmüştür. Nihal Öğretmenin bu konuda hiç model kullanmadığı dikkat çekmektedir.

Görüş formundan elde edilen verilerden de öğretmenlerin modelleri bazı yönlerden faydalı bulurken bazı yönlerden de zararlı buldukları görülmüştür. Öğretmenlerin hepsi modellerin konuları görselleştirerek daha anlaşılır ve daha kalıcı olmalarını sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca Fatma Öğretmen modellerin konuya

dikkat çekmede de fayda sağladığını dile getirmiştir. Nihal Öğretmen de modellerin kullanımının dersi daha zevkli hale getirdiğini ve derse katılımı sağladığını belirtmiştir. Ali Öğretmen ise modellerin soru çözümlerinde alternatif bir yol olduğunu ve problem çözümünde kolaylık sağladığını söyleyerek modellerin avantajlarından bahsetmiştir.

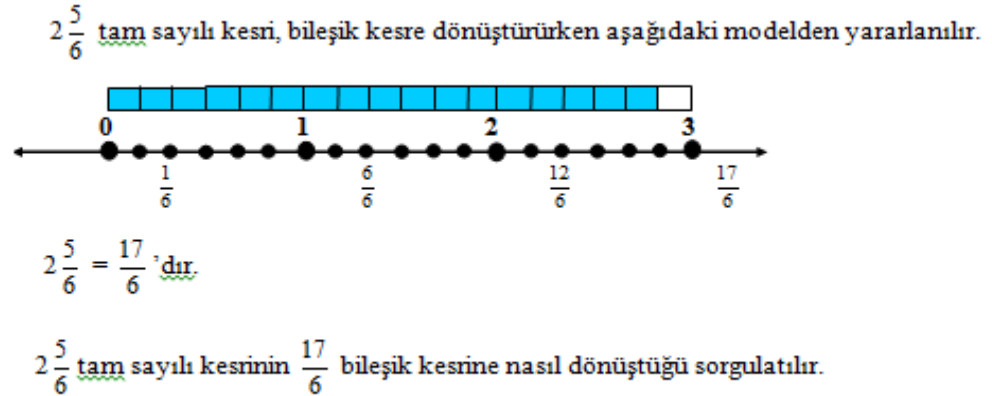
Bu avantajlarla beraber öğretmenler modellerin dezavantajlarından da bahsetmiştir. Fatma Öğretmen ve Nihal Öğretmen model kullanımının zaman alıcı olduğunu, Nihal Öğretmen ve Ali Öğretmen de modellerin her konu için kullanmaya uygun olmadığını ve ayrıca Nihal Öğretmen modellerin derste ciddiyetsizliğe neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçla Blum ve Ferri (2009)'nin çalışmalarındaki sonuç paralellik göstermektedir. Yapılan bu çalışma sonucunda da model kullanımının öğrenci ve öğretmenlere zor geldiği belirtilmiştir.

Genel olarak bakıldığında öğretmenlerin modelleri faydalı bulduğu ama modellerin çok zaman almasından ve her konu için uygun olmamasından dolayı modelleri pek sık kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Bu bakımdan video kayıtlardan elde edilen veriler ve görüş formundan elde edilen veriler uyum içerisindedir. Özgün'ün (2012) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde geliştirdiği matematik modellerinin bilişsel ve kavramsal boyutlarını incelemeyi amaçlayan çalışmasında ulaştığı sonuç bu araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir. Özgün araştırmasında öğretmenlerin modelleri faydalı bulduklarını ama pek kullanmadıklarını dile getirmiştir. Aynı şekilde Tekin-Dede ve Bukova-Güzel (2013) de yaptıkları çalışmanın sonucunda öğretmenlerin modelleri öğrencilerin ilgilerini derse çekmede, ölçme değerlendirmede, matematikle diğer disiplinleri bütünleştirmede faydalı bulduklarını belirtmişlerdir. Ama yine bu çalışmada da öğretmenlerin modellerin faydalı buldukları ama buna rağmen modelleri tam kavrayamadıkları görülmüştür.

Video kayıtlarının analizinde modellerin kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin bir çoğunda başarı, tutum, derse katılım, motivasyon ve benzeri açıdan olumlu bir yaklaşım sergilediği görülmüştür. Bu durum Çiltaş ve Işık (2012)'in matematiksel modellemenin başarıya ve tutuma etkisi çalışmalarıyla paralel bir sonuçtur. Matematik öğretmenlerinin kesirler ve kesirlerde işlemler konusunun öğretiminde matematiksel modelleri kullanmaları, kesirlerin öğretiminde modellerin eskiden beri kullanılmakta

olan bir yöntem olduğunun ve yenilenen programda da aynen devam ettiği görülmektedir. Örnek olarak verilecek olursa kesirlerde 2005 matematik programında;

“Tam sayılı kesri, bileşik kesre; bileşik kesri, tam sayılı kesre dönüştürürken modeller kullanılır” kazanımına yönelik,



şeklinde sayı doğrusu modellerinden faydalanılması önerilirken, 2013 matematik programında da aynı kazanım,

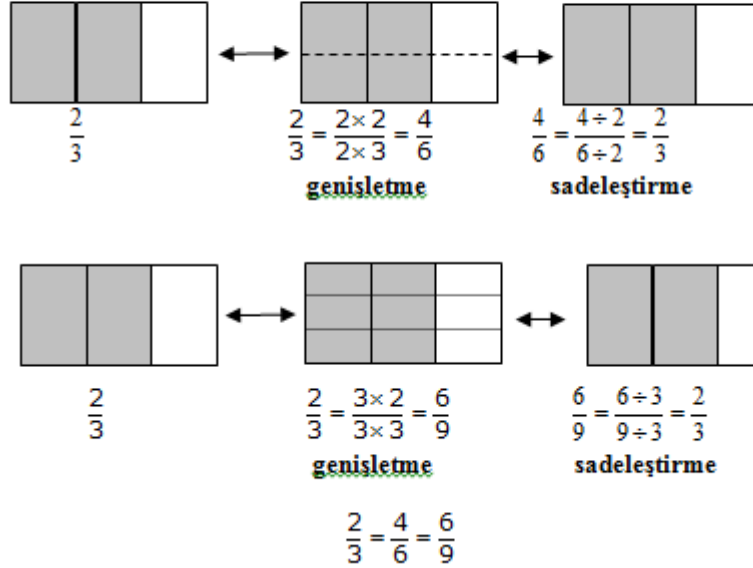
“Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar ve tam sayılı kesri bileşik kesre, bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür. Uygun kesir modellerinden yararlanır.”

şeklinde vurgulanmıştır. Benzer etkinlik örnekleri diğer kazanımlara yönelik de hazırlanmalı ve kullanılmalıdır. Örneğin;

“Bir kesre denk olan kesirler oluşturur.”

Öğrencilerden, model üzerinde $\frac{2}{3}$ kesrine denk kesirleri nasıl elde edeceklerini göstermeleri istenir.

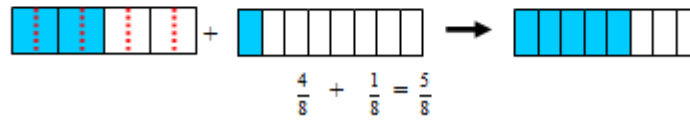
Yapılanlar hem model üzerinde hem de sembolik olarak açıklatılır.



“Paydaları eşit veya paydası diğerinin katı olan iki kesri toplar.”

$\frac{1}{2} + \frac{1}{8}$ işlemini yapabilmek için, $\frac{1}{2}$ ile $\frac{1}{8}$ kesirleri aynı birim kesir cinsinden

denk kesirler kullanılarak yazdırılır. Bu durumda, $\frac{1}{2} \times \frac{4}{4} = \frac{4}{8}$ elde edilir.



Dolayısıyla öğretmenlerin bu noktalarda bilgi seviyelerini artırmalı ve derslerinde bu tür etkinlikleri kullanması gerekmektedir. Aksi durumlarda oldukça soyut bir özelliği olan kesirler konusunda öğrencilerde öğrenme güçlükleri ortaya çıkmakta ve matematiğe olan kaygı artmaktadır.

5.2. Öneriler

Araştırma sonucunda öğretmenlerin modeller konusunda sınırlı bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Görüş formundaki “Hangi modelleri daha sık kullanıyorsunuz?” sorusuna öğretmenlerden birinin “Alan ve sayı doğrusu modeli kullanıyorum, başka

model varsa kullanmıyorum.” şeklinde cevap vermesinden diğer modellerden haberdar olmadığı da anlaşılmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin alan modeli ile bölge modelinin aynı kavramlar olduğunu düşünmeleri, küme modelini pek kullanmamış olmaları da öğretmenlerin modeller konusunda sınırlı bilgiye sahip olduğunu göstermiştir. Eric, Dawn, Wanty ve Seto (2015) de, öğretmenlerin modelleme sürecine aşina olmaları gerektiğini ve modelleme sürecinde tecrübenin şart olduğu belirtmiştir. Öğretmenlerin modeller hakkında bilgilerinin arttırılması adına öğretmenlere modeller konusunda hizmetiçi eğitimin verilmesi gerekmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının lisans eğitimi ders programlarına da matematiksel modellerin öğretimi ile ilgili bir seçmeli ders eklenmelidir.

Görüş formundan elde edilen veriler sonucunda görülmüştür ki öğretmenler modellerin her konu için uygun olmaması, zaman alıcı olması vb. açılardan dezavantajlı olduğunu düşünmektedirler. Bu dezavantajlar model kullanımını azaltmaktadır. Matematiğin diğer konularında da model kullanımını teşvik etmek için dezavantajların belirlenip ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu nedenle model kullanımında öğretmenlerin karşılaştığı engeller, yapılacak çalışmalarla belirlenmelidir. Ayrıca öğretmenlerin model kullanım düzeylerinin belirlenmesiyle ilgili çalışmalar yapılarak bu konuda literatür geliştirilebilir.

Bunun dışında matematik dersi öğretim programında da model kullanımındaki dezavantajları ortadan kaldıracak düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Örneğin öğretmenler model kullanımının her konu için uygun olmadığını belirtmişlerdir. Bu sorunu ortadan kaldırmak ve öğretmenlere yol göstermek, bir fikir vermek adına programda model örneklerine veya eski ilköğretim matematik dersi öğretim programında olduğu gibi etkinlik örneklerine yer verilmelidir. Ayrıca ders kitaplarının da model kullanımına uygun bir şekilde düzenlenilmesi önerilmektedir. Programda olması gerektiği gibi ders kitaplarında da farklı model örneklerine yer verilmelidir.

Öğretmenlerin de araştırma yaparak yeni modelleri tespit edip kullanmaları, kendi modellerini oluşturmaları ve hatta öğrencilerin model oluşturmalarını sağlamaları, konuların kalıcılığını artırma, dersi eğlenceli hale getirip derse karşı ilgiyi artırma, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirme gibi birçok fayda sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Acar, N. (2010). *Kesir çubuklarının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerindeki başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Akgün, L., Çiltaş, A., Deniz, D., Çiftçi, Z., ve Işık, A. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıkları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12, 1-34.
- Altun, M., (1998), *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenlikleri için matematik öğretimi*, Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Aşıcı, F. (2014). *İlköğretim 6. sınıf matematik dersi kesirler konusunun excel yardımıyla öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, H. (2008). *İngiltere’de öğrenim gören öğrencilerin ve öğretmenlerin matematiksel modelleme kullanımına yönelik fenomenografik bir çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bayazit, İ. (2013). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin gerçek-yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ve kullandıkları strateji ve modellerin incelenmesi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(3), 1903-1927.
- Bayazit, İ., Aksoy, Y., ve Kınap, S. M (2011). Öğretmenlerin matematiksel modelleri anlama ve model oluşturma yeterlilikleri. *e-journal of New World Sciences Academy*, 6 (4), 1C0456.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar*. Ankara: Pegem Akademi.
- Berber, C. N., ve Güzel, H. (2009). Fen ve matematik öğretmen adaylarının modellerin bilim ve fende rolüne ve amacına ilişkin algıları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 21, 87-97.

- Berberoğlu, G. (2007). “Türk bakış açısından pisa araştırma sonuçları,” Konrad AdenauerStiftung. <http://www.konrad.org.tr/Egitimturk/07girayberberoglu.pdf> adresinden 26.03.2014 tarihinde alınmıştır.
- Bingölbalı, E., ve Özmantar, M. F. (2014). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Blum, W. and Ferri, R. B. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.
- Blum, W.,and Niss, M. (1989). Mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects-state, trends and issues in mathematicsinstruction.<https://kobra.bibliothek.uniassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:342009051827553/1/BlumProblem1989.pdf> ,adresinden 18.06.2014 tarihinde alınmıştır.
- Blum, W.,andLeib, D. (2007). *How do studentsandteachers deal with modelingproblems?* C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, S. Khan (Ed.), Mathematical Modeling: ICTMA 12: Education, Engineering an Economics, 222-231.
- Bülbül, B. (2001). *Yapısalcı (Constructivist) Öğrenme Modelinin Çekirdek Kimyası Öğretiminde Uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çiltaş, A. ve Akıllı, M. (2011). Öğretmenlerin pedagojik yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4, 64-72.
- Çiltaş, A. ve Işık, A. (2012). Matematiksel modelleme yönteminin akademik başarıya etkisi. *Çağdaş Eğitim Dergisi Akademik*, 2, 57-67.
- Çiltaş, A. ve Yılmaz K. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının teoremlerin ifadeleri için kurmuş oldukları matematiksel modeller. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), No: 12, 107-115.

- Çiltaş, A., Çelik, B., Bilen, N., Yılmaz, K., Doruk, M. ve Öztürk, F. (2013). *Evaluation of the New Secondary School Curriculum in Turkey From the Point of Mathematical Models and Mathematical Modeling*, 4th International Conference on New Horizons in Education, Roma.
- Dane, A., Kudu, M. ve Balkı, N. (2009). Lise öğrencilerinin algılarına göre matematik başarısını olumsuz yönde etkileyen faktörler. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2/1, 17-34.
- Demirdöğen, N. ve Kaçar, A. (2010). İlköğretim 6.sınıfta kesir kavramının öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına Etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 57-74.
- Dorin, H., Demin, P. E., and Gabel, D. (1990). *Chemistry, the study of matter* (3rd ed.). EnglewoodCliffs, NJ: PrenticeHall, Inc.
- Dursun, Ş. ve Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217- 230.
- Eraslan, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının model oluşturma etkinlikleri ve bunların matematik öğrenimine etkisi hakkındaki görüşleri. *Elementary Education Online*, 10(1), 364-377.
- Erbaş, A.K., Çetinkaya, B. ve Ersoy, Y. (2009). Öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanılgıları, *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 44-59.
- Eric, C.C.M., Dawn, N.K.E., Wanty, W., and Seto, C. (2015). A case study on developing a teacher's capacity in mathematical modelling. *The Mathematics Educator*, 16(1), 1-31.
- Gilbert, J., and Boulter, C. (1998). Models in explanations, Part 1: Horses for courses? *International Journal Science Education*, 20(1), 83-97.
- Gravemeijer, K. and Stephan, M. (2002). Emergent models as an instructional design heuristic. In Gravemeijer, K., Lehrer, R., Oers, B. & Verschaffel, L. (Eds.). *Symbolizing, Modeling and Tool Use in Mathematics Education*, 145-169.

- Gümüş, İ., Demir, Y., Koçak, E., Kaya, Y., ve Kırıcı, M. (2008). Modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 65–90.
- Günbatar, S., ve Sarı, M. (2005). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 185-197.
- Güneş, B., Gülçiçek, Ç. ve Bağcı, N. (2004). Eğitim fakültelerindeki fen ve matematik öğretim elemanlarının model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 34-48.
- Harrison, A. G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students. *Research in Science Education*, 31, 401-435.
- Harrison, A. G.,and Treagust, D. F. (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: implications for teaching chemistry. *Science Education*,80(5), 509-534.
- Harrison, A. G.,and Treagust, D. F. (2000). Typology of school science models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011–1026.
- Hennig, C. (2010). “Mathematical models and reality-a constructivist perspective”. *Foundations of Science*, 15, 29-49.
- Hestenes, D. (2010). *Modelling theoryformathandscienceeducation*. InLesh, R., P.L Galbraith, C.R Haines ve A. Hurford. (Ed.), *Modelling Students' MathematicalModelling Competencies: ICTMA* (ss. 13-41). New York, Springer.
- Işık, A., Çiltaş, A., ve Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17,174–185.
- Işık, A., Kar, T., Çiltaş, A. ve Güler, G. (2009). *Sözel problemlerin çözümünde matematik öğretmenleri ve öğrencilerinin görsel temsilleri kullanma düzeyleri*, 8. Matematik Sempozyumu, Ankara.
- Justi, R. S. andGilbert, J. K. (2003). Teachers' views on thenature of models. *International Journal of ScienceEducation*, 25(11), 1369–1386.

- Kaiser, G. (2010). Introduction: ICTMA and the teaching of modeling and applications. In Lesh, R., P. L. Galbraith C. R. Haines and A. Hurford (Eds.), *Modeling students' mathematical modeling competencies*. ICTMA 13, Springer New York Dordrecht Heidelberg London.
- Kartallıoğlu, S. (2005). *İlköğretim 3 ve 4. sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini modellemesi: çarpma ve bölme işlemi*. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Kayhan, H. C. (2010). *İlköğretim Öğrencilerinin kesir çeşitlerini birbirine dönüştürme süreçlerindeki zihinsel modellerinin belirlenmesi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri, Ankara.
- Keçeci, T. (2011). Matematik kaygısı ve korkusu ile mücadele yolları. <http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/012.pdf> adresinden 10.03.2014 tarihinde alınmıştır.
- Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kılıç, H., Tunç-Pekkan, Z. ve Karatoprak, R. (2013). Materyal kullanımının matematiksel düşünme becerisine etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 544-556.
- 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.
- Lesh, R. A. and Doerr, H. M. (2003). *Beyond constructivism: models and modeling perspectives on mathematics teaching, learning, and problem solving*. Mahawah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Lesh, R. and Harel G. (2003). Problem solving, modelling and conceptual development. *Mathematical Thinking and Learning*, 5 (2), 157-189.
- Lesh, R. and Lehrer, R., 2003. Models and modelling perspectives on the development of students and teachers. *Mathematical Thinking and Learning*, 5 (2 and 3). 109-129.

- Lesh, R., Carmona, G., Hjalmarson, M. and Mason, G. (2006). Working group models and modeling. *PME-NA Proceedings*, 1, 92-95.
- Lett, W.S.(2007). Using manipulative materials to increase student achievement in mathematics. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED499262.pdf> adresinden 02.05.2015 tarihinde alınmıştır.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim matematik dersi (5 sınıf), öğretimi programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Mousoulides, N., Pittalis, M., Christou, C., and Sriraman, B. (2009). *Tracing students' modeling processes in school*. Lesh, R., P.L Galbraith, C.R Haines ve A. Hurford. (Ed.), *Modelling Students' Mathematical Modelling Competencies: ICTMA* (ss. 119-129). New York, Springer.
- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartin, F. T., ve Gülbağcı, H. (2009). Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: ilköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 65-73.
- Olkun, S., ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (1. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Olkun, S., ve Uçar, T. Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.
- Orhun, N. (2007). Kesir işlemlerinde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki bilişsel boşluk. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(14), 99-111.
- Özgün, D. (2012). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde ürettiği matematik modellerinin nitel bir yaklaşımla incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Pesen, C. (2007). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanılgıları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 32, 143. 79-88.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 15. 157-168.

- Pişkin-Tunç, M., Durmuş, S. ve Akkaya, R. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının somut materyal ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlikleri. *Matematik Eğitimi Dergisi*, 1/2.
- Reys, R. E., Suydam, M.N., Lindquist, M.M. and Smith, N.L., (1998). *Helping children learn mathematics*. Boston: Allyn and Bacon.
- Seferoğlu, S.S. (2004). Öğretmen yeterlikleri ve mesleki gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 58, 40-45.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- Soylu, Y., ve Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirler ile ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-118.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. (2011). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şiap, İ. ve Duru, A. (2004). Kesirlerde geometriksel modelleri kullanabilme becerisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 89-96.
- TaghiMosleh O., Jenaabadi H. (2015). The impact and role of modeling on learning and achievements in mathematics among junior high schools of iranshahr. *Applied Psychology*, 11, 42-49.
- Tekin-Dede, A. ve Bukova-Güzel, E. (2013). Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin model oluşturma etkinlikleri ve matematik derslerinde kullanımlarına ilişkin görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2/1, 300-322.
- Temur, Ö.D. (2011). Dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin kesir öğretimine ilişkin görüşleri: fenomenografik araştırma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29, 203-212.
- Toluk, Z., (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): matematik nedir? *İlköğretim-Online*, 36-41.
- Toluk, Z., Olkun, S. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Tural-Sönmez, M. ve Dinç-Artut, P. (2012). Web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının kesirler ve ondalık sayılara ilişkin öğrenci başarısına etkisi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*.
- Van De Walle, J. A. (1998). *Elementary school mathematics: teaching developmentally*. New York: Longman.
- Van de Walle, J. A. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*, (Çeviri. Editörü S. Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yalçınkaya, Y. ve Özkan, H. H. (2012). 2000–2011 yılları arasında eğitim fakülteleri dergilerinde yayımlanan matematik öğretimi alternatif yöntemleri ile ilgili makalelerin içerik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16, 31-45.
- Yavuz, O.C. (2013). Temel eğitimde kesirler konusunda materyalin rolü. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5, 136-147.
- Yazgan, Y. (2007). *10-11 yaş grubundaki öğrencilerin kesirleri kavramaları üzerine deneysel bir çalışma*, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Yeniçeri, Ü. (2013). *İlköğretim 6. sınıf matematik öğretim programında yer alan kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarının öğretiminde sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin kullanımına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, H. T. (2006). *İlköğretim ve Ortaöğretim öğrencilerinin atomun yapısı ile ilgili zihinsel modelleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Yıldız, İ ve Uyanık, N. (2004). Günümüzde matematik öğretimi ve yakın çevre etkileri. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12/2, 437-442.

- Yılmaz, Z.,ve Yenilmez, K. (2008). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışları (Uşak İli Örneği). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), 291-312.
- Yurtsever, N. (2012). *Beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler ve kesirlerle işlemler konusu ile ilgili hataları, zorlukları ve kavram yanlışları üzerine bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yücel-Yumuşak, E. (2014). *Oyun destekli matematik öğretiminin 4. sınıf kesirler konusundaki erişimi ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

EKLER

EK 1. Öğretmen Gözlem Formu

ÖĞRETMEN GÖZLEM FORMU				
Öğretmen :		Hizmet Yılı:		Cinsiyeti:
Öğretmen lisans eğitimi döneminde modelleme ile ilgili bir ders almış mı?		Evet ()	Hayır ()	
Öğretmen hizmet içi eğitim döneminde modelleme ile ilgili bir eğitim almış mı?		Evet ()	Hayır ()	
Yüksek lisans veya doktora eğitimi aldınız mı?		Evet ()	Hayır ()	
Eğer cevabınız evet ise bu süreçte modelleme ile ilgili bir ders aldınız mı?		Evet ()	Hayır ()	
Konu : Kesirler		Kazanım Sayısı: 7		Önerilen Ders Saati : 20
Kazanım 1: Birim kesirler sıralar.		Süre:		
Kazanım 2: Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir.		Tarih :		
		Hayır	Kısmen	Evet
1	Birim kesirler matematiksel modeller ile gösterildi mi?			
2	Birim kesirler modeller yardımıyla sıralandı mı?			
3	Öğrencilerin birim kesirleri modellerle göstererek sıralama yapmaları sağlandı mı?			
Kazanım 3: Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar ve tam sayılı kesri bileşik kesre, bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür.		Süre:		
		Tarih :		
		Hayır	Kısmen	Evet
1	Konunun anlatımında modellerden yararlanıldı mı?			
2	Öğrencilerin modeller yardımıyla kesirleri dönüştürmeleri sağlandı mı?			
3	Konu anlatımında modeller dışında araç gereçlerden yararlanıldı mı?			
Kazanım 4: Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırır.		Süre:		
		Tarih :		
		Hayır	Kısmen	Evet
1	Konunun anlatımında modellerden yararlanıldı mı?			
2	Öğrencilerin modeller yardımıyla bir doğal sayı ile bir kesri karşılaştırması sağlandı mı?			
3	Konu anlatımında modeller dışında araç gereçlerden yararlanıldı mı?			
Kazanım 5: Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.		Süre:		
		Tarih :		
		Hayır	Kısmen	Evet
1	Sadeleştirme ve genişletme anlatılırken modellerden yararlanıldı mı?			
2	Sadeleştirme ve genişletme sonucunda kesrin değerinin aynı kalacağı modellerle gösterildi mi?			
3	Denk kesir kavramı anlatılırken modellerden yararlanıldı mı?			
4	Öğrencilerin modeller yardımıyla genişletme ve sadeleştirme yapmaları, denk kesirler bulmaları sağlandı mı?			
5	Konu anlatımında modeller dışında araç gereçlerden yararlanıldı mı?			
Kazanım 6: Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan kesirleri sıralar.		Süre:		
		Tarih:		
		Hayır	Kısmen	Evet
1	Sıralama yapılırken modellerden yararlanıldı mı?			
2	Öğrencilerin sıralama yaparken modellerden yararlanmaları sağlandı mı?			
3	Sıralama yapılırken sayı doğrusundan yararlanıldı mı?			
4	Konu anlatımında modeller dışında araç gereçlerden yararlanıldı mı?			

Kazanım 7: Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.				
		Süre:	Tarih:	
		Hayır	Kısmen	Evet
1	Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını bulmada modellerden yararlanıldı mı?			
2	Basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını bulmada modellerden yararlanıldı mı?			
3	Öğrencilerin konuyla ilgili soruları çözerken modellerden yararlanmaları sağlandı mı?			
4	Konu anlatımında modeller dışında araç gereçlerden yararlanıldı mı?			
Konu : Kesirlerle İşlemler		Kazanım Sayısı: 2	Önerilen Ders Saati : 9	
Kazanım 1: Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır.				
		Süre:	Tarih:	
		Hayır	Kısmen	Evet
1	Paydaları eşit olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yapılırken modellerden yararlanıldı mı?			
2	Birinin paydası diğerinin katı olan iki kesir toplanırken modellerden yararlanıldı mı?			
3	Öğrencilerin kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yaparken modellerden yararlanmaları sağlandı mı?			
4	Konu anlatımında modeller dışında araç gereçlerden yararlanıldı mı?			
Kazanım 2: Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin katı olan iki kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.				
		Süre:	Tarih:	
		Hayır	Kısmen	Evet
1	Öğrenciler problemlerin çözümünde modellerden yararlandı mı?			
2	Öğrenciler problemlerin çözümünde modeller dışında araç gereçlerden yararlandı mı?			

EK 2. Matematiksel Model Görüş Formu

Sayın Katılımcı,

Bu görüş anketi ile 2013 yılından itibaren kademeli şekilde uygulamaya konulan ortaokul matematik dersi öğretim programının, ortaokul beşinci sınıf bazında matematiksel model açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu formdan elde edilecek veriler, bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Yazılı görüşlerinizin tümü gizli kalacaktır. Katılımınız için şimdiden teşekkürler...

Mat. Öğrt.Büşra ÇELİK

Tarih		Hizmet Yılı		Cinsiyet	
Okulun Adı					
Lisans eğitimi döneminde matematiksel modeller ile ilgili bir ders aldınız mı?				Evet / Hayır	
Hizmet içi eğitim döneminde matematiksel modeller ile ilgili bir eğitim aldınız mı?				Evet / Hayır	
Yüksek lisans veya doktora eğitimi aldınız mı?				Evet / Hayır	
Eğer cevabınız evet ise bu süreçte matematiksel modeller ile ilgili bir ders aldınız mı?				Evet / Hayır	

- 2013 yılından itibaren uygulamaya giren ortaokul matematik dersi öğretim programını genel olarak değerlendirir misiniz? Özellikle ortaokul beşinci sınıf matematik programı hakkında ne söylemek istersiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Matematiksel modellerin kullanıldığı sınıflarda öğrencilerin matematiğe karşı bakış açısı nasıl değişmektedir? (Başarı, Tutum, Katılım vb. açısından)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Sizce derslerde matematiksel modellerin kullanılmasının avantajları ve dezavantajları nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Eğer derslerinizde matematiksel modelleri kullanmıyorsanız nedenlerini açıklayabilir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Matematiksel modeller açısından bakıldığında kesirler ve kesirlerle işlemler konusunun öğretiminde nasıl bir değişiklik olmuştur? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Kesirler ve kesirlerle işlemler konusunun öğretiminde matematiksel modellerden yararlanıyor musunuz? Eğer yararlanıyorsanız daha çok hangi modelleri kullanıyorsunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EK 3. İzin Belgesi



T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 96972123/820/1172556
Konu : Tez Çalışması

19/03/2014

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

- İlgi : a) 13/03/2014 tarih ve 88179374-682/6013 sayılı yazınız.
b) Rize Valiliği Milli Eğitim Müdürlüğünün 18/03/2014 tarih ve 96972123-820/1146000 sayılı onayı.

İlgi yazınıza istinaden, Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Büşra ÇELİK'in tez çalışması ile ilgili ilgi (b) onay yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Servet ALTUNTAŞ
Milli Eğitim Müdürü

Eki :
1- Onay (1 sayfa)

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden cc57-f892-3da1-8540-fa87 kodu ile yapılabilir.

Rize Valiliği Hizmet binası Kat:3
Elektronik Ağ: www.rize.meb.gov.tr
Tel: (064) 21 304 50

Ayrıntılı bilgi için:Eyüp SOLMAZ Şb.Md.
e-posta:esolmaz@meb.gov.tr
e-posta: temelegitim53@meb.gov.tr



T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 96972123-820/1146000
Konu : Tez Çalışması

18/03/2014

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 04/03/2014 tarih ve 88179374-559/5163 Sayılı yazısı.

Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı ilgi yazılarında; Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Büşra ÇELİK'in " İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin 5.Sınıflarda Kesirler Konusunun Öğretim Süreçlerinin Matematiksel Modeller Açısından İncelenmesi" konulu tez çalışmasını 01/04/2014-15/05/2014 tarihleri arasında müdürlüğümüze bağlı Özel Bilge Koleji ile Ardeşen ilçesi Yavuz Selim ortaokulunda yapmak istediği belirtilmektedir.

Müdürlüğümüzce Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Büşra ÇELİK'in Özel Bilge Koleji ve Ardeşen ilçesi Yavuz Selim ortaokulunda belirtilen tez çalışması yapması uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Baki KESİCİOĞLU
Müdür a.
Milli Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR
18/03/2014

Servet ALTUNTAŞ
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 0b39-07b0-34c7-901b-85c7 kodu ile yapılabilir.

Rize Valiliği Hizmet Binası Kat:3
Elektronik Ağ: www.rize.meb.gov.tr
Tel: (462) 21 504 54

Ayrıntılı bilgi için: Eyüp SOLMAZ Şb.Md.
e-posta: esolmaz@meb.gov.tr
e-posta: temelcigitim53@meb.gov.tr

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Rize’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Rize/Merkez’de tamamladı. Lisans eğitimini Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünde tamamlayarak 2011 yılında mezun oldu. 2012 yılında Rize Kasarcılar Ortaokuluna matematik öğretmeni olarak atandı ve halen bu göreve devam etmektedir. 2012 yılında Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisansa başladı.