T.C.

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKOKUL MATEMATİK DERS KİTAPLARINDAKİ KESİRLER KONUSU İLE İLGİLİ ÖRNEKLERİN VE ALIŞTIRMALARIN İNCELENMESİ

Tahir ÖZER

Danışman	**Doç. Dr. Lütfi İNCİKABI**
Jüri Üyesi	**Dr. Ögr. Üyesi Mehmet Hayri SARI**
Jüri Üyesi	**Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Koray SERİN**

KASTAMONU – 2018

TEZ ONAYI

Tahir ÖZER tarafından hazırlanan "İlkokul Matematik Ders Kitaplarındaki Kesirler Konusu ile İlgili Örneklerin ve Alıştırmaların İncelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü **İlköğretim Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Doç. Dr. Lütfi İNCİKABI Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Hayri SARI Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Koray SERİN Kastamonu Üniversitesi	.....

14/05/2018

Enstitü Müdürü Prof. Dr. Cevdet YAKUPOĞLU .....

TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.

İmza



Tahir ÖZER

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İLKOKUL MATEMATİK DERS KİTAPLARINDAKİ KESİRLER KONUSU İLE İLGİLİ ÖRNEKLERİN VE ALIŞTIRMALARIN İNCELENMESİ

Tahir ÖZER
Kastamonu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Lütfi İNCİKABI

Bu çalışmanın amacı, ilkokul matematik ders kitaplarındaki kesirler konusu ile ilgili örnekler ve alıştırmalarda yer verilen ilişkilendirme durumlarını, ilişkilendirme durumlarının sınıflara göre dağılımlarını, problem özelliklerini, yer verilen temsilleri ve geçiş durumlarını analiz etmektir.

Bu araştırma nitel bir araştırma olup, ilkokul matematik ders kitaplarında yer alan örnekleri ve alıştırmaları analiz etmek için döküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada, Milli Eğitim Bakanlığı komisyonu ve özel yayınevleri tarafından hazırlanan ilkokullarda 2017-2018 eğitim-öğretim yılında kullanılan ders kitaplarında yer alan örnekler ve alıştırmalar analiz edilmiştir.

Araştırma bulgularına göre; örneklerin çoğunluğunun diğer konularla ilişkilendirilmiş olmasına karşılık alıştırmalarda ise diğer konularla ilişkilendirme durumunun yaklaşık üçte bir oranında kaldığı görülmektedir. Problemlerin önemli bir kısmı rutin ve kapalı uçlu problemlerden oluşmaktadır. Problemlerin çoğunluğunun yeterli veriye sahip olduğu görülmektedir. Çözümlerinde çok adım gerektiren problemlere daha fazla yer verildiği, tek adım ve çok adım gerektiren problemlerin oranlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

İlkokul matematik ders kitaplarında en çok kullanılan temsil türünün metinsel temsiller olduğu, model temsillerin ikinci sırayı aldığı, kullanım bakımından son sırada bulunan numerik ve sayı doğrusu temsillerinin üçüncü sınıftan itibaren artarak kullanılmaya başlandığı görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Matematik ders kitapları, örnek, alıştırma, problem, ilişkilendirme, çoklu temsiller

2018, 98 sayfa
Bilim Kodu: 101

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

ANALYSIS OF EXAMPLES AND EXERCISES IN FRACTIONS IN THE PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS TEXTBOOKS

Tahir ÖZER

Kastamonu University
Institute for Social Science
Department of Primary Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Lütfi İNCİKABI

The aim of this study is to analyze the associations, the classifications of the associations, the problem features, the representations and transitions involved in the examples and exercises related to the subject of fractions in primary school mathematics textbooks.

This research is a qualitative research and document analysis method is used to analyze examples and exercises in primary school mathematics textbooks. In this study, examples and exercises which are involved in the primary school textbooks in the academic year of 2017-2018 prepared by the Ministry of Education commission and private publishing houses were analyzed.

According to research findings; it is observed that the majority of the examples are associated with other topics in mathematics whereas only one third of the exercises has an association with the other subjects. Most of the problems consist of routine and closed-ended problems. It appears that the majority of the problems have enough data. It is seen that the problems requiring multiple steps in their solutions are given more place while the proportions of the problems requiring single-step and multiple steps are close.

It is clearly seen that textual representations are mostly used in primary school mathematics textbooks. Model presentations have the second place in terms of their uses by textbooks, numerical and number line representations, the least preferred representations, have been used increasingly starting from the third grade.

Key Words: Mathematics textbooks, example, exercise, problem, association, multiple representations

2018, 98 pages
Science Code: 101

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmamın her aşamasında, görüş ve önerileri ile bana olan desteklerini esirgemeyip motive eden birlikte çalışma fırsatı bulduğum ve kendisinden çok şey öğrendiğim, değerli hocam Doç. Dr. Lütfi İNCİKABI' ya sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum.

Yüksek lisans öğreniminin her aşamasında benden görüş ve önerilerini esirgemeyen ve kendilerinden ders aldığım değerli hocalarım Prof. Dr. Eyüp AKMAN, Doç. Dr. Kadir KARATEKİN, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Koray SERİN, Dr. Öğr. Üyesi Gökhan UYANIK, Dr. Öğr. Üyesi Esra KABATAŞ MEMİŞ, Dr. Öğr. Üyesi H. İbrahim AKYÜZ'e teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum.

Yüksek lisans öğreniminin tez aşamasında görüş ve önerilerini esirgemeyen İlköğretim Matematik bölümü değerli hocalarım; Prof. Dr. Ahmet KAÇAR, Doç. Dr. Güler TULUK, Doç. Dr. Abdulkadir TUNA ve Doç. Dr. A.Çağrı BİBER'e teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum.

Çalışmış olduğum kurumda bana olan destek ve önerilerini esirgemeyen Okul Müdürüm Enver DUR'a ve tüm mesai arkadaşlarıma teşekkürü bir borç biliyorum.

Beni bugünlere getiren, emeklerini ödeyemeyeceğim annem Emine ÖZER ve babam Mustafa ÖZER'e; ayrıca yüksek lisans ders ve tez döneminin her aşamasını benimle birlikte yaşayan, her zaman desteğini ve ilgisini hissettiğim, motivasyonumun azaldığı zamanlarda beni çalışmaya yönlendiren, sevgili eşim Saniye ÖZER'e, biricik kızım İrem Berre ÖZER'e, biricik oğlum Kerem Arda ÖZER'e de çok teşekkür ediyorum.

Tahir ÖZER
Kastamonu, Mayıs, 2018

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	ix
GRAFİKLER DİZİNİ	x
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
TABLOLAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Problemleri	4
1.4. Araştırmanın Önemi	4
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.6. Önemli Terimler	8
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	10
2.1. Kesir Kavramı	10
2.2. Kesirlerin Anlamı	11
2.2.1. Parça-bütün anlamı	11
2.2.2. Bölüm (bölme) anlamı	12
2.2.3. İşlemci anlamı	12
2.2.4. Oran anlamı	13
2.2.5. Ölçme anlamı	14
2.3. Kesirlerin Öğretimi	15
2.4. Kesir Modelleri	16
2.4.1. Çizgi Modeli	16
2.4.2. Küme Modeli	17
2.4.3. Bölge Modeli	17
2.4.4. Alan Modeli	18

2.5. Kesirlerle İlgili Öğrenme Güçlükleri 18
2.6. Çoklu Temsil 20
2.7. Ders Kitaplarının Önemi 21
3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 23
3.1. Kesirlerle İlgili Araştırmalar 23
3.2. Matematik Ders Kitapları ile İlgili Araştırmalar 26
3.3. Problem Özellikleri ile İlgili Araştırmalar 31
3.4. Çoklu Temsiller ile İlgili Araştırmalar 33
4. YÖNTEM 37
4.1. Araştırmanın Deseni 37
4.2. Ders Kitaplarının Seçimi 38
4.3. Ders Kitaplarına Ait Tanımlamalar 39
4.4. Analiz Edilen İçeriğin Seçimi 39
4.5. Veri Analizi 40
4.6. Kodlama Süreçleri 42
4.7. Örnek Kodlamalar 43
5. BULGULAR 48
5.1. Kesirler Konusunda Yer Verilen İlişkilendirmelere Yönelik Bulgular 48
5.2. Problem Özelliklerine Yönelik Bulgular 54
5.3. Kesirler Konusunda Yer Verilen Temsiller ve Temsiller Arası Geçiş Durumlarına Yönelik Bulgular 57
6. SONUÇLAR VE TARTIŞMA 62
6.1. Öneriler 65
KAYNAKLAR 66
EKLER 81
ÖZGEÇMİŞ 85

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
TD	Tebliğler Dergisi
TTKB	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
PISA	Programme for International Student Assessment
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
BİS	Bilişsel İstem Seviyeleri
AAAS	American Association for The Advancement of Science
DK	Ders Kitabı
ÇK	Çalışma Kitabı

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa

Grafik 5.1. İlişkilendirmelerin etkinlik türüne göre durumu 50
Grafik 5.2. Gerçek yaşam ilişkilendirmelerinin türü 52
Grafik 5.3. Görsellerin uygunluk durumunun sınıflara göre dağılımı 56

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Sayfa

Fotoğraf 4.1. Metinsel soru model ve metinsel çözüm örneği 43
Fotoğraf 4.2. Model soru ve model çözüm örneği 44
Fotoğraf 4.3. Model soru numerik ve metinsel çözüm alıştırma örneği 45
Fotoğraf 4.4. Metinsel soru ve açık çözüm alıştırma örneği 45
Fotoğraf 4.5. Metinsel soru model ve numerik çözüm örneği 46
Fotoğraf 4.6. Numerik soru ve sayı doğrusu çözüm örneği 47
Fotoğraf 4.7. Sayı doğrusu soru ve numerik cevap örneği 47
Fotoğraf 5.1. Diğer konularla ilişkilendirilmiş alıştırma örneği 51
Fotoğraf 5.2. Gerçek yaşamla ilgili düzmece alıştırma örneği 52
Fotoğraf 5.3. Diğer konularla ilişkilendirilmiş bir örnek 53
Fotoğraf 5.4. İlişkisiz olarak kodlanan bir alıştırma örneği 53
Fotoğraf 5.5. Diğer konularla ve diğer derslerle ilişkilendirilmiş alıştırma örneği 54
Fotoğraf 5.6. Diğer konular, diğer dersler ve gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş düzmece alıştırma örneği 54
Fotoğraf 5.7. Rutin, kapalı uçlu, tek adımlı ve yeterli veri içeren örnek 56
Fotoğraf 5.8. Görseli problemin çözümüne katkı sağlayan bir örnek 57
Fotoğraf 5.9. Metinsel temsil içeren bir alıştırma örneği 58
Fotoğraf 5.10. Model temsil içeren örnek 58
Fotoğraf 5.11. Numerik temsil içeren alıştırma örneği 59
Fotoğraf 5.12. Sayı doğrusu içeren örnek 59
Fotoğraf 5.13. Model temsilden numerik temsile geçiş örneği 60
Fotoğraf 5.14. Metinsel temsilden numerik temsile geçiş alıştırma örneği 61
Fotoğraf 5.15. Metinsel temsilden model temsile geçiş alıştırma örneği 61

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Kesirlerin bölüm anlamı 12
Şekil 2.2. Kesirlerin işlemci anlamı 13
Şekil 2.3. Kesirlerin oran anlamı..... 14
Şekil 2.4. Kesirlerin ölçme anlamı..... 15
Şekil 2.5. Çizgi modeli örneği..... 17
Şekil 2.6. Küme modeli örneği 17
Şekil 2.7. Bölge modeli örneği..... 18
Şekil 2.8. Alan modeli örneği 19

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 4.1. İncelenen ders kitaplarına ait bilgiler..... 39
Tablo 4.2. Analiz kriterleri..... 41
Tablo 4.3. Temsiller arası geçiş durumları ve açıklamalar..... 42
Tablo 5.1. Sınıf seviyesine göre ilişkilendirme durumları..... 48
Tablo 5.2. İncelenen içeriğin sınıflara göre dağılımı..... 49
Tablo 5.3. İlişkilendirme yapılan konu ve derslere ait tanımlamalar 50
Tablo 5.4. Kesirler konusunda yer verilen problem özellikleri 55
Tablo 5.5. Sınıf seviyelerine göre soru ifadelerinde yer verilen temsiller..... 57
Tablo 5.6. Etkinlik çeşidine göre yer verilen temsiller 60
Tablo 5.7. Temsiller arası ilişkilendirme 60

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya konu olan problem durumu ele alınmaya çalışılmış olup; araştırmanın amacı ve sınırlılıkları ile araştırmanın konusu ve problem cümleleri üzerinde durulmuştur.

1.1. Problem Durumu

Matematik, insanların yaşamının her anında yer alan ve bu doğrultuda öğrenilmesi tartışılmaz önemli olan bir alandır (Li, 1999). Birçok ülkede, öğretmenler matematik eğitiminde genellikle ders kitaplarını kullanmayı tercih ederler (Haggarty ve Pepin, 2002; Johansson, 2003; Pepin, 2001). Bazı ülkelerde ders kitaplarına bağımlılık önemli seviyelerde iken (Amerika'da %99 ve Finlandiya'da %90) bazı ülkelerde de (örneğin Meksika) ders kitapları kullanılması zorunludur (Santos, Macias ve Cruz, 2006; Törnroos, 2005; Tyson ve Woodward, 1989).

Ders kitapları günlük planları yapmak, dersi düzenlemek ve yapılacak etkinlikleri planlamak için öğretmenlere yarar sağlar ve bu yüzden matematik öğretiminde kullanımı yaygındır (Ball ve Feiman-Nemser, 1988; Freeman ve Porter, 1989; Johansson, 2003, 2005; Pepin, 2001; Santos, Macias ve Cruz, 2006; Schmidt, W. H., McKnight, C. C., Houang, R. T., Wang, H., Wiley, D. E., Cogan, L. S. ve Wolfe R. G., 2001). Bununla beraber, öğrenciler ders kitapları yardımıyla, sınıfta öğrendiklerini tekrar ederler (Reys, Reys ve Chavez, 2004; Tyson ve Woodward, 1989).

Ayrıca, ders kitapları matematik eğitimini biçimlendirmenin bir vasıtasıdır (Johansson, 2003). Bu anlamda, öğretim programlarının ve eğitim yeniliklerinin uygulanmasında önemli bir rol oynamaktadır. (Amit ve Fried, 2002; Haggarty ve Pepin, 2002; Johansson, 2003; 2005). TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) ve PISA (Programme for International Student Assessment: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) gibi uluslararası sınavlar öğrencilerin matematik başarılarının açıklanmasında bir temel oluşturmaktadır. Öğrencilerin başarısız olduğu

ülkeler (Amerika gibi) bu duruma neden olan etkenler arasında ders kitaplarının niteliğinde olan farklılıkları vurgulamışlardır. (Haggarty ve Pepin, 2002). Yani ders kitaplarıyla sağlanan farklı öğrenme imkanları öğrenci başarılarında değişikliğe yol açmaktadır (Haggarty ve Pepin, 2002; Schmidt, W. H., McKnight, C. C., Houang, R. T., Wang, H., Wiley, D. E., Cogan, L. S. ve Wolfe R. G., 2001; Törnroos, 2005). Bu durum ders kitaplarının daha ayrıntılı araştırılmasına yol açmıştır (Fujita ve Jones, 2003; Ginsburg ve Leinwand, 2005; Haggarty ve Pepin, 2002; Johansson, 2003; Li, 2000; Stevenson, 1985; Valverde, Bianchi, Wolfe, Schmidt ve Houang, 2002; Zhu ve Fan, 2004).

Ders kitapları eğitim-öğretim faaliyetlerinde önemli bir araç olmalarına karşılık bazı zamanlarda çeşitli sorunların temelinde yer aldığı da görülmektedirler. Bu sebeple ders kitaplarının yapısı, kullanma yöntemleri veya hazırlanışından ortaya çıkan problemler öğrenme faaliyetlerini kısmen de olsa etkilediği görülmektedir (Keleş, 2001). Ders kitaplarının özellikle, ilköğretim düzeyinde önemi daha da fazla ortaya çıkmaktadır. Çünkü ilköğretim, matematik kavram ve becerilerini edindirmede ilk adımı oluşturmaktadır. Bu sebeple; ilköğretim çağındaki öğrenciler için yazımı ve basımı yapılacak kitapların nitelikleri ön planda yer almaktadır. Bu durum, öğretmenlere ve matematik ders kitabı hazırlayanlara farklı bir sorumluluk yüklemektedir (Semerci ve Semerci, 2004).

İlköğretimin birinci devresinin asıl amacı, fertleri hayata ve bir üst öğrenime hazırlamaktır. Bu amaçların gerçekleşmesinin temelinde, akıl yürütme, eleştirel düşünme ve problem çözme önemli zihinsel beceriler arasında yer almaktadır. Bu becerilerin geliştirilmesinde ilkokul (1-4) programında yer alan derslerin işlevleri birbirinden farklıdır. Bunlardan matematik dersinin önemi her birinden farklıdır. Bu nedenle ilköğretimin birinci devresinde matematik öğretiminin bu zihinsel becerilerin kazandırılmasını destekleyecek yeterlilikte planlanması önem arz etmektedir. İlköğretim birinci devrede etkili bir matematik öğretiminin gerçekleştirilmesi için bir diğer neden de, ilköğretim yıllarında öğrencilerin bir taraftan temel becerileri edindikleri, diğer taraftan zihinsel gelişimin en hızlı olduğu zamana denk gelmesidir (Baykul 1999).

Öğrencilerin kavramsal olarak güçlük çektiği matematiksel konulardan bir tanesi de kesirler konusudur (Işıksal, 2006; Küçük ve Demir, 2009; Misquitta, 2011; Tirosh, 2000; Zembat, 2007). Öğrenciler temel kavramları tam kavrayamadıkları zaman bazen tam sayılardan edindikleri bir kısım fikirleri kesirlere de yanlış olarak aktarabilmektedirler (Stavy ve Tirosh, 2000). Öğrenciler müfredata göre her yıl kesirlerde işlemlerle ilgili kazanımlar verildiğinde bunları öğrenirler ancak bir süre geçince bu işlemlerin ne şekilde yapıldığını hatırlayamazlar. Bu durumun sebebi, kesirlerin anlamlarını bilmek yerine ezberci bir anlayışla, formülleri ve algoritmayı anlamak yerine ezber yapmaları diğeri de kesirlerin pay ve paydalarını ayrı ayrı iki tam sayı gibi düşünmeleridir. (Şiap ve Duru, 2004). Kesir kavramının öğretiminde günlük hayatla ilişkilendirilmesi ve mümkün olduğunca somut hale getirilmesi gerekmektedir. Böylelikle öğrencinin zihninde soyut olan kesirler farklı temsiller, bilişsel süreçler ve işlemsel gereklilikler içeren uygulamalarla desteklendiğinde, gerçek hayatla ilişkilendirildiğinde, hayatın bir parçası, bir ihtiyaç olduğunun farkına varılır ve kesirler konusunun kavranmasını kolaylaştırır (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010). Kesirler konusunun öğrenilmesi ancak sınıf ortamında öğretmenlerin takip etmekle yükümlü oldukları ders kitaplarında yukarıda anlatılan hususlara yer verilmesi gerekmektedir.

İlköğretim devresinde öğrencilerin kazanacağı bilgi ve beceriler yönünden her ders ayrı bir yere ve öneme sahiptir. Matematik dersi de, bu bilgi ve becerilerin kazandırılacağı derslerden birisidir. Ancak matematik dersi genel olarak öğrenilmesi ve öğretilmesi zor bir ders olarak görülür. Öğrenciler için bazen "zor", "can sıkıcı", "eğlencesiz" olarak bilinen matematik, öğretmenler için de "öğretimi zor", "öğrenci ilgisi düşük" bir ders olarak bilinmektedir. Matematik dersine karşı genelde bu türden olumsuz tutum ve fikirlerin oluşu ise araştırılmaya devam edilen ve araştırılması gereken önemli bir konudur. Şüphesiz bu durumla ilgili birçok etkenin rolü vardır. Öğrencilerin geçmişe ait matematik deneyimleri, önyargıları, başarısız olmaya yönelik endişeleri, öğretmenlerin kullandıkları yöntemler, stratejiler, öğretmenlerin bu derse karşı tutum ve düşünceleri bu etkenler arasında görülebilir. Bu etkenlerden biri de matematik ders kitaplarıdır (Dayak, 1998; Duman, Karakaya, Çakmak, Eray ve Özkan, 2001). Matematik derslerindeki başarısızlık nedenleri arasında; kitaplarda kullanılan ifadelerin karmaşıklığı ve anlaşılma güçlüğü, verilen

örneklerin günlük hayatla yeterli ilişkilendirilememesi gibi etkenler yer almaktadır. Diğer ders kitaplarındaki gibi, matematik ders kitaplarının da hazırlanmasında dikkate edilmesi gereken birçok etken vardır (Göze, 1999).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma birden fazla amaç içermektedir. İlk olarak; ilkokul matematik ders kitaplarındaki kesirler konusunun öğretiminde yer verilen ilişkilendirme durumlarını belirlemek ve ilişkilendirme durumlarının sınıflara göre dağılımlarını ortaya koymak amaçlanmıştır. İkinci olarak; bu çalışmada kesirler konusunda yer verilen örneklerin ve alıştırmaların problem özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Son olarak; kesirler konusundaki örnekler ve alıştırmalarda yer verilen temsiller ve bu temsiller arası geçiş durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Problemleri

Bu bağlamda araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1) İlkokul Matematik ders kitaplarındaki kesirler konusunda yer verilen ilişkilendirmeler ve bu ilişkilendirmelerin sınıf seviyelerine göre dağılımları nasıldır?
2) İlkokul Matematik ders kitaplarındaki kesirler konusunda yer verilen problemlerin özellikleri nelerdir?
3) İlkokul Matematik ders kitaplarındaki kesirler konusunda yer verilen temsiller ve bu temsiller arasındaki ilişkilendirmeler nasıldır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Kesir kavramı matematikteki çoğu kavramın öğrenilmesine zemin teşkil etmesine karşılık, ilköğretim öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözümünde veya kesirlerle ilgili işlemlerde, kesirlerde karşılaştırma ve sıralama konularında, kesirleri temsilde veya kullanılan temsillerle ilgili sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir (Kılıç & Özdaş, 2010). Bu sorunların gerekçesi olarak motivasyon, hazırbulunuşluk gibi öğrenciden kaynaklanan faktörler, kullanılan öğretim yöntemi, pedagojik alan bilgisi gibi öğretmenden kaynaklanan faktörler ve konuyla ilgili öğrenme olanakları, kullanılan

temsiller ve yer verilen ölçme değerlendirme süreçleri gibi ders kitaplarından kaynaklanan faktörler ortaya konulmaktadır. Bu anlamda ders kitaplarında bu kesirler konusuyla ilgili içeriklerin incelenmesi öğrenme güçlüklerinin giderilmesinde yardımcı olacaktır.

National Council of Teachers of Mathematics Standartları'nda (2000), iyi problemlerin "öğrencilerin bulunduğu çevreden ortaya çıkan", "öğrencileri strateji geliştirmeleri ve uygulamaları için zorlayan" ve "öğrencileri yeni kavramlarla tanıştırma için ortam hazırlayan" problemler olduğu anlatılmaktadır. Burada öğretmenin rolü ise "uygun problemler seçmek ve onların amaca uygun kullanımını yönetmek" ve "öğrencilerin stratejileri kavrayışı ve kullanımını değerlendirerek onların iyi problem çözücüler olmalarına yardım etmek" şeklinde belirtilmektedir. Bu bağlamda öğrencileri öğrencileri farklı bilişsel süreçlere odaklayacak problemlerin öğretimde kullanılması önem arz etmektedir. Bu durum ders kitapların da problem veya etkinlik belirlerken rutin problemler dışında farklı düşünsel süreçler içeren problemlere de yer verilmelidir (Polya, 1985).

Ders kitapları yürürlükte olan öğretim programlarının ilk elden öğretmenlerin kullanımına sunulan önemli bir materyaldir. Yeni programı uygulayan öğretmenlerin ders kitaplarını kullanmalarına ilişkin görüş ve önerilerinin belirlenmesi, yeni programın uygulamada ne ölçüde başarılı olduklarının değerlendirilmesi bakımından çok önemlidir. Öğretmenler öğretim programını, konuların sıralamasını, dersin işleniş sürecinde kullanılabilecek farklı öğretim materyallerini bu kaynaklardan öğrenmektedir (Gökdere ve Keleş, 2004). Bu anlamda ders kitapları içeriklerinin incelenmesi öğretmenlerin uygulamalarını değerlendirmek açısından faydalı olacaktır.

Araştırmacılar (örn, Johansson, 2003; Li, 2000; Mayer, Sims ve Tajika, 1995) ders kitaplarının incelenmesine olan gereksinime, kitapların öğrencilerin öğrenmelerine ve akademik başarılarına faydaları bağlamında vurgu yapmaktadırlar. Bu yüzden bu çalışmanın, matematik ders kitapları üzerine yapılan bundan önceki çalışmalara, kullanımda olan ders kitaplarının ulusal matematik dersi öğretim programına

uygunluğu ve öğrencilere öğrenme imkanları sağlaması bakımından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretim programlarında değişikliklere gidilmiştir. Revize edilen öğretim programına göre öğrencilerden, kuralları olduğu gibi ezberlemek yerine, kuralların altında yatan kavramlar arasında ilişki kurmaları beklenmektedir. Ayrıca somut ve soyut temsil türleri (tablo, grafik, denklem, şekil, somut modeller, semboller, gerçek yaşam durumları.) arasında ilişkilendirmelerin yer alabileceği eğitim ortamları hazırlanmasının gerekliliğine, bu ilişkilendirme becerilerinin gelişmesinde matematiksel kavram ve uygulamaları çoklu temsil türleri ile ifade etme ve çoklu temsil türlerine dönüştürebilme becerilerine sahip olması gerekliliğine vurgu yapılmaktadır (MEB, 2018). Bununla beraber programda öğrenmelerin değerlendirilmesinde farklı ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerine yer verilmesi önerilmektedir (MEB, 2018). Bu durum öğrenme ortamlarında farklı bilişsel ve işlemsel süreçleri içeren soruların kullanılmasını gerekli görmektedir. Bu anlamda ders kitaplarında kesirler konusunda yer verilen soruların bu bağlamda incelenmesi, programın temsilcisi olarak görülen ders kitaplarının programla uyumunun değerlendirilmesi bakımından önem arz etmektedir.

Öğrenciler çoklu temsillerin doğasını öğrenmeli ve öğrencilerin bilimsel okuryazarlığının gelişimi için kavramlar farklı temsiller aracılığıyla verilmelidir. Nuthall (1999) aynı konuya farklı açılardan bakmanın öğrenmeyi arttırdığı görüşü ile bağlantılı olarak, bilginin kalıcı olması, öğrencilerin aynı kavramla ilgili üç veya dört defa uygulama yapması gerektiğini ortaya koymuştur.

Alanyazın, farklı temsillerin öğrenme etkinliklerinde kullanımının, derinlemesine anlama ve kavramayı sağladığını (Adadan, 2006, 2013; Mayer, 2003; Sankey, Birch ve Gardiner, 2010; Treagust, Chittleborough ve Mamiala, 2003; Tsui ve Treagust, 2003; Wu, Krajcik ve Puntambekar, 2012), ilgi ve motivasyon düzeylerinde artış sağladığını (Chen ve Fu, 2003; Prain ve Waldrip, 2006, 2010; Waldrip, Prain ve Carolan, 2010) göstermektedir. Bununla beraber son dönemde yapılan çalışmalar, farklı temsillerin kullanılmasının, bir temsilde bulunan noksanlıkların diğer

temsillerle giderilmesine yardımcı olduğunu ve bu anlamda öğrenmeyi desteklediğini belirtmektedir (Ainsworth ve Van Labeke, 2004; Kaput, 1989; Prain ve Tytler, 2012; Van der Meij ve De Jong, 2006). Bu sebepten dolayı, ders kitaplarının kesirlerin öğretiminde farklı temsillere yer verme durumlarının incelenmesi yapılacak öğretimin verimliliğinin değerlendirilmesi bakımından önemlidir.

Janvier (1987) ile Lesh, Post ve Behr (1987) tarafından belirtilen temsiller örnek alınmıştır. Janvier temsilleri beş ana başlık altında toplamıştır. Bunlar; sözel açıklamalar, resimler, tablolar, grafikler ve formüller. Diğer yandan Lesh ve arkadaşları temsilleri manipülatifler, gerçek yaşam durumları, yazılı semboller, sözel semboller, resim veya diyagramlar olarak kategorilendirmiştir. İlkokul matematik ders kitaplarındaki kesirler ile ilgili örnek ve alıştırmalar, matematikte kullanılan metinsel temsiller, numerik temsiller, model temsiller ve sayı doğrusu temsilleri dikkate alınarak incelenecektir.

Problem çözme, öğretim programındaki her konu için geliştirilmesi beklenen temel bir beceri olarak belirtilmektedir (MEB, 2015). Öğrencilerin üzerinde akıl yürüterek çözüm stratejileri geliştirebilecekleri, matematiksel kavram ve uygulamalarını kullanabilecekleri problem durumları bir öğrenme aracı olarak ele alınabilir. Problem çözme matematik dersinin vazgeçilmez bir parçası olarak matematik öğretiminin temel öğeleri arasında yer almaktadır (Pala, 2008). İlgili literatüre bakıldığında problemlerle ve problem çözme ile ilgili birçok araştırma göze çarpmaktadır. Bu araştırmalardan bir bölümü problem çözme becerileri ile ilgili (Akyüz ve Pala, 2010; Alcı, Erden ve Baykal, 2008; Birbiri, 2014; Çelik ve Güler, 2013; Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu, 2015; Özsoy, 2005; Pala, 2008;) yapılırken, bir bölümü problem çözme yöntemlerini (Altun ve Memnun, 2008; Arslan, 2002; Durmaz ve Altun, 2014; Soylu ve Soylu, 2006; Tanrıseven Üredi, Şengül ve Gürdal, 2008; Yazgan, 2007) konu olarak almışlardır. Bir kısım araştırmacılar ise problem çözme süreçleri üzerine çalışma yapmışlardır (Çalışkan, Selçuk ve Erol, 2006; Taşpınar, Şener ve Bulut, 2015; Soylu ve Soylu, 2005). Bunların yanında problemlerin incelenmesi ile ilgili çalışmalar da bulunmaktadır (Işık, 2011; Işık, Işık ve Kar, 2011; Kar ve Işık, 2014).

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

1-Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ilkokullarda okutulmasına karar verilen matematik ders kitabı içerikleri ile,

2-Yöntem açısından doküman analizi yöntemi ile,

3-Veri toplama araçları açısından, MEB tarafından 2017-2018 eğitim-öğretim yılında okutulan ders kitaplarındaki kesirler konusu içeriğinin (örnek ve alıştırmalar) analizi ile sınırlıdır.

1.6. Önemli Terimler

Ders Kitapları: Ders kitapları, öğretmenlerle öğrenciler arasındaki üstlendiği köprü rolü ile her çeşit okul kademesinde önemli bir yere ve değere haizdirler (Altun, Arslan ve Yazgan, 2004). Ülkemizde ders kitapları MEB tarafından 5 yıl süre ile Talim Terbiye Kurulunca onaylanır.

Kesirler: Kesir kelimesinin anlamını Olkun ve Toptaş (2007), "bir bütünün payda kadar bölündüğü eş parçalarından pay kadarı" olarak tanımlamaktadırlar.

Örnek: Örnek, verilen kavrama uygun ve uygun olmayan temsillerin verilmesi, paylaşılması anlamı içerir (Yenilmez ve Ev-Çimen, 2014).

Alıştırma: Alıştırma, öğretmenlerin öğrencilerde matematiksel becerileri edindirmek için kullandıkları basit uygulamalar ve matematiksel işlemleri kapsayan standart (rutin) pratikler olarak tanımlanmaktadır (Yenilmez ve Ev-Çimen, 2014).

Problem: Problem, her iki kavramdan farklı olarak, zor veya sonucu belli olmayan ve çözümü düşünme, araştırma ve gayret gerektiren bir soru olarak tanımlanmaktadır (Yenilmez ve Ev-Çimen, 2014).

Çoklu Temsil: Çoklu temsil kavramı; aynı kavramın sözel, grafiksel ve matematiksel gibi farklı temsil çeşitleriyle tekrarlanarak temsil edilmesini ifade etmektedir (Prain ve Waldrip, 2006).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Kesir Kavramı

Kesir kelimesi Latince karşılığı frangere olan fractio'dan gelir. Parça anlamındadır. Pesen (2003)'e göre kesir bir bütünün bölümlerinden biri ya da birkaçıdır. Altun (2005)'a göre kesir, bir bütün ile onun bir parçası arasındaki ilişkiyi gösteren bir ifadedir. Baykul (2006)'a göre kesir kavramı, parçanın bütün ile karşılaştırılması, bölme ve oran olarak üç anlamda kullanılmaktadır. Olkun ve Toluk Uçar (2006)'a göre kesir kavramı, parça-bütün, bölme, ölçme, oran, operatör (işlemci) olarak beş anlamda kullanılmaktadır. Kesir kavramı verilirken öğrencilerin seviyelerine uygun şekil, şema ve nesnelerden yararlanılır. Şekiller kesirleri somut olarak gösterdiklerinden kesir kavramının kavratılmasına, ayrıca kesirler ile ilgili problemlerin çözümünde çoğunlukla kullanılmaktadır (Altun, 2005).

Kesirler; öğrencilerin ilkokulda karşılaştıkları en zor matematiksel kavramlar arasında yer almaktadır (Charalambous ve Pinta-pantazi, 2005; Hansen, 2014). Kesirler ilkokul matematik programında tam sayıların verilmesinden sonra gelmektedir (Alacacı, 2010). Kesir bir bütünle onun parçaları arasındaki ilişkiyi belirten bir ifadedir. Örneğin; 2/5 kesrinde 5 bütünle ilgilidir ve bütünün 5 eş parçaya bölündüğünü gösterir. 2 sayısı parçalarla ilgilidir, 5 parçadan 2 tanesinin alındığını gösterir. Bir kesir de bir tam sayı gibi bir miktarı anlatır, ancak bütününün değil, parçalarının kaç tane olduğunu göstermektedir (Altun, 2014).

Kesirler tam sayılardan değişik özellikler içerir. Bunlar kesirlerin yer aldığı çoklukların ifadesinde iki sayının birbirine göre ilişki durumu ön plandadır. Her bir kesre sonsuz sayıda denk başka kesirler vardır. Kesirlerin karşılaştırılması tam sayılardaki gibi doğrudan değildir. Kesirli işlemler kavramsal olarak tam sayılara benzerlik gösterse de işlemsel basamakların sayısı bakımından tam sayılardan farklılıklar göstermektedir (Alacacı, 2010).

Kesir kavramı da günlük hayatla ilişkilendirilip öğrencilerin sınıfta yapabilecekleri eşit paylaşım etkinlikleri üzerine kurulmalıdır. Yarım, çeyrek ve bütün kavramları

arasındaki ilişki kağıt katlama, bölünebilen nesneleri eşit olarak parçalara ayırma etkinlikleri ile verilmelidir. Yarım ve çeyrek kavramları verildikten sonra, bir bütün farklı sayılarda eş parçalara ayrılarak "kesrin birimi" kavramı oluşturulmalıdır. Bütünün parçalandığı eş parça sayısı ile elde edilen parçaların büyüklükleri arasındaki ilişkiye dikkat çekilmelidir. Bu hedefe ulaşmak için hazır kesir modellerinin kullandırılması gereklidir (MEB, 2009).

Parça-bütün ilişkisi işlenirken parçaların sayısı üzerinde fazla durulmaması, kesrin büyüklüğüne dikkat çekilmesi gereklidir. Verilen bir kesir bir bütünden az mı çok mu, yarımdan az mı çok mu olduğu sorulmalı; kesrin bir büyüklük olduğu kavratılmalıdır (MEB, 2009).

2.2. Kesirlerin Anlamı

Kesirler gerçek yaşam problemlerine uygulandıklarında değişik anlamlar ifade etmektedirler (Behr, Harel, Post ve Lesh, 1992). Bu anlamlar parça-bütün anlamı, bölüm (bölme) anlamı, işlemci anlamı, oran anlamı ve ölçme anlamı olmak üzere 5 bölüme ayrılmaktadır (Charalambos ve Pitta-Pantazi 2007).

2.2.1. Parça-bütün anlamı

Parça-bütün anlamı, eş parçalara ayrılan bir grup nesne veya çokluğun bir ya da birden çok parçalarının temsil edildiği durumdur (Lamon, 1994). Başka bir deyişle parça-bütün anlamı, bir bütün içerisindeki eş parçalara bölünmüş parçalar olarak ifade edilebilir. a/b sembolü bu anlamda bütünün b tane parçaya bölünmesi ile elde edilen parçalardan a tanesinin belirttiği miktarı göstermektedir (Toluk, 1999).

Parça-bütün anlamı ile 3/4 kesri iki biçimde açıklanabilir.

1. Bir bütünün kısımları olarak 3/4: Bir bütünün 3 tane 1/4'lük kısmı.

2. Bir bütünün birleşik bir kısmı olarak 3/4: Bir bütünün 1 tane 3/4'lük kısmı (Behr, Harel, Post ve Lesh, 1992)

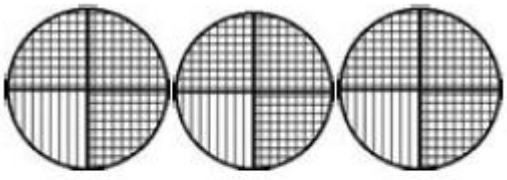
Parça–bütün anlamı kavratılırken, öncelik bir bütüne ait parçaları gösteren kesirlerin ortaya çıkarılması olduğundan, bu anlamın devamlı olarak kullanılması, kesirlerin başlı başına bir sayıdan çok, bir bütüne ait parçaları gösterdiği fikrini pekiştirebilmektedir (Toluk, 2001).

2.2.2. Bölüm (bölme) anlamı

Bölüm anlamı, parça-bütün anlamındaki gibi kesrin parçalara ayrılmasına bağlıdır. a/b sembolü, kesrin "a" kadar elemanının "b" tane gruba ayrılmasını ifade eder. Parça-bütün anlamından değişik olarak a ve b iki farklı birimi ifade eder. a sayısı parçalara bölünecek nesneyi ifade ederken b sayısı ise bölünen parçaların sayısını ifade eder (Toluk, 1999). a/b sembolü kesrin bölüm anlamında bölme şeklini ifade ettiğinden a÷b şeklinde kullanılabilir (Cramer ve Post, 1995; Post, Cramer, Harel, Kiernen ve Lesh, 1998).

Dört çocuk 3 pastayı aralarında eşit olarak paylaşmak istiyor. Her bir çocuğa ne kadar pasta düşer?

Bu şekilde ise rasyonel sayılar bir bölme işleminin sonucunu gösterir. 3 pastayı 4 kişi aralarında eşit olarak paylaştırdıklarında her bir kişinin payı bir pastanın 3/4'üdür (Acar, 2010).



$$\frac{3}{4}=\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}$$

Şekil 2.1. Kesirlerin bölüm anlamı (Acar, 2010)

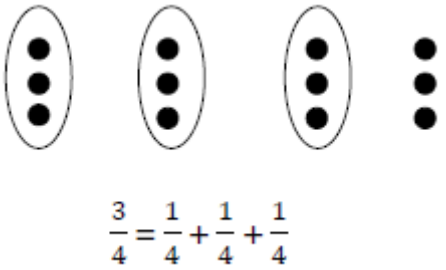
2.2.3. İşlemci anlamı

Kesirlerin işlemci anlamı bir sayı, küme ya da nesnelere uygulanan işlemleri ifade etmektedir (Behr, Harel, Post ve Lesh, 1993). Marshall (1993) kesirlerin işlemci

anlamını, a/b işlemini uygulayan bir fonksiyon makinesi olarak tanımlamaktadır. 6'nın 1/3'ü örneğindeki gibi bu anlamda yapılan işlem çarpımsal ilişkiyi içermektedir (Moss, 2000).

Önceki ay katıldığım toplantıda, katılımcıların 3/4'ü kadındır. Toplantıda 12 kişi olduğuna göre bunlardan kaç tanesi kadındır?

Bu durumda rasyonel sayıların işlemci (operatör) görevi yaptığı görülür. 3/4 kesri bir fonksiyon makinesi olarak çalışır. Yani problemde verilen kuralı sayılara uygular. "Benim kuralım ne? " Burada girdi 12, kural ise 3/4'dür. Her 4 kişiden üçünü alalım. Bu durumda çıktı 9'dur. Kesirlerin işlemci anlamı, kesirlerdeki çarpma işlemine bir dayanak oluşturur (Acar, 2010)



$$\frac{3}{4}=\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}$$

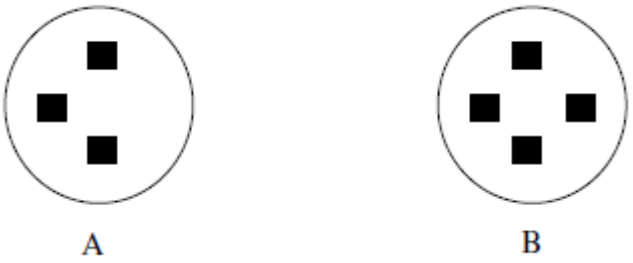
Şekil 2.2. Kesirlerin işlemci anlamı (Acar, 2010)

2.2.4. Oran anlamı

Kesirlerin oran anlamı, miktarlar arasındaki ilişkiyi gösterir. Lamon (1999) oranı, aynı tür iki çokluğun karşılaştırılması olarak tanımlamıştır. Oran anlamındaki karşılaştırma, niceliklerin katlanarak ya da bölünerek artması veya azalmasını belirten çarpımsal ilişkiyi ifade eder (Toluk, 1999). Örneğin; bir meyve sepetindeki elmaların sayısının, portakalların sayısına oranı kesir biçiminde gösterilebilir (Behr, Harel, Post ve Lesh 1992; Cramer ve Post 1995; Post, Cramer, Harel, Kiernen ve Lesh, 1998).

Bir okulda bulunan öğrencilerin 3/4'ü kızdır.

Bu türden durumlar, rasyonel sayıların oran anlamını kapsarlar. Bir başka ifadeyle, eğer öğrencilerin 3/4'ü kız ise, o halde erkekleri bir grup olarak sayıp, kızların sayısı 3 erkek grubuna eşittir diyebiliriz. Bu durumu şöyle de açıklayabiliriz, kızların erkeklere oranı, 3'e 1 veya 3:1'dir. Erkeklerin kızlara oranına bakarsak bu durumda erkeklerin kızlara oranı 1:3'dür (Acar, 2010).



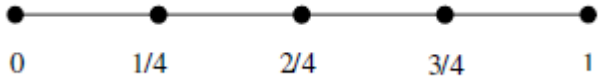
Şekil 2.3. Kesirlerin oran anlamı (Acar, 2010)

2.2.5. Ölçme anlamı

Ölçme anlamı, uzunluğun "b" eş parçaya bölünmesiyle ortaya çıkan 1/b uzunluğundaki parçaların tekrarlanarak eklenmesiyle belirli bir uzunluğun ölçülmesidir. Ölçme anlamı, tamsayılarla ifade edilemeyen uzunluk, alan ve hacim gibi ölçme çokluklarını temsil eder (Behr, Harel, Post ve Lesh, 1992). Burada a/b sembolik ifadesi a kere 1/b'lik parçanın uzunluğunu gösterir. Başka bir ifadeyle rasyonel sayıların ölçme anlamında önce sabit bir ölçü oluşturulup daha sonra bu ölçünün tekrarlanmasıyla istenilen miktara ulaşılır. Örneğin 4/7 kesrinde öncelikle 1/7 birim kesri alınıp 4 kere bu kesir ötelenerek 4/7 kesrine ulaşılır (Toluk, 1999).

Jale önceki ay 3/4 cm büyüdü.

Bu durumda 3/4 kesri bir ölçme işlemini belirtir. 3/4 'ün uzunluğunu ölçmek için birim uzunluk olan 1 cm 4 eşit parçaya bölünür. Bu eşit parçalardan üç tanesi, Jale'nin ne kadar uzadığını göstermektedir (Acar, 2010)



Şekil 2.4. Kesirlerin ölçme anlamı (Acar, 2010)

2.3. Kesirlerin Öğretimi

İlkokula yeni başlayan bir çocuk açısından matematik; sayı sayma, belirli geometrik şekiller ve çeşitli ölçme işlemlerini içerir (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2009). Kesirleri, sayma işlemi ile oluşturamayız. Kesirleri elde edebilmek için bölme ile ölçme yaparız. Bu sebeple bir kesri ifade edebilmek için iki doğal sayıya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yönden kesirler doğal sayılardan farklılık gösterir. Bu gözle baktığımızda kesirlerin çocuklar için zor ve karmaşık bir konu olduğu görülmektedir. Bundan dolayı kesirleri öğretirken konuyu somut hale getirmek önem arzetmektedir (Olkun ve Toluk Uçar, 2007).

Öğrencilerin "kesir" kavramı ile karşılaşmaları, ilkokul 1.sınıfta başlar; ilkokul 4.sınıfın sonunda kesirler konusunda aşağıda verilen kazanımları gerçekleştirmeleri istenir:

- Payı ve paydası en çok iki basamaklı kesirleri, kesrin biriminden hareketle adlandırır.
- Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri, sayı doğrusunda göstererek ifade eder.
- Kesirleri birbiri ile karşılaştırır.
- Eşit paydalı en çok dört kesri, küçükten büyüğe veya büyükten küçüğe doğru sıralar.
- Payları eşit ve paydaları birbirinden farklı olan en çok dört kesri, küçükten büyüğe veya büyükten küçüğe doğru sıralar.
- Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını bulur (Pesen, 2008).

Kesir kavramının öğretilmesinde; bölge ve küme modelleri kullanılmasından sonra uzunluk modelinin kullanılması daha uygundur. Uzunluk olarak ele alınan bir bütün, her bir parçası eşit uzunlukta olan kesir parçalarına bölünebilir. Bu şekildeki bütünlere örnek olarak; ince kağıt şerit ve ip gibi yardımcı araç-gereçler verilebilir. Bu bütünler eş parçalara katlanarak kolayca ayrılabilmektedir. Bu türden çalışmalardan sonra, kesirlerin sayı doğrusundaki noktalarla eşleştirilmesi gerekir. Bundan dolayı uzunluk modeline verilecek en önemli örnek; sayı doğrusu modelidir (Pesen, 2008).

Kesirlerin öğretiminde önemli görülen unsurlardan birisi de onların sözel, görsel, nesne, gerçek yaşam durumu ve yazılı olarak ifade edilmesini sağlayan temsillerdir. Kesirlere başlangıçta bazı temsillerin ve somut araç-gereçlerin kullanımı, daha somut işlemler dönemindeki ilköğretim birinci devresindeki öğrenciler için kesir kavramının daha kolay öğrenilmesi ve öğrencilerin kesirler ile ilgili işlemleri daha kolay kavramalarına imkân vermektedir (Kieren, 1993). Özellikle görsel temsiller öğrencilerin kesirler ile ilgili şemaları oluşturabilmesi ve şekillendirilebilmesi açısından gerekli olduğundan ilköğretim matematik öğretim programında birinci sınıftan itibaren somut nesnelerin ve temsillerin kullanılması önerilmiştir (MEB, 2009).

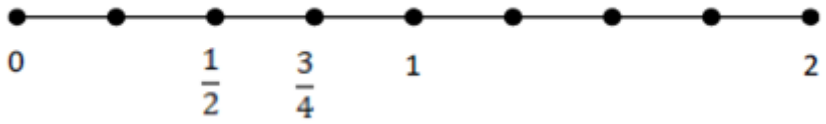
2.4. Kesir Modelleri

Bingölbali ve Özmantar (2014), kesirler konusunu kavratırken kullanılan modelleri daha özele indirgeyerek yine dört farklı bölüme ayırmışlardır: çizgi, küme, bölge ve alan modelleri.

2.4.1. Çizgi Modeli

Bu model türünde çizgi, kesrin paydasındaki sayı kadar eşit parçalara bölünür ve kesrin payındaki sayı kadar parça gösterilir. Sayı doğrusu modeli de çizgi modeli bölümünde yer alır. Çizgi modeli genellikle uzunluk ölçme ile ilgili sorularda kullanılır.

Şekil 2.5.’ te 3/4 kesir sayısının çizgi modelinde yer alan sayı doğrusu üzerindeki yerini göstermektedir.

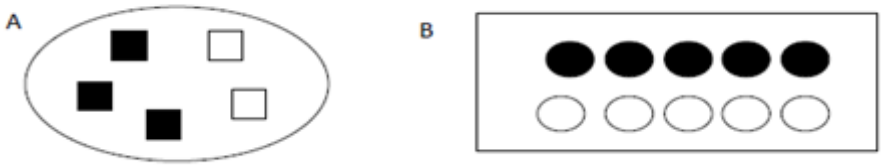


Şekil 2.5. Çizgi modeli örneği, (Çelik ve Çiltaş, 2015)

2.4.2. Küme Modeli

Bu model türünde bir grup nesne bütünü belirten kümeyi oluşturmaktadır. Bu kümenin bazı elemanları diğerlerinden farklı özellikleri sebebiyle kesrin gösteriminde kullanılmaktadır (Bingölbali ve Özmantar, 2014). Bu model türü genellikle sayılan ve bölünemeyen nesneler (insan, hayvan, araba vb.) için kullanılmaktadır.

Şekil 2.6.’ da kesir sayılarının farklı şekillerdeki küme modelleri ile gösterimi yer almaktadır.



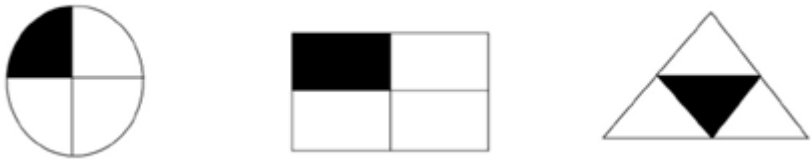
Şekil 2.6. Küme modeli örneği, (Çelik ve Çiltaş, 2015)

2.4.3. Bölge Modeli

Bölge modeli türünde basit geometrik şekiller kesrin paydasındaki sayı kadar eşit parçalara ayrılır ve kesrin payındaki sayı kadar parça taranır. Bu model türünde

önemli olan bölünen parçaların aynı alana ve şekle sahip olarak tanımlanmaktadır (Bingölbali ve Özmantar, 2014).

Şekil 2.7.de bölge modelinin farklı geometrik şekillerle gösterimi yer almaktadır.



Şekil 2.7. Bölge modeli örneği, (Çelik ve Çiltaş, 2015)

2.4.4. Alan Modeli

Bu model türü bölge modeline çoğunlukla benzemektedir. Bu sebeple bölge modelini alan modeli olarak değerlendirenler de vardır. Ama Bingölbali ve Özmantar (2014)'a göre bölge ve alan modelini birbirinden ayıran tek fark, bölge modelinin parçalarının aynı şekil ve alana sahip olmasına karşılık, alan modelinin parçalarının aynı alana sahipken aynı şekle sahip olma zorunluluğunun olmaması olarak ifade edilmektedir.

Şekil 2.8'de alan modelindeki bütün ve yarım kavramlarının gösterimi yer almaktadır.



Şekil 2.8. Alan modeli örneği, (Çelik ve Çiltaş, 2015)

2.5. Kesirlerle İlgili Öğrenme Güçlükleri

Kesirlerin öğrenilmesinde karşılaşılan güçlüklerle ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Bu konudaki araştırmalarda ilköğretim öğrencilerinin kesir tanımıyla ilgili sorularda,

eş parçalara ayırma ile verilen kesirleri yazmada güçlük çektikleri (Haser ve Ubuz, 2001), kesirler konusunda her seviyede temel kavramları anlama güçlüğü çektikleri (Aksu, 1997), kesir kavramını problem çözümüne uygulamada hatalar yaptıkları (Başgün ve Ersoy, 2001) belirtilmiştir. Kesirlerin öğrenilmesinde güçlükler, ortak yanlışlar ve olası yanılgılar hakkında Ardahan ve Ersoy (2002), Başgün ve Ersoy (2000), Toluk (2000), Haser ve Ubuz (2001), İşeri (1997), Post (1989), Malcolm (1987) ve Sweetland (1984) tarafından araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Yanılgıların temelinde yer alan kavram bilgisi ile matematiksel işlem bilgisinin birbirini tamamlayacak şekilde öğretilmemesi, öğrencilerin problem çözmeyle ilgili bilgi ve becerileri istenilen seviyede kavrayamamaları, uygulanan testlerde yapılan ortak yanlışlıklar incelendiğinde ise öğrencilerin yanlış kurallar kullandıkları, sürçmeler ve dikkatsiz işlem yapma gibi eksiklikleri olduğu görülmektedir (Ersoy ve Ardahan, 2003). Olkun ve Toluk (2001), İşeri (1997) ve Kerslake (1986) tarafından yapılan araştırmalarda öğrencilerin kesirler ile ilgili kavram yanılgıları, kesrin sembolik gösterimi a/b'yi bir tek sayı olarak algılamada güçlük çekip farklı anlama ve değere sahip iki sayı olarak kavramakta olduklarını belirtmişlerdir (Ersoy ve Ardahan, 2003).

Aksu (1997), Booker (1998), Hart (1993), Haser ve Ubuz (2001), Haser ve Ubuz (2002), Leinhardt ve Smith (1984), Newstead ve Murray (1998) ve Orton ve Frobisher (1996) tarafından yapılan araştırmalar, her sınıf seviyesinde kesirlerdeki temel kavramları anlamakta öğrencilerin birtakım güçlükleri yaşadıklarını göstermiştir (Haser ve Ubuz, 2003). Bu sebeple özellikle parça-bütün ilişkisi ile ilgili, 3. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili ortak yanlışlarının altında yatan kavram yanılgılarının neler olduğu önem arzetmektedir. Kesir kavramının öğretilmesinde ilk önce parça-bütün ilişkisi üzerinde durulmalıdır. Parça-bütün ilişkisinin kavratılmasında, somuttan soyuta ilkesi göz önüne alınarak ekmek, elma, karton ve kâğıt gibi somut nesnelerden sonra çizimi yapılabilecek üçgen, dikdörtgen ve daire gibi yarı somut/soyut geometrik şekillerden faydalanılmalıdır. Bu geometrik şekiller üzerinde yarım ve çeyrek kavramları kavratılıp sembolik olarak kesir sayısının gösterimine geçilmelidir. Kavramsal temeller oluşturulmadan sembollere geçişte acele edilmemelidir (Pesen, 2010).

Kesirlerdeki kavramsal zenginlik ve karmaşıklıktan ötürü matematik derslerinde öğretilmesi dikkatli ve özenli olmayı gerektirir. Kesirlerin ve ilgili kavramların ilkokulda iyi kavratılması ve kesirler ile ilgili işlemleri anlayarak hızlı yapabilme becerisinin kazandırılması öğrencilere hem matematiğin bu zevkli konusunu anlamlı duruma getirip, günlük yaşamda ve diğer derslerde kesirlerin kullanımı konusunda başarılı olmalarına imkan verecek, hem de ilerideki matematik konuları için sağlam bir ön öğrenme ortaya çıkaracaktır (Alacacı, 2010).

2.6. Çoklu Temsil

Çoklu temsile geçmeden önce "temsil" kavramını açıklamak gerekir. Türk Dil Kurumu (2018) temsili; "birinin veya bir topluluğunun adına davranma" şeklinde tanımlamıştır. Matematikte ise temsil kavramı matematiğin dilini kapsamaktadır. Çoğu alanda olduğu gibi matematik dilinin de gösterim şekilleri ve karşılıkları vardır. Bu şekillere, matematik eğitim bilimcileri "temsil" veya "gösterim" demektedirler (Özgün-Koca, 1998). Kaput (1987)'a göre temsil, soyut kavram ve sembollerle; gerçek yaşam içindeki somut materyallere dönüşecek şekilde modelleme yapma ya da materyaller ve matematiksel semboller arasındaki ilişkidir. Aynı zamanda temsiller; başka bir şeyi temsil eden karakterlerin, şekillerin veya somut nesnelerin yapılandırılmasıdır (Goldin ve Shteingold, 2001). Temsil kavramı süreci ve de ürünü ifade eder. Bir başka ifadeyle matematiksel bir kavramı veya ilişkiyi yakalama durumudur. Temsiller bireylerin oluşturdukları gözlenebilen ürünleri ile zihinsel oluşturdukları ürünlere karşılık gelir (NCTM, 2000). Temsil, sabit ürün olmayıp, bir matematiksel kavramın oluşum sürecini ya da matematiksel ilişki sürecini kapsar. Temsilin kullanımı doğal olarak ortaya çıkan sosyal bir etkinliktir (Kılıç, 2009). Confrey ve Smith (1991) ise temsilleri; denklemler, tablolar ve grafikler gibi matematiksel görüşleri ifade eden araçlar olarak tanımlamıştır. Temsil kavramının anlaşılabilir olmasını sağlamak ve de var olduğuna işaret edebilmek için gelişi güzel değil de etkili bir biçimde verilmesi gerekir. Temsillerin etkililiğini artırmak için ise (i) temsilin bilişsel ve anlamsal özelliği, (ii) üzerinde durulan etkinliğin gerektirdikleri, (iii) içeriğin yapısı (önceki bilgiler ve bilişsel yapılar) olmak üzere üç önemli unsura dikkat edilmelidir (Cox, 1999).

2.7. Ders Kitaplarının Önemi

Ders kitabı, eğitim-öğretim faaliyetlerinde öğretmen ve öğrenciler tarafından kolaylıkla kullanılan, derslerin müfredat programlarına uyumlu olarak hazırlanan, bilgilerin düzenli ve sistemli olarak verildiği başvuru araçlarından birisidir.

Ders kitaplarının öğretme-öğrenme sürecinde amaca hizmet edebilmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)' nın yayınladığı yönetmelikte hazırlanacak ders kitaplarında bulunması gereken özellikler tespit edilmiştir. Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliğinde (22297) ders kitaplarının; ders programlarına uygun olarak hazırlanması, konuların sistemli bir şekilde işlenmesi, konuların öğretime yardımcı materyallerle desteklenerek daha anlaşılır duruma getirilmesi, estetik açıdan yeterli ve göz sağlığına uygun halde olması gerektiği belirtilmektedir. Bir ders kitabının başarılı olması; genelde, fiziksel özellikler (fiziksel normlara uygun olması), eğitsel tasarım (içerik-sunum sıralaması), görsel sunum ve dil, anlatım (ifade gücü), imlâ olmak üzere bu ana kriterlerin incelenmesi ile anlaşılır (Ünsal ve Güneş, 2003).

Matematik dersindeki başarısızlık nedenleri arasında; kitaplarda yer alan ifadelerin karmaşık oluşu ve anlaşılır olmaması, verilen örneklerin günlük hayatla yeteri kadar ilişkilendirilememesi gibi etkenler bulunmaktadır. Diğer ders kitaplarındaki gibi, matematik ders kitaplarının hazırlanmasında da dikkat edilmesi gereken birçok etken vardır (Göze, 1999).

Ders kitabının öğrenciler için sağladığı yararlar içerisinde şunlar sıralanabilir (Duman, Karakaya, Çakmak, Eray ve Özkan, 2001):

(l) Ders kitabı, öğretmenin sözlü anlatımını tamamlar.

(2) Ders kitabı, sözlü öğretimin boşluklarını ve eksikliklerini giderir.

(3) Bilgiler arasındaki kopuklukları ortadan kaldırır.

(4) Öğrenilen bilgileri tekrarlatmaya yardımcı olur.

(5) Ders kitabından çalışan öğrenci, daha aktif düşünür ve sorumluluk alan bir yapı içinde yer alır.

(6) Öğrenciyi farklı soru türleri, sorularla ilgili farklı çözümler ve konu anlatımında yer alan farklı yaklaşımlarla karşı karşıya getirir

(7) Öğretimi sıkıcı ortamdan kurtarır, ilginin devamlı olmasını sağlar.

(8) Ders kitabı öğrencinin derse girmeden önce hazır olmasını sağlar.

3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde kesirler, matematik ders kitapları, problem türleri ve çoklu temsiller ile ilgili araştırmalar incelenmiştir.

3.1. Kesirlerle İlgili Araştırmalar

Matematikte öğrenme açısından problemler yaşatan bir konu da kesirlerdir. Kesir kelimesinin anlamını Olkun ve Toptaş (2007), "bir bütünün payda kadar bölündüğü eş parçalarından pay kadarı" olarak tanımlamaktadırlar. Kesirler, doğal sayılardaki gibi bütün olan nicelikleri ifade etmez. Bu durum öğrencilerde bir belirsizlik meydana getirir ve kesirleri anlama ve kavramaları zorlaşır (Olkun ve Toluk-Uçar, 2012). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi seviyesini belirlemek için yapılan araştırmalarda (Birgin ve Gürbüz, 2009; Haser ve Ubuz, 2002; Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Orhun, 2007; Soylu ve Soylu, 2005) öğrencilerin kavramsal bilgileri öğrenmesindeki gibi, işlemsel bilgiyi kullanmasında da sorunları olduğunu göstermektedir.

Demirdöğen ve Kaçar (2010) "İlköğretim 6. sınıfta kesir kavramının öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi" adlı çalışmalarında kesirlerin gerçekçi matematik eğitimi ve geleneksel öğretim yaklaşımı ile öğretilmesinin öğrenci başarıları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Deney grubunda gerçekçi matematik eğitimi ilkelerine göre hazırlanmış bir öğrenme ortamında, kontrol grubunda ise geleneksel öğretimin uygulandığı bir öğrenme ortamında sürdürülmüştür. Uygulamanın sonunda yapılan son testin puanlarına göre deney ve kontrol grubunun kesir kavramı ile ilgili başarıları arasında, gerçekçi matematik eğitimi ilkelerine göre yapılan dersin geleneksel öğretim yaklaşımına göre anlamlı bir biçimde farklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Kılıç ve Özdaş (2010) ilköğretim beşinci sınıf öğrencileri ile kesirleri karşılaştırma ve sıralamayı gerektiren problemlerin çözümü esnasında, kullanılan temsiller ve bu temsillerle ilgili sorun yaşayıp yaşamadıklarını ortaya çıkarmak için bir araştırma yapmışlardır. Araştırmanın sonunda ilköğretim matematik dersi öğretim programında

kullanılması öngörülen somut nesne ve sayı doğrusu gibi temsiller bulunmasına rağmen öğrencilerin kesirlerde karşılaştırma ve sıralama etkinliklerinde konuşma dili, resim ve sembolik temsiller kullandıkları görülmüştür. Bununla birlikte, temsil çeşitlerinden gerçek yaşam ve somut nesne temsillerinin problem çözümünde kullanılmadığı da tespit edilmiştir. Bu durum problem şeklinin buna fırsat vermemesi veya sınıf ortamında öğretim faaliyetleri esnasında bu tür temsillere yer verilmemesi şeklinde ifade edilmektedir.

Pesen (2008) kesirlerin sayı doğrusundaki gösterimlerinde ilköğretim 3.sınıf öğrencilerinin öğrenme güçlüğünü ve çoğunlukla yapılan yanlışlıkların altındaki kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada öğrencilerin bir kısmının sayı doğrusundaki bir bütünü parçalara ve eş parçalara bölmede güçlük çekmekte olduğunu, sayı doğrusundaki bir noktaya karşılık gelen kesri bulurken eksikliklerinin olduğunu ifade etmektedir.

Soylu ve Soylu (2005) "İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler" adındaki araştırmasında, kesirlerde sıralama, kesirlerle işlemler ve kesir problemlerinde öğrencilerin öğrenme güçlüklerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre, kesirlerde sıralama, kesirlerle işlemler ve kesir problemleri ile ilgili kavram, tanım ile formüllerin öğrenilme sürecinde ve işlemsel bilgilerde öğrencilerin güçlük çekmedikleri, ancak ezberledikleri tanım ve kavramların pratiklerinde güçlük çektiklerini ortaya koymuşlardır.

S. İncikabı (2016) çalışmasında ortaokul matematik ders kitaplarında en çok kullanılan temsil türünün cebirsel temsiller olduğunu, sözel temsillerin, kullanılan temsillerin yarıya yakınını içerdiğini, model temsillerin ise üçüncü sırada yer aldığını tespit etmiştir. Yine ders kitaplarında yer verilen tablo, grafik ve gerçek yaşam temsillerinin düşük bir dağılıma sahip olduklarını belirtmektedir. Temsiller arası geçiş en fazla cebirsel, sözel ve model temsiller ile cebirsel, sözel, model ve açık temsiller arasında gerçekleştiğini, diğer bütün ikili eşleşmelerin oldukça düşük oranlarda kaldığını belirtmiştir. Temsillerin sınıflara göre dağılımına ait bulgulara bakıldığında cebirsel, sözel ve model temsillere, ortaokulun her kademesindeki ders

kitaplarında daha fazla yer verildiğini; tablo, grafik ve gerçek yaşam temsillerinin ise her sınıf düzeyinde düşük oranlarda yer aldıklarını belirtmektedir.

Zhu ve Fan (2006) araştırmalarında Çin ve ABD'de belirlenen ders kitaplarının ortaöğretim düzeyindeki öğrenme problemlerini karşılaştırmışlardır. Kitaplardaki problemler; rutin-rutin olmayan, açık-kapalı uçlu, geleneksel-geleneksel olmayan, uygulama-uygulama dışı olmak üzere problemleri kategorilere ayırarak yapmışlardır. Ders kitaplarındaki problemlerin temsil türlerindeki benzerlik ve farklılıklar açısından karşılaştırmışlardır. Edinilen bulgulara göre; ders kitaplarının öğrencilerin matematikteki farklı performans seviyelerindeki muhtemel etkilerinin neler olduğunun araştırılması amacıyla kullanılmış olduğu görülmektedir. Yine bu araştırmada, matematik ders kitaplarındaki problemlerin temsillerinin nasıl geliştirileceğine ilişkin tartışmalar yer almaktadır.

Kara (2017) yüksek lisans tezinin bulgularına göre en çok tercih edilen temsil türünün model temsil olduğunu, cebirsel temsil tercihlerde ikinci sırada yer alırken metinsel temsiller en az tercih edilen temsil türü olduğunu belirtmektedir. Temsillerdeki başarı durumları incelendiğinde ise öğrencilerin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinde en başarı oldukları temsil türlerini cebirsel ve model temsiller olarak belirtmiştir. Diğer yandan öğrencilerin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinde metinsel ve sayı doğrusu temsil türlerinde başarı durumlarının oldukça düşük olduğunu vurgulamıştır. Öğrencilerin temsil oluşturma becerilerine bakıldığında, öğrencilerin temsil geçişlerinde belirlenen her adımda hata yaptıklarını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin model temsil oluştururken verilen kesre uygun bütünlerden payı belirleme adımlarında daha fazla hata yaptıklarını belirlemiştir. Cebirsel temsil oluşturmada ise, işlemi gerçekleştirme hataları daha fazla belirlenen hata olarak görülmektedir. Sayı doğrusu temsilinde verilen kesirleri sayı doğrusunda gösterme aşamalarında birtakım problemlerle karşılaşılırken, metinsel temsil oluştururken verilen işleme uygun soru kökü oluşturma adımında yapılan hatalara dikkat çekilmektedir.

Biber, Tuna ve Aktaş (2013) öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanılgıları ve bu durumun kesir problemlerine tesiri üzerine yaptıkları araştırmanın sonucunda

öğrencilerin birçoğunun kesirlerdeki sıralama, toplama-çıkarma ve çarpma konularında kavram yanılgılarına düştüklerini, öte yandan kesir problemlerinin çözümünde yanlışı olan öğrencilerin daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Kesir problemlerinde başarılı olmanın, öğrencilerin bu türdeki problemlerin çözümünde kullandıkları modellemelerden kaynaklı olduğu görülmektedir.

3.2. Matematik Ders Kitapları ile İlgili Araştırmalar

Matematik öğretiminin gerçekleştirilmesinde bilgisayar yazılımları, çalışma kâğıtları ve özellikle ders kitapları gibi araç-gereçlerin katkısı önemlidir (Haggarty ve Pepin, 2002; Johansson, 2003). Farklı ülkelerde yapılan çalışmalar, özellikle matematik ders kitaplarının hem öğretmenler hem de öğrenciler açısından öğretimin temel faktörü olarak kabul gördüğünü ortaya koymaktadır (Beaton, Mullis ve Martin, 1996; Freeman ve Porter, 1989; Haggarty ve Pepin, 2002; Johansson, 2003, 2005; Nicol ve Crespo, 2006; Pepin, 2001; Schmidt, McKnight, Valverde, Houang ve Wiley, 1997). Bu anlamda ders kitapları, öğretimin vazgeçilmez öğelerinden birisidir (Sosniak ve Stodolsky, 1993).

Hong ve Choi (2014) Kore ve Amerika ders kitaplarının belirlenen bölümlerini karşılaştırmışlardır. Kitaplardaki konu, kapsam ve matematiksel öğelerin incelendiği araştırmanın sonuçları Amerika ders kitaplarının daha çok bilişsel istem içeren, daha fazla sorulara ve farklı sunumlara yer verildiğini göstermiştir. Kore öğrencilerinin birtakım konularda Amerikalı öğrencilere nazaran daha kısa sürede öğrenmesi, ders kitaplarıyla ilgili bu performansın bir sonucu olamayabileceğini göstermektedir.

Ders kitapları üzerine diğer bir çalışmada Pektaş, İncikabı ve Yaz (2015) ortaokul fen bilgisi ders kitaplarındaki soruları analiz etmeyi amaçlamışlardır. Kitaplardaki soruların, TIMSS 2011 programına göre öğrenme alanı, bilişsel alan ve soru tipleri kriterlerine göre incelenmiştir. Araştırmanın sonunda kitaplarda yer alan soru tiplerinin bilme bilişsel alanında toplandığını, soruların çok azının üst düzey bilişsel beceri gerektirdiğini göstermekte ve açık uçlu sorulara yer verildiği görülmektedir.

Sarpkaya (2011) çalışmasında Türkiye'de yapılan son müfredat değişikliği ile sınıflardaki eğitim-öğretim ortamının temel unsurları olan öğretmen, öğrenci

rollerinde ve ders kitaplarında da değişimlerin ortaya çıkması olağandır. Öğrencinin öğretim ortamında öğrenmelerine destek olan matematiksel uygulamaların öğrenciyi bilişsel düşünmeye yönlendirmesi önem teşkil etmektedir. Bu araştırmada, MEB tarafından hazırlanan 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer verilen cebir konusuyla ilgili matematiksel uygulamalar ile dört matematik öğretmeninin sınıflarında yaptıkları cebirsel uygulamalar bilişsel istemlere göre karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Araştırmada cebirsel uygulamaların bilişsel istem seviyeleri (BİS) "ezberleme","ilişkilendirmeden kavrama","ilişkilendirerek kavrama" ve "matematik yapma" olarak sınıflandırarak (Stein, Smith, Henningsen ve Silver, 2000) analiz edilmiştir. Araştırma içerik analizi yöntemi ile yürütülmüş olup araştırmanın verilerine bağlı kalarak tüm sınıfların ders kitaplarında yer alan cebir konusuyla ilgili görevlerin çoğunlukla "ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem" türü uygulamalar olduğu görülmektedir. Sınıf uygulamalarında ise BİS'de düşüşler meydana gelerek en fazla ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türü uygulamalara rastlanmıştır. Cebirsel görevlerin BİS' lerinde meydana gelen bu düşüşün birçok sebebi olabilir. Araştırmada düşüşü etkileyen faktörler "görev için ayrılan zaman", "öğrencinin muhakeme etmesi ve düşünmesi", "çözüm stratejileri", "kavramla ilişkilendirme" ve "sosyal ortam" olarak tespit edilmiştir. Öğretmenlerin öğrenciye sunulan görevlerin BİS' leri ve bu seviyeyi nasıl koruyabilecekleri ile ilgili problemleri olduğu araştırmanın sonucunda tespit edilmiştir.

Keleş (2008) çalışmasında MEB 2005 öğretim programına göre hazırlanan 9. sınıf matematik ders kitaplarını değerlendirmiştir. Bu değerlendirmeyi yapmaya yönelik anket formu geliştirilmiş olup; bu formun esasını Amerikan Bilimi İlerletme Kurulu (American Association for The Advancement of Science) tarafından hazırlanan Proje 2061'de de kullanılmış bir ölçütün oluşturduğu görülmektedir. Araştırmadaki değerlendirmede yedi ana ölçütün belirlendiği ve kullanıldığı görülmektedir. Bu ölçütler;

1.Amaçları oluşturma,

2. Matematik hakkındaki öğrenci görüşlerini dikkate alma,

3.Matematiksel kavramlara öğrencilerin ilgisini çekme,

4. Matematiksel düşünceleri geliştirme,

5.Öğrencilerin matematiksel kavramlar ve uygulamalar hakkında akıl yürütmelerini sağlama,

6.Öğrencilerin matematiksel gelişimlerini değerlendirme,

7. Matematiksel öğrenme ortamını geliştirme, olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmadaki eğitsel ölçütlere göre matematik ders kitaplarının öğretmenler tarafından değerlendirilmesine imkân verilmiştir. Sonuca bakıldığında, uluslararası standartlara ulaşmak için matematik ders kitapları; AAAS tarafından hazırlanmış olan Proje 2061 ile matematik ders kitapları için belirlenen yedi ana ölçüte göre oluşturulan toplam yirmi beş madde doğrultusunda değerlendirilmesi önerilmiştir.

Charalambous, Delaney, Hsu ve Mesa (2010) çalışmalarında Kıbrıs, İrlanda ve Tayvan'da kullanımda olan matematik ders kitaplarında yer alan toplama ile çıkarma işlemlerini karşılaştırma yapmışlardır. Ders kitaplarının ortaya koyduğu öğrenme imkânları üzerine çalışmışlardır. Ders kitaplarındaki konular ve konuların sıralaması, kesirlerin yapısıyla ilgili benzerlik ve farklılıkların yer aldığı çalışma, gelecekte yapılacak ders kitabı incelemeleri ile ilgili öneriler ve bilgiler yer almaktadır.

Yine kitap içerikleri ile ilgili bir çalışmada Törnroos (2005) Finlandiya ders kitaplarının öğrencilere farklı durumlar sunduğunu bunun da kitapların konu içeriklerinin dağılımında olan değişikliklerden kaynaklandığı üzerinde durmuştur. Bu çalışmada ayrıca öğrencilere sunulan öğrenme imkânları ile matematik başarıları arasındaki bağlantı araştırılmıştır. Öğrenme imkânları, ders kitaplarındaki konu dağılımı, öğretmenlerin belirlenen konuları ne kadar öğrettiği ve ders kitaplarının içeriklerinin incelenmesi ile biçimlendirilmiştir. Araştırma sonuçları ders kitaplarının öğrenme imkânlarını belirleme de etkili olduğunu ve öğrenme imkânları ile öğrenci başarısı arasında pozitif ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

Yüksel (2010) çalışmasında ilköğretim 6. sınıf matematik ders kitabı ve yardımcı kaynakların (öğrenci çalışma kitabı, öğretmen kılavuz kitabı), teknik tasarım ve düzenleme; kapsam, dil ve anlatım ile ölçme-değerlendirme açısından öğretmen ve öğrenci görüşleri yönünden incelenerek değerlendirme yapılmıştır. Araştırmacı veri toplama amacıyla, öğretmen ve öğrenci anket formları hazırlamış ve tarama modeli kullanıldığı görülmektedir. Araştırmanın bulgularında; öğretmen ve öğrencilerin 6. sınıf matematik ders kitabı ve yardımcı kaynakların teknik tasarım ve düzenleme hususunda yeterli görüşe sahip olduklarını, bunun yanında kapsam, dil ve anlatım ile ölçme değerlendirme özellikleri bakımından öğretmen ve öğrencilerin kısmen yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen ve öğrencilerin matematik ders kitaplarını kısmen yeterli görmedikleri, bunun yanında matematik ders kitaplarının daha kaliteli ve renkli baskı ile eğlenceli hale getirilmesiyle beraber, bireysel çalışmalara imkân veren daha kapsamlı konu anlatımlarının, çoğunlukla örnek ve alıştırmaların yer aldığı bir kitap tasarlanmasını istedikleri görülmektedir.

Kim (2012) Kore ve Amerika matematik ders kitaplarında metin dışındaki unsurları kavramsal olarak analiz etmeyi hedeflemiştir. Bu araştırmada matematik ders kitaplarındaki unsurların kalitesinin nasıl değerlendirilebileceğine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Okul çağındaki öğrenciler için daha faydalı ve üretken öğrenme imkânlarının oluşmasına katkı sağlamıştır. Kitaplarda gösterilen metin dışı unsurlar incelenmiş, görseller matematiksel doğruluk, ilişkililik, bağlamsallık, gerçek hayat, kısa ve özlülük olarak gruplara ayrılmıştır. Araştırmanın sonucunda, metin dışı unsurlar aracılığıyla, öğrenmek için değişik imkânlar ortaya çıkaran konular ile diğerleri arasında önemli bir fark olduğunu tespit etmişlerdir.

Karakuzu (2017) çalışmasında Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB] tarafından yayımlanan 2016-2017 eğitim-öğretim yılı ilkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan geometri konusuna ait görevleri makro ve mikro düzeyde incelemiştir. Bu anlamda görevler önce çeşit bakımından etkinlik, alıştırma problemi ve çözümlü örnek olmak üzere üç gruba ayrılmış daha sonra temsil biçimi (sözel, şekil, resim, sembol) ve bağlamı (intra-matematik, non-matematik) türünden incelenmiştir. Son olarak da bilişsel istemler açısından; ezberleme, ilişkilendirmeye dayanmayan, ilişkilendirmeye dayanan ve matematik yapma türü görevler olarak

ayrılarak incelenmiştir (Stein, Smith, Henningsen ve Silver, 2000). Araştırmanın sonuçları tür bakımından en fazla alıştırma problemi, temsil biçimi açısından en çok şekil, bağlam açısından intra-matematik çeşidinden görevlere rastlanmıştır. Geometri görevlerinin bilişsel istem seviyeleri incelendiğinde ilişkilendirmeye dayanmayan ve ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türünde daha fazla yer verildiği tespit edilmiştir. Yüksek düzeyde bilişsel istem düzeylerine ait görevlerin ilişkilendirmeye dayanan ve matematiksel yöntem türünde yer aldığı görülmüştür. Ayrıca sınıf seviyelerindeki artış ile bilişsel istem düzeyindeki artışın ters orantılı olduğunu, ilkokul kitaplarında yer alan geometri görevlerinin ortaokul kitaplarına göre daha yüksek oranda bilişsel istem düzeyinde oldukları görülmüştür.

Ders kitaplarıyla ilgili doktora çalışmasında L. İncikabı (2011) Türkiye'de gerçekleştirilen 2005 eğitim reformu sonrası ortaokul geometri eğitimini müfredat, ders kitabı ve SBS sınavları arasındaki ilişki bakımından incelemiştir. Bulgulara göre reform sonrası dönemde, geometri öğrenme alanı açısından, müfredatta ayrılan zaman, ders kitaplarındaki örnekler ve sınavda kullanılan sorular arasında bir uyum ilişkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır. Reform sonrası matematik ders kitaplarında daha çok örnek yer aldığı ve daha modern bir sunum tekniği ile hazırlandığı belirlenmiştir. Ayrıca, yeni kitaplardaki geometri konularında kullanılan görseller, içerikle daha ilişkili bulunmuş, kullanılan sayfa sayısı ve yer alan örnekler arasında pozitif bir uyum belirlenmiştir.

Ülkeler arası ders kitaplarında yer alan problemlerin incelendiği çalışmada, Stigler, Fuson, Ham ve Kim (1986) Amerika ve Sovyetler Birliği ilkokul (birinci, ikinci ve üçüncü sınıf) matematik ders kitaplarında yer verilen sözel problemleri karşılaştırmışlardır. Araştırma bulguları Sovyetler Birliği kitaplarının daha fazla çeşitlilikte ve farklı zorluk düzeylerinde problemler içerdiğini ortaya koymuştur. Yine ülkeler arası matematik ders kitaplarındaki problemlerin incelendiği başka bir çalışmada Zhu ve Fan (2004) Amerika ve Çin ortaokul matematik ders kitaplarındaki problem çeşitlerini incelemiş ve Amerika ders kitaplarının daha fazla rutin (standart) olmayan ve açık uçlu soru türlerine yer verildiği belirlenmiştir.

3.3. Problem Özellikleri ile İlgili Araştırmalar

Özmen, Taşkın ve Güven (2012) çalışmasında problem çeşitlerini incelediğinde, öğretmenlerin genelde müfredata bağımlı, rutin, günlük yaşamla ilişkili olmayan, ilgisiz ve eksik veri içermeyen problem çeşitlerini tercih ettiklerini tespit etmişlerdir. İçeriğiyle ilgili problem çeşitlerinden ilgisiz veri içeren problem çeşidine hiç rastlanmadığını, öğretmenlerin bu çeşit problemleri kullanmamalarının nedenini çoğunlukla sayısal veri içermeyen problemleri kullanmalarının olabileceğini belirtmişlerdir. Öğretmenler problemi aktarırken az veri içeren problemleri tercih ettiklerinden, ilgisiz verinin göze çarpmadığını, kullanılan problemlerde ilgisiz verilerin olduğunu, öğrencilerin problemin çözümü için gerekli olan verileri belirlemelerinin görülmesi yönünden yararlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Ildırı'nın (2009) ilköğretim beşinci sınıf matematik ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabındaki problemleri incelediği tez çalışmasında elde ettiği sonuçlara bakıldığında, kitaplardaki problemlerin yaklaşık dörtte üçünün tek ve değişmeyen bir cevabının bulunduğunu, dörtte birinin cevabının farklı şartlarda değişen türde olduğunu tespit etmiştir. Problemlerin, öğrencileri aynı sonuca ulaştıran yöntemlerin çokluğunun hissettirilmesi ve problemin bazı durumlarda kesin bir cevabı olmadığının hissettirilmesi gerektiği çalışmanın önerileri arasında yer almaktadır.

İskenderoğlu, Akbaba ve Olkun (2004) ilköğretim 3., 4. ve 5. sınıftaki öğrencilerin standart sözel problemlerdeki işlem tercihleri üzerine yaptığı araştırmada, sınıflarda değişik şekillerdeki problemlere yer verilmesinin gerekliliğine değinmiş ve değişik şekillerdeki problem çözme becerisi gelişen bir öğrencinin gerçek yaşamdaki problemleri çözme becerisinin de gelişeceğini belirtmiştir.

Aydın ve Özmen (2012) 8. sınıf öğrencilerinin sözel problemlerde verilen ve istenenler arasındaki bağlantıyı belirlemeye ilişkin çalışmasında, eksik veya fazla bilgi içeren problemler kullanılmıştır. Bulguların sonucuna göre öğrencilerden bazıları verilen problemleri anlamayarak sadece problemde verilen sayılarla işlemler yapmışlar ve bu sonucu öğrencilerin problemi anlamaması, problemlere yönelik deneyimleri yaşamadıkları şeklinde açıklamaktadırlar.

Soylu ve Aydın (2006) matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmelerin dengelenmesi hususunda yaptıkları araştırmalarında, öğrencilerin problemlerdeki eksik ya da gereksiz bilgiyi göremediklerini, problemlerdeki kavramlardan daha çok aritmetik işlemlere öncelik verdiklerini belirterek, bunun nedenini sonuç odaklı uygulanan seçme ve yerleştirme sınavlarına olan alışkanlıklarla ilişkili olduğunu açıklamışlardır.

Gürsoy, Güler, Bülbül ve Güven (2015) 9. sınıf öğrencilerinin sözel problemlerdeki eksik veya fazla bilgiye ilişkin farkındalıklarını inceleyen araştırmasında, öğrencilerin fazla bilgi içeren problemlerdeki yeterliliklerinin, eksik bilgi içeren problemlere göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca merkezi sınavlar sonuç odaklı olduğundan, öğrencilerin bu sınavlara hazırlanması nedeniyle farklı problemlerle karşılaşmamaları da eksik veya fazla bilgi içeren problemleri çözmedeki başarısızlıklarının muhtemel nedenleri arasında sayılmaktadır.

İlhan, Erbaş ve Çelik (2016) görsellerle yapılan etkinliklerin sonrasında öğrencilerin matematiksel kaygılarının azaldığı, özgüvenlerini geliştirerek, merak duygularını arttırdığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada; geometri-cebir arası geçişlerin anlamlandırılması, görsellerle modellemeler sonrasında matematiğe karşı tutum ve algının değiştirilmesi, matematikte kavramsal bilginin öğrenilmesi öğrenciler için önemli kazanım olarak değerlendirilmektedir. Matematik dersinin amacı; bireylerde düşünme becerisini geliştirmek olarak düşünüldüğünde; bu amaca uygun öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Fakat matematik dersini somutlaştırmak için materyal kullanımının araç değil de, amaç olarak düşünülmesinin doğru olmadığı vurgulanmaktadır. Bu bakımdan görsellerle somut hale getirme, öğrencinin kendinin bilgiye ulaşmasına olanak vermesi bakımından önemli görülmektedir. Yine çoklu zekâ kuramına göre değerlendirildiğinde; görsel öğrenmenin çoğu zekâ alanında faydalı olacağı düşünüldüğünde modellerin matematik dersinde kullanılmasının artırılması önem arzetmektedir.

3.4. Çoklu Temsiller ile İlgili Araştırmalar

Matematik eğitiminde çoklu temsillerin kullanımıyla ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar genelde çoklu temsillerin matematik öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin matematiksel kavramları ve kavramlar arasında ilişkileri daha iyi kavramasına katkıda bulunduğunu göstermektedir. Yine son dönemde yapılan çalışmalarda, öğrencilerin ve öğretmenlerin temsilleri kullanma yeterlilikleri ve temsillere yönelik tercih durumları konuları üzerine odaklanılmıştır (örn.; Ainsworth, Bibby ve Wood, 1997; Akkuş, 2004; Hines, 2002; Moseley ve Brenner, 1997; Mourad, 2005; Sert, 2007; Yerushalmy ve Schwarts, 1993).

Lesh, Landau ve Hamilton (1983) dördüncü ve sekizinci sınıf seviyeleri arasındaki öğrencilere uyguladıkları matematik problemleriyle kavramsal bir model oluşturmaya çalışmışlardır. Çalışmada öğrencilere üç değişik test uygulanarak öğrencilerin kullandıkları temsil türleri ve kullandıkları temsil türleri arasındaki geçişler incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin problemlerin çözümünde farklı temsil türleri arasında geçişler yaptıklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilerin sembolik temsilden metinsel temsile, şekil temsilden şekil temsile, metinsel temsilden sembolik temsile, metinsel temsilen şekil temsile, şekil temsilden metinsel temsile ve şekil temsilden sembolik temsile olmak üzere, yedi çoklu temsil türü arasında geçiş yaptıkları tespit edilmiştir.

Corter ve Zahrer (2007) çalışmalarında, olasılık problemlerinin çözümünde çoklu temsil türlerini kullanmanın tesirlerini araştırmışlardır. Katılımcılar; farklı matematik alt yapısına sahip, eğitim ve psikoloji fakültelerinde lisansüstü eğitim gören yirmi altı kişiden oluşmaktadır. Olasılık konusundaki sekiz soruda resimler, şema temsilleri, ağaç ve venn diyagramı, çıktı listesi ve olasılık tablolarından oluşan temsil türleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin olasılık problemlerine uygun temsil türlerini seçtikleri görülmüştür.

Çıkla ve Çakıroğlu (2006) çalışmasında çoklu temsilleri matematik konularında kullanmak matematik öğrenmeyi zenginleştireceğini, daha önce öğrencilerin çoklu temsil becerilerini nasıl ifade ettiklerini ve nasıl kavramsallaştırdıklarını araştırmanın

gerekli olduğunu düşünmüşlerdir. Bundan dolayı, bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin cebir problemlerinin çözümünde çoklu temsilleri nasıl kullandıklarını ve neden bazı temsil türlerini kullandıklarını araştırmışlardır. Araştırmanın bulgularına göre, öğrencilerin her soru için farklı temsilleri kullandıkları görülmüş, temsil türlerini tercih etme nedenleri, problemin yapısına ve temsil türlerini algılamalarına göre değiştiğini tespit etmişlerdir. Bunun yanında, temsil türü tercihleri soru çeşidine, öğretmene ve duygusal etkenlere göre değişiklik gösterirken temsil türlerindeki farklılıklar öğrencilere göre değişiklik göstermektedir.

Baştürk (2010) çalışmasında, 9.sınıf öğrencilerinin fonksiyon kavramında çoklu temsillerin kullanımını gerektiren sorulardaki yeterliklerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu çalışma içerisinde konuyla ilgili olan üç soruya öğrencilerin verdikleri cevapları analiz etmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin grafik ve sözel temsil türlerine oranla cebirsel temsiller de daha başarılı olduklarını, öğrencilerin bir temsilden diğer temsile geçişlerde büyük sorunlar yaşadıklarını tespit etmişlerdir.

Swafford ve Langrall (2000) ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin cebirsel problem çözmede kullandıkları temsillerle ilgili açıklamaları analiz etmeyi amaçlamıştır. On öğrenciyle yapılan problem çözme etkinlikleri ve sonrasında yapılan görüşmelerde öğrencilerin problemleri doğru çözdükleri, cebirsel işlemleri sözel ve sembolik olarak doğru ifade ettikleri ve bunlar arasındaki ilişkiler konusunda doğru genellemelerde bulundukları belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilere en zor gelen durumun bir problemin sembolik temsilini yazma ve buna uygun denklemi kurmak olduğu belirlenmiştir.

Ahmetoğlu ve Aydın-Güç (2016) çalışmasında; ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının görsel ve cebirsel temsillerle ifade edilen doğru ve çemberin analitiğiyle ilgili problemlerin çözümünde uyguladıkları yaklaşımları incelemişlerdir. Öğretmen adaylarının çözümde kullandıkları görsel ve cebirsel temsillerle verilen, doğru ve çemberin analitiği konularını kapsayan dört probleme ilişkin çözümleri incelenerek belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının cevaplarına bakıldığında; doğru ve çemberin analitiği konularını kapsayan, görsel ve cebirsel türdeki problemlerin çözümünde

öğretmen adaylarının büyük bir kısmının geometrik çözüm yaklaşımını benimseyerek kullandıkları görülmüştür. Problemin konu alanı ile öğretmen adaylarının temsil tercihleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmaz iken, temsil türleri ile öğretmen adaylarının temsil tercihleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre; her problem için geometrik yaklaşımın çözüme kavuşturmada yeterli olamayacağı, öğrencilere farklı çözüm yaklaşımlarıyla ilgili yeni deneyimler yaşatmanın önemli olduğu görülmüştür.

Warner, Schorr ve Davis (2009) araştırmalarında, öğrencilerin problem çözmede kullandıkları temsil türlerini hangi amaçlarla kullandıklarını incelemişlerdir. Aynı zamanda öğrencilerin temsil türlerini kullanmadaki esneklikte ele alınmıştır. Burada esneklik ifadesi temsil türleri arasındaki kolay geçiş yapabilme anlamına gelmektedir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin problem çözümünde kullandıkları temsil türünü, problem genelleştirildiğinde değiştirebildikleri aynı zamanda problemin çözüm adımlarını başka birine anlatırken farklı temsil türlerini kullandıkları görülmektedir. Bu çalışma, öğrencilerin temsil türlerini esnek bir şekilde kullanabildiklerini ifade etmektedir.

Yeşildere-İmre, Akkoç ve Baştürk-Şahin (2017) araştırmasında farklı temsil türleriyle verilen örüntüleri genellemede öğrencilerin düşünme biçimlerini ve genelleme yapma çeşitlerini incelemişlerdir. Öğrencilerin kullandıkları genelleme çeşitlerinin kuramsal çerçevede incelenmesi, cebirsel genelleme yapmaya engel teşkil eden düşünme biçimlerinin belirlenmesi ve öğrencilerin farklı temsil türlerini genellemede kullanma biçimlerinin saptanması amaçlanmıştır. Araştırma altı, yedi ve sekizinci sınıfta okuyan öğrencilerle yapılmış olup; veri analizinde öğrencilerin cebirsel genelleme yapmaktan ziyade aritmetik genelleme yapma yönünde eğilim gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Öğrencilerin şekil örüntüleri kullanmak suretiyle cebirsel genelleme yapmada zorluk çektiklerini, şekil örüntülerini sayı örüntülerine dönüştürdüklerini ve şekil örüntülerinden yeterli düzeyde yararlanamadıklarını ortaya koymaktadırlar.

Koedinger ve Terao (2002) öğrencilerin sözel, resimsel ve cebirsel temsilleri yorumlama becerilerini inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Çalışma resimsel temsillerin cebir öğretiminde kullanımının öğrencilerin öğrenmelerindeki rolü değerlendirilmiştir. Otuzbeş altıncı sınıf öğrencisiyle yapılan çalışmada, öğrencilere "Resimli cebir stratejisi" testi uygulanmıştır. Bu testin ilk adımında öğrencilerden verilen sözel problemi resim (diyagram) olarak anlatmaları istenmiştir. İkinci aşamada öğrencilerden bu soruyu cebirsel olarak anlatmaları istenmiştir. Öğrencilerin performansı genel anlamda başarılı bulunmuş, diğer taraftan öğrencilerin resimsel temsilden cebirsel temsile geçişte sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Yine, resimsel temsillerin cebir öğrenimini kolaylaştırabilmesine karşılık, bu metodun her bir öğrencinin cebirsel temsili anlamasını desteklemeye yeterli olmadığını göstermektedir.

4. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, veri toplama araçları ve analiz süreçleri hakkında açıklayıcı bilgiler yer almaktadır.

4.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırma nitel bir araştırma olup, ilkokul matematik ders kitaplarındaki kesirler konusundaki örnek ve alıştırmaları analiz etmek için doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırılması amaçlanan olgu ya da olgular hakkında bilgilerin yer aldığı yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır. Doküman analizi, hemen hemen her araştırma için vazgeçilmez olan bir veri toplama tekniğidir (Madge, 1965).

Hangi dokümanların daha önemli olduğu ve veri kaynağı olarak kullanılabileceği araştırma problemleri ile yakından ilgili olduğu görülmektedir. Örneğin eğitimle ilgili bir araştırmada, şu türden dokümanlar veri kaynağı olarak kullanılabilir: Eğitim alanındaki ders kitapları, program (müfredat) yönergeleri, okul içi ve dışı yazışmalar, öğrenci kayıtları, toplantı evrak ve tutanakları, öğrenci rehberlik kayıt ve dosyaları, öğrenci ve öğretmen el kitapları, öğrenci ders ödev ve sınavları, ders ve ünite planları, öğretmen dosyaları, eğitimle ilgili resmi belgeler, vb. (Bogdan ve Biklen 1992; Goetz ve Le Compte, 1984).

Bu araştırmada doküman incelemesi beş aşamada yapılmaya özen gösterilecektir. Dokümanlara ulaşılması, orijinalliğin kontrolü, dokümanların anlaşılması ve ayıklanması, toplanan verilerin analiz edilmesi ve verilerin kullanılarak sonuçlara ulaşılması şeklinde yapılacaktır. Nitel veri analizinde üç yol öngörülmektedir. Birinci yol, elde edilen verilerin özgün haline mümkün oldukca bağlı kalarak ve gerektiğinde katılımcıların söz ve ifadelerinden doğrudan alıntı yapılarak betimsel bir yaklaşımla verilerin aktarılmasıdır. İkinci yol, veriler betimsel bir yaklaşımla verilmekle beraber bazı konular belirlenerek konular arasında ilişkiler kurulur. Üçüncü yol ise, araştırmacı betimleme ve tematik analizle beraber kendi yorumlarını da katarak verileri analiz eder. Aynı araştırmada; bu üç yaklaşımda bir arada

kullanılarak veri analizi yapılabilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Verilerin analizinde yukarıda belirtilen nitel veri analiz yöntemlerine dikkat edilerek araştırmamızın sonunda elde edeceğimiz verilere oluşturacağımız ölçütlere göre ulaşmayı hedeflemekteyiz.

4.2. Ders Kitaplarının Seçimi

Türk eğitim sisteminde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) öğretim programını hazırlar ve okullarda kullanılacak kaynaklara ve materyallere onay verir. Diğer derslerde olduğu gibi matematik derslerinde de ders kitapları öğretimin vazgeçilemez unsurları arasındadır ve sıklıkla matematik öğretiminde kullanılır. Türkiye'de matematik ders kitapları MEB tarafından belirlenen komisyonlar tarafından hazırlandığı gibi, diğer özel kuruluş ya da şahıslar tarafından da hazırlanabilmektedir. Ancak MEB harici kurum ya da kişiler tarafından hazırlanan ders kitaplarının okullarda kullanılabilmesi için Talim Terbiye Kurulu'nun onayının alınması zorunludur.

Yapılan araştırmalar MEB tarafından hazırlanan ders kitaplarının okullar tarafından daha fazla tercih edildiğini göstermektedir (Delil, 2006). Bu bağlamda bu çalışmada MEB komisyonu tarafından hazırlanmış ve MEB tarafından onaylanan 2017-2018 eğitim-öğretim yılında kullanımda olan ilkokul 1,2,3,4 matematik ders kitaplarındaki kesirler konusundaki örnek ve alıştırmalar analiz edilmiştir. Ders kitapları ister MEB tarafından, ister özel yayınevleri tarafından hazırlansın, MEB tarafından 5 yıl süre ile okullarda kullanılması onaylanır. Bu onay işlemi sürecinde, derslerin içeriğinin, bu içeriğin sunum biçiminin, kullanılan etkinlik ve problem çeşitliliğinin ve niteliğinin daha önce MEB tarafından öğretim programları bağlamında belirlenen kriterlere uygunluğu dikkate alınır (Tebliğler Dergisi, 1995; Tebliğler Dergisi, 2004). Bu nedenle, MEB tarafından onaylanan farklı yayınevlerine ait ders kitapları arasında içerik sunumu ve problem çeşitliliği bakımından çok küçük değişiklikler vardır. Bu sebeple bu çalışmada analiz edilen kitaplar ülkemizde kullanılan matematik ders kitaplarının bir temsili olarak ele alınabilir.

4.3. Ders Kitaplarına Ait Tanımlamalar

Tablo 4.1. İncelenen ders kitaplarına ait bilgiler

Kitabın Adı	Yazarları	Sayfa Sayısı	Boyutları	Yayınevi ve basım yılı
İlkokul Matematik Ders Kitabı 1. Sınıf	Hatice Bahçıvancı, Orhan Çimen, Gülhanım Dursun	208 sayfa	19.0 cm x 27.0 cm	MEB - 2017
İlkokul Matematik 2 Ders Kitabı 3.Kitap	Fatma Gül Bozdağ	122 sayfa	19.0 cm x 27.0 cm	Açılım - 2017
İlköğretim Matematik 3 Ders ve Öğrenci Çalışma Kitabı	Aygün Küçükkeleş	136 sayfa	19.0 cm x 27.0 cm	Berkay - 2017
İlköğretim Matematik 4 Ders Kitabı Öğrenci Çalışma Kitabı 2. Kitap	Dr. Salih Karadağ, Prof. Dr. Mustafa Balcı, Erten Abdik, Abdullah Demiralp	125 sayfa	19.0 cm x 27.0 cm	Yakın Çağ - 2017

4.4. Analiz Edilen İçeriğin Seçimi

Bu çalışmada ilkokul matematik ders kitaplarında kesirler konusu ile ilgili yer alan örnekler ve alıştırmalar analiz edilmiştir. Örnekler başlığı altında ders kitaplarında "Örnek" başlığı ile verilen, öğretmene veya öğrenciye adım adım izlenilecek süreçleri ve cevap aranacak soruları barındıran faaliyetler ele alınmıştır. "Alıştırmalar" ifadesi kitaplarda yer alan "Sıra Sizde", "Alıştırmalar", "Öğrendiklerimizi Kontrol Edelim" ve "Bölüm Değerlendirmesi" başlıkları altında verilen ve çözümü kitapta verilmeyen problemler sınıflandırılmıştır.

4.5. Veri Analizi

Birinci araştırma sorusu ile ilkokul matematik ders kitaplarında kesirler konusunun öğretiminde yer verilen ilişkilendirmeler belirlenmeye çalışılmıştır. İlişkilendirme türlerin belirlenirken Siepka'nın (2000) çalışmasından yararlanılmıştır. Bu çalışmada ilişkilendirmeler, konular arası, dersler arası yada gerçek yaşamla yapılan ilişkilendirmeler şeklinde sınıflandırılmıştır. Bu doğrultuda kesirler konusunda yer verilen ilişkilendirmeler ve bu ilişkilendirmelerin sınıf seviyesine göre dağılımları belirlenmiştir.

Araştırmanın diğer sorusu kesirler konusunda yer verilen örnek ve alıştırmaların özelliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Okay (2018) çalışmasında problemleri analiz ederken problem türünü rutin ve rutin olmayan, cevap türünü açık uçlu-kapalı uçlu, işlem türünü tek adım ve çok adım gerektiren işlemler, bilgi türünü yeterli, yetersiz ve gereksiz bilgi şeklinde temalar kullanmıştır. Problem, sınıf ve ders esnasında fazla sıklıkta kullanılmayan, çözüm şekli kişiler arasında farklılıklar gösterebilen, fazladan hayal ve düşünme gücü barındıran bir problem ise rutin olmayan problem denilmiştir. Cevabı tek olan ve tartışma içermeyen problemler kapalı uçlu, cevabı birden fazla olan problemlerse açık uçlu problemler olarak tanımlanmıştır. Problemi oluşturan metin ve görselinde verilen bilgi sonuca varmak için lüzumlu ise yeterli bilgi, fazlalık olarak problemin çözümüne katkı sağlamayan bilgi ihtiva ediyorsa gereksiz bilgi, problemin çözümüne ulaşmak için verilen bilgi yeterli değil ise eksik bilgi şeklinde tanımlanmıştır. L. İncikabı (2011) çalışmasında görselleri uygun ve uygun olmayan şeklinde iki gruba ayırmıştır. Problemde, görsellerde yer alan bilgiler kullanılıyorsa ve görseli olmaksızın tek metin kısmı ile çözüme ulaşılamıyor ise uygun denilmiş, çözüm için metin kısmı yeterli ise, görsellerin estetik ve süsleme amaçlı kullanıldığında ise uygun değil denilmiştir.

Kodlamalardan elde edilen verilerin sunumunda betimsel istatistikler (yüzde ve frekans) kullanılmıştır. Veri analizinde kullanılan kriterler ve açıklamalar Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2. *Analiz kriterleri*

Kriterler	Açıklamalar
Etkinlik Türü	Etkinlik türü; çözümü ders kitabında verilmiş ise örnek, çözümü ders kitabında verilmemiş ise alıştırma olarak değerlendirilmiştir.
İlişkilendirme Türü	Örnek ve alıştırmalar diğer konularla ilişkili ise diğer konularla, diğer derslerle ilişkili ise diğer derslerle, gerçek yaşamla ilişkili resimler ve senaryolar içeriyorsa düzmece, gerçek yaşam kesitleri içeriyorsa otantik, diğer konu ve diğer derslerle ilişkili ise diğer konu ve diğer derslerle, diğer konu ve gerçek yaşamla ilişkili ise diğer konu ve gerçek yaşamla, diğer dersler ve gerçek yaşamla ilişkili ise diğer konu ve gerçek yaşamla, diğer konular, diğer dersler ve gerçek yaşamla ilişkili ise diğer konular, diğer dersler ve gerçek yaşamla, herhangi bir ilişkisi olmayan örnek ve alıştırmalar ilişkisiz diye adlandırılmıştır.
Problem Türü (Rutin ve Rutin olmayan)	Ders ortamında kullanılan problemlere rutin, çok fazla karşılaşılmayan, düşünmeye sevk eden problemlere rutin olmayan denilmiştir.
Cevap Türü (Açık ve Kapalı uçlu)	Çözümü tek olan ve kişilere gore değişmeyen türden problemlere kapalı uçlu, cevabı değişkenlik gösteren, birden çok cevabı olan problemlere açık uçlu problem denilmiştir.
İşlem Türü (Tek Adım veya Çok Adım)	Örnek veya alıştırma tek bir işlem ile çözülüyorsa tek adım, birden çok işlem gerektiriyorsa çok adım denilmiştir.
Bilgi Türü (Yeterli,Yetersiz veya Gereksiz Veri)	Örnek ve alıştırmada verilen bilgi çözüm için yeterliyse yeterli veri, çözüme varmak için başka verilere ihtiyaç oluyorsa yetersiz veri, çözümde kullanılmayan veriler barındırıyorsa gereksiz veri denilmiştir.
Görsel Türü (İlişkili veya İlişkisiz)	Örnek ve alıştırmalardaki görseller çözüme katkı sağlıyorsa ilişkili, katkı sağlamıyorsa ilişkisiz diye değerlendirilmiştir.

Son araştırma problemimizde kesirler konusunda yer verilen temsiller ve bu temsiller arasında ilişkilendirmeler amaçlanmıştır. Çalışmanın başında, kodlama listesini oluşturmak için ilgili alan yazın incelenmiş ve daha önceden bahsedildiği üzere Janvier (1987) ile Lesh, Post ve Behr (1987) tarafından belirlenen temsil türleri geliştirilerek kodlamalarda kullanılacak temsiller belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen ilkokul matematik ders kitaplarındaki örnekler ve alıştırmalar belirlenen temsillere göre analiz edilmiştir. Birden fazla temsil türü, birden fazla soru durumu içeren veya alt problemlerden oluşan problemlerin her biri ayrı problem olarak değerlendirilmiştir. Bir içeriğin öğretiminde bu içerikle ilgili sorunun çözümünde kullanılması istenen temsil net olarak ifade edilmemişse, bu durum “Açık” olarak

kodlanmıştır. Yani "sorunun çözümünde kitapta verilen temsillerden herhangi biri kullanılabilir" olarak yorumlanmıştır.

Bu doğrultuda önce temsillerin (metinsel, numerik, model, sayı doğrusu) ders kitaplarındaki dağılımı verilmiştir. Ayrıca, soruların ifadesinde (yazımında) veya soruların çözümünde hangi temsillere yer verildiği de belirlenmiştir. Bu iki ayrı kategorinin oluşturulmasıyla temsiller arası geçişin yönünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Örneğin bir soru numerik bir formda verilmiş, çözümünde metinsel açıklama isteniyorsa bu durumda bu soruda numerik temsilden metinsel temsile geçiş olduğu şeklinde yargıya varılmıştır. Buradan hareketle ders kitaplarında yer verilen temsiller arasındaki ilişki durumu (yüzdesel olarak) belirlenmiştir. Temsillere ait geçişlerin dağılımı Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. *Temsiller arası geçiş durumları ve açıklamalar*

Soru/Çözüm	Model	Numerik	Sayı Doğrusu	Metinsel	Açık
Model	Model soru ve model çözüm	Model soru ve numerik çözüm	Model soru ve sayı doğrusu çözüm	Model soru ve metinsel çözüm	Model soru ve açık çözüm
Numerik	Numerik soru ve model çözüm	Numerik soru ve numerik çözüm	Numerik soru ve sayı doğrusu çözüm	Numerik soru ve metinsel çözüm	Numerik soru ve açık çözüm
Sayı Doğrusu	Sayı doğrusu soru ve model çözüm	Sayı doğrusu soru ve numerik çözüm	Sayı doğrusu soru ve sayı doğrusu çözüm	Sayı doğrusu soru ve metinsel çözüm	Sayı doğrusu soru ve açık çözüm
Metinsel	Metinsel soru ve model çözüm	Metinsel soru ve numerik çözüm	Metinsel soru ve sayı doğrusu çözüm	Metinsel soru ve metinsel çözüm	Metinsel soru ve açık çözüm

4.6. Kodlama Süreçleri

Verilerin kodlama sürecinde birbirinden bağımsız olarak çalışan iki araştırmacı yer almıştır. İlkokul matematik ders kitaplarında belirlenen toplam 153 içerik iki araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Kodlayıcılardan bir tanesi bu çalışmanın araştırmacısı, diğeri ise matematik eğitiminde uzmanlık sahibi olan bir

akademisyendir. İlk kodlama sonucunda araştırmacılar güvenirlik katsayısı Miles ve Huberman (1994) formülüne göre %88 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar bir araya gelerek uyuşmazlığa neden olan maddeler üzerinde tekrar görüşüp, her bir madde üzerinde anlaşmaya varmışlardır.

4.7. Örnek Kodlamalar

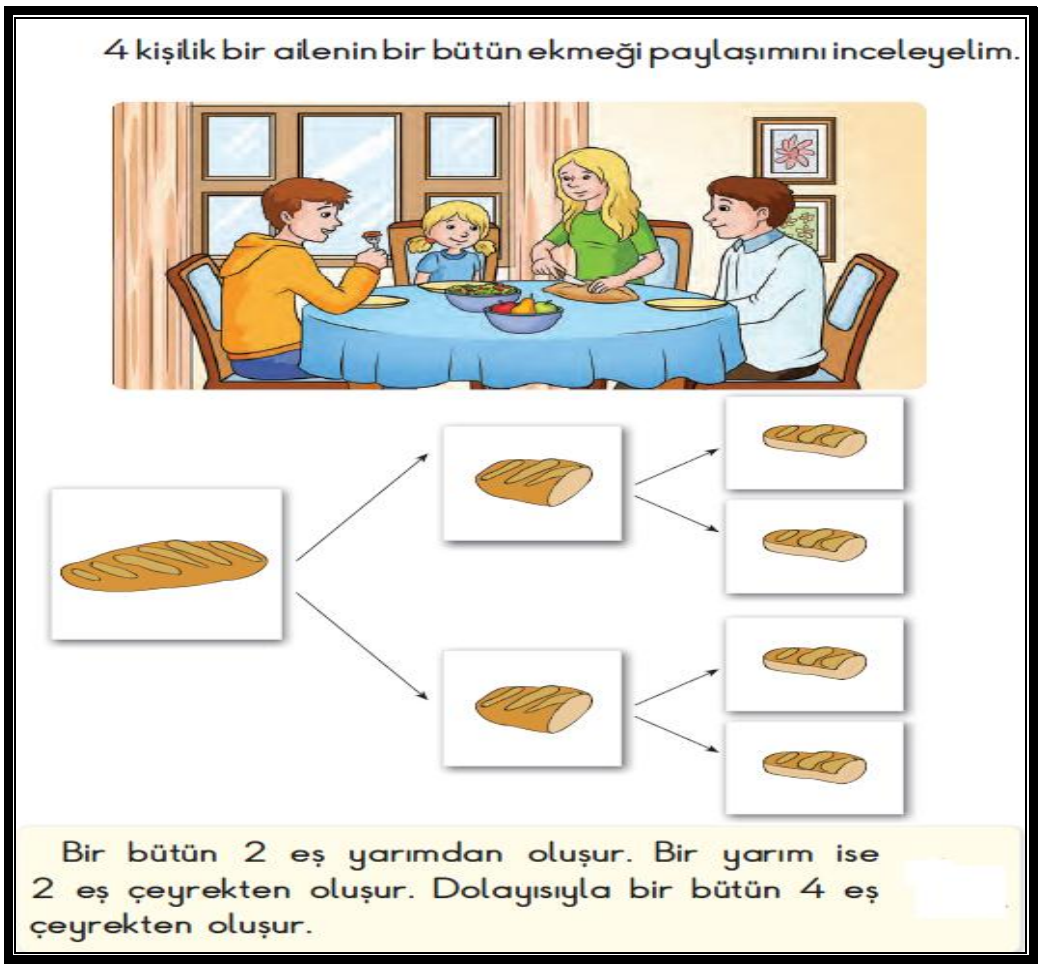
Bu kısımda yukarıda belirlenen kriterler doğrultusunda yapılan örnek kodlamalar sunulmuştur.

Fotoğraf 4.1'deki örnekte soru ifadesi metinsel temsil olarak verilmişken; cevap ifadesinde model temsil ve modeli yorumlama şeklinde metinsel temsile geçiş ön görülmektedir. Soru ifadesinde verilen görsel, örnekteki sorunun çözümüne katkı sağlamaktadır. Bu tür görseller araştırmamızda uygun olarak kodlanmıştır. Problem durumunu incelediğimizde; türü açısından rutin bir problem, cevap açısından kapalı uçlu, işlem çeşidi açısından tek adımlı, veri açısından yeterli veriye sahip diye kodlanmıştır.



Fotoğraf 4.1. Metinsel soru model ve metinsel çözüm örneği, 1. sınıf
(Bahçıvancı, Çimen ve Dursun, 2017; s.145)

Fotoğraf 4.2'deki örnekte soru ifadesinde model temsilin, cevap ifadesinde yine model temsilin kullanıldığı görülmektedir. Örnekte yer alan görsel, sorunun anlaşılmasına katkı sağlamakta ve gerçek yaşamla da düzmece bir senaryo içermektedir. Bu görselde sorunun çözümüne katkı sağladığı için uygun olarak kodlanmıştır. Problem durumuna göz attığımızda; türü açısından rutin bir problem, cevap açısından kapalı uçlu, işlem çeşidi açısından tek adımlı, veri açısından yeterli veriye sahip diye kodlanmıştır.



Fotoğraf 4.2 .Model soru ve model çözüm örneği, 2. sınıf (Bozdağ, 2017; s.225)

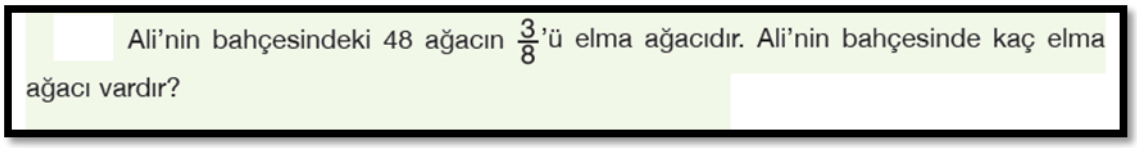
Fotoğraf 4.3'deki alıştırma örneğinde soru ifadesinde model temsilden, cevap ifadesinde numerik ve metinsel temsil türüne geçiş öngörülmektedir. Alıştırma örneğinde yer alan görseller, alıştırma probleminin çözümüne katkı sağladığı için uygun olarak kodlanmıştır. Problem durumuna bakıldığında; türü açısından rutin bir

problem, cevap açısından kapalı uçlu, işlem çeşidi açısından çok adımlı, veri açısından yeterli veriye sahip olduğu görülmektedir.



Fotoğraf 4.3. Model soru numerik ve metinsel çözüm alıştırma örneği, 3. sınıf (Küçükkeleş, 2017; Ç.K. s.105)

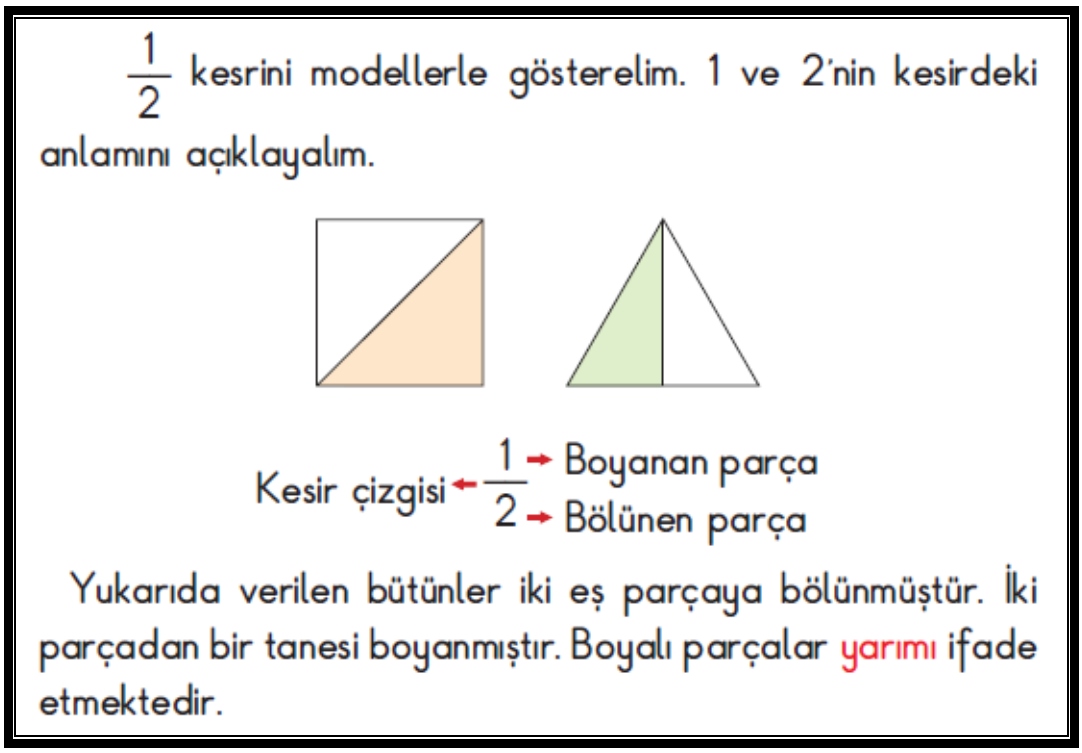
Fotoğraf 4.4'te alıştırma örneğinin soru ifadesinde metinsel temsilden hangi tür temsile geçişin belirlenmediği, açık çözüm örneği yer almaktadır. Alıştırma örneğinde; problemin çözümünün nasıl istendiğine ilişkin bir yönlendirme yapılmadığından açık olarak kodlanmıştır. Problem durumuna baktığımızda; türü açısından rutin bir problem, cevap açısından kapalı uçlu, işlem çeşidi açısından çok adımlı, veri açısından yeterli veriye sahip diye kodlanmıştır.



Fotoğraf 4.4. Metinsel soru ve açık çözüm alıştırma örneği, 4. sınıf (Karadağ, Balcı, Abdik ve Demiralp, 2017: s.139)

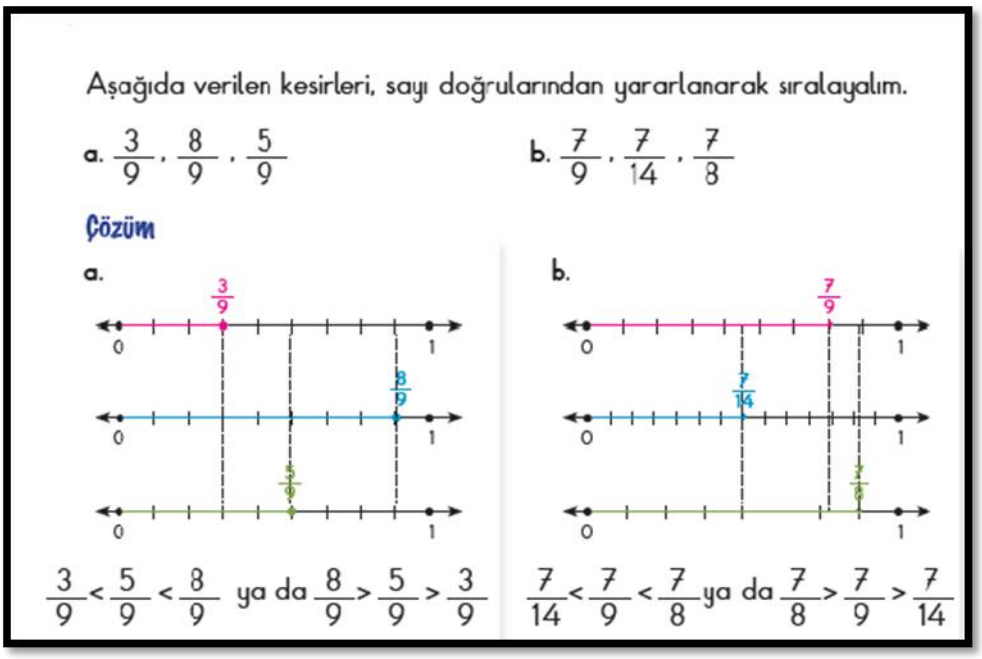
Fotoğraf 4.5'te görüldüğü gibi soru ifadesinde metinsel temsilden, cevap ifadesinde model ve metinsel temsillere geçişin öngörüldüğü bir örnek yer almaktadır. Örnekte yer alan model temsil, problemin çözümüne ve daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Problem durumunu incelediğimizde; türü açısından rutin bir problem,

cevap açısından kapalı uçlu, işlem çeşidi açısından tek adımlı, veri açısından yeterli veriye sahip diye kodlanmıştır.



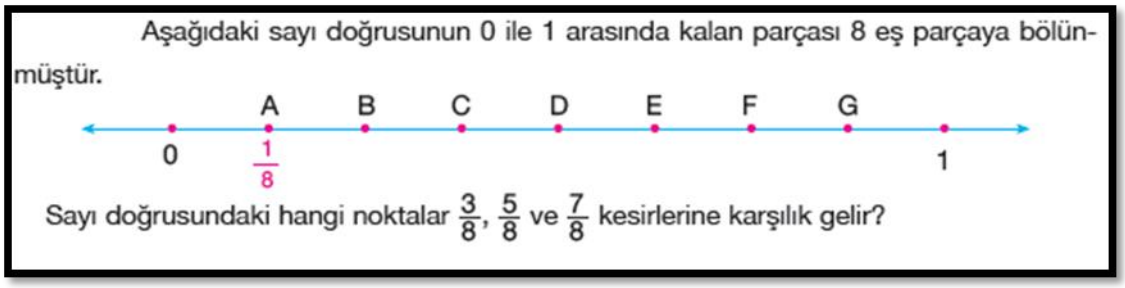
Fotoğraf 4.5. Metinsel soru model ve numerik çözüm örneği, 2. sınıf (Bozdağ, 2017; s.226)

Fotoğraf 4.6'daki soru ifadesinde numerik temsilden, cevap ifadesinde sayı doğrusu temsile geçiş örneği görülmektedir. Örnekte kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki yerlerinin gösterilmesi, kesirlerin kolayca sıralanmasına katkı sağlamaktadır. Problem durumuna göz attığımızda; türü açısından rutin bir problem, cevap açısından kapalı uçlu, işlem çeşidi açısından çok adımlı, veri açısından yeterli veriye sahip diye kodlanmıştır.



Fotoğraf 4.6. Numerik soru ve sayı doğrusu çözüm örneği, 3. sınıf
(Küçükkeleş, 2017; s.181)

Fotoğraf 4.7'deki örnekte ise soru türünde sayı doğrusu temsilden, cevap türünde numerik temsile geçiş örneği yer almaktadır. Örnekte yer alan sayı doğrusu üzerinde kesirlere karşılık gelen noktaların bulunması ile kesirlerdeki sıralama konusu da kavratılmaktadır. Problem durumuna baktığımızda; türü açısından rutin bir problem, cevap açısından kapalı uçlu, işlem çeşidi açısından tek adımlı, veri açısından yeterli veriye sahip olduğu görülmektedir.



Fotoğraf 4. 7. Sayı doğrusu soru ve numerik cevap örneği, 4. sınıf
(Karadağ ve ark. 2017; s.133)

5. BULGULAR

Bu kısımda önce kesirler konusundaki örnek ve alıştırmalara ait ilişkilendirme durumlarına yer verilecek, sonrasında problem özellikleri, yer verilen temsiller, temsiller arası ilişkilendirmeler ve görsellerin özelliklerine ait bulgular sunulacaktır.

5.1. Kesirler Konusunda Yer Verilen İlişkilendirmelere Yönelik Bulgular

Tablo 5.1'de sınıf seviyelerine göre ilkokul matematik ders kitaplarında kesirler konusundaki örnek ve alıştırmaların ilişkilendirme durumları ele alınmıştır. Genel anlamda ilişkilendirme içeren durumların sayısının sınıf seviyesine göre arttığı görülmektedir. Diğer taraftan ilişkilendirmenin daha fazla diğer konularla, gerçek yaşamla ve ilişkisiz şeklinde verildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte diğer derslerle yapılan ilişkilendirmelerin oldukça düşük sayıda oldukları bulunmuştur. Birinci sınıfta daha çok gerçek yaşamla ilgili örnek ve alıştırmalara (f=7) yer verildiği görülmektedir. İkinci sınıfta daha çok diğer konularla ilişkilendirilmiş olan örnek ve alıştırmalara (f=9) yer verildiği görülmektedir. Benzer şekilde, üçüncü sınıfta daha çok diğer konularla ilişkilendirilmiş örnek ve alıştırmalara (f=21) yer verildiği görülmektedir. Dördüncü sınıfta ise ilişkilendirme olmayan örnek ve problemlere daha çok kitaplarda yer verildiğini (f=27) görülmektedir.

Tablo 5. 1. *Sınıf seviyesine göre ilişkilendirme durumları*

	İlişkilendirme Türü				
Sınıf Seviyesi	Diğer Konularla	Diğer Derslerle	Gerçek Yaşamla	İlişki Yok	Genel Toplam
Birinci Sınıf	4		7	1	12
İkinci Sınıf	9	4	3	3	19
Üçüncü Sınıf	21	1	15	14	51
Dördüncü Sınıf	22		22	27	71
Genel Toplam	56	5	47	45	153

Tablo 5.2.'de yukarıda tanımlanan içeriklerin ders kitaplarındaki dağılımı sınıflar bazında verilmiştir. Tabloya göre incelenen içeriğin önemli çoğunluğu (%82,25) alıştırmalardan oluşmaktadır. Ayrıca incelenen toplam içerik sayısı sınıf seviyeleri

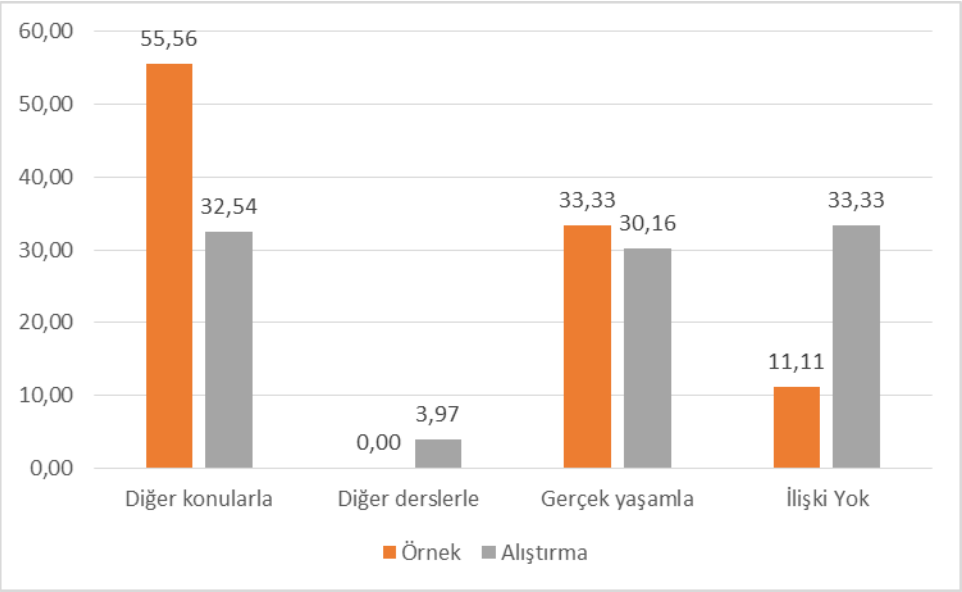
arttıkça artış göstermiş ve özellikle dördüncü sınıf seviyesinde önemli bir orana (%46,41) ulaşmıştır. Bu durum kesirler konusuna programda ayrılan sürelerle de paralellik göstermektedir. Birinci sınıf seviyesinde kesirler konusuna 6 ders saati (tüm matematik konularına ayrılan sürenin %4'ü) ayrılmış olup bu süre ikinci sınıfta 18 saate (%10) ve dördüncü sınıfta ise 35 saate (%19) çıkmıştır. Örnekler her sınıf seviyesinde alıştırmadan daha az oranda yer verilmiş olup üçüncü sınıf seviyesinde en fazla (%8,5) dağılıma sahiptir. Alıştırmaların oranı sınıf seviyesi artıkça artış göstermiş olup dördüncü sınıflarda incelenen içeriklerdeki temsil oranları oldukça yüksektir.

Tablo 5.2. *İncelenen içeriğin sınıflara göre dağılımı*

Sınıf Düzeyi	Örnekler	Alıştırmalar	Toplam
Birinci Sınıf	1 (0,65)	11 (7,19)	12 (7,84)
İkinci Sınıf	7 (4,58)	12 (7,84)	19 (12,42)
Üçüncü Sınıf	13 (8,50)	38 (24,84)	51 (33,33)
Dördüncü Sınıf	6 (3,92)	65 (42,48)	71 (46,41)
Toplam	27 (17,65)	126 (82,35)	153 (100)

Not: Yüzdeler parantez içinde verilmiştir.

İlkokul matematik ders kitaplarındaki kesirler konusunda yer verilen ilişkilendirmelerin etkinlik türüne göre dağılımı Grafik 5.1.' de verilmiştir. Örneklerin çoğunluğu (%55,56) diğer konularla ilişkilendirilmiş olmasına karşın alıştırmalarda da bu oranın yaklaşık üçte bir olduğu görülmektedir. Hem örnek hem de alıştırmalarda gerçek yaşam durumuyla yapılan ilişkilendirmeler benzer dağılımlara sahip iken her iki etkinlik türü için diğer derslerle çok az oranda ilişkilendirme yapılmıştır. İlişkilendirmenin yapılmadığı durumların alıştırmalarda örneklere kıyasla üç kat daha fazla olduğu görülmektedir.

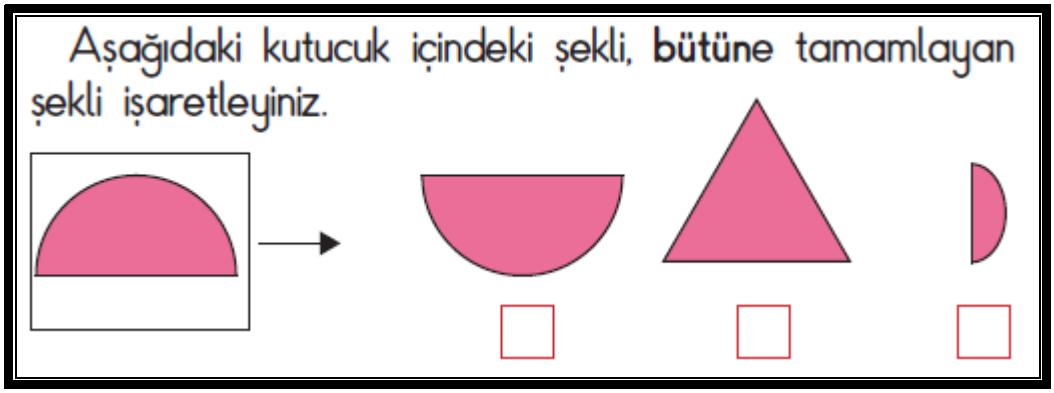


Grafik 5.1. İlişkilendirmelerin etkinlik türüne göre durumu

Tablo 5.3 incelendiğinde; diğer konulardan geometri konusuyla (f=27) daha çok ilişkilendirmenin yapıldığı, doğal sayılarla (f=7) ilişkilendirmelerin yapıldığı ve çok az seviyelerde ise bölme işlemi, simetri ve grafiklerle ilişkilendirmelerin yapıldığı görülmektedir. Diğer derslerle Görsel Sanatlar dersi (f=6) ile ilişkilendirmenin yapıldığı, çok az seviyede ise Hayat Bilgisi dersi ile ilişkilendirmenin yapıldığı görülmektedir.

Tablo 5. 3. *İlişkilendirme yapılan konu ve derslere ait tanımlamalar*

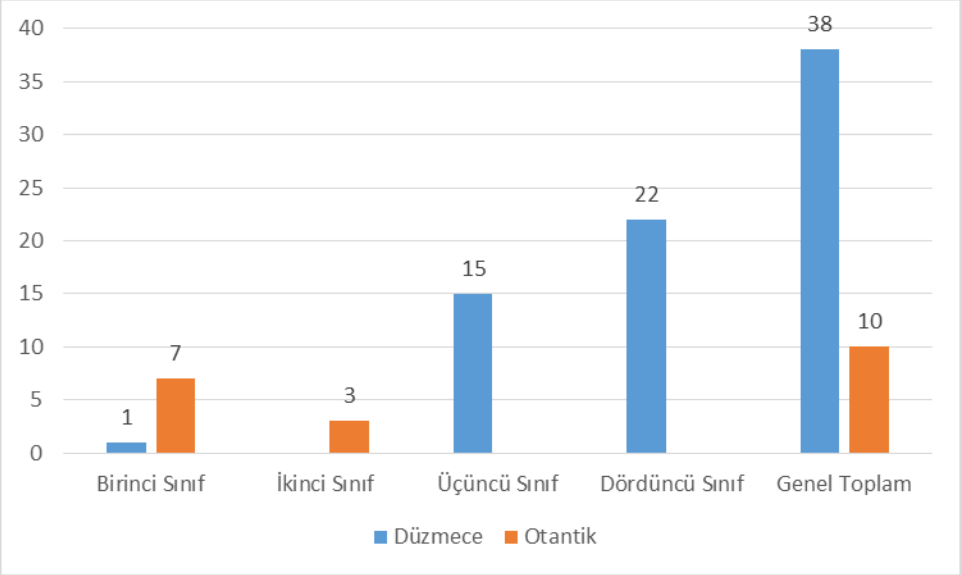
İlişkilendirilen Konular (f)	Dersler (f)
Doğal Sayılar (7)	Hayat Bilgisi (1)
Bölme İşlemi (1)	Görsel Sanatlar (6)
Geometri (27)	
Simetri (1)	
Grafikler (1)	



Fotoğraf 5.1. Diğer konularla ilişkilendirilmiş alıştırma örneği, 1.sınıf

(Bahçıvancı ve ark., 2017; s.148)

Grafik 5.2 incelendiğinde; gerçek yaşamla ilişkili örnek ve alıştırmaların genelde düzmece bir senaryo oluşturularak verildiği, gerçek yaşam kesidi içeren otantik örnek ve alıştırmalara ise bir ve ikinci sınıflarda yer verildiği görülmektedir. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş örnek ve alıştırmaların sınıf seviyesi arttıkça artış gösterdiği, ikinci sınıfta ise birinci sınıfın yaklaşık üçte biri oranında örnek ve alıştırmalara yer verildiği görülmektedir. Dördüncü sınıf düzeyinde gerçek yaşamla ilgili örnek ve alıştırmalar; birinci sınıfların yaklaşık üç katına, ikinci sınıfların yaklaşık yedi katına, üçüncü sınıfların ise bir buçuk katına ulaştığı görülmektedir. Genelde bakıldığında ise; gerçek yaşamla ilgili düzmece olarak verilmiş örnek ve alıştırmaların, otantik gerçek yaşam ilişkilendirmelerinin yaklaşık dört katına eşit olduğu görülmektedir.



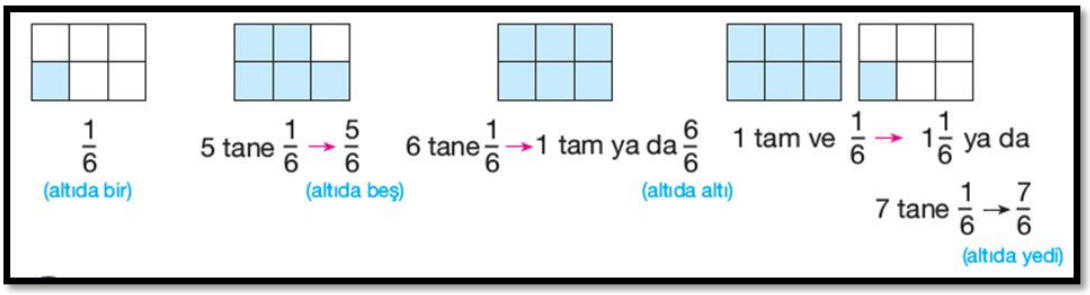
Grafik 5. 2. Gerçek yaşam ilişkilendirmelerinin türü

Fotoğraf 5.2'de gerçek yaşamla ilgili düzmece olarak verilen bir alıştırma örneği görülmektedir. Örnekte bütün ve yarım kavramları gerçek yaşamla düzmece bir senaryo kullanılarak ilişkilendirilmiştir.



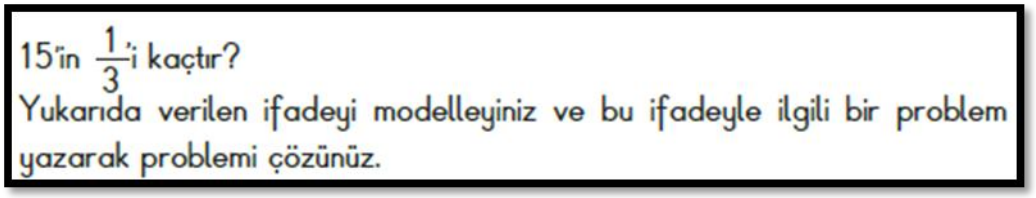
Fotoğraf 5. 2. Gerçek yaşamla ilgili düzmece alıştırma örneği, 1.sınıf (Bahçıvancı ve ark., 2017; s.147)

Fotoğraf 5.3'de diğer konular arası ilişkilendirme örneği mevcuttur. Burada kesirler kavramı anlatılırken geometri konusuyla ilişkilendirme yapılmıştır.



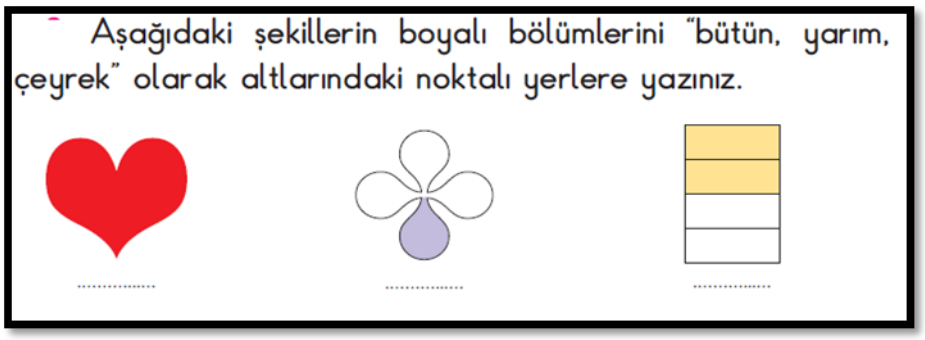
Fotoğraf 5. 3. Diğer konularla ilişkilendirilmiş bir örnek, 4.sınıf
(Karadağ ve ark., 2017; s.131)

Fotoğraf 5.4'te ilişkisiz olarak verilen bir alıştırma örneği mevcuttur. Bu alıştırmada kesri oluşturan unsurlar başka konu, başka ders ya da gerçek yaşam durumuyla ilişkisiz olarak sunulmuştur.



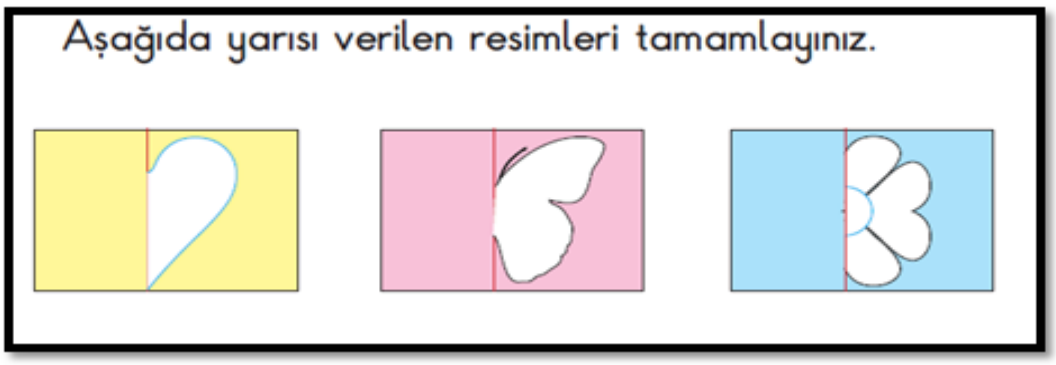
Fotoğraf 5. 4. İlişkisiz olarak kodlanan bir alıştırma örneği, 3.sınıf
(Küçükkeleş, 2017; s.229)

Fotoğraf 5.5'te diğer konularla ve diğer derslerle ilişkilendirilmiş bir alıştırma mevcuttur. Bu alıştırmada bütün, yarım ve çeyrek kavramları verilirken geometrik şekillerle ve görsel sanatlar dersi ile ilişkilendirme yapılmıştır.



Fotoğraf 5. 5. Diğer konularla ve diğer derslerle ilişkilendirilmiş alıştırma örneği, 2.sınıf (Bozdağ, 2017; s.228)

Fotoğraf 5.6'da diğer konular, diğer dersler ve gerçek yaşamla ilgili alıştırma örneği mevcuttur. Bu alıştırmada yarım kavramı simetri ve geometri konuları ile görsel sanatlar dersi ile ve gerçek yaşamla ilgili düzmece olarak ilişkilendirilmiştir.



Fotoğraf 5. 6. Diğer konular, diğer dersler ve gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş düzmece alıştırma örneği, 2.sınıf (Bozdağ, 2017; s.228)

5.2. Problem Özelliklerine Yönelik Bulgular

Tablo 5.4'te kesirler konusunda yer verilen problemlere ait özellikler verilmiştir. Genel duruma bakıldığında problemlerin önemli bir kısmı (%93,46) rutin ve kapalı uçlu (%96,08) sorulardan oluşmaktadır. Sınıf seviyeleri göz önüne alındığında genel toplamda belirlenen durumdan bir farklılaşma göze çarpmamaktadır. Soruların ifadesinde yer verilen verilerin yeterli olma durumuna bakıldığında soruların

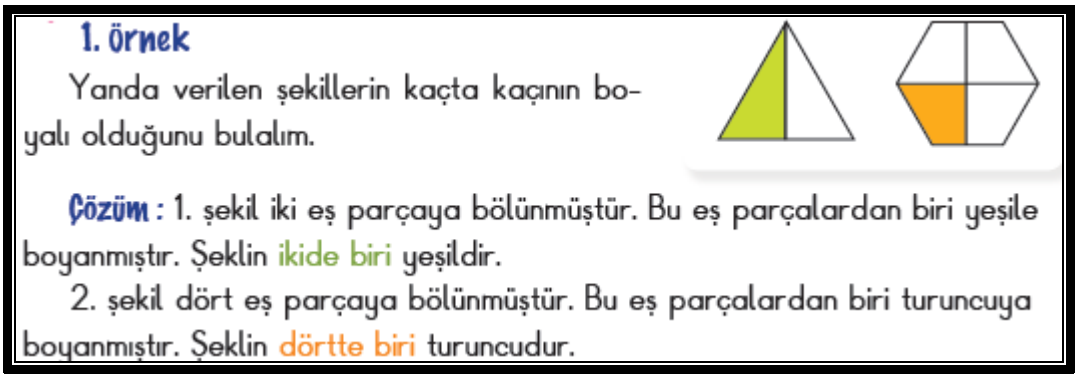
çoğunluğunun (%79,74) yeterli veriye sahip olduğu görülmektedir. Dördüncü sınıf seviyesinde yetersiz veri içeren problemlerin oranındaki fazlalık dikkat çekmektedir.

Tablo 5.4. *Kesirler konusunda yer verilen problem özellikleri*

	Problem Türü		Cevap		İşlem		Veri	
Sınıf Seviyesi	Rutin	Rutin Olmayan	Açık Uçlu	Kapalı Uçlu	Tek adım	Çok adım	Yeterli	Yetersiz
Birinci Sınıf	6,54	0,65	1,31	6,54	6,54	1,31	7,19	0,65
İkinci Sınıf	11,76	0,65	0,65	11,76	12,42	0,00	11,76	0,65
Üçüncü Sınıf	29,41	3,92	1,31	32,03	15,03	18,30	31,37	1,96
Dördüncü Sınıf	45,75	1,31	0,65	45,75	14,38	32,03	29,41	16,99
Genel Toplam	93,46	6,54	3,92	96,08	48,37	51,63	79,74	20,26

Soruların çözümünde işe koşulacak adım sayısına bakıldığında çok adım gerektiren problemlere daha fazla yer verilmekle birlikte tek adım ve çok adım gerektiren problemlerin oranlarının yakın olduğu belirlenmiştir. Bir ve ikinci sınıfta tek adım gerektiren kesir problemlerine daha yüksek oranlarda yer verilirken sonraki sınıflarda bu dağılım durumu tersine dönmüş ve dördüncü sınıfta çok adımlı çözüm gerektiren problemlerin oranı tek adımlı problemlerin iki katından fazla olmuştur.

Fotoğraf 5.7'de problem türü açısından rutin problem, cevap açısından kapalı uçlu, işlem açısından tek adımlı ve veri açısından ise yeterli veriye sahip bir problem örneği verilmiştir.



1. örnek

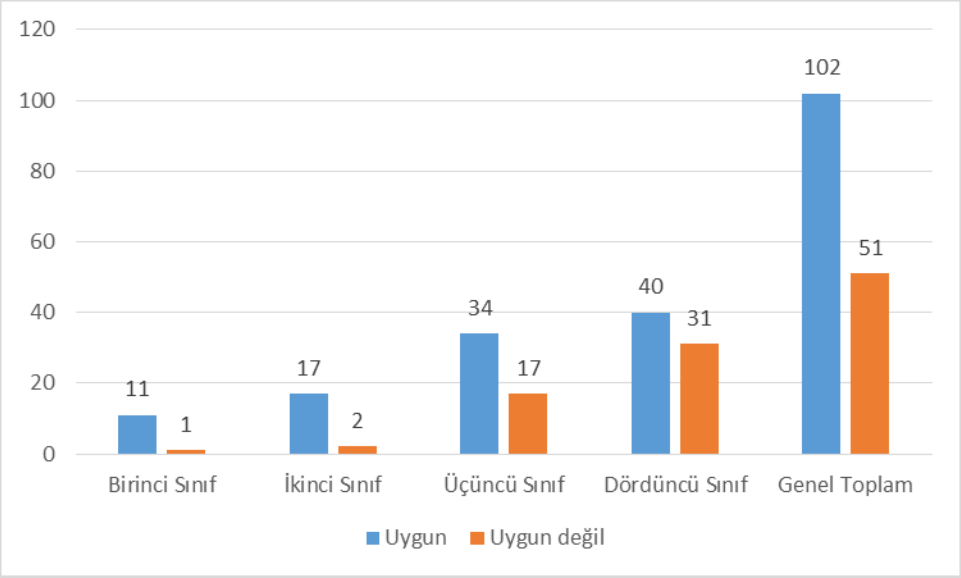
Yanda verilen şekillerin kaçta kaçının boyalı olduğunu bulalım.

Çözüm : 1. şekil iki eş parçaya bölünmüştür. Bu eş parçalardan biri yeşile boyanmıştır. Şeklin ikide biri yeşildir.

2. şekil dört eş parçaya bölünmüştür. Bu eş parçalardan biri turuncuya boyanmıştır. Şeklin dörtte biri turuncudur.

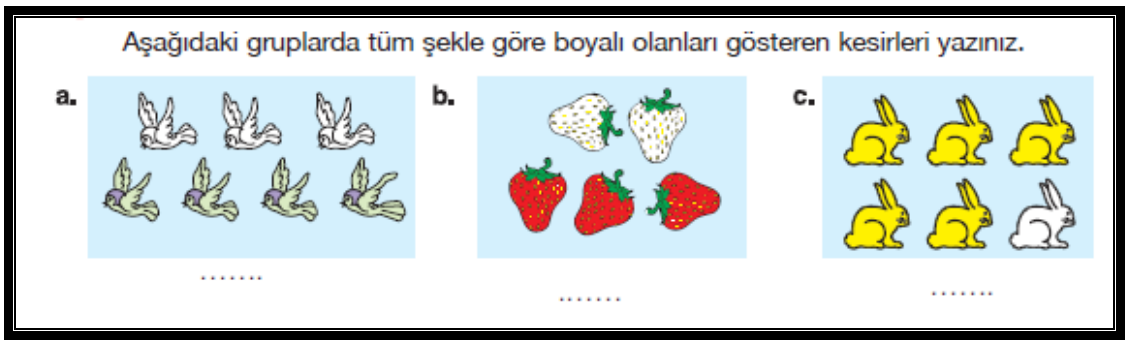
Fotoğraf 5.7. Rutin, kapalı uçlu, tek adımlı ve yeterli veri içeren örnek, 2.sınıf (Küçükkeleş, 2017; s.174)

Problemlerde yer verilen görsellerin uygunluk (çözüme katkı verme) durumuna ait bulgular Grafik 5.3'te sunulmuştur. Genel olarak kullanılan görseller problemin çözümüne katkı sağlayıcı olarak belirlenmiştir. Bu durum sınıf seviyesine göre değişmemekle birlikte sınıf seviyesi artıkça uygun olmayan görsel kullanım oranı da artış göstermiştir.



Grafik 5.3. Görsellerin uygunluk durumunun sınıflara göre dağılımı.

Fotoğraf 5.8'de görseli problemin çözümüne katkı sağlayıcı olarak kodlanan bir örnek verilmiştir.



Fotoğraf 5.8. Görseli problemin çözümüne katkı sağlayan bir örnek, 4.sınıf

(Karadağ ve ark. 2017; Ç.K. s.86)

5.3. Kesirler Konusunda Yer Verilen Temsiller ve Temsiller Arası Geçiş Durumlarına Yönelik Bulgular

Kesirler konusunda yer verilen temsiller model, numerik, sayı doğrusu, metinsel olarak incelenmiş olup; sınıf seviyelerine göre kodlanmıştır. Sınıf seviyelerine göre yer verilen temsiller tablosu aşağıda yer almaktadır.

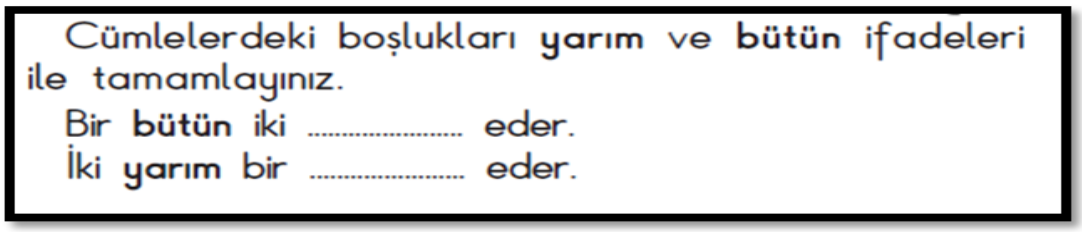
Tablo 5. 5. *Sınıf seviyelerine göre soru ifadelerinde yer verilen temsiller*

	Temsil Türü			
Sınıf Seviyesi	Model	Numerik	Sayı Doğrusu	Metinsel
Birinci Sınıf	0,0	0,0	0,0	100,0
İkinci Sınıf	47,4	0,0	0,0	52,6
Üçüncü Sınıf	37,3	15,7	5,9	41,2
Dördüncü Sınıf	28,2	21,1	9,9	40,8
Genel Toplam	31,4	15,0	6,5	47,1

Tablo 5.5 incelendiğinde; genelde metinsel temsillerin kullanıldığı ve ikinci sırada ise model temsillerin yer aldığı görülmektedir. Numerik ve sayı doğrusu temsillerinin üçüncü sınıftan itibaren artarak kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Birinci sınıflarda tamamen metinsel temsillere yer verildiği, ikinci sınıflarda da metinsel temsillere yer verilmesinin yanında model içeren temsillere geçildiği ve temsil türünün yaklaşık yarısını model temsillerin oluşturduğu görülmektedir. Üçüncü

sınıflarda çoğunlukla metinsel temsillere yer verilmesine rağmen; yaklaşık üçte bir oranında model temsillere, yaklaşık beşte bir oranında numerik ve sayı doğrusu temsillere yer verildiği görülmektedir. Dördüncü sınıflarda ise metinsel temsillere daha fazla yer verilmesinin yanında; model temsiller azalmaya uğramıştır. Bunun yanında numerik ve sayı doğrusu temsillerine yer verme yüzdelerindeki artışlar dikkati çekmektedir.

Fotoğraf 5.9'da metinsel temsil içeren bir alıştırma örneği yer almaktadır. Bu örnekte soru ve cevap ifadesinde metinsel temsil kullanılmıştır.

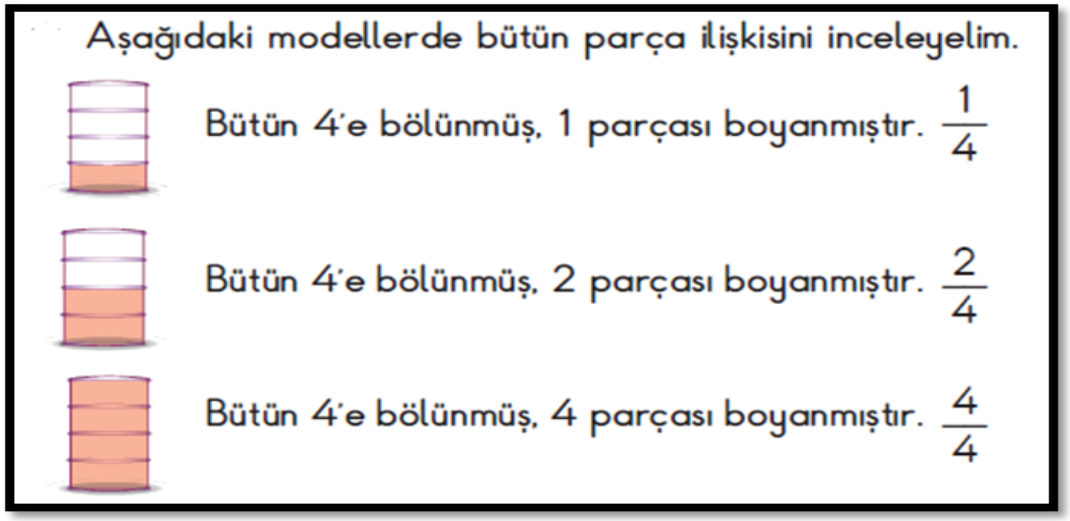

Cümlelerdeki boşlukları **yarım** ve **bütün** ifadeleri ile tamamlayınız.

Bir **bütün** iki ..... eder.

İki **yarım** bir ..... eder.

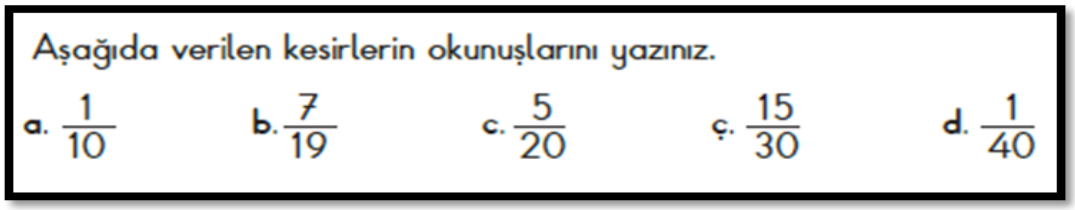
Fotoğraf 5.9. Metinsel temsil içeren bir alıştırma örneği, 1.sınıf
(Bahçıvancı ve ark., 2017; s.146)

Fotoğraf 5.10'da model temsil içeren bir örnek verilmiştir. Bu örnekte soru ifadesinde model temsil kullanılmış olup; cevap ifadesinde ise metinsel ve numerik temsillere geçiş sağlanmıştır.



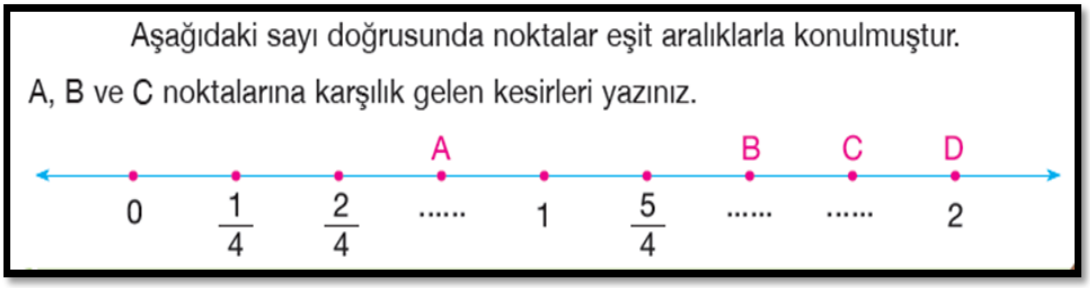
Fotoğraf 5.10. Model temsil içeren örnek, 2.sınıf (Bozdağ, 2017; s.227)

Fotoğraf 5.11'de numerik temsil içeren alıştırma örneği verilmiştir. Bu örnekte soru ifadesinde numerik temsil kullanılmış olup; cevap ifadesinde ise metinsel temsile geçiş istenmektedir.



Fotoğraf 5.11. Numerik temsil içeren alıştırma örneği, 3.sınıf
(Küçükkeleş, 2017; s.178)

Fotoğraf 5.12'de sayı doğrusu temsil içeren bir örnek verilmiştir. Bu örnekte soru ifadesinde sayı doğrusu temsili kullanılmış olup; cevap ifadesinde numerik temsile geçiş istenmektedir.



Fotoğraf 5.12. Sayı doğrusu içeren örnek, 4.sınıf (Karadağ ve ark., 2017; s.133)

Tablo 5.6 incelendiğinde hem örneklerin hem de alıştırmaların yaklaşık yarısında metinsel temsillere yer verildiği; model temsillere yaklaşık üçte bir oranında yer verildiği görülmektedir. Numerik temsillerde örnek ve alıştırmalar arasındaki dağılıma bakıldığında; alıştırmalardaki oranın örneklerdeki oranın yaklaşık beş katı olduğu dikkati çekmektedir. Sayı doğrusu temsillerde ise bu oranın tam tersine örneklerdeki temsillerin alıştırmalardaki temsillerin yaklaşık iki katı olduğu görülmektedir. Temsillerin dağılımı açından incelendiğinde; birinci sırayı metinsel temsillerin, ikinci sırayı model temsillerin, üçüncü sırayı numerik temsillerin aldığını, sayı doğrusu temsillerinin ise son sırada yer aldığı görülmektedir.

Tablo 5. 6. *Etkinlik çeşidine göre yer verilen temsiller*

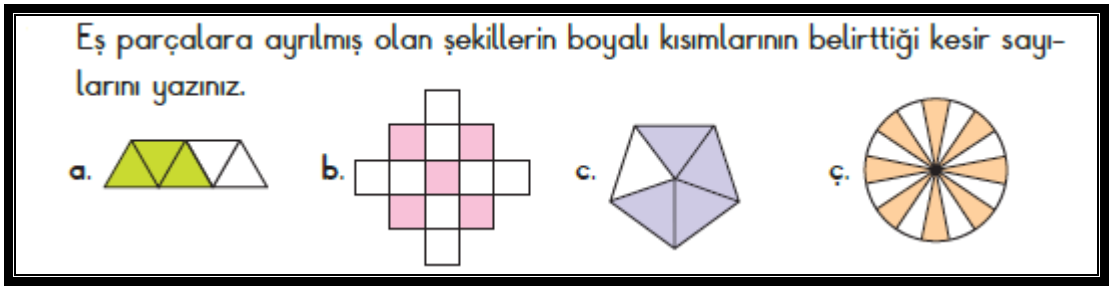
	Temsil Türü			
	Model	Numerik	Sayı Doğrusu	Metinsel
Örnek	28,6	3,6	10,7	57,1
Alıştırma	32,0	17,6	5,6	44,8

Tablo 5.7'de verilen temsiller arası ilişkilendirmeler incelendiğinde; ilkokul matematik ders kitaplarındaki kesirler konusunda model temsillerden numerik temsillere (f=38), metinsel sorudan numerik temsillere (f=36), metinsel sorudan model temsillere (f=31) geçiş gerektiren sorulara daha çok yer verildiği görülmektedir. Sayı doğrusu sorudan model, sayı doğrusu, metinsel ve açık temsillere geçişe hiç yer verilmediği görülmektedir.

Tablo 5.7. *Temsiller arası ilişkilendirme*

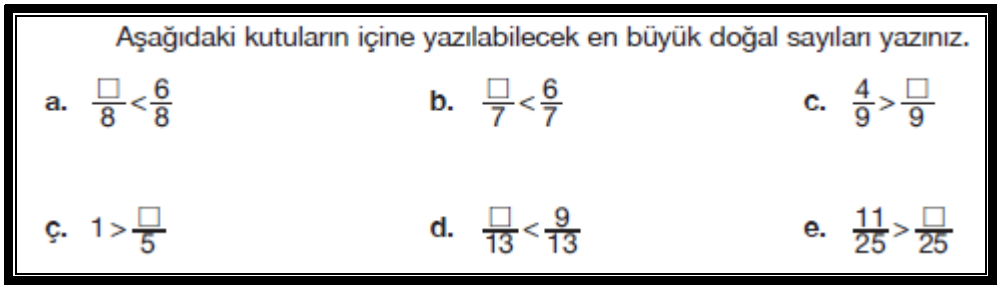
Verilen Temsil	Geçiş Beklenen Temsil				
	Model	Numerik	Sayı Doğrusu	Metinsel	Açık
Model	1	38	1	13	3
Numerik	4	9	4	1	2
Sayı Doğrusu	0	10	0	0	0
Metinsel	31	36	2	9	10

Fotoğraf 5.13'te model temsilden numerik temsile geçişin yer aldığı alıştırma örneği verilmiştir.



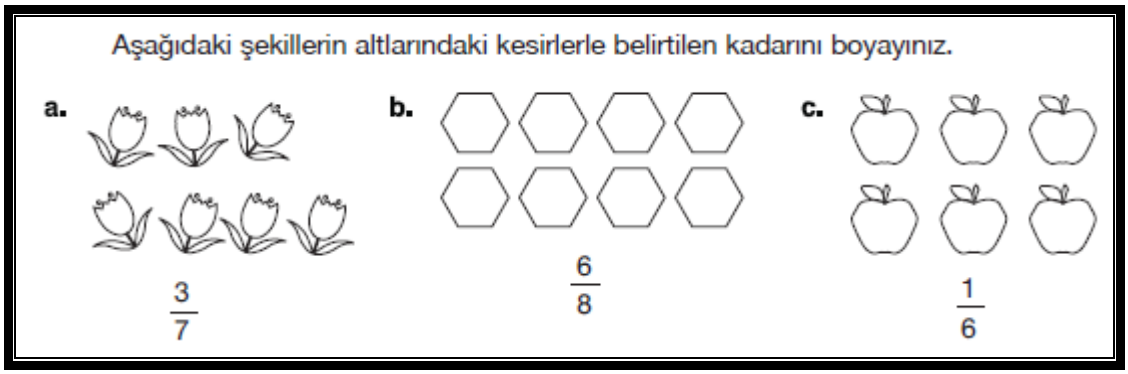
Fotoğraf 5.13. Model temsilden numerik temsile geçiş örneği, 3.Sınıf (Küçükkeleş, 2017; s.178)

Fotoğraf 5.14'te metinsel temsilden numerik temsile geçişin yer aldığı alıştırma örneği verilmiştir.



Fotoğraf 5.14. Metinsel temsilden numerik temsile geçiş alıştırma örneği, 4.sınıf (Karadağ ve ark., 2017; Ç.K., s.90)

Fotoğraf 5.15'te metinsel temsilden model temsile geçişin yer aldığı alıştırma örneği verilmiştir.



Fotoğraf 5.15. Metinsel temsilden model temsile geçiş alıştırma örneği, 4.sınıf (Karadağ ve ark., 2017; Ç.K., s.87)

6. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde araştırma problemlerine gore elde edilen bulgulara ait sonuç ve tartışma gerçekleştirilmiş olup; öneriler kısmıyla bu bölüm tamamlanmıştır.

Bu araştırmada, kesirler konusundaki örnek ve alıştırmaların ilişkilendirmelerine bakıldığında; genelde matematik dersindeki diğer konularla ilişkilendirmelerin yapıldığı, gerçek yaşamla ilişkilendirmelerin ikinci sırayı aldığı ve hiçbir ilişkilendirme yapılmayan örnek ve alıştırmaların üçüncü sırada, diğer derslerle yapılan ilişkilendirmelerin de son sırada yer aldığı görülmektedir. Etkinlik türüne göre dağılımlarına bakıldığında; diğer konularla ilişkilendirilmiş örnek sayısının, alıştırma sayısının yaklaşık iki katı olduğu, gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş örnek ve alıştırma sayısının yaklaşık aynı oranlarda olduğu, ilişkisiz alıştırmaların sayısının, örneklerin sayısının üç katı olduğunu ve diğer derslerle ilgili ilişkilendirmelere ise sadece alıştırmalarda yer verildiği görülmektedir.

Gerçek yaşam ilişkilendirmelerine bakıldığında; birinci ve ikinci sınıflarda otantik gerçek yaşam ilişkilendirmelerine yer verilirken; üçüncü ve dördüncü sınıflarda ise düzmece gerçek yaşam ilişkilendirmelerine yer verildiği görülmektedir.

Bulgular ışığında problem özelliklerine bakıldığında; problemlerin önemli bir kısmının rutin ve kapalı uçlu sorulardan oluştuğu, soruların ifadesinde çoğunluğunun yeterli veriye sahip olduğu görülmektedir. Buna göre rutin olmayan problemlerin ve açık uçlu soruların sayılarının artırılması önemli görülmektedir.

Soruların çözümündeki adım sayısına bakıldığında; çok adım gerektiren problemlere daha fazla yer verildiği, küçük sınıf seviyelerinde tek adım gerektiren kesir problemlerine daha yüksek oranlarda yer verilirken, sınıf seviyesi yükseldiğinde bu dağılım durumu tersine dönmüştür. Özellikle dördüncü sınıfta çok adımlı çözüm gerektiren problemlerin oranı tek adımlı problemlerin iki katından fazla olduğu tespit edilirken; öğrencilerin problem çözümünde farklı düşünme becerilerini kullanmaya yönlendirildikleri görülmektedir. Ildırı (2009), kitaplardaki problemlerin yaklaşık olarak dörtte üçünün tek ve değişmez bir cevabının olduğunu, dörtte birinin

cevabının farklı şartlarda değişebilen türden olduğunu tespit etmiştir. Problemlerin, öğrencilere aynı sonuca ulaşan yöntemlerin çokluğunun hissettirilmesi ve problemin bazen kesin bir cevabının olmadığının hissettirilmesi gerektiği çalışmada öneri olarak yer almaktadır.

Problemlerde yer verilen görsellerin uygunluk yani çözüme katkıda bulunma durumuna bakıldığında; genel olarak kullanılan görsellerin problemin çözümüne katkı sağladığı, sınıf seviyesi artıkça uygun olmayan görsel kullanım oranında artışın olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre özellikle bir ve ikinci sınıflarda problemin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunan görsellerin faydalı olduğu, üçüncü ve dördüncü sınıflarda da problemin çözümüne katkı sağlayacak görsellerin daha da çeşitlendirilerek verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. İlhan, Erbaş ve Çelik (2016) görsellerle yapılan etkinliklerin sonrasında öğrencilerin matematik kaygılarının azaldığını, özgüvenlerini geliştirdiğini, merak duygularını arttığını tespit etmişlerdir. Yine geometri-cebir arası geçişin anlamlandırılması, görsellerle modelleme sonrasında matematiğe karşı tutum ve algının değiştirilmesi, matematikte kavramsal bilginin öğrenilmesi öğrenciler için önemli kazanımlar olarak değerlendirilmektedir.

Araştırmanın sonuçlarına göre; ilkokul matematik ders kitaplarında en çok metinsel temsillere, model ve numerik temsillerin ise önemli oranlarda kullanıldığı görülmektedir. Diğer yandan ise sayı doğrusu temsillerinin oldukça düşük oranlarda kullanıldığı görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında; metinsel temsillerin yanında model temsillere de daha da fazla yer verilmesi, örnek ve alıştırmaların anlaşılmasına katkıda bulunacağı görüşüne varılmaktadır. Numerik temsillerin öğrencilerin işlem yapma becerilerini geliştirdiği ve sayı doğrusu temsillerin ise kesirlerin sıralanmasının kavratılmasına katkı sağladığından daha fazla yer verilmesinde fayda görülmektedir. Kılıç ve Özdaş (2010) kesirlerin öğretiminde gerçek yaşam ve somut nesne temsillerinin problemlerin çözümlerinde kullanılmadığı görüşü model temsillere daha çok yer verilmesi gerektiğini belirtmektedir. Pesen (2008) kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösterimlerinde, üçüncü sınıf öğrencilerinin sayı doğrusu üzerindeki bir noktaya karşılık gelen kesrin bulunmasında eksikliklerinin olduğunu tesbit etmiş olup; sayı doğrusu temsillerin artırılması görüşünü desteklemektedir.

Ayrıca araştırma sonuçlarına göre; ilkokul matematik ders kitaplarında yer verilen temsiller (metinsel, model, numerik ve sayı doğrusu) arasında kurulabilecek olası geçişler arasında sadece metinsel, model ve numerik temsillerin önemli oranlarda yine metinsel, model, numerik ve açık temsillerle eşleştiğini ortaya koymaktadır. Diğer ikili eşleşmelerin modelden modele, modelden sayı doğrusuna, numerikten sayı doğrusuna geçiş temsillerinin oldukça düşük oranlarda kaldıkları görülmektedir. Kara (2017) altıncı sınıflardaki kesirlerle ilgili çalışmasında en çok tercih edilen temsil türünün model temsil olduğunu, cebirsel temsil tercihlerde ikinci sırada yer alırken metinsel temsiller en az tercih edilen temsil türü olduğunu belirtmektedir. Temsillerdeki başarı durumları incelendiğinde ise öğrencilerin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinde en başarı oldukları temsil türlerini cebirsel ve model temsiller olarak belirtmiştir. Diğer yandan öğrencilerin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinde metinsel ve sayı doğrusu temsil türlerinde başarı durumlarının oldukça düşük olduğunu vurgulamıştır. İki çalışmanın bulguları kıyaslandığında; sınıf seviyelerine göre ders kitaplarında yer verilen temsillerin değişkenlik gösterdiği ve büyük oranda yer verilen temsillerin ise benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

İlkokul matematik ders kitaplarında daha az yer verilen sayı doğrusu temsillerin eşleşme durumlarına bakıldığında, soruların çözümünde en çok numerik temsiller istenmekte iken; çözümünde sayı doğrusu istenen soruların temsillerinde numerik temsillerin kullanıldığı görülmektedir. İfadelerinde metinsel temsil içeren soruların çözümünde model ve numerik ifadeler çözüm olarak istenmişken çözümünde numerik temsillerin istendiği soruların ifadesinde ise model temsillerin en çok tercih edilen temsil türü olduğu görülmektedir. Model temsil olarak verilmiş soruların çözümünde metinsel temsillerinde kullanıldığı, yine metinsel çözümlerin soru türünde metinsel ifadelerin kullanıldığı kullanıldığı görülmektedir. En çok çözümü açık verilen soruların temsil türünün de metinsel temsillerden oluştuğu görülmektedir. S. İncikabı (2016) çalışmasında, ders kitaplarında en çok kullanılan temsil türü cebirsel,sözel temsiller ortaokul ders kitaplarında kullanılan temsillerin yarıya yakınını içerdiğini,model temsillerin üçüncü sırada yer aldığını, yine temsiller arası geçişlerin en fazla cebirsel, sözel ve model temsiller ile cebirsel, sözel, model ve açık temsiller arasında gerçekleştiğini, diğer bütün ikili eşleşmelerin oldukça düşük oranlarda kalmasını dikkat çekici olarak ortaya koymaktadır.

6.1. Öneriler

Bu çalışmada elde edilen bulgular; eğitim programı ve planlaması alanında, ilkokul matematik öğretim programının hazırlanmasında rol alanlar açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Ders kitapları, eğitim reformlarının ve bu doğrultuda hazırlanan öğretim programlarının sözde temsilcileridir. Bu anlamda, kitap hazırlama sürecinde rol olan kurum, kuruluş ya da şahısların bu çalışmadan elde edilen bulguları, eğitim politikalarında veya öğretim programlarında hedeflenen çıktılarla eşleştirilmesinin katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma, ilkokul matematik eğitiminde veya diğer alanlarda çalışmalar yapan araştırmacılar için bir temel oluşturabilir. Benzer şekilde diğer öğretim kademelerindeki matematik ders kitapları ve odaklanılan konular analiz edilebilir. Ayrıca özellikle temsilleri açık bırakılan sorularla ilgili öğrenci çözümleri veya öğretmen önerileri analiz edilerek bu çalışmanın bulguları geliştirilebilir.

Bu çalışma doküman analizi biçiminde yürütülmüş bir çalışmadır. Öğretmenlerin sınıf içindeki uygulamalarına, öğrencilerin temsil tercihlerine, temsilleri kullanma becerilerine odaklanacak nitel veya nicel araştırmaların bu çalışmanın sonucunda ortaya çıkan verileri destekleyeceği düşünülmektedir. Ayrıca öğrenci ve öğretmenlerin temsil kullanma yeterliliklerini, temsillere yönelik algı ve tutumlarını belirlemek için geliştirilecek araçların nitel ve nicel çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Acar, N. (2010). *Kesir çubuklarının ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerindeki başarılarına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya

Adadan, E. (2006). *Promoting high school students conceptual understandings of the particulate nature of matter through multiple representations.* Unpublished Doctoral Dissertation, The Ohio State University, Ohio.

Adadan, E. (2013). Using multiple representations to promote grade 11 students scientific understanding of the particle theory of matter. *Research in Science Education, 43*, 1079–1105.

Ahmetoğlu, F. & Aydın-Güç, F. (2016). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının analitik geometri problemlerine yönelik çözüm yaklaşımları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 10*(1).

Ainsworth, S. E., Bibby, P. A. & Wood, D. J. (1997). Information technology and multiple representations: New opportunities-new problems. *Journal of Information Technology for Teacher Education, 6* (1), 93-105.

Ainsworth, S. & Van Labeke, N. (2004). Multiple forms of dynamic representation. *Learning and Instruction, 14*(3), 241-255.

Akkuş, O. (2004). *The effects of multiple representations-based instruction on seventh grade students' algebra performance, attitude toward mathematics, and representation preference.* Yayımlanmamış Doktora Tezi. Middle East Technical University, Ankara.

Aksu, M. (1997). Student performance in dealing with fractions. *The Journal of Educational Research, 90*(6), 375-380.

Akyüz, G. & Pala, N. M. (2010). PISA 2003 Sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online, 9*(2), 668-678.

Alacacı, C. (2010). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları. Bingölbali, E. & Özmantar M. F. (Ed.), *Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Altun, M. (2005). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi.* Bursa: Aktüel Yayıncılık

American Association for the Advancement of Science. (2000). *Middle grades mathematics textbooks: A benchmarks-based evaluation.* Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.

Amit, M. & Fried, M. (2002). Research, reform and times of change. In L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics Education* (pp. 355-382). New Jersey: LEA Publishers.

Alcı, B., Erden, M. & Baykal, A. (2008). Üniversite öğrencilerinin matematik başarıları ile algıladıkları problem çözme becerileri, özyeterlik algıları, bilişüstü özdüzenleme stratejileri ve ÖSS sayısal puanları arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsü. *Boğaziçi Eğitim Dergisi, 25*(2).

Altun, M., Arslan, Ç. & Yazgan, Y. (2004). Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *17*(2), 131-147.

Altun, M. & Memnun, D. S. (2008). Matematik öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 4*(2), 213-238.

Altun, M. (2014). *Matematik öğretimi.* Bursa: Aktüel Yayınları.

Ardahan, H. & Ersoy, Y. (2002). İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi I: Öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve ortak yanlışlıkları. *Matematik etkinlikleri-2002 Bildiri Kitabı.* Matematikçiler Derneği Yay., Ankara.

Arslan, Ç. (2002). *İlköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri üzerine bir çalışma.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

Aydın, F. & Özmen, Z. M. (2012). 8. sınıf öğrencilerinin sözel problemlerde verilenler ile istenenler arasındaki ilişkileri belirleyebilme becerileri, *Eğitim Bilimleri Kongresi,* Niğde Üniversitesi, Niğde.

Bahçıvancı, H., Çimen, O. & Dursun, G. (2017). *İlkokul matematik ders kitabı-1,* Ankara: Özgün Matbaacılık, s.145-148

Ball, D. L. & Feiman-Nemser, S. (1988). Using textbooks and teachers' guides: A dilemma for beginning teachers and teacher educators. *Curriculum Inquiry, 18* (4), 401-423.

Başgün, M. & Ersoy, Y. (2000). Sayılar ve aritmatik I: Kesir ve ondalık sayıların öğretilmesinde bazı güçlükler ve yanılgılar, *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı:* 604-608, MEB Yay., Ankara.

Baştürk, S. (2010). Öğrencilerinin fonksiyon kavramının farklı temsillerindeki matematik dersi performansları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(2), 465-482.

Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde matematik öğretimi- 1.ve 5. Sınıflar,* Ankara: Anı Yay.

Beaton, A., Mullis, I., Martin, M., Gonzales, E., Kelly, D. & Smith, T. (1996). *Mathematics achievement in middle school years: IEA's Third International*

Mathematics and Science Study (TIMSS). Chestnut Hill, MA: TIMSS International Center, Boston College.

Behr, M. J., Harel, G., Post, T. R. & Lesh, R. (1992). Rational number, ratio, and proportion. D. A. Grouws (Eds.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 296-333). New York: Macmillan.

Biber Ç., Tuna A. & Aktaş O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları ve bu yanılgıların kesir problemleri çözümüne etkisi. *Trakya University Journal of Education, 3*(2), 152-162.

Bingölbali, E. & Özmantar, M. F. (2014). İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Birbiri, D. (2014). *PISA 2003 ve PISA 2012 Sınav sonuçlarının problem çözme becerilerine yönelik değişkenlerinin Türkiye açısından incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

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

Bogdan, R. & Biklen, S. K. (1992). An introduction to theories and models. *Qualitative Research for Education.*

Booker, G., (1998). Children's construction of initial fraction concepts. *Proceedings of the 22nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol.2, 128-135) Stellenbosh: South Africa.

Bozdağ, F. G. (2017). *İlkokul matematik ders kitabı-2 (3.kitap),* Ankara: Açılım Yayınları, s.222-231

Charalambous C. Y. & Pantazi, D. P. (2005). Revisiting a theoretical model on fractions: Implications for teaching and research. In Chick, H.L. & Vincent, J. L. (Eds.), *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education,* (Vol 2, pp. 233 – 240).

Charalambous, C. Y. & Pitta-Pantazi, D. (2007). Drawing on a theoretical model to study students understandings of fractions. *Educational Studies in Mathematics, 64*(3), 293-316.

Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H. Y. & Mesa, V. (2010). A comparative analysis of the addition and subtraction of fractions in textbooks from three countries. *Mathematical Thinking and Learning, 12*(2), 117-151.

Chen, G. & Fu, X. (2003). Effects of multimodal information on learning performance and judgment of learning. *Journal of Educational Computing Research, 29*(3), 349-362.

Corter, J. & Zahrer, D. (2007). Use of external visual representations in probability problem solving. *Statistics Education Research Journal, 6* (1), 22-50.

Confrey, J. & Smith, E. (1991). A framework for functions: Prototypes, multiple representations and transformations. In R. G. Underhill (Ed.), *Proceedings of the 13th Annual Meeting of the North American Chapter of The International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 57-63). Blacksburg: Virginia Polytechnic Institute and State University.

Cox, R. (1999). Representation construction, externalised cognition and individual differences. *Learning and Instruction, 9*(1), 343-363.

Cramer, K. & Post, T. (1995). Facilitating children's development of rational number knowledge. D. Owens, M. Reed, & G. Millsaps (Eds.), *Proceedings of the Seventeenth Annual Meeting of PME-NA.* (ss. 377-382). Columbus, OH: PME.

Çalışkan, S. & Selçuk, G. S., & Erol, M. (2006). Fizik öğretmen adaylarının problem çözme davranışlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(30), 73-81.

Çelik, D. & Güler, M. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20,* 180-195.

Çelik, B. & Çiltaş, A. (2015). Beşinci sınıf kesirler konusunun öğretim sürecinin matematiksel modeller açısından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, *10*(1), 180-204.

Çıkla, O. A. & Çakıroğlu, E. (2006). Seventh grade students' use of multiple representations in pattern related algebra tasks. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *31*(31), 13-24

Dayak, E. (1998). *İlköğretim 5. sınıf matematik ders kitaplarının eğitim öğretime uygunluğunun değerlendirilmesi,* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi; Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. s. 123-147

Delil, H. (2006). *An analysis of geometry problems in 6-8 grades Turkish mathematics textbooks.* Unpublished doctoral dissertation. Middle East Technical University, Ankara

Demirdöğen, N. & Kaçar, A. (2010). İlköğretim 6. sınıfta kesir kavramının öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 12* (1), 57-74.

Duman, T., Karakaya, N., Çakmak, M., Eray, M. & Özkan, M. (2001). *Konu alanı ders kitabı incelemesi.* Editör: Küçükahmet, L. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara. s.10-40

Durmaz, B. & Altun, M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30,* 73-94.

Ersoy, Y. & Ardahan, H. (2003). *İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi II: Tanıya yönelik etkinlikler düzenleme.* Erişim: http://www.matder.org.tr/bilim/ioko2tyed.asp?ID=49 adresinden 19/05/2018 tarihinde erişilmiştir.

Freeman, D. J. & Porter, A. C. (1989). Do textbooks dictate the content of mathematics instruction in elementary schools? *American Educational Research Journal, 26*(3), 403-421.

Fujita, T. & Jones, K. (2003). The place of experimental tasks in geometry teaching: Learning from the textbooks design of the early 20th Century. *Research in Mathematics Education, 5*, 47-62.

Ginsburg, A. & Leinwand, S. (2005). *Singapore math: Can it help close the U.S mathematics learning gap?* Presented at CSMC's First International Conference on Mathematics Curriculum, November 11-13.

Goetz, J. P. & M. D. Le Compte (1984). Ethnography and qualitative design in educational research. *Orlando: Academic Press.*

Goldin, G. A. & Shteingold, N. (2001). Systems of representations and the development of mathematical concepts. In A. A. Cuoco & F. R. Curcio (Ed.), *The Roles of Representation in School Mathematics: 2001 Yearbook* (pp. 123). Reston, VA: NCTM.

Gökdere, M. & Keleş, E. (2004). Öğretmen ve öğrencilerin fen bilgisi ders kitaplarını kullanma düzeyleri üzerine müfredat değişikliğinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*,33,161.

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

Göze, N. (1999). "Matematik Zor Değildir", *Çağdaş Eğitim Dergisi, 256*: 33-37, Ankara.

Gürsoy, K., Güler, M., Bülbül, B. Ö. & Güven, B. (2015). 9. sınıf öğrencilerinin sözel problemlerdeki eksik-fazla bilgiye ilişkin farkındalıkları. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi, 1*(1), 13-22.

Haggarty, L. & Pepin, B. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French, and German classrooms: who gets an opportunity to learn what? *British Educational Research Journal, 28*(4), 567-590.

Hansen, A. (2014). *Children's errors in mathematics.* London: Sage Publications.

Hart, K.M. (1993) Fractions. In K. M. Hart (Ed.,) *Children's Understanding of Mathematics*:11-16, (p.66-81). John Murray: London.

Haser, Ç. & Ubuz, B. (2001). *İlköğretim 5.sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda kavramsal anlama ve işlem yapma performansı.* IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, s: 609-612 MEB Yay., Ankara.

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

Haser, Ç. & Ubuz, B. (2003). Students conception of fractions: A study of 5th grade students, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 24*: 64-69.

Hines, E. (2002). Developing the concept of linear function: One student's experiences with dynamic physical models. *Journal of Mathematical Behavior, 20,* 337-361.

Hong, D. S. & Choi, K. M. (2014). A comparison of Korean and American secondary school textbooks: the case of quadratic equations. *Educational Studies in Mathematics, 85*(2), 241-263.

Ildırı, A. (2009). *İlköğretim beşinci sınıf matematik ders kitabında ve öğrenci çalışma kitabında yer alan problemlerin incelenmesi ve bu problemlere ilişkin öğretmen görüşlerinin belirlenmesi.* Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Işık, A., Işık, C. & Kar, T. (2011). Matematik öğretmeni adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(1), 40-49.

Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 41*(41), 231-243.

Işıksal, M. (2006). *A study on pre-service elementary mathematics teachers" subject matter knowledge and pedagogical content knowledge regarding the multiplicatıon and division of fractions.* Unpublished doctoral dissertation. Middle East Technical University, Turkey

İlhan, A., Erbaş, A. K. & Çelik, H. C. (2016) *The effects of using geometric figures in modelling identities in the form of (ax+b) n on the success and opinions of students of vocational schools of higher education.* Education Proceeding Book, 74.

İncikabi, L. (2011). The coherence of the curriculum, textbooks and placement examinations in geometry education: How reform in Turkey brings balance to the classroom. *Education as Change, 15*(2), 239-255.

İncikabı, S. (2016). *Ortaokul matematik ders kitaplarının farklı temsilleri kullanım biçimlerinin araştırılması.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu

İskenderoğlu, T., Akbaba, S.A. & Olkun, S. (2004). İlköğretim 3. 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin standart sözel problemlerde işlem seçimleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27* (27), 126-134

İşeri, A. (1997). *Diagnosis on students misconceptions on decimal numbers,* Yayınlanmamış Master Tezi, ODTÜ, Ankara.

Janvier, C. (1987). Conceptions and representations: The circle as an example. In C. Janvier (Ed.), *Problems of Representations in the Learning and Teaching of Mathematics* (pp. 147-159). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Johansson, M. (2003). *Textbooks in mathematics education: a study of textbooks as the potentially implemented curriculum.* Doctoral dissertation. Lulea University of Technology.

Johansson, M. (2005). Mathematics textbooks-the link between the intended and the implemented curriculum. *In Eighth International Conference: Reform, Revolution and Paradigm Shifts in Mathematics Education,* Johor Bharu, Malaysia. 14/04/2018 tarihinde http://math.unipa.it/~grim/21_project/21_malasya_Johansson 119-123_05.pdf adresinden erişilmiştir.

Kaput, J. J. (1987). Representation systems and mathematics. In C. Janvier (Ed.), *Problems of Representation in Teaching and Learning Mathematics* (pp. 19-26). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Kaput, J. J. (1989). Linking representations in the symbol systems of algebra. In S. Wagner & C. Kieran (Eds*). Research issues in the learning and teaching of algebra* (pp. 167-194). Hillsdale, NJ:LEA.

Kar, T. & Işık, C. (2014). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online, 13*(4), 1223-1239

Kara, F. (2017). *Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinde farklı temsilleri kullanma becerilerinin incelenmesi.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu

Karadağ, S., Balcı, M., Abdik, E. & Demiralp, A. (2017). *İlkokul matematik ders kitabı-Öğrenci çalışma kitabı-4 (2.kitap),* Ankara: Yakın Çağ Yayınları

Karakuzu, B. (2017). *İlkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarındaki geometri görevlerinin tür, bağlam, temsil biçimi ve bilişsel istem düzeyleri açısından incelenmesi,* Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir

Keleş, E. (2001). *Fizik ders kitaplarını değerlendirme ölçeği*, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon

Keleş, T. (2008). *MEB 2005 öğretim programına göre hazırlanan 9. sınıf matematik ders kitaplarının değerlendirilmesi,* Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon

Kerslake, D. (1986). *Fractions: Children's strategies and errors: A report of the strategies and errors in secondary mathematics project.* Windsor: NFER-Nelson.

Kılıç, Ç. (2009). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel problemlerin çözümlerinde kullandıkları temsiller*. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Eskişehir

Kılıç, Ç. & Özdaş, A. (2010). İlköğretim 5.sınıf öğrencilerinin kesirlerde karşılaştırma ve sıralama yapmayı gerektiren problemlerin çözümlerinde kullandıkları temsiller. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 18* (2), 513-530.

Kieren, T. E. (1993). Rational and fractional numbers: From quotient field to recursive understanding. T. P. Carperten, E. Fennema & T. A. Romberg (Eds.), *Rational Numbers: An Integration of Research* (ss. 49-84), Hillsdade, NJ: Erlbaum

Kim, R. Y. (2012). The quality of non-textual elements in mathematics textbooks: an exploratory comparison between South Korea and the United States. *ZDM, 44*(2), 175-187.

Koedinger, K. R. & Terao, A. (2002). A cognitive task analysis of using pictures to support pre-algebraic reasoning. In *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, (Vol. 24, No. 24).

Kocaoğlu, T. & Yenilmez, K. (2009). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları. *8. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu.* Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 95-96.

Kocaoğlu, T. & Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 14,* 71-85.

Küçük, A. & Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanılgıları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 13,* 97-112.

Küçükkeleş, F. (2017). *İlköğretim matematik ders ve öğrenci çalışma kitabı-3 (3.kitap),* Ankara: Berkay Yayınları

Lamon, S. (1994). Ratio and proportion: Cognitive foundations in unitizing and norming. G. Harel, & J. Confrey (Eds.), *The Development of Multiplicative Reasoning in the Learning of Mathematics* (ss. 89-120) Albany, NY: State University of New York Press.

Lamon, J. (1999). *Teaching fractions and ratios for understanding: Essential content and instructional strategies for children.* Nova Jersey: Lawrence Erlbaum.

Leinhardt, G. & Smith, D. (1984). *Expertise in mathematics instruction: Subject matter knowledge.* ERIC (ED247137).

Lesh, R., Landau, M. & Hamilton, E. (1983). Conceptual models in applied mathematical problem solving. In R. Leshve M. Landau (Eds.), *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes,* (pp. 263-343). New York: Academic Press.

Lesh, R., Post, T. & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier (Ed.), *Problems of Representation in the Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 33-40). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Li, Y. (1999*). An analysis of algebra content, content organization and presentation, and to-be-solved problems in eighth-grade mathematics textbooks from Hong Kong, Mainland China, Singapore, and the United States.* Doctoral dissertation, University of Pittsburg. (UMI: AAT 9957757).

Li, Y. (2000). A comparison of problems that follow selected content presentation in American and Chinese mathematics textbooks. *Journal for Research in Mathematical Education, 31,* 234-241.

Madge, J. (1965). *The tools of science an analytical description of social scince techniques.* New York: Anchor Books Doubleday and Comp.

Malcolm, P. S. (1987). Understanding rational numbers. *The Mathematics Teacher. 80*(7), 518-521.

Marshall, S. P. (1993). Assessment of rational number understanding: A schema-based approach. T. P. Carpenter, E. Fennema & T. A. Romberg (Eds.), *Rational numbers: An integration of research* (ss. 261-288) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Mayer, R. E., Sims, V. & Tajika, H. (1995). A comparison of how textbooks teach mathematical problem solving in Japan and the United States. *American Educational Research Journal, 32,* 443-460.

Mayer, R. (2003). The promise of multimedia learning using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction, 13,* 125-139.

MEB (1995). *Milli eğitim bakanlığı ders kitapları yönetmeliği.* Tebliğler Dergisi, No: 2434

MEB (2004). *Milli eğitim bakanlığı ders kitapları yönetmeliğinde değişiklik yapılmasına dair yönetmelik.* Tebliğler Dergisi, Cilt 67, Sayı: 2559.

MEB (2009). *Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (1.2.3.4.5.sınıflar).* Ankara

Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (MEB-TTKB) (2015). *İlköğretim matematik dersi (1, 2, 3 ve 4. sınıflar) öğretim programı.* Ankara: MEB

MEB (2018). *Matematik dersi öğretim programı,* İlkokul ve Ortaokul, TTKB,Ankara

Miles, M, B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook.* (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.

Misquitta, R. (2011). A review of the literature: Fraction instruction for struggling learners in mathematics. *Learning Disabilities Research ve Practice*, *26*(2), 109–119.

Moseley, B. & Brenner, M. E. (1997). *Using multiple representations for conceptual change in pre-algebra: A comparision of variable usage with graphic and text based problems.* (ERIC Number: ED413184).

Moss, J. (2000). *Deepening children's understanding of rational numbers: A developmental model and two experimental studies.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi,Universty of Toronto, Toronto

Mourad, N. M. (2005). *Inductive reasoning in the algebra classroom*. Published Master Thesis. (UMI No: 1431298).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, *VA: National Council of Teacher of Mathematics.* http://www.nctm.org/ (20.05.2018).

Newstead, K. & Murray, H. (1998). Young student's construction of fractions. *Proceedings of the 22nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*(Vol.3, 295-302) Stellenbosh: South Africa.

Nicol, C. C. & Crespo, S. M. (2006). Learning to teach with mathematics textbooks: How pre-service teachers interpret and use curriculum materials. *Educational Studies in Mathematics, 62*(3), 331-355.

Nuthall, G. (1999). The way students learn: Acquiring knowledge from an integrated science and social studies unit. *The elementary school journal, 99*(4), 303-341.

Okay, Ş. (2018). *Süreli çocuk yayınlarındaki matematik içeriğinin yer verilen problem özellikleri bağlamında araştırılması.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu

Olkun, S. & Toluk, Z. (2001). *İlköğretimde matematik öğretimi:1-5 sınıflar.* Ankara: Artım Yayınları

Olkun, S. & Toluk Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi.* Ankara: Maya Akademi.

Olkun, S. & Toluk Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi.* Ankara: Eğiten Kitap.

Olkun, S. & Toptaş, V. (2007). Resimli matematik terimleri sözlüğü. Ankara: Maya Akademi.

Orhun, N. (2007). Kesir işlemlerinde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki bilişsel boşluk. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(14), 99-111.

Orton, A. & Frobisher, L. (1996). *Introduction to education-Insights into teaching mathematics.* Cassell.

Özgün-Koca, S. A. (1998). Students use of representations in mathematics education. *Paper Presented at the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education,* NC: Raleigh.

Özmen, Z. M., Taşkın, D. & Güven, B. (2012). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretmenlerinin kullandıkları problem türlerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, *37*(165).

Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. Gazi *Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*(3), 179-190.

Pala, N. M. (2008). *PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözmeye etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Pektaş, M., İncikabı, L. & Yaz, Ö. (2015). Orta öğretim fen ders kitaplarının TIMSS çerçevesine göre analizi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *5*(1), 29-48

Pepin, B. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: a way to understand teaching and learning cultures. *Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik, 33*(5), 158-175.

Pesen, C. (2003). Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi. *Ankara: Nobel Yayın Dağıtım*.

Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9* (15), 157-168.

Pesen, C. (2010). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanılgıları. *Eğitim ve Bilim, 32*(143). 79-88

Polya, G. (1985). *How to solve ıt?* (2. th Edition) USA: Princton Universty Pres, 1985.

Post, T. (1989). Fractions and other national numbers. *Aritmetic Teacher. 37*(3), 28.

Post, T., Cramer, K., Harel, G., Kiernen, T. & Lesh, R. (1998). Research on rational number, ratio and proportionality. *Proceedings of the Twentieth Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education,* PME-NA XX Volume I (ss. 89-93). Raleigh, North Carolina.

Prain, V. & Waldrip, B. (2006). An exploratory study of teachers and students use of multi-modal representations of concepts in primary science. *International Journal of Science Education, 28* (15), 1843-1866.

Prain, V. & Waldrip, B. (2010). Representing science literacies: An introduction. *Research in Science Education, 40,* 1-3.

Prain, V. & Tytler, R. (2012). Learning through constructing representations in science: A framework of representational construction affordances, *International Journal of Science Education, 34*(17), 2751-2773.

Reys, B., Reys, R. & Chávez, O. (2004). Why mathematics textbooks matter. *Educational Leadership, 61*(5), 61–66.

Sankey, M., Birch, D. & Gardiner, M. (2010). Engaging students through multimodal learning environments: The journey continues. In *Proceedings ASCILITE 2010: 27th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education: Curriculum, Technology and Transformation for an Unknown Future* (pp. 852-863). University of Queensland.

Santos, D., Cruz, J. & Macías, G. (2006). Expectations vs. Reality of the Use of Mathematics Textbooks in Elementary Schools. In *Psychology of Mathematics Education* (p. 798). 14/04/2018 tarihinde http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.687.8094&rep=rep1&type=pdf#page=936 adresinden erişilmiştir.

Sarpkaya, G. (2011). *İlköğretim ikinci kademe cebir öğrenme alanı ile İlgili matematiksel görevlerin bilişsel istemler açısından incelenmesi: Matematik ders kitapları ve sınıf uygulamaları,* Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara

Schmidt, W. H., McKnight, C. C., Valverde, G. A., Houang, R. T. & Wiley, D. E. (1997). *Many visions, many aims: a cross-national investigation of curricular intentions in school mathematics* (Vol. 1). Dordrecht: Kluwer.

Schmidt, W. H., McKnight, C. C., Houang, R. T., Wang, H., Wiley, D. E., Cogan, L. S. & Wolfe, R.G. (2001). *Why schools matter: a cross-national comparison of curriculum and learning*. San Francisco: Jossey-Bass.

Semerci, Ç. & Semerci, N. (2004). İlköğretim (1.-5.sınıf) matematik ders kitaplarının genel bir değerlendirmesi. *Milli Eğitim Dergisi, 162,* 1-5.

Sert, Ö. (2007). *Eighth grade students skills in translating among different representations of algebraic concepts.* Unpublished Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara.

Siepka, A. B. (2000). *Mathematical connections in pre-standards and post-standards textbooks.* Unpublished Master's thesis, Christopher Newport University.

Sosniak, L. A. & Stodolsky, S. S. (1993). Teachers and textbooks: materials use in four fourth-grade classrooms. *The Elementary School Journal, 93*(3), 249-275.

Soylu, Y. & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: Kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(2), 101-117.

Soylu, Y. & Aydın, S. (2006). Matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi üzerine bir çalışma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(2), 83-94.

Soylu, Y. & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(11), 97-111.

Stavy, R. & Tirosh, D. (2000). *How students (mis-) understand science and mathematics: Intuitive rules*. Teachers College Press.

Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A. & Silver, E. A. (2000). *Implementing standards-based mathematics instructions: a casebook for professional development*. New York: Teachers College.

Stevenson, H. W. (1985). *An Analysis of Japanese and American Textbooks in Mathematics.* (ERIC Number: ED271394)

Stigler, J. W., Fuson, K. C., Ham, M. & Sook Kim, M. (1986). An analysis of addition and subtraction word problems in American and Soviet elementary mathematics textbooks. *Cognition and instruction, 3*(3), 153-171.

Swafford, J. O. & Langrall, C. W. (2000). Grade 6 students preinstructional use of equations to describe and represent problem situations. *Journal for Research in Mathematics Education, 31*(1), 89-112.

Sweetland, R. D. (1984). Understanding multiplication of fractions. *Arithmetic Teacher*, *32*(1), 48-52.

Şiap, İ. & Duru, A. (2004). Kesirlerde geometriksel modelleri kullanabilme becerisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 12*(1), 89-96.

Tanrıseven Üredi, I., Şengül, S. & Gürdal, A. (2008). Matematik öğretiminde problem çözme stratejisi olarak canlandırma kullanılmasının öğrenci başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 25*(2), 21-33.

Taşpınar Şener, Z. & Bulut, N. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecinde karşılaştıkları güçlükler. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *35*(3), 637-661.

Tirosh, D. (2000). Enhancing prospective teachers knowledge of childrens conception: The case of division of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education, 31*(1), 5-25.

Toluk, Z. (1999). *Children's conceptualizations of the quotient subsconstruct of rational numbers,* Doktora Tezi, Arizona State University. A.B.D.

Toluk, Z. (2000). İlköğretim öğrencilerinin rasyonel sayıların bölüm kavramını kavramlaştırma süreçleri. *UFEK-4 Bildirileri Kitabı*. 6-8 Eylül 2000, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Toluk, Z. (2001). Eşit paylaşım ortamlarının kesir öğretiminde kullanımı, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi 1*: 191-203.

Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation. 31*(4), 315-327.

Treagust, D., Chittelborough, G. & Mamiala, T. (2003). Students understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education 24*(4), 357-368.

Tsui, C. Y. & Treagust, D. F. (2003). Genetics reasoning with multiple external representations. *Research in Science Education, 33*(1), 111–135.

Türk Dil Kurumu (TDK). (2018). *Güncel Türkçe Sözlük.* http://www.tdk.gov.tr/

Tyson, H. & Woodward, A. (1989). Why students aren't learning very much from textbooks. *Educational Leadership, 47*(3), 14-17.

Ünsal, Y. & Güneş, B. (2003). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının fizik konuları yönünden incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *23*(3), 115-130

Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H. & Houang, R. T. (2002). *According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbook.* Dordrecht; Boston: Kluwer Academic Publishers.

Van der Meij, J. & De Jong, T. (2006). Supporting students learning with multiple representations in a dynamic simulation-based learning environment. *Learning and Instruction, 16*(3), 199–212.

Waldrip, B., Prain, V. & Carolan, J. (2010). Using multi-modal representations to improve learning in junior secondary science. *Research in Science Education, 40*(1), 65–80.

Warner, L. B., Schorr, R. Y. & Davis, G. E. (2009). Flexible use of symbolic tools for problem solving, generalization and explanation. *ZDM, 41*(5), 663-679.

Wu , H-K. & Puntambekar, S. (2012). Pedagogical affordances of multiple external representations in scientific processes. *Journal of Science and Educational Technology, 21,* 754–767.

Yazgan, Y. (2007). Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejileriyle ilgili gözlemler. *İlköğretim Online, 6*(2), 249-263.

Yenilmez, K. & Ev-Çimen, E. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının "örnek, alıştırma, problem" oluşturma çalışmalarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *3*(3), 76-84.

Yerushalmy, M. & Schwartz, J. L. (1993). Seizing the opportunity to make algebra mathematically and pedagogically interesting. In A. Romberg, E. Fennema ve T. P. Carpenter (Eds.), *Integrating research on the graphical representation of functions* (pp. 41-68). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Yeşildere-İmre, S., Akkoç, H. & Baştürk-Şahin, B. N. (2017). Ortaokul öğrencilerinin farklı temsil biçimlerini kullanarak matematiksel genelleme yapma becerileri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol*, *8*(1), 103-129.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6. Baskı*). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yüksel, E. (2010). *İlköğretim 6. sınıf ders kitaplarının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana

Zembat, İ.Ö. (2007). Sorun aynı–kavramlar; Kitle aynı-öğretmen adayları. *Elementer Education Online, 6*(2), 305-312.

Zhu, Y. & Fan, L. (2004). *An analysis of the representation of problem types in Chinese and US mathematics textbooks*. Paper accepted for ICME-10 Discussion Group 14, 4-11 July: Copenhagen, Denmark.

Zhu, Y. & Fan, L. (2006). Focus on there presentation of problem types in intended curriculum: A comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education, 4*(4), 609-626.

EKLER

MATEMATİK 1

YAZARLAR

Hatice BAHÇIVANCI
Orhan ÇİMEN
Gülhanım DURSUN

MEB

İLKOKUL

2. SINIF

MATEMATİK

DERS KİTABI

3. KİTAP

Fatma Gül BOZDAĞ

AÇILIM
EĞİTİM ÖĞRETİM YAPI SAN. VE TİC. A.Ş.
Yeşilırmak Caddesi No.: 15 Demirtepe/ANKARA
Tel.: (0312) 231 75 41 • Faks: (0312) 230 75 40

1-A

İlköğretim

MATEMATİK

3.

Sınıf

DERS VE ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KİTABI

(3. KİTAP)

Yazar
Aygün KÜÇÜKKELEŞ

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının **09.12.2013** tarihli ve **230** sayılı kararıyla **2014 - 2015** öğretim yılından itibaren 5(beş) yıl süreyle ders kitabı olarak kabul edilmiştir.

Berkay Yayıncılık

BERKAY Basım Yayın Eğitim Ltd. Şti.

Turgut Özal Bulvarı Sebze Bahçeleri Cad. No: 4 İskitler/ANKARA
Tlf: (0312) 342 51 91 • 342 51 56
www.berkayyayin.com.tr

İLKOKUL

MATEMATİK

4

DERS KİTABI
ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KİTABI
2. KİTAP

Dr. Salih KARADAĞ
Prof. Dr. Mustafa BALCI
Erten ABDİK
Abdullah DEMİRALP

YAKIN ÇAĞ® yayınları

ÖZGEÇMİŞ



A dı Soyadı : Tahir ÖZER

Doğum Yeri ve Yılı : Devrekani/1974

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : tahirozer@ogr.kastamonu.edu.tr
tahirozer37@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Taşköprü Lisesi

Lisans : Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği

Mesleki Deneyim

İş Yeri	Kastamonu/Devrekani Saraydurak Köyü İlköğretim Okulu	1993-1994
İş Yeri	Kastamonu/Devrekani Akmescit Köyü İlköğretim Okulu	1994-1998
İş Yeri	Kastamonu/Devrekani Şenlik Mustafa Kaya YİBO	1998-2010
İş Yeri	Kastamonu/Merkez TOKİ İlkokulu	2010-halen

Yayınları (Bildiri)

İncikabı, L., Özer, T. ve Okay, Ş. Türkiye'de Son Dönemde Yayımlanan Matematik Eğitimi Çalışmaları Üzerine Bir Araştırma, III.Uluslararası İlkokul Eğitimi Konferansı, Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Nevşehir, 2015