



JOURNAL OF RESEARCH
IN EDUCATION AND SOCIETY
EĞİTİM VE TOPLUM
ARAŞTIRMALARI DERGİSİ
ISSN: 2458 - 9624 (Online)



Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi/JRES, 4(1), 98-113, 2017

İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLER KONUSUNDA YAPTIKLARI HATALAR

THE ERRORS MADE BY PRIMARY SCHOOL FOURTH GRADERS ON FRACTIONS

Halil ÖNAL¹ ve Alper YORULMAZ²

¹ Marmara Üniversitesi, Temel Eğitim Bölümü. İstanbul, Türkiye, e-posta: halil.onal@marmara.edu.tr

² Marmara Üniversitesi, Temel Eğitim Bölümü. İstanbul, Türkiye, e-posta: alperyorulmaz07@gmail.com

Gönderim Tarihi: 18.05.2017 Düzeltme Tarihi: 13.06.2017 Kabul Tarihi: 16.06.2017

Öz

Matematik öğretiminin temelinde, matematiksel kavramların öğretimi yatmaktadır. Kesirler; çocukların ilkökulda karşılaştığı en zor matematiksel kavramlar arasındadır. Kesirlerin kavramsal zenginliği ve karmaşıklığından dolayı matematik derslerinde öğretimi dikkat ve özen ister. Kesirlere ilişkin öğretimde dikkatli ve özenli olmak için kesirlere ilişkin yapılan hataların belirlenmesi gereklidir. Araştırmanın amacı ilkökul dördüncü sınıfta kesirler konusunda öğrencilerin yaptıkları hataları belirlemektir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu dördüncü sınıfta eğitim gören 143 öğrencinin defteri ve çalışma kağıtları oluşturmaktadır. Verilerin analizinde araştırmacılar tarafından hazırlanan kontrol listesi kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin kesirlerde en fazla yaptıkları hatalar; kesirlerde sıralama yaparken doğal sayı gibi işlem yaptıkları, toplama işleminde aynı kesir içerisinde pay ve paydayı toplayıp sonucu doğal sayı olarak yazdıkları, çıkarma işleminde pay ve paydaları ayrı düşünüp büyük sayıdan küçük sayıyı çıkardıkları, sayı doğrusunda bütünü parçalara eş olarak ayırmadıkları şeklinde ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: İlkokul, öğrenci, matematik, kesir, hata

Abstract

Teaching of mathematical concepts underlies teaching mathematics. Fractions are among the hardest concepts that elementary school students encounter. Due to conceptual richness and complexity of fractions, teaching them in mathematics lessons requires attention and care. It is essential to explore the errors concerning fractions in order to be careful and attentive in teaching of fractions. To this end, this study aims to determine the errors that the fourth-grade students in elementary school make in the subject of fractions. In this study, document analysis as a qualitative research method is used. The working group of the study is composed of notebooks and study papers of 143 fourth-grade students, and a control list prepared by researchers is used in data analysis. According to the results of the study, the most common errors that students make in fractions are as follows: Operating as if fractions were natural numbers when sorting in fractions, adding the numerator and denominator in the same fraction and writing it as a natural number in the addition process, subtracting the small

number from large number considering the numerator and denominator separately in subtraction, and not separating the whole into equal parts in numerical axis.

Keywords: Primary school, student, mathematics, fraction, error

Giriş

Matematik öğretiminin temelinde, matematiksel kavramların öğretimi yatmaktadır. Matematiksel kavramlar ise ardışık ve aşamalı bir sıra takip etmektedir. Bu yüzden, bir kavramın öğrenilememesi veya eksik öğrenilmesi, bir sonraki aşamada yeni bir kavramın öğrenilmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, matematiksel kavramların ne olduğu daha önemlisi ne ise yarayacağını mutlaka bilinmesi gerekir (Dede ve Argün, 2004). Kavramların öğretimi, öğretim programı içerisinde önemli bir yer tutmakta ve bu kavramlar için okul öncesi dönemden ilkokulun son basamağına kadar farklı kazanımlara yer verilmektedir (Erdoğan ve Özdemir Erdoğan, 2013). İlkokul matematik programı; matematikle ilgili kavramları, kavramların kendi aralarındaki ilişkileri, işlemlerin altında yatan anlamı ve işlem becerilerinin kazandırılmasını vurgulamaktadır. Benimsenen kavramsal yaklaşımla; öğrencilerin somut deneyimlerinden, sezgilerinden matematiksel anlamları oluşturmalarına ve soyutlama yapabilmelerine yardımcı olma amaçlanmıştır (MEB, 2016).

Yanlış kavramlar matematikte sıklıkla bulunmaktadır. Çocuğun eğitim hayatı boyunca bu yanlış kavramlar olmaktadır. Bazıları doğuştan olan çocuğun doğası gereği, bazıları ise öğretim tekniğinin sonuçları olarak ortaya çıkmaktadır. Araştırmacılar birçok kavram yanlışlığının üstesinden gelmenin zor olduğu konusunda hem fikirdirler. Bu nedenle kavram yanlışları ilk başta ortaya çıkmadan öğretmenlerin çocukların zihninde oluşabilecek yanlış kavramların nedenlerinin farkında olması gerekir. Daha çok çalışarak ve örnekler yaparak fark edilen kavram yanlışlarına odaklanılmalıdır (Sadi, 2007). Öğrenciler, matematikle ilgili bir konuyu eksik veya yanlış öğrendiklerinde sorun yaşamakta ve bu sorun öğrencinin ilerleyen eğitim öğretim hayatına yansımaktadır. Dolayısıyla öğrencinin üst öğrenmelerinde olumsuzluklar meydana gelmektedir. Bu olumsuzluklar giderilmediği sürece öğrencilerdeki eksik veya yanlış öğrenmeler birer kavram yanlışlığı haline dönüşmektedir (Yılmaz ve Yenilmez, 2008).

Kavram yanlışları; yanlış anlama ve anlaşılmalara dayalı olarak yapılan yanlış yorumlardır. Okul matematiğinin temelinde, yanlış anlamaların nasıl ortaya çıktığını anlamak önemlidir (Ojose, 2015). Kavram yanlışlığı ve hata arasındaki farkı belirlemek önemlidir. İkisi de yanlış cevaplarla sonuçlanır. Çocuğun yaşadığı güçlüklerin nedenleri farklı yanıtlar isteyecektir. Bir

hata kavram yanılgısı sonucu olabilir (Spooner, 2002). Birçok nedenden dolayı hata yapılabilir. Dikkatsizlik, anlık bir kalem kayması, sembollerin ve metinlerin yanlış yorumlanması, matematiksel konu, öğrenilen hedef ve kavram hakkında deneyim, anlama ve bilgi eksikliği, verilen cevabı kontrol etmede farkındalık eksikliği ve yetersizlik kavram yanılgısı sonucu olabilir (Cockburn ve Littler, 2008; Hansen, 2014). Kavram yanılgısı bir anlayış eksikliğinin ürünüdür ve çoğu durumda sürekli olarak bir kuralın yanlış uygulanması veya matematiksel genellemelerdir. Tamamlanmış bir çalışmaya baktığımızda kavram yanılgısına veya başka bir nedenden kaynaklanan bir hata olduğunu anlamanın en iyi ipucu hatanın sıklığı ve tutarlılığıdır (Spooner, 2002).

Kesirler; çocukların ilkokulda karşılaştığı en zor matematiksel kavramlar arasındadır (Charalambous ve Pinta-pantazi, 2005; Hansen, 2014). Kesirler ilkokul matematik programında tam sayıların gösterilmesinden sonra yer almaktadır (Alacaci, 2010). Kesirler ile ilgili kavram yanılgılarının oluşmasının en önemli nedenlerinden biri de; çocuğun erken yaşlarda tam sayılarla ilgili öğrenilen kuralları aşırı genelleme yaparak kesirlerle yapılan işlemlere uygulamasıdır (Sherman, Richardson ve Yardson, 2005). Kesir bir bütün ile onun bir parçası arasındaki ilişkiyi belirten bir ifadedir. Örneğin; $\frac{2}{5}$ kesrinde 5 bütün ile ilgilidir ve bütünün 5 eşit parçaya bölündüğünü gösterir. 2 sayısı parçalarla ilgilidir, 5 parçadan 2 tanesi ile ilgilendiğimizi gösterir. Bir kesir bir tamsayı gibi bir miktar anlatır, ancak bütünlerin değil, parçaların kaç tane olduğunu gösterir (Altun, 2014). Kesirler tam sayılardan farklı olarak özellikler barındırır. Bunlar kesirli çoklukların gösteriminde iki sayının birbirine göre ilişkisi ön plandadır, her bir kesir için sonsuz sayıda denk başka kesirler vardır, kesirlerin karşılaştırılması tam sayılarda olduğu gibi doğrudan değildir, kesirli işlemler kavramsal olarak tam sayılara benzese de işlemsel basamakların sayısı bakımından tam sayılardan farklıdır (Alacaci, 2010). Matematiksel açıdan kesirlerin sayı sistemlerinin hiyerarşik düzeninde ve gelişiminde özel bir yeri bulunmaktadır. Hansen (2014), kesirlere ilişkin farklı bakış açıları olduğunu ortaya koymuş, öğretmenlerin bu bakış açılarının farkında olmaları ve anlamalarının önemli olacağını böylelikle bu bakış açılarını öğrencilere anlamlı bir biçimde aktarabileceklerini ifade etmiştir. Öğretmenler kesirlere ilişkin bazı yorumlamaların kavramsal olarak diğer konulardan daha zor olduğunu bilmektedirler.

Kesirleri içeren problemlerde öğrenciler; payın parça sayısını, payda kısmının bütünü gösterdiğini belirtmek önemlidir. Erken yaşlarda hesaplamaya ilişkin kurallar verilmemelidir. Genellikle kurallar öğrenciler işlemleri ve işlemlerin ne anlatmak istediklerini düşünmesine yardımcı olmaz. Sadece kurallara bağlı olmanın, öğrenenin sonuçları değerlendirmelerine ve

anlamalarına yönelik hiçbir katkısı yoktur. Sayısız kurallar birbirleriyle karışır ve anlamsız hale gelerek hızlı bir şekilde kaybolur (Ojose, 2015). Paylaşılan bir şeyin eşit olarak bölünmesi güç olduğundan bir kesrin büyüklüğü ile ilgili yanlış anlamalar da ortaya çıkabilir (Hansen, 2014).

Ersoy ve Ardahan (2003), kesirlerin öğrenilmesi konusunda yaptıkları çalışmada öğrencilerin güçlükleri ve kavram yanlışları şu şekilde sınıflandırmışlardır:

- Öğrenciler, kesrin sembolik olarak gösterimi a/b 'yi bir tek sayı olarak algılamakta güçlük çekip farklı anlamları ve değerleri olan iki sayı olarak kavramaktadır.
- Öğrenciler paydaları farklı kesirleri toplarken, kesirlerin pay ve paydalarını ayrı ayrı toplayıp sıra ile pay ve payda olarak ifade etmektedir.
- Öğrenciler, kesirleri (küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe) sıralarken, doğal sayıları sıraladıkları gibi davranmaktadır. Örneğin, paydaları farklı birim kesirleri sıralarken, öğrenci bir kesrin büyüklüğü ile paydasının büyüklüğü arasında ters bir ilişki olduğunu kavramamış olup hata yapmaktadır.
- Sayı doğrusu üzerinde, verilen basit veya tam sayılı bir kesre denk gelen noktayı gösterememektedirler.

Kesirlerin kavramsal zenginliği ve karmaşıklığından dolayı matematik derslerinde öğretimi dikkat ve özen ister. Kesirlerin ve ilgili kavramların ilkokulda iyi anlaşılması ve kesirlerle işlemleri anlayarak hızlı yapabilme becerilerinin kazandırılması öğrencilere hem matematiğin bu zevkli konusunu anlamlı hale getirecek, günlük hayatta ve diğer derslerde kesir kullanımında başarılı olmalarına katkı sağlayacak, hem de ileri matematik konuları için sağlam bir ön öğrenme oluşturacaktır (Alacacı, 2010). Bundan sebeplerden dolayı matematik eğitimin başlangıcı olan ve öğrencilerin ilk defa karşılaştıkları ilkokul sürecinde kesirlere ilişkin öğrenmelerinin incelenmesi, yapılan hataların belirlenerek bunların giderilmesine yönelik önlemlerin alınması ve çalışmaların yapılması önemlidir.

Araştırmanın Amacı

İlkokul dördüncü sınıfta öğrenim gören öğrencilerin kesirlere ilişkin yaptıkları hataları belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt amaçları şunlardır:

- Öğrencilerin kesirlerde sıralamaya ilişkin yaptıkları hatalar nelerdir?
- Öğrencilerin kesirlerde toplama işlemine ilişkin yaptıkları hatalar nelerdir?
- Öğrencilerin kesirlerde çıkarma işlemine ilişkin yaptıkları hatalar nelerdir?
- Öğrencilerin kesirlerin sayı doğrusunda gösterimine ilişkin yaptıkları hatalar nelerdir?
- Öğrencilerin kesirlerde yaptıkları hataların cinsiyetlerine göre dağılımı nasıldır?

Yöntem

Bu bölümde araştırmada kullanılan model, çalışma grubu, veri toplama aracı ve verilerin analizine ilişkin bilgi verilecektir.

Araştırmanın Modeli

Öğrencilerin kesirlere ilişkin yaptıkları hataları belirlemek, derinlemesine incelemek, durumları saptamak ve yorumlanmasını sağlamak amacıyla yapılan bu araştırmada nitel araştırma deseni içerisinde yer alan durum çalışması benimsenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2014-2015 eğitim öğretim yılında İstanbul ilinde bulunan bir ilkokulda öğrenim gören 143 dördüncü sınıf öğrencisinin matematik defteri ve çalışma yaprakları oluşturmuştur.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Verilerin toplanması amacıyla araştırmada nitel yöntemlerden doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu ya da olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır. Doküman incelemesi, bir araştırma problemi hakkında belirli zaman dilimi içerisinde üretilen dokümanlar ya da ilgili konuda birden fazla kaynak tarafından ve değişik aralıklarla üretilmiş dokümanların geniş bir zaman dilimine dayalı analizini olanaklı kılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Doküman incelemesinin genel tarama ve içerik çözümlemesi şeklinde iki ayrı amaçlı türü vardır. İçerik çözümlemesi belli bir kitap veya belgenin belli bir takım özelliklerinin sayısallaştırılarak belirlenmesi amacıyla yapılır (Karasar, 2014). Araştırma da bir ilkokulda dördüncü sınıfta öğrenim gören 143 öğrenci rastgele seçilmiş öğrencilerin defterleri ve çalışma kağıtları toplanmış, bu dokümanların kesir kısımları çoğaltılarak veriler elde edilmiştir. Veri toplama araçlarını Ö1, Ö2, Ö3,... kodları verilmiştir. Verilerin çözümlenmesinde araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan kontrol listesi kullanılmıştır. Veri toplama aracı, kesirler konusunda yapılan hatalara ilişkin yerli ve yabancı literatürün taranması sonucu oluşturulmuş, alan uzmanlarının ve öğretmenlerin görüşleri alınarak hazırlanmıştır. Kontrol listesi dört ana bölümden oluşmaktadır. Bu ana bölümler;

- Kesirlerde sıralama (*Kesirleri sıralarken doğal sayıları sıraladıkları gibi sıralama*)
- Kesirlerde toplama işlemi (*Aynı kesir içerisinde pay ve paydayı toplayarak sonucu doğal sayı olarak yazma*)

-Kesirlerde çıkarma işlemi (*Pay ve paydaları ayrı ayrı düşünüp, büyük sayıdan küçük sayıyı çıkartarak işlem yapma*),

-Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi (*Bütünü eş parçalara ayırmakta zorluk çekmek*)

Araştırma verilerinin çözümlenmesinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analiz yapılırken üç araştırmacı tarafından kontrol listesine yapılan hatalar işaretlenmiş, anlaşmazlık yaşanan kısımların aşılmasında ortak karar verilmiştir. Bu verilerden elde edilen bulgular, frekans olarak çözümlenmesi yapılmış ve elde edilen bulgular tablolaştırılarak ifade edilmiştir.

Bulgular

Araştırma çerçevesinde öğrencilerin yaptıkları kesir hatalarına ilişkin bulgular hazırlanan kontrol listesinde yer alan ana bölümlere göre sunulmuştur. Tablo 1’de öğrencilerin kesirlerde sıralamaya ilişkin yaptıkları hataların analizine yer verilmiştir.

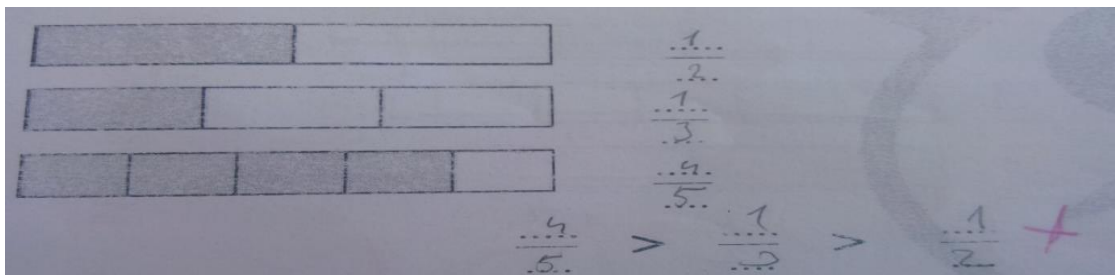
Tablo 1.

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirlerde sıralamaya ilişkin yaptıkları hatalar

<i>Sıralamaya ilişkin yapılan hatalar</i>	<i>f</i>
Kesirleri sıralarken, doğal sayıları sıraladıkları gibi davranma	23
Payları kendi arasında, paydaları da kendi arasında sıralama yaparak buradan elde ettiği sıralamayı kesirlere uyarlama	17
Payları eşit, paydaları birbirinden farklı kesirleri sıralarken paydası büyük olanın daha büyük kesir olduğunu söyleme	9

İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları defterleri ve çalışma kağıtları incelendiğinde kesirler konusunda sıralama ile ilgili yaptıkları hatalarda kesirleri sıralarken, doğal sayıları sıraladıkları gibi davrandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca ulaşılmasında öğrencilerin doğal sayılar ile ilgili öğrenmelerini devam ettikleri, kesir ifadesini kavramada sorun yaşadıklarını söyleyebiliriz. Öğrencilerin yaptığı bu hata türü aşağıda yer almaktadır.

Ö54 numaralı öğrenci defter örneği



Tablo 2’de öğrencilerin kesirlerde toplama işlemine ilişkin yaptıkları hataların analizine yer verilmiştir.

Tablo 2.

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine ilişkin yaptıkları hatalar

<i>Toplama işlemine ilişkin yapılan hatalar</i>	<i>f</i>
Pay ve paydayı ayrı ayrı düşünüp pay ve paydaları kendi aralarında toplayarak işlem yapma	9
Aynı kesir içerisinde pay ve paydayı toplayarak sonucu doğal sayı olarak yazma	15
Pay ve paydayı karıştırma	12

İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları defterleri ve çalışma kağıtları incelendiğinde kesirler konusunda toplama işlemi ile ilgili yapılan hatalar olarak; aynı kesir içerisinde pay ve paydayı toplayarak sonucu doğal sayı olarak yazdıkları, pay ve paydayı karıştırdıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bu hataları yapmasında doğal sayılar konusunda öğrendiklerini toplama işlemi kesirlere de taşıdıklarını söyleyebiliriz. Ayrıca kesirlerde toplama işlemi yaparken pay ve paydayı karıştırmada pay ile payı toplamak yerine pay ile paydayı topladıkları bu hatanın da kavramı iyi bilmemekten kaynaklandığını söyleyebiliriz. Öğrencilerin yaptığı bu hata türleri aşağıda yer almaktadır.

Ö25 numaralı öğrenci defter örneği

$$\frac{4}{8} + \frac{3}{8} = \frac{8 + 3}{8} = \frac{11}{8}$$

Tablo 3’de öğrencilerin kesirlerde çıkarma işlemine ilişkin yaptıkları hataların analizine yer verilmiştir.

Tablo 3.

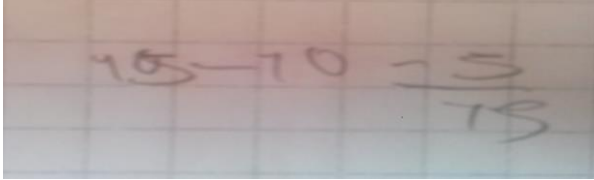
İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirlerde çıkarma işlemine ilişkin yaptıkları hatalar

<i>Çıkarma işlemine ilişkin yapılan hatalar</i>	<i>f</i>
Pay ve paydaları ayrı ayrı düşünüp, büyük sayıdan küçük sayıyı çıkartarak işlem yapma	26
Aynı kesir içerisinde paydadana payı çıkararak veya paydan paydayı (büyükten küçüğü çıkararak) işlem yapma	8

İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları defterleri ve çalışma kağıtları incelendiğinde kesirler konusunda çıkarma işlemi ile ilgili yaptıkları hata olarak pay ve paydayı ayrı ayrı düşünüp, büyük sayıdan küçük sayıyı çıkartarak işlem yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Bu sonuca ulaşılmada öğrencilerin doğal sayılar çıkarma işlemi ile ilgili öğrenmelerini devam ettikleri, çıkarma işlemine dair genellemelerini kesirlerde de uygulamaya devam ettikleri ve kesirlerde çıkarmanın farklı bir durum olduğunu kavramada sorun yaşadıklarını söyleyebiliriz. Öğrencilerin yaptığı bu hata türü aşağıda yer almaktadır.

Ö93 numaralı öğrenci defter örneği



Tablo 4'de öğrencilerin kesirlerin sayı doğrusunda gösterimine ilişkin yaptıkları hataların analizine yer verilmiştir.

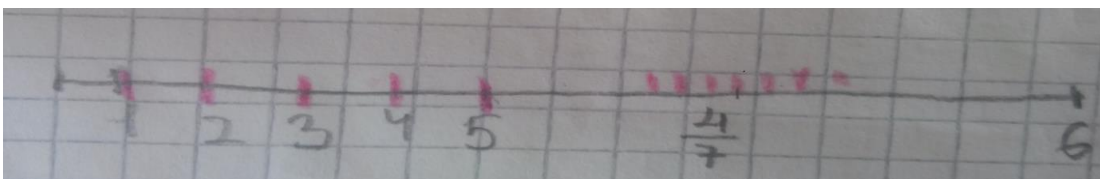
Tablo 4.

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirlerin sayı doğrusunda gösterimine ilişkin yaptıkları hatalar

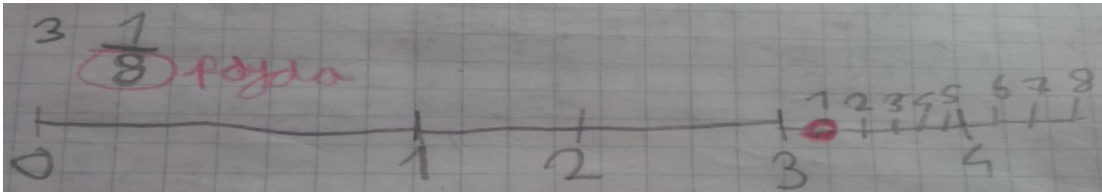
<i>Sayı doğrusunda gösterime ilişkin yapılan hatalar</i>	<i>f</i>
Sayı doğrusu üzerinde, belirtilen noktalara uygun kesri yazamamak	38
Bütünü eş parçalara ayırmada zorluk çekmek	47

İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları defterleri ve çalışma kağıtları incelendiğinde kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösterimi ile ilgili yapılan hatalar olarak; sayı doğrusu üzerinde, belirtilen noktalara uygun kesri yazamadıkları, bütünü eş parçalara ayırmakta zorluk çektikleri ortaya çıkmıştır. Araştırma sonuçlarına baktığımızda bütünü eş parçaya ayırmada çekilen zorluğun daha fazla olduğunu, bunun nedeni olarak da el ve göz koordinasyonunu öğrencilerin tam olarak yapamadıklarını, eş kavramını öğrenmede sorun yaşadıklarını söyleyebiliriz. Ayrıca sayı doğrusu üzerinde belirtilen noktalara uygun kesri öğrencilerin yazamaması olarak da sayı doğrusundaki aralıkları sayarak yazmak yerine çizgileri saydıklarından kaynaklandığını, tam sayılı kesir olduğunda ise tam kısımdan sonra basit kesri göstermede sorun yaşadıklarından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Öğrencilerin yaptığı bu hata türleri aşağıda yer almaktadır.

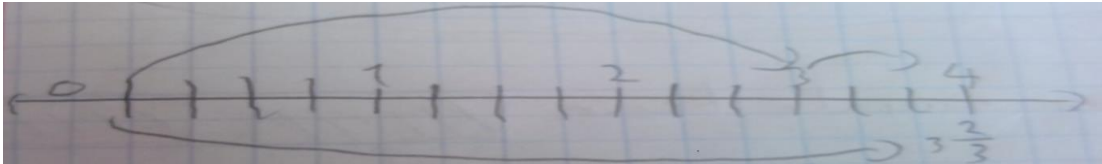
Ö12 numaralı öğrenci defter örneği



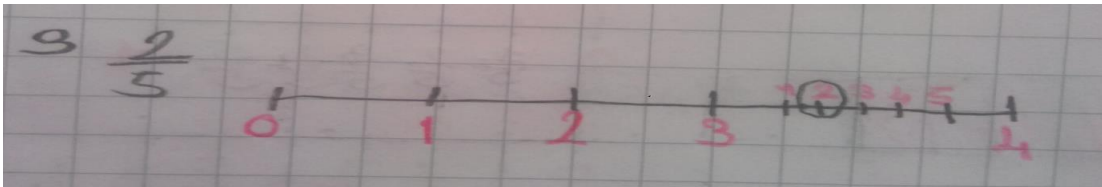
Ö39 numaralı öğrenci defter örneği



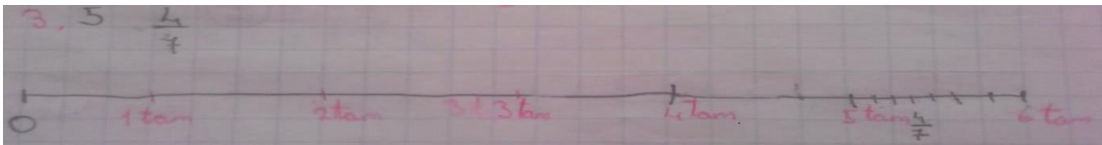
Ö64 numaralı öğrenci defter örneği



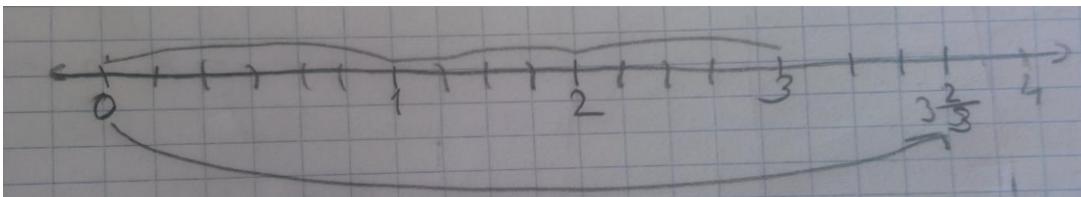
Ö103 numaralı öğrenci defter örneği



Ö126 numaralı öğrenci defter örneği



Ö139 numaralı öğrenci defter örneği



Tablo 5'de öğrencilerin kesirlerde yaptıkları hataların cinsiyet değişkenine ilişkin analize yer verilmiştir.

Tablo 5.

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirlerde yaptıkları hataların cinsiyetlerine göre dağılımı

		<i>Kız</i>	<i>Erkek</i>
		<i>f</i>	<i>f</i>
<i>Kesirlerde yapılan hatalar</i>			
	Kesirleri sıralarken, doğal sayıları sıraladıkları gibi davranma	16	7
<i>Sıralama</i>	Payları kendi arasında, paydaları da kendi arasında sıralama yaparak buradan elde ettiği sıralamayı kesirlere uyarlama	10	7
	Payları eşit, paydaları birbirinden farklı kesirleri sıralarken paydası büyük olanın daha büyük kesir olduğunu söyleme	5	4
<i>Toplama</i>	Pay ve paydayı ayrı ayrı düşünüp pay ve paydaları kendi aralarında toplayarak işlem yapma	6	3
	Aynı kesir içerisinde pay ve paydayı toplayarak sonucu doğal sayı olarak yazma	7	8
	Pay ve paydayı karıştırma	3	9
<i>Çıkarma</i>	Pay ve paydaları ayrı ayrı düşünüp, büyük sayıdan küçük sayıyı çıkartarak işlem yapma	8	18
	Aynı kesir içerisinde paydadan payı çıkararak veya paydan paydayı (büyükten küçüğü çıkararak) işlem yapma	3	5
<i>Sayı doğrusu</i>	Sayı doğrusu üzerinde, belirtilen noktalara uygun kesri yazamamak	15	23
	Bütünü eş parçalara ayırmada zorluk çekmek	21	26

İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları defterleri ve çalışma kağıtları incelendiğinde kesirlerde yapılan hatalar cinsiyete göre dağılımlarına bakıldığında; sıralamaya ilişkin kız öğrencilerin daha çok hata yaptıkları, kesirlerde toplama çıkarma işleminde yapılan hatalarda ise kız öğrencilerin, erkek öğrencilere göre daha az hata yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kesirlerin sayı doğrusunda gösterimine ilişkin yapılan hatalar cinsiyete göre bakıldığında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Genel olarak bakıldığında erkek öğrencilerin kızlara göre daha çok hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Buradan hareketle kesirlerde sıralama yaparken kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha çok hata yapmalarında kız öğrencilerin kesir sıralamalarına ilişkin kavramlarda daha zorlandıklarını, erkek öğrencilerin ise zorlanmadıklarını söyleyebiliriz. Ayrıca kesirlerde toplama ve çıkarma işlemi, kesirlerin sayı doğrusunda gösteriminde kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha az hata yapmalarında o yaş grubunda kızların erkeklere göre daha hızlı bir gelişim göstermeleri, daha dikkatli davranmaları ve ders içerisinde konuların işlenmesi esnasında özen göstermeleri söylenebilir.

Tartışma

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda sıralama ile ilgili yaptıkları hatalarda kesirleri sıralarken, doğal sayıları sıraladıkları gibi davrandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Hansen (2014) çocuklara $\frac{1}{2}$ ve $\frac{1}{3}$ kesirlerinden hangisinin büyük olduğu sorulduğunda; çocuklardan bazıları $\frac{1}{3}$ kesrinin paydasının daha büyük olduğu için $\frac{1}{3}$ kesrinin $\frac{1}{2}$ kesrinden daha büyük olduğunu belirtmiştir. Sherman, Richardson ve Yardson, (2005)' e göre öğrenciler kesirlerin gösteriminde payın hangisi olduğu, paydanın hangisi olduğu ve ne anlamlara geldiklerini bilmeleri önemlidir. İpek, Işık ve Albayrak (2005) göre kesir kavramındaki zorluklar ve her işlemin kendine özgü soyut anlamlarının olması, kesirlerle işlemlerin öğretimindeki zorluklarının temelini oluşturmaktadır. Doğal sayıların öğretimi tamamlanmadan kesirler konusuna başlanması, bölme işlemi ile kesir kavramının birlikte yürütülmeye çalışılması ve kesirler konusunun öğrencinin yaşantısında çok fazla yerinin olmamasının yanında kesirli ifadelerin günlük hayatta farklı şekillerde kullanıyor olması, kesirlerin öğretiminde yaşanan sıkıntılardan bazılarıdır. Doğan Temur (2011) yaptığı çalışmada öğrencilerin en çok hata yaptığı konular öğretmenler tarafından yedi kategoride açıklanmıştır. Bu kategoriler; sıralama, sayı doğrusu, problemler kesri okuma, kurallar, denklik, pay ve paydayı karıştırma kategorileri olarak öğrencilerin hata yaptıkları noktaları belirtmiştir. Biber, Tuna ve Aktaş (2013) ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirlerde sıralama, toplama-çıkarma ve çarpma konularında sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek ve bu yanlışların kesir problemlerinde öğrencilerin çözümlerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; öğrencilerin çoğunluğunun kesirlerde sıralama, toplama-çıkarma ve çarpma konularında kavram yanlışlarına sahip olduğu, buna karşılık kesir problemlerinde yanlış çözüm elde eden öğrencilerin daha az olduğu görülmüştür. Kesir problemlerindeki başarının, öğrencilerin bu tür problemlerin çözümünde kullandıkları modellemelerden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda toplama işlemi ile ilgili yapılan hatalar olarak; aynı kesir içerisinde pay ve paydayı toplayarak sonucu doğal sayı olarak yazdıkları, pay ve paydayı karıştırdıkları ortaya çıkmıştır. Soylu ve Soylu (2005) tarafından yapılan araştırmanın bulgularına göre; kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesir problemleri ile ilgili konularda öğrencilerin en önemli öğrenme güçlükleri; kesirlerin pay ve paydalarını ayrı ayrı düşünüp işlem yapmaları, kesirlerle ilgili daha önce öğrenmiş oldukları kuralları daha sonraki kurallara uygulamaları örneğin toplama işleminin kuralını çarpma işlemine uyarlaması gibi ve sözel kesir problemlerinin anlaşılabilmesi olarak

sınıflandırılmıştır. Işık ve Kar (2012) ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine yönelik kurdukları problemlerde karşılaşılabilecekleri olası güçlükleri belirledikleri çalışmalarında; öğrencilerin kurdukları problemlerde; toplanan ikinci kesri bütünün kalanı üzerinden ifade etme, parça-bütün ilişkisini kuramama, işlem sonucuna doğal sayı anlamı yükleme, birim kargaşası, toplanan kesir sayılarına doğal sayı anlamı yükleme, işlemi soru köküne yansıtamama ve tam sayılı kesirlerin tam kısımlarına anlam yükleyememe şeklinde yedi güçlük tespit edilmiştir. En fazla güçlük sonucun tam sayılı kesir olduğu iki basit kesrin toplamına, en az güçlük ise sonucun basit kesir olduğu iki basit kesrin toplamına yönelik problem kurmada görülmüştür.

İlkokul dördüncü sınıf kesirler konusunda çıkarma işlemi ile ilgili yaptıkları hata olarak pay ve paydayı ayrı ayrı düşünüp, büyük sayıdan küçük sayıyı çıkartarak işlem yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ojose (2015) öğrencilerin $\frac{3}{5} - \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$ biçiminde hatalı sonuç bulmalarının kuralların yanlış uygulanmasıyla ilişkisi vardır. Öğrencilerin tam sayılı işlemlerden kesirli işlemlere geçişi ile ilişkilendirilebilir. Öğrenciler önceki bilgileri nedeniyle kesirlerle yapılan bu çıkarma işlemini payların kendi arasında ($3-1=2$) ve paydaların kendi arasında ($5-2=3$) ,paydalar aynı değere gelecek şekilde eşitlemeden işlem yaparak hatalı sonuca ulaşmışlardır. Kar ve Işık (2014) ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine yönelik kurdukları problemlerde karşılaşılabilecekleri olası hataların belirlenmesini inceledikleri araştırmalarında; ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine yönelik kurdukları problemlerde, çıkan kesir sayısını bütünün kalanı üzerinden ifade etme, parça-bütün ilişkisini kuramama, işlem sonucuna doğal sayı anlamı yükleme, birim kargaşası, verilen işlemdeki kesir sayılarına doğal sayı anlamı yükleme, işlemi soru köküne yansıtamama, tam sayılı kesirlerin tam kısımlarına anlam yükleyememe, işlem sonucunda oluşan tam sayılı kesrin kaçta kaç ifadesi ile açıklanması, bütüne değer atama, çıkan kesri, eksilen kesrin belli bir miktarı anlamıyla ele alma, mantık hatası ve kesir sayılarını farklı bütünler üzerinden ifade etme şeklinde 12 hata türü tespit edilmiştir. Şiap ve Duru (2004) tarafında yapılan çalışmada öğrencilerin ilköğretim ilk kademesinde kesir kavramını tam olarak algılayamadığını ortaya koymuştur. Öğrenciler kesirlerde işlem gerektiren soruları geometriksel beceri gerektiren sorulara göre daha iyi yapmışlardır. Paydaları aynı olan soru çiftlerinin hem işlem hem de geometriksel beceri gerektiren sorularında başarı yüksek olmuş ve arasında fark bulunamamıştır. Fakat paydaları farkı olan soruların geometriksel beceri gerektiren bölümlerinde öğrenciler çok zorlanmışlar ve başarısız olmuşlardır.

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösterimi ile ilgili yapılan hatalar olarak; sayı doğrusu üzerinde, belirtilen noktalara uygun kesri yazamadıkları, bütünü eş parçalara ayırmakta zorluk çektikleri ortaya çıkmıştır. Doğan Temur (2011) tarafından öğretmenler öğrencilerinin kesirler konusunun hangi aşamalarında zorluk çektiği sorulduğunda on kategori ortaya çıkarmıştır. Beş öğretmen kesirlerin sıralanmasında, üç öğretmen öğrencilerin genelde payda eşitlemede zorluk yaşadığını belirtmişlerdir. Yine öğretmenler çeyrek, kesri bulma, bütünü bulma, problem çözme, kesrin kesrini bulma, kesirlerde bölme, kesir gösterimi ve sayı doğrusunda gösterme gibi kesir konularında öğrencilerin zorlandıkları öğretmen görüşlerinde yer almaktadır. Kocaoğlu ve Yenilmez (2010) ilköğretim beşinci sınıfta okuyan öğrencilerin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanlışlarını belirledikleri çalışmalarında öğrencilerin kesirlerle ilgili problemlerde verilenleri ve istenenleri göz ardı ettikleri yani problemi anlamada ve dolayısıyla işlemlerin sırasının belirlenmesinde güçlük yaşadıkları görülmüştür. Öğrencilerin sıkça işlem hataları yaptıkları göze çarpmaktadır. Bu işlem hataları büyük ölçüde problemi anlamamalarından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin parça-bütün ilişkisine sahip olmadıkları ve problemleri anlamakta zorluk çektikleri görülmüştür.

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin kesirlerde yapılan hatalar cinsiyete göre dağılımlarına bakıldığında; sıralamaya ilişkin kız öğrencilerin daha çok hata yaptıkları, kesirlerde toplama çıkarma işleminde yapılan hatalarda ise kız öğrencilerin, erkek öğrencilere göre daha az hata yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kesirlerin sayı doğrusunda gösterimine ilişkin yapılan hatalar cinsiyete göre bakıldığında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Genel olarak bakıldığında erkek öğrencilerin kızlara göre daha çok hata yaptıkları ortaya çıkmıştır. Orhun (2007) 4. sınıf öğrencilerinin kesir konusundaki başarılarını, formal aritmetik ve görselleştirme açısından cinsiyete göre incelemek ve kesir işlemlerinde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmasında; erkek öğrencilerin kesir konusunda formal aritmetik açısından daha başarılı olduğu, kız öğrencilerin ise kesir konusunda formal aritmetik ve görselleştirme açısından başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı, kız ve erkek öğrencilerin kesir konusundaki başarılarında anlamlı bir fark olmadığı her iki grupta da başarının düşük olduğu görülmüştür.

Araştırma sonucuna göre kesirler öğretilirken uygulayıcılar doğal sayılara ilişkin öğrenmelerin kesirlere transferinin engellenmesi için kuralların ezberletilmesi yerine benimsenmesi tercih etmelidirler. Ayrıca araştırmacılar kesirlere ilişkin yapılan hataların giderilmesine yönelik etkinlikler tasarlamalıdır.

Kaynaklar

- Alacaci, C. (2010). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları. Bingölbali, E. ve Özmantar M. F. (Ed.), *Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Altun, M. (2014). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Biber, A. Ç., Tuna, A. & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları ve bu yanılgıların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- 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).
- Cockburn, A. D. & Littler, G. (2008). *Mathematical misconceptions: A guide for primary teachers*. London: Sage Publications.
- Dede, Y. & Argün, Z. (2004). Matematiksel düşüncenin başlangıç noktası: Matematiksel kavramlar, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 39, 338-355.
- Doğan Timur, Ö. (2011). Dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin kesir öğretimine ilişkin görüşleri: Fenomenografik araştırma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29, 203-212.
- Erdoğan, A. & Özdemir Erdoğan, A. (2013). Didaktik durumlar teorisi ışığında ilköğretim öğrencilerine matematiksel süreçlerin yaşatılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 17-34.
- Ersoy, Y. & Ardahan, H. (2003). İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi II: Taniya yönelik etkinlikler düzenleme, http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=64:ilkogretim-okullarinda-kesirlerin-ogretimi-ii-taniya-yonelik-etkinlikler-duzenleme&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172 adresinden 29.04.2017 tarihinde indirilmiştir.
- Hansen, A. (2014). *Children's errors in mathematics*. London: Sage Publications.

- Işık, C. & Kar, T. (2012). 7.sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.
- İpek, S.A., Işık, C. & Albayrak, M. (2005). Sınıf öğretmeni adaylarının kesir işlemleri konusundaki kavramsal performansları. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 537-547.
- Kar, T. & Işık, C. (2014). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1223-1239.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kocaoğlu, T. & Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaptıkları hatalar ve kavram yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85.
- MEB (2016). İlkokul Matematik Dersi 1-4. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: MEB Basımevi.
- Ojose, B. (2015). Students' misconceptions in mathematics: analysis of remedies and what research says. *Ohio Journal of School Mathematics*, 72, 30-34.
- Orhun, N. (2007). Kesir işlemlerinde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki bilişsel boşluk. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 8(14), 99-111.
- Sadi, A. (2007). Minscption in numbers. *UGRU Journal*, 5, 1-7.
- 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.
- Spooner, M. (2002). *Errors and minsconceptions in mats*. New York: David Fulton Publishers.
- Sherman, H.J., Richardson, L.I. & Yard, G. (2005). *Teaching children who struggle with Mathematics: A systematic approach to diagnosis and instruction*, Pearson Education Inc.
- Şiap, İ. & Duru, A. (2004). Kesirlerde geometriksel modelleri kullanabilme becerisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 89-96.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, Z. & K. Yenilmez (2008). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanılgıları (Uşak ili örneği), *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), 291-312.