

DÖRDÜNCÜ VE BEŞİNCİ SINIF ÖĞRETMENLERİNİN KESİR ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ: FENOMENOGRAFİK ARAŞTIRMA

Yrd. Doç. Dr. Özlem Doğan TEMUR
Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
İlköğretim Bölümü, ozlemtd@yahoo.com

Özet: Bu çalışma, sınıf öğretmenlerinin kesir öğretimine ilişkin görüşlerini anlamaya dönüktür. Çalışmada öğretmenlerin kesir öğretimine ilişkin görüşlerini ve tecrübelerini almak amacıyla nitel araştırma metotlarından biri olan Fenomenografik araştırma metodu kullanılmıştır. Çalışmaya Kütahya il merkezinde halen görev yapmakta olan 6 sınıf öğretmeni katılmıştır. Veriler araştırmacılar tarafından yarı-yapılandırılmış yüz yüze görüşme tekniği ile toplanmıştır. Bu Fenomenografik araştırmanın bulguları, araştırmanın örneklemini oluşturan sınıf öğretmenlerinin kesirler ve kesir öğretimi ve kullanılan yöntem ve teknikler konusunda bazı eksik ve yanlış bilgilere sahip olduklarını göstermektedir. Araştırmanın bulguları ve kesir öğretimini daha etkin hale getirmek için çeşitli öneriler detaylı bir şekilde tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kesirler, öğretmen görüşleri, sınıf öğretmeni, fenomenografik araştırma

OPINIONS OF TEACHERS OF FOURTH AND FIFTH GRADE ABOUT TEACHING FRACTIONS: A PHENOMENOGRAPHIC RESEARCH

Abstract: This research is to understand the opinions of primary school teachers about teaching fractions. As one of the qualitative research methods, phenomenographic research method was used in the study to reveal the opinions and experiences of teachers about teaching fractions. 6 primary school teachers working in the city centre of Kütahya participated in the research. The data were gathered by the researchers through semi-structured face-to-face interviews. The findings show that the primary school teachers composing the sample of the research have some insufficient and false information about fractions, teaching of fractions and methods and techniques used while teaching fractions. The findings of the research and various suggestions for a more effective teaching of fractions were discussed in details.

Key Words: Fractions, teacher opinions, primary school teacher, phenomenographic research

GİRİŞ

Rasyonel sayı kavramı ilköğretim matematiğinde karşılaşılan konuların çoğundan daha zor ve soyuttur. Kesirler sayma sayılarından oldukça farklıdır. Çevremizdeki çoklukları sayarak belirleyebilir ve bir doğal sayı ile gösterilebilir. Fakat sayma yaparak kesirler üretilemez. Kesirleri üretmek için bölme ve ölçme gereklidir. Doğal sayılar *Kaç tane?* Sorusunun cevabı, kesirler ise *ne kadar?* Sorusunun cevabını verir. Öğrencilerin her durumda bir kesri anlayabilmeleri için değişik problem durumlarında deneyim kazanmaları gerekir. Kesir kavramının sağlam temelleri, kesrin değişik anlamlarının öğrencide somutlaşması ile gerçekleşir. Öğrencilerin cisimlerin eşit paylaşımına dair hem deneyimden gelen hem de sezgisel bilgileri vardır. Bu temel üzerine kesir kavramı inşa edilebilir. Kesir öğretiminde izlenilecek sıra paylaşımına oluşacak tam, yarım çeyrek gibi parça bütün ilişkileri, denklik, karşılaştırma, sıralama, kesirlerle aritmetik işlemler şeklinde olmalıdır (Olkun ve Toluk, 2004). Öğrencilerin sağlam bir kesir bilgisine sahip olmaları için öğretmenlerin kesirlerin öğrenilmesinde gerekli olacak alt yapıları dikkat etmeleri gerekecektir. Öncelikle matematikteki her konu gibi kesirlerin de dayandığı bu alt yapılar belirlenmelidir ve çeşitli etkinliklerle desteklenmelidir.

Keiren (1976) kesir kavramının oluşmasında birbiriyle ilgili olan dört alt yapıdan söz etmektedir. Kesirler için çok önemli olan bu dört alt yapı işlem bilgisi, oran, bölme ve ölçmeyle ilgili olan yapılarla açıklanabilir. Bu alt yapıların her biri birbirleriyle ilişkili olmakla birlikte kesir kavramının edinilmesinde ve kesir konusunun tamamının anlaşılmasında tek tek öneme sahiptirler. Örneğin, eşdeğerlilik kavramının oluşmasında ve eşit kesirleri bulma sürecinde oran alt yapısı, kesirlerle ilgili çarpımsal ilişkilerin gelişiminde işlem alt yapısı, toplama işlemini öğrenmede ölçme alt yapısının varlığı etkili olacaktır. Bu yapıların gelişimi kesirlerde problem çözme için de önemli bir ön şart olarak kabul edilebilir. Özellikle öğrenciler bütünü parçaladığını, parçaların eşit boyutta olması gerektiğini anlamalıdır. Aynı zamanda sürekli bir bölgeyi bölümlere ayırabilmeli ve bütünü eşit parçalara ayrılıp ayrılmadığını sezmelilerdir (Akt: Charalambos ve Pantazi, 2007). İyi bir kesir kavramının gelişimi için gerekli olan bu ön şartlar dizisi yerine getirilerek ve kesir öğrenirken kural öğretmek öğrencilerin karşılarına çıkan görevleri savmak yerine gerçek yaşam durumları ve somut araç gereçler kullanarak etkili bir kesir öğretiminin gerçekleştirilmesi hedeflenmelidir.

Kesir kavramının gelişimi için iki kesrin kıyaslanmasında algoritmayı öğretmek ve kuralları tekrar tekrar uygulamak öğrencilerin kesirler hakkında eksik düşünceler oluşturmalarına ve kesirlerle ilgili sorgulamaya son vermelerine sebep olacaktır. Kesirlerde kıyaslanmanın öğrenilmesi gerekli temel şartların sağlanmış olduğunu göstermektedir. Bu noktada öğrencilerin kesirlerde denklik fikrine sahip olmalarının gerekliliği yadsınamaz. Öğrenciler kesirlerde denklik fikrine sahip olduklarında bu fikir onların kıyaslama yapmalarına ve kıyaslamalar için denklik fikrini bir araç olarak kullanmalarına olanak sağlayacaktır (Van De Walle, 2000). Kesir öğretimi parçalara ayırma, adlandırma, sayma, sayısal semboller kullanma, görsel modeller, modellerin çeşitlenmesi şeklinde altı basamaktan oluşmaktadır. Öğrenciler önce çevrelerindeki bütünlere eş parçalara ayırabilecekler, ayırdıkları parçaları adlandıracaklar, eşit parçalara ayrılan bir bütünden seçilen parçaları sayacaklardır. Dördüncü basamak kesirlerin rakamlarla ifadesini öğrenmektir. Öğrenci bu aşamada sembolle yazılan bir kesri okuyabilmeli ve modellerle gösterebilmelidir. Verilen bir kesri şekille ifade etmek kesirleri öğrenmek için önemli bir araçtır. Bu nedenle beşinci basamak modelin çizimidir. Son basamak ise çizilen modellerin çeşitlenmesidir (Alacaci, 2009). Kesir fikrinin kazandırılmasında kuralların verilmesi yerine modeller kullanılarak öğrencilerde kesir kavramının somut olarak edinilmesine katkıda

bulunulabilir. Çünkü model kullanımı kesir kavramının sahip olduğu soyut ilişkileri somutlaştırmada eğiticilere yardım edebilecektir.

Kesirlerin öğretiminde alan, küme, uzunluk ve hacim modelleri kullanılmaktadır. Kesir sayılarının öğretiminde üçgensel, karesel, dikdörtgensel ve çembersel gibi alan modelleri kullanılabilir. Dairesel bölge modeli kullanıldığında bütün kolayca gösterebilmesine rağmen dairesel modeli eş parçalara ayırmak daha zordur. Bu yüzden öğrencilerin daha çok dikdörtgensel bölge modellerini kullanmaları sağlanmalıdır. Küme modeli bir bütün biçiminde olan nesnelerin bir kümesi şeklinde kullanılır. Öğrencilere kesirler söylenmeden kümeleri bölme çalışmalarının yaptırılması kesirlere olduğu bölme için de alt yapı sağlamış olur. Sıvı ölçüleri ile ilgili konuların öğretiminde hacim modeli kullanılmaktadır. Uzunluk modeli kesirlerin sayı doğrusu üzerinde gösteriminde ve kesirlerle ilgili problemlerin çözümlerinde sık kullanılmaktadır (Pesen, 2008). Bu modeller kesir sayısını soyut bir gerçek sayı olarak nitelendirir. Bu nedenle diğer modellere göre anlaşılması zordur ve sonraya bırakılmalıdır. Kesir öğretiminde bu modellerin kullanımında önce tam olarak paylaşılabilen elemana sahip kümeler seçilmelidir. Alan modellerinde ise kolay bölümlenebilen şekil ve durumlar seçilmelidir (Olkun ve Toluk, 2004). Bu modeller ve modellerin seviyeye göre seçilmesi eğitim durumlarının belirlenmesinde önemli bir role sahiptir.

Kesirlerin tam sayılardan farklı özellikleri vardır. Kesirlerde çoklukların gösteriminde iki sayının birbirine göre ilişkisi ön plandadır. Kesirlerin bir başka özelliği de her bir kesir için sonsuz sayıda denk başka kesirlerin olmasıdır. Tam sayılarda ise her bir sayı tek bir kesirdir. Kesirler tam sayılara benzer olarak referans aldığı bütüne göre değişik büyüklükleri gösterebilir. Kesirlerin karşılaştırılması tam sayılardaki gibi doğrudan değildir, birden fazla kavramı birlikte düşünmeyi gerektirir. Kesirlerin kavramsal zenginliği ve karmaşıklığından dolayı matematik derslerinde öğretimi dikkat ve itina ister (Alacaci, 2009). Bir rasyonel sayı, verilen problem ortamına göre, bir parça-bütün ilişkisini, bir ölçümü, bir bölümü, bir orantıyı gösterebilir ya da bir işlemci görevi alabilir. Rasyonel sayıların böyle birden fazla anlama gelmesi, öğrencilerin bu sayıları ve ilgili kavramları öğrenmelerini zorlaştırmaktadır. Parça-bütün anlamında, parçaların büyüklüğünden çok parça ve bütün arasındaki ilişkiye ve onun tanımlanmasına önem verilir. Bu tür deneyimler sonunda, öğrenciler kesirleri bir sayı olmaktan çok, iki sayıdan oluşan bir sembol olarak algılamakta ve ileride rasyonel sayılarla ilgili işlemlerde zorluk çekmektedirler (Toluk, 2001).

Kesirlerle ilgili olarak eğitim durumları belirlenirken öğrencilerin sıklıkla yaşadıkları zorluklar ve kavram yanlışları iyi bilinmelidir. Ersoy ve Ardahan (2003) kesirlerde görülen en yaygın kavram yanlışlarını şöyle özetlemektedirler:

- Öğrenciler kesrin sembolik gösterimi a/b 'yi bir tek sayı olarak algılamakta güçlük çekip farklı anlamları ve değerleri olan iki sayı olarak kavramaktadırlar.
- Öğrenciler, paydaları farklı kesirleri toplarken, kesirlerin pay ve paydalarını ayrı ayrı toplayıp sıra ile pay ve payda olarak ifade etmektedirler.
- Öğrenciler, kesirleri sıralarken, doğal sayıları sıraladıkları gibi davranmaktadırlar. Örneğin, paydaları farklı birim kesirleri sıralarken, bir kesrin büyüklüğü ile paydasının büyüklüğü arasında ters bir ilişki olduğunu kavramadıkları için yanlış yapmaktadırlar.
- Sayı doğrusu üzerinde verilen basit veya tam sayılı bir kesre denk gelen noktayı gösterememektedirler.

Orhun (2007) tarafından yapılan çalışmada 4. sınıf öğrencilerinin kesir konusundaki başarılarını, formal aritmetik ve görselleştirme açısından cinsiyete göre incelenmiş ve kesir işlemlerinde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Elde edilen bulgulara göre, 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, görülmüştür. Yapılan incelemeye göre, kesirler konusunda formal aritmetik ve görselleştirme arasında bir bilişsel eksiklik olduğu bulunmuştur. Genel olarak, tüm örneklem içerisinde kız ve erkek öğrencilerin kesir konusundaki başarılarında anlamlı bir fark olmadığı her iki grupta da başarının düşük olduğu görülmüştür.

Audrey ve Hallagan (2006)'ın yaptıkları çalışmada, aday öğretmenler öğrencilerine çizimler ve materyallerle kesirlerde çarpma ve bölmeyi öğretmeye çalışmışlardır. Bu çalışma için iki etkinlik yapılandırılmıştır. Öğrenciler etkinliklerde büyük bir ilerleme göstermelerine rağmen birçok öğrenci kesir öğrenme sürecini başarıyla tamamlayamamışlardır. Kesirlerle ilgili kavramlarda etkili öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlayacak daha fazla somut etkinliğe ihtiyaç duymuşlardır. Graft (1996)'a göre bazı etkenler kesir kavramını öğretmeye ayrılan zamanı azaltmaktadır. Standart test oluşturma çabası ve öğretim sürecindeki geleneksel yapı öğretmenlerin somut olarak nitelendirilebilecek sunumları bırakmalarında bir baskı unsuru olarak kabul edilmektedir. Somut araç gereçlerle desteklenen etkinlikler kesir öğretimi için somut etkinlik adımı alacak ve en iyi yaklaşım olacaktır (Akt: Audrey ve Hallagan, 2006). Bu somut etkinlikler gerçek yaşamın bir parçası oldukları için öğrencilerin kesirlerle ilgili olan günlük yaşamdan edindikleri bilgilerini sınıf ortamında edindikleri bilgilerle ilişkilendirmelerini sağlayacaktır. Günlük yaşam bilgilerini sınıf ortamında edinilen bilgilerle ilişkilendirmek için öğretimin kavramsal bilgiye ağırlık veren bir yapıda olmasının önemi büyüktür.

Kavramsal bilgi, işlemsel bilginin tersine matematiksel sürece anlam veren ve bu süreci açıklayan düşünce bağlantıları ve ilişkilerin bilgisidir. Kavramsal bilgi kesirlerde işlem yapmayı öğrenmede etkili olan bilgidir. Kesir öğretiminde kavramsal bilginin işlemsel bilgidenden önde tutulması gerekir. Kesirlerle ilgili kavramların daha derin öğrenilmesi için işlemsel bilgiye kavramsal bilgidenden daha çok yer verildiğinde öğrenciler bu konuda sağlam temeller geliştiremezler. Yani öğretmenler kural uygulamaları ve algoritmalara odaklanmaktansa yapılandırılmış öğrenmeler üzerinde durmalıdırlar (Moss ve Case, 1999).

Kılcan (2006) tarafından yapılan çalışmanın bulguları, öğretmenlerin çoğunun kesirlerle bölme bilgilerinin büyük ölçüde işlemsel düzeyde olduğunu göstermiştir. Araştırmaya katılan dört öğretmenden üçü ters çevirip çarpma kuralına odaklanmışlar fakat o kuralın neden öyle olduğu ile ilgili bir açıklama getirememişlerdir. Öğretmenin bölme durumlarını

yorumlamaları bölme işleminin eşit paylaşma anlamı ile sınırlı kalmıştır. Bu nedenle bölmenin kesir olduğu durumlarda bölme işlemini açıklayamamışlardır. Araştırmaya katılan öğretmenlerden biri bölmenin eşit paylaşma anlamının yanında ölçme anlamını da düşünebilmiştir. Fakat bu bilgilerini problem durumlarına uygulayamamıştır. Araştırma sonucunda araştırmaya katılan dört öğretmenden üçünün kesirlerle bölme bilgisinin işlemsel düzeyde olduğu, bir öğretmenin ise kavramsal düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Kesirlerle bölme bilgileri işlemsel bilgi düzeyinde olan öğretmenler öğretimlerinde öğrencilerine işlemsel öğrenmenin gerçekleşebileceği ortamlar sunmuşlardır. Bu öğretmenler öğrencilerinin nasıl düşündüklerini dikkate almadan, derslerinde sürekli kuralın ezberlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Kesirlerle bölme bilgisi kavramsal bilgi düzeyinde olan bir öğretmen ise öğrencilerinin düşüncelerine daha fazla önem vermiş ve öğrencilerine kendi anlamalarını ve çözüm yollarını oluşturabilecekleri bir öğrenme ortamı hazırlamıştır. Bu öğretmenin kesirlerle bölme dersi diğer öğretmenlerin derslerinden daha uzun sürmüştür.

Alan yazınında kesir kavramına ilişkin bilgiler genel olarak tartışılmıştır. Bu araştırma ise dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin kesir öğretimine ilişkin görüşlerini almak ve öğretmenlerin kesir öğretimine ilişkin görüşlerinden hareketle bu konudaki deneyimlerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla öğretmenlerle görüşmeler yapabilmek için yedi sorudan oluşan bir görüşme formu hazırlanmış ve yapılan görüşmelerden hareketle sınıf öğretmenlerinin kesir öğretimine ilişkin deneyimleri incelenmiştir.

YÖNTEM

Bu araştırmada nitel veri toplama teknikleri kullanılmıştır. Araştırmanın veri analizinde insanların deneyimlerini açığa çıkaran ve grup içerisindeki bireylerin fenomenlere verdikleri anlamları paylaşmaya odaklanan nitel araştırma yöntemi Fenomenografi kullanılmıştır.

Çalışma evreni

Kütahya il merkezinde bulunan bir devlet ilköğretim okulunda görev yapan üç tane dördüncü, üç tane de beşinci sınıf toplam 6 öğretmen bu araştırmanın çalışma evrenini oluşturmaktadır. Çalışma evrenini belirlemede kolay erişebilirlik ve araştırmaya katılma isteği esas alınmıştır.

Araştırmada veri toplamak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formunda bulunan sorular öncelikle araştırmacı tarafından hazırlanmış ve üç farklı alan uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Uzmanların olumlu ortak kanı belirttikleri toplam yedi (7) görüşme formuna alınırken, içerik olarak benzer konulara odaklanan iki soru ise görüşme formundan çıkarılmıştır. Ancak içerik, araştırma amacına uygunluğu açılardan değerlendirilen görüşme formu için bir de ön bir uygulama yapılmıştır. Görüşme soruları öncelikle iki sınıf öğretmenine uygulanmış, görüşme soruları uzmanlar yardımıyla yeniden gözden geçirilmiş ve son hali verilmiştir. Görüşme formunda bulunan sorular aşağıdaki gibidir:

1. Kesir öğretimine ne tür etkinliklerle başlıyorsunuz?
2. Öğrencileriniz kesir öğretiminin hangi aşamalarında zorluk yaşıyorlar?
3. Öğrencileriniz kesirlerle ilgili olarak ne tür hatalar yapıyorlar?
4. Kesir öğretimini somutlaştırmak için neler yapıyorsunuz?
5. Kesir öğretiminde 'Paylaşım etkinlikleriyle oluşacak tam, yarım, çeyrek, onda bir gibi parça – bütün ilişkileri, sıralama, karşılaştırma, kesirlerle aritmetik işlemler, denklik' konularının önce öğretilenden sonra öğretilene doğru sıralaması sizin öğretim sürecinizde nasıl olur?
6. Bir çiftçi tarlasının bir köşesine ev yapmak istemektedir. Ev tarlanın eninin $1/3$ 'ü boyunun $1/5$ 'i kadar bir alanı kapsamaktadır. Yapılan ev tarlanın ne kadarını kaplamaktadır? Probleminin sınıf ortamında çözülmesi için neler yaparsınız?
7. Uzunluk, alan, hacim, sayılabilir özelliğini esas alan modellerin kesir öğretimindeki sıralamasını yapınız.?' Sebebini açıklayınız?

Araştırmacı öğretmenlerden randevu alarak görüşmelerini öğretmenlerin kurumda yapmıştır. Öğretmenlerden ses kaydı alınmasına ilişkin izinlerin alınması ile görüşmeler başlatılmış ve görüşmeler 30-45 dakika aralığında tamamlanmıştır.

FENOMENOGRAFI

Fenomenografi çevremizdeki fenomenler hakkında insanların deneyimlerini, algılarındaki farklılıkları açığa çıkarmaya odaklanan ampirik bir çalışmadır. Deneyim, algı, kavrama gibi kelimeler fenomenografide birbirinin yerine kullanılabilir. Herkesin algıları, anlamaları ve deneyimleri farklı olduğu için fenomenleri tanımlama biçimleri de farklı olabilir. Metindeki anlam fenomenin dış yapısını oluşturmaktadır. Metnin parçalarında var olan anlam ise fenomenin iç yapısını oluşturur. Bu dış ve iç yapı deneyimin yapısında birlikte yer almaktadır (Marton, 1994). Bu çalışmada ise öğretmenlerin ilköğretim birinci kademe Matematik dersinin en kompleks konularından olan kesirler konusunu kendilerinin nasıl anlamlandırdığı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

VERİ ANALİZİ

Bu çalışmanın verileri fenomenografi yöntemine uygun olarak toplanmış ve verilerin analizi sürecinde fenomenografik analiz kullanılmıştır. Analiz sürecinde bir alan uzmanı ve araştırmacı birlikte çalışmıştır. Araştırmanın verileri fenomenografi yönteminin analiz sürecine uygun olarak samimiyet, yoğunlaşma, mukayese, gruplama, açıklama ve sınıflandırma

süreçlerinden geçerek analiz edilmiştir. Öncelikle görüşme kayıtları üç kez listelenmiştir. Güvenilir kayıtlar elde edildikten sonra elde edilen veriler gruplandırılıp son metindeki anlam kategorileri analiz edilmiştir. Gruplamalardan sonra kategoriler arasında kıyaslamalar yapılmıştır. Uzman ve araştırmacı tarafından ulaşılan kategoriler böylece son halini almıştır. Ana anlamlar etiketlenmiş, kavramlar gruplanıp kategorize edilmiş ve kategorilere isimler verilmiştir. Kategorilerin belirlenmesinden sonra tablolar oluşturulmuş ve kategorilere örnek olabilecek cümlelerle tablolar zenginleştirilmiştir. Çalışmaya katılan sekiz öğretmene isimlerine ve çalıştıkları kuruma bakılmaksızın birden sekize kadar numara verilmiştir. Tablolarda bulunan kategorilerin ve örnek konuşma cümlelerinin yanında bulunan numaralar öğretmenlere ait numaralardır.

BULGULAR

Tablo:1 Kesir öğretiminde kullanılan etkinlikler

<i>Kesir öğretimine ne tür etkinliklerle başlıyorsunuz?</i>	
Kastedilen	İfade Edilen
<i>Önbilgi (1, 2)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Öncelikle tam, bütün çeyrek gibi önceki bilgileri tekrarlayarak başlıyorum. (1)
<i>Somut Materyaller (3, 4, 6)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Elma, portakal gibi meyveleri eş parçalara bölerek tamdan yarım ve çeyreğe ulaşıyoruz.(6) • Ayrıca yaptığım bütün etkinlikleri oyunlaştırarak vermeye çalışıyorum.(5)
<i>Oyun (2, 5)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kâğıt katlama, elma kesme çalışmalarıyla bütün, çeyrek, yarım kavramlarını veriyorum başlangıç olarak.(4)
<i>Kâğıt katlama (4)</i>	

Sınıf öğretmenleri kendilerine sorulan ‘kesir öğretimine ne tür etkinliklerle başlıyorsunuz?’ sorusuna öğrencilerin önbilgilerini yoklayarak, oyunlar oynayarak başlayabildiklerini söylemişlerdir. Üç öğretmen somut materyaller kullanılan etkinliklerle, dört numaralı öğretmen ise kâğıt katlamaya dayanan matematiksel etkinliklerle kesir öğretimine başladıklarını belirtmişlerdir.

Tablo: 2 Öğrencilerin kesir öğretiminde zorluk yaşadıkları aşamalar

<i>Öğrencileriniz kesir öğretiminde hangi aşamalarında zorluk yaşıyorlar?</i>	
Kastedilen	İfade Edilen
<i>Çeyrek (1)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • İlk olarak çeyrek kavramında daha sonra sıralamada zorluk çekiyorlar. (1)
<i>Sıralama (1, 2, 4, 5, 6)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kesirlerle ilgili problem çözümünde ve paydaları eşitlemede kargaşa yaşanıyor.(3)
<i>Kesrin Sorulduğu (1, 2)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Problemlerde bir bütünü verip kesir kadarını bulmak gibi ya da çarpma işlemi gerektiren problem çözümleri onları zorluyor.(2)
<i>Bütünü Sorulduğu (1)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kesirleri yazarken pay ve paydanın yerleşmesinde, kesirlerin okunuşunda, kesrin kesrini bulmakta, kesirlerde büyüklük küçüklükte, kesirlerde bölme işleminde ve payda eşitlemede sıkıntı yaşıyoruz.(6)
<i>Payda Eşitleme (1, 3, 6)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kesirlerin pay, payda şeklinde gösterilmesinde ve sıralamada zorluk yaşıyorlar. (5)
<i>Problem Çözme (2, 3)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kesirlerin pay, payda şeklinde gösterilmesinde ve sıralamada zorluk yaşıyorlar. (5)
<i>Kesrin kesrini bulma (1, 6)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kesrin sayısı doğrusu üzerinde gösteriminde, kesirlerde çarpma, kesirlerin paydalarını eşitlemede kesrin kesrini oluşturma kavramında büyük zorluklar yaşandı. (1)
<i>Kesirlerde bölme (2, 6)</i>	
<i>Kesir gösterimi (1,5, 6)</i>	
<i>Sayı doğrusunda gösterme (1)</i>	

Öğretmenler öğrencilerinin kesirler konusunun hangi aşamalarında zorluk çektiği sorulduğunda on kategori ortaya çıkmıştır. 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.

Tablo:3 Öğrencilerin kesirlerle ilgili yaptıkları hatalar*Öğrencileriniz kesirlerle ilgili olarak ne tür hatalar yapıyorlar?*

Kastedilen	İfade Edilen
Sıralama (1,4,5)	• Kesirlerin sıralanması ve kesirlerle problemlerde çok sayıda hata görülüyor. (4)
Sayı doğrusu (1)	• Genelde okumada zorlanıyorlar kesirleri. Mesela üç bölü dört kesrini dört bölü üç şeklinde okuyorlar. Kesirlerde denklik ve kesirlerle ilgili problem çözümünde sık sık hatalar gerçekleşiyor. (3)
Problemler (1,3,4,5)	• Toplama, çıkarma, çarpma kurallarındaki karıştırmalardan dolayı çok hata yapıyor.(2)
Kesri okuma (3,6)	• Payın bütün sanılması. (5)
Kurallar (2,6)	
Denklik (3)	
Pay ve paydayı karıştırma (5)	

Öğrencilerin en çok hata yaptığı konular ise öğretmenler tarafından yedi kategoride açıklanmıştır. Bu kategoriler sıralama, sayı doğrusu, problemler kesri okuma, kurallar, denklik, pay ve paydayı karıştırma kategorileridir. Üç numaralı öğretmen 'Genelde okumada zorlanıyorlar kesirleri. Mesela üç bölü dört kesrini dört bölü üç şeklinde okuyorlar. Kesirlerde denklik ve kesirlerle ilgili problem çözümünde sık sık hatalar gerçekleşiyor.' Diyerek öğrencilerin hata yaptıkları noktaları belirtmiştir.

Tablo: 4 Kesir öğretimi somutlaştırmak için öğretmenlerin yaptıkları*Kesir öğretimi somutlaştırmak için neler yapıyorsunuz?*

Kastedilen	İfade Edilen
Sınıf eşyaları (1)	• Çocuğun gördüğü, kullandığı, eşya, araç, meyve ve cisimlerden yararlanıyorum. Bunlar genelde çikolata, tahta, elma, portakal, kağıt vb.' dir. (5)
Oyun(1)	• Aslında oyun, drama gibi etkinliklerle de yapılabilir. Ancak zaman yetersizliği gibi nedenlerde bu tarz durumlara giremiyorum. (1)
Drama (1)	• Başta da söylediğim gibi meyvelerin bölünmesi onlara yedirilmesi, kesir kâğıtlarının kullanımı, artık malzemelerin işe yarar hale getirilerek kesirlere uygulanması şeklinde bu konuyu somutlaştırmaya çalışıyorum. (3)
Meyveler ve yiyecekler (2, 3,6)	• Parçalanmaya müsait bütün bütünleri kullanıyorum. Kağıt, meyve, ekme gibi. (2)
Somut materyaller (4, 5)	
Tekerlemeler (3)	
Kesir kağıtları (2, 3)	

Öğretmenler kesir öğretimi somutlaştırmak için genel olarak somut materyallerden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Bunlar sınıf eşyaları, meyve ve yiyecekler, somut materyaller gibi kategorilerde ele alınmıştır. Bunların yanında oyun, drama, tekerlemeler gibi sınıf içi aktivitelerin de kesirleri somutlaştırmada kullanılabileceğini söylemişlerdir.

Tablo: 5 Kesir öğretiminde paylaşım, sıralama, karşılaştırma, denklik ve aritmetik işlemlerin öğretiminin öğretmenler tarafından sıralanışı*Kesir öğretiminde 'Paylaşım etkinlikleriyle oluşacak tam, yarım, çeyrek, onda bir gibi parça - bütün ilişkileri, sıralama, karşılaştırma, kesirlerle aritmetik işlemler, denklik' konularının önce öğretilenden sonra öğretilene doğru sıralaması sizin öğretim sürecinizde nasıl olur?*

Kastedilen	İfade Edilen
P, S, K, D, A (3, 4, 5)	• Paylaşım etkinlikleriyle oluşacak tam yarım, çeyrek onda bir
P, S, K, A, D (1)	• Sıralama
P, D, K, S, A (2)	• Karşılaştırma
P, K, D, S, A (6)	• Denklik
	• Kesirlerde aritmetik işlemler şeklinde bir sıra izlerim. (3)

Öğretmenler kesir öğretiminde konuları önce öğretilenden sonra öğretilene doğru dört farklı sıralama türü kullanmışlardır. Sıralamalarında dikkati çeken öğretmenlerin hepsinin paylaşım etkinliklerine dayalı ilişkilere öncelik vermeleridir. Yine denkliğin öğretmenler tarafından genel olarak ilk sıralara konmayışı görülmektedir.

Tablo: 6 Öğretmenlerin problem çözümüne yönelik deneyimleri*'Bir çiftçi tarlasının bir köşesine ev yapmak istemektedir. Ev tarlanın eninin 1/3'i boyunun 1/5'i kadar bir alanı kapsamaktadır. Yapılan ev tarlanın ne kadarını kaplamaktadır? Probleminin sınıf ortamında çözülmesi için neler yaparsınız?*

Kastedilen	İfade Edilen
Çözemedi (1)	• İlk olarak verilenleri ve istenilenleri tahtaya yazarım. Daha sonra probleme uygun şekli tahtaya çizerim. Daha sonra 1/5 kesrine ilişkin şu şekli çizerim. Son olarak bu parçaları toplarım ve bütünden çıkarırım.(4)
Şekil kullandı (2, 3, 4, 5, 6)	• Problemi okuyup üzerinde düşünmelerini isterim. Problemin onlar için ne ifade ettiğini şekille çizmelerini isterim.... Mesela bu problemde öğrenciyle birlikte tarlanın eninin 1/3'ini, boyunun 1/5'ini bulurum. (2)
Yanlış çözüm (4)	

Beş öğretmenin problemin çözümüne yönelik olarak şekil kullandıkları görülmektedir. Öğretmenlerden bir problemi çözememiş hatta çözüm için ek zaman istemiştir. Yine dört numaralı öğretmen de problemi yanlış çözmüştür. Çözüm için 1/3

ve 1/5 kesirlerine ait şekilleri çizmiştir. Daha sonra 'Son olarak istenen bu parçaları toparım ve bütünden çıkarırım.' Diyerek probleme ait bir çözüm yolu sunmuştur.

Tablo: 7 Öğretmenlerin kesir öğretiminde model kullanmaya yönelik deneyimleri

Uzunluk, alan, hacim, sayılabilme özelliğini esas alan modellerin kesir öğretimindeki sıralamasını yapınız? Sebebinizi açıklayınız?

Kastedilen	İfade Edilen
<i>H, A, S, U (1, 5)</i>	<ul style="list-style-type: none">Alan taraması özelliğini esas alan modeller.
<i>H, A, U, S (3, 6)</i>	<ul style="list-style-type: none">Uzunluk özelliğini esas alan modeller.
<i>A, S, U, H (2)</i>	<ul style="list-style-type: none">Hacim özelliğini esas alan modeller.Sayılabilme özelliğini esas alan modeller. (4)
<i>A, U, H, S (4)</i>	
<i>Somuttan soyuta (1, 5)</i>	<ul style="list-style-type: none">Tecrübelerime dayalı olarak bu modelleri en kolay öğrenilenden en zor öğrenilene doğru bu şekilde sıralıyorum. (4)Somut araçların çocuklarda kalıcı özelliği olduğu için ve somuttan soyuta bir yol izlemeyi gerekli gördüğüm için bu sıralamayı yaptım. (5)
<i>Bilinenden Bilinmeyene (3)</i>	<ul style="list-style-type: none">Bu şekilde bir yol izlememin sebebi çocuğun gözle görüp elle dokunabileceği modellerden başlayarak daha zora doğru ilerlemek. (6)
<i>Tecrübe (4)</i>	
<i>Kolaydan zora (2, 6)</i>	

Kesir kavramını verirken bir, üç, beş, altı numaralı öğretmenler hacim özelliğini esas alan modelleri, iki ve dört numaralı öğretmenler ise alan özelliğini esas alan modelleri ilk sıraya koymuşlardır. Sadece iki numaralı öğretmen hacim özelliğini esas alan modelleri son sırada kullandığını belirtmiştir. Bir ve beş numaralı öğretmenler uzunluk özelliğini esas alan modelleri son sıraya yerleştirirken, dört numaralı öğretmen ikinci sırada le aldığını belirtmiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Kesir öğretimine ne tür etkinliklerle başladıkları sorulduğunda öğretmenler, öncelikle öğrencilerinin ön bilgilerini yokladıklarını, somut materyaller kullanma, oyun, kâğıt katlama gibi etkinliklerden yararlanarak kesirlerle ilgili öğretim faaliyetlerine başladıklarını belirtmişlerdir. Ele aldıkları ön bilgiler ise tam, bütün, yarım, çeyrek gibi kavramlar ve eş parçalar bilgisine dayanmaktadır.

Hiebert (1985) öğrencilerin kesirlerle ilgili olarak çoğu zaman zorlandıklarını vurgulamaktadır. Özellikle semboller, numaralar ve kuralları ve matematiksel fikirleri gerçek dünya durumlarıyla ilişkilendirmede güçlük çektiklerini belirtmektedirler. Hiebert öğrencilerin ilişkilendirme yapabilecekleri ve zorlanabilecekleri üç özel alan tanımlıyor. Bu özel alanlardan ilki sembolik sunumları, ikincisi algoritma veya kuralları, üçüncüsü ise problem çözümlerini gerçek yaşam deneyimleriyle ilişkilendirir. Bunlar ise sayı hissini ve tahmin becerisinin gelişimiyle ilgilidir (Akt: Butler, Miller, Crehan, Babbit ve Pierce, 2003). Öğrencilerin genel olarak soyut durumları anlamakta zorluk çekmekte oldukları görülmektedir. Kurallar, semboller, soyut yapıdaki problem durumları ilişkilendirme ve anlamayı etkilemektedir. Bu araştırmada da öğrencilerinin kesir öğretimini hangi noktalarda zorluk yaşadıkları sorulduğunda öğretmenler çeyrek kavramının öğrenilmesi, kesirlerde sıralama, bütünü verilip kesrin sorulduğu, kesrin verilip bütünü sorulduğu sorular, kesirlerde payda eşitleme, problem çözme, kesrin kesrini bulma, kesirlerde bölme, kesir gösterimi, sayı doğrusunda gösterme kategorilerinde öğrencilerin daha çok zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin kesirlerle ilgili olarak en çok kesirlerde sıralama, kesirleri sayı doğrusu üzerinde gösterme, problemler, kesri okuma, kesir kuralları, kesirlerde denklik, pay ve paydayı karıştırma noktalarında hatalar yaptıklarını söylemişlerdir. Öğrencilerin zorlandıkları bu durumlar kurallar ve semboller vb. öğrencilere soyut gelebilmekte ve anlaşılmayı zorlaştırabilmektedir.

Öğretmenler somut bir öğretim gerçekleştirmek için sınıf eşyaları, oyun, drama, meyveler ve yiyecekler, somut materyaller, tekerlemeler, kesir kâğıtları gibi etkinlik ve materyallerden yararlandıklarını söylemişlerdir. Dikkati çeken sadece bir öğretmenin oyun oynatmak gerektiğini fakat zaman yetersizliğinden dolayı oynatmadığını belirtmesi, sadece bir öğretmenin araç gereç seçerken eş parçalara bölünmesinin öneminden bahsetmesidir. Ersoy ve Ardahan (2003) ilköğretim öğrencilerinin kesir ve ondalık kesirleri öğrenmede bir takım güçlükleri yaptıkları ortak yanıtlar ve bunların gerisinde bir dizi kavram yanılgıları bulunduğunu, bu nedenle, öğrenci grubunun hazır oluş durumuna, yerleşik yanılgılarına göre, araç-gereç, etkileşimli öğretim materyalleri, çalışma yapıları, somut modeller tasarlayıp sınıf ortamında bunların kullanılması, bir öğrenme-öğretme modeline uygun olarak kurgulanıp uygulanması gerektiğini belirtmektedirler. Öğrenci çalışma yapıları ve grup çalışmaları gibi öğrenciyi öğrenme sürecinde daha etkin yapan, öğrencilerin yanılgılarının belirlenmesine ve düzeltilmesine fırsat veren öğretim yöntemlerinin seçilmesinin gerekliliğini, etkin öğretim teknolojileri, örneğin bilgisayar ve hesap makinesi, yapısal öğretim modeli kullanılarak anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlanabileceğini vurgulamaktadırlar. Butler, Miller, Crehan, Babbit ve Pierce (2003) iki grup üzerinde yaptıkları deneysel çalışmalarında somut materyallerin özellikle öğrencilerin yapmasını gerektiren materyallerin kullanıldığı grubun başarı ortalamasının resimlerle anlatım yapılan gruba göre daha yüksek olduğunu vurgulamaktadırlar. Thompson (1994)'a göre de gerçek materyallerle resme dayalı

materyaller arasında direkt bir farklılık olduğu söylenemez. Öğretmenler bazı öğretim durumlarında gerçek materyalleri bazı öğretim durumlarında ise resme dayalı materyalleri kullanırlar. Gerçek materyaller otomatik olarak öğrenciler için istenilen matematiksel anlamı taşımayabilirler. Gerçek materyallerle resme dayalı materyaller arasında direkt farklılık onların konuya göre nasıl kullanıldığına bağlı olarak gelişebilmektedir. Kullanılan materyaller somut olabilir fakat beklenen materyalin öğretmenin öğretime yönelik niyetini yansıtmazdır.

Hatfield (1994) işbirlikli çalışmalara önem veren öğretmenlerin sınıf başarılarının somut materyallerle çalışan öğretmenlerin sınıf başarılarıyla benzerlik gösterdiğini belirtmektedir. Bu araştırmada öğretmenler yapılan görüşmelerde grup çalışması yaptıklarını belirtmemişler hatta oyunun önemine bir öğretmen değinmiş fakat o da zaman yetersizliği nedeniyle oyun etkinliklerini kesir öğretiminde kullanmadığını söylemiştir.

Öğretmenler kesir öğretiminde konuları önce öğretilenden sonra öğretilene doğru dört farklı sıralama türü kullanmışlardır. Paylaşım etkinlikleriyle oluşacak tam, yarım, çeyrek, onda bir, denklik, sıralama, karşılaştırma, kesirlerde aritmetik işlemler sıralamasını her öğretmen kendine göre yapmış öğretmenlerin tümü paylaşım etkinliklerini ilk sırada ele almışlardır. Fakat denklik fikrini oluşturmadan sıralama ve karşılaştırma etkinlikleri yaptırmanın daha uygun olduğunu belirtmişlerdir. Van De Walle (2000)' ye göre öğrenciler kesirlerde denklik fikrine sahip olduklarında kıyaslama yapabilecekler ve kıyaslamalar için denklik fikrini bir araç olarak kullanabileceklerdir.

Öğretmenlerden verilen problemin çözümünü sınıf ortamında nasıl yaptıracağı sorulduğunda iki öğretmenin doğru çözüme ulaşamadığı, diğer öğretmenlerin de kendilerinin çözümde zorlandıkları görülmüştür. Dört öğretmen problemin çözümünü için şekil çizmiş bu şekiller de alan modellerine dayalı şekiller olmuştur. Öğretmenler problemin çözümü için kural öğretiminin gerekli olduğunu belirtmişler, yine probleme benzer birçok problem çözdürüldüğünde öğrencilerin bu tür bir durumla bir daha karşılaştığında daha başarılı olacaklarını belirtmişlerdir. Moss ve Case (1999) öğretmenlerin kalıcı ve anlayarak oluşan öğrenmeler için kural uygulamaları ve algoritmalara odaklanmaktansa yapılandırılmış öğrenmeler üzerinde durmaları gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Uzunluk, alan, hacim, sayılabilme özelliğini esas alan modellerin kesir öğretimindeki sıralamasını öğretmenler yaparken dört öğretmen hacim özelliğini esas alan modelleri ilk sırada kullanacağını söylemiş, öğretmenlerin hepsi alan özelliğine dayalı modelleri ilk sıralarda kullandıklarını belirtmişlerdir. Beş öğretmen uzunluk özelliğini esas alan modelleri ilk sıralarda ele aldıklarını belirtirken bir öğretmen son sıralarda yer vermiştir. Öğretmenler modelleri somuttan soyuta, bilinenden bilinmeye, tecrübelerine göre ve kolaydan zora doğru bir sıralamayla kullandıklarını söylemişlerdir. İki ve beş numaralı öğretmenler hacme dayalı modellerin somut, uzunluğa dayalı modellerin ise daha soyut özelliklere sahip olduklarını belirtmişlerdir. Dikkati çeken bir başka nokta ise yalnızca üç öğretmenin sayılabilme özelliğine dayanan modelleri soyut olarak gördüklerini söylemiş olmalarıdır.

ÖNERİLER

Bu çalışmada sınıf öğretmenlerinin kesir öğretime ilişkin deneyimleri incelenmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğretmenlerin kesir öğretiminde kullandığı materyaller, öğretim süreci ve stratejileri, sahip oldukları alan bilgileri belirlenmeye ve araştırma sonuçlarına paralel olarak araştırma önerileri dört madde halinde sunulmaya çalışılmıştır.

1. Öğretmenlerin kesir öğretimiyle ilgili deneyimleri incelendiğinde öğretimi çeşitli araç gereçler ve etkinliklerle somutlaştırma konusunda eksiklikleri olduğu söylenebilir. Sınıf öğretmenlerinin kesirleri somutlaştırma konusunda daha çok bilgilendirilmesi gerekmektedir.
2. Öğretmenler matematik öğretiminde kesirler konusunda yapılan görüşmelerde sorulan sorulara kimi zaman yanlış cevap vermişler ya da yanıt vermekten kaçınmışlardır kimi zaman da eksik edinilmiş tecrübeleriyle soruları yanıtlamışlardır. Öğreteceği konuya tam olarak hâkim olmayan öğretmenlerden yeterli seviyede bir öğretim de beklenemeyecektir. Bu nedenle sınıf öğretmenlerinin yeterli alan bilgisine sahip olmaları için gerekenler yapılmalıdır.
3. Öğretmenlerin kesir öğretiminde kullandıkları araç gereçler incelendiğinde bilgisayar destekli öğretime hiç yer vermedikleri dikkati çekmektedir. Kesir öğretiminde bilgisayar kullanımı ve yararları konusunda öğretmenler bilgilendirilmelidir.
4. Bu çalışmada öğretmenlerin deneyimlerini açığa çıkarmak amaçlanmıştır. Yapılacak sonraki çalışmalarda görüşme ve gözlem tekniği birlikte kullanılarak daha ayrıntılı bilgiler edinilebilir.

REFERENCES / KAYNAKLAR

Alacaci, C. (2009). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları. Bingölbali, E ve Özmantar M. F. (Ed.), *Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Ankara: PegemA Yayıncılık

Audrey C. R. & Hallagan, J., E. (2006). *Preservice Elementary Teachers Use Drawings and Make Sets of Materials to Explain Multiplication and Division by Fractions*. A Research Study Presented at the 2nd Annual Preparing Mathematicians to Educate Teachers (PMET) Conference at Oswego. New York

Butler M. B., Miller S. P., Crehan K., Babbit B.ve Pierce P. (2003). Fruction Instruction for Students with Mathematics Disabilities: Comparing Two Teaching Sequences. *Learning Disabilities Research and Practice*, 18 (2), 99-111

- Charalambous, Y.C. & Pantazi D. P. (2007). Drawing on a Theoretical Model to Study Students Understandings of Fractions. *Educational Studies in Mathematics*. (64) 293- 316.
- Ersoy, Y., Ardahan, H. (2003). *İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi-II Tanıya Yönelik Etkinlikler Düzenleme*. (<http://www.matder.org.tr/adresinden> Mayıs 2009 da alınmıştır.).
- Hatfield M.M. (1994). Use of Manupulative Devices: Elementary School Cooperating Teachers Self Report. *School Science and Mathematics*, 94, 303-309
- Kılcan S. A. (2006) *İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerle Bölmeye İlişkin Kavramsal Bilgi Düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi. Bolu: Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Marion, F. (1994). Phenomenography. In T. Husén & T. N. Postlethwaite (Eds.), *The International Encyclopedia of Education* (2nd ed., vol.8 pp.4424-9). NY: Pergamon.
- Moss, J., & Case, R. (1999). Developing children's understanding of the rational numbers: Anew model and an experimental curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30 (2), 122-147.
- Olkun, S., & Toluk, Z. U. (2004). *İlköğretim etkinlik temelli matematik öğretimi* (3.baskı). Ankara: ANI yayıncılık.
- Orhun, N. (2007). Kesir İşlemlerinde Formal Aritmetik Ve Görselleştirme Arasındaki Bilişsel Boşluk. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 8 (14)
- Pesen, C. (2008). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Öğretimi* (4. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık
- Thompson, P. W. (1994). Concrete Materyals and Teaching for Mathematical Understanding. *Aritmatic Teacher*. 41(9). 556-558
- Toluk, Z.(2001). Eşit Paylaşım Ortamlarının Kesir Öğretiminde Kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 1 (1)
- Van De Walle J. A. (2000). *Elementary and Middle School Mathematics. Teaching Developmentally*. Fourth Edition. Virginia Comonwealth University. Longman: Newyork
- Dumlupınar Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü Öğrencisi, Selin Yanık'a veri toplama sürecindeki desteklerinden dolayı teşekkür ediyorum.**