



ISSN:1306-3111
e-Journal of New World Sciences Academy
2009, Volume: 4, Number: 4, Article Number: 1C0093

EDUCATION SCIENCES

Received: July 2009
Accepted: September 2009
Series : 1C
ISSN : 1308-7274
© 2009 www.newwsa.com

Adnan Baki
Mesut Bütün
Karadeniz Technical University
abaki@ktu.edu.tr
Trabzon-Turkey

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN BÖLME KAVRAMI İLE İLGİLİ ALAN EĞİTİMİ BİLGİLERİNİN YAPISI

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmenlerinin bölme kavramı ile ilgili alan eğitimi bilgilerinin yapısını araştırmaktır. Çalışma, 3 farklı ilköğretim okulunda görev yapan 4, 12 ve 25 yıllık mesleki deneyime sahip 3 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Öğretmenlerin alan eğitimi bilgilerine dair veriler iki aşamada toplanmıştır. İlk aşamada öğretmenlere bölme kavramıyla ilgili 3 senaryo tipi mülakat sorusu yöneltilmiş ve daha sonraki aşamada ise yarı yapılandırılmış gözlem formu yardımıyla sınıflarında gözlemler yapılmıştır. Bu çalışmayla, matematik öğretmenlerinin bölme kavramının farklı anlamlarına vurgu yapmadıkları ve tersine bölme kavramını kural ve işlem eksenli öğretmeye çalıştıkları saptanmıştır. Kural ve işlem eksenli öğretim yaklaşımının ise öğretmenlerin matematik öğretme yaklaşımlarını sınırlandırdığı anlaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Öğretmen Yeterlikleri, Öğretmen Bilgisi, Alan Eğitimi Bilgisi, Bölme Kavramı, Senaryo

ELEMENTARY MATHEMATICS TEACHERS' PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE STRUCTURES OF DIVISION CONCEPT

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the elementary mathematics teachers' pedagogical content knowledge structures concerning division concept. This study is carried on with 3 mathematics teachers. Data about pedagogical content knowledge of the teachers is collected in two phases. Interviews formed of 3 questions about teaching scenario based division concept were directed to the teachers in the first phase and then observations are done in classrooms with the help of semi-structured observation forms in the latter phase. As a result of this study, it is observed that mathematics teachers cannot relate applications of division concept in different contexts, and predominantly emphasize rules and procedures in their mathematics understandings and approach to teaching.

Keywords: Teachers' Competencies, Teacher Knowledge, Pedagogical Content Knowledge, Concept of Division, Scenarios



1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Matematik öğretiminin niteliğinin artırılması, birçok araştırmada öğretmenin kalitesiyle ilişkilendirilmiş, öğretmenin kalitesi de sahip olduğu bilgi, inanç ve uygulamalarına bağlı olarak tanımlanmıştır [1, 2 ve 3]. Şüphesiz ki, matematik öğretiminin öğreteceği matematiği derinlemesine anlaması ve bu anlayışlarını öğretme faaliyetlerinde etkili bir şekilde işe koşması, öğrencilerin matematiksel anlamalarının geliştirilmesinde rol alan en temel öğretmen yeterliğidir. Faydalı öğrenme aktivitelerini seçme, önemli açıklamalar yapma, etkili sorular sorma, öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirme gibi öğretme faaliyetlerinin tümü öğretmenin öğretilen konuyu anlamasına bağlıdır [4]. Baki (1996), bir matematik öğretiminin matematiksel bilgisinin, bir matematikçinin ihtiyacı duyacağından farklı yapıda olması gerektiğini vurgulamıştır [5]. Bir başka deyişle, iyi bir matematik öğretiminin okul matematiğinin temel konu ya da kavramlarında sağlam ve derinlemesine anlayışlara sahip olması beklenirken, bir matematikçiden aynı yeterlik beklenmeyebilir. Peki, bir matematik öğretiminin öğreteceği matematikteki konu ya da kavramlarda sağlam, derinlemesine anlayışlarının olması ne anlama gelmektedir? Basitçe örneklenecek olursa, bu anlayışlara sahip bir öğretmen hem, $1/2:1/4$ işleminin sonucunu doğru olarak hesaplayabilmeli, hem hesaplamayı yaparken uyguladığı işlem yollarına dair "niye" sorularını cevaplayabilmeli, hem de kesirlerle, bölme kavramı arasında nasıl bir ilişki olduğunu anlayabilmelidir. Öğretmenin matematik bilgisinin diğer bir boyutu ise matematik hakkındaki bilgisidir [6]. Bu bilgi, bir bilim dalı olarak matematiğin ve matematiksel bilginin doğası ile ilgili anlayışları kapsar. Matematik bilme ve yapma ne anlama gelmektedir? Matematiksel bir cevabın geçerliliğini neler belirler? Matematiksel ispatın anlamı nedir? Matematikçilerin yaptıkları nedir? Alanda yeni bir bilgi nasıl oluşur ve nasıl kabul edilir? vb. gibi bilgi kuramsal sorgulamalar bu anlayışların çerçevesini çizer.

Öğretmenin matematik bilgisi, sınıftaki öğrenme-öğretme faaliyetlerinin tek belirleyicisi değildir. Etkili matematik öğretimi için, öğretmenlerin konu alanı bilgilerini pedagojik amaçlar doğrultusunda uyarlamaları gerekmektedir [7]. Bu uyarlanış sürecini Shulman (1987), alan bilgisinin dönüşümü olarak nitelendirmektedir [8]. Burada dönüşüm kavramı, öğretmenin öğretilen konu üzerinde kişisel anlayışından, öğrencinin anlamasına nasıl yardımcı olabileceği yönündeki anlayışına doğru bir hareketi ima etmektedir. Shulman (1986), alan bilgisinin bu türden dönüşümlerle oluşturulmuş şeklini tanımlamak için alan eğitimi bilgisi terimini kullanmaktadır [9]. Shulman (1987)'a göre alan eğitimi bilgisi, alan bilgisinin pedagojik bilgi ile kesiştiği, kuramsal bilgi ile pratiksel bilginin bütünleştiği, öğretimde merkezi rol alan bir bilgi türüdür [8]. Öğretilen konu ya da kavramla ilgili; farklı gösterim şekilleri, analogiler, örnekler, problemler oluşturabilme, öğrenci anlamasını anlama, öğrenci sorularına etkili cevap verebilme gibi özelliklerinin tümü öğretmenin alan eğitimi bilgisinin öğeleridir. Fennema ve Franke (1992), öğretmenin öğretilen konuyla ilgili öğrencilerinin yaygın ve yanlış anlayışlarını bilmesini, alan eğitimi bilgisinin vazgeçilmez bir parçası olarak görmektedirler [2:154]. Diğer yandan Marks (1990), öğretmenin alan eğitimi bilgisini dört temel basamakta ele almaktadır [10]:

- Öğretim amaçlarının belirlediği konu alanı bilgisi
- Öğrencilerin konu alanındaki anlayışlarıyla ilgili bilgisi
- Konu alanı öğretiminde kullanılan araç bilgisi (ders kitapları, yazılımlar, vs.)



- Öğretme süreçleri bilgisi.

Öğretmenin alan bilgisi ve alan eğitimi bilgisi için yapılan tüm bu tanım ve kavramsallaştırmaların ışığında, bu bilgi yapıları arasında nasıl bir ilişkinin bulunduğu çeşitli araştırmacılar tarafından sorgulanmıştır. Bir bilgi türünün alan bilgisinin mi yoksa alan eğitimi bilgisinin mi parçası olduğuna dair kesin ayrımın yapılamayacağı ifade edilmektedir [10, 11 ve 12]. McNamara (1991), tüm matematiksel konu alanının bir gösterim şeklinden ibaret olduğu ve gösterim şekillerinin de pedagojik yönünün bulunduğu dikkat çekerek, alan bilgisi ile alan eğitimi bilgisi arasında ayrım yapılmalı mı ya da yapılabilir mi diye tekrar sorgulanması gerektiğini ifade etmiştir [11]. Einsenhart vd. (1993)'a göre, bir öğretmenin öğretme faaliyetlerine ait gözlem sonucu elde edilmiş verilerin analizinde, çoğu zaman sergilenen davranışların ya da alınan kararların hangi bilgi türünden (alan bilgisi, alan eğitimi bilgisi, ya da ikisinin karışımı) etkilendiğinin tespit edilmesi zordur ve bu problemlerli bir konudur [13].

1.2. Bölme Kavramı ile İlgili Literatür Çerçevesi (Literature Framework of the Division Concept)

Genel olarak öğretmenlerin alan bilgileri ve alan eğitimi bilgilerini konu alan çalışmalarda, bu bilgi öğelerinin bir bütün halinde ele alındığı bir kavramsal çerçeve benimsenmiş ve araştırmalar bu çerçevede tasarlanmıştır. Matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerini karakterize etmeye yönelik birçok çalışma yapılmıştır [14, 15, 16, 17 ve 18]. Bu çalışmalarda, genellikle okul matematiğinin bir ya da birden fazla konu ve kavramıyla ilgili öğretmenlerin alan eğitimi bilgileri resmedilmeye çalışılmıştır. Birçok konu ve kavramla ilişkisi bulunan bölme kavramı da okul matematiğinin temel kavramlarından biridir. Ball (1990), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının bölme kavramı ile ilgili anlayışlarını konu edindiği çalışmada, öğretmenlere bölme kavramının farklı bağlamlardaki (kesirlerde bölme, sifıra bölme, cebirsel denklemde bölme) anlamlarını içeren mülakat soruları yönelmiştir [17]. Araştırmacı bu sorularla, öğretmen adaylarının hem matematiksel bilgileri hem de pedagojik bilgilerini bütüncül bir şekilde incelemeyi amaçlamıştır. 19 matematik öğretmeni adayıyla yürütülen bu çalışmanın sonucunda, bölme kavramıyla ilgili bilgilerinin çoğunlukla parçalı bir yapıda ve işlemsel boyutta kaldığı ifade edilmektedir. Diğer yandan Simon(1993), yaptığı araştırmada öğretmen adaylarının bölme kavramı ile ilgili kavramsal bilgilerinin yetersiz olduğunu ifade etmektedir [18]. Öğretmen adaylarının sürekli uyguladıkları işlem yollarının kavramsal alt yapılarını açıklayamadıkları, bölmenin ölçme ve paylaşma anlamlarının arasındaki ilişkinin farkında olmadıkları, sembolik bölme ile gerçek hayat problemleri arasında uygun eşleştirmeler yapamadıkları ortaya çıkmıştır. Durmuş(2005)'un öğretmen adaylarının (ilköğretim matematik, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği) rasyonel sayıları anlama düzeyleri üzerine yürüttüğü çalışmada, öğretmen adaylarının çoğunlukla rasyonel sayıların belli anlamlarına odaklandıkları ve konunun öğretimine yönelik kullandıkları modellerin sınırlı sayıda olduğu ifade edilmektedir [19]. Zembat (2007) sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerde bölme işlemini nasıl algıladıklarını incelediği çalışmada, 153 öğretmen adayından 2 1/2: 3/4 işlemini modelleyebilecekleri sözel bir problem oluşturmalarını istemiştir [20]. Çalışmada, öğretmen adaylarının "tam anlamıyla doğru olarak nitelendirilebilecek" bir sözel problem oluşturamadıkları ortaya çıkmış, öğretmen adaylarının kesirler ve kesirlerde bölme ile ilgili kavramsal anlayışlarının zayıf ve yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmaların tümündeki ortak söylem, öğretmenlerin



alan eğitimi bilgilerinin istenen düzeyde olmadığıdır. Sık sık, öğretmenlerin kurallarla çerçevesi çizilmiş matematiksel anlamalarının öğretme yaklaşımlarını sınırlandırdığı ifade edilmektedir.

Yukarıdaki araştırmalarda olduğu gibi diğer birçok çalışmada da öğretmenlerin bilgisi incelenirken, öğretmenlere çeşitli anket ve mülakat soruları yöneltilmiş ve çoğu zaman onların bilgileri sınıf içi pratiklerinden bağımsız olarak ele alınıp değerlendirilmiştir. Gerçek sınıf ortamlarında kullanıldığı ya da yansıtıldığı şekliyle öğretmenlerin bilgileri tahlil edilmeksizin böyle bir değerlendirme yapılmasının yüzeysel ve eksik olduğuna dikkat çekilmiştir [21:449]. Öğretmenin bilgi ve anlayışlarının şekillendiği deneyimlerinin merkezi gerçek sınıf ortamlarıdır. O halde bu yönde yapılacak olan çalışmada matematik öğretmenlerinin anlayışlarını koşturdukları gerçek sınıf ortamlarından verilerin elde edilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin incelemeye yönelik çalışmaların sayısı yok denecek kadar azdır. Ayrıca öğretim programlarının yenilendiği ve bununla birlikte öğretmen yeterliklerinin tekrar gündeme geldiği son zamanlarda, geleceğe yönelik isabetli adımlar atabilmek için ilköğretim okullarında görev yapan matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin incelenmesi ve onların bu bilgilerinin ayrıntılı olarak resmedilmesi gerekmektedir.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (PRESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu araştırmada, ilköğretim matematik öğretmenlerinin bölme kavramı ile ilgili alan eğitimi bilgilerinin yapısının betimlenmesi amaçlanmaktadır.

3. YÖNTEM (METHOD)

3.1. Araştırma Grubu (Research Group)

Bu çalışma, biri şehir merkezinde diğer ikisi ise ilçe ve köyde görev yapan 3 ilköğretim matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışmada öğretmenlere takma isimler verilmiştir. Öğretmenlerin deneyimleri ve çalışma yerlerine ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmenler, mesleki deneyimleri ve bölgeler
(Table 1. Teachers, professional experiences and work places)

Öğretmenler	Hasan	Salih	Ali
Mesleki Deneyim (Yıl)	4	12	25
Bölge	Köy	İlçe	Şehir Merkezi

3.2. Veri Toplama Araçları ve İşlem Basamakları (Data Collecting Tools and Procedures)

Bu araştırmada iki tip veri toplama aracı kullanılmıştır:

3.2.1. Mülakatlar (Interviews)

Çalışmada bölme kavramıyla ilgili senaryo tipi yarı-yapılandırılmış mülakat soruları kullanılmıştır. Öğretmenlerin bilgilerine dair sağlam veriler elde etmek için senaryo tipi mülakat sorularının kullanılması yeni uygulanan bir yaklaşım değildir. Araştırılacak konu ya da durum ne ise, o çerçevede yapay öğretim durumları ya da problematikler oluşturulur ve böylece hem çalışmaya katılan bireyin ilgisi çekilmiş olur hem de araştırmacı tek bir senaryo üzerinden öğretmenin bilgisine dair birden çok ögeyi birbiri ile ilişkili bir biçimde inceleme fırsatı bulur. Örneğin öğretmenlerin, hem senaryoda gömülü olan matematiksel kavrama ilişkin anlamalarına, hem de o konuyla ya da kavramla ilgili öğretim yaklaşımlarına bu senaryolar yardımıyla bütüncül olarak



yaklaşılabilir. Çalışmanın ilk aşamasında öğretmenlere bölme kavramı ile aşağıdaki üç mülakat sorusu yöneltilmiştir:

Senaryo 1. Kesirlerde bölme işlemi içeren problemleri çözmek için farklı çözümler geliştirilebilir. Aşağıdaki gibi bir işlemi nasıl çözersiniz?

$$1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2} =$$

Farz edin ki kesirlerde bölme işlemi konusunu öğretiyorsunuz. Matematiğin öğrenciler için anlamlı olmasında, çoğu öğretmen matematiği diğer şeylerle ilişkilendirmeye yönelik bazen gerçek yaşam durumlarından, bazen sözel problemlerden faydalanmaya çalışırlar.

$1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$ için uygun bir model ya da sözel problem geliştirilip geliştirilemeyeceği hususunda ne söyleyebilirsiniz?

Senaryo 2. Öğrencilerinizden biri 7 sayısının 0'a bölümünün ne olduğunu size soruyor. Nasıl cevaplaya bilirsiniz? Sizce böyle bir soruya makul bir cevap verilebilir mi?

Senaryo 3. Öğrencilerinize cebir öğretiyorsunuz. Öğrencilerinizin aşağıdaki gibi bir denklemi çözmeyi öğrenmelerinde onlara nasıl yardımcı olursunuz?

$$\frac{x}{0,2} = 5$$

Niçin bu şekilde bir yol izliyorsunuz? Açıklamalarınız...

Mülakatlar için her bir öğretmenle 1 saat bir araya gelinmiştir. Her ne kadar senaryolar belli bir formda öğretmene sunulsa da, mülakat sürecinde araştırmacı gerekli gördüğü yerlerde ek bir takım sorularda yöneltilmiştir. Mülakatların gerçekleştiği mekânlar öğretmenler tarafından seçilmiştir. Mülakatlar teyple kaydedilip, daha sonra yazıya dökülmüştür.

3.2.2. Gözlemler (Observations)

Öğretmenlerle gerçekleştirilen mülakatlardan sonra, her bir öğretmenin sınıfında yarı-yapılandırılmış gözlem çizelgesi yardımıyla gözlemler yapılmıştır. Her bir öğretmenin dersi 10 ders saati gözlemlenmiştir. Senaryolardaki benzer durumlar sınıf içerisinde yakalanmaya çalışılmış, bu amaçla öğretmenlerin farklı sınıflarındaki derslerine girilmiştir. Gözlem çizelgesinin daha çok yapılandırılmamış kısmı kullanılmış, senaryolardakine benzer durumların geçtiği öğretmenlerin sınıf içindeki öğretme yaklaşımlarına dair notlar alınmıştır. Gözlem yapılan sınıflar, kesirlerde dört işlem, sözel problemler, oran-orantı ve denklem çözme konularının işlendiği derslerden seçilmiştir.

Böylece mülakatlardan elde edilen teyp kayıtları, mülakatlar sırasında öğretmenlerin çalışma kâğıtlarındaki çizimleri ve araştırmacının gözlem notları çalışmanın veri kaynaklarını oluşturmuştur.

Çalışmada kullanılan mülakat soruları, bu araştırmacının amacıyla örtüşen araştırmalardan [14 ve 17], yarı -yapılandırılmış gözlem çizelgesi ise Fakülte- Okul İşbirliği Kılavuzu kitapçığındaki Öğretmen Yeterlikleri ve Değerlendirilmesi bölümünden alınmıştır [22].

3.3. Verilerin Analizi (Analysis of Data)

Öğretmenlerle gerçekleştirilen mülakatlar teybe kaydedilip, daha sonra yazıya dönüştürülmüştür. Mülakatlar ve gözlem notlarından elde edilen verilerin, öğretmenlerin aşağıda belirtilen alan eğitimi bilgisi boyutları çerçevesinde betimsel analizi yapılmıştır:



- Bölme kavramı ile ilgili matematiksel anlayışları,
- Öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırma için çeşitli gösterim, örnekleme ve açıklama şekilleri.

Öğretmenlerin senaryolara getirdikleri açıklamalarda ya da sınıf içindeki öğretme faaliyetlerinde bu boyutların iç içe geçmiş olduğu göz önünde bulundurulduğunda[13], öğretmenlerin alan eğitimi bilgi yapıları betimlenirken bu boyutlar veri analizinde ayrıştırıcı bir öge olarak kullanılmamıştır. Böylece bulgularda, her iki boyutla ilgili elde edilen veriler bir bütün olarak ele alınmış ve iç içe sunulmuştur.

Ayrıca, verilerin analizinde, öğretmenlerin alan eğitimi bilgilerine dair farklı araçlar kullanılarak elde edilen veri grupları sürekli birbirleri ile karşılaştırılarak birbirini destekleyen ya da çelişen noktalar ortaya çıkarılmaya çalışılmış, bazen de öğretmenlerin açıklama ve gösterim şekillerinden doğrudan alıntılar yapılarak yorumlanmıştır. Çalışmanın bulgular kısmında, öğretmenlerin senaryolar için yaptıkları açıklamalar temel alınmış ve bu açıklamalar senaryolardakine benzer durumların ortaya çıktığı sınıf ortamlarından bulgularla desteklenmiştir.

4. BULGULAR VE YORUM (FINDINGS AND INTERPRETATION)

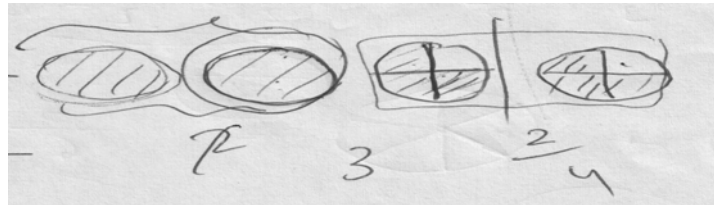
Bu bölümde, çalışmaya katılan her bir matematik öğretmenin bölme kavramı ile ilgili alan eğitimi bilgisinin yapısına dair bulgular ve yorumlamalar yer almaktadır. Bulguların sunumunda senaryolar için yapılan açıklamalar merkeze alınmış, gözlem verilerinden elde edilen bulgular ise destekleyici olarak kullanılmıştır.

4.1. Senaryo 1 (Scenario 1)

Hasan, kesirlerde bölme işlemi içeren senaryo 1'deki bölme işlemini hesaplarken, ikinci kesrin çarpma işlemine göre tersini alıp birinci kesirle çarparak sonuca ulaşmıştır.

Diğer yandan Hasan senaryonun ikinci kısmı için yaptığı açıklamalarda, burada bir sayıyı yarıma bölmek gibi bir durumla karşı karşıya kaldığını, aslında soruda $1/2$ 'ye değil de 2 'ye bölme söz konusu olsaydı rahatlıkla 2 kişiye bölüştürerek bir gösterim şekli oluşturabileceğini ifade etmiştir. Daha sonra ise işlemi belki de bir çizimle açıklayabileceğini ifade etmiş ve Şekil 1'de ki çizimi yapmış daha sonra çizimini şöyle açıklamıştır:

"...çizimle nasıl olur? Bir kere $1 \frac{3}{4}$ 'ü yapalım. Şunu da $1/2$ 'ye bölsem şunu da ikisini de ayrı ayrı $1/2$ 'ye bölsem. Bundan bir tane daha yapmak geliyor içimden, bundan da bir tane daha yapmak geliyor içimden. Ama niye öyle oluyor? Hesapladım, $3 \frac{2}{4}$ oldu. Üstteki de gerçekten $3 \frac{2}{4}$ dür. Evet, $1/2$ ye böldük."



Şekil 1. Hasan öğretmen'in gösterim şekli
(Figure 1. Hasan's way of representation)

Hasan, kesirler söz konusu olduğu zaman her zaman kaç eşit parçaya bölmesi gerektiğini düşündüğünü ifade etmiş, ayrıca senaryodaki durum için nasıl bir problem veya örnek oluşturulabileceği sorusuna yönelik bir açıklama getirememiştir. Hasan öğretmenin



sınıflarında yapılan gözlemlerin birinde, senaryodakine benzer bir durumla sınıf içinde de karşılaşılıyordu. Hasan'ın sınıftaki öğretme yaklaşımı, senaryoda ortaya koyduğu anlayışlarla örtüşüyordu. Öğrencilerin birinin çözemediği bir soruyu kendisi tahtada açıklarken, sıra 28/5:2/5 bölmesinin sonucunun bulunması aşamasına geldiğinde, öğrencilerine nasıl çözmeleri gerektiğini sormuş ve birkaç öğrencide "birinciye aynen alıp, ikinciye ters çevirip çarpıyorduk" şeklinde cevap vermişlerdi. Öğretmen, daha sonra öğrencilerine hep bir ağızdan bu kuralı tekrarlatmıştı. Kesirlerde toplama yaparken de bu kuralı uygulayıp uygulamayacakları yönünde öğrencilerin birinden gelen bir soru üzerine ise, Hasan, toplamanın kuralının ayrı bölmenin kuralının ayrı olduğunu ifade etmişti.

Salih öğretmen ise, senaryo 1 için yaptığı açıklamaların başında, önce işlemin sonucunu hesaplaması istenmesine rağmen, o kesirlerde bölme işlemini nasıl öğrettiğine dair yorumlamalar yapmıştır. Salih, bu soru için öğrencinin bulunduğu seviyeye göre anlatım yapacağını ifade etmiştir. Böyle bir bölme işlemini 6, 7 ve 8. sınıflarda farklı anlattığını belirtmiştir.

Salih bu bölme işlemini 6. sınıfta bir çocuğa öğretirken, çocuğun bir takım "ön davranışları" kazanmış olması gerektiğini vurgulamıştır. Özellikle kesir kavramını iyi kavramış olmaları gerektiğini ve eğer bu noktada eksiklik varsa bunu gidermeye çalıştığını ifade etmiştir. Daha sonra, kendi deyimiyle "bu bölme işleminin nasıl yapılacağına dair kuralı" öğrenciye şu şekilde buldurduğunu ifade etmiştir:

"...kuralı kendisine bulduruyorum. Hiç bunlara gerek yok. Şu ikincisini ters çevirip çarpsak nasıl olur? Karşılaştırıyor. 6. sınıfta karşılaştırmalı öğreniyor çocuk..."

7. ve 8. sınıfta ise sadece kuralı vermekle yetindiğini, eğer gerek olursa 6. sınıftaki bilgilerinin kısa bir tekrarıyla konuyu verdiğini ifade etmiştir:

"...toplama kuralı budur, çarpma kuralı budur. İşlemden kullanması budur. Orada hatırlıyor muyuz bunu geçen seneden? Önce geriye götürüyorum onları. Hatırlamıyorsak eksiklerini tekrar anlatıyorum. Sonra kuralı budur..."

Burada, Salih konunun anlaşılmasına yönelik öğrencilerin ön bilgilerinin önemine vurgu yapmakla birlikte, kurallarla çerçevesi çizilmiş bir öğretme planı sunmaktadır. Ayrıca, Salih'in sınıflarında yapılan gözlemlerde de benzer birçok durumla karşılaşılıyordu. Örneğin, 6. sınıfların birinde derse başladığı bir gün Salih, kesirler konusunda öğrencilerinin çözemediği ödev sorularından birini tahtaya yazdı ve sınıfa bu problemin nasıl çözülmesi gerektiğini sordu. Soru şu şekildeydi: "Bilyelerimin 3/7' si 12 tanedir. 1/4' nü arkadaşşıma verirsem kaç bilyem kalır?". Öğrencilerden bir kaç 12 sayısı ile 3/7 kesrini çarptılar ve sonucun "tam çıkmadığını" ifade ettiler. Bu durumda Salih, problemin çözümü yönünde açıklamalarına şöyle devam etti: "...bir bütünün belli bir kısmını bulmak için, bütünü verilen kesirle çarparsınız. Belli bir kısmı verildi. Bunu ne yapıyorduk? Bölüyorduk (öğrencilerin bir kısmı çarpıyorduk dediler)." Burada, Salih'in senaryodaki kurallara bağlı öğretme düşüncesinin sınıf içindeki öğretme yaklaşımlarıyla örtüştüğü görülmektedir.

Ayrıca, Salih senaryodaki bölme işlemini örneklemeye yönelik uygun bir model ya da sözel problem geliştirip geliştiremeyeceği yönündeki soruyu oldukça sıkılarak ve geçiştirerek şöyle cevaplamıştı:

"1 top kumaşı, ama 1 top değil 2 top kumaşı, olmadı! Uymaz! (gülerek). Yani bunu daha geniş anlamda düşünmem gerekiyor ama geliştirilebilir diyelim. Çelişkiye varmak istemiyorum, geliştirilir..."

Diğer yandan, gözlem yapılan sınıflardan birinde benzer şekilde, "Bir kümesteki tavukların 3/4' nün 2/5' i 6 tanedir. Kümeste kaç tavuk

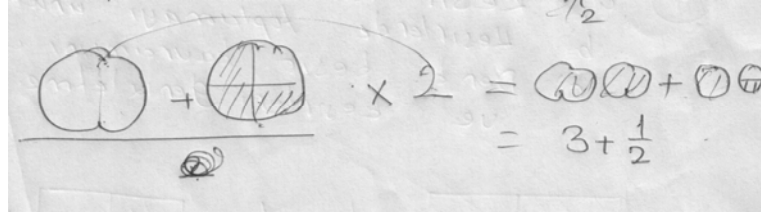


vardır?" şeklindeki sözel bir problem için bir gösterim şekli oluşturmaya çalışmış, fakat başarılı olamamıştı.

Senaryo 1, Ali' ye yöneltildikten sonra, bu bölme işlemini nasıl öğrettiğine yönelik Şekil 2'deki gibi çizim yaparak açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

"1 $\frac{3}{4}$ kesrini neye böleceğim, $\frac{1}{2}$ 'ye. Ben önce 1 $\frac{3}{4}$ elma yaparım. Bu elmayı ikiye bölün derim çocuklar. Elmayı nasıl ikiye bölecekler şimdi? Önce 1 elmayı bölecekler, ondan sonra $\frac{3}{4}$ elmayı ikiye bölecekler... Şimdi yazıyorum bir elma, çizdim. Artı bir elmanın $\frac{3}{4}$ ü, şöyle yapalım bunu. Şimdi bunu ne yapacak, bu ikiye bölecek. $\frac{1}{2}$ ye bölmek demek, diğer çarpmak demek, $\frac{1}{2}$ ye bölmek demek. Bölecek 2 ye! Çarpacak...! Bunu başka nasıl yapabiliriz?..."

Burada Ali, geliştirdiği çözümden 2 ye bölme ve $\frac{1}{2}$ 'ye bölme arasında karışıklık yaşamıştır. Daha sonra klasik algoritmayla (ters çevir çarp), sonucu $3 \frac{1}{2}$ şeklinde bulmuştur. Yaptığı işlemde bölmeden çarpmaya geçerken, sayıyı 2 ile çarptığını fark etmiş ve aşağıdaki çizim eşliğinde açıklamalarına şöyle devam etmiştir:



Şekil 2. Ali öğretmen'in gösterim şekli
(Figure 2. Ali's way of representation)

"Şimdi kaç tane elma olacak bundan 2 tane elma.1,2 elma. Artı burada ne olacak? 2 tane $\frac{3}{4}$ olacak. $\frac{3}{4} \times 2$ işlemini yaparım. $\frac{3}{2}$ elma oldu. Yani ne olacak o zaman? Oradan da ne gelecek bir, birde bir elmanın yarısı gelecek. Oldu. Ne oldu burası? 3 elma artı $\frac{1}{2}$ geldi. Çıktı da... Bu verdiğiniz şeyi elmaya çevirdim, bunu da bu şekilde verebilirsiniz yani, öğrencinin görmesini istiyorsanız eğer." Ali, yukarıdaki işlemde bölmeden çarpmaya nasıl geçtiğini açıklarken, daha önceden "kesirlerde çarpma yapılırken birinci kesir aynen yazılır ikinci kesir ters çevrilip çarpılır" kuralının verildiğini, yukarıdaki çözümü de bu kurala dayandığını belirtmiştir. Ali, şu ana kadar öğrencilerinin hiçbirinin bu tip bir soru sormadığını, kendisinin de böyle bir şeyi önceden hiç düşünmediğini söylemiş ve sözlerine şöyle devam etmiştir:

"...mesela diyelim ki, $\frac{3}{5} : \frac{2}{3}$ diyelim. Bakalım. Şimdi bunu bölerken, $\frac{3}{5} \times \frac{3}{2}$ niye yazıyoruz? Niye yazıyoruz? Çocuk bunu sorsaydı... $\frac{9}{10}$. Düşünmem lazım onu şimdi. Bunu sorsa niye böyledir öğretmenim? Niye birinci kesir aynen yazılırdaki ikinci kesir ters çevrilir deseydi... Cevabımız ne olacaktı? Onu düşünelim şimdi. Hayır, ona öğrencinin mantığına uygun bir şey yapalım şimdi. Evet. Bak onu şimdiye kadar hiç sormadılar bana. Çünkü bunları 5. sınıfta gördükleri için..."

Ali'nin bu senaryo için çizdiği öğretme planı ve açıklamalarıyla, sınıf içindeki öğretme yaklaşımları benzeşmekteydi. Ali, öğrenme- öğretme ortamlarında, öğrencilerine nadiren yapılan işlem ve hesaplamaların anlamlarını sorgulattırıyor, kısa yol ve kuralları sürekli onların defterlerine not aldırıyordu. Örneğin, gözlem yapılan sınıflardan birinde Ali kesirlerde bölme işlemini öğretirken, önce karatahta başında konuyla ilgili bol miktarda soru çözmüş, daha sonra öğrencilerine "bölme işlemi yapmanın kuralını" defterlerine not almalarını söylemişti.



4.2. Senaryo 2 (Scenario 2)

Hasan, sıfıra bölmeyle ilgili senaryo 2'deki açıklamalarında bu konuyu sınıfta nasıl işlediğine dair şu şekilde açıklama getirmiştir:

"...şöyle yapıyorum bu sıfıra bölme olayında, sınıfa hitap ediyorum eğer benim 0 tane kalemim olsa hepinize bundan paylaşırabilirim, diyelim eşit şekilde hepinize dağıtabilirim kalemi. Ama siz burada olmazsanız, yani burada kimse olmazsa ben elimdeki bir nesneyi paylaştıramam. Çünkü paylaşırabileceğim bir topluluk yok. Yani paylaşırabileceğim kişiler yok, kutular yok. Burada bir paylaştırmadan söz edemem diye bahsediyorum. Yani paylaşırma mümkün değildir. Ama sizin paylaştırmaya aldığınız pay sıfır olabilir ama payda 0 olamaz, tanımsızdır, böyle bir bölme yoktur. Gerçek hayatta da bunun mümkün olmadığını, demi yani karşınızda bir topluluk yoksa siz nasıl kalemlerinizi paylaşırsınız?"

Ona göre bu şekilde bir yaklaşımla 0'a bölmenin ne kadar "saçma" olduğunu çocuklar görecektir, tanımsız olduğunu kendileri söyleyebilecektir. Ayrıca Hasan, 0'a bölmeyle ilgili olarak, bazı öğrencilerin 0/0 =1 olarak hesapladıklarını, bu durumda kendisinin 0'a paylaşırmanın tanımsız olduğunu söylediğini ama bu öğrencileri bu akıl yürütmesinden dolayı takdir ettiğini de söylemiştir. Ayrıca Hasan, öğrencilik yıllarında kendisinin de 0'a bölmeyi sadece "tanımsızdır" kelimesiyle öğrendiğini, daha sonraları bunun için "uygun mantıklar geliştirdiğini" ifade etmiştir.

Salih öğretmen ise sayının 0'a bölümünü, öğrencilerin sınıf seviyesine bağlı olarak makul bir şekilde açıklayabileceğini ifade etmiştir. 6, 7 ve 8. sınıflarda bu konunun rahatlıkla işlenebileceğini ve bunu "bölmenin mantığını" kullanarak öğrencilerine şu şekilde açıklayabileceğini söylemiştir:

"7'yi 0'a bölelim derim. Bölmenin mantığı ne, düz bölmenin mantığı ne? Kalanı şundan(böleni göstererek) küçük ya da şuna(bölen) eşit bulduğumuz zaman olay bitiyor tamam mı? 0 zaman 7'nin içerisinde 0 kaç kere var? Çelişki yakalattım ona. Der 1, der 2, der 3, der 4. Eee biz ne söylemiştik. Buraya(bölümü göstererek) sadece bir değer vermek zorundayız..." Burada Salih, bölme işleminde bölüm değerinin birden fazla değer alabileceğini ve böylece matematiksel olarak doğru bir sonuç elde edilemeyeceğini ima etmekteydi. Devam eden açıklamalarında Salih, 7'nin içinde 0'ın sonsuz tane bulunduğunu ama öğrencilerinin sonsuzluk kavramını bilmedikleri için bu tarz bir açıklama yapmadığını belirtmiştir.

Çalışmaya katılan bir diğer öğretmen Ali ise, bu soruya makul bir cevap verilebileceğini ve bunu tahtada öğrencilerine ispat edebileceğini ifade etmiştir. Bazen 7/0'ın mı 0, 0/7'nin mi 0 olduğunu kendisinin de karıştırdığını ifade eden Ali, bunu öğrencilere ezbere vermediğini söyleyerek açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

"Şöyle bir örnek veririm: $15 : 3 = 5$ ise 15 neye eşittir $15 = 3 \times 5$. Nedir bu? Bölmenin sağlaması. Şimdi yazıyorum şimdi; $7 : 0 = k$ ise 7 neye eşit olacak $7 = 0 \times k$ ya. Öylemi? Burada şimdi yazıyorum, çocuklar 0 nedir? Çarpmada yutan elemandır. k yerine bütün sayıları yazın, gerçek sayıları, doğal sayıları, tamsayıları yazın. Yazarsanız, 0 la çarpımı nedir? Hiçbir zaman 7 ye eşit değildir. Bu yüzden şurası ne olacak devamlı(eşitliğin sağ tarafını göstererek)? 0 olacak.7 hiçbir zaman 0'a eşit olmadığına göre, demek ki k yerine hiçbir sayı ne yapamazsınız? Yazamazsınız. Tanımsızdır. Kesinlikle hiçbir zaman ezbere öğretmem onu. Yani 7'nin 0'a bölümü tanımsızdır demem. Sayının sıfıra bölümü. Ondan sonra, ama genellemeyi çocuklara söylettiririm. Yani en son kural varya, ben önce ispat ederim ondan sonra çocuk kuralını yazar."

Ali, bu "ispatın" 6. sınıflardan itibaren verildiğini belirterek, çarpmayı, bölmeyi ve bunların sağlamalarının ne anlama



geldiğini bilen her seviyeden öğrenciye bu şekilde açıklama getirilebileceğini belirtmiştir.

4.3. Senaryo 3 (Scenario 3)

Matematiksel içerik olarak bir cebirsel denklemin çözümünü konu alan senaryo 3'de, öğretmenlerden öğrencilerin anlamalarını kolaylaştıracak uygun bir öğretme planı çizmesi istenmişti. Hasan, öğretme planını açıklarken cebirsel ifadeyi uygun bir sözel probleme çevirebileceğini ve bu şekilde denklemi öğrencilerine çözdürebileceğini ifade etmiştir. Bu yönlerdeki açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

"Hangi sayıyı 0,2'ye bölersek 5 olur diyebiliriz. Başlangıçta bu söylenebilir. Oraya yönlendirmek lazım. Bilinmeyene doğru çocuğu yönlendirmek lazım. Önce bir düşünsün tahminde bulunsun."

Hasan ayrıca, bir sayının 0,2'ye bölündüğünde büyüyeceğini bilen bir öğrencinin burada x için uygun tahminlerde bulunabileceğini ifade etmiştir. Hasan, öğrencilerin daha iyi anlamasına yardımcı olacağını düşünerek $x/2 = 5$ örneğini verebileceğini ve böylece iki denklem arasındaki farklılığı kavratılabileceğini ifade etmiştir:

"... iki farkı daha iyi görür. Tam kısmı 0 olan basit bir kesirle bölme ile birden büyük bir sayıya bölme arasındaki farkı görür."

Diğer yandan Hasan, öğrencilerinin sorudaki eşitliğin her iki yanını 0,2 ile çarpmalarını isteyebileceğini, böylece "işlem ağırlıklıda olsa" sonucu bulmalarında yardımcı olabileceğini söylemiştir. Hasan, bu senaryodaki öğretme planında, daha çok bölme kavramının anlamına odaklanmasına rağmen, sınıf içinde benzer bir durumda anlamdan bağımsız olarak kuralı ifade etmekle yetinmiştir. Gözlem yapılan sınıfların birinde, öğrencilerine $6/12=10/e$ eşitliğindeki e 'nin nasıl bulunacağını öğretirken, kendisi karatahta başında doğrudan "içler-dışlar" çarpımı kuralını uygulayarak sonuca ulaşılabileceğini göstermişti.

Senaryo 3'deki denklem çözümünü nasıl öğretebileceğine ilişkin Salih öğretmen ise, burada öğrencinin ilk olarak orantı kavramını anlaması gerektiğini ifade etmiş ve sözlerine şöyle devam etmiştir:

"Orantıyı veriyorum ve orantıda temel bir kural vardır. Kesirler büyüdükçe aynı oranda büyür, küçüldükçe aynı oranda küçülür. Bu noktada en kolay kural neydi? İçler dışlara eşitti..."

Salih buradan hareketle, denklemde çapraz çarpım yoluyla sonucu 1 olarak buldurabileceğini göstermiştir. Salih'e göre bu açıklama işlemsel boyutta bir açıklamaydı. Daha sonra kendisi kavramsal olarak nitelendirdiği ikinci yol ile ilgili olarak şunları ifade etmiştir:

"Nasıl yapsak? Yavrucum hangi sayıyı 0,2 ye bölelim ki bu etsin. Temel mantığı bu yaklaşım noktasında açarsan çocuğa o ömür boyu kalıcı olur. Neyi neye bölersen bu olur? Çocuk zaten onu orda görür."

Salih, böyle bir denklemin çözümünü çok farklı yaklaşımlarla öğretilabileceğini ve bu yaklaşımların öğrencinin ya da grubun özelliklerine göre değişebileceğini ifade etmiştir. Diğer yandan, Salih'in sınıflarında yapılan gözlemlerde, öğretme yaklaşımlarında çoğu zaman kural ve işlem yollarına vurgu yaptığı, kendisinin kavramsal olarak nitelendirdiği ikinci yoldakine benzer yaklaşımla konu ve kavramları öğretmediği gözlenmiştir. Örneğin, öğrencilerden birinin, $3x+5=14$ eşitliğini çözümlerken "neden bilinenleri bir tarafa bilinmeyenleri bir tarafa alıp, sonra her iki yanı x 'in katsayısına bölüyoruz?" diye sorduğunda, öğretmen x 'in eşitliğin bir yanında yalnız kalması gerektiğini ifade etmiş ve sadece işlem yollarına vurgu yaparak tahta başında çözümü aşama aşama kendisi tekrar yapmıştır.

Ali öğretmen ise, Senaryo 3'deki denklem çözümünü iki farklı yolla öğretebileceğini ifade etmiştir. İlk olarak, kesirlerde



genişleteme kavramını kullanabileceğini ve paydayı ondalıklı sayıdan arındırabileceğini söylemiş ve şöyle devam etmiştir:

"Mesela diyelim ki, bunu yapmak için paydayı virgülden kurtarmak için, her iki tarafı (pay ve paydayı) 10 ile çarpalım. Bu durumda, payda 2, pay ise $10x$ olur. Buradan $10x/2$, $5x$ 'dir. Ve $5x=5$ den, $x=1$ olur."

Ayrıca Ali, kesirlerde çapraz çarpım yoluyla da bu denklemi çözdürebileceğini, bunda ilk anlattığı yoldan daha kolay kavranabileceğini ifade etmiştir. Gözlem yapılan sınıflardan birinde Ali, $1/12+1/a=1/4$ denkleminin nasıl çözüleceğini öğretirken, bilinenleri eşitliğin bir tarafına toplayarak, kesirlerde çıkarma işlemi yapmış ve "içler dışlar çarpımı" uygulayarak a değerini hesaplamıştı. Genellikle Ali öğretmenlerin sınıflarında, öğretmenin ve öğrencilerin problem çözümlerinde uyguladıkları işlem yolları ve kuralların altında yatan anlamlar öğrenciler tarafından fazla sorgulanmıyor, sorgulansa da öğretmen bu soruları kuralları sadece ifade ederek geçiştiriyordu.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ (DISCUSSION AND CONCLUSION)

İlköğretim matematik öğretmenlerinin bölme kavramı ile ilgili alan eğitimi bilgilerinin yapısını betimlemeye yönelik bu çalışmada, öğretmenlerin matematiksel bilgileri ve öğretme faaliyetleri birlikte ele alınmıştır. Literatürde de sıkça belirtildiği gibi, eğer öğretmenin bilgisi ve onun öğeleri incelenecekse, bu bilginin oluşturulduğu gerçek sınıf ortamlarından verilerin elde edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, öğretmenin matematik bilgisine dair yapılan çalışmalarda, bu bilginin öğretme faaliyetlerinde nasıl kullanıldığına dair verilerin elde edilmesinin önemi vurgulanmaktadır [21:449]. Böylece matematik öğretmenlerinin bir öğretme faaliyeti içerisinde kullandıkları bilginin yapısına dair daha geniş bir bakış açısı geliştirilebileceğine dikkat çekilmektedir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular ışığında;

Senaryo 1'de genel olarak öğretmenlerin, bu mülakat sorusunun ilk kısmı (hesaplama kısmı) için çoğu zaman açıkça ifade edemeseler de, bir sayıyı bir sayıya bölmenin, bu sayının çarpıma göre tersiyle çarpılmasıyla aynı anlama geldiği ya da bir başka deyişle "ters çevir çarp" kuralıyla doğru sonuca ulaştıklarını görmekteyiz. Ayrıca öğretmenlerin bölme işlemiyle ilgili genel kavrayışlarla değil, kesirlerle bölme işlemiyle ilgili kural bağımlı anlayışlarla çözümlerini yaptıkları ortaya çıkmıştır. Yani, her üç öğretilerde senaryodaki bölme işlemi yorumlama ya da duruma uygun sözel bir problem oluşturma girişimlerinde, sadece kesirlerde bölme işlemi bağlamına kendilerini sınırlandırdıkları için, yeterli kavramsal açıklamalar ve uygun gösterim şekilleri geliştirememişlerdir. Örneğin, Hasan öğretmen $1/2$ ye bölmenin ne anlama geldiğini kendi kendine sorgulamış, fakat düşüncesini paylaşmaya dayalı bir bölme anlayışıyla sınırlandırdığından kurala yönelmiştir. Ayrıca, senaryodaki bölme işleminde bölen sayı $1/2$ olmasına rağmen, Ali öğretmenin oluşturduğu sözel problemde bunu 2'ye bölme olarak algıladığı görülmüştür. Ball (1990)'ın aynı senaryoyu kullandığı, öğretmen adaylarıyla yürüttüğü çalışmasında aynı olgu gözlemlenmişti [17]. Öğretmenler oluşturdukları problemlerde genel olarak bölmenin paylaşma anlamına vurgu yapmışlardır. Bu sonuç Graeber, Tirosh ve Glover(1986) ve Ball(1990)'in çalışmalarındaki sonuçlar ile paralellik taşımaktadır [23 ve 17]. Bu da, çoğu zaman onların uygun gösterim şekilleri geliştirebilmelerini sınırlamış görünmektedir. Hasan ve Ali öğretmen, oluşturdukları gösterim şekillerinin uygun olup olmadığını belirlemek için, hesaplama başvurmuşlardır. Yani, oluşturulan gösterim şekilleri, hesaplamanın sonucu ile uyuyorsa o zaman uygundur fikri



ima edilmektedir. Aslında senaryoda da ilk etapta verilen bölme işlemini hesaplamaları istenmişti. Hesaplamayı "ters çevir çarp" yöntemiyle hemen gerçekleştirmişler fakat bu hesaplamaların altında yatan kavramsal anlayışlara sahip olmadıklarından, uygun bir problem ya da gösterim şekli geliştirmekte oldukça zorlanmışlardı. Ayrıca öğretmenlerin senaryodaki bölme işlemine dair problem oluşturma girişimlerinde oldukça tereddütlü ve kaygılı oldukları gözden kaçmamıştır. Örneğin, kurallara dayalı matematiksel anlayışlarla bir öğretme planı çizen Salih öğretmen, senaryodaki bölme işlemini örneklemeye yönelik uygun bir model ya da sözel problem geliştirip geliştiremeyeceği yönündeki soruyu oldukça sıkılarak ve geçiştirerek cevap vermişti. Bu tutum onların uygun gösterim şekilleri oluşturmalarını engellemiş olabilir. Sonuç olarak öğretmenlerin bölme kavramı ile ilgili yüzeysel ve kurallara bağlı anlayışları onların öğretme yaklaşımlarını sınırlamıştır. Bu sonuç öğretmenlerin gözlem yapılan sınıflarından elde edilen bulgularla da desteklenmekteydi.

Senaryo 2'de, Hasan öğretmen, açıklamalarını ve farazi öğretme faaliyetini bölmenin paylaşma modeline dayalı olarak yapılandırırken, Salih öğretmen bölmenin ölçme modelinden faydalanmış, Ali öğretmende senaryodaki bölme işlemine çevirerek, işlemin sağlanmasını yapma yoluyla açıklama getirmiştir. Salih öğretmen bölmenin ölçme modelini kullandığı açıklamalarında, sayının 0'a bölümünün sonsuz olduğunu söylemekteydi, çünkü ona göre 7'nin içinde 0 sonsuz tane vardı. Buradaki açıklamalarından Salih'in sonsuzluğu en büyük sayı olarak algıladığı sonucunu çıkarabiliriz. Diğer yandan sayının sıfıra bölümü için Hasan öğretmenin çizdiği öğretme planındaki matematiksel anlayışı oldukça yüzeysel kalırken, Ali öğretmenin işlemin sağlanmasının yapılması yoluyla uygun bir öğretme modeli ortaya koyduğu gözlenmişti. Ayrıca, çalışmaya katılan üç öğretmende, tasarladıkları öğretme planlarında öğrenciden çok kendilerine aktif rol biçmişler, sadece anlatma ve göstermeye dayalı öğretim modelleri oluşturmışlardı. Her ne kadar 0'a bölme ilgili senaryodaki özel duruma benzer bir durum gözlem yapılan sınıflarda gözlenememişse de, bu olgu, gözlem yapılan sınıflardaki genel izlenimlerle doğrulanmıştır.

Senaryo 3'de, öğretmenlerin mülakat sorusunu cevaplarlarken, diğer senaryolara nazaran daha rahat ve kendine güvenir bir halde oldukları gözlenmiştir. Öğrencilerin senaryodaki gibi bir denklemi çözmelerine farklı yollarla yardımcı olabileceklerini ifade eden öğretmenlerden, Ali daha çok çarpma yöntemine odaklanırken, Hasan ise, bu cebirsel eşitliğin çözümünü öğretmeye yönelik açıklamalarında daha çok bölme kavramına odaklanmıştı. Hasan, senaryodaki $x/0,2$ ifadesinin $x/2$ ifadesiyle değiştirerek iki denklem arasındaki farklılığı öğrencilerine daha iyi kavratabileceğini ifade etmişti. Salih ise, bu senaryoya dair hem işlemsel hem de kavramsal bir açıklama getirebileceğini ifade etmekle birlikte, kavramsal olarak nitelendirdiği yaklaşımı bir sayı problemi ifade ederek geçiştirmişti. Öğretmenlerin sınıf içi uygulamaları da dikkate alındığında, bu tipteki denklemlerin çözümünde genellikle işlem yollarına vurgu yapıldığı görülmüştü. Yani sonuca ulaşmak için, bir dizi işlem yolunun (algoritma) sırasıyla uygulanması yeterli görülmekteydi.

Sonuçta, çalışmaya katılan matematik öğretmenlerinin senaryolar için getirdikleri yorumlamalar ve özellikle sınıf içi öğretme faaliyetleri dikkate alındığında, genel olarak bölme kavramı ile ilgili matematiksel anlayışlarının kurallarla çerçevesinin çizilmiş olduğunu söyleyebiliriz. Her üç senaryoda da bölme kavramına odaklanılmasına rağmen, öğretmenler farklı bağlamlarda bu kavramın farklı anlamlarını ortaya koymakta oldukça zorlanmışlardır. Açık bir şekilde onların bu eksiklikleri, öğretme yaklaşımlarını da sınırlamıştır. Öğretilecek konu hakkında derinlemesine bilgi sahibi



olmadan uygun öğretme modellerinin veya temsillerin ortaya konması elbette beklenemez. Ma (1999)'nın da ifade ettiği gibi öğretmenlerin öğrencilerinin anlamasına yardımcı olmalarındaki etkililikleri, o konuyla ilgili kendi anlayışlarının ötesine geçemez [14:105]. Öğretmenler öğretme yaklaşımlarını bu türden anlayışlarının etrafında şekillendirirler ve matematik öğrenme-öğretmenin doğasına dair öğrencilerine gizli mesajlar verirler. Böylece bir bakıma öğrencinin matematiksel anlayışları doğrudan doğruya öğretmenin matematiğe ve onun öğretimine bakışına bağlıdır.

6. ÖNERİLER (SUGGESTIONS)

Öğretmenlerin hem matematiksel anlayışlarında hem de öğretme yaklaşımlarındaki eksiklikler, alan eğitimi bilgilerini geliştirmelerine yönelik hizmet-içi kurslarla giderilebilir. "Nasıl öğrenilirse öyle öğretilir" düsturundan hareketle, matematik sınıflarında nasıl bir öğrenme-öğretme ortamı oluşturulmak isteniyorsa, matematik öğretmenlerine yönelik olarak hazırlanacak hizmet-içi kurslarda da benzer ortamlar oluşturulmalıdır. Bu çalışmada kullanılanlara benzer senaryolar kullanılarak, öğretmenlerin matematik öğretme bilgi, beceri ve tecrübelerini paylaşmaları sağlanmalı ve böylece onların profesyonel gelişimlerine katkıda bulunulmalıdır. Hizmet-içi kurslarda bölme kavramı gibi okul matematiğinin temel kavramlarının farklı anlamlarına değinilmeli ve bu anlamlara dair farklı gösterim şekilleri oluşturabilmelerine yönelik etkinlikler düzenlenmelidir. Ayrıca her bir modelleme ya da gösterim şeklinin öğrenci açısından ne gibi avantaj ve dezavantajlarının olabileceği ile ilgili anlayışlar kazanmaları sağlanmalıdır. Böylelikle öğretmenler hem matematik bilgilerini derinleştirebilecekler hem de özel bazı konu ya da kavramlarda öğretme yaklaşımlarını geliştirebileceklerdir.

Matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerini incelemeye yönelik çalışmalarda, bu araştırmada benimsenen araştırma modeli etkili olarak kullanılabilir. Çeşitli matematiksel konu ve kavramlarla ilgili öğretme senaryoları oluşturulup, öğretmenlerin alan eğitimi bilgileri mercek altına alınabilir. Ayrıca diğer konu alanlarında farklı branşlardaki öğretmenlerin alan eğitimi bilgilerinin analiz edilmesinde de bu yaklaşım kullanılabilir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. NCTM. (1991). Professional Standards for Teaching Mathematics. <http://standards.nctm.org>
2. Fenemma, E. and Franke, M.L., (1992). Teachers' knowledge and its impact. Handbook of research on mathematics teaching and learning New York: Macmillan. pp:147-164.
3. Thompson, A.G., (1992). Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. New York, MacMillan, pp:127-147
4. Ball, D.L. and McDiarmid, G., (1989). The subject matter preparation of teachers (Issue paper. 89-4,) East Lansing, MI: National Center for Research on Teacher Learning.
5. Baki, A., (1996). Liberating school mathematics from procedural view. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, ss:179-182.
6. Ball, D.L., (1990). The Mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. Elementary School Journal, 90(4), pp:449-466.
7. Bütün, M., (2005). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Alan Eğitimi Bilgilerinin Nitelikleri Üzerine Bir Çalışma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü.



8. Shulman, L.S., (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), pp: 1-22.
9. Shulman, L.S., (1986). Those who understand, Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), pp:4-14.
10. Marks, R., (1990). Pedagogical content knowledge, From a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41(3), pp:3-11.
11. McNamara, D., (1991). Subject knowledge and its application: problems and possibilities for teacher educators. *Journal of Education for Teaching*, 17(2), pp:113-128.
12. Cochran, K.F., DeRuiter, J.A., and King, R.A., (1993). Pedagogical Content Knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44, pp:263-272.
13. Eisenhart, M., Borko, H., Underhill, R., Brown, C., Jones, D., and Argard, P., (1993). Conceptual knowledge falls through the cracks: Complexities of learning to teach mathematics for understanding. *Journal of Research in Mathematics Education*, 24, pp:8-40.
14. Ma, L., (1999). Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Press.
15. Tirosh, D., Fischbein, E., Graeber, A., and Wilson, J.W., (1999). Prospective elementary teachers' conceptions of rational numbers. <http://jwilson.coe.uga.edu/Texts/Folder/Tirosh/Pros.El.Tchrs.html>.
16. Leinhardt, G. and Smith, D., (1985). Expertise in Mathematics Instruction: subject matter knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 77(3), pp:247-271.
17. Ball, D.L., (1990). Prospective Elementary and secondary teachers' understanding of division. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, pp:132-144.
18. Simon, M., (1993). Prospective elementary teachers' knowledge of division. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24 (3), pp: 233-254.
19. Durmuş, S., (2005). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Rasyonel Sayıları Anlama Düzeylerinin Belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(2), ss:641-666.
20. Zembat, İ.Ö., (2007). Sorun Aynı-Kavramlar; Kitle Aynı-Öğretmen Adayları. *İlköğretim Online*, 6(2), ss:305-312.
21. Ball, D.L., Lubienski, S., and Mewborn, D., (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. *Handbook of research on teaching* (4th ed.) New York: Macmillan, pp: 433-456.
22. YÖK. (1998). Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Fakülte-Okul İşbirliği. Ankara.
23. Graeber, A., Tirosh, D., and Glover, R., (1986). Preservice teachers' beliefs and performance on measurement and partitive division problems. *Proceeding of the eighth annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. East Lansing, MI, pp:262-267.