

Sayma Pullarıyla Modellemenin Tam Sayılar Konusunu Öğrenmeye Etkisi Üzerine Öğretmen Görüşleri

Teachers' Views on the Effect of Modeling with Counters on Learning Integers

Ali Bozkurt* ve Merve Polat
Gaziantep Üniversitesi

Özet

Bu çalışma ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kavramada ve günlük hayata entegre etmekte zorlandıkları tamsayılar konusunun öğretiminde kullanılması önerilen sayma pulları ile modellemenin öğrenmeye etkisi üzerine öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaç çerçevesinde 16 ilköğretim matematik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Öğretmenlerin görüşleri sayma pullarıyla modellemenin kullanım, kolaylık, etkililik ve yeterlilik yönlerinden analizleri yapılmıştır. Bu analizlere göre öğretmenlerin sayma pullarıyla modellemenin tamsayılar konusunu öğrenme üzerine etkisi ile ilgili görüşlerinin farklılık gösterdiği ve öğretmenlerin sayma pulları ile bazı işlemleri modellemeye sıcak bakmadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin sayma pullarını tamsayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini modellemede kullandıkları ancak çarpma ve bölme işlemlerini modellemede zorluk yaşadıkları bu yüzden çok fazla tercih etmedikleri görülmüştür. Öğretmenler sayma pulları ile modellemenin somutlaştırma ve tamamlayıcı bir materyal olarak kullanılabileceğini ancak yeterli bir materyal olmadığını dile getirmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin programda verilen örneklerle ve modellere bağlı kaldıkları, alternatif geliştirmeye çalışmadıkları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sayma pulları ile modelleme, tamsayılar öğretimi, öğretmen görüşleri

Abstract

In this study the secondary school students having difficulties in understanding and integrating into the daily life of integers recommended for use in teaching of modeling with counters was conducted to determine the views of teachers on the impact of learning. For this purpose 16 elementary school math teachers were interviewed using semi-structured interview method. The teachers' views were analyzed by using the variables; use, convenience, effectiveness, and efficiency of modeling with counters. According the results of this analysis, the teachers have different views about the effect of modeling with counters on learning integers and they don't prefer using modeling with counters in some operations. The teachers use counters in addition and subtraction of integers in modeling but they do not prefer using multiplication and division of integers in modeling too much because they find it difficult. Although the teachers state that modeling with counters can be used as a complementary and a concretization material, they do not think modeling with counters is not enough to teach learning integers. In addition, the teachers only

follow the textbook examples and their models of the programs and they do not develop alternative examples and models.

Keywords: Modeling with counters, teaching integers, the views of teachers

I. GİRİŞ

Matematik, öğrenciler tarafından öğrenilmesi zor ve zorunlu bir ders olarak değerlendirilmektedir (Alakoç, 2003). Bu değerlendirme ve öğrencilerden beklenen farklı beklentiler ve ihtiyaçlar matematik dersinin okul uyarlamalarında reformlar yapılmasını gerektirmiştir. Matematik programları ve öğrencilerin farklı seviyelerine uygunluk standartları, NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) tarafından 1989 ve 2000 yıllarında matematik eğitiminde standartlarla ilgili raporlarda belirtilmiştir (Durmuş, 2001; Umay, Akkuş ve Paksu, 2006). Ayrıca bu çerçevede yapılan diğer çalışmalarda da çeşitli öneriler ortaya konmaktadır. Örneğin Arslan ve Özpınar (2009) çalışmalarında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerine matematik derslerinde verilecek bazı temel kavramlar ve matematiksel bilgi edinme yolları, var olan matematiksel bilgi ile okullarda verilen bilgi arasındaki farkın azaltılması için düzenlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Çalışmalar genellikle öğrencilerin matematiği keşfederek ve uygulayarak öğrenmelerinin daha anlamlı öğrenmeler sağlayacağını vurgulamaktadır (Ersoy, 2002; Özdemir, 2008; Kay ve Knacck, 2008). Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı, 2004 yılında pilot uygulaması yapılan ve 2005 yılından bu yana uygulaması yapılan yeni ilköğretim matematik dersi programıyla geleneksel anlayıştan uzaklaşmayı, öğrenciyi aktif kılmayı ve katılımına uygun yeni materyal ve etkinliklerle programı zenginleştirmeyi hedeflemektedir (İMDÖP, 2005). Bu durum beraberinde okulda öğretilen matematiğin her düzeyine uygun materyaller geliştirilmesi ve uygulanması gerekliliğini daha da önemli hale getirmiştir (İnan, 2006). Dale'in 1969 yılında belirlemiş olduğu yaşantı konisine göre öğrencilerin en fazla öğrenebildiği, en fazla duyu organı ile algılayabildiği, kendi kendine yaparak, yaşayarak öğrendiği bilgilerdir (Çilenti, 1988). Bu bağlamda hazırlanan yeni öğretim programlarındaki materyaller de öğrencilerin aktif olarak kullanabileceği ve hazırlayabileceği materyaller olarak tasarlanmıştır.

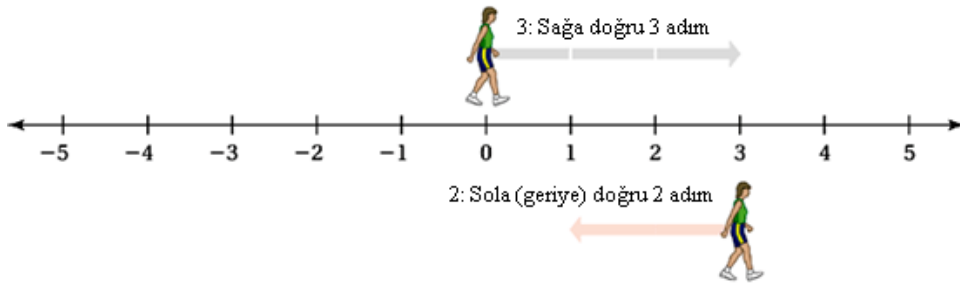
Ancak yapılan çalışmalarda öğrencilerin yeni ilköğretim matematik dersi programı ile öngörülen yeni eğitim öğretim ortamlarına uyum sağlamada zorluk yaşadıkları görülmektedir. Örneğin öğrenciler, problemlerin öğretilen algoritmanın pekiştirilmesi aracı olarak, öğretme sürecinin sonunda kullanıldığı geleneksel yaklaşıma alışmışlardır (Ünal ve İpek, 2009). Bir diğer örnek ise doğal sayılarda toplama ve çıkarma konularında olduğu gibi (Erdoğan ve Erdoğan, 2009) tamsayılar ve tamsayılarla işlemler konularında da öğrencilerin bazı zorlukları ile ilgilidir. Daha önce hiç negatif sayıları kullanmayan öğrenciler, bu sayılarla işlem yapmakta zorlanmakta, günlük hayatla bağdaştırmakta sorunlar yaşamaktadırlar (Ünal ve İpek, 2009). Bu zorluklarla baş edebilmek için ilköğretim matematik dersi öğretim programında tamsayıların modellenebilmesi için farklı modelleme yolları önerilmektedir. Bu farklı modelleme yolları öğrencilerin akıl yürütme, iletişim ve ilişki kurma becerilerini geliştirecek yönde tasarlanmıştır (İMDÖP, 2005). Altınok, Keşan ve Yılmaz'ın (2005) tamsayıları günlük hayatla ilişkilendirebilme üzerine yaptıkları araştırmada, günlük hayatla ilişkilendirilerek işlenen matematik dersinin, öğrencilerin matematiğe olan tutumunu olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır. Matematik dersi öğretim programında, tamsayıların öğretimi için günlük hayattan örnekler kullanılması

önerilmiş, kar-zarar, bütçe hazırlama, borç- alacak, termometre vb. örnekler üzerinde durulmuştur. Bunların yanı sıra tamsayılar ve tamsayılarla işlemlerin modellenmesi için sayı doğrusu ve sayma pulları ile modelleme etkinlikleri kullanılmıştır. Bu çalışmada sadece programın önerdiği sayma pulları ile tamsayılarla işlemleri modelleme konusu ele alınmıştır. Ancak çalışmanın bulgularına ve tartışmaya ışık tutması amacıyla önce tamsayılarla modelleme çerçevesinde hazırlanmış literatürde ve ilköğretim matematik dersi programında yer alan bazı örnekler verilmiştir.

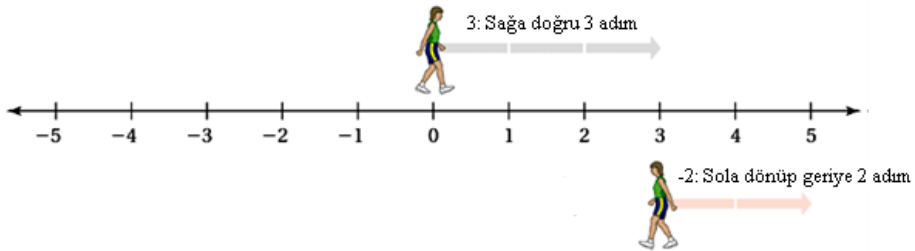
Tamsayılarla İşlemleri Modelleme Örnekleri

Model 1

Tamsayılarda işlemlerin modellenmesi için önerilen sayı doğrusu modeli, tamsayılarda yön kavramına değinirken, sayma pulları negatif ve pozitif çoklukların zıtlıklarına değinen somut nesnelere oluşur. Bu modellemede toplama işareti sağ yöne, çıkarma işlemi ise sol yöne hareketi ifade etmektedir. Tamsayının önündeki işaret '+' ise yönün korunması, '-' ise ters yöne hareketi sembolize etmektedir. Sayı doğrusunda yapılan modellemenin bir örneği şöyle gösterilebilir (Roper, 2007):



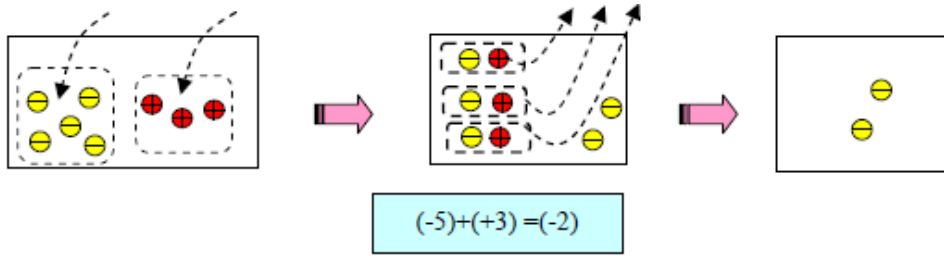
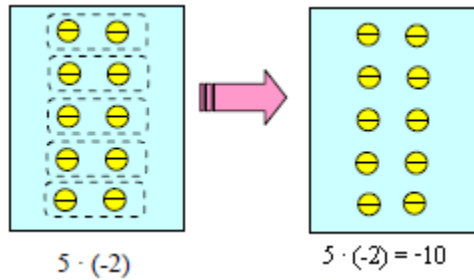
Şekil 1. 3-2 işleminin sayı doğrusu modeli



Şekil 2. 3-(-2) işleminin sayı doğrusu modeli

Model 2

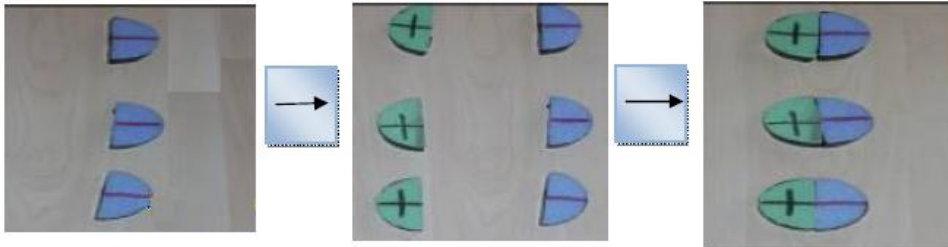
Her ne kadar programda farklı modellemelerden bahsedilmiş olsa da işlemlerin görsel modellemeleri sayma pulları ile yapılmış ve öğretmenlere materyal olarak önerilmiştir (İMDÖP, 2005). Programda yer alan modelleme örnekleri şöyle verilmiştir:

Şekil 3. $(-5)+(+3)$ işleminin sayma pulu modeliŞekil 4. $5 \cdot (-2)$ işleminin sayma pulu modeli

Sayma pullarının tamsayılarda materyal olarak kullanımı iki zıt ifadenin (pozitif-negatif) farklı gösterimlerine dayalı bir modeldir (Glencoe Mathematics, 2002) Bu model, ilköğretim matematik ders programında pozitif ve negatif pulların aynı boyutlarda fakat farklı renklerde simbolize edilmesini öngörmektedir (İMDÖP, 2005). Yapılan araştırmalarda da sayma pullarının en çok bu kullanımına yer verilmektedir.

Model 3

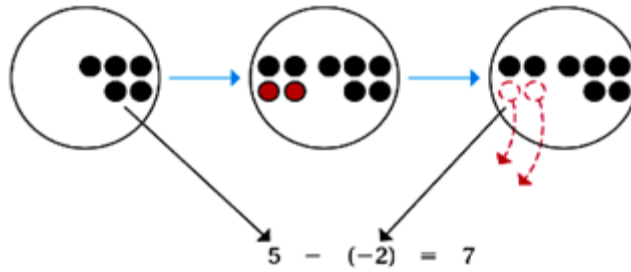
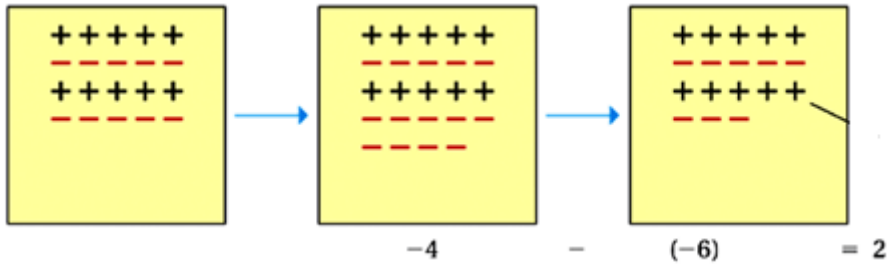
Bunların yanında Aksoy, Ovalı ve Gülay (2010) tasarladıkları projelerinde tamsayıların sayma pullarına ilişkin farklı bir model tasarlamış ve pozitif ve negatif pulları farklı renklerde birer yarım daire gibi ele almışlardır. Böylece $(+1)$ ve (-1) lik pulların bir araya gelmesinin bir sıfır çifti oluşturacağını vurgulamak istemişlerdir:



Şekil 5. Sıfır Çifti Mucizesi Projesi

Model 4

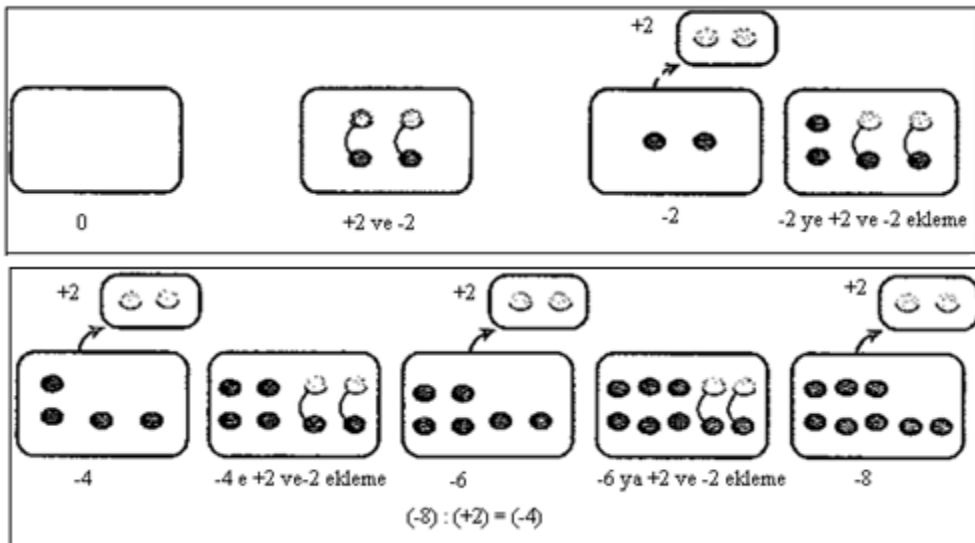
Sayma pullarının farklı bir modellemesi de Roper (2007) tarafından aynı boyuttaki pulların, kırmızı ve siyah renklerle işaretlerin kullanımı ile tasvir edilmiştir. Bu modellemede örnek bir işlem aşağıdaki gibi gösterilmiştir:

Şekil 6. $5 - (-2)$ nin sayma pulları ile farklı bir modellenmesiŞekil 7. $(-4) - (-6)$ işleminin pozitif ve negatif yükler ile modellenmesi

Sayma pulları ile tamsayılarda işlem modelleme örnekleri genel anlamıyla negatif-pozitif zıtlığı ve sıfır çifti oluşturmaya dayalıdır.

Model 5

Bir diğer model tamsayılarda bölme işlemi yaparken (Van de Walle, 2007: s.503) kullanılan bir modeldir:

Şekil 8. $(-8) : (+2)$ nin sayma pulları ile modellenmesi

Bu modellemede temel çıkış noktası (-8) in içinde kaç tane $(+2)$ olduğunu bulmaktır. Modellemeden Sıfırdan 4 kere $(+2)$ çıkarılırsa (yani -4 kere $+2$), (-8) elde edilebileceği görülmektedir.

Yukarıda sıralanan örnekler gibi benzer modelleme çeşitleri arttırılabilir (Badarudin ve Khalid, 2008; Hayes, 1999; Steiner, 2009). Ancak bu çalışmada ağırlıklı olarak ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kavramada ve günlük hayata entegre etmekte zorlandıkları tamsayılarda işlemler öğretilirken matematik öğretim programı ve matematik ders kitaplarında önerilen sayma pulları ile modellemenin tam sayılar konusunu öğrenmeye etkisi üzerine öğretmen görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu konuda yapılan literatür taraması sonucu sayma pullarıyla modellemenin pratikte ne kadar etkili olduğunu ortaya koyan çalışmalara pek rastlanılmamaktadır. Bu anlamda çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

II. YÖNTEM

Bu çalışma betimsel nitelikte olup tarama modelinden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde nitel yöntem kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Mülakat için kullanılan soruların kapsam ve içerik geçerliliği için matematik eğitimi alanında çalışan iki öğretim üyesi ve üç matematik öğretmenin eleştirileri alınmıştır. Hazırlanan sorular ile 6. ve 7. sınıflara ders veren 3 matematik öğretmeni ile pilot uygulama yapılmıştır. Mülakat soruları pilot çalışmanın ışığında yeniden düzenlenmiştir. Mülakat soruları hazırlanırken öğretmenlerin sayma pullarını nasıl kullandıkları, hangi aşamalarda ve hangi işlemlerde kullandıkları, nerelerde faydalanabildikleri veya faydalanamadıklarını belirlemek temel oluşturmuştur (EK-1). Bu sorular temel alınarak öğretmenlerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmış ve mülakatlar ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş, aynı zamanda gerekli yerlerde mülakat esnasında notlar alınmıştır. Mülakatların her biri 8-15 dakika arasında sürmüştür.

Araştırmanın örneklemini, farklı hizmet yıllarında olmaları göz önünde bulundurularak seçilen ve Türkiye'nin güneyinde yer alan bir ilindeki farklı ilköğretim okullarında görev yapan 16 ilköğretim matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenlerin 8 tanesinin hizmet yılı 1-5 arasında, 3 tanesinin 6-10 arasında, 5 tanesinin ise 11 ve üstü şeklindedir. Öğretmenlerden 3 ve 8 yıllık iki öğretmen özel okullarda, 2 yıllık iki öğretmen ise köy okullarında çalışmaktadır.

Öğretmenlerle yapılan mülakatların kayıtları araştırmacılar tarafından yazıya dökülmüş ve sorulara verilen cevapların yorumlanması için sayma pullarıyla modellemenin kullanma, kolaylık, etkililik ve yeterlilik yönlerinden analizleri yapılmıştır.

III. BULGULAR

Bu bölümde mülakat yapılan öğretmenlerin görüşleri, sayma pullarıyla modellemenin kullanma, kolaylık, etkililik ve yeterlilik yönlerinden analiz edilmiştir.

Kullanma: Mülakat yapılan öğretmenlerden 9 tanesi tamsayılar konusunu işlerken sayma pulları ile modellemeyi hem somut materyaller olarak hem de tahtada çizimlerini yaparak, diğer öğretmenler ise sadece tahtada çizimlerini yapma yoluyla kullandıklarını belirtmişlerdir. Somut olarak kullanmamaya gerekçe olarak bazı öğretmenler okullarında sayma pullarının materyal olarak mevcut olmadığını ve materyal bulmakta

zorluk yaşadıklarını bazıları ise somut olarak kullanmaya gerek duymadıklarını dile getirmişlerdir.

Görüşme yapılan öğretmenlerin 5 tanesi sayma pulları ile modellemeyi konunun girişinde, 8 tanesi tamsayıları tanıttıktan sonra işlemlerde, 3 tanesi ise konuyu anlattıktan sonra pekiştirme amaçlı kullandığını belirtmiştir.

Öğretmenlerin hepsi sayma pullarıyla modellemeyi, toplama ve çıkarma işlemleri için kullandıklarını dile getirmişlerdir. Ancak sadece 2 öğretmen çarpma ve bölme işlemlerinde kullandığını, 3 öğretmen ise sadece pozitif sayılarla çarpma ve bölme işlemleri yaparken kullandığını belirtmiştir. Bölme işlemini sayma pulları kullanarak modellemeye çalıştığını belirten ve özel bir okulda çalıştığını belirten 8 yıllık bir öğretmen ise kullanım sürecini şöyle anlatmıştır:

“Önce bölme işleminin bir bütünü eş parçalara ayırmak olduğunu hatırlatıyorum. Sonra da $+:+; -:+;+:-;-$ işaret bölmeleriyle ilgili sayma pullarını tahtaya çizerek konuyu işliyorum.”

Çarpma ve bölme işlemlerinde sayma pulları ile modellemeyi kullanmayan öğretmenlerden 4 tanesi negatif sayılarda bölme işleminin modellenmesinin ilköğretim matematik dersi programında da var olmadığını dile getirmiştir. Bu öğretmenlerden biri sayma pullarının dört işlemde kullanımı için genel görüşünü şöyle dile getirmiştir:

“Sayma pulları toplama ve çıkarmada daha etkili çünkü bu işlemlerin mantığında bir şeyleri eklemek veya çıkarmak var. Ancak çarpma ve bölme o kadar etkili değil.”

Diğer öğretmenler ise çarpma işleminde modellemenin karışık olduğunu ve öğrencilerin anlamakta zorlandıklarını, bölme işleminde ise sayma pulları ile modellemeden haberdar olmadıklarını, ders kitabında da örneğinin olmadığını ve hiç kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca toplama ve çıkarmada iki zıt pulun birbirini sıfırlaması mantığı olduğu ancak çarpma ve bölme böyle olmadığını, aksine sıfır çiftleri eklemek ve bunları bozmanın olduğunu bu durumun ise öğrencilerin kafasını karıştırdığını dile getirmişlerdir. Öğretmenlerden birisi ise kullanmama gerekçesi olarak şöyle bir ifade kullanıyor:

“Sayma pullarını çarpma ve bölme işlemlerinde kullanmıyorum. Öğrenciler bu işlemlerde sayma pulları kullandıkları zaman işlemi anlamakta güçlük çekiyorlar kafaları karışıyor ve bu işlemlere karşı antipatileri oluşuyor. Programda da negatif sayılarla çarpma ve bölme işlemleri yok zaten”

Kolaylık: Genel olarak mülakat yapılan öğretmenler sayma pullarıyla toplama ve çıkarma işlemlerini modellemenin kolay olduğunu ancak çarpma ve bölme aynı etkiyi yaptığını söyleyemeyeceklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerden 5 tanesi özellikle çarpma ve bölme işlemlerini sayma pulları ile modellemede bazen kendilerinin bile zorlandığını vurgulamışlardır ve öğrenciler için konuyu daha karmaşık bir hale getirdiğini savunmuşlardır. Öğretmenlerden biri, çıkarma işleminde bir pozitif tamsayıdan negatif bir tamsayıyı çıkarırken işaretin neden artı olacağını anlatmakta zorlandığını belirtmiştir. Sayma pullarını negatif tam sayılarda bölme işlemini modellemede kullanmakta zorlandığını belirten 25 yıllık bir öğretmen fikirlerini şöyle ifade etmektedir:

“Bizim zamanımızda kullanılan farklı şeyler vardı. Kartezyen ikililer mesela. Onlar da çok karmaşıktı ama onlar bile sayma pullarından daha etkiliydi. Sayma pullarının toplama ve çıkarma için günlük hayat örneklerinden daha verimli olduğunu düşünmüyorum. Ayrıca çarpma ve bölme işlemlerinde öğrenciler için konuyu daha da zorlaştırıyor.”

Diğer bir öğretmen ise sayma pullarının dört işlemde kullanımı hakkında görüşlerini şöyle dile getiriyor:

“Tüm işlemler için çoğu öğrenci için daha da zorlaştırıyor mantığını kavrama da zorlanıyorlar. Toplama ve çıkarmayı anladıysa çarpmayı da yapabiliyor ama anlamadıysa sıfır ikililerinin nerden geldiğine bile takılıyor”

Öğretmenlerden bazıları öğrencilerin bazı yerlerde sayma pulları ile modellemeyi kavramakta zorluk çektiklerini, bazen çıkarmada bile örneğin sayının önünde eksi ve parantezin önünde eksi olmasına rağmen niye toplandığını anlamadıklarını ve dolayısıyla işaretlere anlam vermekte zorlandıkları için işlemlerde zorlandıklarını belirtmiştir. Öğretmenlerden birisi ise sınıfta karşılaştığı durumu şöyle anlatıyor:

“Öğrenciler normal işlemlerle sayma pulları arasındaki ilişkiyi kuramıyorlar. Bazı öğrencilerin ‘hocam ben işlemi yapabiliyorum ama bu pulları anlamadım’ dediği oluyor.”

Etkililik: Sayma pullarının tamsayılarda dört işlem yaparken kullanılmasının öğrenmeye etkisi konusunda öğretmenlerin 7’si, tamsayılarda işlemler öğretilirken sayma pulları ile somutlaştırmanın karmaşık olduğunu, tamsayı kavramının verilip günlük hayattan örneklerle pekiştirildikten sonra sayma pullarının kullanımının yararlı olacağını düşünmektedirler. Yani işlemleri öğretmede değil, somutlaştırmada sayma pullarının etkili olacağını ifade etmişlerdir. Örneğin öğrencilerin yönlü sayılar kavramı kavratıldıktan sonra sayma pulları ile modelleme yaparak tam sayılarda işlemleri de kolay öğrenebildiklerini belirtmişlerdir. Burada sayma pulları hem yönlü sayıları hatırlatmaya hem de işlemleri öğrenmeye yardımcı olmada kullanılarak anlamlı öğrenme sağlatabildiğini belirtmişlerdir. Bu konuda öğretmenlerden biri düşüncesini şöyle dile getirmiştir:

“Bence sayma pulları yerine günlük hayattan örnekler vermek daha faydalı. Örneğin borcun (-), alacağın (+) ile modellenmesi her yerde daha anlamlı öğrenmeler sağlar. Ayrıca ben sayma pulları ile negatif iki sayının çarpımının neden pozitif olacağını anlatmakta zorluk çekiyorum mesela.”

Diğer bir öğretmen ise bu konuda öğretmenlerden biri düşüncesini şöyle dile getirmiştir:

“Günlük hayattan örneklerle desteklemeye çalışıyorum ama hiç farklı bir materyal kullanmadım. Ders anında bir etkinlik yaparken keşke şöyle bir materyal olsaydı ya da söyle bir etkinlik yapsaydık diye düşündüğüm oluyor. Ama şu an hatırlamıyorum. Daha etkili materyaller vardır belki bilmiyorum. Ama şu ana kadar kullanılan en etkili materyal bence. Yani başka bir alternatifi yok.”

Öğretmenlerden 9 tanesi toplama ve çıkarma işlemlerinde sayma pulları ile modellemenin anlamlı bir öğrenme sağladığını belirtmiştir. Öğrencilerin bir (+) ve bir (-) pulun sıfır olduğunu gördüklerinde negatif ve pozitif sayılar arasındaki ilişkiyi daha iyi fark edebildiklerini böylece işaret belirlemede ezbere yönelmediklerini belirtmişlerdir. Ancak öğretmenlerden 5 tanesi sayma pulları ile modellemenin öğrenme sürecini zorlaştırdığını belirtmiştir. Farklı modelleme yöntemleri ile ilgili yeterli bilgileri olmadığı için sayma pulları ile modellemeyi tercih etmek zorunda kaldıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerden biri bu konuda görüşünü şöyle dile getiriyor:

“Alternatifi olmadığı için sayma pullarını kullanmak zorunda kalıyoruz.”

Öğretmenlerden 3 tanesi sayma pullarının, işlemleri anlayan ve iyi durumdaki öğrenciler tarafından daha iyi anlaşıldığını belirtmiştir. Köy okulunda çalışan öğretmenlerden biri bu konuda görüşlerini şöyle ifade etmektedir:

“Kapasitesi yüksek olan öğrenci sayma pullarını daha etkili kullanıyor. İşlemleri anladıktan modellemesini yapmada zorlanmıyor. Bence sayma pulları çalışkan öğrencilere daha çok hitap ediyor.”

Yeterlilik: Öğretmenlerden sadece 1 tanesi tamsayılar konusunda sayma pullarının yeterli olduğunu, 12 tanesi yeterli olmadığını ama gerekli ve kısmen kullanılabilir olduğunu 3 tanesi ise gereksiz olduğunu belirtmiştir. Kısmen kullanılabilir olduğunu belirten öğretmenlerin gerekçe olarak somutlaştırma adına ve tamamlayıcı bir materyal olarak kullanılabileceğini ama hem ellerinde yeterince uygulama örneklerinin olmaması hem öğrencilerin anlamasını zorlaştırdığı düşüncesini dile getirmişlerdir. Öğretmenlerden birisi sayma pullarına ilişkin görüşlerini şöyle belirtmiştir:

“Sayma pulları yeterli değil. Hatta bence gereksiz de. Öğrencilerin anlamasını zorlaştırıyor. Konuyu daha da karmaşık bir hale getiriyor. Negatif bir sayıyı somut bir pulla modellemek günlük hayat örnekleri ile çelişiyor. Bunu sıfır ikilileri gibi düşündürmek çok daha kolaylaştırıcı olurdu.”

2 öğretmen tamsayıları öğretirken farklı bir modelleme kullanmadığını diğerleri ise sayı doğrusu ve günlük hayattan örneklerle modelleme yaptıklarını belirtmişlerdir. Günlük hayattan modelleme örneklerinde olarak iyilik-kötülük, termometre, kar-zarar ve merdiven kullandıklarını belirtmişlerdir.

IV. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan mülakatlardan öğretmenlerin tamsayılar konusunu işlerken programda önerilen sayma pulları ile modelleme dışında çok fazla başka bir modelleme veya materyal kullanmadıkları görülmüştür. Gerekçe olarak ta farklı modelleme yöntemleriyle ilgili yeterli bilgilerinin olmadığını, ilköğretim matematik dersi programında ve ders kitaplarında ise sayı doğrusu modeli ve günlük hayattan etkinliklerin yapılmasının sadece önerildiğini, sadece sayma pulları ile modelleme örnekleri verilmiş olmasını göstermişlerdir. Ancak giriş kısmında verilen bazı örnekler gibi literatürde farklı modellemelere rastlamak mümkündür (Badarudin ve Khalid, 2008; Steiner, 2009). Öğretmenlerin alternatifi olmadığı için sayma pullarını kullanmak zorunda kaldıkları iddiasından bu tür modellemelerle karşılaşmadıkları sonucu çıkarılabilir. Ayrıca öğretmenlerin kendi modellerini veya materyallerini üretme gibi bir uğraşlarının olmadığını da söylenebilir. Öğretmenlerin genel olarak sayma pullarının kullanımının, öğrencide daha iyi öğrenme sağladığı yönündeki görüşlerinin sadece toplama ve çıkarma işlemleri üzerindeki deneyimleri ile ifade etmeleri de sayma pullarının kullanımda programdaki örneklerden öteye geçilmediğinin bir göstergesi sayılabilir. Bu durum, öğretmenlerin araştırma ve farklı yöntemler kullanma konusundaki yeterliliklerinin de göstergesidir.

Bazı öğretmenlerin programda negatif sayılarla çarpma ve bölme işlemleri yok iddialarının kısmen doğru olduğu görülmektedir. Programda negatif iki tamsayının çarpımının veya bölümünün sayma pulları ile modellemesi yer almamaktadır. Çoğu öğretmenin de negatif sayılarla bölme işlemini sayma pulları ile modellemedikleri, bunun öğrenciler tarafından anlaşılmasının karmaşık olduğunu düşündükleri görülmektedir. ‘Tamsayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.’ (İMDÖP, 2009: s.222) kazanımı çerçevesinde program kitabında sayı örüntüsü ile modelleme, termometre ile modelleme ve sayma pulları ile modelleme olacak şekilde 3 farklı yöntem önerilmiştir. Ancak sayma pulları ile modelleme örneği pozitif bir sayı ile

negatif bir sayının çarpımını içermektedir. Dolayısıyla işlemler modellenirken öğretmenlerin işaret farklılıklarında zorlanabilecekleri düşünülerek önlem alınmamıştır. Öğretmenlerin yalnızca 2 tanesinin, sayma pullarını dört işlem için de (hem pozitif hem negatif sayılar için) kullanmakta olması önemli bir veridir. Diğer öğretmenlerin sayma pullarının işlemleri (özellikle çarpma ve bölme için) daha karmaşık hale getiriyor olması ve günlük hayat örneklerinin daha yararlı olacağı şeklindeki gerekçelerinin altında da sayma pulları ile modellemenin özellikle çarpma ve bölme işlemlerinde kullanmayı benimsememiş olmaları yatmaktadır.

Öğretmenlerin mülakatta verdiği cevaplardan, öğretim sürecinde geleneksel yaklaşıma alışmış öğretmenlerin yeni eğitim ve öğretim ortamlarına uyum sağlamada zorluk yaşayabildikleri görülmektedir. Bu durum Ünal ve İpek (2009) da öğrenciler için verilen uyum ile ilgili değerlendirmesi ile örtüşmektedir.

Araştırma sonuçları, mülakata katılan öğretmenlerin sayma pullarının tamsayılarda işlemleri öğrenmeye etkisi üzerine görüşlerinin kullanım alanlarına göre (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) farklılık göstermesine rağmen, bazı önemli ortak görüşleri olduklarını göstermektedir. Görüşme yapılan öğretmenlerin hepsi sayma pulları ile modellemeyi kısmen de olsa yapmaktadırlar. Öyle ki öğretmenler toplama ve çıkarma işlemlerinde sayma pulları ile modellenmeyi kullanmakta ancak çarpma ve bölme işlemleri için biraz çekinceli davranmaktadır. Bu ise sayma pullarının toplama ve çıkarma işlemlerini modellemede daha etkili olduğu yönündeki görüşü güçlendirmektedir. Öğretmenler çarpma ve bölme işlemlerinde bu modellemenin kullanılmasının öğrenciler için konuyu daha zor ve karmaşık hale getireceğini düşünmektedirler. Özellikle sıfır çiftleri oluşturarak yapılan modellemelerin sadece öğrenciler için değil, öğretmenler için de bazen zorluk oluşturduğu görülmektedir. Bu konularda, programda ve ders kitaplarındakilere ek olarak yardımcı kitaplarda (Beery ve ark., 2002; Van de Walle, 2007; Woodham, 2008) verilen örneklerin çoğaltılarak öğretmenlerin hizmetine sunulması gerekmektedir. Ayrıca sayma pulları ile modellemenin daha etkili kullanılabilmesi için detaylı kullanım yönergeleri verilmesi gerekmektedir.

Programda matematik eğitiminin amaçları arasında da günlük hayatla ilişkilendirmenin önemi şöyle belirtilmiştir: 'Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir.' (İMDÖP, 2009: s.9). Ancak günlük hayatla ilişkilendirmek için de çoğu zaman modelleme gerekebilir. Literatürde günlük hayattan örnekler ve modellemelere az da olsa rastlanmaktadır (Köroğlu ve Yeşildere, 2004; Integer Operations, 2005; Steiner, 2009; Munoz, 2010). Sayma pullarının bazı yerlerde karmaşık olduğunu düşünen öğretmenler bu tarz kaynaklara daha sık başvurarak bunları aşmaya çalışabilirler. Ayrıca yukarıda sıralanan zorluklar dikkate alınarak ilköğretim matematik dersi programında ve ders kitaplarında tamsayılar konusu yeniden ele alınarak daha açık, anlaşılır ve farklı modelleme örnekleri ile desteklenerek geliştirilmelidir.

Son olarak, öğretmenlerin tamsayılar ve tamsayılarla işlemleri öğretirken programın öngördüğü yaklaşıma uygun öğrenme ortamları sağlayabilmeleri, farklı öğretim materyalleri ve modellerinin kullanımına ilişkin bilgi sahibi olabilmeleri ve özellikle geleneksel yaklaşıma alışmış öğretmenlerin yeni eğitim ve öğretim ortamlarına uyum sağlamalarına yardımcı olabilmesi için program kitabında ve ders

kitaplarında gerekli önlemler alınmalıdır. Öğretmelerin kullanabilecekleri alternatif modelleme ve etkinlik örnekleri artırılmalıdır.

V. KAYNAKÇA

- Alakoç, Z. (2003). Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları, The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET vol. 2 Issue 1
- Altınok, A., Keşan, C., Yılmaz, S. (2005). İlköğretim 7. Sınıf Tamsayılar Konusunun Günlük Yaşamla İlişkilendirilmesi ve Öğrenci Üzerindeki Etkisi, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Denizli.
- Aksoy, T., Ovalı, S., Gülay, O. (2010). Sıfır Çifti Mucizesi Projesi, YİBO Öğretmenleri Proje Danışmanlığı Eğitim Çalıştayı, Matematik Bölümü Proje Raporu.
- Arslan, S., Özpınar, İ. (2009). Yeni İlköğretim 6. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Öğretim Programına Uygunluğunun İncelenmesi, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt:3(36) 26-38
- Badarudin, B.N.H., Khalid, M. (2008). Using The Jar Model To Improve Students' Understanding of Operations on Integers, 11th International Congress on Mathematical Education July 6-13, Monterrey, Mexico
- Beery, J., Cochell, G., Dolezal, C., Sauk, A., Shuey, L. (2002). The Story of Negative Numbers, Mathematical Association of America Funded by the National Science Foundation
- Çilenti, K. (1988). Eğitim Teknolojisi Ve Öğretimi, Kadıköy Matbaası, Ankara.
- Durmuş, S. (2001). Matematik eğitime oluşturmacı yaklaşımlar, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, Cilt: 1/1, s. 91–107, 2001.
- Erdoğan, A., Erdoğan, E. (2009). Toplama ve Çıkarma Kavramlarının Öğretimi ve Öğrenci Güçlükleri. Bingölbali E. ve Özmantar M.F. (Eds.), İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri, (S.S.31-49), Pegem Akademi Yayınları.
- Ersoy, Y. (2002). Matematik Okuryazarlığı-II: Hedefler, Geliştirilecek Yetiler ve Beceriler, (Düzenleme: Celebi, O., Ersoy, Y., Öner, G.) Matematik Etkinlikleri Sempozyum–2002 Bildiriler Kitabı, Ankara: Matematikçiler Derneği Yay.
- Glencoe Mathematics (2002), Mathematics Applications and Concepts, Course 2, Chapter 3.6; 47-49.
- Hayes, R. (1999). Teaching Negative Number Using Integer Tiles, 22nd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA), University of Adelaide, Adelaide, SA.
- İMDÖP (2005). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, MEB yayınları, Ankara
- İMDÖP (2009). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, MEB yayınları, Ankara

- İnan, C.(2006). Matematik Öğretiminde Materyal Geliştirme ve Kullanma. D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi 7, 47-56 (2006)
- Integer Operations (2005). Models for Teaching Addition and Subtraction of Integers, (Alıntı tarihi: 26.01.2011 <http://www.Teachers.Henrico.K12.Va.Us/Math/.../2-1/Integeroperations.Pdf>)
- Kay, R., Knacck, L. (2008) Investigating the Use of Learning Objects for Secondary School Mathematics, Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects (4) ss. 269-289.
- Köroğlu, H., Yeşildere, S. (2004). İlköğretim Yedinci Sınıf Matematik Dersi Tamsayılar Ünitesinde Çoklu Zekâ Teorisi Tabanlı Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. G.Ü., Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(24), 25-41.
- Munoz, L. (2010). Teaching Strategies for Integers and Operations, Arizona Teacher Institute Action Research Project Report
- NCTM (2000). National Council of Teachers of Mathematics, Principles and Standards for School Mathematics, Reston, VA: NCTM.
- Özdemir, E.İ.Y. (2008). Sınıf Öğretmenleri Adaylarının Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımına İlişkin Bilişsel Becerileri, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 35: 362–373
- Roper,L. (2007). Addition, Subtraction and Properties of Integers, (Eds. O'daffer, P., Charles, R., Cooney, T.), Mathematics for Elementary School Teachers, 4th Edition, Section 5.1, Addison Wesley Publishing Company (Alıntı tarihi: 16.01.2011:<http://www.math.sjsu.edu/~roper/math12/notes/ch5/sec5-1notes.pdf>)
- Steiner, C.J. (2009). A Study of Pre-Service Elementary Teachers' Conceptual Understanding of Integers, Copyright by Carol J. Steiner
- Umay, A., Akkuş, O., Paksu, A.D. (2006). Matematik Dersi 1.-5. Sınıf Öğretim Programının NCTM Prensip ve Standartlarına Gore İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 31: 198-211
- Ünal, Z., İpek, S.(2009). Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Tam Sayılarla Çarpma Konusundaki Başarılarına Etkisi, Türk Eğitim Derneği [Eğitim ve Bilim Dergisi, cilt 34 sayı 152](#)
- Van de Walle, J. (2007). Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally, 6th Edition, Pearson Education, Inc., Boston
- Woodham, L. (2008). Be Positive about Negative Numbers, Primary Mathematics, Volume 12 Number 2 (Alıntı tarihi: 12.02.2011: http://nrich.maths.org/public/viewer.php?obj_id=6693&part=index&nomenu=1)

EK-1

**SAYMA PULLARI İLE MODELLEMENİN TAM SAYILAR KONUSUNU
ÖĞRENMEYE ETKİSİ**

1. Tam sayılar konusunu işlerken sayma pullarını kullanıyor musunuz? Kullanıyorsanız; konunun hangi aşamalarında ve nasıl kullanıyorsunuz? (Tahtada çizimler yaparak, Somut bir materyal olarak,...).

2. Sizce sayma pulları bir materyal olarak tamsayılarda işlemleri öğretmede kolaylık sağlıyor mu? Sayma pulları ile modelleme aşağıdaki işlemlerden hangi veya hangilerinin öğretiminde etkili veya değil?

- a) Toplama işlemi
- b) Çıkarma işlemi
- c) Çarpma işlemi
- d) Bölme işlemi

Mesela: Sayma pulları kullanarak bölme işlemini nasıl işliyorsunuz?

3. Tam sayılarda işlemler yaparken sayma pullarını kullanmak öğrenciler için nasıl bir öğrenme sağlıyor? (daha anlamlı öğrenmeler sağlıyor mu?)

4. Öğrenciler sayma pullarını kullanırken zorlanıyor mu?

5. Sizce sayma pulları ile modelleme tam sayılarda işlemler öğretilirken yeterli midir?

6. Siz tam sayılarda işlemleri öğretirken farklı modelleme veya materyaller kullanıyor musunuz? Kullanılmasında daha faydalı olacağını düşündüğünüz veya kullandığınız başka materyaller var mı?

Teachers' Views on the Effect of Modeling with Counters on Learning Integers

Extended Abstract

The students who have never used negative numbers beforehand have difficulty in making operations with these numbers and relating them with the daily life. In order to cope with these problems, various ways of modeling are suggested to model integers in primary school mathematics curriculum. These different ways of modeling have been designed in such a way that students' abilities of reasoning, communication and making relations are improved (İMDÖP, 2005). In the research about relating integers with the daily life by Altınok, Keşan and Yılmaz (2005), the mathematics lesson which is associated with daily life affects students' attitude towards mathematics in a positive way. In the mathematics curriculum, it is suggested that examples from daily life be used while teaching integers and examples of profit-loss, budgeting, debt-receivable, thermometer, etc. are mentioned. Furthermore, only modeling operations in integers with numerical axis and counters suggested by the curriculum have been handled in the study.

Method

This research is a descriptive study and has been developed using the survey model. Semi-structured interviews have been used as a means of qualitative data collection. The criticisms of two academicians involved in Mathematics teaching and three Maths teachers for the scope and content validity of the questions used for the interview were received. The recordings of the interviews with the teachers were written down by the researchers and counters were analyzed in terms of usage, efficiency and sufficiency to interpret the responses provided for the questions.

Findings

Most of the teachers expressed that they make use of counters both as concrete materials and by drawing them on board and others stated that they use them by drawing counters on board while studying integers. Some of the teachers, as a justification, remarked that they lacked counters at their schools, whereas the others do not regard it necessary to use something concrete.

As a matter of fact, the teachers interviewed stated that modeling in addition and subtraction operations is easier, however they cannot express that it brings about the same effect in multiplication and division. Then, the teachers remarked that modeling with counters is difficult in multiplication, they have difficulty in understanding students, they are not aware of modeling with counters in division, it does not have an example in the book, either and they never use it.

The teachers think that, about the impact of counters in integers on while making four operations upon learning, usage of counters is useful after reinforcing the integer concept with examples; that is, they claim that counting stamps are more effective in the concretization rather than teaching them. To illustrate, after students comprehend directed numbers, they can learn operations in integers more easily by modeling them with counters. The teachers expressed that counters help both remind the directed numbers and learn operations, which ensures meaningful learning.

Only one of the teachers think that counters are sufficient, while 12 of them regard them as insufficient, yet they are necessary and can be used partly, and three of them consider them to be unnecessary.

Discussion and Results

It has been seen after the interviews that the teachers do not use more ways of modeling or do not use any materials apart from modeling with counters suggested in the curriculum while teaching integers. That teachers generally think that usage of counters leads to better learning only during their experiences of addition and subtraction operations could be an indicator of the fact that usage of counters is limited to those in the curriculum, which is also an indicator of teachers' efficacies about making researches and using different methods.

Based on the curriculum and course books, it is seen that some teachers' claims about modeling of multiplication and division with negative numbers lacks in the curriculum are true. There is no modeling of the multiplication or division of negative two integers with counters. Besides, most of the teachers do not model division of negative integers with counters and think that this is complicated for students to understand. However, there is a descriptor as "They make multiplication and division operations with integers." (İMDÖP, 2009: p. 222). Then, it can be concluded that teachers aren't engaged in producing their own models or materials, which is an indicator of teachers' efficacy about researches and using different methods.

Based on the responses provided by the teachers during the interviews, it is seen that they are accustomed to traditional approach and may have difficulty adapting to new learning and teaching contexts. This situation is in line with the assessment pertaining to the adaptation presented for students by Ünal and İpek (2009).

Examples and modeling from daily life are encountered in the literature though a few (Köroğlu and Yeşildere, 2004; Integer Operations, 2005; Steiner, 2009; Munoz, 2010). Teachers thinking that counters are complicated may try to overcome this by referring to them more often.

The topic of integers in the Primary School Mathematics Curriculum should be revised and improved by supporting it with clearer, understandable and different samples of modeling. It is necessary to increase the number of examples in the supplementary books in addition to the curriculum and course books (Beery et al., 2002; Van de Walle, 2007; Woodham, 2008) and present them to the service of teachers.

Finally, trainings could be offered in order for teachers to create suitable learning environments projected by the curriculum, to gather knowledge about the usage of different teaching materials and modeling, and to help particularly those who are used to the traditional approach adapt to new learning and teaching contexts.