

İşçi ve Havuz Problemleri ile İlgili Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri

Ali BOZKURT¹

ÖZET

Bu araştırmanın temel amacı, ilköğretim öğrencilerinin işçi ve havuz problemleri konusunda karşılaştıkları zorlukları belirlemektir. 2005 yılından bu yana uygulamaya konan matematik öğretim programında yapılan değişiklikler arasında altı çizilen hususlardan biri olan işçi ve havuz problemlerinin ayrı bir başlık altında müfredatta görünmemesine öğretilmesi gereken konular arasından çıkarılmış gibi bir anlam yüklenilmiştir. Bu çalışmanın diğer bir amacı bu düşüncenin yanlış olduğunu ortaya koymaktır. Araştırmanın örneklemini, Gaziantep merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunda 8. sınıfta okuyan 92 öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin toplanması aşamasında, öğrencilerin işçi ve havuz problemleri ile ilgili soruları yapabilme becerilerini yoklayan 5 tane açık uçlu sorudan oluşan sınav uygulanmıştır. Toplanan verilerin analizinde frekans tablolarından yararlanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin işçi ve havuz problemleri konusunda oran orantı, yüzde hesaplamaları gibi temel konulardaki eksikliklerinden ve muhakeme yapamamalarından kaynaklanan öğrenme zorlukları çektikleri ortaya konmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: İşçi havuz problemleri, öğrenci zorlukları, matematik eğitimi

The Difficulties in Worker and Pool Problems and Suggestions For Solution

ABSTRACT

The principal aim of this study is to determine the difficulties elementary school students face in the subject of worker and pool problems. Worker and pool problems were among the subjects which were changed in mathematics education program applied since 2005. The fact that these problems are not included in the curriculum as separate subjects suggests that these problems were excluded from the curriculum. Another aim of the study is to prove that this idea is wrong. Study sampling consisted of a total of 92 8. grade students enrolled in an elementary school in Gaziantep province. In data collection, the students were administered an exam containing 5 open-ended worker and pool problems for determining the problem solving skills of the students. Frequency tables were used in data analysis. According to the findings of the study, the students faced learning difficulties in the subjects of pool and worker problems due to lack reasoning skills and

¹ Yrd.Doç.Dr. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği, alibozkurt@gantep.edu.tr

background knowledge on basic subjects such as ratio-proportion and percentage calculation.

KEYWORDS: Worker-pool problems, student difficulties, mathematics education

GİRİŞ

Matematik öğretiminin amacı genel olarak; “*kışıye günlük hayatın gerektirdiği matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözmeye yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmak*” şeklinde ifade edilmektedir (Altun, 2008). Bu amaç çerçevesinde matematikte kavramların kazanılması için bu kavramlarla ilgili şemaların zihinde oluşması gerekir ve matematikte kavram öğrenmek, bu alanın yapısı itibariyle, birbirine çok sıkı şekilde bağlıdır. Diğer bir deyişle matematik ön şart oluş ilişkileri en güçlü olan alandır. Bu bakımdan bir konunun öğretimine başlamadan önce bu konuyla ilgili bilgilerin ve kazanılmış olması gereken davranışların öğrencilerde var olup olmadığına bakılması gerekir (Baykul, 1987). Gagne kavramları somut kavramlar ve tanımlanmış (soyut) kavramlar olarak ikiye ayırmıştır. Somut kavramlar, hayatın ilk aylarından itibaren kendiliğinden öğrenilir. Ancak soyut kavramları öğrenmek için genellikle öğretim gerekmektedir (Senemoğlu, 2000). Bu çerçevede matematiğin yapısına uygun bir öğretim şü üç amaca yönelik olmalıdır: (Baykul, 2002)

- Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına,
- Matematikle ilgili işlemleri anlamalarına,
- Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak

Literatür incelemesinden matematik eğitiminde, öğrencilerin kavramları ve aralarındaki ilişkileri öğrenirken birtakım zorluklarla karşılaştıkları görülmektedir. (Tall ve Razali, 1993; Thompson, 1994; Stacey ve MacGregor, 1997; Simon vd, 2004; Inzunza, 2006; Ben-Hur, 2006; Chiu ve Klassen, 2008). Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de matematik eğitiminde öğrencilerin karşılaştıkları zorluklarla ilgili yoğun çalışmalar yapılmaktadır (Ubuş, 1999; Karapür, 2002; Özsoy ve Kemankaslı, 2004; Aydın ve Yeşilyurt, 2007; Özmantar ve ark., 2008; Tatar ve Dikici, 2008; Bingölbali ve Özmantar, 2009; Yenilmez ve Avcu, 2009). Bu tür çalışmalardan da anlaşılmaktadır ki yanlışlar ve öğrenci zorlukları genellikle bireyin yanlış inanışları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlarıdır. Doğal olarak, öğrenciler yeni kavramları öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Sahip oldukları ön birikimler bazen yeni kavramların öğrenilmesinde yanlış öğrenmelere neden olurlar. Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi öğrencinin mantığına, önceki birikimlerine uygun düşebilir ve yaptıklarının matematiksel geçerliliğinin olmadığını da bilmeyebilir. İşte bu durumda kavram ve işlem yanlışlarının gelişmesi söz konusudur (Baki, 1998). Bu çerçevede bu çalışmada, günlük hayatın içinden bir konu olan işçi ve havuz problemleri ele alınmıştır.

Öğrencilerin bu tür problemleri çözerken neden zorluklarla karşılaştıkları üzerine bir araştırma yapılmıştır.

Öğrencilerin işçi ve havuz problemleri ile ilgili karşılaşılabilecekleri örnek bir zorluk Heinz'in (2000) çalışmasında karşımıza çıkmaktadır. Heinz (2000) sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı çalışmada, "iki arkadaşın üzerinde tek başlarına çalıştıklarında 6 saat ve 4 saatte bitirdikleri bir işi, ikisi beraber çalıştığında ne kadar sürede bitirecekleri" konusunda yargıda bulunmaları istenmiştir. Bu soru üzerine düşünmeleri istenirken öğretmen adaylarına bilinen veya tanıdık işlemsel çözümlere başvuramaları kısıtlanması getirilmiştir. Adaylar, bildikleri işlemsel çözüm yöntemlerine başvurmadan şu şekilde bir açıklama yapmışlardır: İki arkadaşın beraber çalışması durumunda 1 saat içerisinde işin $\frac{5}{12}$ si biter. Diğer 1 saat içerisinde ise işin $\frac{5}{12}$ si daha biter, böylece 2 saat içerisinde ise işin $\frac{10}{12}$ sini bitirirler. Burada öğrenciler yapılan iş miktarı ile geçen süre (1 saat) arasında bir ilişkilendirme kurabilmişlerdir. Bu ilişkilendirmenin doğası toplamsaldır; çünkü her geçen saatte işin $\frac{5}{12}$ sinin bitirileceği düşünülmektedir ve ekleme yapılarak çözüme gidilmektedir. Fakat ilginç olanı, sınıf öğretmeni adaylarının işin geriye kalan $\frac{2}{12}$ lik kısmının ne kadar sürede bitirileceğine dair yorumda bulunamamış olmalarıdır. Öğretmen adayları bu iki arkadaşın işi 2 saatten daha fazla bir sürede bitirebilecekleri kanaatine varmış ve daha ötesine gidememişlerdir.

Burada dikkatimizi çeken nokta bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarından hiç bir işlem yapmadan, tamamen yapılan iş miktarı ile geçen süre arasında bir ilişkilendirme kurarak problem hakkında düşüncelerinin istenmiş olmasıdır. Bu durumda açığa çıkan sonuç ise; problem ile oran kavramı tam olarak bağdaştırılamamış olduğundan öğrencilerin oran kavramını gerektiren durumlarda en azından belirli bir noktadan öteye gidemeyecekleridir. En azından kısmen dahi olsa işin geriye kalan kısmı ile biten kısımları arasındaki bağlantı kurulamamıştır. Eğer öğrenciler 2 saat içinde işin biten $\frac{10}{12}$ lik kısmının, işin geriye kalan $\frac{2}{12}$ lik kısmının 5 katı olduğunun farkına varmış olsa idiler, 2 saatlik sürenin de 'geriye kalan sürenin 5 katı' olması gerektiğini düşünebileceklerdi. Dolayısıyla, geriye kalan sürenin $\frac{2}{5}$ saat olduğu kanaatine varabileceklerdi. Bir saatlik süre ile işin bitimi için gereken toplam süre arasındaki ilişki, bir saat içerisinde yapılan iş miktarı ve toplam iş miktarı arasındaki ilişki ile aynıdır. Bu sebeple, tüm iş miktarı yani $\frac{12}{12}$, bir saat içinde

yapılan iş miktarı $\frac{5}{12}$ nin $\frac{12}{5}$ katıdır. İşin bitmesi için gerekli olan toplam süre de aynı şekilde 1 saatlik sürenin $\frac{12}{5}$ katı olmak zorundadır. Dolayısıyla, işi bitirmek için gereken toplam süre $\frac{12}{5}$ saat olacaktır.

İlköğretim matematik ders kitabında (Demir, 2007) ne yazık ki, oran-orantı konusu işçi ve havuz problemleri, yüzde-faiz problemleri ve karışım problemleri olarak adlandırılan konular ile ilişkilendirilmeden ele alınmaktadır. Hâlbuki işçi ve havuz, yüzde-faiz ve karışım problemleri olarak adlandırılan konular oran kavramının örneklemeleridir. Bu konuların oran kavramı ile ilişkilendirilmeden, birbirinden ayrı konular olarak veriliyor olması ve hatta yüzde ve oran kavramlarının sadece bir veya iki cümle ile ilişkilendiriliyor olması; oran kavramının eksik olarak (sadece işlemsel olarak) öğrenilmesine sebep olabilmektedir. Öğrencilerin daha sonraki dönemlerde kavramsal anlama gerektiren işçi ve havuz problemleri, yüzde problemleri gibi konularda zorluklar yaşamasına sebebiyet teşkil etmektedir (Gülseren, 2009).

YÖNTEM

Bu araştırma betimsel nitelikte olup tarama modelinden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Betimsel araştırmalarda araştırmacı, olanı olduğu gibi saptamaya/tanımlamaya çalışır. Betimsel çalışmalar genellikle tarama (survey) çalışmalar şeklinde ele alınmaktadır (Erkuş, 2005: 73).

Araştırmanın çalışma grubunu 2009-2010 öğretim yılında Gaziantep merkezinde yer alan Şehitkâmil Mevlana İlköğretim Okulu'nda 8. sınıfta okuyan 92 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrenci seçimi rastgele yapılmıştır. Araştırmada ölçme aracı olarak kullanılmak üzere öğrencilere 5 açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulanmıştır. Sorular işçi ve havuz problemleri konusu ile ilgili kazanımlar göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Sorular, işçi havuz problemleri ile ilgili mantık kurabilme ve orantı bilgisini ölçmeye yönelik sorular ile matematiksel ifadeyi sözel olarak anlatabilme becerisi içeren sorular olacak şekilde kendi içerisinde gruplandırılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin sorulara vermiş oldukları yanıtlar her soru için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her soru için bir tablo yapılmıştır. Tablolarda birinci soru için boş, yanlış ve doğru; diğer sorular için boş, yanlış, kısmen doğru ve doğru ölçütlerine göre frekans ve yüzde değerleri üzerinden değerlendirilme yapılmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, özellikle ilköğretim öğrencilerinin işçi ve havuz problemleri konusundaki performanslarını ve karşılaştıkları kavramsal zorlukları

ortaya koymaktır. 2005 yılından bu yana uygulamaya konan matematik öğretim programında yapılan değişiklikler arasında altı çizilen konulardan birisi işçi ve havuz problemleridir. Bu tür problemlerin ayrı bir başlık altında müfredatta görünmemesine öğretilmesi gereken konular arasından çıkarılmış gibi bir anlam yüklenilmiştir (<http://www.maviokul.com/egitim-makaleleri/920-suslu-kelimeler-aginda-egitim-tartismalari-.html>). Bu çalışmanın diğer bir amacı bu düşüncenin yanlış olduğunu ortaya koymaktır. Araştırmanın sonuçlarına göre işçi ve havuz problemleri oran-orantı, yüzde hesaplamaları gibi temel konuların uygulaması niteliğindedir. Araştırma sonunda, problem çözmede sorun yaşayan öğrencilerin konunun alt yapısıyla ilgili olarak nerelerde eksikliklerinin olduğunu ve problemleri çözerken nelere dikkat etmeleri gerektiğinin üzerinde durulmasının faydalı olacağı görülmüştür.

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amacına yönelik olarak işçi ve havuz problemleri ile ilgili becerileri ölçmeye yönelik sorulara ilişkin öğrencilerin başarı durumları her bir soru için analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir.

a) İşçi havuz problemleri ile ilgili mantık kurabilme ve orantı bilgisini ölçmeye yönelik sorular:

Soru 1. A musluğu bir havuzu tek başına 6 saatte; B musluğu aynı havuzu tek başına 9 saatte doldurabiliyor. Aynı anda açılan ve bir havuza 3 saat boyunca su dolduran A ve B musluklarından hangisi daha çok su akıtır?

Tablo 1. 1. Sorunun Değerlendirme Sonucu

	Frekans	yüzde
Boş	0	0
Doğru	44	47,8
Yanlış	48	52,2
Toplam	92	100

Bu soruda öğrencilerin %52,2 si B musluğundan suyun akma hızının daha fazla olduğunu söylemişlerdir. Birim zamanda A musluğundan daha fazla su akabileceğini fark edememişlerdir.

9 saatte dolduran çünkü; 9 saat 6 saatte
3 saat fazla su akıtır

Hâlbuki A musluğu 3 saatte havuzun yarısını doldurabilecek kadar su akıtırken; B musluğu havuzun üçte birini doldurabilecek kadar su akıtır.

Soru 2. Ali günde 10 saat çalışarak bir işi 12 günde bitirebiliyor. Günde 8 saat çalışsaydı aynı işin üçte birini kaç günde bitirebilirdi?

Tablo 2. 2. Sorunun Değerlendirme Sonucu

	Frekans	yüzde
Boş	2	2,2
Yanlış-ilgisiz	75	81,5
Kısmen doğru	8	8,7
Doğru	7	7,6
Toplam	92	100

Öğrencilerin %81,5 i bu soruda, günlük çalışma süresinin azaltılması durumunda gün sayısı olarak işin bitme süresinin artacağını düşünerek orantı kuramamışlardır. %2,2 si soruyu boş bırakmışlardır. %8,7 si sorunun ikinci kısmını yani “işin üçte birini kaç günde yapabilir?” bölümünü atlamışlardır. Ya da yanlış çözmüşlerdir. Aşağıda bu duruma örnek bir öğrenci cevabı verilmiştir.

Handwritten student solution for Soru 2. The student has written "10 günde bitirirdi." and a calculation: $10 \times 12 = 120$, $120 / 8 = 15$. There is also a small diagram with "8" and "10" and a question mark.

Ayrıca bu öğrencinin soruyu çözme biçimi matematiksel disiplin ve düzen ile çelişiyor. Soruya doğru cevap veren öğrenci yüzdesi ise sadece %7,6 dır.

Soru 3. Bir musluk boş bir havuzu 12 saatte doldurmaktadır. Musluktan bir saatte akan su miktarı %20 azaltılırsa, bu boş havuz kaç saatte dolar?

Tablo 3. Sorunun Değerlendirme Sonucu

	Frekans	yüzde
Boş	1	1,1
Yanlış-ilgisiz	80	87
Kısmen doğru	1	1,1
Doğru	10	10,9
Toplam	92	100

Bu soruda matematikte yüzde kavramı ile orantı kavramı bilgilerini kullanarak öğrencinin problemi çözmesi istenmektedir. Ancak öğrencilerin %87 si soruya yanlış cevap vermiş, %1,1 ise soruyu boş bırakmıştır. Sadece yüzde kavramı

bilgisini kullanabilen öğrenci yüzdesi %1,1 dir. Aşağıda verilen öğrenci cevabından öğrencinin yüzde kavramı konusunda bilgi sahibi olmadığı anlaşılmaktadır.

1 meslek ^{başharuru} 1/2 saatte 0 zaman haruz bilmez.
1020 analtılırsa ?

Soruya doğru cevap veren öğrenci yüzdesi ise %10,9 dur.

b) Matematiksel ifadeyi sözel olarak anlatabilme becerisi içeren sorular:

Soru 4. Bir işçi bir işi a saatte yapabilmektedir. Bu işçi için ifadesi neyi anlatır?

Tablo 4. 4. Sorunun Değerlendirme Sonucu

	Frekans	Yüzde
Boş	8	8,7
Yanlış-ilgisiz	56	60,9
Kısmen doğru	22	23,9
Doğru	6	6,5
Toplam	92	100

Bu soruda öğrenciden bir işi a saatte yapabilen bir işçinin bir saatte yaptığı işin miktarını veren matematiksel ifade bilgisini kullanması istenmiştir. Soruyu öğrencilerin %8,7 si boş bırakmış, %60,9 u ilgisiz ve yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin %23,9 u kısmen doğru cevap vermiş, %6,5 i ise doğru cevap vermiştir. Örneğin bir öğrencinin soruya verdiği cevaptan konu ile ilgili bir şeyler bildiğini ama bildiklerini matematiksel ifade edemediği görülmektedir. Bu durumda aşağıdaki gibi ilginç bir cevap ortaya çıkmıştır:

Bu işçinin işi kaç saatte yaptığını anlatıyor.
Günün kaçta kaçında çalıştığı, anlatılıyor.

Soru 5. A işçisi tek başına bir işi a saatte, B işçisi tek başına aynı işi b saatte

bitirebiliyor. t zamanı saat olarak ifade etmek üzere ne anlatır?

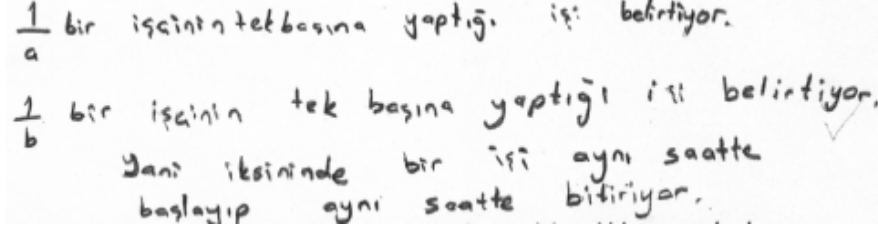


ifadesi

Tablo 5. 5. Sorunun Değerlendirme Sonucu

	Frekans	Yüzde
Boş	9	9,8
Yanlış-ilgisiz	40	43,5
Kısmen doğru	37	40,2
Doğru	6	6,5
Toplam	92	100

5. soruda A ve B işçilerinin t saatte birlikte yaptıkları iş miktarını veren matematiksel ifadeyi yorumlamaları istenmiştir. Soruyu öğrencilerin %9,8 i boş bırakmış, %43,5 i ilgisiz ve yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin %40,2 si kısmen doğru cevap vermiş, %6,5 i ise doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin matematiksel ifadeyi yorumlama güçlüğü çektikleri duruma güzel bir örnek aşağıda verilmiştir.



TARTIŞMA

Milli Eğitim Bakanlığı 2005 yılından bu yana yapılandırmacı yaklaşımı esas alarak ülke genelindeki tüm ilköğretim ve ortaöğretim okullarında yeni bir öğretim programı uygulamaktadır. Program kitabının eksiklikleri tamamlanmaya çalışılarak 2007 ve 2009 versiyonları da yayınlanmıştır (Bkz. MEB, 2005a; 2005b). Matematik eğitimi de bu program ile yeni bir boyut kazanmıştır. Yapılan değişiklikler arasında altı çizilen hususlardan biri, işçi ve havuz problemlerinin ayrı bir başlık altında müfredatta görünmediği için öğretilmesi gereken konular içerisinden çıkarılmış gibi bir anlam yüklenmiş olmasıdır. Araştırmanın sonuçlarına göre işçi ve havuz problemleri oran, orantı ve yüzde hesaplamaları gibi temel konuların uygulaması niteliğindedir. Bu konuda öğrencilerin muhakeme yapamamalarından kaynaklanan öğrenme zorlukları çektikleri ortaya konmuştur. Bu çerçevede önemli olan bu tür problemlerin yeni bir başlık altında

veya ayrı bir kazanımla verilip verilmemesi değil, bu tür problemlere öğrencinin yaklaşımının nasıl olması gerektiği üzerinde durulmasıdır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

İşçi havuz problemlerini yeni bir konuymuş gibi göstermek doğru değildir. Oran, orantı ve yüzde problemleri gibi temel konulardaki kavramları iyi anlayan her öğrenci matematiksel muhakeme gücünü kullanarak bu tür problemlerin çözümünün üstesinden gelecektir (Gülseren, 2009). Yani; daha geniş bir çerçevede ifade edersek matematik dersinde öğretilecek konu ile ilgili olarak öncelikle ön-şart gerektiren altyapıdaki eksiklikler giderilmelidir.

Öğrencilerin matematiksel ifadeleri sözel olarak yorumlayamadıkları görülmektedir. Bu yüzden öğrencilerin formülize edilmiş ifadelerden çok ifadenin ne anlama geldiği üzerinde yoğunlaşmaları sağlanmalıdır. Matematğin bir dil olduğu vurgusu yapılmalıdır (Bali, 2002; Karaçay, 2008).

Yeni bir konuya geçilmeden önce öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerindeki yetersizlikler giderilmeye çalışılmalıdır. Aksi halde “matematik öğrenmek çok zor” tezi öğrencinin kafasında yer edinecektir. Bu yüzden zorlukların genellikle konu ile ilgili alt yapı eksikliğinden kaynaklanacağı sık sık vurgulanmalıdır.

Kavramsal bilgi ile işlemsel bilginin dengelendiği bir matematik öğretimi gerçekleştirmeli (İşleyen ve Işık, 2003; Schneider ve Stern, 2005; Bossé ve Bahr, 2008), anlatılacak kavramın soyutluluğunu azaltacak materyallerden yararlanılmalı ve öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyine dikkat edilmelidir. Gerekli altyapı oluşturulmadan yeni konuya geçmekten kaçınılmalıdır.

Matematik eğitiminde öğrencilere her soruyu test çözme mantığı ile cevaplamaya çalışmamaları ve kendi yorumları ile hareket etmekten çekinmemeleri telkin edilmelidir. Çözümlerini ise matematiksel disiplin ve düzen içerisinde yapmaları gerektiği üzerinde ısrarla durulmalıdır.

Son olarak; özellikle 2. ve 3. sorulardan elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin özellikle birden fazla işlemi gerektiren problemlerde hata yaptıkları görülmektedir. Öğrenciler sorulara daha çok işlemsel bir şeyler yaparak cevap vermeye çalışmışlardır. Dolayısıyla öğrencilerin matematik dersinde öğrendikleri kavramların veya tanımların uygulamalarını yapamadıkları görülmüştür. Öğrencilerin işlemsel ve kavramsal bilgiyi gerektiren problem testindeki başarısızlıkları ve öğrenme zorlukları, öğrencilerde öğretilen konu ile ilgili kavramların anlamlı bir şekilde oluşturulamaması ve bunun yerine bu kavramların ezberlettilmesinden kaynaklanıyor olabilir. Bu nedenle özellikle ilköğretimin birinci kademesinden başlayarak matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmeler dengeli bir şekilde verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Altun, M. (2008). İlköğretim İkinci Kademe (6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi, 5. Baskı, Bursa: Aktüel Yayınları.
- Aydın, S., Yeşilyurt M., (2007). Matematik Öğretiminde Kullanılan Dile İlişkin Öğrenci Görüşleri, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, C.6 S.22 (90-100).
- Baki, A., (1988). Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi, III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Trabzon.
- Bali, G., Ç. (2002). Matematik Öğretiminde Dil Ölçeği, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23: 57-61.
- Baykul, Y. (1987). Matematik Öğretimi Yönünden Okullarımızdaki Durum, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2, 154-168.
- Baykul, Y. (2002). İlköğretimde Matematik Öğretimi 6.-8. Sınıflar İçin, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ben-Hur, M. (2006). Concept-Rich Mathematics Instruction: Building a Strong Foundation for Reasoning and Problem Solving, Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, VA.
- Bingölbalı, E., Özmantar M. F., (2009) İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri, Pegem Akademi Yayınları, Ankara
- Bossé M. J., Bahr D. L. (2008). Running head: Procedural and Conceptual Balance The State of Balance Between Procedural Knowledge and Conceptual Understanding in Mathematics Teacher Education, International Journal for Mathematics Teaching and Learning, November 25th
- Chiu, M., Robert M. Klassen R. M. (2008). Relations of mathematics self-concept and its calibration with mathematics achievement: Cultural differences among fifteen-year-olds in 34 countries, Science Direct Learning and Instruction Volume 20, Issue 1, Pages 2-17.
- Demir, A. (2007). İlköğretim Matematik 6 Ders Kitabı, Ankara, Özgün Matbaacılık.
- Erkuş A. (2005). Bilimsel Araştırma Sarmalı, Seçkin Yayınları, Ankara.
- Gülseren K. A. (2009). Oran Konusunun Kavramsal Öğreniminde Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri, İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri, Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Heinz, K. R. (2000). Conceptions of Ratio in a Class of Preservice and Practicing Teachers, Unpublished Doctoral Dissertation, Penn State University, State College
- Inzunza, S. (2006). Students' Errors and Difficulties for Solving Problems of Sampling Distributions by Means of Computer Simulation, ICOTS-7.
- İşleyen, T., Işık, A. (2003). Conceptual and Procedural Learning in Mathematics, Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education, Vol. 7, No. 2.
- Karapür, D. (2002). Van'daki Liselerde Olasılık öğretiminde Görülen Kavram Yanılgıları, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Karaçay, T. (2008). Matematik Nedir?, Sayıların Dili, Oyun, 2008 Ocak sayısı.
- MEB (2005a). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Matematik Dersi (6-8.Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara, MEB Basımevi.
- MEB (2005b). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Matematik Dersi (9-12.Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara, MEB Basımevi.
- Özmantar M. F., Bingölbalı, E., Akkoç H., (2008) Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri, Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Özsoy, N., Kemankaslı, N. (2004). Ortaöğretim Öğrencilerinin Çember Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgıları, TOJET.

- Schneider, M., Stern, E. (2005). Conceptual and Procedural Knowledge of a Mathematics Problem: Their Measurements and Their Causal Interrelations, Alıntı: 10.02. 2010. <http://www.ifvll.ethz.ch/people/schnmich/SchneiderStern2005.pdf>.
- Senemoğlu, N., (2000). Gelişim Öğrenme ve Öğretim, Ankara, Gazi Kitabevi.
- Simon, M. A., Tzur, R., Heinz, K., Kinzel, M. (2004). Explicating a Mechanism for Conceptual Learning: Elaborating the Construct of Reflective Abstraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(5), 305-329.
- Stacey, K., MacGregor, M. (1997). Ideas About Symbolism That Students Bring to algebra, *The Mathematics Teacher*, Vol: 90, no:2.
- Ubuz, B. (1999). 10. Ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanılgıları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16,17, 95-104.
- Tatar E., Dikici R., (2008). Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 9.
- Tall, D., Razali, M., R. (1993). Diagnosing Students' Difficulties in Learning Mathematics, *International Journal of Mathematics Education in Science & Technology* Vol:24 pp:209-202.
- Thompson, P. (1994). The Development of the Concept of Speed and its Relationship to Concepts or Rate, In G. Harel, J. Confrey (Eds.), *The Development of Multiplicative Reasoning in the Learning of Mathematics* (pp. 179-234). New York, Albany: New York Press.
- Yenilmez K., Avcu T., (2009). İlköğretim Öğrencilerinin Mutlak Değer Konusunda Karşılaştıkları Zorluklar, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (2009), 80-88.
- <http://www.maviokul.com/egitim-makaleleri/920-suslu-kelimeler-aginda-egitim-tartismalari-.html>

SUMMARY

The principal aim of this study is to determine the difficulties elementary school students face in the subject of worker and pool problems. Worker and pool problems were among the subjects which were changed in mathematics education program applied since 2005. The fact that these problems are not included in the curriculum as separate subjects suggests that these problems were excluded from the curriculum. Another aim of the study is to prove that this idea is wrong. Study sampling consisted of a total of 92 8. grade students enrolled in an elementary school in Gaziantep province. In data collection, the students were administered an exam containing 5 open-ended worker and pool problems for determining the problem solving skills of the students. Frequency tables were used in data analysis. According to the findings of the study, the students faced learning difficulties in the subjects of pool and worker problems due to lack reasoning skills and background knowledge on basic subjects such as ratio-proportion and percentage calculation.

This is a descriptive study which used survey model. Descriptive studies attempt to detect/define an issue as it is. Descriptive studies generally use survey model (Erkuş, 2005).

Study group of the study consisted on a total of 92 8. grade students enrolled in Şehitkamil Mevlana Elementary School in Gaziantep Province in 2009-2010 academic years. Student selection will be randomly. As the measurement tool, the students were administered a test containing five open-ended questions. The questions were prepared by considering the targets of the subject of worker-pool problems. The questions were grouped as the ones attempting to measure reasoning and proportion skills and the ones attempting to measure the skill of verbally expressing a mathematical expression.

The study individually analyzed each answer of the students to the questions and a table was presented for each question. In Tables the questions were evaluated according to the following criteria: no-answer, false, true for the first question; no-answer, false, partially true, and true for other questions. No-answer, false, true for the first question; no-answer, false, partially true and true for other questions were evaluated using frequency and percentage values.

The aim of this study is to determine the performances and conceptual difficulties particularly encountered by elementary school students in worker and pool problems. Worker and pool problems were among the subjects which were changed in Mathematics education program applied since 2005. The fact that these problems are not included in the curriculum as separate subjects suggests that these problems were excluded from the curriculum. (<http://www.maviokul.com/egitim-makaleleri/920-suslu-kelimeler-aginda-egitim-tartismalari-.html>). Another aim of the study is to prove that this idea is wrong. According to the findings of the study, worker-pool problems apply basic subjects such as ratio-proportion and percentage calculations. It was found that the deficient aspects of the students having difficulty in problem solving should be determined and the important points that the students should pay attention to in problem solving should be analyzed.

This section analyzed achievement levels of the students about each question which attempted to measure students' skills about worker-pool problems. The ratios of correct answers given to 5 questions were presented in the study. In this framework, the questions were grouped into two categories and were evaluated:

- a) The questions attempting to measure reasoning and proportion knowledge of the students about worker-pool problems
- b) The questions attempting to measure students' skills of verbally expressing a mathematical expression

Since 2005, The Ministry of Education has been applying a new teaching program which is based on the constructivist approach, in all primary and secondary education schools in Turkey. Attempts were made to complete the deficiencies of the program book and 2007 and 2009 versions of the book were also published (MEB, 2005a; 2005b). This program opened new horizons for the

mathematics education. Among the changes in mathematics program, worker-pool problems were not presented as a separate subject in the new program and this suggested that these subjects were excluded from the curriculum. According to the findings of the study, worker-pool problems apply basic subjects such as ratio-proportion and percentage calculations. It was found the students faced learning difficulties due to lack of reasoning skills. In this framework, the important point here is that, instead of discussing whether these kinds of problems should be presented under a new title or course target, the characteristics of the approach of the students towards these problems should be paid attention.

It is not true to present worker-pool problems as a new subject matter. Any student who fully understood the concepts in basic subjects such as ratio-proportion and percentage problems will be able to deal with these kinds of problems (Gülseren, 2009). In other words, first the deficiencies in subject matters which require a precondition should be satisfied.

It was observed that the students failed to verbally express and interpret mathematical expressions. Therefore, the students should be made to focus on the meaning of the expression, rather than focusing on the formulized expressions. It should be stressed that mathematics is a language (Bali, 2002; Karaçay, 2008).

Before proceeding to a new subject, the deficiencies in readiness levels of the students should be eliminated. Otherwise, the thesis "Learning mathematics is difficult" will be engraved in the minds of the students. Therefore, it should be emphasized that these difficulties generally result from deficient background knowledge about the subject matter.

Mathematic education should offer a well-balanced program of conceptual knowledge and operational knowledge (İşleyen and Işık, 2003; Schneider ve Stern, 2005; Bossé ve Bahr, 2008). Materials should be used to decrease the abstraction of the subject concept. Readiness levels of the students should be taken into account and if necessary, this level should be adapted to the subject matter.

In mathematics education, the students should be taught that they should not approach each question with the idea of test solving and that they should feel free to apply their own interpretations. It should be strongly emphasized that the students should solve the problems within a mathematical discipline and order.