



Publication of Association Esprit, Société et Rencontre
Strasbourg/France

The Journal of Academic Social Science Studies

JASSS

Volume 5 Issue 8, p. 1055-1070, December 2012

6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN YÜZDE KAVRAMI İLE İLGİLİ SAYI HİSSİ STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ

*EXAMINING THE NUMBER SENSE STRATEGIES ABOUT
PERCENT OF 6th GRADE STUDENTS*

Doç. Dr. Sare ŞENGÜL

*Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik
Öğretmenliği ABD*

Arş. Gör. Hande GÜLBAĞCI

*Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik
Alanlar Eğitimi Bölümü, Matematik Öğretmenliği ABD*

Gülşah GEREZ CANTİMER

Milli Eğitim Bakanlığı, Sakarya Mehmet Zorlu Ortaokulu

Abstract

The aim of this study is to examine the number sense strategies used by 6th grade students during solving percent problems. Number sense is the ability of flexible applying number and operation information in mathematical cases. The students use benchmark, round off numbers and approximately guess the numbers, compose/decompose the numbers without the written operations or rules in order to find the result using number sense ability. A total of 30 (15 male, 15 female) 6th grade students from a preliminary school in the province Sakarya participated in this study. A test consisting of 8percent problems are used as the data collecting instrument. The students are asked to explain their solution method after having solved the problems. In data analysis, at first the answers are examined and it is decided that the answers are right or wrong. In the second part of data analysis, the strategy the student used is determined. The strategies are coded as number sense based, rule based and answer given or not. By examining their solution methods, it is determined whether the strategies they used were number sense based or rule based. As a result of the analysis, it is revealed that 60 (25%) of the solution methods used by 30 students to the 8 questions were number sense based and 138 (57,5%) were rule based. This result has shown that the students, participated to the study, are tended to use rule based strategies and cannot use number sense strategies sufficiently while solving percent problems.

Key Words: Number Sense; Rule Based Strategy, Percent Problems

Öz

Bu çalışmanın amacı ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin yüzde problemlerini çözerken kullandıkları sayı hissi stratejileri incelemektir. Sayı hissi, sayı ve işlem bilgisini matematiksel durumlarda esnek biçimde uygulayabilme becerisidir. Bu beceri ile öğrenciler yazılı işlemlere ya da kurallara bağlı kalmadan ölçüm referansı kullanarak, sayıları yuvarlayıp sonuca yakın tahminlerde bulunarak, sayıları ayrıştırıp/birleştirip zihinden işlem yaparak sonuca ulaşabilmektedirler. Çalışmanın araştırma grubunu Sakarya ilindeki bir ilköğretim okulunun 6. sınıfında öğrenim görmekte olan 30 öğrenci (15 kız, 15 erkek) oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak yüzdeler konusu ile ilgili 8 açık uçlu problemden oluşan ve araştırmacılar tarafından hazırlanan bir test kullanılmıştır. Öğrencilerden problemleri çözmeleri sonrasında ise çözüm yollarını açıklamaları istenmiştir. Veri analizinde öğrencilerin soru kâğıtları incelenmiş ve ilk olarak verilen cevaplarının doğru veya yanlış olduğuna karar verilmiştir. Analizin ikinci kısmında ise öğrencinin kullanmış olduğu strateji betimsel analiz yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. Stratejiler sayı hissi temelli, kural temelli ve açıklama ya da cevap yok olmak üzere üç şekilde kodlanmıştır. Analiz sonucunda 30 öğrencinin 8 soruda kullanmış olduğu çözüm yollarının 60'ının (%25) sayı hissi stratejisi, 138'inin de (%57,5) kural temelli strateji olduğu ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu sonuç çalışmaya katılan öğrencilerin yüzde problemlerini çözerken öğrenmiş oldukları kurallara bağlı kaldıkları ve sayı hissi temelli stratejileri yeterince kullanamadıklarını ortaya koymuştur.

Anahtar Sözcükler: Sayı hissi, Kural Temelli Strateji, Yüzde Problemleri

GİRİŞ

Sayı hissi; matematiksel durumlarda bireyin, esnek ve etkili stratejiler (zihinden işlem ve tahmin etme de dâhil olmak üzere) geliştirmek için sahip olduğu sayı ve işlem bilgisini kullanabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (McIntosh, Reys ve Reys, 1992; Yang, 2005). Son yıllarda ülkemizde daha sık duyulmaya bu kavramın uluslararası literatürdeki geçmişi 1980'lerin sonlarına dayanmaktadır. Yayımlanan birçok raporda ve çalışmada sayı hissi öğretiminin matematik programında yer almasının gerekliliği ve önemi yer almaktadır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Anghileri, 2006; Kilpatrick, Swafford ve Findell, 2001; Sowder ve Schappelle, 1989; Verschaffel, Greer ve De Corte, 2007). Örneğin Kilpatrick, Swafford ve Findell (2001) daha derin bir sayı hissini sağlanabilmesinde zihinden işlem ve tahmin etme tekniklerinin geliştirmesi ve kullanması için programın öğrencilere seçenekler sağlaması gerektiğini belirtmiştir.

Literatürde sayı hissi için sınırları tam olarak çizilmiş tek bir tanım yer almamaktadır. Hatta bu durum "Sayı hissini aynı şekilde tanımlayan iki yazar bulunmamaktadır." şeklinde ifade edilmiştir (Gersten, Jordan ve Flojo, 2005). Kavram için birçok tanımı incelemek yerine sayı hissine sahip bireyin sergilediği becerileri incelemek kavramı anlamak açısından daha yararlı olmaktadır (Burns, 2007). Sayı hissine sahip bir birey sayıları ayırıştırıp birleştirebilir, 100, 50, 1 gibi sayısal referansları kullanabilir, problem çözmek için aritmetik işlemler arasındaki ilişkileri kullanabilir, onluk sayı sistemini (tam sayılar, kesirler ve ondalık sayılar) anlayabilir, tahminde bulunabilir, sayıları anlamlandırabilir ve sayıların göreceli ve mutlak büyüklüklerini kavrayabilir (Sowder, 1992).

Sayı hissine sahip bir öğrencinin problem çözümünde kullandığı stratejiler de diğer öğrencilerinkine göre farklılık göstermektedir. Bu öğrenci problem çözümünde kullanabileceği esnek stratejileri rahatlıkla üretebilmekte ve farklı durumlara uygulayabilmektedir. Düşük sayı hissine sahip bir öğrenci ise öğrenmiş olduğu algoritmayı ve rutin kuralları mekanik bir şekilde uygulamak (Yang, 2005) ve kâğıt-kalem algoritmasına dayalı olarak işlem yapmak zorunda kalmaktadır. Tablo 1'de verilen problemlere sayı hissi yüksek ve düşük olan iki öğrencinin vereceği olası cevaplar öğrencilerin kullandığı stratejiler arasındaki farkı göstermeye yardımcı olacaktır.

Tablo 1: Yüksek ve düşük sayı hissine sahip iki öğrencinin problem çözümünde kullandıkları olası stratejiler

Problem 1: Hesap makinesinde $0,495 \times 366$ işlemini yapan Yusuf işlemi yaptıktan sonra ondalık sayıda virgülü koymadığını fark ediyor. Kesin bir hesaplama yapmadan, ondalık sayıda yer alan virgülün yerini doğru yerini tahmin ediniz.

A) 1,8117 B) 1811,7 C) 18,117 D) 181,17

Yüksek sayı hissine sahip öğrencinin olası çözümü:

0,495 sayısı yaklaşık olarak 0,5 olarak kabul edebilirim. Bir sayının 0,5 çarpım demek sayının yarısını bulmak demektir. O yüzden cevap 366'ya yakın olan 360'ın yarısı olan 180'e yakın bir sayı olmalıdır. Cevap D olmalıdır.

Düşük sayı hissine sahip öğrencinin olası çözümü:

Ondalık sayıları çarparken virgül yokmuş gibi çarpma işlemi yaparım. Bulacağım sayıda virgülden sonra kaç basamak varsa sağ taraftan sağ taraftan sayıp virgülü koyarım. 0,495 sayısında virgülden sonra 3 basamak olduğuna göre cevapta da virgülden sonra üç basamak olmalıdır. O yüzden cevap C'dir.

Problem 2: 7/8 ve 8/9 kesirlerini büyüklük olarak karşılaştırmız.

Yüksek sayı hissine sahip öğrencinin olası çözümü:

7/8'in bir bütün olması için geri kalan parça 1/8'dir. 8/9'unki ise 1/9'dur. 1'i 8'e böldüğümde 9'a göre daha büyük bir parça elde ederim. O yüzden 7/8'in 1'e tamamlanması için 8/9'a göre daha büyük bir parçaya gerek vardır. O yüzden 7/8 kesri 8/9 kesrine göre daha küçüktür.

Düşük sayı hissine sahip öğrencinin olası çözümü:

İki kesrin paydasını aynı sayıda birleştirmek için 7/8'i 9 ile 8/9'u 8 ile genişletmem gerekiyor. 7/8 kesri 63/72, 8/9 kesri 64/72 olur. Öğrendiğim kurala göre paydası eşit olan kesirlerden payı büyük olan daha büyüktür. O zaman 8/9 kesri 7/8 kesrine göre daha büyüktür.

Tablo 1'de görüldüğü üzere sayı hissi düşük olan öğrenci her iki soruyu esnek düşünerek çözmek yerine şimdiye kadar öğrenmiş olduğu kurallara bağlı kalarak çözmüştür. Yüksek sayı hissine sahip olan öğrenci ise birinci soruda kâğıt-kalem algoritmasını kullanmadan zihinden işlem yapmasını kolaylaştıracak olan 0,495 sayısını yerine 0,5 referans noktasını almayı tercih etmiştir. İkinci soruda ise kesirlerin paydalarını eşitleme kuralına gerek duymayarak kesirlerin 1'e yakın olmalarını göz önüne almıştır. Aslında ikinci soruda payda eşitlemek daha kısa bir çözüm yolu gibi gözükse de kıyaslanacak kesirlerin sayısı arttıkça hem işlem yapmak zorlaşacak hem de daha uzun zamana ihtiyaç duyulacaktır. Öğrencilerin farklı matematiksel durumlarda kurallara bağlı kalmadan kendi stratejilerini esnek biçimde kullanabildiklerinden dolayı öğrencilerin sayı hissini geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Sayı hissi öğretiminin gerekliliğine yapılan vurguya rağmen birçok araştırma farklı yaş düzeyindeki öğrencilerin ve hatta öğretmen adaylarının sayı hissini düşük olduğunu ve sayı hissi stratejilerini kullanmakta yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır (Alajmi ve Reys, 2010; Alsawaie, 2011; Yang, 2005; Yang, Li ve Lin, 2008; Yang, Reys ve Reys, 2009). Türkiye'de ilgili literatür incelendiğinde öğrencilerin sayı hissini ne düzeyde olduğunu tespit eden çalışmaların olduğu görülmüştür. İlköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin tam sayılar, kesirler ve ondalık kesirler üzerine olan sayı hissini düşük olduğu ve sayı hissi stratejilerini yeterince kullanamadıklarını ortaya koymaktadır (Harç, 2010; Kayhan Altay, 2010; Şengül ve Gülbağcı, 2012).

Sowder'in (1992) belirttiği üzere sayı hissine sahip bireyler onluk sayı sistemine dair iyi bir anlamaya sahiptir. Gay ve Aichele (1997) ise bireylerin tam sayılar, kesirler ve ondalık kesirlerin yanı sıra yüzde ile ilgili de sayı hissini var olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde NCTM (2000) öğrencilerin iyi problem çözücü olmaları için tam sayılar, kesirler, ondalık sayılar ve yüzdelerin anlaşılmasında derinleşmesi gerektiğini belirtmiştir. Gay ve Aichele (1997); yüzde üzerine olan sayı hissini yüzde olarak ifade edilen sayıların anlamını anlamayı, yüzdeler için eş ifadeler geliştirmeyi, yüzde olarak belirtilen büyüklükleri karşılaştırmayı ve bir sayının yüzdesini bulmanın göreceli etkiyi kavramayı kapsadığını ifade etmiştir.

Günlük hayatta karşılaşılan birçok durum yüzde kavramının bilinmesini gerektirmektedir. Kavramın bu kadar çok kullanılmasının nedeni ise karşılaştırma için bir zemin oluşturması ve anlaşılabilirliği kolaylaştırmasıdır (Altun, 2009). Buna rağmen yüzde kavramı öğrenciler hatta öğretmenler için zor bir konu olmuştur (Fisher, 1988; Jitendra ve Star, 2012). Bunun nedenlerinden bir tanesi yüzdenin birden çok anlamda kullanılabilmesidir (Parker ve Leinhardt, 1995). Bunlardan ilki yüzdenin eş kesir veya ondalık sayı formunda yazılabilen bir sayı olmasıdır (%25 = 0,25 = 1/4). İkincisi parça bütün ilişkisini gösteren bir karşılaştırmaya olanak sağlamasıdır (Bir sınıfın mevcudunun %51'i kız, %49'u erkektir.).

Üçüncüsü iki farklı küme arasındaki karşılaştırmayı gösteren bir oran belirtmesidir (A şubesinin B şubesine sınıf mevcudunun oranı %34'tür.). Dördüncü olarak yüzde kavramının gerçekleştirilebilen bir yorum için istatistikî bilgi sunmasıdır (Aralık ayında aylık tüfe %0.58, yıllık bazda ise %10.45 artmıştır.). Son olarak yüzdenin belirtilen bir yüzdeye göre hesaplanmış bir miktarı gösteren bir fonksiyon olmasıdır (vergi değerleri, faiz ücretleri, indirimler, zamlar vb.).

Öğrencilerin zorlandığı bir kavram olduğu belirtilen yüzdenin öğretilmesinde öğrencilerin diğer konularla ilgili olan bilgilerinden yola çıkarak farklı yaklaşımlar uygulanmaktadır (Dole, 2000). Bu konular oran-orantı, kesirler ve ondalık kesirlerdir. Ülkemizde yüzde konusunun öğretiminin nasıl olduğunu saptamak için İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı'nın (MEB, 2009, s. 151-152) ve Öğretmen Kılavuz Kitabı'nın (2010) ilgili bölümü incelendiğinde kitapta yer alan problem çözümlerinde oran-orantı, kesirler ve ondalık sayıların kullanıldığı görülmektedir. Bunların yanı sıra problem çözümlerinde sayı hissi stratejilerinden iki tanesi vurgulanmaktadır. Bunlardan ilki %1 ve %100 gibi iki ölçüm referansına dikkat çekilerek “%100'den büyük, %1'den küçük yüzdelere” üzerinde durulmasıdır. İkincisi ise yüzde ile ilgili problem çözümünde yuvarlama yaptırılıp tahmin etme becerisinin kullanılmasıdır.

Gay ve Aichele'in (1997) belirttiği gibi bireyin onluk sayı sistemlerinin yanı sıra yüzde kavramı üzerine de sayı hissine sahip olması ve yüzdelerin öğretiminde farklı stratejilerin kullanılması öğrencilerin konu ile ilgili sayı hissini ne düzeyde olduğu sorusunu akıllara getirmektedir. Yapılan bu çalışmanın amacı da ilköğretim 6. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin yüzde ile ilgili problemleri çözerken kullandıkları stratejileri incelemek ve sayı hissi stratejilerinin ne kadar kullanıldığını saptamaktır.

YÖNTEM

Nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı çalışma geçmişteki ya da şu anki durumu olduğu gibi ortaya koyan tarama modeli kullanılmıştır (Karasar, 2000).

Katılımcılar

Çalışma, Sakarya ilindeki ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 6. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmada 15 kız 15 erkek olmak üzere toplam 30 öğrenci yer almaktadır. Öğrenciler rastgele ve gönüllük esasına göre seçilmiştir.

Veri toplama aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan bir test kullanılmıştır. Bu test, yüzdelere konusu ile ilgili 8 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Sorular hazırlanırken İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı'ndaki (MEB, 2009, s. 151-152) yüzde ile ilgili kazanımlar ve 6. Sınıf Öğretmen Kılavuz Kitabı (Eden, 2010, s. 250-253) dikkate alınmıştır.

Matematik dersi 6. sınıf öğretim programı incelendiğinde yüzde konusu ile ilgili iki kazanım olduğu ortaya çıkmıştır. Bu kazanımlar: 1. Kesirlerle yüzde arasındaki ilişkiyi açıklar, 2. Yüzde ile ilgili problemleri çözer ve kurar. İlk kazanımda öğrencilerden şekilsel veya cebirsel olarak ifade edilen bir kesri yüzde biçiminde yazması, yüzde sembolü ile verilen sayıları ve ondalık kesirleri karşılaştırması ve ondalık kesirleri yüzölçüm tablosu üzerinde göstermesi beklenmektedir. İkinci kazanımda ise öğrencilerin yüzde ile ilgili dört farklı

problem çeşidini çözme becerisini kazanması hedeflenmiştir. Yüzde ile ilgili dört farklı problem çeşidi ise şunlardır:

1. Bir bütün ve parçası verildiğinde, parçayı bütünün yüzdesi olarak yazmayı gerektiren problemler,
2. Parça ve parçanın yüzdesi verilir bütünün istendiği problemler,
3. Bir bütünün belirtilen bir yüzdesinin hesaplandığı problemler,
4. İki miktardan birinin, diğerinin yüzdesi olarak istenildiği problemler.

Süreç

Çalışmada kullanılacak olan test hazırlanırken her iki kazanımdan dörder soru hazırlanmıştır. Soruların kazanıma ve öğrenci seviyesine uygunluğu için uzman görüşüne (1 matematik eğitim uzmanı, 1 matematik öğretmeni) başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Çalışmada kullanılacak olan teste ilk hali verildikten sonra 10 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma ile problemin çözümünde ortaya çıkabilecek aksaklıklar, öğrencilerin zorlandıkları noktalar tespit edilmiş ve gerekli olan düzeltmeler yapılmıştır. Örneğin bir problem metninin öğrencilerin dikkatini farklı yöne çektiği gerekçesiyle sadeleştirilmiş, başka bir soru ise öğrencilere zor geldiği için değiştirilmiştir. Düzeltmeler sonrasında ise test asıl uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Testin uygulaması öğrenciler ile bire bir düzenlenen görüşmeler şeklinde yapılmıştır. Görüşme öncesinde öğrencilere çalışmanın amacı açıklanmış ve çalışma için gönüllü olup olmadığı sorulmuştur. Gönüllü öğrencilere soruların yer aldığı kâğıt verilmiş ve onlardan soruları test kâğıdına çözmeleri ardından da çözüm yollarını açıklamaları istenmiştir.

Veri Analizi

İlk olarak öğrencilerin soru kâğıtları incelenmiş ve ilk olarak verilen cevaplarının doğru veya yanlış olduğuna karar verilmiştir. Boş bırakılan sorular da yanlış olarak değerlendirilmiştir. Veri analizinde frekans ve yüzde kullanılmıştır.

Analizin ikinci kısmında ise öğrencinin kullanmış olduğu strateji betimsel analiz yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. Her cevap aşağıda açıklanan üç stratejiye göre kodlanmıştır.

1. *Sayı hissi temelli*: Bu stratejide öğrenci çözümü kolaylaştırmak için sayısal referans noktasını kullanabilir, sayıları yuvarlayabilir/ayrıştırabilir/birleştirebilir, sayılar arası ilişkiyi anlayabilir ya da sonuca yakın tahminlerde bulunabilir.


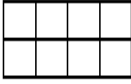

2. *Kural temelli*: Sorunun çözümü için öğrenci daha önce öğrenmiş olduğu kuralı standart yazılı algoritmaları kullanarak uygulayabilir.

3. *Açıklama ya da cevap yok*: Soru boş bırakılmış ya da öğrenci yapmış olduğu işlemleri açıklama getirememektedir.

BULGULAR

Çalışmaya katılan her öğrenciye 8 soru yöneltilmiş ve veri analizinde 30 öğrencinin vermiş olduğu tüm cevaplar incelenmiştir. Analiz sonrasında ortaya çıkan her soruya ait doğru-yanlış sayısı ve yüzdesi ayrıca kullanılan stratejilerin dağılımı Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2: Her soruya ait doğru, yanlış cevapların ve kullanılan stratejilerin dağılımı

	Madde	Cevap	Stratejiler			
			Toplam	Sayı Hissi Temelli	Kural Temelli	Açıklama/Cevap yok
1	Aşağıdaki şekilde yer alan taralı kısmı yüzde olarak ifade ediniz. 	Doğru	19 (%63,3)	11 (%57,8)	7 (%36,8)	1 (%5,3)
		Yanlış	11 (%36,6)		8 (%72,7)	3 (%27,3)
2	Aşağıdaki şekilde yer alan şeklin %75'ini tarayınız. 	Doğru	23 (%76,6)	13 (%56,5)	10 (%43,5)	
		Yanlış	7 (%23,3)	1 (%14,3)	4 (%57,1)	2 (%28,6)
3	$\frac{180}{200}$ kesrini yüzde sembolü ile gösteriniz.	Doğru	22 (%)	15 (%)	6 (%)	1 (%)
		Yanlış	8 (%)	1 (%)	4 (%)	3 (%)
4	Aşağıdaki şeklin %26'sını yaklaşık olarak tarayınız. 	Doğru	18 (%60)	4 (%22,2)	14 (%77,8)	
		Yanlış	12 (%40)		5 (%41,7)	7 (%58,3)
5	Manav Ahmet bir gün içerisinde 53 kilo elma, Manav Ali ise 28 kilo elma satmıştır. Manav Ali'nin sattığı elmalar, Manav Ahmet'in sattığı elmaların yaklaşık olarak yüzde kaçtır?	Doğru	6 (%20)	2 (%33,3)	4 (%66,7)	
		Yanlış	24 (%80)	1 (%4,1)	16 (%66,7)	7 (%29,2)
6	30 kişilik bir sınıfta 12 erkek öğrenci vardır. Erkek öğrencilerin sınıfın yüzde kaç olduğunu bulunuz.	Doğru	18 (%60)	6 (%33,3)	10 (%55,5)	2 (%11,1)
		Yanlış	12 (%40)		7 (%58,3)	5 (%41,7)
7	Bir mağazada 120 TL'ye satılan bir elbiseye %20 indirim yapılmıştır. Elbise için kaç TL indirim yapılmıştır?	Doğru	18 (%60)	2 (%11,1)	16 (%88,9)	
		Yanlış	12 (%40)		7 (%58,3)	5 (%41,7)
8	Bir kitabın %11'i 33 sayfa olduğuna göre kitabın tamamının yaklaşık olarak kaç sayfa olduğunu tahmin ediniz.	Doğru	14 (%46,7)	4 (%28,6)	9 (%64,3)	1 (%7,1)
		Yanlış	16 (%53,3)		11 (%68,7)	5 (%31,3)
Toplam		Doğru	138 (%57,5)	57 (%41,3)	76 (%55,1)	5 (%3,6)

Yanlış	102 (%42,5)	3 (%3,6)	62 (%60,8)	37 (%36,3)
Toplam	240	60 (%25)	138 (%57,5)	42 (%17,5)

Tabloda görüldüğü üzere tüm cevapların 138'i (%57,5) doğru, 102'si (%42,5) yanlıştır. Doğru çözümlerde kullanılan stratejiler incelendiğinde ise 57'sinin (%41,3) sayı hissi temelli, 76'sının (%55,1) kural temelli olduğu ortaya çıkmıştır. Doğru cevapların 5'inde (%3,6) ise öğrenciler çözüm yollarını açıklayamamıştır. Toplam 102 yanlıştaki cevaplarda kullanılan stratejilerin 3'ü (%3,6) sayı hissi temelli, 62'si (%60,8) kural temelli, 37'si (%36,3) ise açıklanamayan ya da cevap verilmeyendir. Doğru ya da yanlış ayırt edilmeksizin bakıldığında ise tüm cevapların 60'ı (%25) sayı hissi temelli, 138'i, (%57,5) kural temellidir. Verilen 42 (%17,5) cevapta ise ya öğrenci çözüm stratejisini açıklayamamış ya da soruyu boş bırakmıştır.

Tüm cevaplarda kullanılan stratejilere bakıldığında %25 gibi az bir kısmında sayı hissi stratejilerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu da bize çalışmaya katılan öğrencilerin yüzde problemlerinin çözümünden sayı hissi stratejilerden daha ziyade kural temelli stratejilere yönelediklerini göstermektedir. Öğrencilerin kullandıkları stratejileri daha iyi incelemek için testteki tüm sorularda kullanılan stratejiler aşağıda örnekleriyle beraber yer almaktadır.

Öğrencilerin Soru 1'e vermiş olduğu cevaplar

Testte yer alan ilk soruda öğrencilerden verilen bir bütünün belirlenen parçasını yüzde olarak ifade etmeleri istenmiştir. Verilen cevapların 19'u (%63,3) doğru 11'i (%36,7) ise yanlıştır. Doğru cevapların 11'i (%57,9) sayı hissi stratejisi kullanarak çözülmüşür. Doğru çözümlerden 1'ine (%5,3) ise öğrenci tarafından bir açıklama getirilememiştir. Soruyu sayı hissi stratejisiyle çözen öğrencilerin hepsi %50'yi referans noktasını kullanmış ve yarımın %50'ye eş olduğunu belirtmiştir. Bu öğrencilerden ikisinin açıklaması aşağıda yer almaktadır.

"8 tane parçanın yarısı alınmış. Yani yarımı ifade ediyor. O yüzden %50." (Ö14)

"İlk önce boyalı kısımları saydım. Sonra boyanmamış kısımları saydım. İkisi de eşit olduğu anladım. Cevap %50'dir." (Ö4)

Doğru cevap verip çözümde kural temelli strateji kullanan öğrencilerden bazıları ilk önce taralı alanı kesir olarak ifade etmiştir. Daha sonra kesri, birçoğunun "yüze tamamlama" olarak ifade ettiği yöntemi kullanarak kesrin paydasını 100 yapmıştır. Burada öğrencilerin çözüm yolları değişkenlik göstermektedir. Bazı öğrenciler 100 sayısı 8'e tam bölünmediği için kesri ilk önce 2 ile sadeleştirmek daha sonra 25 ile çarparak genişletmiştir, bazıları ise 125 ile çarpmış daha sonra 10 ile sadeleştirmiştir. Örnek cevaplardan ikisi Şekil 1 ve 2'de yer almaktadır.

$$\frac{4}{8} = \frac{50}{100} = \frac{50}{100} = \%50$$

Şekil 1: Ö24 kodlu öğrencinin cevabı

$$\frac{4}{8} \div \frac{2}{2} = \frac{2}{4} \quad \frac{2}{4} \cdot \frac{25}{25} = \frac{50}{100} = \%50$$

Şekil 2: Ö19 kodlu öğrencinin cevabı

Soruyu yanlış çözen öğrenciler kesri yanlış ifade etmiş, paydayı 100'e genişletirken işlem hatası yapmış, taralı bölgeyi sadece kesir olarak ifade edip yüzdeye çevirmemiştir. Bunlardan farklı olarak dikkat çeken bir yanlış ise öğrencilerden ikisinin taralı bölgeleri 4 tane sayıp sonucu doğrudan %4 olarak yazmasıdır.

Soru 2'ye verilen cevapların incelenmesi

Soru 2'de öğrencilerin bir bütünün verilen yüzdesini belirlemesi gerekmektedir. Öğrencilerden 23'ünün (%76,7) cevabı doğru iken 7'sinin (%23,3) cevabı yanlıştır. Doğru cevapların çözüm stratejileri incelendiğinde 13'ünün (%56,5) sayı hissi temelli, 10'unun (%43,5) ise kural temelli olduğu ortaya çıkmıştır. Sayı hissi temelli stratejiler kullanan öğrencilerden bazıları soru çözümünde %25 referans noktasını kullanmıştır. Bu öğrenciler %25'in $\frac{1}{4}$ 'e eşit olduğunu düşünerek %25'in iki kareye eş olduğunu belirtmiştir. 8 karenin 6'sını tarayarak doğru sonuca ulaşmıştır (Şekil 3). Öğrencilerin bir kısmı ise %50 referans noktasını kullanarak çözüme ulaşmıştır. Bu öğrencilerden bir olan Ö22'in açıklaması "8 karenin 4 tanesini boyayınca yarısı boyanmış oluyor. Yarısından da 2 fazla boyayınca da %75'i bulunuyor." şeklindedir.

$$\begin{array}{l} 8/4 = 200\% \\ 4 = 100\% \\ \underline{6 = 75\%} \\ 8 = 100\% \end{array}$$

Şekil 3: Ö3 kodlu öğrencinin cevabı

Doğru çözümü kural temelli strateji kullanarak bulan öğrenciler ise sonuca orantı kurarak ya da $\frac{75}{100}$ kesrinin sadeleştirerek ulaşmışlardır. Farklı bir çözümde ise öğrenciler %75'i kesir olarak yazıp sadeleştirme yapmadan $\frac{3}{4}$ 'e eşit olduğunu fark etmiştir. Fakat 8 karenin $\frac{3}{4}$ 'ünü bulmak için kural temelli bir çözüme ulaşmıştır. Örnek iki çözüm aşağıda yer almaktadır.

$$\frac{75}{100} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$

Şekil 4: Ö14 kodlu öğrencinin cevabı

$$\frac{75}{100} = \frac{3}{4} \quad \frac{100x}{100} = \frac{75 \cdot 8}{100}$$

$$\frac{600}{100} x = 6$$

Şekil 5: Ö11 kodlu öğrencinin cevabı

Soru 3'e verilen cevapların incelenmesi

Bir kesrin yüzde olarak ifade edilmesi gereken soruda öğrenciler en fazla doğru cevaplama yüzdesine ulaşmıştır. 22 öğrencinin soruyu cevaplarırken sadece 8 öğrenci soruyu yanlış cevaplamıştır. Doğru cevap veren öğrencilerin 15'i sayı hissi temelli strateji kullanırken, 6'sı kural temelli strateji kullanmıştır. Sayı hissi temelli strateji kullanan öğrenciler paydada yer alan 200 sayısının 100'ün iki katı olduğunu fark ederek doğru sonuca ulaşmak için

doğrudan payı ikiye bölmüştür. Bu öğrencilerden biri olan Ö15 çözüm yolunu “Sayılara baktım önce. Sonra ikiye bölünce 100 oluyor. Hemen çıkıyor zaten. O yüzden %90 olur.” olarak açıklamıştır.

Kural temelli çözümlerde ise öğrenciler kesrin paydasını 100’e eşitlemeye çalışmıştır. Bazı öğrenciler paydayı önce 5 ile genişletip 1000 daha sonra sadeleştirip 100 yapmıştır. Bazıları ise önce paydayı 20 sonra 10 sonra da 100 olacak şekilde işlem yapmıştır.

$$\frac{180}{200} \xrightarrow{\div 2} \frac{90}{100} = \%90$$

Şekil 6: Ö28 kodlu öğrencinin cevabı

$$\frac{180}{200} \xrightarrow{\div 5} \frac{900}{1000} \xrightarrow{\div 10} \frac{90}{100} = \%90$$

Şekil 7: Ö20 kodlu öğrencinin cevabı

Soru 4’e verilen cevapların incelenmesi

Soru 4’te Soru 2’de olduğu gibi öğrencilerin verilen bütünün istenen yüzdesini belirlemesi gerekmektedir. Fakat bu soruda öğrencilere bir referans noktası verilmemiş, istenen değere yakın olan bir referans noktasını kullanarak yaklaşık bir değeri tahmin etmeleri istenmiştir. Toplam 30 cevabın 18’i (%60) doğru, 12’si (%40) ise yanlıştır. Doğru cevapların 4’ü (%22,2) sayı hissi temelli iken geri kalan 14’ü (%77,8) kural temellidir. Sayı hissi temelli strateji kullanan öğrenciler çözümlerinde %26’nın yakın olduğu %25 referans noktasını kullanmıştır. Bu öğrencilerden Ö15 ve Ö19 çözüm yollarını şöyle açıklamıştır.

“20 kare var toplam. Bunların 5’i %25 olur. Azıcık daha boyarım %26 olur (Bir karenin bir kısmını daha tarayarak).” (Ö15)

“26 olmadığından yaklaşık dediğinden 25’i bulurum. O zaman 5 kare yapar.” (Ö19)

Kural temelli strateji kullanan öğrenciler ise üç farklı yol tercih etmiştir. 20 karenin %26’sını bulmak için öğrencilerin bir kısmı orantı kurmuş, bir kısmı paydayı 100’e genişletmiş ve diğerleri ise 20’yi 26/100 ile çarpmıştır (Şekil 8-9-10). Öğrenciler işlem yaparken yaklaşık bir sonuç bulmak yerine 5,2 tam sonucuna ulaşmıştır.

$$\frac{26}{100} = \frac{x}{20}$$

$$26 \cdot 20 = 100 \cdot x$$

$$520 = 100x$$

$$x = \frac{520}{100} = 5,2$$

Şekil 8: Ö17 kodlu öğrencinin cevabı

$$5 \times 5 = 25$$

$$20 \times 5 = 100$$

26 olmadığından yaklaşık dediğinden
25’i buldum.

Şekil 9: Ö11 kodlu öğrencinin cevabı

$$20 \cdot \frac{26}{100} = 52 \approx 5$$

Şekil 10: Ö11 kodlu öğrencinin cevabı

Soru 5’e verilen cevapların incelenmesi

Günlük hayat problemi şeklinde tasarlanan Soru 5’te öğrencilerden iki miktardan birinin, diğerinin yüzdesi olarak bulması istenmiştir. İlk dört soru ile kıyaslandığı zaman soruyu doğru çözen öğrenci sayısında büyük bir düşüş gözlenmektedir. Soruyu 6 (%20)

öğrenci doğru, 24 (%80) öğrenci yanlış çözmüştür. Doğru çözüme ulaşan öğrencilerden 2'si (%33,3) sayı hissi temelli strateji kullanmıştır. Sayı hissi temelli strateji kullanan öğrenci sayıları işlemi kolaylaştıracak şekilde yuvarlamıştır. Bu iki öğrenciden bir olan Ö17'nin açıklaması "26/53'ü yüze yuvarladım. O zaman 56/106 oluyor. Tam yuvarlanmadığı için 106'yı 100 gibi alırım. Yaklaşık olarak %56." şeklindedir. Soruyu kural temelli strateji kullanarak doğru çözen öğrenciler (%66,7) ise ya orantı kurmuşlardır ya orantı kurmadan direk işlem yapmışlardır (Şekil 12). Yapılan işlemler sonrasında yuvarlama yapmadıkları için kesin sonuç olan %52,8 değerine ulaşmışlardır.

$$\frac{53}{100} \times \frac{28}{100} = \frac{2800}{93}$$

$$\frac{2800}{53} = 52,8$$

Şekil 11: Ö3 kodlu öğrencinin cevabı

$$\frac{2900}{53} = 52,8$$

$$\frac{2900}{265} = 10,8$$

Şekil 12: Ö24 kodlu öğrencinin cevabı

Sorunun yanlış çözümlerinde ise yapılan ortak hatalar dikkat çekmektedir. Bunlardan bazıları öğrencilerin paydaya yazılan 53 sayısını tam olarak 100'e yuvarlayamadıkları için soruyu yapamayıp bırakmaları, problemde yer alan 53'ten 28'i çıkarıp doğrudan %25 yazmaları ve 53 ve 28'i kullanıp kendilerinin de açıklayamadıkları şekilde farklı işlem yapmalarıdır.

Soru 6'ya verilen cevapların incelenmesi

Bu soruda öğrenciden bir bütün ve parçası verilip parçayı bütünün yüzdesi olarak yazması istenmiştir. 30 öğrencinin 18'i (%60) soruyu doğru, 12'si (%40) ise yanlış çözmüştür. Soruyu sayı hissi temelli strateji kullanarak doğru çözen 6 (%33,3) öğrenciden 5'i %10 referans noktası olarak kullanmış Bir öğrenci ise yaklaşık bir sonuç bulmuştur. Bu öğrencilerden biri olan Ö28'in açıklaması "30'u 3'e böldüğüm zaman 10. 12'yi de 4 olur. 4/10 da zaten %40'a eşit." şeklindedir. Tahminde bulunarak yaklaşık bir sonuç bulan Ö4'ün cevabı Şekil 13'te yer almaktadır.

$$\frac{12}{30} \times 3 = \frac{36}{90} \approx \%36$$

Şekil 13: Ö4 kodlu öğrencinin cevabı

Kural temelli çözümlerde ise daha önceki sorularda olduğu gibi orantı kurulmuş ya da 12/30 kesrinin paydası 100'e genişletilmeye çalışılmıştır. 100'e genişletmek için öğrencilerden bazıları 100'ü 3'a bölmüş ve çıkan 3,3 ondalık sayısı ile kesri genişletmiştir.

$$\frac{12}{30} = \frac{x}{100}$$

$$30 \cdot x = 12 \cdot 100$$

$$20 \cdot x = 30 \cdot x$$

$$x = \%40$$

Şekil 14: Ö17 kodlu öğrencinin cevabı

$$\frac{100}{30} = 3,3$$

$$12 \cdot 3,3 = 39,6$$

$$\%39,6$$

Şekil 15: Ö40 kodlu öğrencinin cevabı

Çözümlerde ortaya çıkan yanlışlar ise Soru 6'da ortaya çıkanlar ile paralellik göstermektedir. Öğrenciler 30'dan 12'yi çıkarıp ya da çarpıp çıkan sayısı yüzde olarak yazmış ya da 30'un %12'sini bulmuştur ya da 100'ü 30 bölerken işlem hatası yapmıştır.

Soru 7'ye verilen cevapların incelenmesi

Soru 7 günlük hayat problemi şeklinde hazırlanmıştır. Soruda öğrencilerin bir bütünün belirtilen yüzdesini bulması gerekmektedir. 18 (%60) öğrenci soruyu doğru, geri kalan 12 (%40) öğrenci ise ikisi ise soruyu yanlış cevaplamıştır. Doğru cevapların çözüm stratejileri incelendiğinde bunların sadece 2'sinin (%11,1) sayı hissi temelli olduğu ortaya çıkmıştır. Ö18 ve Ö28 kodlu öğrenciler bir bütünün %20'sini bulmanın bütünü 5'e bölmeye eşit olduğunu fark etmiştir (Şekil 16). Kural temelli çözümlerde ise diğer sorularda olduğu gibi orantı kurulmuştur. Soru 5 ve 6'dan farklı olarak bütünün verilen yüzdesini bulmak için öğrenciler ezberledikleri iki farklı kuralı uygulamıştır. Bu kurallardan birini Ö29 kodlu öğrenci "120'nin %20'sini bulmak için 100'e böl 20 ile çarp." şeklinde açıklamıştır. Diğer kural ise aynı anlama gelen şekilde 120'yi 20/100 kesri ile çarpmaktır (Şekil 17).

$$\frac{120}{5} = 24$$

$$24 \cdot 5 = 120$$

$$\%20 = \frac{1}{5}$$

Şekil 16: Ö18 kodlu öğrencinin cevabı

$$120 \cdot \frac{20}{100} = 24$$

$$\frac{120}{5} = 24$$

Şekil 17: Ö29 kodlu öğrencinin cevabı

Yanlış çözümlerde ise orantının yanlış kurulması ise çözümün yanlış olmasına neden olmuştur (Şekil 18). Soru 5 ve 6'da olduğu gibi öğrenciler problemde yer alan sayıları kullanarak gelişigüzel işlemler yaparak sonuca ulaşmıştır. Örneğin Ö22 120'yi 20'ye bölmüş %6 sonucuna, Ö25 ise 120'den 20'yi çıkararak %100 sonucuna ulaşmıştır.

$$\frac{20}{100} \cdot \frac{120}{x} = x$$

$$20 \cdot x = 100 \cdot \frac{120}{x}$$

$$x = 600$$

Şekil 18: Ö14 kodlu öğrencinin cevabı

$$120 \cdot \frac{20}{100} = 24$$

$$\frac{120}{5} = 24$$

Şekil 19: Ö24 kodlu öğrencinin cevabı

Soru 8'e verilen cevapların incelenmesi

Testte yer alan son soruda parça ve parçanın yüzdesi verilmiş bütünü bulunması gerekmektedir. 14 (%46,7) öğrenci soruyu doğru çözerken, 11 (%53,3) öğrenci yanlış çözmüştür. 5 öğrenci ise soruyu yapamayıp boş bırakmıştır. Doğru çözümlerin 6'sı sayı hissi temelli geri kalan 8'i ise kural temelli stratejidir. Bu soruda öğrenciler sayı hissi temelli strateji kullanırken sayılar arası ilişkiyi fark ederek 33'ün 11'in 3 katı olmasından yola çıkarak %100'ü bulmak için 100'ün 3 katını almışlardır. Farklı bir sayı hissi stratejisinde ise öğrenciler %11'in %100 olması için 11'i 9 ile çarpmıştır. Buldukları %99'un %100'e yakın olduğunu belirterek sonuca ulaşmışlardır (Şekil 20). Kural temelli çözümlerde ise öğrenciler diğer sorularda olduğu gibi orantı ve denklem kurarak çözüme ulaşmıştır.

$$\begin{array}{r} 11 \\ \times 9 \\ \hline 99 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 33 \\ \times 9 \\ \hline 297 \end{array} \text{ sayfa}$$

Şekil 20: Ö14 kodlu öğrencinin cevabı

$$\begin{array}{r} \%11 \times 33 \\ \hline 11 \times 33 \\ 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ \div 11 \\ \hline 9 \\ 100 \\ \times 11 \\ \hline 1100 \\ 1000 \\ \hline 3300 \\ \div 11 \\ \hline 300 \end{array}$$

Şekil21: Ö24 kodlu öğrencinin cevabı

SONUÇ ve YORUM

Yapılan çalışmada bir grup 6. sınıf öğrencisine yüzdeler konusu ile ilgili problemler sorulmuş ve öğrencilerin çözümlerinde nasıl bir strateji kullandığı incelenmiştir. Çalışma sonucunda 30 öğrencinin testteki 8 soruya vermiş olduğu tüm cevapların 138'inin (%57,5) doğru, 102'sinin (%42,5) ise yanlış olduğu ortaya çıkmıştır. Başka bir deyişle toplam cevapların yaklaşık %60'ı doğru olarak cevaplanmıştır. Bu da bize soruların yarısından fazlasının doğru yapıldığını göstermektedir. Ortaya çıkan bu sonuçla beraber çalışmada yer alan öğrencilerin orta düzeyde bir yüzde bilgisine sahip olduğu söylenebilir.

Doğru çözümlerde kullanılan stratejiler incelendiğinde ise 57'sinin (%41,3) sayı hissi temelli, 76'sının (%55,1) kural temelli olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrenciler doğru çözümlerde sayı hissi temelli stratejilerden daha çok kural temelli stratejileri kullanmış olsa da aradaki farkın çok fazla olmadığı düşünülmektedir. Yüzde ile ilgili daha bir anlamaya sahip olan öğrencilerin kural temelli stratejileri daha çok tercih etse de sayı hissi temelli stratejileri kullanma oranları azımsanmayacak bir değerdedir. Yang'ın(2005) yaptığı çalışmada yüksek başarıya sahip öğrencilerin orta ve düşük düzey öğrencilere göre daha fazla sayı hissi temelli stratejileri kullandığı düşünüldüğünde ortaya çıkan bu sonuç beklendiktir.

Verilen cevaplar doğru ya da yanlış ayırt edilmeksizin incelendiğinde cevapların 60'ının (%25) sayı hissi temelli, 138'nin (%57,5) kural temelli olduğu bulunmuştur. Bu açıdan bakıldığında ise çalışmaya katılan öğrencilerin yüzde ile problemleri çözmede sayı hissi temelli stratejilerden daha ziyade kural temelli stratejilere olan yatkınlığı tekrar ortaya çıkmaktadır. Bu sonuç öğrencilerin sayı hissini kullanmada yetersiz kaldığını gösteren birçok ile çalışma ile benzerlik göstermektedir (Alajmi ve Reys, 2010; Alsawaie, 2011; Harç, 2010; Kayhan Altay, 2010; Şengül ve Gülbağcı, 2012; Yang, 2005; Yang ve ark., 2008; Yang ve ark., 2009).

Kullanılan sayı hissi stratejilerine bakıldığında çözümlerde referans noktalarının kullanımı oldukça fazladır. Bunun yanı sıra sayıları işlemi kolaylaştıracak şekilde sonuca yaklaşık değer bulunması sınırlı sayıda kalmıştır. Öğrencilerin yüzde problemlerinin çözümlerinde diğer yüzde değerlerine nispeten daha bilinir olan %25, %50, %100 gibi referans noktalarını kullanmada başarılı oldukları daha önce yapılan çalışma ile ortaya çıkmıştır (Gay ve Aichele, 1997). Bu da doğru çözümlerde kullanılan yaklaşık %40'lık sayı hissi stratejisini açıklamaktadır. Problemlerde referans noktalarından farklı olmak üzere yer alacak olan yüzde değerlerinin, sayı hissi stratejilerinin kullanım yüzdesinde düşmeye neden olabileceği düşünülmektedir. Bu yüzden ileride yapılacak çalışmalarda farklı tip sayı hissi stratejilerinin kullanımı gerektiren problemler ile öğrencilerin yüzdelere ait sayı hissini araştırılması gerekmektedir.

Cevaplarda yer alan kural temelli stratejilerde ise öne çıkan üç yöntem bulunmaktadır. Bunlar orantı kurma, ifadeyi kesir şeklinde yapıp paydayı 100'e genişletme/sadeleştirme ve bir bütünün belirtilen yüzdesini bulmak için bütünü yüzde değeri ile çarpıp 100'e bölmedir (değer/100 ile çarpma). Referans noktası kullanılarak yapılacak bir işlem yerine öğrencilerin orantı kurması ya da işlem yaparken ondalık sayılarla uğraşmaları onların kural temelli stratejilere olan bağlılığını göstermektedir. Kurallara olan bu bağlılıklarının onları yanlışla götüren en büyük etken olduğu düşünülmektedir. Verilen yanlış cevaplarının yaklaşık %60'nın kural temelli olması bu görüşün en büyük destekleyicisi olarak gösterilebilir. Örneğin öğrencinin paydada yer alan 30 sayısını 100'e genişletemeyeceğini düşünmesi onun soruyu yapamamasına neden olmuştur. Ya da orantı kurarken orantıyı yanlış yazması dolayısıyla cevap yanlış olarak değerlendirilmiştir (Şekil 18).

Yanlış çözümlerde ise açıklama ya da cevap yok kategorisinde çok sık kullanılan bir çözüm yolu bulunmaktadır. Bu çözüm yolunda öğrenci problemlerde yer alan sayı değerlerini dört işlemde birinde rastgele şekilde kullanmaktadır. Öğrenci problemde verilenleri ve istenenleri tam olarak anlamadan sadece herhangi bir işlem yapıp bir sonuç bulmaya odaklanmaktadır.

Sonuç olarak çalışmaya katılan grubun yüzde problemlerini çözmede sayı hissi stratejilerden daha çok kural temelli stratejiler yöneldiği ortaya çıkmıştır. Bu sonuç bize öğrencilere sayı hissi stratejilerinin öğretiminde yetersiz kaldığını göstermektedir. İlköğretim matematik programının amaçları incelendiğinde sayı hissi stratejilerinin kullanımının öğrencilere kazandırılması ile ilgili bir amaç bulunmadığı görülmektedir. Fakat matematik eğitiminin genel amaçları arasında "Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir" maddesi yer almaktadır (MEB, 2009, s. 9). Bu da sayı hissini kapsadığı olduğu zihinden işlem ve tahmin etme becerilerine programda yer verilmiş olabileceği düşüncesini akıllara getirmektedir. Fakat Umay, Akkuş ve Paksu(2006) yapmış oldukları çalışmada ilköğretim matematik programında sayı hissini oluşturma anlamında yeterli kazanım ya da etkinlik bulunmadığını belirtmiştir. Bu yüzden matematik programında yapılacak değişikliklerle sayı hissi öğretimi ön plana çıkarılmalıdır. Bunun yanı sıra programın uygulayıcıları olan öğretmenlere verilecek olan hizmet için eğitimler ile sayı hissini önemi ve öğretiminin gerekliliğinin anlatılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

- [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- ALAJMÍ, A. H.ve REYS, R. (2010). Examining eighth grade Kuwaiti students' recognition and interpretation of reasonable answers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 117-139.
- ALSAWAİE, O. N. (2011). Number sense-based strategies used by high-achieving sixth grade students who experienced reform textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-27.
- ALTUN, M. (2009). Matematik öğretimi. *Bursa: Alfa Yayınevi*.
- ANGHİLERİ, J. (2006). *Teaching number sense* (2 bsk.). London: Continuum International Publishing Group.
- BURNS, M. (2007). *About teaching mathematics: A K-8 resource* (3 bsk.). Sausalito, CA: Math Solution Publications.
- DOLE, S. (2000). Promoting percent as a proportion in eighth-grade mathematics. *School Science and Mathematics*, 100(7), 380-389.
- EDEN, H. (2010). *İlköğretim matematik 6 öğretmen kılavuz kitabı*. İstanbul: Meram Yayıncılık.
- FİŞHER, L. C. (1988). Strategies used by secondary mathematics teachers to solve proportion problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(2), 157-168.
- GAY, A. S.ve AİCHELE, D. B. (1997). Middle school students' understanding of number sense related to percent. *School Science and Mathematics*, 97(1), 27-36.
- GERSTEN, R., JORDAN, N. C.ve FLOJO, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293-304.
- HARÇ, S. (2010). *6. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi*. Unpublished master's thesis, Marmara University, İstanbul.
- JİTENDRA, A. K.ve STAR, J. R. (2012). An exploratory study contrasting high- and low-achieving students' percent word problem solving. *Learning and Individual Differences*, 22(1), 151-158.
- KARASAR, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi : Kavramlar, ilkeler, teknikler* (10 bsk.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- KAYHAN ALTAY, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duygusu bileşenlerine göre incelenmesi*. Unpublished doctoral dissertation, Hacettepe University, Ankara.
- KILPATRICK, J., SWAFFORD, J. ve FİNDELL, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- MCINTOSH, A., REYS, B. J. ve REYS, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the learning of mathematics*, 12(3), 2-44.
- MEB. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- PARKER, M. ve LEINHARDT, G. (1995). Percent: A Privileged Proportion. *Review of Educational Research*, 65(4), 421-481.
- SOWDER, J. T. (1992). Estimation and number sense. In A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. (pp. 371-389). New York: Macmillan.
- SOWDER, J. T. ve SCHAPPELLE, B. P. (Eds.). (1989). *Establishing foundations for research on number sense and related topics: Report of a conference*. San Diego, CA: San Diego State University, Center for Research in Mathematics and Science Education.
- ŞENGÜL, S. ve GÜLBAĞCI, H. (2012). Evaluation of number sense on the subject of decimal numbers of the secondary stage students in Turkey. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(2), 296.
- UMAY, A., AKKUŞ, O. ve PAKSU, A. D. (2006). Matematik dersi 1.-5. sınıf öğretim programının NCTM prensip ve standartlarına göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 198-211.
- VERSCHAFFEL, L., GREER, B. ve DE CORTE, E. (2007). Whole number concepts and operations. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 2, 557-628.
- YANG, D. C. (2005). Number sense strategies used by 6th grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 31(3), 317-333.
- YANG, D. C., Lİ, M. N. ve LİN, C. I. (2008). A study of the performance of 5th graders in number sense and its relationship to achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(4), 789-807.
- YANG, D. C., REYS, R. E. ve REYS, B. J. (2009). Number sense strategies used by pre-service teachers in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 383-403.