

# İLKÖĞRETİM 8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI KAVRAMLARINI ANLAMLANDIRMALARI ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA<sup>1</sup>

**Hasan TEMEL**

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü,  
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Çanakkale, Türkiye*

**Anıl Oğuz EROĞLU**

*Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi,  
Bolu, Türkiye*

**İlk Kayıt Tarihi: 09.12.2013**

**Yayına Kabul Tarihi: 12.05.2014**

## **Özet**

*Yapılan bu çalışmada ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sayı, doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı ve irrasyonel sayı kavramlarını nasıl anlamlandırdıklarının ve bu sayı kavramlarıyla ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini 2010- 2011 yılında Bolu ilinde öğrenim gören 28 ilköğretim 8.sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Bu çalışmada veri toplamak amacıyla uzman görüşü alınarak ve pilot uygulama yapılarak geliştirilen Sayı Kavram Testi (SKT) kullanılmıştır. Katılımcılara uygulanan SKT'den sonra katılımcılar arasından matematik ders başarılarına göre her seviyeden (düşük, orta ve yüksek) ikişer öğrenci seçilmiş ve seçilen 6 öğrenciyle verdikleri cevapları açıklamaları için klinik mülakat yapılmıştır. Yapılan mülakatlardan elde edilen veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak öğrencilerin sayı, doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı ve irrasyonel sayıları hangi özelliklerine göre sayı, doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı ve irrasyonel sayı kümelerine dahil ettikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Sayı kavramı, sayı, irrasyonel sayı, rasyonel sayı

## **A STUDY ON 8TH GRADE STUDENTS' EXPLANATIONS OF CONCEPTS OF NUMBER**

### **Abstract**

*The purpose of this study is to unearth how the 8<sup>th</sup> grade students comprehend number, the natural numbers, integers, rational numbers and irrational numbers and the misconceptions that they have already had about those concepts. The sample of the survey consists of 28*

*1. Bu çalışma 1. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, 20-22 Haziran 2013'de bildiri olarak sunulmuştur.*

*8<sup>th</sup> grade primary school students studying in the province of Bolu in 2010-2011 academic year. Furthermore, by taking expert opinion and pilot implementation, Number Concepts Test has been employed in order to collect data. Having implemented the test; according to their achievements (low, medium, high) in the mathematics course, two students have been selected and later on with those 6 students, an interview has been made to clarify their answers in the test. Thus, the aim is to understand the reasons behind the answers. The data obtained from the interviews have been subjected to content analysis and it is attempted to unearth according to which properties the students include number; the natural numbers, integers, rational numbers and irrational numbers into numbers, natural numbers, integers, rational numbers and irrational numbers.*

**Key Words:** *Concept of number, number, irrational number, rational number*

## 1. GİRİŞ

İlköğretimde matematik konuları genel olarak temel kavramlardan oluşmaktadır (MEB, 2009). Bu temel kavramlar; sayı, tamsayı, rasyonel sayı ve irrasyonel sayı kavramlarıdır. Matematiğin anlaşılması ve kullanılması sayıların algılanmasıyla gerçekleşir (Kaminski, 2002). Sayıların öğrenimi ve öğretimi hem öğrenciler hem de öğretmenler için okul öncesi dönemden başlayıp dokuzuncu sınıfın sonuna kadar yoğun bir şekilde devam eden zorlu bir süreçtir (Zembat, 2008). Bu süreçte, öğrencilerin sayı kavramlarını anlamada ve sayıları kullanarak işlem yapmada zorluk çektikleri ve bazı öğrencilerin bu kavramları anlamak yerine formülleri ve kavramlarla ilgili çözüm sistemlerini ezberleme eğiliminde oldukları (Gürbüz & Birgin, 2008) yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Kavramların ve kavramlarla ilgili çözüm sistemlerinin ezberlenmeye çalışılması sonucunda, öğrencilerin verilen kavramları işlemsel ve kavramsal bilgileriyle ilişkilendirememeleri gibi sebeplerle, kavramların anlaşılması zorlaşmakta ve kavram yanlışları ortaya çıkabilmektedir (NCTM, 2000). Öğrencilerin matematik öğretiminde kavram ve bilgilerin doğru olarak öğrenilmesi kavramla ilgili çelişki ve bilgi eksikliklerinin belirlenerek bu çelişki ve eksikliklerin giderilmesiyle sağlanabilir (Çetin vd., 2002; Küçük ve Demir, 2009).

Bireyler sayıları nasıl kullandıklarını, nasıl yorumladıklarını ve ne anlam ifade ettiklerini bildiklerinde rahat ve kendinden emin olurlar (Turkel and Newman, 1988). McIntosh (1992) ve Bay (2000) çalışmalarında öğrencilerin matematiği anlamaları ve kullanmaları sayı hissini geliştirilmesiyle desteklenebileceğini ifade etmektedirler. Rasyonel sayılar konusunda yapılan araştırmalarda (Mack, 1995; Kamii ve Clark, 1995; Haser ve Ubuz, 2000; Başgün ve Ersoy, 2000; Toluk, 2002; Şiap ve Duru, 2004; İpek, Işık ve Albayrak, 2005; Yanık, Helding ve Flores, 2008; Gürbüz ve Birgin, 2008; Birgin ve Gürbüz, 2009), öğrencilerin rasyonel sayı konusundaki temel kavramları anlamada ve cebirsel olarak işlem yapmada problem yaşadıkları ifade edilmiştir. Benzer olarak irrasyonel sayıların anlaşılması ve yaklaşık değerinin bulunmasında da öğrencilerin problemler yaşadıkları (Peled ve Hershkovitz, 1999; Zehir, Işık ve Zehir, 2008; Kara ve Delice, 2012) ve bazı yanlışlara düştükleri (Peled ve Hershkovitz, 1999; Morali, Köroğlu ve Çelik, 2004; Stafylidou ve Vosniadou, 2004;

Seyhan ve Gür, 2004) yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Peled ve HersHKovitz (1999) irrasyonel sayılar üzerine yaptıkları bir çalışmada öğrencilerin irrasyonel sayıların rasyonel sayı olarak yaklaşık değerini tahmin edemediğini ve bunun sonucunda irrasyonel sayıları, sayı doğrusu üzerinde doğru bir şekilde gösteremediğini yaptıkları çalışmada ortaya koymuşlardır. Stafylidou ve Vosniadou (2004), Peled ve HersHKovitz (1999) ve Seyhan ve Gür (2004) ve Şandır, Ubuz ve Argün, (2007) yaptıkları çalışmalarda rasyonel ve irrasyonel sayıların sıralanmasında, karşılaştırılmasında ve yaklaşık değerinin hesaplanmasında öğrencilerin kavram yanlışlığına sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Kavram yanlışlığının ne olduğuyla ilgili literatürde değişik tanımlar bulunmaktadır. Fakat matematik ve fen alanıyla ilgili birçok çalışma yapan Smith, diSessa, Roschelle(1993), kavram yanlışlığını “sistemli bir şekilde hata üreten algıya sahip olma” (s.119) şeklinde tanımlamaktadırlar. Bu tanımlamaya bakıldığında kavram yanlışlığı basit hatadan daha çok kişileri sistemli bir şekilde hata yapmaya yönlendiren durum olarak ifade edilmektedir. Bu tanıma göre, eğer öğrenci bir işlemi yaparken basit bir hata yapıp bu hatayı birkaç kez tekrarladiysa bu durumu işlem hatası olarak düşünebiliriz, fakat sistemli bir şekilde öğrenci aynı hatayı yapmaya devam ettiğinde öğrencinin o kavramla ilgili bir yanlışlığa düştüğünü anlayabiliriz. Öğrencilerin bu kavram yanlışlıklarını düzeltmek yerine sorunu ortaya çıkararak, nasıl bir öğretim metodu uygulayacağımıza karar vermek daha yerinde olacaktır. (Zembat, 2008)

Bu çalışmada ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sayı, doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı ve irrasyonel sayı kavramları hakkında anlamalarının ve kavram yanlışlıklarının ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Bu konuda Türkiye’de sınırlı sayıda çalışma olduğu ve çalışmalar; genel olarak rasyonel sayılar ve ondalıklı sayıları üzerinde odaklandığı için yapılan çalışmanın literatüre katkı sağlaması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yapılan bu çalışma öğrencilerin sayı, doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı ve irrasyonel sayı kavramlarını nasıl anlamlandırdıkları ve nasıl kullandıklarıyla ilgili bir fikir ortaya koyduğu için öğretmenlere ve bu konularda çalışma yapacak araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Araştırma Soruları**

Bu çalışmada aşağıda verilen sorulara cevap aranmaktadır:

1. Öğrencilerin sayı, doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı ve irrasyonel sayı kavramlarına bakış açıları nelerdir?
2. Öğrenciler sayı, doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı ve irrasyonel sayı kavramları hakkında nasıl düşünmektedir?

## **2. YÖNTEM**

Bu çalışmanın örneklemini 2010- 2011 eğitim öğretim yılında, Bolu ilinde araştır-

macıların rahat bir şekilde ulaşabildikleri ilköğretim okullarındaki 8.sınıfta öğrenim gören öğrenciler arasından rastgele seçilen 28 öğrenci oluşturmaktadır. Rastgele seçilen 28 öğrenciden veri toplamak için sayı kavram testi (SKT) geliştirilmiştir. SKT geliştirilirken pilot uygulama yapılarak uzman görüşü alınmıştır. Pilot uygulamadan elde edilen sonuçlar ve uzmanların görüşleri doğrultusunda son hali oluşturulan SKT araştırmaya katılan öğrencilere uygulanmıştır. SKT'den sonra araştırmaya katılan 28 öğrenci arasından matematik ders başarılarına göre her seviyeden (düşük, orta ve yüksek) ikişer öğrenciyle klinik mülakat şeklinde SKT'de verdikleri cevaplar doğrultusunda görüşmeler yapılmıştır. Yapılan bu görüşmelerde öğrencilerin SKT'deki sorulara verdikleri cevaplarda “sayı, doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı ve irrasyonel sayıların belirlenmesi ve sıralanmasında hangi yöntemleri kullandıkları” ve “neden bu kavramları, belirlenen sayı kategorileri içerisinde dahil ettikleri” ortaya çıkarılmaya çalışılarak öğrencilerin sayı kavramını nasıl algıladıklarıyla ilgili verilerin toplanması sağlanmıştır. Yapılan klinik mülakatla hem nicel hem de nitel veriler elde edilmesi amaçlanmıştır. Yapılan görüşmeler esnasında ses kaydı alınmıştır. Ses kaydından elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak farklı iki araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Görüşmeler iki farklı araştırmacı tarafından bağımsız olarak kodlanmıştır. Temalarda ki uyum yüzdesi 75-85 arasında değişmektedir.

### 3. BULGULAR

Öğrencilerin SKT'deki sorulara verdikleri cevaplar incelenmiş ve verdikleri cevaplar doğrultusunda seçilen 6 öğrenci ile klinik mülakat yapılmıştır. Bu bölümde öğrencilerle yapılan mülakatlar sonucunda elde edilen veriler 2 araştırmacı tarafından analiz edilerek bağımsız olarak kodlanmış, temalar oluşturulmuştur ve 9 tane tema ortaya çıkarılmıştır. Bu temalar SKT'deki sorularda öğrencilerin verdikleri cevapların analizinden sonra verilecektir.


**1.Soru:**  $\sqrt{9}$ ,  $\frac{12}{4}$ , -12 vd. şeklindeki ifadelerden hangilerini sayı, tamsayı, rasyonel sayı, irrasyonel sayı ve doğal sayı olarak görüyorsanız “x” işareti kullanarak işaretleyiniz, sorusuna verilen cevapların analizi Tablo1 de verilmiştir.

**Tablo 1. Birinci soruda öğrencilerin verdikleri cevapların yüzde ve frekansları % - (f)**

	$\sqrt{9}$	$\frac{12}{4}$	-12	0,055...	$\sqrt{7}$	$\pi$	8	$\frac{3}{7}$	0	3,67...5...
	%, (f)	%, (f)	%, (f)	%, (f)	%, (f)	%, (f)	%, (f)	%, (f)	%, (f)	%, (f)
Sayı	%82(23)	%50(14)	%75(21)	%35(10)	%42(12)	%42(12)	%90(25)	%42(12)	%78(22)	%45,5(13)
Tamsayı	%35(10)	%35(10)	%42(12)	%10,5(3)	%7(2)	%7(2)	%54(15)	%0(0)	%32(9)	%18(5)
Rasyonel Sayı	%32(9)	%63(18)	%35(10)	%35(10)	%14(4)	%25(7)	%14(4)	%54(15)	%21(6)	%18(5)
İrrasyonel Sayı	%14(4)	%3,5(1)	%7(2)	%28(8)	%54(15)	%60,5(17)	%0(0)	%14(4)	%7(2)	%32(9)
Doğal Sayı	%35(10)	%25(7)	%10,5(3)	%0(0)	%0(0)	%3,5(1)	%75(21)	%0(0)	%75(21)	%17(5)

Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların %90'ı "8" kavramını sayı olarak görürken katılımcıların %35'i "0,055..." ifadesini sayı olarak görmektedir. En yüksek oranda tamsayı olarak düşünülen ifadenin "8" olduğu görülürken "0" ifadesi katılımcıların hiçbiri tarafından tamsayı olarak görülmemektedir. Tablo 1'e bakıldığında rasyonel sayı olarak işaretlenen ifadelerle bakıldığında kesir çizgisi olan kavramların genel olarak rasyonel sayı olarak düşünüldüğü görülmektedir. İrrasyonel sayı olarak verilen kavramların işaretlenmesine bakıldığında 28 katılımcıdan 17'si " $\pi$ " ifadesini irrasyonel sayı olarak işaretlemişlerdir. Katılımcıların doğal sayı olarak düşündükleri ifadelerle bakıldığında "0" ve "8" ifadelerinde katılımcıların büyük bir çoğunluğu bu ifadeleri doğal sayı olarak görmektedir. Genel olarak Tablo 1'de de görülebileceği gibi öğrenciler verilenlerden tam sayı olanları, sayı olarak görmeye daha çok eğilim göstermişlerdir. Tam sayıların, sayı olarak işaretlenme yüzdeleri diğer sayılardan daha yüksektir.

**2. Soru: Tabloda verilen ifadelerden hangisi yada hangileri sayıdır yuvarlak içine alınız.**

3,23...56...1...		3	0,111...	0	-5	3,14	$\pi$	$\sqrt{7}$
9,28282828... 28		-0,24	$\frac{56}{11}$	22,12	45,099... 21		$\sqrt{16}$	$\frac{22}{7}$

Yukarıdaki tablo öğrencilere verilmiş ve öğrencilerden buradaki ifadelerden sayı olanları işaretlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevapların yüzde ve frekans dağılımları Tablo 2'de görülmektedir.

**Tablo 2. İkinci soruda maddeleri sayı olarak işaretleyen öğrencilerin yüzdeleri ve frekansları % - (f)**

%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f
%50	(14)	%46,5	(13)	%100	(28)	%50	(14)	%70	(20)	%93	(26)	%57	(16)	%53,5	(15)
%50	(14)	%100	(28)	%50	(14)	%45,5	(13)	%57	(16)	%50	(14)	%100	(28)	%75	(21)

Bu soruda araştırmaya katılan öğrencilerin %31,5'i (9 kişi) soruya doğru cevap verirken, 28 katılımcıdan 14 kişi 3,23...56...1... ifadesini, 13 kişi  $\frac{5}{7}$  ifadesini, 28 kişi 3 ifadesini, 14 kişi 0,111... ifadesini, 20 kişi 0 ifadesini, 26 kişi -5 ifadesini, 16 kişi 3,14 ifadesini, 15 kişi  $\pi$  ifadesini, 14 kişi  $\sqrt{7}$  ifadesini, 14 kişi 9,28282828... ifadesini, 28 kişi 28 ifadesini, 14 kişi -0,24 ifadesini, 13 kişi  $\frac{56}{11}$  ifadesini, 16 kişi 22,12 ifadesini, 14 kişi 45,099... ifadesini, 28 kişi 21 ifadesini, 21 kişi  $\sqrt{16}$  ifadesini ve 13 kişi de  $\frac{22}{7}$  ifadesini sayı olarak işaretlemiştir. Tablo2'de de görüleceği gibi öğrencilerin tamamı pozitif tam sayıları sayı olarak görürken diğer sayıların sayı olarak görülme sıklığı giderek düşmektedir.

**3. Soru:** “3”, “-3”, “ $\sqrt{3}\sqrt{3}$ ”, “ $\frac{1}{3}$ ”, “0,3”, “ $\frac{16}{8}$ ” ifadelerini sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.

Bu soruda öğrencilerin %21’inin (6 kişi) verilen sayıları sayı doğrusunda doğru sıralamasına rağmen, sayıları sayı doğrusunda gösterirken aralıkları doğru bir şekilde oluşturan öğrencinin olmadığı öğrencilerin verdikleri cevaplarda görülmektedir. Öğrencilerin çoğunluğunun sayı doğrusunda çizim yapmadığı ve bu soruda sadece

“-3”, “ $\frac{16}{8}$ ” ve “3” sayılarını doğru yerleştirebildikleri, diğer sayıları doğru yerleştiremedikleri görülmüştür. Bu soruda bazı öğrencilerin kesrin değerini, kesrin paydasına odaklanarak belirledikleri görülmektedir. Bu öğrencilerin cevapları incelendiğinde

bazılarının “ $\frac{1}{3}$ ” ifadesini 2 ile 3 arasına yerleştirdikleri görülmektedir. Yine bu öğrenciler “0,3” ifadesini  $\frac{3}{10}$  şeklinde rasyonel ifadeye dönüştürerek  $\frac{3}{10}$ ’u 9 ile 10 ara-

sında göstermiştir. Bir öğrenci “ $\frac{16}{8}$ ” ifadesini 8-9 arasında göstermiştir. Bu öğrenci düşüncesini “Paydasında 8 var ve 8 onun için 8-9 arasındadır” şeklinde açıklamıştır.

Ayrıca “ $\frac{21}{10}$ ” ifadesi hangi sayılar arasındadır?” sorusuna öğrenci “101 ile 102 arasındadır.” cevabını vermiştir. Öğrencilerin bu cevapları bulgularımızı destekler niteliktedir.

Ayrıca bazı öğrenciler sayı doğrusu üzerinde sayıları gösterirken  $\sqrt{3}$  sayısını en büyük sayı olarak göstermişlerdir. Öğrenciler bunun nedenini ise “ $\sqrt{3}$ , 9’a eşittir. Bu nedenle en büyük sayı odur.”, “ $\sqrt{3}$  en büyük sayı çünkü değeri buradakilerden büyük.”, “ $\sqrt{3}$ , aslında 9’dur. Çünkü 9’un karekökü 3’tür.” cevapları ile açıklamışlardır.

**4. Soru:** “4”, “ $\pi\pi$ ”, “ $\sqrt{4}\sqrt{4}$ ”, “0,4”, “ $\frac{12}{3}$ ”, “0,909”, “-7”, “ $\frac{15}{4}$ ”, “0,909009...” ifadelerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

Bu soruda öğrencilerin yaklaşık olarak %10,5’i (3 kişi) sıralamayı doğru bir şekilde yapabildiği ancak çoğu öğrencinin bu soruda “0,909” ile “0,909009” sayılarını yerleştirirken hata yaptıkları görülmüştür. Ayrıca birçok öğrencinin  $\sqrt{4}$ ’ü en büyük sayı olarak göstermişlerdir. Bunun nedenini ise “ $\sqrt{4}$  en büyük sayıdır. Çünkü 16’ya eşittir.”, “16 olduğu için zaten en büyük  $\sqrt{4}$  olacaktır.” cevapları ile açıklamışlardır. Bu öğrencilerin 3.sorudaki kavram yanlışlarına benzer bir yanlışlığa sahip oldukları

görülmektedir. Bazı öğrenciler ise 4’ü  $\frac{12}{3}$ ’ten büyük olarak göstermişlerdir. Bunun

nedenini ise “ $\frac{12}{3}$  3 ile 4 arasında bir sayıdır. Çünkü paydası 3.”, “Burada aslında 4

ve  $\frac{12}{3}$  eşit ama büyükten küçüğe doğru dediği için araya küçüktür koydum.” cevapla-

ıyla açıkladıkları görülmektedir. Öğrenci cevaplarında da görüleceği gibi bu soruda da öğrenciler kesrin değerini belirlerken paydaya odaklanmaktadırlar. Ve bir öğrenci de sıralama yapmak zorunda olduğu için araya eşittir koymadığını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin büyük çoğunluğunun bu soruyu boş bıraktıkları görülmüştür.

### 5. Soru: Bir karenin alanı $47 \text{ cm}^2$ ise bu karenin bir kenarını nasıl bulabilirsiniz?

Öğrencilerin yaklaşık olarak %28'inin (12 kişi) bu soruya doğru cevap verdiği görülmektedir. Bazı öğrenciler bu sorunun cevabını  $47$ 'yi  $4$  e bölerek cevabı  $11,3$  olarak buldukları görülmüştür. Bu öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin alan ve çevre kavramlarını karıştırdıkları görülmektedir. Öğrencilerin "*alanı bulmak için 4'e böleriz.*", "*47'yi dörde böleriz. Çünkü kenar öyle bulunur*" şeklinde verdikleri cevaplar bu durumu destekler niteliktedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonunda elde edilen veriler iki araştırmacı tarafından yapılan bağımsız kodlama sonucu öğrencilerin verdikleri cevaplara göre aşağıdaki gibi temalar ortaya çıkmıştır.

#### a. Sıfırdan büyük her sayı doğal sayıdır.

Bazı öğrenciler sıfırdan büyük virgüllü sayıları doğal sayı olarak nitelendirdiler. Örneğin  $3,67...5...$  ifadesini doğal sayı olarak nitelendiren öğrencinin bu ifadenin doğal sayı olmasının sebebini "*0'dan büyük sonsuza giden sayılardan bir tanesi olduğu için*" şeklinde açıklamıştır.

#### b. Virgüllü gösterilen her sayı tamsayıdır. Çünkü virgülü kaydırabiliriz.

Bazı öğrenciler virgül işaretinin bulunan sayıların tamsayı olduğunu söylemişlerdir. Öğrencilerin bu ifadelerin tamsayı olduğunu belirttikleri ifadeler aşağıdaki gibidir:

Ö3: "*0,0555... virgül kaydığımızda tamsayı olur.*"

Ö3: " *$\sqrt{7}\sqrt{7}$ 'yi çarpanlara ayırdığımızda virgüllü çıkar. Virgülü kaydığımızda tamsayı olur.*"

Ö3: "*3,67...5...sayısında virgülü kaydığımızda mutlaka tamsayı olur.*"

#### c. Virgüllü sayılar rasyonel sayıdır.

Bazı öğrenciler bir sayının rasyonel olup olmadığına karar verirken sayıda virgül olup olmamasına odaklanmaktadırlar. Eğer sayıda virgül var ise rasyonel sayı olduğuna karar vermektedirler.

Öğrencilerin bazıları " *$\sqrt{9}\sqrt{9}$  kök dışına çıktığı için rasyonel değil, kök dışına çıkmasaydı virgüllü olurdu, virgüllülerde rasyonel sayıya giriyor.*" ifadesi "virgüllü sayılar rasyonel sayıdır" düşüncesini desteklemektedir.

#### d. Kesir çizgili gösterilen her sayı rasyonel sayıdır.

Öğrenciler kesir çizgisine sahip her sayıyı rasyonel sayı olarak görmektedir. Bu görüşe göre bir sayının rasyonel sayı olup olmadığı kesir çizgisinin olup olmadığına göre karar verilmektedir. Kesir çizgili sayıların rasyonel sayı olduğunu veya kesir çizgisi olmayan sayıların ise rasyonel sayı olmadığını ifade eden bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki gibidir.

Ö1: “Rasyonel sayılarda kesir çizgisi olur.”

Ö4: “-12'nin rasyonel olabilmesi için kesir çizgisi olmalıdır.”

Ö2: “ $\frac{12}{4}$  kesir çizgisi olduğu için rasyonel sayıdır.”

Ö3: “ $\frac{12}{4}$  kesir çizgili bir sayıdır. Onun için rasyonel sayı”

#### e. Sıfır sayısı rasyonel sayı değildir. Çünkü sıfırın değeri yoktur.

Öğrencilerden bazıları sıfır sayısının bir değeri olmadığını için sıfırı rasyonel olarak görmemektedir. “Sıfırın değeri olmadığı için rasyonel sayı değildir.” şeklindeki öğrenci ifadesi bazı öğrencilerin sıfırın rasyonel sayı olmadığını düşüncesini destekler nitelikte olduğunu göstermektedir.

#### f. Her sayı bir rasyonel sayıdır, çünkü hepsinin gizli 1 paydası vardır.

Öğrenciler bu temada her sayının paydasına gizli 1 yazılabileceğini söyleyerek her sayıyı rasyonel sayı olarak görmektedirler. Her sayının rasyonel olduğunu ifade eden bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki gibidir:

Ö2: “0,0555... rasyonel sayıdır. Çünkü altında gizli bir var. -12,  $\frac{-12}{1}$  eşittir. O zaman 0,0555... 'i  $\frac{0,0555...}{1}$  şeklinde yazarız onun için rasyoneldir.”

Ö6: “ $\sqrt{7\sqrt{7}}$  altında gizli 1 vardır. Onun için rasyonel sayıdır.”

Ö2: “ $\pi$  sayısı  $\frac{\pi}{1}$  şeklinde yazılabildiği için rasyoneldir.”

Ö5: “ $\sqrt{9}$ , u çarpanlarına ayırdığımızda kök dışına tam çıkar payda da gizli 1 olduğu için rasyonel sayıdır.”

Ö3: “3,67...5... altında gizli bir olduğu için rasyonel sayıdır.”

Ö3: “0,0555... virgül kaydığımızda tamsayının altında gizli 1 olur. 0,0555... bu



yüzden rasyonel sayıdır.

### g. İrrasyonel sayı rasyonel sayıdır.

Bu düşünceye sahip öğrenciler irrasyonel sayıların rasyonel olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca bazı öğrencilerde sayının gösterimine göre rasyonel veya irrasyonel olarak adlandırıldığını söylemektedirler. Bu şekilde düşünen öğrenci görüşlerine göre

0,333... ifadesi  $\frac{1}{3}$  şeklinde gösterildiğinde rasyonel bir sayıdır, fakat 0,333... ifadesi bir irrasyonel sayıdır. Öğrencilerin aşağıdaki cevapları bu düşünceyi destekler niteliktedir:

Ö2: “Her irrasyonel sayı rasyonel sayıdır”

Ö3: “ $\sqrt{7}$  kök dışına çıkarılmadığı için irrasyoneldir ama hem de paydasında gizli 1 vardır. Bu nedenle rasyoneldir. Hem rasyonel hem de irrasyonel olur.”

Ö1: “ $\frac{1}{3}$  rasyonel sayıdır.  $\frac{1}{3}=0,333...$  irrasyonel sayıdır.”

Ö1: “ $\frac{1}{9}$  rasyonel ve irrasyonel sayıdır.”

Ö1: “Rasyonel sayı  $\frac{1}{3}$  gibi sayılar bölündüğünde irrasyonel olur. Çünkü sürekli devreden vardır.”

### h. “ $\pi$ ” sayısı aldığı değere göre değişir.

Çocuklar “ $\pi$ ” sayısı 3 alınırsa tam sayı doğal sayı ve sayı olduğunu, fakat  $\pi$ 'yi 3,14 alırsak irrasyonel olduğunu düşünmektedirler. Öğrenciler “ $\pi$ ” sayısında düşüktükleri kavram yanlışlarını ortaya koyan ifadeleri aşağıdaki gibidir:

Ö1: “ $\pi$ 'yi 3 olarak alırsak tamsayı, doğal sayı ve sayı olur.”

Ö2: “ $\pi$ 'yi eşittir 3 alırsak doğal sayı, sayı ve tamsayı olarak alırız.  $\pi$  olarak alırsak irrasyoneldir”

Ö2: “ $\pi$  irrasyoneldir. Çünkü sorularda 3,14 aldığımız için”

### i. Düzenli devreden sayılar irrasyonel sayıdır. Çünkü ne kadar sayı koyacağımızı bilemeyiz.

Öğrenciler devirli sayıları rasyonel olarak düşünmektedirler. Bir öğrencinin “ $\sqrt{9}$   $\sqrt{9}$  devirli sayı olmadığı için irrasyonel sayı değildir.” şeklindeki ifadesi irrasyonel olma şartını sayının devirli sayı olması olarak gördüğünü ortaya koymaktadır. Başka bir ifadede “ $0,0555...$  sayısı irrasyoneldir” Öğrenciye bunun nedeni sorulduğunda “ $0,0555...$  sayısına ne kadar 5 koyacağımızı bilemeyiz bunun için irrasyoneldir”

şeklinde 0,0555... ifadesinin neden irrasyonel olduğunu açıkladığı görüşü öğrencilerin bazılarının devreden sayıların irrasyonel sayı olarak gördükleri düşüncesinin bir kanıtı olabilir.

#### 4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Katılımcılara uygulanan SKT'den ve yapılan görüşmelerden elde edilen veriler analiz edildiğinde öğrencilerin tamamı pozitif tam sayıları sayı olarak görürken, diğer verilen sayıları sayı olarak görme oranları düşmektedir. Öğrenciler pozitif tam sayılardan sonra en yüksek yüzde ile negatif tam sayılar, daha sonra rasyonel sayılar ve en düşük yüzde ile irrasyonel sayılar sayı olarak işaretlemişlerdir. Bu durumun nedeni okulda yapılan öğretimde sayılar konusunda sayı kavramından çok işlemlerin üzerinde duruluyor olması olabilir. Bu nedenle Küçük ve Demir (2009) çalışmalarında ifade ettiği gibi Matematik öğretiminde işlemsel ve kurala dayalı bilgiye önem verilirken, aynı zamanda bu bilginin temelini oluşturan kavramsal bilgiye de değinilmelidir. Dolayısıyla yapılan öğretimde sadece işlem becerileri üzerinde durulmaması, rasyonel ve irrasyonel sayıların da bir sayı türü olduğu üzerinde daha fazla durulması öğrencilerin sayı kavramını daha iyi anlamalarını sağlayabilir.

Ayrıca bazı öğrencilerin tam kare sayıların kareköklerini doğal sayı olarak düşündükleri görülmektedir. Bunun nedeni kareköklü sayılar konusunda öğretim yapılırken sayının sadece pozitif olarak dışarı çıkarılması, sayının negatif olarak dışarı çıkarılabileceğinin öğretilmemesi olabilir. Bu nedenle öğrenciler tam kare bir sayının karekökünü sadece pozitif olarak düşünmekte ve o nedenle doğal sayı olarak almaktadırlar. SKT'nin birinci sorusundaki tablo incelendiğinde bazı öğrencilerin 3,67...5... sayısında bir yanlışlığa düştükleri, öğrencilerin bu sayıyı tamsayı, doğal sayı gibi gördükleri verilen tabloda görülmektedir. Öğrencilerin 3,67...5... sayısında bir yanlışlığa düşmelerinin sebebi bu ifadenin daha önce alışılmadık bir irrasyonel sayı gösterimi olmasından, ders kitaplarında ve irrasyonel sayılar konusunda gösterilen örneklerin sınırlı sayıda olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Öğrencilerin sayı doğrusunda sayıları gösterirken zorlandıkları ve aralıkların boyutlarına dikkat etmedikleri görülmektedir. Çalışmanın bu bulgusu Yanık, Helling ve Flores (2008)'in çalışmalarındaki bulgularla paralellik göstermektedir. Öğrencilerin sayıları sayı doğrusunda gösterirken zorlanmalarının sebebi, öğrencilerden sayıların sayı doğrusunda göstermelerinin sıkça istenmemesi, irrasyonel sayıların değerlerini belirleyememeleri, sayı doğrusunda aralıkların öneminin vurgulanmaması olabilir. Bu problemin yaşanmaması için Altun (1998)'un da belirttiği gibi sayı doğrusu daha sık olarak kullanılmalıdır. Stafylidou ve Vosniadou (2004), Seyhan ve Gür (2004) ve Peled ve Hershkovitz (1999) yaptıkları çalışmalar da öğrencilerin irrasyonel sayıların rasyonel sayı olarak yaklaşık değerini tahmin edemediğini, bundan dolayı da bu sayıları sayı doğrusu üzerinde doğru bir şekilde gösteremediğini belirlemişlerdir.

Öğrencilerin yaklaşık olarak %11'inin sıralama sorusunda sıralamayı doğru bir

şekilde yapabildiği ancak çoğu öğrencinin bu soruda 0,909 ile 0,909009 sayılarını yerleştirirken hata yaptıkları görülmüştür. Birçok öğrenci farklı sayılarda ondalık basamaklara sahip iki veya daha çok sayıyı karşılaştırmaları istendiğinde çok fazla zorlanmaktadır (Hart ve diğerleri, 1998). Öğrencilerin bu karşılaştırmalarda çok zorlanmalarının sebebi daha fazla basamaklı sayılar daha küçüktür yanlışlığı olabilir (Seyhan ve Gür, 2007).

Öğrencilerin bazıları sıfırdan büyük her sayının doğal sayı olduğunu düşünmektedirler. Bu yanlışlığın nedeni doğal sayı kavramının tanımının “sıfır ve sıfırdan büyük sayılar” şeklinde yapılması olabilir. Bu yanlışlığın yaşanmaması için doğal sayı kavramı daha net şekilde açıklanmalıdır. Ayrıca bazı öğrenciler ondalıklı sayıların da tam sayı olduğunu düşünmektedirler. Bu öğrencilerin “0,0555... virgül kaydığımızda tamsayı olur.”, “3,67...5...sayısında virgüllü kaydığımızda mutlaka tamsayı olur.” şeklindeki ifadeleri bulgularımızı desteklemektedir. Bu durumun nedeni öğrencilerin virgülü istedikleri zaman kaldırabileceklerini düşünmeleri olabilir veya öğrencilerin ondalık sayıdaki virgülü görmezden gelmeleridir ve ondalık sayıdaki virgülü görmezden gelme yanlışlığı literatürde “decimal point ignored error” şeklinde yer almaktadır. Bu durumu Seyhan ve Gür (2004) çalışmasında ondalıklı sayıda virgülü görmezden gelme şeklinde de açıklamaktadır. Bu yanlışlığın yaşanmaması için ondalıklı sayılarda virgülün basamak değerlerini nasıl etkilediği ve tam sayıların ne olduğu daha net bir şekilde öğretilmelidir. Bazı öğrencilerin ise bir sayının rasyonel olup olmadığına karar verirken sayıda virgül olup olmadığına odaklandıkları görülmektedir. Bu öğrenciler sayıda eğer virgül var ise onun rasyonel sayı olduğunu düşünmektedirler. Bunun nedeni öğrencilerin rasyonel sayılarda virgül olması gerektiğini düşünmeleri olabilir. Öğrencilerin bazıları “ $\sqrt{9}\sqrt{9}$  kök dışına çıktığı için rasyonel değil, kök dışına çıkmasaydı virgüllü olurdu, virgüllülerde rasyonel sayıya giriyor.” şeklindeki ifadesi düşüncemizi destekler niteliktedir.

Bazı öğrenciler ise bir sayının rasyonel sayı olması için kesir çizgisine odaklanmışlardır. Öğrencilerin “-12'nin rasyonel olabilmesi için kesir çizgisi olmalıdır.”, “ $\frac{12}{4}$  kesir çizgisi olduğu için rasyonel sayıdır.” şeklinde verdikleri bu cevaplarda bu dü-

şüncemizi destekler niteliktedir. Bu durumun nedeni rasyonel sayıların  $\frac{a}{b}$  şeklindeki sayılar olarak öğretilmesi, bu konu hakkında sınırlı sayıda örnek gösterilmesi, Rasyonel sayılar konusunun tanımında yeterli bilgi gösterilmemesi ve kesir çizgisinin hem kavram hem de işlem anlamına geliyor olmasından kaynaklanıyor (Toluk, 2002) olabilir. Ayrıca bu durum öğrencilerin her sayıyı rasyonel sayı olarak düşünmelerine neden olabilir. Çünkü öğrenciler her sayının paydasında gizli 1 olduğunu düşünerek o sayının a/b şeklinde yazılabileceğini ve bu nedenle rasyonel sayı olacağını düşünebilir. “3,67...5... altında gizli bir olduğu için rasyonel sayıdır.”, “ $\sqrt{7}\sqrt{7}$  altında gizli 1 vardır. Onun için rasyonel sayıdır.”, “ $\pi$  sayısı  $\pi/1$  şeklinde yazılabildiği için

*rasyoneldir.*” şeklindeki öğrenci cevapları da bu düşüncemizi desteklemektedir. Ayrıca bazı öğrenciler gizli 1 nedeniyle bazı sayıları hem rasyonel hem de irrasyonel sayı olarak düşünmektedirler. Öğrencilerin “ $\sqrt{7}$  kök dışına çıkarılamadığı için irrasyoneldir ama hem de paydasında gizli 1 vardır. Bu nedenle rasyoneldir. Hem rasyonel hem

*de irrasyonel olur.”*,  $\frac{1}{9}$  rasyonel sayıdır.  $\frac{1}{9}=0,333\dots$  irrasyonel sayıdır.” cevapları bu düşüncemizi desteklemektedir. Bu durumun nedeni yapılan öğretimde rasyonel sayıların a/b şeklinde sayılar, irrasyonel sayıların kök dışına çıkamayan sayılar olarak öğretilmesi olabilir. Bu öğretimde öğrenciler her sayının paydasına 1 koyarak o sayının rasyonel olduğunu düşünebilirler. Bu durum rasyonel ve irrasyonel sayı kavramlarının anlaşılmasında zorluklar yaşanmasına neden olabilir. İpek ve arkadaşları (2005), Haser ve Ubuz (2000), Aksu (1997) ve Başgün ve Ersoy (2000) tarafından yapılan araştırmalarda ilköğretimin her kademesinde öğrencilerin rasyonel sayılar konusundaki temel kavramları anlamada zorlandıkları ortaya koyulmuştur. Bu yanlışlığın yaşanmaması için rasyonel ve irrasyonel sayıların tanımlarının net bir şekilde yapılarak farklı sayı kümeleri oldukları öğrencilere öğretilmelidir. Rasyonel sayıların daha iyi şekilde anlaşılabilmesi için, rasyonel sayıların çeşitli anlamlarının ayrı ayrı anlaşılması ve daha sonra da bu anlamların birbirleriyle ilişkilerinin kurulması gerekmektedir (Toluk, 2002).

Bazı öğrenciler sıfırı rasyonel sayı olarak düşünmemektedirler. Bunun nedenini ise sıfırın bir değerinin olmaması olarak belirtmektedirler. “*Sıfırın değeri olmadığı için rasyonel sayı değildir.*” şeklindeki öğrenci açıklaması bu bulgumuzu desteklemektedir. Bu durumun nedeni sıfırın sadece yokluk belirttiğinin düşünülmesi, diğer anlamlarının üzerinde durulmaması olabilir. Bu yanlışlığın yaşanmaması için öğretim yapılırken sıfırın her zaman yokluk belirtmediği, değişik anlamlara sahip olabileceği ve bir sayı olduğu üzerinde durulması gerekmektedir.

Öğrencilerin bazılarının  $\pi$  sayısı doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı ve bazılarının da irrasyonel sayı olarak düşündükleri görülmektedir. Bu durumun sebebi  $\pi$  sayısının bazı durumlarda 3 olarak kabul edilmesi olabilir. “ *$\pi$ 'yi 3 olarak alırsak tamsayı, doğal sayı ve sayı olur.*”, “ *$\pi$ 'yi eşittir 3 alırsak doğal sayı, sayı ve tamsayı olarak alırız.  $\pi$  olarak alırsak irrasyoneldir.*” şeklindeki öğrenci cevapları düşüncemizi desteklemektedir. Bu yanlışlığın yaşanmaması için  $\pi$  sayısını 3 almaları söylenirken yaklaşık teriminin veya sembolünün kullanılması,  $\pi$  sayısının 3 olmadığının belirtilmesi ya da sorularda  $\pi$  sayısının kullanılması sağlanmalıdır.

Öğrencilerin bazıları düzenli devreden ondalık sayıları irrasyonel sayı olarak düşünmektedir. Öğrenciler bunun nedenini “*0,0555... sayısına ne kadar 5 koyacağımızı bilemeyiz bunun için irrasyoneldir*” şeklinde açıklamaktadır. Ayrıca rasyonel sayıların düzenli devreden ondalık kesir şeklinde yazımının net anlaşılabilmesi öğrencilerin bu sayıları hem rasyonel sayı, hem de irrasyonel sayı olarak tanımlamalarına neden

olabilir. “ $\frac{1}{9}$  rasyonel ve irrasyonel sayıdır.”, “Rasyonel sayı  $\frac{1}{3}$  gibi sayılar bölündü-

ğünde irrasyonel olur. Çünkü sürekli devreden vardır.” şeklindeki öğrenci cevapları da bu düşüncemizi desteklemektedir. Öğrenciler bu konuda gösterim şekli değişince kavramında değiştiğini ve sayıların ayırmalarını yapamıyorlar. Öğrenciler sayıların şekli değişince kavramında değiştiğini zannediyorlar. Bu kavram yanlışlarına devirli ondalık sayı kavramının, irrasyonel sayı kavramının tam olarak anlaşılması veya irrasyonel sayı kavramının üzerinde fazla durulmaması, irrasyonel sayılar ve rasyonel sayılarla ilgili ders kitaplarında ve konu anlatımı esnasında sınırlı sayıda örnekler verilmesi ve rasyonel sayıların değişik gösterim biçimleri üzerinde fazla durulmaması sebep olmuş olabilir. Öğrencilere okulda düzenli devreden ondalık sayıların bir rasyonel sayı türü olduğu kavratılmalı ve rasyonel gösterimlerinin üzerinde daha detaylı olarak durulmalıdır, bu konularda ders kitaplarında ve konu anlatımlarında değişik örnek çeşitleri verilmelidir.

Bu araştırma farklı sınıf düzeylerinde, farklı örneklerle uygulanabilir. Bulunan yanlışlar daha detaylı olarak araştırılabilir. Ayrıca Literatür incelendiğinde sayı kavramı ve irrasyonel sayı kavramı hakkında yapılan çalışmalar sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Sayı kavramı ve irrasyonel sayı kavramında öğrencilerin bu ifadeleri nasıl anladıkları ve bu ifadeleri nasıl kullandıkları üzerine çalışmalar yapılabilir.

## 5. KAYNAKÇA

- Altun, M. (1998). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenlikleri İçin Matematik Öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaacılık.
- Aksu, M. (1997). Student Performance in Dealing with Fraction. *The Journal of Educational Research*, 90(6), 375-380.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.
- Başgün, M. ve Ersoy, Y. (2000). *Sayılar ve Aritmetik-I: Kesir ve Ondalık Sayıların Öğretmesinde Bazı Güçlükler ve Yanlışlar*. IV.Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi (ss.604-608). Ankara: MEB Yay.
- Bay, J. (2000). Bingo games: Turning student intuitions into investigations in probability and number sense. *Mathematics Teacher*, 93(3).
- Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusundaki İşlemsel Ve Kavramsal Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, XXII (2), 529-550.
- Çetin, Y., Ersoy, Y. ve Çakıroğlu, E. (2002). KULE: Keşfederek, uygulayarak logaritma öğretimi etkinlikleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.
- Gürbüz, R. & Birgin, O. (2008). Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Rasyonel Sayıların Farklı Gösterim Şekilleriyle İşlem Yapma Becerilerinin Karşılaştırılması. Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, s. 85-95.
- Hart, K., M., Brown, M., L., Kuchermann, D. E., Kerslach, D., Ruddock, G., Mccartney, M., 1998. Children's Understanding of Mathematics: 11-16, General Editor K.M. Hart, The

- CSMS Mathematics Team.
- Haser, Ç. ve Ubuz, B. (2000). *İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerin Kesirler Konusunda Kavramsal Anlama ve İşlem Yapma Becerilerileri*. IV.Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi (ss.609-612). Ankara: MEB Yay.
- İpek, A.S., Işık, C. ve Albayrak, M. (2005). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesir İşlemleri Konusundaki Kavramsal Becerilerileri. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 537-547.
- Kamii, C. ve Clark, F. (1995). Equivalent Fraction: Their Difficulty and Educational Implication. *Journal of Mathematical Behavior*, 14, 365-378.
- Kaminski, E. (2002). Promoting mathematical understanding: number sense in action. *Mathematics Education Research Journal* 14(2), 133-149.
- Kara, F. ve Delice, A. (2012). *Kavram tanımı mı? Yoksa kavram imgeleri mi? İrrasyonel sayıların temsilleri*. X.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde, Türkiye
- Küçük, A. ve Demir, B. (2009). İlköğretim 6–8. Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 97-112.
- Mack, N. (1995). Confounding Whole-Number and Fraction Concept When Building on Informal Knowledge. *Journal for Research Mathematics Education*, 26(5), 422-441.
- McIntosh, A. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-8.
- Moralı, S., Köroğlu H. ve Çelik A. (2004). Buca Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmen Adaylarının Soyut Matematik Dersine Yönelik Tutumları Ve Rastlanan Kavram Yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 161-175.
- NTCM (2000). Principles and Standarts for School Mathematics. Reston, Va. NCTM.
- Peled, I. ve Hershkovitz, S., (1999). Difficulty in knowledge integration: revisiting Zeno's paradox with irrational numbers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 30(1), 39–46.
- Seyhan, S. ve Gür, H.(2007). ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki hataları ve kavram yanılgıları. 16.05.2011 tarihinde [http://partigoc.blogspot.com/2008\\_01\\_01\\_archive.html](http://partigoc.blogspot.com/2008_01_01_archive.html) adresinden alınmıştır.
- Smith, J. P., diSessa, A. A. Ve Roschelle, J. (1993). Minconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *The Journal of the Learning Sciences*, 3(2), 448-453.
- Stafylidou, S. ve Vosniadou, S. (2004). The development of students' understanding of the numerical value of fractions, *Learning and Instruction*, 14, 503–518.
- Şandır, H., Ubuz, B. ve Argün, Z. (2007). 9. Sınıf Öğrencilerinin Aritmetik İşlemler, Sıralama, Denklem ve Eşitsizlik Çözümlerindeki Hataları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 274-281.
- Şiap, İ. ve Duru, A. (2004). Kesirlerde Geometrik Modelleri Kullanabilme Becerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 89-96.
- Toluk, Z. (2002). İlkokul Öğrencilerinin Bölme İşlemi ve Rasyonel Sayıları İlişkilendirme Süreçleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 81-101.

- Turkel, S., & Newman, C. (1988). What's your number? Developing number sense. *Arithmetic Teacher*, 36(6), 53-55.
- Yanık, B.H., Holding, B. ve Flores, A. (2008). Teaching the Concept of Unit in Measurement Interpretation of Rational Numbers. *İlköğretim Online*, 7(3), 693-705.
- Zehir, H., Işık, A. ve Zehir, K. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kümeler Konusundaki Kavramsal Bilgi Düzeyleri. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 61-74.
- Zembat, İ. (2008). *Sayıların Farklı Algılanması Sorun Sayılarda Mı, Öğrencilerde Mi, Yoksa Öğretmenlerde Mi?* In. M. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Eds.), *Matematiksel Kavram Yanılgular ve Çözüm Önerileri* (p. 40-60). Ankara: Pegem Akademi

## EXTENDED ABSTRACT

*Teaching and learning of numbers are intensively ongoing challenging process grade for both teachers and students at pre-school period until the end of the ninth grade (Zembat, 2008). In this process, students have difficulty in understanding the numbers and use of numbers and some students tend to memorize formulas and algorithms related to the number concepts instead of understanding the number concepts (Gürbüz & Birgin, 2008). Hence, conceivable students have difficulty in numbers. Students have problems about finding approximate value of irrational numbers and understanding of irrational numbers. . Peled ve HersHKovitz (1999) in their study about irrational numbers, they found that students couldn't estimate irrational number's approximate value of the rational number and as a result students could not demonstrate irrational numbers on numerical axis correctly.*

*In this study, the purpose is to unearth how the 8th grade students comprehend the natural numbers, integers, rational numbers and irrational numbers and the misconceptions they have already had about those concepts. At Turkish literature, there are several studies about understanding numbers, rational and irrational numbers henceforth it is thought this study will help teachers and researchers about how student's understanding of natural numbers, integers, rational numbers and irrational numbers.*

*The sample of the survey consists of 28 8<sup>th</sup> grade primary school students studying in the province of Bolu in 2010-2011 academic year. Furthermore, by taking expert opinion and pilot implementation, Number Concepts Test has been employed in order to collect data. Having implemented the test; according to their achievements (low, medium, high) in the mathematics course, two students have been selected and later on with those 6 students, a clinical interview has been made to clarify their answers in the test. Voice record was made during clinical interview. Collected data from clinical interview have been transferred to computer. These data have been analyzed by two researchers. According to analysis of two researchers, themes have been made. Percentage of Compliance of themes was ranged from 75 to 85 percent.*

*According to the data obtained from this study, all of the students refer positive integers as numbers; on the other hand; the number of the students who refer numbers as numbers declines. With the highest percentage, students have marked integers as numbers, respectively rational numbers and with the lowest percentage they have marked irrational numbers as*



numbers. In this respect, the reason why it is could be focusing more on transactions rather than concepts of numbers. Focusing not on solely on the skills of transactions and focusing more on the irrational numbers as a kind of number can provide a better understanding of the concepts of numbers.

It has been observed that the students have difficulty in indicating numbers on number axis and do not pay attention to the size of intervals. The reason for this could be that the learners are not required to frequently indicate numbers on the number axis and cannot determine the values of their rational numbers or not being highlighted of the importance of the intervals. In order to avoid this problem, as Altun (1998) highlighted, the number axis should be employed more frequently. Stafylidou and Vosniadou (2004), Seyhan and Gur (2004) and Peled and Hershkovitz (1999) in their studies have indicated that the learners cannot predict the approximate values of irrational numbers as rational numbers, therefore they cannot identify those numbers on the number axis.

When the literature analyzed, the number of the research studies about the concepts of numbers, irrational numbers is limited. Based on the concepts of numbers and irrational numbers, research studies over how the learners understand and make use of those statements can be conducted.