

## ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BAZI TEMEL MATEMATİK KAVRAMLARI ANLAMA DÜZEYLERİ

### Sixth grade students' understanding level of some basic mathematics concepts

Kürşat YENİLMEZ<sup>1</sup>  
Hanife DEMİRHAN<sup>2</sup>

#### Özet

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bazı temel matematik kavramlarını anlama düzeylerini belirlemektir. Çalışmanın gerçekleşmesinde nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Denizli'deki bir ilköğretim okulunun 6. sınıfındaki 10 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler matematik başarı durumuna göre ve her düzeyden bir kız ve bir erkek öğrenci olacak şekilde seçilmiştir. Her öğrenci ile birebir görüşme yapılmıştır. Verilerin toplanması aşamasında araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Toplanan verilerin çözümlenmesinde içerik analizinden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin bazı temel matematik kavramları yeterli düzeyde anlayamadıkları görülmüştür. Elde edilen bulgular ışığında ilköğretimde temel matematik kavramların öğretimine yönelik öneriler geliştirilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** kavram öğrenme, ilköğretim, matematik öğretimi

#### Abstract

The purpose of this study was to determine 6<sup>th</sup> grade students' understanding level of some basic mathematics concepts. Semi-structured interview method was used in the study. The workgroup consisted of 10 6<sup>th</sup> grade students in a primary school in Denizli. These students were selected according to their mathematics success levels. There were one girl and one boy in every level. In order to obtain data, semi-structured interview forms were used. Each student was interviewed individually. Content analysis technique was used for the analysis of the data. Results showed that, 6<sup>th</sup> grade students have not enough cognitive knowledge about some basic mathematics concepts. Finally, some suggestions for teaching basic mathematics concepts in elementary education were offered.

**Keywords:** concept learning, elementary education, teaching mathematics

## GİRİŞ

Matematik bilimde olduğu kadar günlük yaşantımızdaki problemlerin çözülmesinde kullandığımız önemli araçlardan biridir. "Matematik nedir?"

<sup>1</sup> Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Eskişehir, kyenilmez@ogu.edu.tr

<sup>2</sup> Matematik Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Yüreğil Koralkim İlköğretim Okulu, Afyonkarahisar, hdemirhan87@hotmail.com

sorusunun cevabı insanların matematiğe başvurmadaki amaçlarına, belli bir amaç için kullandıkları matematik konularına, matematikteki tecrübelerine, matematiğe karşı tutumlarına ve matematiğe olan ilgilerine göre değişmektedir. Bu çeşitlilik içinde insanların, matematiği nasıl gördükleri ve onun ne olduğu konusundaki düşünceleri 4 grupta toplanabilir; Matematik günlük hayattaki problemleri çözmeye başvurulmuş sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir; Matematik, bazı sembolleri kullanan bir dildir; Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıklı bir sistemdir; Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır (Baykul, 1999).

Matematiğin insan hayatındaki önemi ve bilimsel hayatın gelişmesine olan katkısından ötürü, matematik öğretimi önem kazanmakta ve matematik öğretimine okul öncesinden başlayarak, ilköğretim ve sonrasında geniş bir zaman ayrılmaktadır. Matematik öğretiminin amacı, genel olarak “kişiyi günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerileri kazandırma, ona problem çözmeyi öğretme ve olayları problem çözme atmosferi içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırma” şeklinde ifade edilebilir. Matematik, kendisi başlı başına bir dil olduğu için birçok temel kavrama sahiptir. Kavram, sözcük olarak "belirli ortak özellikleri taşıyan nesne ve olayların adı" dır. Açı, üçgen, yüzey, işlem, benzerlik, limit, dizi, türev vs. birer matematik kavramıdır. Bir matematik konusunun öğretimi yapılırken, o konuya ilişkin temel kavramları tam olarak kazandırmadan alıştırmaya ya da uygulama çalışmalarına geçmek, ezbere öğrenmeye yol açar (Altun, 2008).

Kavram, Türkçe Sözlükte “Nesnelerin ya da olayların belirli ortak özelliklerini taşıyan ve ortak ad altında toplayan soyut ve genel tasarım” olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2005). Doğru, ışın, açı, üçgen, paralelkenar, çokgen, işlem, benzerlik, küme vs. birer matematiksel kavramdır. Matematiğin yapısında tanımsız kavramlar, tanımlar, aksiyomlar ve teoremler gibi temel elemanlar vardır.

Bir sistemin, teorisinin ya da modelin kurulmasında kullanılan kavramların iyi tanımlanmış olması gerekir. Yani, bunların adları olan terimlerin ve ifadelerin herkes tarafından aynı şekilde anlaşılacak biçimde, hiçbiri açıkta bırakılmadan ve bir karışıklığa meydan verilmeden açıklanması gerekir. Ancak matematikte öyle terimler vardır ki, bunların önceden tanımlanmış terimlere dayandırılarak tanımlanması mümkün olmaz. Bu terimler tanımlanmadan alınır ve diğer terimler bunlar yardımıyla tanımlanır. Örneğin, “Bir düzlemde, en az üçü doğrusal olmayan noktaları birleştiren doğru parçalarının oluşturduğu kapalı düzlemsel şekillere çokgen denir.” Bu tanımda nokta ve doğru kavramları kullanılmaktadır. Oysa nokta ve doğru kavramları matematikte tanımsız kavramlar olarak bilinir. Bu kavramlardan biri ya da ikisi tanımlanabilmiş olsa bile, tanımlamaya devam edildiğinde, tanımlanamayacak bir kavrama ulaşılabileceği, sezgisel olarak veya akıl yürütme yoluyla bulunabilir (Küçük ve Demir, 2009).

Matematikte işlemsel ve kavramsal bilgi birbirinden ayrı gibi düşünülse de temelde birbirini tamamlayan bağımlı iki bileşendir. Bu nedenle öğrencilerin işlemsel ve kavramsal bilgilerinin dengelenebildiği bir matematik bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Bu tür matematik bilgisinin, kavramları ve kavramlar arası ilişkileri özümsemede, kalıcı ve işlevsel bilgiyi yapılandırmada ve yeni ilişkileri keşfetmede etkili olduğu bilinmektedir (Birgin ve Gürbüz, 2009).

Matematiğin her kavramının bir temeli, bir geçmişi, varoluşunun bir gerekçesi vardır. Hiçbir matematikçi durup dururken yeni bir kavram üretmez. Matematikçilerin tanımladıkları her kavram bir gereksinim sonucudur. Örneğin, doğru ve çember kavramlarından eğri kavramı, eğri kavramından süreklilik, limit ve türev kavramları, bu kavramlardan sonsuz küçük kavramı, sonsuz küçük kavramından sonsuz büyük kavramı doğar. Sayılar kavramından polinom ve cisim kavramları, bu kavramlardan grup kavramı doğar. Uzaklık kavramından topolojik uzay kavramı, topolojik uzay ve türev kavramlarından manifold kavramı doğar (Nesin, 2007).

Kavram bilgisi sadece kavramı tanımak veya kavramın tanımını ve adını bilmek değil, aynı zamanda kavramlar arasındaki karşılıklı geçişleri ve ilişkileri görebilmektir. Tek bir kavram kendi başına bir anlam ifade etmez. Kavram kendisinin anlamını taşıdığı grupla ilişkilendirilirse söz konusu kavramla ilgili anlam ortaya çıkar. Ne zaman yeni bilgi eski bilgi ile uygun bir şekilde ilişkilendirilebilir ve uzlaştırılabilir ise o zaman söz konusu kavramla ilgili anlama meydana gelir. Kavram bilgisi çok çeşitli ve farklı kavramların ilişkileriyle birbirlerine zincirleme bağlıdır. Kavram bilgisini bir zincir halkasına benzetirsek, her bir halka bir bilgi içerir. Birbiriyle bağlantılı bilgi genişledikçe mensup olduğu zincir halkası genişleyecek dolayısıyla bağlı olduğu bilgi parçası daha güçlenecektir (Baki ve Kartal, 2004).

Bir kavramın özellikleri, örnekleri değiştiği halde hep aynı kalan unsurlarıdır. Kavramın kazandırılmasında bunların öne çıkarılması önemlidir. Yamuk için "iki kenarı paralel olan düzlemsel dörtgendir" ifadesi gerekli ve yeterlidir. Bu tanımın verilmesi sırasında karenin, dikdörtgenin, paralelkenarın, eşkenardörtgenin de birer yamuk oldukları ortaya konmalıdır. Bunlar yapılmadığı takdirde kavramla ilgili bilgi öğrencinin zihninde soyutlanmamış, netleşmemiş olur. Kavramların oluşturulması, kavramla ilgili detaylı bilgiye daha sonra yer verileceği durumlar (sözelimi yamuğun çizimi, çevresi, alanı vs.) için çok önemlidir (Altun, 2008).

Diğer taraftan öğrencinin, bir kavramı, kuralı veya genellemeyi tek başına doğru ve anlamlı olarak bilmesi, yeterli düzeyde kavram bilgisine sahip olduğunu göstermez. Çünkü kavram bilgisinin tek başına bir anlamı ve işlevi olmasına rağmen, farklı bilgilerden üretilmesi veya farklı bilgilerin üretilmesine katkı sağlamasından dolayı birçok matematiksel bilgiyle yakın bir ilişki içerisinde. Buna göre, kavram bilgisinin diğer matematiksel bilgilerle

olan ilişkilerini bilen ve anlamlandırabilen birey, kavram bilgisine tam olarak sahip olmuş olur (Bekdemir, 2012).

Yeterli bir matematik eğitimi için temel matematik kavramlarının ilköğretim sırasında tam ve doğru olarak öğrenilmesi çok önemlidir. Çünkü temel matematik kavramlarının öğrenilmesi ortaöğretim ve yükseköğretim için temel oluşturmaktadır.

Matematik öğretim programında yer alan matematik eğitiminin genel amaçlarından ilk madde “Matematikselsel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir.” şeklindedir. Burada da belirtildiği gibi matematik öğretim programında öğrencilerin kavramları öğrenmesine büyük önem verilmektedir (MEB, 2005).

Bu araştırmada sayı, kesir, doğal sayı, rakam, açı, çember, oran, örüntü, simetri ve basamak değer kavramları ele alınmış ve bu temel kavramların anlaşılma düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kavramlar seçilirken ilköğretim (1-5.sınıf) matematik öğretim programından yararlanılmıştır. Özellikle en fazla tanımlama hatası yapılan kavramların seçilmesine dikkat edilmiştir. Örneğin; sayı, doğal sayı ve rakam kavramları günlük hayatta insanların genellikle hatalı ve birbirinin yerine kullandığı kavramlar olduğu için, bu kavramların temel eğitim düzeyinde ne kadar öğrenildiğinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında “açı” kavramının tam olarak nasıl anlaşıldığı, öğrencilerin bu temel geometri kavramını doğru öğrenip öğrenmediği de önemlidir. Çünkü bu kavramın tam olarak anlaşılmasıyla diğer geometri kavramlarının da doğru öğrenileceği düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde bu çalışmada incelenen kavramlardan bazıları ve bunların dışındaki çeşitli matematik kavramlarıyla ilgili olarak yapılan hata ve kavram yanlışları üzerine yapılan araştırmalara rastlanmaktadır (Akar, 2007; Heinz, 2000; Thompson, 2003; McLeod ve Newmarch, 2006; Van de Walle, 2004). İlköğretimde temel matematik kavramlarının anlaşılma düzeyleri üzerine ise sınırlı sayıda araştırma yer almaktadır.

Küçük ve Demir’in (2009) ilköğretim 6-8. sınıflardaki matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine yaptıkları araştırmanın sonucunda ülkemizdeki matematik öğretiminde, öğrencilerin çoğunun sadece dinleyen, sorgulamayan, tahtaya yazılanı defterine aynen yazan, kitaplardaki bilgileri tartışmayan; yani halen pasif alıcı konumda olduğu; dolayısıyla öğretmen merkezli bir öğretim olduğu belirtilmektedir.

Bununla birlikte prizmalar (Özdemir ve Üzel, 2008), mutlak değer (Gür ve Anıl, 2008; Yenilmez ve Avcu, 2009), alan ve çevre (Tan Şişman ve Aksu, 2008), kesir ve sayı doğrusu (Pesen, 2008; Yanık, Holding ve Flores, 2008), değişken, eşitlik ve fonksiyon (Li, 2006) gibi konularda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları ve hataları belirlemeye dönük çalışmalara rastlamak mümkündür.

Tall (1993), matematikte öğrenme güçlüklerini araştırmak için uygulanan değişik çalışmaların var olduğunu ve tespit edilen bu güçlüklerden bazılarını genel olarak; (1) temel kavramların yetersiz bir şekilde kavranması, (2) sözel problemleri matematiksel olarak formülize etmedeki yetersizlik ve (3) cebirsel, geometrik ve trigonometrik becerilerdeki eksiklik şeklinde sınıflamıştır (Akt. Tatar ve Dikici, 2008).

Kaplan ve Argün'ün (2008) ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin “basamak” ve “basamak değeri” kavramları ile ilgili zihinsel yapılarını belirlemek amacıyla yaptıkları araştırma sonucunda katılımcıların çoğunda basamak değeri fikrine dayanan bir sayı sisteminde “basamak” kavramının yer ile ve “basamak değeri” kavramının da çarpma işlemi sonucu oluşan miktar ile özdeşleştiği belirlenmiştir. Katılımcılar ayrıca, basamak değeri fikrine dayanan bir sayı sisteminde ifade edilen sayılarda yer alan basamaklarda sadece bir sembol bulunabileceğini, sayının yazılışındaki rakamın temsil ettiği miktarın rakamın konumuna bağlı olduğunu, basamak değerinin sayıyı oluşturan rakamlar tarafından belirlendiğini ve bir ondalık sayıda kesirli kısımdaki rakamların da birer konuma sahip olduğunu düşünmektedirler.

Dinç Artut ve Tarım (2006), ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin basamak değer kavramını hangi düzeyde doğru bir şekilde öğrenebildikleri ve öğrenemeyenlerin ise ne tür hatalar yaptıklarını belirlemek amacıyla 2, 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 728 öğrenci ile yapmış oldukları araştırmanın sonucunda öğrencilerin basamak değer kavramına ilişkin soruları doğru cevaplama yüzdelerinin her sınıf düzeyi için düşük olduğu ancak sınıf düzeyi arttıkça hata yapma oranının azaldığı ve öğrencilerin kavrama ilişkin güçlükler yaşadıklarını belirtmektedirler.

Soylu ve Aydın'ın (2006) matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi üzerine yaptıkları çalışma sonucunda genel olarak matematik dersinde kavramsal ve işlemsel öğrenmelerin dengeli bir şekilde olmadığı, daha çok işlemsel öğrenmenin olduğu ve kavramsal ve işlemsel öğrenme dengelenmediğinden konuların kavrama düzeyinde öğrenilemediği görülmüştür.

Bu araştırma 6. sınıf öğrencilerinin ilköğretimin ilk beş yılı boyunca aldığı matematik eğitimine dayanarak bazı temel matematik kavramlarını anlama düzeylerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Bu araştırma 2009-2010 öğretim yılına ilişkin verilerle sınırlı olup, araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışığında gerçekçi verilerle bir değerlendirmeye ulaşılması beklenmektedir.

## **YÖNTEM**

Çalışmanın gerçekleşmesinde nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinden yararlanılmıştır. Yarı-yapılandırılmış görüşmede sorular önceden belirlenir ve bu sorularla veriler toplanmaya

çalışılır (Karasar, 1998). Yarı yapılandırılmış görüşmeler, hem sabit seçenekli cevaplamayı hem de ilgili alanda derinlemesine gidebilmeyi birleştirir. Analizlerin kolaylığı, görüşülene kendini ifade etme imkanı, gerektiğinde derinlemesine bilgi sağlama gibi avantajları vardır. (Büyüköztürk ve diğerleri, 2010).

#### ***Çalışma Grubu***

Araştırmanın çalışma grubunu 2009-2010 öğretim yılında Denizli'nin Serinhisar ilçesindeki bir ilköğretim okulunda 6. sınıfta okuyan 10 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrenciler matematik dersindeki başarılarına göre 5 farklı başarı düzeyinde ve her düzeyden bir kız ve bir erkek seçilerek belirlenmiştir. Bulgular bölümünde öğrencilerin isimleri gizli tutulmuş, cinsiyet ve matematik başarı düzeyi kullanılarak kodlama yapılmıştır. Buna göre, E: Erkek, K: Kız ve 1, 2, 3, 4 ve 5 öğrencilerin matematik başarı düzeyi olmak üzere öğrenciler E1, E2, E3, E4, E5, K1, K2, K3, K4 ve K5 şeklinde kodlanmıştır.

#### ***Ölçme Aracı***

Verilerin toplanması aşamasında her öğrenciye 10 temel matematik kavramı hakkında sorular sorulmuştur. Ölçme aracı kavramla ilgili iki temel sorudan oluşmaktadır. Sorulardan ilkinde kavramın öğrenci tarafından tanımlanması ikincisinde ise kavramla ilgili verilen temel düzeydeki işlemlerin yapılması istenmiştir. Temel matematik kavramları görüşme formu EK 1'de sunulmuştur. Görüşme formunun iç geçerliğini sağlamak için görüşme formunda yer alan her kavram ile ilgili problemlerin uygunluğuna ilişkin iki alan eğitimi uzmanının görüşlerine başvurulmuş ve alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak forma son şekli verilmiştir. Bir öğrenci ile pilot görüşme yapılarak problemlerin açık ve anlaşılır olup olmadığı test edilmiştir. Bir başka uzmandan, pilot görüşme metinlerini inceleyerek sorulan problemlerin açık ve anlaşılır olup olmadığını, ele alınan kavramı kapsayıp kapsamadığını kontrol etmesi istenmiştir. Yapılan kontrollerden sonra, görüşme sorularının istenilen verileri sağladığı kanısına varılarak veri toplama aşamasına geçilmiştir.

#### ***İşlem***

Yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak her öğrenciyle yaklaşık 20'şer dakikalık görüşmeler yapılmıştır. Her bir kavram hakkında önce tanım yapmaları daha sonra kavramın temel işlemsel özelliklerini bilmesini gerektiren problemi çözmeleri istenmiştir. Çözümlerini hem sesli hem de yazılı yapmaları istenmiş ve görüşme esnasında verdikleri yanıtlarla ilgili gerekçeleri sorulmuştur. Bu soruların amacı daha çok öğrencinin yazdıklarını hangi bilgilere dayandığını öğrenmek ve bu sayede kavramları anlama düzeyleriyle ilgili doğru sonuçlara ulaşabilmektir. Görüşmeler sırasında veri kaybı olmaması için ses kaydı yapılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde içerik analizinden yararlanılmıştır. Çözümleme aşamasında öğrencilerin soru

kâğıtlarına yazdıkları cevaplardan ve yapılan ses kaydının dökümlerinden yararlanılmıştır.

## BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amacına uygun olarak belirlenen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir. Öğrencilerin kavramlara ilişkin yaptıkları tanımlar ve problem çözümleri tek tek incelenmiş ve tanımları doğru yapıp işlemi yanlış yapan, tanımları yanlış yapıp işlemi doğru yapan ve her ikisini de yanıtlayamayan öğrencilerden oluşan gruplar oluştuğu görülmüştür. Ancak hiçbir öğrencinin her iki soruyu da tam olarak doğru yanıtlayamadığı tespit edilmiştir.

### *Kesir kavramıyla ilgili bulgular*

Kesir kavramı için öğrenciden beklenen yanıt: “Bir birimin bölündüğü eş parçalardan birini veya birkaçını anlatan sayı” şeklindedir. Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde; tanımları yukarıdaki gibi verebilen hiçbir öğrencinin olmadığı görülmektedir. Ancak verilen yanıtlara bakıldığında öğrencilerin kesirle ilgili kavram bilgisinin eksik olduğu söylenebilir. Bu öğrencilerden E5, K5, E4, K4, K3, E2, K2 tanımları “Kesir, pay ve paydadandan oluşur” şeklinde yapmışlardır. Bu cevap, öğrencilerin kesri bir kavram olarak değil daha çok bir şekil olarak algıladıkları şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca öğrencilerin ifadelerine bakıldığında kesir yapısını ve çeşitlerini bildikleri söylenebilir.

E5, K5, K4, E3, K3 öğrencilerinin tanımları yapamayıp işlem sorusunu doğru cevapladıkları görülmektedir. Bu durumda kesri kavramsal olarak bilmedikleri ancak kesirle ilgili işlemleri yapabildikleri söylenebilir. Bu işlemleri yaparken şekil kullanarak (çizim yaparak) soruyu çözdükleri görülmektedir. Bu durum öğrencilerin kesirdeki parça-bütün ilişkisinin farkında oldukları şeklinde yorumlanabilir. Ancak bu bilgiyi işlem yaparken kullandıkları, tanımlama aşamasında ise kullanamadıkları görülmektedir.

E4, E2, K2, E1, K1 öğrencilerinin tam bir tanım yapamadıkları ve soruyu da çözemedikleri görülmektedir. Bu öğrencilerin kesir konusunda kavramsal ve işlemsel olarak yetersiz oldukları söylenebilir. Bu durum öğrencilerin matematik başarılarının düşük olmasından da kaynaklanmış olabilir. Bu öğrencilerden hiçbiri verilen işlem sorusunu yanıtlayamamışlardır. Ancak E4’ün “Kesir bir bütünü gösterir. Kesir bir parçayı gösterir. Kesrin çizgisinin altı payda, üstü paydır. Bir kesirde  $\frac{1}{4}$  çeyrek,  $\frac{1}{2}$  yarıdır.” şeklinde yaptığı tanımla dayanarak kesir hakkında fikir sahibi olduğu söylenebilir.

### *Örüntü kavramıyla ilgili bulgular*

Örüntü kavramı için öğrencilerden beklenen tanım “Belirli bir kurala göre düzenli bir şekilde tekrar eden veya genişleyen şekil veya sayı dizisi.”

şeklinde. Verilen cevaplar incelendiğinde; yukarıdakine en yakın tanımlar; E5'in verdiği "Belli bir kurala göre dizilmiş, sembol ya da rakamla yapılan diziler." ve E4'ün verdiği "Şekil, sayı, resim ve benzeri gibi şeylerin belirli kurallarla yazılışı." şeklindeki tanımlardır.

K5, K4, E3, K3 "sayıların, şekillerin bir kurala tekrarlanması" şeklinde birbirlerine benzer tanımlama yapmışlardır. Bu öğrencilerin hepsinin yaptığı tanımların yetersiz olduğu söylenebilir. Ancak hepsi kavramla ilgili soruyu doğru yanıtlamış ve kuralı doğru bir şekilde ifade edebilmiştir. Bu durumda bu öğrencilerin örüntüyü yeterli düzeyde kavradıkları söylenebilir.

E2 ve K2 örüntünün sayılar, çiçekler vb. ile olduğunu ifade etmektedirler. Bu öğrencilerin örüntüyle ilgili eksik bilgilerinin olduğu söylenebilir. Burada örüntünün kurallı ve düzenli olduğundan bahsedilmediği görülmektedir. Bunun dışında E2'nin verilen soruyu doğru yanıtladığı, K2'nin ise yanlış yanıtladığı görülmektedir. E2 görüşme sırasında sorudaki örüntünün kuralını doğru ifade etmiştir. K2 ise kuralı bulamadığını söylemiştir.

E1 ve K1 öğrencilerinin tanım için verdikleri yanıtlar oldukça yetersiz kalmaktadır. Bu konuda bilgi sahibi olmadıkları söylenebilir. E1 verilen soruyu doğru cevaplamış, K1 ise yanlış yapmıştır. Yapılan görüşmede E1 sorudaki örüntünün kuralını doğru bir şekilde ifade edebilmiştir. K1 için ise örüntü konusunda kavramsal ve işlemsel olarak bilgi sahibi olmadığı şeklinde bir yorum yapılabilir.

### ***Rakam kavramıyla ilgili bulgular***

Öğrencilerden beklenen rakam tanımı "Sayıları göstermek için kullanılan işaretlerden her biri." şeklindedir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde genel olarak rakamı "0'dan 9'a kadar olan sayılar" şeklinde tanımladıkları görülmüştür. Buradan da görüldüğü gibi rakamı tanımlarken sayı olmasından yola çıkılmaktadır.

E5 ve E3 rakamın sayı sembolü olduğunu ifade etmektedirler. K5, E4, K4, K3 ve K2 rakamın 0'dan 9'a kadar olan sayılar olduğunu söylemektedirler. Buna göre bu öğrencilerin rakamı sayı olarak ifade etmek suretiyle rakamların sayılardan elde edildiği şeklinde bir yanlışlarının olduğu söylenebilir. Bu öğrencilerin hepsi aynı zamanda verilen sorudaki rakamları bulup işaretlemişlerdir. Buradan da öğrencilerin rakamların neler olduğunu bildikleri söylenebilir.

E1'in yapılan görüşmede rakamın ne olduğunu söyleyemediği görülmektedir. Ancak sorudaki rakamları doğru bir şekilde bulmuştur. Öğrenci cevabını "Rakamın tek basamaklı olabileceğini düşündüm." şeklinde açıklamaktadır.



E2 ve K1 hem tanımı hem de soruyu yapamamışlardır. Yanıtlarına bakıldığında rakam olarak bütün sayıları kastettikleri görülmekte olup, sayı ve rakam kavramlarının farklı kavramlar olmadığını düşündükleri söylenebilir.

### **Sayı kavramıyla ilgili bulgular**

Öğrencilerden sayı kavramı için beklenen tanım “*Sayma, ölçme, tartma vb. işlerin sonunda bulunan birimlerin kaç olduğunu bildiren söz, adet.*” şeklindedir. E5, K5, E4, K4 öğrencilerinin yaptıkları tanımlar yaklaşık olarak yukarıdakine benzemektedir. Verdikleri cevaplar incelendiğinde genel olarak sayıyı “*Nesneleri saymak için, kaç tane olduğunu bulmak için kullanırız.*” şeklinde ifade etmektedirler. Bu ifadeden öğrencilerin sayının tanımını değil ne için kullanıldığını belirttiği söylenebilir. Örneğin E4 öğrencisi “*Sonsuz rakamlar. Bir varlığın kaç tane olduğunu bulmak için sayı gerekir. Sayılar sonsuza kadar gider. Belirli olarak son bir sayı yoktur.*” şeklinde bir tanım yapmıştır. Buradan öğrencinin sayının ne olduğunu bildiği ancak sayı için “sonsuz rakamlar” ifadesini kullanmasından dolayı bu konuda yanlışlığının olduğu söylenebilir. Bu öğrenciler soruyu doğru yanıtlamışlardır.

E3, K3, K2 öğrencileri sayıyı sadece *sınırsız* olarak ifade etmişlerdir. Bu ifade öğrencilerin kavramla ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını gösterir. Ancak verilen soruyu doğru yanıtlamışlardır. Buradan ise öğrencilerin sayılarla ilgili işlemsel beceriye sahip oldukları söylenebilir.

E2, E1, K1 öğrencilerinin cevapları incelendiğinde kavramı bildiklerine dair yeterli ifade kullanamadıkları görülmektedir. Ancak K1 sayı için “*Mesela sınıfta kaç kişi olduğunu sayıyla söyleyebiliriz.*” şeklinde bir ifade kullanmaktadır. K1 için, sayı kullanmadaki amacı bildiği söylenebilir. Bu öğrenciler verilen soruyu doğru yanıtlayamamışlardır. Buna göre öğrencilerin bu konuda hem kavramsal hem de işlemsel olarak yeterli olmadıkları söylenebilir.

### **Doğal sayı kavramıyla ilgili bulgular**

Öğrencilerden beklenen doğal sayı tanımı “*Sonlu kümelerin sayal sayılarından oluşan  $N=\{0,1,2,\dots,n,\dots\}$  kümesinin öğelerinden her biri.*” şeklindedir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde; K5, K4, K3 öğrencilerinin yaptıkları tanımlar yukarıdakine benzemektedir. Öğrencilerin ifadeleri “*0’dan başlayıp sonsuza kadar giden sayılardır.*” şeklinde özetlenebilir. Buradan öğrencilerin kavram olarak yeterli bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Ayrıca bu öğrenciler verilen soruyu doğru yanıtlamışlardır. Bu durumda doğal sayı hem kavramsal hem de işlemsel olarak öğrenilmiş denilebilir.

E5, E4, E3, E2 öğrencilerinin ifadeleri bu konuda bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir. Zira öğrenciler “*Doğal sayılar, sayılardır.*”

şeklinde ifadeler kullanmaktadırlar. Buradan doğal sayı ile sayı kavramlarını birbirlerinin yerine kullandıkları anlaşılmaktadır. Örneğin, E4 öğrencisi “Doğal sayı 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 sayıdır. 5’i tek doğal sayı 6 tanesi çift doğal sayıdır. Çift doğal sayılar 0, 2, 4, 6, 8, tek doğal sayılar 1, 3, 5, 7, 9 dur.” şeklinde tanım yapmaktadır. Öğrenciler soruyu doğru yanıtlamışlardır. Ancak burada E4’ün yaptığı tanıma bakıldığında soruyu doğru yanıtlaması bir çelişki olarak görülmektedir.

K2, E1, K1 öğrencilerinin kavramı tanımlayamadıkları ve soruyu doğru cevaplayamadıkları görülmektedir. Örneğin, K2 “Doğal sayı, 1’den sonsuza kadar uzayan kavram” şeklinde bir ifade kullanmıştır. Bu tanıma bakıldığında öğrencinin doğal sayıların sonsuz olduğunu bildiği ancak 0’ın da bir doğal sayı olduğunu bilmediği söylenebilir. Görüşme sırasında bu durum hatırlatıldığında, ifadeyi “0’dan sonsuza kadar uzayan kavram” olarak düzeltilmiştir. Yine de öğrencinin doğal sayı kavramını öğrenemediği söylenebilir. Ayrıca bu öğrencilerin verilen rakamlarla istenilen doğal sayıları oluşturamadıkları görülmektedir.

#### **Oran kavramıyla ilgili bulgular**

Oran kavramı için öğrencilerden beklenen tanım “Aynı tür iki çokluk arasındaki ilişki.” şeklindedir. Bu şekilde bir tanım yapan herhangi bir öğrenci olmamıştır. Buna en yakın ifadeler K3: “Orana örnek verecek olursak mesela 5’in 6’ya oranı diyebiliriz. Bir türlü karşılaştırma da diyebiliriz.” ve K2: “Sayıların birbirleriyle ilişkisi.” şeklindedir. Bu öğrencilerden K3 verilen soruyu doğru cevaplarırken, K2 çözümü hatalı yapmıştır.

Diğer cevaplar da incelendiğinde; E5, K5, E4, K4, E3, E2 öğrencilerinin oranla ilgili doğru tanımlama yapamadıkları ancak verilen soruyu doğru yanıtları görülmektedir. Bunlardan E4 ve E1 oranı örnek vererek açıklamaya çalışmıştır. Ancak soru çözerken kolayca doğru sonuca vardıkları görülmüştür. Buradan konunun daha çok işlemsel olarak öğrenildiği anlamı çıkarılabilir.

E2 ve K1 öğrencilerinin kavramla ilgili doğru bir ifade kullanamadıkları ve soruyu doğru cevaplayamadıkları görülmektedir. Bu durumda bu öğrencilerin oran ile ilgili hem kavramsal hem de işlemsel bilgilerinin yeterli olmadığı söylenebilir.

#### **Simetri kavramıyla ilgili bulgular**

Öğrencilerden beklenen simetri tanımı “İki veya daha çok şey arasında konum, biçim ve belirli bir eksene göre ölçü uygunluğu, bakışım.” şeklindedir. Öğrencilerin cevaplarına bakıldığında bu şekilde bir tanım yapmadıkları görülmektedir. E5, K5, E4, K4, E3, K3, E2, K2, E1 öğrencilerinin çizim sorusunda verilen şekillerin simetriklerini birkaç tane hatalı da olsa doğru çizdikleri görülmektedir. Buna dayanarak öğrencilerin simetrisinin ne olduğunu bildikleri söylenebilir. Ancak tanımlama aşamasında yanlış ifadeler

kullandıkları görülmektedir. Öğrenciler birbirlerine benzer tanımlar yapmışlardır. Örneğin; E5 simetriyi “bir şeklin zıt yöndeki şekliyle belirlenmesi” şeklinde ifade ederken, K4 “Simetri kavramı iki yanı da aynı olan şekiller, örneğin bir simiti ikiye böldüğümüzde iki yanı da aynı olur.” şeklinde ifade etmiştir. Diğer öğrencilerden bazılarının ilk ifadeye bazılarının da ikinci ifadeye benzer tanımlar yaptıkları görülmektedir. Özet olarak aslında hepsinin aynı şeyi anlatmaya çalıştığı söylenebilir.

Sadece K1 öğrencisinin kavramı tanımlayamadığı ve çizimleri yapamadığı görülmektedir. Bu durumda öğrencinin simetri hakkında bilgisinin yeterli olmadığı bunun da düşük matematik başarısından kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

### ***Basamak değer kavramıyla ilgili bulgular***

Öğrencilerden beklenen basamak değer tanımı “Bir sayıyı oluşturan rakamların bulunduğu yerdeki değeri.” şeklindedir. Bu tanıma en yakın cevaplar E5’in verdiği “Bir sayının herhangi bir basamağındaki değeri.” ve K5’in verdiği “Bir sayının, rakamın bulunduğu yerdeki değeridir.” şeklindeki tanımlardır. Bu öğrenciler verilen soruyu da doğru yanıtlamışlardır. Bu durumda E5 ve K5’in basamak değeri anladıkları ve rakamların basamak değerini hesaplamayı bildikleri söylenebilir.

E4, K4, E3, K3, K2, E1 öğrencileri kavramı doğru ifade edememiş ancak verilen soruya doğru cevap vermişlerdir. Görüşme sırasında verdikleri cevaplara bakılarak bu öğrencilerin basamak değeri hesaplama konusunu doğru anladıkları söylenebilir. Buna dayanarak kavramı bildikleri ancak doğru ifade edemedikleri yorumu yapılabilir.

E2 ve K1 öğrencileri doğru tanımlama yapamamışlardır. E2’nin soruyu çözerken basamak adlarını ters sırada yerleştirdiği ve rakamların basamak değerini hesaplayamadığı görülmektedir. K1 ise soruyu hiç cevaplayamamıştır. Bu durumda bu öğrencilerin basamak değer hakkında hem kavramsal hem de işlemsel bilgisinin yeterli olmadığı söylenebilir.

### ***Açı kavramıyla ilgili bulgular***

Açı kavramı için öğrencilerden beklenen tanım “Başlangıç noktaları aynı olan iki ışının birleşim kümesi.” şeklindedir. Öğrencilerin cevaplarına bakıldığında bu şekilde bir tanıma rastlanmamıştır. Bu konuda en iyi cevapları E5 ve K5 vermiştir. E5 şekil çizerek açığı anlatmış ve “İki ışının kesişim noktasındaki genişlik.” şeklinde bir tanım yapmıştır. K5 ise çizim yaparak açığı göstermeye çalışmıştır. Öğrencilerin soruda verilen açı çizimlerini de doğru yaptıkları görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin kavramı tanımlamada tam anlamıyla

yeterli olmadıkları ancak yaptıkları çizimlere bakıldığında açı ile kastedilen yeri doğru anladıkları söylenebilir.

E4 ve K4 yukarıdaki gibi bir tanım yapamamışlardır. Açı çeşitlerinden ve açının açıölçerle çizildiğinden bahsetmektedirler. Yaptıkları açı çizimleri doğrudur. Ancak E4'ün çizimlerine bakıldığında açının tam olarak neresi olduğunu gösteremediği görülmektedir. E3 ve K3 açı tanımını yaparken “açıklık” kavramını kullanmışlardır. Verilen soruda doğru çizimler yaptıkları görülmektedir. E1 ise tanım yapamamış ancak çizimleri doğru yapmıştır. Bu durumda bu öğrencilerin açının kavramsal olarak ne ifade ettiğini tam olarak bilmedikleri söylenebilir. Ayrıca doğru çizimler yapmaları açının büyüklüğünü ve çeşitlerini bildiklerini göstermektedir.

E2'nin cevaplarına bakıldığında tanımlama yapamadığı ve çizimleri de yanlış yaptığı görülmektedir. Ancak  $90^0$  yi doğru çizmiştir. Buradan öğrencinin açı çeşitlerinden sadece dik açıyı bildiği söylenebilir. K2 ve K1 ise hem tanımı hem de çizimleri yapamamışlardır. Ancak görüşmede açı çeşitlerini doğru ifade edebildikleri tespit edilmiştir. Bu durumda bu öğrencilerin açıyı kavrayamadıkları ancak açı çeşitleri konusunda ezbere bilgiye sahip oldukları söylenebilir.

### **Çember kavramıyla ilgili bulgular**

Öğrencilerden çember kavramı ile ilgili beklenen tanım “*Merkez denilen sabit bir noktadan aynı uzaklık ve düzlemdeki noktalar kümesinin oluşturduğu eğri*” şeklindedir. Bu şekilde bir tanımlamayı hiçbir öğrenci yapmamıştır. Verilen cevaplar incelendiğinde; E5, E4, K4, E3, K3, K2 öğrencilerinin “*İçi boş, yuvarlak şekil.*” şeklinde çok genel bir tanımlama yaptıkları görülmektedir. Bu tanıma bakılarak öğrencilerin çemberi şekil olarak ifade edebildikleri söylenebilir.

E5, K5, K4, K3, K2, E1, K1 öğrencilerinin soruyu doğru cevapladıkları görülmektedir. Bu durumda bu öğrencilerin çember hakkında temel düzeyde işlem becerisi olduğu söylenebilir. Ayrıca bu öğrencilerin çap ve yarıçap ilişkisini kavradıkları görülmektedir.

E4, E3, E2 öğrencilerinin çemberle ilgili soruyu yanlış cevapladıkları görülmektedir. Buna göre bu öğrencilerin çemberde en temel bilgilerden biri olan çap ve yarıçap arasındaki ilişkiyi bilemedikleri söylenebilir.

Bunların dışında genel olarak öğrencilerin çemberle daire arasındaki farkı bildikleri, çembere ilişkin örnek verebildikleri görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin hepsinin çemberi şekil yönünden tarif edebildiği ancak bu konuda temel kavram bilgisine sahip olmadığı söylenebilir.

## **TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER**

Araştırma sonucunda kavramları tam olarak tanımlayabilen bir öğrencinin olmadığı görülmektedir. Ancak öğrencilerin yarısından fazlasının bu kavramlarla ilgili işlem yapmada çok zorlanmadıkları ve doğru sonuçlara ulaştıkları tespit edilmiştir. Buna dayanarak öğrencilerin bu kavramları tanımlamada yeterli kavramsal bilgiye sahip olmadıkları ancak temel düzeyde işlemsel olarak yeterli oldukları söylenebilir. Öğrencilerin kavramı tam olarak tanımadıkları halde kavramla ilgili işlemleri yapıyor olmaları çelişkili bir durumdur. Bu durum öğrencilerin konuyu kavramaktan ziyade konuyla ilgili formülleri ezberleyerek işlem yapmaya öncelik verdikleri şeklinde yorumlanabilir. Araştırma sonucunda öğrencilerin temel matematik kavramları kavramsal olarak yeterli düzeyde anlamadıkları görülmüştür. Bu kavramlarla ilgili olarak daha çok işlemsel öğrenmelerinin olduğu söylenebilir. Daha önce yapılan araştırmalar da bu sonuçları destekler niteliktedir. Soylu ve Aydın (2006) matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengeli olmadığını ve daha çok işlemsel öğrenmenin ağırlıkta olduğunu belirtmektedirler. Öğrencilerin kavramları anlama düzeylerinin kavramsal ve işlemsel boyutlarda farklılık gösterdiği görülmektedir. Her ne kadar işlemsel öğrenmenin daha fazla olduğu görülse de, bu durumun konuyu kavramaları sonucunda değil ezbere öğrenmeleriyle meydana geldiği söylenebilir.

Araştırmada öğrencilerin basamak değer kavramıyla ilgili daha çok kavramsal olarak sorun yaşadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin kavramı tanımlamakta zorlandıkları ancak çoğunun verilen sayıdaki rakamların basamak değerini hesaplayabildiği görülmüştür. Nitekim Dinç Artut ve Tarım'ın (2006) ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin basamak değer kavramını hangi düzeyde doğru bir şekilde öğrenebildiklerini ve öğrenemeyenlerin ise ne tür hatalar yaptıklarını saptamak amacıyla yaptıkları araştırmanın sonucunda da ilköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramına ilişkin sorunlar yaşadıkları belirtilmektedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin temel matematik kavramları tanımlama aşamasında zorluk çektikleri, uygun ifadeleri kullanamadıkları, kavramlarla ilgili birtakım ön bilgileri olmasına rağmen bu bilgileri matematik dilini kullanarak ifade edemedikleri görülmektedir. Farklı düzeylerde ve farklı kavramlara ilişkin gerçekleştirilen birçok araştırma sonucunda da benzer durumun ortaya çıktığı ifade edilmektedir (Küçük ve Demir, 2009; Özdemir ve Üzel, 2008; Gür ve Anıl, 2008; Kaplan ve Argün, 2008; Tan Şişman ve Aksu, 2008; Dinç Artut ve Tarım, 2006; Soylu ve Aydın, 2006; Li, 2006). Ülkemizde 2005-2006 öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlanan ilköğretim programının kavramsal öğrenmeye önem verdiği ve bu araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin mevcut programa göre eğitim aldığı göz önünde bulundurulursa

yeni programın matematik öğretiminin genel amaçlarına hizmet etme aşamasında bazı sıkıntılarının olduğu düşünülebilir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak matematik derslerinde kavramsal öğrenmeyi geliştirmeye yönelik aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

- Matematik derslerinde kavramların tam ve doğru bir şekilde öğrenilmesine önem verilmelidir.
- Konuya ait temel kavramlar öğrenilmeden işlem yapmaya geçilmemelidir.
- Öğretime günlük hayatla ilişkilendirmeyi sağlayacak bir problemle başlanmalıdır. Ayrıca kavramın anlaşılmasını sağlamak için eski bilgi ile yeni bilgi de ilişkilendirilmelidir.
- Bir matematik konusunun öğretimi yapılırken, o konuya ilişkin temel kavramları tam olarak kazandırmadan alıştırma ya da uygulama çalışmalarına geçmek ezbere öğrenmeye yol açar. Bu yüzden ezbere öğrenmeyi engellemek için çeşitli öğretim etkinlikleri kullanılarak konunun kavranmasına önem verilmelidir.
- Sadece formüllere, kurallara dayalı işlemsel öğretim yapılmamalı kavramsal öğretime de önem verilmelidir. İşlemsel ve kavramsal öğretimin dengelenmesi sağlanmalıdır.
- Öğretmenler, kavram eksikliklerini giderebilmek için öğrencilerin kavramın anlamını kazanıp kazanmadığını ölçme amaçlı ortamlar oluşturmalıdır.
- Diğer öğretim düzeylerinde yer alan temel matematik kavramların öğrenilme düzeyleri ile ilgili daha geniş çaplı araştırmalar yapılabilir.

#### KAYNAKÇA

- Akar, G.K. (2007). *Conceptions of Between-ratios and Within-ratios*. Yayınlanmamış doktora tezi, Penn State University, State College.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim İkinci Kademe (6-8. Sınıflar) Matematik Öğretimi*. (5.baskı) Bursa: Aktüel
- Baki, A. ve Kartal, T. (2004). Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Karakterizasyonu, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (1), 27-46.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar İçin)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bekdemir, M. (2012). Öğretmen Adaylarının Çember ve Daire Konularında Kavram ve İşlem Bilgilerinin Değerlendirilmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 83-95.
- Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusundaki İşlemsel ve Kavramsal Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.
- Burris, A.C. (2005). *Understanding the Math You Teach Content and Methods for Prekindergarten Through Grade 4*. Allyn & Bacon, an imprint of Pearson Education Inc.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (5. baskı) Ankara: Pegem Akademi
- Dinç Artut, P. ve Tarım, K. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramını Anlama Düzeyleri, *Eğitimde Kuram Ve Uygulama*, 2(1), 26-36.

- Even, R. & Tirosh, D. (2008). Teacher Knowledge and Understanding of Students' Mathematical Learning and Thinking. In L.D. English (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education* (pp. 202-222). Abingdon, Oxon. Taylor & Francis.
- Gür, H. ve Anıl, Ş. (2008). "Mutlak Değer Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi Ve Giderilmesi", 8. *Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 27- 29 Ağustos 2008, Bolu
- Heinz, K.R. (2000). *Conceptions of Ratio in a Class or Preservice and Practicing Teachers*. Yayınlanmamış doktora tezi, Penn State University, State College.
- Hiebert, J. (1986). *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis. In J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics* (pp. 1-27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kaplan, H.A. ve Argün. Z. (2008). "İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin "Basamak" Ve "Basamak Değeri" Kavramları İle İlgili Zihinsel Yapıları", 8. *Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 27- 29 Ağustos 2008, Bolu
- Karasar, N. (1998). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (8. Basım). Ankara: Nobel Yayıncılık
- 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.
- Li, X. (2006). *Cognitive Analysis of Students' Errors and Misconceptions in Variables, Equations, and Functions*, Yayınlanmamış doktora tezi, Texas A&M University, USA.
- McLeod, R. ve Newmarch, B. (2006). *Math4Life: Fractions*. London, GB: National Research and Development Center for Sdult Literacy and Numeracy.
- MEB. (2005). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı Ve Kılavuzu (6-8. Sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları
- Nesin, A. (2007). *Matematik ve Doğa*. İstanbul: Nesin Vakfı
- Özdemir, E. ve Üzel, D. (2008). "8. Sınıf Öğrencilerinin Prizmalar Ve Prizmalarda Temel Elemanlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Tespiti", 8. *Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 27- 29 Ağustos 2008, Bolu
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin Sayı Doğrusu Üzerindeki Gösteriminde Öğrencilerin Öğrenme Güçlükleri ve Kavram Yanılgıları, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 157-168.
- Soylu, Y. ve Aydın, S. (2006). Matematik Derslerinde Kavramsal ve İşlemsel Öğrenmenin Dengelenmesinin Önemi Üzerine Bir Çalışma, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 83-95.
- Star, J.R. (1999). Toward a Theory of Knowing And Doing in Mathematics Learning. [http://sites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic654907.files/Knowing\\_CogSci.pdf](http://sites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic654907.files/Knowing_CogSci.pdf)
- Tan Şişman, G. ve Aksu, M. (2008). "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Alan Ve Çevre Kavramlarını Anlama Düzeyleri", 8. *Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 27- 29 Ağustos 2008, Bolu
- Tatar, E. ve Dikici, R. (2008). Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 183-193.
- Thompson, I. (2003). Putting Place Value in Its Place, *Mathematics Teaching*, 184, 14-15.
- Türk Dil Kurumu. (2005). *Türkçe Sözlük* (10. Baskı). Ankara: Türk Dil Kurumu
- Van de Walle, J. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (5th Ed). Boston, MA: Pearson.
- Yanık, B., Holding, B. ve Flores, A. (2008). Teaching the concept of unit in measurement interpretation of rational numbers, *İlköğretim Online*, 7(3), 693-705. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol7say3/v7s3m12.pdf>

Yenilmez, K. ve Avcu, T. (2009). İlköğretim Öğrencilerinin Mutlak Değer Konusunda Karşılaştıkları Zorluklar, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 80-88.

### EK 1. Temel Matematik Kavramları Görüşme Formu

1. “Açı” kavramı hakkında bildiklerinize dayanarak tanımını yazınız.
2. Aşağıda köşe noktaları verilen açılar istenilen büyüklükte çiziniz.

$$s(A) = 45^{\circ}$$

$$s(B) = 90^{\circ}$$

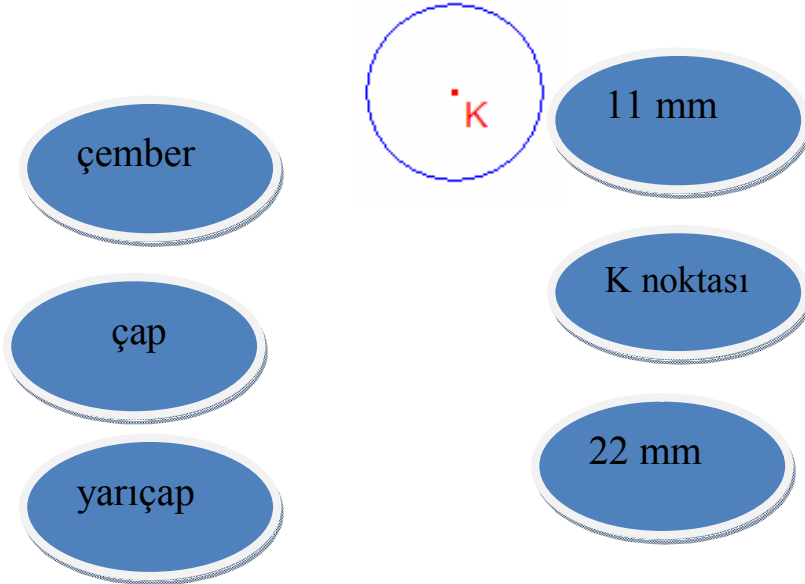
$$s(C) = 120^{\circ}$$

3. “Basamak değeri” kavramı hakkında bildiklerinize dayanarak tanımını yazınız.
4. 324621 doğal sayısındaki rakamların basamak değerlerini tablo

Bölük adları	Binler bölümü			Birler bölümü		
Basamak adları						
Sayı	3 2 4 6 2 1					
Rakamın basamak değeri						

üzerinde gösteriniz.

5. “Çember” kavramı hakkında bildiklerinize dayanarak tanımını yazınız.
6. Aşağıdaki çemberi inceleyiniz. Çember ile ilgili bilgileri eşleştiriniz.





7. “Doğal sayı” kavramı hakkında bildiklerinize dayanarak tanımını yazınız.
8. 2, 7, 0, 5 rakamlarını kullanarak oluşturulabilecek dört basamaklı;
  - En büyük,
  - En küçük

doğal sayıları oluşturunuz.

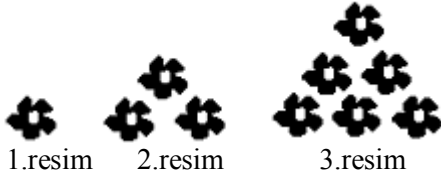
9. “Kesir” kavramı hakkında bildiklerinize dayanarak tanımını yazınız.
10. Birbirine eş 3 pasta, 4 çocuk tarafından eşit paylaşıldığında her birine ne kadar pasta düşer?
11. “Oran” kavramı hakkında bildiklerinize dayanarak tanımını yazınız.
12. İki kişilik bir limonata hazırlamak için 4 tane limon kullanılmaktadır. Buna göre tabloda boş bırakılan yerleri uygun sayılarla doldurunuz.

Kişi sayısı	Limon sayısı
1	2
2	4
3	6
4	...
5	...
...	18
20	...

13. “Örüntü“ kavramı hakkında bildiklerinize dayanarak tanımını yazınız.
14. 3, 6, 12, \_\_\_\_,48, \_\_\_\_, 192 örüntüsündeki kuralı belirleyip verilmeyen sayıları yazınız.
15. “Rakam” kavramı hakkında bildiklerinize dayanarak tanımını yazınız.
16. Aşağıdaki sayılardan hangileri rakamdır yazınız.  
39, 17, 4, 0, 28, 3, 51, 2, 94, 102, 7, 65, 9, 30, 6, 486, 1, 5, 86, 243, 8, 76

17. “Sayı” kavramı hakkında bildiklerinize dayanarak tanımını yazınız.

18. Bir çiçekçi aşağıdaki şekilde kurumuş çiçekleri düzenleyerek resim yapmaktadır.



Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Resim	Çiçek sayısı
1	1
2	3
3	6
4	
5	

19. “Simetri “ kavramı hakkında bildiklerinize dayanarak tanımını yazınız.

20. Aşağıdaki şekillerin simetri doğrularına göre simetriklerini çiziniz.

