

İLKÖĞRETİM 1 KADEME ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL ÖRÜNTÜLERİ ANALİZ ETME VE TAHMİNDE BULUNMA BECERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Pusat PİLTEN*

Dündar YENER**

ÖZ

Bu araştırmada ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin matematiksel örüntüleri analiz etme ve tahminde bulunma becerileri incelenmektedir. Bu amaçla İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin; (a) matematiksel örüntüleri analiz etme beceri düzeyleri kendilerine sunulan örüntünün yapısına göre farklılaşmakta mıdır? (b) matematiksel örüntüleri analiz etme beceri düzeyleri sınıf seviyelerine göre farklılaşmakta mıdır? (c) kullandıkları tahmin stratejileri nelerdir? (d) kullandıkları tahmin stratejilerinin sınıf seviyelerine göre dağılımı nasıldır? (e) kullandıkları tahmin stratejilerine ait başarı puanları sınıf seviyelerine göre farklılaşmakta mıdır? sorularına cevap aranmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 40 maddeden oluşan test kullanılmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin hem geometrik hem de sayısal örüntülerde, örüntüleri iletme beklenen görevlerde daha başarılı olduklarını göstermektedir. Her türlü örüntüde sınıflara bağlı olarak bir artış gözlenmiştir. Tahmin becerisi bakımından ise öğrencilerin en başarılı olduğu tahmin stratejisinin, işlemsel tahmin stratejileri içinde yer alan yuvarlama ve gruplandırma olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Matematik Öğretimi, Örüntü, Tahmin, Beceri.

EVALUATING THE SKILLS OF THE PRIMARY SCHOOL STUDENTS IN ANALYZING MATHEMATICAL PATTERNS AND MAKING PREDICTIONS

ABSTRACT

In this study, the skills of the primary school students in analyzing the mathematical patterns and making predictions were examined. So, answers for these questions were sought: a) Does the skill level of the primary school students in analyzing the mathematical patterns differ according to the structure of the pattern that is presented to them? b) Does the skill level of the primary school students in analyzing the mathematical patterns differ according to their class levels? c) Which prediction strategies do they use? d) What is the distribution of their prediction strategies according to their class level? e) Do their success points those belong to their prediction strategies differ according to their class levels? A test consisting of 40 items was used as the data gathering tool of the study. The research indicated that the students were more successful in the tasks where they were supposed to improve the patterns in both geometric and numeric patterns. It was observed that there was an increase in all sorts of patterns depending on the classes. It was also determined that the prediction strategy that the students succeeded in most was the strategy

* Arş. Gör. Dr. Selçuk Üniversitesi, A. Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği A.D.

** Arş. Gör. Selçuk Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği A.D.

of rounding and grouping that is included in the operational prediction strategies in terms of prediction skill.

Keywords: Mathematics Teaching, Pattern, Guessing, Skill.

1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumuna, araştırmanın problem cümlesine ve alt problemlerine yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Matematik sayıları, işlemleri, cebiri, geometriyi, orantıyı, alan hesaplamayı ve daha birçok konuyu öğretirken doğası gereği örüntüleri keşfetmeyi, tahminlerde bulunmayı, gerekçeli düşünmeyi, sonuca ulaşmayı ve akıl yürütmeyi öğretir (Umay, 2007). Matematikteki tüm kuralların ve işlemlerin temelinde akıl yürütme vardır. Akıl yürütme; bütün etmenleri dikkate alarak düşünüp akılcı bir sonuca ulaşma sürecidir (Umay ve Kaf, 2005).

Akıl yürütmenin en yoğun olarak kullanıldığı alanlardan biri, belki de birincisi matematiktir. Akıl yürütme, matematiğin temelini oluşturur ve matematiksel genellemeleri kullanmada, hüküm vermede ve geliştirmede gereklidir (Russell, 1999). Matematik sayıları, işlemleri, cebiri, geometriyi, orantıyı, alan hesaplamayı ve daha birçok konuyu öğretirken doğası gereği örüntüleri keşfetmeyi, akıl yürütmeyi tahminlerde bulunmayı, gerekçeli düşünmeyi, sonuca ulaşmayı da öğretmektedir (Umay, 2003).

Son dönemlerde gerçekleştirilmiş olan bazı araştırmalara ait raporlar incelendiğinde, ilköğretim birinci kademe seviyesindeki matematik derslerinde öğrencilerin sahip olmaları gereken beceriler arasında matematiksel örüntüleri temel parçalarına ayırma, daha sonra parçaları ve aralarındaki ilişkileri tanımlayarak sonuca gitme sürecini gerektiren analiz edebilme ve eldeki verilere dayanarak yaklaşık bir değerlendirmede bulunma sürecini gerektiren tahminde bulunabilme üzerinde özellikle durulduğu görülmektedir (NCTM, 1989; 2000; NAEP, 2002; TIMMS, 2003; MEB, 2005).

Bunlardan matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma becerisine ilişkin çalışmalar incelendiğinde, özellikle son dönemlerde yapılan araştırmalarda örüntü (*pattern*) kavramının üzerinde ayrıntılı bir biçimde durulduğu görülmektedir (NCTM, 2000; NAEP, 2002).

Literatürde örüntü kavramı “Olay veya nesnelerin düzenli bir biçimde birbirini takip ederek gelişmesi.” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2005). Örüntüleri tanıma ve kullanmanın matematik öğretiminde önemli bir beceri olduğu vurgulanmakta, ilköğretim birinci kademe sonunda öğrencilerin; (a) geometrik ve sayısal örüntüleri tanımlayabilmelerinin, genişletebilmelerinin ve bunlar hakkında genellemelerde bulunabilmelerinin, (b) örüntüleri sözel olarak, tablo ve grafikler kullanarak ifade ve analiz edebilmelerinin gerektiğini belirtilmektedir (NCTM, 2000).

Buna paralel olarak NAEP (2002), örüntüleri tanıma ve kullanmanın önemine dikkat çekerek, ilköğretim çağı öğrencilerinin örüntüleri açıklama, iletme, ara değeri bulma, dönüştürme ve benzer bir örüntü oluşturma becerilerine sahip olmaları gerektiğini belirtmektedir.

Ayrıca bu seviyede çocukların cebirsel fikirlerinin gelişiminde örüntülerin tanınması ve kullanılmasının önemi vurgulanmakta, bu amaçla aşağıdaki becerilerin geliştirilmesi önerilmektedir (NCTM, 2000):

Öğrenciler;

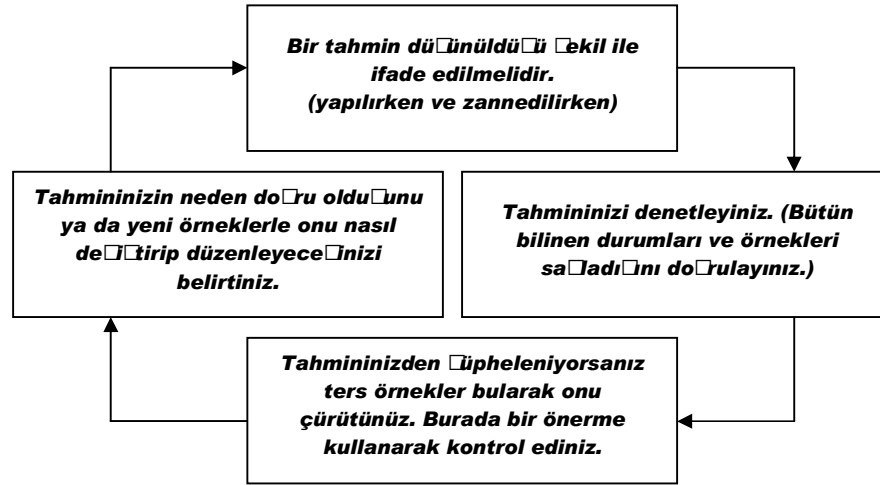
1. Geometrik ve sayısal örüntüleri oluşturabilmeli ve böyle örüntüleri tanıyabilmelidirler.
2. Örüntüleri sözel olarak ifade edebilmeli, tablo ve sembollerle gösterebilmelidirler.
3. Değişen büyüklükler arası ilişkileri kullanarak tahminlerde bulunabilmelidirler.
4. Bazı özel durumlarda çalışan genellemeler yapabilmeli ve açıklayabilmelidirler.
5. Örüntüleri tanımlamada ve tahminlerde bulunmada grafikleri kullanabilmelidirler.
6. Sayı özelliklerini kullanabilmelidirler.
7. Örüntüleri, genellemeleri ve durumları ifade etmek için değişkenleri, notasyonları ve standart sembolleri kullanabilmelidirler.

Matematik öğretiminde önemli olduğu belirtilen diğer bir beceri ise tahmin etmedir (NCTM, 2000; NAEP, 2002; MEB, 2005).

TDK (2005), tahmin etmeyi “Yaklaşık olarak değerlendirmek, oranlamak.”, “Akla, sezgiye veya bazı verilere dayanarak gelecek bir şeyi, olayı kestirmek, kestirim.” olarak tanımlamaktadır. Birçok durumda gerçek değerlere ulaşamayacağı için tahmin yapılır ya da tahmin, isabetli cevabın her zaman mümkün olmadığı, tercih edilmediği zamanlarda tercih edilen alternatif bir yoldur (Rubenstein, 1986). Literatürde tahmin etmenin devirli bir süreç olduğu ifade edilmektedir (Hacısalihoglu ve diğerleri, 2003). Tahmin sürecinin şematik sunumu Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1

Tahmin Süreci



Hacısalihoglu ve diğerleri, (2003)

Literatürde üç tür tahmin stratejisinden söz edilmektedir; yığın tahmini, ölçmeye dayalı tahmin ve işlemsel tahmin (Munakata, 2002; Hans & Hogan, 2000; Sowder, 1992; O’Daffer, 1979). Bunlardan işlemsel tahmin ve ölçmeye dayalı tahmin İlköğretim Matematik Öğretim Programı’nda da ele alınmaktadır (MEB, 2005):

Yığın Tahmini: Nesnelerin sayısı olarak da tanımlanır. Geary (1994) yığın tahminini geliştirebilir ilkel bir beceri olarak tanımlamıştır ve “ne kadar” sorusunun yığın tahmini yaparken cevaplanması gereken soru olduğunu belirtmiştir. Bu soru sayesinde bir yerleşim biriminde yaşayan insanların sayısı, bir kavanozdaki şekerlerin sayısı, bir yemek kaşığına kaç tane pirinç sığıdığı tahmin edilebilir.

Yığın tahmini yaparken en sık kullanılan strateji, bir parçadan hareketle bütün hakkında tahminde bulunmaktır. Bu yola referans noktası denmektedir. Mesela bir kavanozun kaç avuç dolusu şekerle dolabileceğini tahmin etmek için öncelikle bir avuç dolusu şeker kavanoza konur ve kapladığı hacme bakılır, bu hacimden kavanozun tüm hacmine gidilerek kavanozun toplamda kaç avuç şeker alacağı tahmin edilebilir (Baroody ve Gatzke 1991).

İşlemsel Tahmin: Aritmetik işlemlerin sonuçlarının hesap yapılmadan yaklaşık olarak belirlenmesidir (Heinrich, 1998; Dowker, 1992; Berry, 1998). İşlemsel tahmin becerisi gelişmiş kişilerin, genel matematik becerilerinin de iyi olduğu gözlemlenmektedir. Tahmin yaparken birtakım stratejiler kullanılabilir. Bazı işlemsel tahmin stratejileri aşağıda verilmiştir (MEB, 2005).

- Yuvarlama: İşlemdeki sayıların uygun değerlere (ileriye veya geriye) yuvarlanarak sonucun tahmin edilmesidir.
- Gruplandırma: İşlemdeki sayılar, belirli bir değere yakın ise sayılar bu değer/değerler bazında gruplandırılarak sonucun tahmin edilmesidir.
- Uyuşan Sayıları Kullanma: Zihinden hesaplanması kolay olan sayılar gruplandırılarak sonucun tahmin edilmesidir.
- İlk veya Son Basamakları Kullanma: En soldaki veya en sağdaki basamakların toplanarak sonucun tahmin edilmesidir.
- Düzenleme ve Düzeltme: Bu strateji elde edilen tahminsel sonucu gerçek sonuca daha uygun ve daha yakın hâle getirmek için kullanılır ve iki aşamada gerçekleşir; “işlemin ortasında yapılan düzenleme ve düzeltme.” ve “işlemin sonunda yapılan düzenleme ve düzeltme.”

Ölçmeye Dayalı Tahmin: Ölçmeye dayalı tahmin herhangi bir ölçme aracı kullanmadan ölçülerin yaklaşık olarak belirlenmesidir. Ölçmeye dayalı tahminde kullanılan en yaygın strateji belirli bir referans noktasının dikkate alınmasıdır. Bu stratejide ölçüsü tahmin edilecek nesne, bilinen (zihindeki) bir referans ölçüsü ile karşılaştırılır.

Literatürde yukarıdaki tahmin stratejilerine ek olarak ilk bakışta materyalsiz cevaplanması imkansız gözükten sorular için nicel kestirimler yaratmayı temel alan *mantıksal tahminlerden* de bahsedilmektedir. Bu tür tahminde öğrencilerin ayrıca varsayımlarını aktarmaları ve cevaplarının

mantıklı olup olmadıklarını kontrol etmeleri ve sonuçlandırmalarını gerektirmektedir (Math-CATs, 2007). “Türkiye’de her dakikada kaç bebek doğuyor?” sorusu mantıksal tahmin gerektiren bir soru örneğidir.

1.2. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi: “İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin matematiksel örüntüleri analiz etme ve tahminde bulunma becerileri nasıldır?” şeklinde düzenlenmiştir. Araştırmanın problemine cevap bulabilmek amacıyla aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1.3. Alt Problemler

İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin;

1. matematiksel örüntüleri analiz etme beceri düzeyleri, kendilerine sunulan örüntünün yapısına göre farklılaşmakta mıdır?
2. matematiksel örüntüleri analiz etme beceri düzeyleri sınıf seviyelerine göre farklılaşmakta mıdır?
3. kullandıkları tahmin stratejileri nelerdir?
4. kullandıkları tahmin stratejilerinin sınıf seviyelerine göre dağılımı nasıldır?
5. kullandıkları tahmin stratejilerine ait başarı puanları sınıf seviyelerine göre farklılaşmakta mıdır?

2. YÖNTEM

Bu çalışmada var olan bir durumun olduğu gibi tanımlanması amaçlanmaktadır. Bu bakımdan tarama modelinde bir çalışmadır.

2.1. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Ankara il merkezinde bulunan ve eğitim-öğretim hizmetleri Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan ilköğretim okulları arasından seçilen birer tane 3.4. ve 5. sınıf oluşturmaktadır. Seçilen sınıfların özellikleri ve öğrenci sayıları şu şekildedir:

Tablo 1: Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri

Gruplar	N	Cinsiyet			
		Kız		Erkek	
		F	%	f	%

3. Sınıf	34	21	61,76	13	38,24
4. Sınıf	36	22	61,11	14	38,89
5. Sınıf	33	21	63,64	12	26,36

Tablo 1 incelendiğinde her üç grupta yer alan öğrenci sayılarının ve gruplarda yer alan öğrencilerin cinsiyetlere göre dağılımlarının denk olduğu görülmektedir.

2.2. Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama aracı olarak ilköğretim 1. kademe öğrencilerinin örüntüleri analiz edebilme ve tahminde bulunabilme becerilerini ölçmek amacıyla açık uçlu ve çoktan seçmeli maddelerden oluşan test uygulanmıştır. Ölçek araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir.

Ölçek 40 maddeden oluşmaktadır. Bu amaçla öncelikle belirtilen becerilerin nasıl değerlendirilmesine ilişkin literatür taraması gerçekleştirilerek ölçeğin boyutları ve belirtke tablosu oluşturulmuştur. Her bir boyut için çoktan seçmeli ve/veya açık uçlu tipte beşer soru hazırlanarak oluşturulan 55 maddelik taslak test araştırmanın yapılması planlanan gruplara denk olduğu düşünülen üç sınıfa uygulanmıştır. Uygulama sonuçları alındıktan sonra her bir soru, madde analizine tabii tutulmuştur. Madde analizleri sonucunda maddelerin güçlükleri (P_j) ve madde ayırıcılık gücü indeksleri (r_j) değerlendirilerek, uygun düzeyde olanlar nihai teste alınmıştır [$(0,40 < P_j < 0,60)$ ve $(r_j > 0,30)$]. Hazırlanan nihai testin KR_{20} güvenilirlik katsayısı 0,86 olarak hesaplanmıştır. Ölçek boyutları ve her bir boyut için nihai teste yer alan soru sayıları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Ölçek Boyutları ve Bu Boyutlara İlişkin Soru Sayıları

		Ölçek Boyutları	Soru Sayıları ve Oranları	
			f	%
Örüntüleri Analiz Edebilme	Sayısal örüntüler	Örüntülerin ilerletilmesi	3	7,5
		Benzer örüntü oluşturma	3	7,5
		Ara değer bulma	3	7,5
	Geometrik örüntüler	Üç boyutlu çizimlerin dönüştürülmesi	4	10
		İki boyutlu çizimlerin hareketi	3	7,5
		Örüntülerin ilerletilmesi	3	7,5

		Benzer örüntü oluşturma	3	7,5
		Ara değer bulma	3	7,5
Tahminde Bulunma	İşlemsel Tahmin		5	12,5
	Ölçmeye Dayalı Tahmin		5	12,5
	Mantıksal Tahmin		5	12,5

Nihai ölçek 2006-2007 öğretim yılı bahar yarıyılında daha önceden belirlenmiş olan 3. 4. ve 5. sınıf öğrencilerine tek oturumda uygulanmıştır.

2.3. Verilerin Analizi

Ölçeğin geliştirilmesi aşamasında madde analizi işlemleri için ITEMAN 3.0, güvenilirlik katsayısının hesaplanmasında ise SPSS 15.0 yazılımından yararlanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin verdikleri cevapların betimlenmesinde yüzde (%) ve frekans (f) gibi istatistik tekniklerinden faydalanılmıştır. Değerlendirme sürecinde ölçüt değerlendirmesi yöntemi kullanılmıştır. Ölçütün belirlenmesinde bazı uluslararası araştırmalardan (TIMMS, 2003; NAEP, 2002) ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. Gruplardan %60 ve üzeri başarı elde edilenlerin karşılaştırılması yoluna gidilmiştir.

3. BULGULAR VE YORUMLAR

Öğrencilerin farklı yapılarıdaki örüntü sorularına vermiş oldukları cevaplara ait puanların sınıf seviyelerine göre dağılımı Tablo 3a ve Tablo 3b'de verilmiştir.

Tablo 3a: Öğrencilerin Sayısal Örüntüleri Belirlemeye İlişkin Farklı Yapılardaki Sorulara Vermiş Oldukları Cevaplara Ait Puanların Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı

Örüntü Tipi	Örüntü Sorusunun Yapısı	3. Sınıf (n=34)					4. Sınıf (n=36)					5. Sınıf (n=33)				
		Başarı %					Başarı %					Başarı %				
		<					<					<				
		100	80	60	40	20	100	80	60	40	20	100	80	60	40	20
Sayısal Örüntüler	Örüntülerin iletilmesi	1	7	17	5	4	3	12	14	4	3	2	15	14	2	-
	% 60 üzeri	25					29					31				

Benzer örüntü oluşturma	2	5	10	13	4	5	7	7	9	8	4	8	11	7	3
% 60 üzeri	17					19					23				
Ara değer bulma	4	5	15	10	5	2	9	14	7	4	5	11	8	3	6
% 60 üzeri	24					25					24				

Tablo 3a'da öğrencilerin sayısal örüntülere ilişkin becerilerinin ölçülmesi amacıyla sorulan farklı yapılarıdaki sorulara verdikleri cevapların puanlandırılması sonucu elde edilen başarı yüzdelerinin sınıf seviyelerine göre dağılımını görülmektedir. Tablo 3a'daki veriler incelendiğinde öğrencilerin sayısal örüntülerde, örüntülerin ilerletilmesini gerektiren tipte sorularda diğerlerine göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Bu durumun tüm sınıf seviyelerinde tekrarlandığı görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin kendilerine verilen sayısal örüntülere benzer örüntüler oluşturmalarını gerektiren sorularda diğer soru tiplerine göre daha fazla zorlandıkları görülmektedir. Ayrıca tüm soru tiplerinde sınıflardaki artışa paralel bir şekilde başarının da arttığı söylenebilir.

Tablo 3b: Öğrencilerin Geometrik Örüntüleri Belirlemeye İlişkin Farklı Yapılardaki Sorulara Vermiş Oldukları Cevaplara Ait Puanların Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı

Örüntü Tipi	Örüntü Sorusunun Yapısı	3. Sınıf (n=34)					4. Sınıf (n=36)					5. Sınıf (n=33)				
		Başarı %					Başarı %					Başarı %				
		<					<					<				
		100	80	60	40	20	100	80	60	40	20	100	80	60	40	20
Geometrik Örüntüler	Örüntülerin ilerletilmesi	5	10	15	1	3	8	9	12	4	3	4	8	19	1	1
	% 60 üzeri	30					29					31				
	Benzer örüntü oluşturma	2	8	15	6	3	5	13	10	7	1	7	10	12	2	3
	% 60 üzeri	25					28					29				
	Ara değer bulma	1	9	19	3	2	2	12	20	2	-	5	12	15	1	-

	% 60 üzeri	29					34					32					
	Üç boyutlu çizimlerin dönüştürülmesi	3	7	9	11	4	2	12	8	6	8	4	13	1	2	3	2
	% 60 üzeri	19					22					29					
	İki boyutlu çizimlerin hareketi	3	5	1	1	4	3	11	13	9	-	4	13	1	4	2	-
	% 60 üzeri	24					27					31					

Tablo 3b'de ise öğrencilerin geometrik örüntülere ilişkin becerilerinin ölçülmesi amacıyla sorulan farklı yapılarıdaki soruların sınıf seviyelerine göre dağılımını görülmektedir. Tablo 3b'deki veriler incelendiğinde 3. sınıf öğrencilerinin örüntülerin ilerletilmesine ilişkin performanslarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu, iki boyutlu çizimlerin hareketine yönelik görevlerde ise güçlük çektikleri görülmektedir. 4. sınıftaki öğrencilerin en başarılı oldukları durum ise ara değer bulmadır. Bu öğrenciler üç boyutlu çizimlerin dönüştürülmesi çalışmalarında zorlanmaktadırlar. 5. sınıfta ise öğrenciler Örüntülerin ilerletilmesi ve iki boyutlu çizimlerin hareketinde başarılı olup, üç boyutlu çizimlerin dönüştürülmesi ve benzer örüntü oluşturmada daha az başarılı bulunmuşlardır. Tüm sınıflar birlikte ele alınacak olursa öğrencilerin iki boyutlu çizimlerin ilerletilmesi ve üç boyutlu çizimlerin dönüştürülmesi tipinde sorularda diğerlerine göre daha başarısız oldukları söylenebilir. Özellikle 3. sınıf öğrencilerinin bu iki tip soruda diğer tiplere göre oldukça başarısız oldukları görülmektedir. Ayrıca tüm soru tiplerinde sınıflardaki artışa paralel bir şekilde başarının da arttığı gözlenmiştir..

Bir başka ifade ile öğrencilerin matematiksel örüntüleri analiz etme beceri düzeylerinin, kendilerine sunulan örüntünün yapısına göre farklılık gösterdiği söylenebilir. Öğrencilerin kendilerine verilen hem sayısal hem de geometrik örüntüler içeren görevlerde, örüntülerin ilerletilmesi tipindeki sorularda diğerlerine göre daha başarılı oldukları görülmüştür. En düşük başarı ise sayısal örüntülerde benzer örüntülerin oluşturulması, geometrik örüntülerde ise iki boyutlu çizimlerin ilerletilmesi ve üç boyutlu çizimlerin dönüştürülmesi tipindeki sorularda gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematiksel örüntüleri analiz etme beceri düzeyleri ile sınıf seviyeleri arasında lineer bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4: Öğrencilerin Kullandıkları Tahmin Stratejilerini Belirlemeye Yönelik Sorulara Vermiş Oldukları Cevaplara Ait Puanların Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı

Tahmin Stratejisi		3. Sınıf (n=34)					4. Sınıf (n=36)					5. Sınıf (n=33)				
		Başarı %					Başarı %					Başarı %				
		<					<					<				
		10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	10	8	6	4	2
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
İşlemsel Tahmin	Yuvarlama	8	8	14	1	3	8	11	13	3	2	4	8	19	1	1
	% 60 üzeri	30					32					31				
	Gruplandırma	4	11	12	4	3	8	9	12	4	3	4	10	17	2	0
	% 60 üzeri	27					29					31				
	Uyuşan Sayıları Kullanma	2	8	7	10	7	4	10	8	7	7	6	8	7	8	4
	% 60 üzeri	17					22					27				
	İlk veya Son Basamakları Kullanma	5	7	12	9	5	4	10	12	6	3	4	10	11	2	6
	% 60 üzeri	24					26					25				
	Düzenleme ve Düzeltme	3	10	12	5	4	6	14	9	6	1	6	11	11	2	4
% 60 üzeri	25					29					28					
Ölçmeye Dayalı Tahmin	4	9	8	9	4	4	8	11	4	8	1	12	10	7	3	
% 60 üzeri	21					23					23					
Mantıksal Tahmin	5	4	14	9	6	1	11	12	6	6	6	10	9	4	4	
% 60 üzeri	23					24					24					

Tablo 4'de öğrencilerin, kullandıkları tahmin stratejilerini belirlemeye yönelik sorulara vermiş oldukları cevaplara ait puanların sınıf seviyelerine göre dağılımı görülmektedir. Tablo 4'deki veriler incelendiğinde öğrencilerin yuvarlama ve gruplandırma tahmin stratejilerini kullanmalarını gerektiren tipteki sorularda diğerlerine göre

daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Bu durumun tüm sınıf seviyelerinde tekrarlandığı görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin en başarısız olduğu tahmin stratejisinin ise uyuşan sayıları kullanma olduğu söylenebilir. Ayrıca tüm tahmin stratejilerinde sınıf seviyelerine paralel bir artışın olduğu gözlenmektedir.

Bir başka ifade ile öğrencilerin tüm sınıf seviyelerinde literatürde yer alan tahmin stratejilerinin tamamını (İşlemsel Tahmin -Yuvarlama Gruplandırma, Uyuşan Sayıları Kullanma, İlk veya Son Basamakları Kullanma, Düzenleme ve Düzeltme-; Ölçmeye Dayalı Tahmin; Mantıksal Tahmin) kullandıkları belirlenmiştir. Bunlardan en başarılı oldukları ise işlemsel tahmin stratejileri içinde yer alan yuvarlama ve gruplandırma olduğu görülmüştür. Öğrencilerin işlemsel tahmin stratejilerinden biri olan uyuşan sayıları kullanma ve ölçmeye dayalı tahmin stratejilerinde diğerlerine göre daha başarısız oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin kullandıkları tahmin stratejileri ile sınıf seviyeleri arasında açık bir ilişkinin bulunmadığı söylenebilir. Yalnızca sınıf seviyeleri arttıkça öğrencilerin hangi stratejiyi kullanırlarsa kullansınlar tahmin beceri düzeylerinin de yükseldiği görülmektedir.

4. SONUÇLAR

Bu bölümde araştırma sonuçlarına ve bu sonuçlara bağlı olarak geliştirilen önerilere yer verilecektir.

4.1. Sonuçlar

İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin matematiksel örüntüleri analiz etme ve tahminde bulunma becerileri değerlendirilmesinin amaçlandığı bu çalışmada öğrencilerin; (a) matematiksel örüntüleri analiz etme becerileri, kendilerine sunulan örüntünün yapısına göre değişmekte midir? (b) matematiksel örüntüleri analiz etme becerileri sınıf seviyelerine göre farklılaşmakta mıdır? (c) kullandıkları tahmin stratejileri nelerdir? (d) kullandıkları tahmin stratejilerinin sınıf seviyelerine göre dağılımı nasıldır? (e) tahmin gerektiren problemlerin çözümündeki başarı durumlarının kullandıkları tahmin stratejilerine göre dağılımı nasıldır? Sorularına cevap aranmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 40 maddeden oluşan test kullanılmıştır. Araştırma sonuçları şu şekildedir:

İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin matematiksel örüntüleri analiz etme beceri düzeyleri, kendilerine sunulan örüntünün yapısına göre farklılaşmaktadır. Öğrenciler hem sayısal hem de geometrik örüntülerle ilgili kendilerine verilen görevlerde örüntülerin ilerletilmesi

tipindeki sorularda diğerlerine göre daha başarılı oldukları görülmüştür. En düşük başarı ise sayısal örüntülerde benzer örüntülerin oluşturulması, geometrik örüntülerde ise iki boyutlu çizimlerin ilerletilmesi ve üç boyutlu çizimlerin dönüştürülmesi tipindeki sorularda olduğu belirlenmiştir.

İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin matematiksel örüntüleri analiz etme beceri düzeyleri sınıf seviyelerine göre farklılaşmaktadır. Öğrencilerin matematiksel örüntüleri analiz etme beceri düzeyleri ile sınıf seviyeleri arasında paralel bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Sınıf seviyesi yükseldikçe beceri düzeyleri de artmaktadır.

İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin, tüm sınıf seviyelerinde literatürde yer alan tahmin stratejilerinin tamamını (İşlemsel Tahmin - Yuvarlama Gruplandırma, Uyuşan Sayıları Kullanma, İlk veya Son Basamakları Kullanma, Düzenleme ve Düzeltme-; Ölçmeye Dayalı Tahmin; Mantıksal Tahmin) kullandıkları belirlenmiştir.

İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin en başarılı oldukları stratejilerin, işlemsel tahmin stratejileri içinde yer alan yuvarlama ve gruplandırma olduğu görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin kullandıkları tahmin stratejileri ile sınıf seviyeleri arasında herhangi bir ilişkinin bulunmadığı söylenebilir. Yalnızca sınıf seviyeleri arttıkça öğrencilerin hangi stratejiyi kullandırlarsa kullansınlar tahmin beceri düzeylerinin de yükseldiği belirlenmiştir.

4.2. Öneriler

Yapılan literatür taramasında matematiksel akıl yürütme becerileri arasında yer alan tahminde bulunma ve matematiksel örüntüleri analiz etme ile ilgili çok az sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Özellikle Türkçe kaynakların son derece yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu bakımdan belirtilen beceriler hakkında çalışmalar yapılması faydalı olacaktır.

Araştırma sonuçları, ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin sayısal örüntü tiplerinde benzer örüntülerin oluşturulması, geometrik örüntülerde ise iki boyutlu çizimlerin ilerletilmesi ve üç boyutlu çizimlerin dönüştürülmesi tipindeki sorularda başarısız olduklarını göstermektedir. Bu durum göz önüne alınarak öğrencilerin bu becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalara ağırlık verilmelidir.

Araştırma sonuçları, ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin işlemsel tahmin stratejilerinden biri olan uyuşan sayıları kullanma ve

ölçmeye dayalı tahmin stratejilerinde başarısız olduklarını göstermektedir. Bu durum göz önüne alınarak öğrencilerin bu becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalara da ağırlık verilmelidir

Araştırma ilköğretim birinci kademede gerçekleştirilmiştir. Ancak belirtilen becerilerin diğer öğretim kademelerinde de önemli oldukları düşünülmektedir. Benzer çalışmaların farklı seviyelerde de tekrarlanması önemli görülmektedir.

KAYNAKLAR

- BAROODY, A. J., GATZKE, M. R.** (1991). *The Estimation of Set Size by Potentially Gifted Kindergarten-age Children*, Journal for Research in Mathematics Education, 22, 59-68.
- BERRY R. Q.** (1998). *Computational Estimation Skills of Eighth Grade Students*, Unpublished doctoral dissertations, Newport University
- DOWKER, A.** (1992). *Computational Estimation Strategies of Professional Mathematicians*, Journal for Research in Mathematics Education, 23, pp.45-55.
- GEARY, D. C.** (1994). *Children's Mathematical Development : Research and Practical Applications*, Washington, DC; American Psychological Association.
- HACISALİHOĞLU, H., MİRASYEDİOĞLU, S., AKPINAR, A.** (2003). *Matematik Öğretimi 1-5*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- HANSON, S.A., HOGAN P.T.** (2000). *Computational Estimation Skill of College Students*, Journal for Research in Mathematics Education, vol.31, Issue4, p483.
- HEINRICH, E.J.** (1998). *Characteristics and skills exhibited by middle school students in performing the tasks of computational estimation*, Unpublished doctoral dissertations, Fordham University, New York.
- MATH-CATs** (The Mathematical Thinking Classroom Assesment Techniques) (2007).
<http://www.flaguide.org/extra/download/cat/math/math/math.pdf>.11.11.2007 tarihinde alınmıştır.
- MEB**, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2005). *İlköğretim Matematik Dersi (1-5. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
- MUNAKATA, M.** (2002). *Relationships Among Estimation Ability, Attitudes Toward Estimation, Category Width And Gender in Students of Grades 5-11*, Unpublished doctoral dissertations, Columbia University

- NAEP**, (2002). *Mathematics Framework for the 2003 National Assessment of Educational Progress*. Washington, DC: National Assessment Governing Board.
- NCTM**, (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston: Virginia.
- NCTM**, (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA.
- O'DAFFER, P.**, (1979). *A Case and Techniques for Estimation : Estimation Experiences in Elementary School Mathematics-Essential not Extra!*, *Arithmetic Teacher*, 26(6), 46-51
- RUBENTEIN, R., N.** (1986), *Varieties of Estimation*, In H. L. Schoen & M. J. Zweng (Eds.), *Estimation and mental computation: 1986 yearbook* (pp. 16-30). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- RUSSELL, S.J.** (1999). *Mathematical reasoning in the elementary grades*. In Lee V. Stiff (Ed.), *Developing mathematical reasoning in grades K-12 / 1999 yearbook*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- SOWDER, J.** (1992). *Estimation and Number Sense*, In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research in mathematics teaching and learning* (pp.371-389). New York : Macmillan
- T.D.K.** (2005). *Türkçe Sözlük*, Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları; 549, 10. Baskı.
- TIMSS**, (2003). *IEA's TIMSS 2003 International Report on Achievement in the Mathematics Cognitive Domains: Findings from a Developmental Project* International Association for the Evaluation of Educational Achievement. TIMSS & PIRLS International Study Lynch School of Education, Boston College.
- UMAY, A.** (2003). *Matematiksel Muhakeme Yeteneği*, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 234-243.
- UMAY, A., KAF, Y.**(2005). *Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma*, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 28: 188-195.
- UMAY, A.** (2007). *Eski Arkadaşımız Okul Matematiğinin Yeni Yüzü*, Ankara: Aydan Web Tesisleri.

**EVALUATING THE SKILLS OF THE PRIMARY SCHOOL STUDENTS
IN ANALYZING MATHEMATICAL PATTERNS AND MAKING
PREDICTIONS
EXTENDED ABSTRACT**

Introduction

Pattern by literal definition is defined that occurrences and objects develop by regularly following each other (TLF, 2005). It is emphasised that recognising and using the patterns are an important skill at teaching of Mathematics, and at the end of first primary school echelon it is considered that students; (a) manage to define, expand the geometric and numerical patterns and also generalise them, (b) need to be able to express and analyse the patterns vocally and graphically (NCTM, 2000).

Another important skill at teaching of Mathematics is 'Prediction' (NCTM, 2000; MoE, 2005).

TLF (2005) define 'Prediction' is "To evaluate approximately, to calculate", "To estimate the comings, a closing occurrence with rational, intuitional or some data basis, estimation". It is indicated that 'Prediction', by definition in literature, is a periodical process (Hacısalihoğlu and Others, 2003).

In this study, it is aimed to evaluate the skills of the primary school students in analyzing the mathematical patterns and making predictions. Therefore; the problem sentence of the study was 'How are the skills of primary school students in analyzing the mathematical patterns and making predictions?'. To answer for the problem of the study, answers for the questions below were sought:

- 1) Does the skill level of the primary school students in analyzing the mathematical patterns differ according to the structure of the pattern that is presented to them?
- 2) Does the skill level of the primary school students in analyzing the mathematical patterns differ according to their grades?
- 3) Which prediction strategies do they use?
- 4) What is the distribution of their prediction strategies according to their grades?
- 5) Do their success points belonging to their prediction strategies differ according to their grades?

Method

In this study, it is aimed to define an exist circumstance. Thus, it is a survey of scanning model. Classes each one 3rd, 4th, and 5th grade chosen among primary schools in the centre of Ankara whose educational service is carried out by Ministry of Education is the study group of the survey. A test, consisting of open ended and multiple choices, was applied as a means of data collector in the

survey to measure the skills of students at primary school in analyzing and estimating the patterns. Measurement has been developed by researchers.

Findings, Results and Proposals

The levels of the primary students' skills in analyzing the mathematical patterns differed according to the structure of submitted pattern. The students were seen more successful in the given tasks of both geometrical and numeric patterns than in the type of questions students are expected to develop the patterns. It was indicated that the least success level happened in the questions of making similar pattern in numeric patterns; whereas of improving 2D drawings to make 3D in geometric patterns.

The skill level of the primary school students in analyzing the mathematical patterns differs according to their grades. It has been determined that there is a linear relationship between the skill level of the primary school students in analyzing the mathematical patterns and their grades.

It has been determined that the primary school students used all the prediction strategies (Functional prediction- Rounding grouping, Using of harmonising numbers, Using first or last digit, Organising and Correcting-; Prediction based on measurement; Logical Prediction) mentioned in literature.

It has been seen that the strategies, students at primary schools were successful most, are rounding and grouping in the functional prediction strategies. However, it can be said that there is no relationship between the prediction strategies the students used and their grades.

Some proposals developed accordingly with the results are mentioned below:

The results of the survey have shown that the students are unsuccessful in making similar patterns as the type of numeric patterns, and in the type of questions improving 2D drawings to make 3D in geometric patterns. Thinking that, the studies must be done to improve these skills of the students.

The results of the survey have shown that the primary school students are unsuccessful in using harmonising numbers, one of the functional prediction strategies, and prediction strategies based on measurement. Thinking that, the studies must be done to improve these skills of the students.