

İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Algılama ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi

Cemalettin IŞIK¹, Tuğrul KAR²

ÖZET

Bu çalışma, öğrencilerin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerini belirlemek ve bu beceriler arasında olası bir ilişkinin varlığını araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Erzurum il merkezindeki ilköğretim okullarından basit seçkisiz örnekleme yoluyla belirlenen 4 ilköğretim okulunun 6-7-8. sınıflarında öğrenim gören 240 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak sayı algılama testi ve tündengelim, tümevarım ve uzamsal muhakemeyi gerektiren problemleri içeren rutin olmayan problem çözme testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde yüzde ve frekans değerleri, Tek Yönlü ANOVA, bağımsız t-testi ve korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Çalışmada öğrencilerin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin düşük düzeyde olduğu ve bu beceriler arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Sayı algılaması, rutin olmayan problemler, sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme arasındaki ilişki.

Investigating of the Number Perception and Nonroutine Problem Solving Skills of 6th, 7th and 8th Grade Students

ABSTRACT

The purposes of the study are to determine the number perception and nonroutine problem solving skills of students and to examine the possible relationship between these skills. The relational scanning model was used in the study. The study group consists of a total of 240 6th, 7th and 8th grade students from four primary schools in the Erzurum City Center in the 2009-2010 academic year. The simple random sampling model was used to determine the participant primary schools. The “Number Perception Test” and “Nonroutine Problem Solving Test” including problems requiring deduction, induction and spatial reasoning were used to gather data. In the analysis of the data gathered from the tests percentage and frequency values, One-Way ANOVA, independent t-test and

¹ Yrd.Doç.Dr. Atatürk Üniversitesi K.K.Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Erzurum, cisik@atauni.edu.tr

² Arş. Gör. Atatürk Üniversitesi K.K.Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Erzurum, tugrulkar@atauni.edu.tr

correlation analysis were used. In the study, it is determined that these students levels of number perception and nonroutine problem solving skills are low and there is a positive relationship between these skills.

KEYWORDS:Number perception, non-routine problems, the relation between number perception and non-routine problem solving

GİRİŞ

Sayılar ve sayı algılaması, matematik öğretiminin ana temalarından birisidir ve öğretimi okul öncesi dönemden başlayıp ortaöğretim sonlarına kadar yoğun bir şekilde devam eden zorlu bir süreci kapsar. Bu nedenle de sayılar, sayı algılaması ve sayılarla işlemler matematik eğitimine yönelik yapılan bütün reform çalışmalarında geniş bir şekilde yer almaktadır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Sayı kavramı, “Sayılar” öğrenme alanı içerisinde İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’nın (2006) da oransal olarak büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu öğrenme alanında ana hedef, çocuklarda zengin ve sağlam bir sayı kavramının oluşturulması ve işlem becerilerinin geliştirilmesidir.

Öğrenciler sayılarla, okula başlamadan daha önce karşılaşır ve okula bazı sayı ve sayma bilgileriyle gelirler. Onlar anaokulu veya arkadaş grupları içindeki oyunlarda sayıları sıkça kullanırlar (Altun, 2001). Okula başladıklarında ise öğrencilerin temel sayma becerilerinden daha ileri düzey sayı bilgileri oluşturmaları, sayılarla işlem yapma, sayılar arasındaki ilişkileri, sayı örüntülerini ve basamak kavramını anlama gibi kazanımlarla sayı algılama becerilerini ilerletmeleri hedeflenir. Ancak sayıların algılanması, sayıların çokluk değeri ve basamak kavramının öğreniminden daha fazlasını gerektirir. Çünkü sayı algılama becerisi, aşamalı ve gelişimsel bir süreçtir. Bu sürecin zor olduğu ve bu zorluğun da bir dizi bileşeni içerdiği matematik eğitimcileri, öğretmenler, programları yazan ve araştıranlar tarafından sıklıkla dile getirilmektedir (McIntosh vd., 1992; Sowder,1992).

Kaminski’ye (2002) göre, matematiğin kullanımı ve anlaşılması sayı algılama becerisinin geliştirilmesi ile sağlanır. Reys ve Yang’a (1998) göre sayı algılaması; sayıların çoklu temsillerini kullanarak sayıların kesin değerlerinin ve birbiriyle olan ilişkilerinin tanımlanması, bu yolla kriterlerin kullanılması ve seçilmesi, sayıların birleştirilmesi ve parçalarına ayrılması, sayılarla yapılan işlemlerin ilişkisel etkilerinin anlaşılması, zihinsel hesaplama ve tahminlerde bulunma ile ilişkilidir. Ayrıca sayı algılaması, matematik öğrenimini temsil eder ve matematiksel aktivitelerin anlaşılmasını sağlar (McIntosh vd., 1992). Greeno’ya (1991) göre sayı algılaması iyi öğrenciler, sayıların anlamını kavramakta, sayıların çoklu temsillerini yorumlayabilmekte, sayılar arasındaki ilişkileri ve büyüklükleri tanımlayabilmekte, sayılarla yapılan işlemlerin etkilerini değerlendirebilmekte ve sayılar üzerinde düşünmede kriterler sistemi geliştirebilmektedir.

NCTM (2000) sayı algılama ve problem çözmenin, matematik öğreniminin iki önemli bileşeni olduğunu belirtmektedir. Bu bakış açısına göre problem çözme, matematik öğreniminin sadece amacı değil aynı zamanda matematik yapmanın anlamı olup, matematik öğreniminin ayrılmaz bir parçası olarak düşünülmektedir. Problemlerin kullanımı, sayı ve işlemlerin kavratılması sürecinde de önemli bir işleve sahiptir. İlköğretim Matematik Dersi 1-5. sınıflar Öğretim Programı'nda (2006) öğrencilerin basamak kavramını anlama, işlemlerin anlamlarını geliştirme ve tahmin yapabilme gibi sayılarla ilgili becerilerin kazandırılmasında problemlerin kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır. Problem çözme becerisi; öğrencilerin karşılaşacakları problemleri çözebilmelerine, matematik ile gerçek yaşam durumları arasındaki bağlantıyı kurabilmelerine yardımcı olması açısından önemli görülmektedir. Bu bağlamda rutin ya da rutin olmayan sözel problemlerin kullanımı, matematik öğretim ve öğreniminde önemli bir yere sahiptir.

Yerli ve yabancı literatürde problemler farklı bakış açılarına göre değişik sınıflandırmalara tâbi tutulmaktadır. En önemli sınıflamalardan biri, gerektirdikleri düşünme ve çabaya göre rutin ve rutin olmayan problemler şeklindedir. Altun'a (2005) göre, rutin olmayan problemler, rutin olanlara göre daha fazla düşünme gerektiren, çözmek için yöntemin açık olarak gözükmediği problemlerdir. Çözümleri işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım eylemleri arka arkaya yapmayı gerektirir. Eğitimde sadece rutin problemlerin kullanılması araştırmacılar tarafından eleştirilmektedir (Özdoğan ve Kula, 2007). Polya, (1957) öğrencilere rutin problemler dışında başka tür problem çözdürmemenin "affedilemez bir hata" olduğunu, böyle yapmanın öğrencileri "düş gücü ve yargı"dan mahrum bıraktığını belirterek rutin olmayan problemlere verdiği önemi göstermektedir (Akt. Yazgan ve Bintaş, 2005). Bu yönüyle rutin olmayan problemler; öğrencilerin sınıfta öğrendiğinden farklı bir algoritma bulabilmeleri için matematiksel düşünceleri yanında, akıl yürütme gibi becerileri de gerektirmektedir.

İlköğretimin 1-5. sınıflarında öğrencilere, sayılar öğrenme alanı içinde doğal sayılara yönelik beceriler kazandırılması, 6-8.sınıflarda ise öğrencilerin sayılara yönelik kazanımlarını doğal sayılar dışına da taşıyarak sayı algılamasını daha da genişletmeleri vurgulanmaktadır. Bunun yanısıra sayıların birbiriyle olan ilişkilerini, farklı gösterim şekillerini anlama ve farklı problem durumlarına uygulama becerisini edinmeleri hedeflenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006). Yine ilköğretim matematik programında içeriği zengin ve değişik problemlerin öğrencilerin sayı ile ilgili kavramları geliştirmeleri için kullanılması gerekliliği de vurgulanmaktadır. Bunlara ilaveten ilköğretim matematik programları ve değerlendirme standartları ile ilgili son çalışmalar, matematiksel problem çözme gücünü ve muhakeme etme becerilerini geliştirmeye önem vermekte, bu becerileri gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde kullanabilmeyi öncelikli hedef olarak belirlemektedir. Birçok araştırma, öğrencilerin ilköğretimin ileri sınıflarında bile gerçek hayatta

karşılaşılan problemleri çözenin gerektirdiği matematik yaklaşımları etkili ve başarılı bir biçimde ortaya koyamadıklarını, en azından yetersiz olduklarını göstermiştir (Arslan ve Altun, 2007).

Sayı algılaması ve sayılarla yapılan aktivitelerde gösterilen akıl yürütme, ilişkilendirme, örüntü arama, tahmin ve kontrol gibi beceriler rutin olmayan problemlerin çözüm sürecinde de kullanılacak beceriler arasında sayılabilir. Arslan ve Altun'a göre (2007) öğrencilerin problem çözümlerinde büyük ölçüde çözüm sürecine hâkim olma, problemi analiz etme, sonuçları değerlendirme gibi biliş faaliyetleri bakımından eksiklikler gözlenmektedir. Carboni (2001), problem çözmeye ağırlık veren matematik programlarında sayı algılamasının, problem çözmeye yakından ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Bu yönüyle öğrencilerin sayı algılamaları ile rutin olmayan problemleri çözebilme becerileri ve bu beceriler arasında bir ilişkinin olup olmadığının bilinmesi matematik programının benimsediği hedefler açısından önemlidir. Launge (2007) sayı algılaması ve problem çözüme arasındaki ilişki hakkında literatürün çok az teorik çerçeve içerdiğini ifade etmektedir. Yapılan literatür taramasında öğrencilerin sayı algılamaları ve rutin olmayan problem çözüme becerilerine yönelik bir çalışmaya rastlanamamıştır. Hâlbuki öğrencilerin muhakeme gücünü geliştiren özellikle rutin olmayan problemlerdir (Billstein vd., 1996) ve bu tür problemlere ilköğretim matematik programında da yer verilmektedir. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılaması ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin belirlenmesi ile bu beceriler arasında olası bir ilişkinin varlığının araştırılması çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama başarıları ne düzeydedir?
2. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme başarıları ne düzeydedir?
3. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama başarıları, sınıflar düzeyinde farklılık göstermekte midir?
4. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme başarıları sınıflar düzeyinde farklılık göstermekte midir?
5. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılaması ve rutin olmayan problem çözme başarıları arasında sınıflar düzeyinde ilişki var mıdır?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmada İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek için ilişkisel tarama modelinden yararlanılmıştır. Çepni (2007)'ye göre, bu tür araştırma modelinde araştırmacılar değişkenler arasında ilişkiler ararlar ve bunu yapmak için de en az iki değişkenden oluşan durumlar arasında karşılaştırmalar yaparlar.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2009-2010 öğretim yılında Erzurum il merkezinde yer alan 4 ilköğretim okulunun 6, 7 ve 8. sınıflarında öğrenim gören toplam 240 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubunda her bir sınıf düzeyinde 80 öğrenci bulunmaktadır. Çalışmaya katılan ilköğretim okullarının belirlenmesinde basit seçkisiz örnekleme modeli kullanılmıştır. Bu örnekleme yönteminde evrendeki tüm birimler, örneğe seçilmek için eşit ve bağımsız bir şansa sahiptir (Büyüköztürk vd., 2009). Çalışma için Erzurum İl merkezinde yer alan bütün ilköğretim okulları tespit edilmiş ve kura çekilerek 4 okul belirlenmiştir. Bu 4 ilköğretim okulunda eğer her bir sınıf düzeyinde birden fazla şube varsa, rasgele birer şube seçilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplamak için “Sayı Algılama Testi” ve “Rutin Olmayan Problem Çözme Testi” kullanılmıştır. Sayı Algılama Testi, English'in (1997) yapmış olduğu çalışmadan alınmıştır. Sayı algılaması testi; doğal sayıların büyüklük olarak birbiri ile olan ilişkilerini, sayı ilişkilerinin temsilini, hesaplamalarda sonucu tam çıkmayan durumları, çeşitli işlemleri ve problem yapılarını düşünmeyi gerektiren durumları içeren 7 açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

Rutin Olmayan Problem Çözme Testi, öğrencilerin muhakeme yapmalarını gerektiren problemleri çözme becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır (English & Halford, 1995). Test, matematik programlarının önemli bileşenleri olarak kabul edilen tümdengelim, tümevarım ve uzamsal muhakemeyi gerektiren 5 problemi içermektedir.

Sayı Algılaması ve Rutin Olmayan Problem Çözme Test'leri Türkçe'ye çevrilerek alanında uzman dört matematik eğitimcisi tarafından kontrol edilmiştir. İlköğretim matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar ve öğretmenlerinin görüşleri de dikkate alınarak testte yer alan maddelerin ilköğretim 6-8.sınıf öğrencilerinin seviyesine uygun olduğuna karar verilmiştir. Hazırlanan testlerin pilot çalışmaları yapılarak gerekli düzeltmeler yapılmış ve son haliyle uygulanmalarına karar verilmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılan Sayı algılaması testinin 1,2, 3 ve 5. sorular iki şıklıdır. Bu testte yer alan her bir soru üç puan üzerinden değerlendirilmiş ve bu testin tamamından alınabilecek maksimum puan 21'dir. İki şıklı sorularda doğru cevap 1 puan, gerekçesini açıklayabilme ise 2 puan olarak değerlendirilmiştir. Örnek olması bakımından sayı algılaması testinin beşinci sorusu aşağıdaki gibidir.

“1235 ile 1245 arasında bulunan bir doğal sayı yazınız. Yazdığınız sayının bu iki sayının arasında kaldığına nasıl karar verdiniz? Açıklayınız”

Öğrencinin 1235 ile 1245 arasında bir doğal sayı yazabilmesi 1 puan, yazdığı sayının neden 1235 ile 1245 arasında kaldığını açıklayabilmesi 2 puan ile değerlendirilmiştir.

Sayı algılaması testinde grupların puan aralıklarını belirlemek için testten alınan en yüksek puan ile en düşük puan arasındaki fark seri genişliğine (grup sayısına) bölünerek 7 puanlık bir ranj elde edilmiştir. Böylece, [14, 21] aralığında puan alan öğrenciler “Sayı Algılaması Yüksek(SY)”, [7, 13] aralığında puan alan öğrenciler “Sayı Algılaması Normal(SN)”, [0-6] aralığında puan alan öğrenciler ise “Sayı Algılaması Düşük(SD)” olarak sınıflandırılmıştır. Bu test ile 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri, SY, SN ve SD şeklinde gruplara ayrılmıştır. Öğrencilerin sayı algılamasına göre düzeyleri ile ilgili bilgiler “Bulgular ve Yorumlar” kısmında verilmiştir.

Rutin olmayan problem çözme testinde 5 problem yer almaktadır. Örnek olması bakımından testte yer alan ikinci problem aşağıdaki gibidir.

Bir temizlik işçisi, bir binanın pencerelerini temizlemek için kullandığı merdivenin ortasındaki basamakta durmaktadır. Temizlikçi, üç adım yukarı çıkarak kirli bir pencereyi temizler. Daha sonra beş adım aşağıda yıkamayı unuttuğu bir pencere görür ve geri dönerek o pencereyi de temizler. Buradan 7 adım yukarı çıkarak başka bir pencereyi temizleyince tüm pencereleri tamamen temizlemiş olur. Temizlik işçisinin bu noktadan merdivenin tepesine ulaşması için 6 basamak daha çıkması gerektiğine göre merdiven kaç basamaklıdır?

Testte yer alan her bir soruda çözüm yapılarak doğru cevaba ulaşılması 3 puan ile değerlendirilmiştir. Böylece rutin olmayan problem çözme testinden alınabilecek toplam puan 15'dir. Grupların puan aralıklarını belirlemek için testten alınan en yüksek puan ile en düşük puan arasındaki fark seri genişliğine (grup sayısına) bölünerek 5 puanlık bir ranj elde edilmiştir. Böylece, [10, 15] aralığında puan alan öğrenciler “Rutin Olmayan Problem Çözme Becerisi Yüksek(RY)”, [5, 9] aralığında puan alan öğrenciler “Rutin Olmayan Problem Çözme Becerisi Normal(RN)”, [0-4] aralığında puan alan öğrenciler de “Rutin Olmayan Problem Çözme Becerisi Düşük(RD)” olarak sınıflandırılmıştır.

Öğrencilerin rutin olmayan problem çözme beceri düzeyleri ile ilgili bilgiler “Bulgular ve Yorumlar” kısmında verilmiştir.

Testlerden elde edilen verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılaması ve rutin olmayan problem çözme testine göre başarı düzeylerinin analizinde yüzde ve frekans değerlerinden yararlanılmıştır. Sınıflar düzeyinde sayı algılaması ve problem çözme testine göre başarı düzeylerinde farklılaşma olup olmadığını belirlemek için Tek Yönlü ANOVA yapılmıştır. Anlamlılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için de Tukey Post-Hoc testi kullanılmıştır. Sayı algılaması testinden alınan puanlar ile Rutin olmayan problem çözme testinden alınan puanlar arasında sınıflar düzeyinde farklılık olup olmadığını belirlemek için de bağımsız t-testi ve korelasyon analizi yapılmıştır.

BULGULAR ve YORUM

Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin Sayı Algılama Testi'ne göre başarı düzeylerinin yüzde ve frekans dağılımları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Öğrencilerin Sayı Algılama Düzeylerine Ait Dağılım

Sınıflar	n	SY		SN		SD	
		%	f	%	f	%	f
6. Sınıf	80	21,25	17	38,75	31	40	32
7. Sınıf	80	32,5	26	45	36	22,5	18
8.Sınıf	80	38,75	31	42,5	34	18,75	15

Tablo 1'deki verilere göre, öğrencilerin 6. sınıf düzeyinde %40'nın, 7. sınıf düzeyinde %22,5'inin ve 8. sınıf düzeyinde de %18,75'inin sayı algılama düzeyinin düşük olduğu görülmektedir. Buna karşın öğrencilerin 6. sınıf düzeyinde %21,25'inin, 7. sınıf düzeyinde %32,5'inin ve 8. sınıf düzeyinde de %38,75'inin sayı algılama düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgulara göre, sınıflar düzeyindeki yükselişe paralel olarak öğrencilerin sayı algılama düzeylerinde de gelişimin olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin Sayı Algılama Testi'ne vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde, bir sayının basamak değerlerini kavramada ve sayının çözümlenmesinde güçlükler yaşadıkları tespit edilmiştir. Sayı Algılama Testi'ndeki “30 tane yüzlük ve üç tane onluk içeren bir sayı yazınız” şeklindeki soruya, yanlış cevap veren öğrencilerin 30 tane yüzlüğün 3 tane binlik yapacağını fark etmedikleri ve genellikle 330 veya 30030 sayılarını yazdıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra

“Bu şekilde farklı bir sayı daha yazınız” sorusuna verilen yanıtlarda da öğrencilerin benzer güçlükler yaşadıkları belirlenmiştir.

İki sayı arasında kalan herhangi bir sayıyı yazmaları istendiğinde ise öğrencilerin genelde arada kalan sayıları yazabildikleri, ancak bu sayıları nasıl tespit ettiklerinin gerekçesinin açıklanmasında güçlükler yaşadıkları belirlenmiştir. Bu noktada seçilen sayının verilen iki sayı arasında kaldığını sayıların çözümlenmesinden hareket ederek açıklamaları beklenirken, öğrencilerin bu tür bir açıklamaya genelde yer veremedikleri gözlenmiştir. Bu boyutuyla öğrencilerin sayının çokluk belirtme ve basamak değeri kavramlarını özümseyemedikleri söylenebilir.

“Onlar basamağı 3 olan bir sayı, onlar basamağı 9 olan bir sayıdan büyük olabilir mi?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde, yanlış cevap veren öğrencilerin genel olarak sayının sadece iki basamaklı olacağını düşündükleri ve bu nedenle de büyük olamayacağı şeklinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin, sayıların üç ya da daha fazla basamağa sahip olabileceğini algılamada güçlükler yaşadıklarını söylemek mümkündür. Aşağıda bu bulguyu temsil eden bir öğrenci yanıtına yer verilmiştir.

Hayır olamaz. 90 ve 30 arasında çok fark var.

Sayı Algılama Testi’ndeki “50 ekmeği 8 aileye eşit olarak paylaşırsak, her bir aileye ne kadar ekmeğe düşer?” sorusuna, öğrenciler “Her bir aileye 6 ekmeğe düşer ve iki ekmeğe artar” şeklinde yanıtlar vermişlerdir. Bu bulguyu destekleyen öğrenci cevapları Şekil 2’de sunulmuştur. Verilen bu tür yanıtlar öğrencilerin sayıların temsil ettiği çokluğu algılayarak işlem yapma ve yaptıkları işlemleri yorumlamada güçlükler yaşadıklarının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu durumu örnekleleyen iki öğrencinin cevabı aşağıda verilmiştir.

50 | 8
 48 | 6 düşer
 02 | artar.

Sayı
 50
 48
 02

Her aileye 6 ekmeğe düşer, 2 ekmeğe artar.

İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Testi'nden aldıkları toplam puanlara göre başarı düzeylerine ait yüzde ve frekans dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin Rutin Olmayan Problem Çözme Düzeylerine Ait Dağılım

Sınıflar	n	RY		RN		RD	
		%	f	%	f	%	f
6. Sınıf	80	3,75	3	22,5	18	73,75	59
7. Sınıf	80	6,25	5	43,75	35	50	40
8. Sınıf	80	10	8	41,25	33	48,75	39

Tablo 2'deki verilere göre, RY kategorisinde öğrencilerin 6. sınıf düzeyinde %3,75'inin, 7. sınıf düzeyinde %6,25'inin ve 8. sınıf düzeyinde %10'unun yer aldığı görülmektedir. Buna karşın öğrencilerin, 6. sınıf düzeyinde %73,75'inin, 7. sınıf düzeyinde %50'sinin ve 8. sınıf düzeyinde %48,75'inin RD kategorisinde yer almaktadır. Bu bulgulardan öğrencilerin genel olarak rutin olmayan problem çözme başarılarının düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

Rutin Olmayan Problem Çözme Testi'nde, öğrencilerin mantıksal düşüncelerini ve muhakeme yapmalarını gerektirecek türden problemler yer almaktadır. Bu problemlere verilen cevapların analizinde, öğrencilerin problemlerin çözüm sürecinde akıl yürütme ve muhakeme yapmada güçlükler yaşadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin problemde yer alan sayıları rastgele dört işleme tabi tutmaları, çözüm sürecinde genelde karşılaşılan bir durum olarak dikkat çekmiştir. Bu problem için öğrencilerin vermiş oldukları cevap örnekleri Şekil 3'te verilmiştir. Verilerin analizinde örnek olarak sunulan merdiven probleminin çözümünü yanlış yapan öğrencilerin, problemde verilen ifadeleri dikkate almadan sadece sayı ve işlemlere odaklanmaları, akıl yürütme ve muhakeme yapmada yaşadıkları güçlükleri destekler niteliktedir.

$$\begin{array}{r} 7 \\ + 6 \\ \hline 42 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ + 6 \\ \hline 13 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ + 13 \\ \hline 20 \end{array}$$

Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Sayı Algılama Test'inden alınan puanlara göre yapılan ANOVA sonuçlarından, ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu tespit edilmiştir ($F = 8,012$, $p = .000 < .05$). Bu farklılığın hangi sınıflar arasında olduğunu belirlemek için Tukey Post-Hoc testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Sayı Algılaması Testi'nden Alınan Puanlara Göre Sınıflar Arasındaki Farklılıklar

	Sınıflar		
	6-7	7-8	6-8
Ortalama Fark	1,362	1,662	3,025
Anlamlılık Düzeyi(p)	,172 (Yok)	,074 (Yok)	,000 (Var)

Tablo 3'e göre, Sayı Algılama Test'inden alınan puanlara göre istatistiksel farklılık sadece 6 ve 8. sınıflar arasında 8. sınıflar lehinedir. Elde edilen bulgulardan, ilköğretimin ikinci kademesinde öğrenim gören öğrencilerin sayı algılama becerilerinin gelişim gösterdiğini söylemek mümkündür.

Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Rutin Olmayan Problem Çözme Testi'nden alınan puanlara göre ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir ($F = 12,85$, $p = ,000 < ,05$). Bu farklılığın hangi sınıflar arasında olduğunu belirlemek için Tukey Post-Hoc testi uygulanmıştır. Ulaşılan bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Rutin olmayan Problem Çözme Testi'ne Göre Sınıflar Arasındaki Farklılıklara Ait Dağılım

	Sınıflar		
	6-7	7-8	6-8
Ortalama Fark	2,06	0,37	2,43
Anlamlılık Düzeyi(p)	,000 (Var)	,74 (Yok)	,000 (Var)

Tablo 4'e göre, Rutin Olmayan Problem Çözme Testi'nden alınan puanlara göre istatistiksel farklılık 6. ve 8. sınıflar ile 6. ve 7. sınıflar arasında bulunmuştur. Bu bulgulardan, öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme becerilerinin de sayı algılamasında olduğu gibi üst sınıflara doğru gelişim gösterdiği söylenebilir.

Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Öğrencilerin sayı algılaması ve rutin olmayan problem çözme testinden almış oldukları puanlar arasındaki ilişki Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Sayı Algılaması ve Rutin olmayan Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişki

Öğrenci Düzeyleri	\bar{X}	r	p	Anlamlılık
6. Sınıf Sayı Algılama Testi	9,23			
6. Sınıf Rutin Olmayan Problem Çözme Testi	2,97	,535	.000	Var
7. Sınıf Sayı Algılama Testi	10,60			
7. Sınıf Rutin Olmayan Problem Çözme Testi	5,03	,440	.000	Var
8. Sınıf Sayı Algılama Testi	12,26			
8. Sınıf Rutin Olmayan Problem Çözme Testi	5,41	,662	.000	Var

Tablo 5’deki verilere göre sınıflar düzeyinde, sayı algılaması ve rutin olmayan problem çözme becerisi arasında istatistiksel olarak pozitif yönde bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışmaya katılan 240 öğrencinin sayı algılamaları ile rutin olmayan problem çözme becerileri arasında test puanlarına göre pozitif ilişki bulunmuştur ($r = ,573$; $p = .000 < .05$). Özellikle 8. sınıf düzeyinde bu ilişki daha güçlüdür. Bu bulgulara dayanarak sayı algılaması yüksek olan öğrencilerin rutin olmayan problem çözme becerilerinin de yüksek olduğu söylenebilir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmada, İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılaması ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin belirlenmesi ile bu beceriler arasında olası bir ilişkinin varlığının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular, sayı algılaması yüksek olan öğrencilerin oranının bütün sınıflar düzeyinde düşük olduğuna işaret etmektedir. Launge’ye (2007) göre sayı algılaması yüksek olan öğrencilerin problem çözme becerileri de yüksektir. Sayı ve sayılarla yapılan işlemlerde öğrencilerin göstermiş oldukları zayıflıklar, ileri düzeyde matematiksel öğrenmeyi destekleyen kavramsal yapıların gelişimine de engel teşkil edebilir (Jordan vd., 2006). Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin sayı algılamada göstermiş oldukları başarı düzeylerinin ilerleyen konulardaki kavramsal öğrenmelerini ve problem çözme becerilerini etkileyeceği düşünülebilir. Karşılaşılması muhtemel böyle bir durum ise kavramsal ve işlemsel becerilerin öğrenciye kazandırılmasına yönelik hedefler ortaya koyan ilköğretim matematik programının başarıya ulaşmasının önündeki engellerden biri olarak görülebilir.

Sayı algılamasının yüzdelik dağılımına genel olarak bakıldığında, sınıf seviyelerinin ilerlemesine paralel olarak öğrencilerin sayı algılama düzeylerinin

de gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Soyut bir kavram olan sayının algılanmasındaki gelişimin, süreç içerisinde öğrencilerin soyutlama becerilerindeki ilerlemenin bir sonucu olduğu düşünülebilir. Bu bulgu, Aunio vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada elde edilen sayı algılamasının yaşa bağlı olarak gelişim gösterdiği sonucu ile paralellik göstermektedir. Sınıf düzeylerinin ilerlemesiyle birlikte sayılar ve sayı sistemlerine yönelik yeni konuların öğretiminin de sayı algılama düzeyinde görülen bu gelişime etki eden bir diğer faktör olduğu söylenebilir. Sayı Algılama Testi'nden elde edilen bir diğer sonuç ise öğrencilerin yapılan işlemlerin gerekçelerinin açıklanması aşamasında farklı çözüm stratejilerine yer vermemeleridir. Başka bir ifadeyle öğrenciler, çözümlerin gerekçelerinin açıklanmasında genellikle kural temelli yaklaşımları daha fazla benimsemişlerdir. Bu sonuç Yang'ın (2005) yapmış olduğu araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Çalışmada ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerilerinin düşük olduğuna sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç Arslan ve Altun'un (2007) yapmış olduğu araştırma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Rutin olmayan problemlerin, rutin problemlere göre daha üst düzey düşünme becerisi gerektirmesi ve öğrencilerin genellikle rutin problem çözümlerine alışkın olmaları bu sonucun nedenleri arasında düşünülebilir. Çalışmada ulaşılan bir diğer sonuç; bütün sınıflar düzeyinde sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme başarıları arasında pozitif bir ilişkinin varlığıdır. Bu sonuç Carboni'nin (2001) sayı algılaması ve problem çözme arasında ilişki bulunduğu sonucunu rutin olmayan problem çözme özelinde desteklemektedir. Bu bağlamda öğrencilerin rutin olmayan problem çözme başarılarının düşük düzeyde olmasında, sayı algılama düzeyinin düşüklüğünün etkisinin olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin rutin olmayan problemlerin çözüm sürecinde ardışık basamakların gerektirdiği sıraya uygun temsilleri adım adım oluşturmada güçlükler yaşadıkları görülmüştür. Özdoğan ve Kula'ya (2007) göre yapılmış çalışmalarda, birçok öğrencinin gerçek hayat uygulaması içeren rutin olmayan problemleri eleştirel olarak incelemedikleri belirlenmiştir. Arslan ve Altun'a göre de (2007) öğrenciler bir problemle karşılaştıklarında daha çok, probleme bir göz atıp; verilen sayılara gerekli işlemleri çabucak uygulayıp sonuca gitme eğilimi göstermektedir. Çalışmada öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken, problemdeki sayılara rastgele işlemler uygulamaları bu sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Sayılar ve problem çözme, matematik öğretim programlarının temel bileşenleridir. Yapılan bu çalışma, öğrencilerin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin matematik programın hedeflediği düzeye ulaşamadığına işaret etmektedir. Bu nedenle ilköğretim matematik programının benimsemiş olduğu kavramsal ve işlemsel bilginin dengelenmesi çerçevesinde, sayılar öğrenme alanının öğretim sürecinde sadece sayılarla işlem becerilerine değil sayıların kavramsal boyutuna yönelik etkinliklere daha fazla yer verilmelidir. Sayılarla ilgili kavramsal boyutun oluşturulması sürecinde sayıların

çoklu temsillerinin oluşturulmasına, sayının belirttiği çokluklar arasındaki ilişkilerin algılanmasına ve problem içeriği ile sayısal hesaplamalar arasındaki ilişkilerin anlaşılmasına yönelik etkinlikler daha fazla yer almalıdır. Ayrıca rutin olmayan problem çözme becerilerinin geliştirilebileceği yönünde birçok araştırma vardır (Verschaffel vd., 1999; Arslan ve Altun, 2007; Altun ve Memnun, 2008). Bu bağlamda matematik dersi öğretim programlarında rutin olmayan problem çözme stratejilerine ve öğrencilerin yaş ve gelişim düzeyleri dikkate alınarak değişik rutin olmayan problemlere yer verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Altun, M. (2001). *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*. Bursa: Alfa Yayınları.
- Altun, M. (2005). *İlköğretim İkinci Kademe (6-7 ve 8.sınıflarda) Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları
- Altun, M. ve Memnun, D.S. (2008). Mathematics teacher trainees' skills and opinions on solving non-routine mathematical problems. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4 (2), 213-238
[Online]: http://eku.comu.edu.tr/index/4/2/maltun_dsmemnun.pdf adresinden 09.01.2010 tarihinde alınmıştır.
- Arslan, Ç. ve Altun, M. (2007). Learning to solve non-routine mathematical problems. *İlköğretim Online*, 6(1), 50-61. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 07.01.2010 tarihinde alınmıştır.
- Aumio, P., Hautamäki, J., Heiskari, P., & Luit, E. H. (2006). The early numeracy test in finnish: children's norms. *Scandinavian Journal of Psychology*, 47, 369-378
- Billstein, R., Libeskind, S., & Lott, J. W. (2001). *Problem Solving Approach To Mathematics For Elementary School Teachers*. (10th ed). Boston, MA: Addison-Wesley.
- Carboni, L. W. (2001). Number Sense Every Day. [Online]: <http://www.learnnc.org/lp/pages/783> adresinden 02.03.2010 tarihinde alınmıştır.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. (Genişletilmiş III. Baskı). Trabzon.
- English, L. D. (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.
- English, L. D. & Halford, G. S. (1995). *Mathematics Education: Models and Processes*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey.
- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22, 170-218.
- Jordan, C. N., Kaplan, D., Olah, N. L., & Locuniak, n. M. (2006). Number sense growth in kindergarten: a longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77(1), 153 – 175.
- Kaminski, E. (2002). Promoting mathematical understanding: number sense in action. *Mathematics Education Research Journal* 14(2), 133-149.
- Launge, G. E. J. (2007). An examination of the relationships between teaching and learning styles, and the number sense and problem solving ability of year 7 students. Unpublished doctorate thesis. Sussex University, UK.
- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-8.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). NCTM standards 2000: *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Özdoğan, G. ve Kula, F. (2007). Rutin olmayan problemlere verilen rutin cevaplar. XVI. *Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 5-7 Eylül, Tokat.
- Polya, G. (1957). *How to Solve It?* Princeton: Princeton University Press.
- Reys, R. E. & Yang, D. C. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth- and eighth-grade students in taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 225-237.
- Sowder, J. (1992). Estimation and Number Sense. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 371-389). New York: Macmillan.
- Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H. & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: a design experiment with fifth graders?, *Mathematical Thinking & Learning*. 1(1), 195-229.
- Yang, D. (2005). Number sense strategies used by 6th-grade students in taiwan. *Educational Studies*, 31(3), 317-333.
- Yazgan, Y. ve Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 210-218.

SUMMARY

The purposes of the study are to determine the number perception and nonroutine problem solving skills of 6th, 7th and 8th grade students and to examine the possible relationship between these skills. With this objective, we present the following sub-problems.

1. To what degree do 6th, 7th and 8th grade students perceive numbers?
2. How successfully do 6th, 7th and 8th grade students use nonroutine problem solving skills?
3. Is there any different successful number perception of 6th, 7th and 8th grade students related to grade level?
4. Is there any different successful nonroutine problem solving of 6th, 7th and 8th grade students related to grade level?
5. Is there a relationship between successful number perception and nonroutine problem solving according to grade level?

The relational scanning model was used in the study. According to Çepni (2007), the researchers seek relationships between the variables in this kind of research

model and make comparisons between situations comprising at least two variables.

The study group consists of a total of 240 6th, 7th and 8th grade students from four primary schools in the Erzurum City Center in the 2009-2010 academic year. The simple random sampling model was used to determine the participant primary schools. In the study group, there are 80 students from each of the three grade levels.

The “Number Perception Test” and “Nonroutine Problem Solving Test” were used to gather data. The Number Perception Test was taken from English’s (1997) study. Nonroutine Problem Solving Test aims to measure students’ problem solving skills and requires them to rationalize (English & Halford, 1995). The test includes five problems requiring deduction, induction and spatial reasoning, which are accepted as the crucial components of mathematics education. In the analysis of the data gathered from the tests, SPSS package program, percentage and frequency values, One-Way ANOVA, independent t-test and correlation analysis were used.

The findings obtained in the study indicate that the proportion of students with a high capacity for number perception is low at all grade levels. According to Launge (2007), students with high number perception also have very good problem solving skills. An examination of the percentage distribution of the number perception led to the conclusion that the students’ number perception levels showed improvement parallel to grade level advancement. This finding shows similar results to those found in Aunio’s 2006 study, which suggests that number perception improves with age. Another result obtained from the Number Perception Test is that the students do not distinguish different solution strategies during the stage of explaining the reasons for the operations they made. This result is similar to results discovered in a study carried out by Yang (2005).

The current study concludes that 6th, 7th and 8th grade students’ nonroutine problem solving skills were low. The fact that the nonroutine problems require high level thinking skills in comparison with the routine problems (and the students are generally used to solving routine problems) can be considered among the reasons for this result. Another result obtained from the study is that there is a positive relationship between the number perception and nonroutine problem solving successes of students at all grade levels. This result supports that of Carboni (2001), suggesting that there was a relationship between number perception and problem solving, especially in terms of nonroutine problem solving. In this context, it can be said that the low level of number perception is in proportion to the students’ low success in the nonroutine problem solving.

Students had difficulties in creating the appropriate step-by-step rationale required for the process of consecutive steps in nonroutine problem solving. According to Özdoğan and Kula (2007), studies determined that most of the

students did not critically examine the nonroutine problems, including real life applications. According to Arslan and Altun (2007), when the students encounter a problem, mostly they take a glance at the problem, demonstrate the inclination to apply the necessary operations to the given numbers quickly, and reach the solution.

Numbers and problem solving are essential components of mathematical curriculum. In this context, the numbers should be given more prominence not only in the procedural knowledge but also the activities related to the conceptual knowledge dimension should be given greater prominence in the educational process of the learning domain. Furthermore, the mathematics course should include nonroutine problem solving strategies and different, nonroutine problems in the lessons. Research shows that these strategies are more effective when considering the children's ages and levels of development.