

Problem Kurma Temelli Öğretimin Farklı Sayı Algılamasına Sahip 6. Sınıf Öğrencilerin Problem Çözme Başarılarına Etkisi

The Effect of Problem Posing Instruction on Problem Solving Success of 6th Grade Students with Different Number Sense

Ahmet IŞIK*, Alper ÇİLTAS** & Tuğrul KAR***

Özet

Bu çalışmada, problem kurma temelli öğretimin sayı algılama düzeyleri farklı olan ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin ondalık sayılarda işlemler konusunda, problem çözme başarıları üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada zayıf deneysel yöntemlerden tek grup ön test-son test deneysel deseni kullanılmıştır. Bir ilköğretim okulunun altıncı sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak "Problem Çözme" ve "Sayı Algılama Testi" kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları problem kurma temelli öğretimin, sayı algılama düzeyleri farklı olan öğrencilerin problem çözme başarıları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin yapılan öğretime yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Sayı Algılaması, Problem Kurma, Problem Çözme, Ondalık Sayılar

Abstract

This study aimed to investigate the effect of problem posing instruction on problem solving success of sixth grade students with different number sense about decimal number of transactions. In this study single-group pretest-posttest experimental design from pre-experimental methods was used. The sample of study was composed of 30 students enrolled in a sixth-grade from an urban primary school. Problem Solving Test and Number Sense Test used as data collection tools. The study showed that problem posing instruction has positive effect on problem solving success of students with different number sense. In addition to students have positive views towards the problem posing instruction.

Key Words: Number Sense, Problem Posing, Problem Solving, Decimal Number

* Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, isik@atauni.edu.tr

** Yrd. Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, alperciltas@atauni.edu.tr

*** Arş. Gör., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, tugrulkar@atauni.edu.tr

Giriş

Son yıllarda matematik eğitime yönelik yapılan araştırmalarda problem kurmanın önemi sıklıkla vurgulanmaktadır. Problem kurma, matematik programlarının önemli bir bileşeni olarak görülmekte ve matematiksel aktivitelerin merkezinde yer aldığı belirtilmektedir (Akay, 2006; Crespo & Sinclair, 2008; English, 1998). Problem kurma, öğrencilerin muhakeme ve yaratıcılık becerilerinin gelişimine katkıda bulunmakta, ders kitaplarına bağımlılığı azaltmakta ve kavramsal anlamayı güçlendirmektedir (Akay, 2006; Crespo & Sinclair, 2008; Cunningham, 2004; English, 2003; Işık & Kar, 2012a, 2012b; Silver, 1994; Silver & Cai, 1996; Stickles, 2006; Toluk-Uçar, 2009; Yuan & Sriraman 2010). Bilişsel açıdan bakıldığında ise problem kurma ve çözme arasında yakın ilişkilidir (Işık, Işık & Kar, 2012; Lowrie, 2002). Yapılan araştırmalar problem kurabilen öğrencilerin, problem çözmeye daha başarılı olduğunu göstermektedir (Akay, 2006; Cankoy & Darbaz, 2010; English, 1998; Kar, Özdemir, İpek & Albayrak, 2010; Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi[NCTM], 2000; Silver, 1994; Silver & Cai, 1996). Öğretmenler açısından ise problem kurma, öğrencilerin beceri, tutum ve kavramsal öğrenmeleri hakkında fikir vermektedir (Işık & Kar, 2012c; Lavy & Shriki, 2007). Bu durum problem kurmanın öğretmenler açısından güçlü bir değerlendirme aracı olduğuna işaret etmektedir.

NCTM (2000) öğrencilerin kendi problemleri ile ilgili önerilerini içeren aktiviteleri güçlü bir şekilde desteklemekte ve öğrencilere, farklı durumlara dayanan problemlerin oluşturulması noktasında fırsatların verilmesi gerektiğini belirtmektedir. İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda da problem kurmayla ilgili olarak "Çözülmüş problemlerin varyasyonları şeklindeki problemlerin oluşturulmasına fırsat tanınmalıdır. Problem çözüldükten sonra verilerden bir veya bir kaç değiştiğinde neler olacağı üzerinde durulmalıdır" (Milli Eğitim Bakanlığı[MEB], 2006) ifadeleri ile problem kurmanın önemine işaret edilmektedir. Bu önemine rağmen problem kurma, önemine rağmen, henüz matematik eğitimcileri arasında yeterli dikkati çekmemiştir (Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi & Sriraman, 2005). English'e (1997) göre sayısal ve sayısal olmayan içerik açısından öğrencilerin kendi problemlerini kurabilme becerileri ve sayı algılaması gibi diğer alanlarla problem kurmanın nasıl ilişkili olduğu hakkında çok az şey bilinmektedir.

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 (Işık & Kar, 2011). Sayı algılaması; bir bireyin sayıları ve bu sayılar arasındaki ilişkileri belirleyebilmesi ve farklı problem durumlarında sayılarla ilgili işlemleri etkili bir şekilde gerçekleştirebilmesidir. McIntosh, Reys ve Reys, (1992) sayı algılamasını öğrencilerin matematiksel muhakemeler yapmak, sayılar ve işlemlere yönelik yararlı stratejiler geliştirmek için sayılar ve işlemler hakkındaki genel anlayışları şeklinde tanımlamaktadırlar. NCTM'ye (1989) göre sayı algılaması iyi olan öğrenciler; sayıların anlamını iyi bir şekilde kavramakta, sayıların çoklu temsillerini yorumlayabilmekte, sayılar arasındaki ilişkileri ve büyüklükleri tanımlayabilmekte, sayılarla yapılan işlemlerin etkilerini değerlendirebilmekte ve sayıları düşünmede, kriterler sistemi geliştirebilmektedir (Akt: Greeno, 1991).

İlköğretim 1-5. sınıflarında öğrencilere, sayılar öğrenme alanı içerisinde doğal sayılara yönelik beceriler kazandırılması vurgulanmaktadır. İlköğretim 6-8. sınıflarda ise öğrencilerin sayılara yönelik kazanımlarını doğal sayılar dışına da taşıyarak sayı algılamasını daha da genişletmeleri, sayıların birbiriyle olan ilişkilerini, farklı gösterim şekillerini anlama ve farklı problem durumlarına uygulama becerisini edinmeleri hedeflenmektedir. Problemlerin kullanımı, sayı ve işlemlerin kavratılması sürecinde önemli bir işleve sahiptir. İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı'nda öğrencilerin basamak kavramını anlama, işlemlerin anlamlarını geliştirme ve tahmin yapabilme gibi, sayılarla ilgili becerilerin kazandırılmasında problemlerin kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır (MEB, 2006).

Sayı algılaması ve problem çözme arasındaki ilişki açısından bakıldığında, Carboni (2001) problem çözmeye ağırlık veren matematik programlarında sayı algılamasının, problem çözme ile yakın ilişkili olduğunu belirtmektedir. Launge'ye (2007) göre sayı algılaması yüksek olan öğrencilerin problem çözme becerileri de yüksektir. Ayrıca araştırmacılara göre, sayı ve sayılarla yapılan işlemlerde öğrencilerin göstermiş oldukları zayıflıklar, ileri düzeyde matematiksel öğrenmeyi destekleyen kavramsal yapıların gelişimine de engel teşkil edebilir (Aunio, Hautamäki, Heiskanen & Luit, 2006; Carboni, 2001; Jordan, Kaplan, Olah & Locuniak, 2006; Launge, 2007).

Sayı algılaması ile problem çözme becerisi arasındaki pozitif ilişki dikkate alındığında, sayı algılama becerisi düşük olan öğrencilerin matematiksel kavramlara yönelik problem çözme becerilerinin geliştirilmesi için neler yapılabileceği sorusu ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda "problem kurma öğretiminin sayı algılama düzeyleri farklı olan öğrencilerin problem çözme başarıları üzerinde etkisi var mıdır?", "Problem kurma öğretimi hangi sayı algılama düzeyindeki öğrencilerin başarısını geliştirmede daha fazla etkilidir?" şeklindeki sorular matematik eğitimi adına cevaplanması gereken önemli sorulardır. Bu çalışmada belirtilen bu tür soruların cevapları ondalık sayılarda işlemler konusu üzerinden araştırılmıştır.

Ondalık sayılar, tam sayılarda işlem yapmadaki tüm teknikleri kullanma ve işlem kolaylıklarından yararlanmaya izin vermektedir. Örneğin $\frac{1}{4}$ ve $\frac{2}{5}$ kesirlerini hesap makinesinde çarpma imkânı yoktur fakat 0,25 ile 0,4 sayılarını çarpma imkânı vardır (Altun, 2005). Ancak ondalık sayıların öğrenciler tarafından kullanımı ve öğrenilmesi zordur (Sackur-Grisvard & Leonard, 1985; Soylu & Soylu, 2005). Ondalık sayılara yönelik literatürde yapılan çalışmalarda öğrencilerin, ondalık sayılar yapılan işlemleri gerçek yaşam durumlarına aktarmada, ondalık sayılar ile kesirler ve negatif sayılar arasındaki ilişkiyi kurmada güçlükler yaşadıkları belirtilmektedir (Bilgin & Akbayır, 2002; Irwin, 1996; Küçük & Demir, 2009; Moss & Case, 1999; Stacey, Helme & Steinle, 2001; Stacey & Steinle, 1999).

Literatürde, sayı algılama becerileri farklı olan öğrencilerin ondalık sayılarda işlemler konusunda problem çözme başarılarının geliştirilmesinde problem kurma öğretiminin kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle problem kurma temelli problem çözme öğretiminin, sayı algılama düzeyleri farklı olan öğrencilerin problem çözme başarıları üzerinde etkisinin olup olmadığının eğer etkisi var ise hangi sayı algılama düzeyinde bu etkinin daha belirgin olduğunun bilinmesinin önemli olabileceği ön görülmüştür. Bu amaçla çalışmada ondalık sayılarda işlemler konusunda problem kurma öğretiminin, sayı algılama düzeyleri farklı olan ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları üzerindeki etkisinin araştırılması hedeflenmiştir.

Yöntem

Araştırmada nicel araştırma yaklaşımları içerisinde yer alan zayıf deneysel yöntemlerden tek grup öntest-sontest deneysel deseni esas alınmıştır. Bu desende deneysel işlemin etkisi, tek bir grup üzerinde yapılan çalışmayla test edilir ve deneklerin bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri uygulama öncesinde ön test, sonrasında son test olarak aynı denekler ve aynı ölçme araçları kullanılarak elde edilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2009). Çalışmada, problem kurma öğretimi bağımsız, problem çözme başarısı ise bağımlı değişken olarak belirlenmiştir.

Araştırma Grubu

Araştırma, bir ilköğretim okulunun altıncı sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci ile 2010-2011 öğretim yılı güz yarıyılında yürütülmüştür. Araştırmanın uygulandığı sınıfın dersine giren matematik öğretmeninin matematik eğitimine yönelik araştırmalara olan ilgisi ve gönüllü olması bu örneklemin seçilmesindeki önemli nedendir. Çalışmaya katılan öğrenciler, İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda (MEB, 2006) sayılar öğrenme alanı ondalık kesirler alt öğrenme alanında yer alan kazanımlara yönelik öğretimi tamamlamışlardır.

Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak, "Problem Çözme Testi" ve English'in (1997) yapmış olduğu çalışmadan alınan "Sayı Algılama Testi" kullanılmıştır. Sayı Algılama Testi; doğal sayıların büyüklük olarak birbiri ile olan ilişkilerini, sayı ilişkilerinin temsilini, hesaplamalarda sonucu tam çıkmayan durumları, çeşitli işlemleri ve problem yapılarını düşünmeyi gerektiren yedi açık-uçlu sorudan oluşmaktadır. Sayı Algılama Testi, Işık ve Kar (2011) tarafından ilköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin sayı algılaması ve rutin olmayan problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla da kullanılmıştır. Araştırmacılar, alanında uzman dört matematik eğitimcisi tarafından testin kontrol edildiğini ve öğretmenlerin görüşlerine başvurarak testte yer alan maddelerin ilköğretim 6-8.sınıf öğrencilerinin seviyesine uygun olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada bu durum testin geçerliği için yeterli görülerek bu haliyle kullanılmasına karar verilmiştir.

Problem Çözme Testi altı sorudan oluşmaktadır. Testte yer alan her bir soru İlköğretim altıncı sınıf Matematik Öğretim Programı'nda (MEB, 2006) ondalık sayılarda işlemler konusundaki kazanımlara uygun olarak ders kitaplarından yararlanılarak hazırlanmıştır. Testte yer alan her bir problem, ondalık sayılarda işlemler konusunda yapılan problem kurma etkinliklerinin paralelinde hazırlanmıştır. Problem Çözme Testi için yapılan pilot çalışma sonucunda başlangıçta sekiz sorudan oluşan testten iki soru çıkarılmıştır. Son haliyle Problem Çözme Testi altı sorudan oluşmuştur. Çalışmanın sonunda öğrencilerden, yapılan öğretime yönelik olumlu ve olumsuz görüşlerini yazılı olarak ifade etmeleri de istenmiştir. Böylece öğrencilerin kendi problemlerini kurmaları ve kurdukları problemleri çözmeye dayalı öğretime yönelik bakış açılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Verilerin Analizi

Sayı Algılama Testi'nin 1, 2, 3 ve 5. soruları iki şıklıdır. İki şıklı sorularda doğru cevap 1 puan, gerekçesini açıklayabilme ise 2 puan verilerek değerlendirilmiştir. Testte yer alan her bir soru üç puan üzerinden değerlendirilmiş ve testten alınabilecek maksimum puan 21'dir. Örnek olması bakımından Sayı Algılama Testi'nin beşinci sorusu şu şekildedir;

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 yer alan bir doğal sayı yazabilmesi 1 puan, yazılan doğal sayının neden 1235 ile 1245 arasında kaldığını açıklayabilmesi ise 2 puan ile değerlendirilmiştir.

Sayı Algılama Testi'nden alınan puanlara göre öğrenciler sayı algılaması yüksek(SY), sayı algılaması normal(SN) ve sayı algılaması düşük(SD) şeklinde gruplara ayrılmıştır. 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 puan arası sayı algılaması yüksek, 7- 13 puan arası sayı algılaması normal ve 0-6 puan arası ise sayı algılaması düşük olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin sayı algılamasına göre düzeyleri ile ilgili bilgiler bulgular kısmında verilmiştir. Problem Çözme Testi'ndeki soruların her biri doğru çözülmüş ise bir puan, yanlış çözülmüş ya da boş bırakılmış ise 0 puan verilerek değerlendirilmiştir. Testten alınabilecek maksimum puan altı puandır. Örneğin testte yer alan üçüncü ve dördüncü sorular sırasıyla şu şekildedir;

Metrekaresi 40 lira olan bir kumaştan eni 0,5 metre, boyu 2,4 metre olan dikdörtgen şeklindeki bir parçanın satın alınması için kaç lira ödenir?

Ayşe Hanım manavdan kilosunu 0,85 liradan 3 kilogram patates, kilosunu 0,75 liradan 2 kilogram soğan ve kilosunu 1,25 liradan 3 kilogram domates alıyor. Buna göre Ayşe Hanım manava kaç lira öder?

Problem Çözme Testi'nin 3. ve 4. sorularına sırasıyla öğrencilerin Şekil 1 ve 2'de belirtilen örnek çözümleri 0 puan verilerek kodlanmıştır.

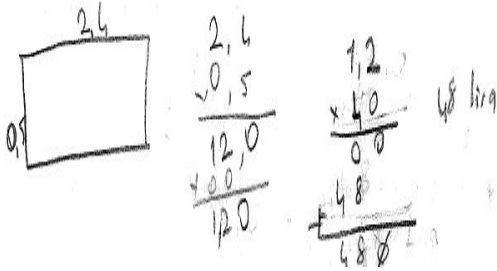
$$\begin{array}{r} 0,85 \\ 0,85 \\ +0,85 \\ \hline 1,55 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0,75 \\ 0,75 \\ +0,75 \\ \hline 1,80 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1,25 \\ 1,25 \\ +1,25 \\ \hline 3,75 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3,75 \\ 1,55 \\ +4,80 \\ \hline 7,70 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,5 \\ +2,4 \\ \hline 2,9 \end{array} \quad \begin{array}{r} 40 \\ +2,9 \\ \hline 6,9 \end{array}$$

Şekil 1. Problem Çözme Testi'nin 3. sorusuna verilen cevap

Şekil 2. Problem Çözme Testi'nin 4. sorusuna verilen cevap

Bu problemler için öğrencilerin yapmış oldukları sırasıyla Şekil 3 ve 4'te belirtilen örnek çözümler ise, 1 puan verilerek değerlendirilmiştir.



$$\begin{array}{r} 2,4 \\ \times 0,5 \\ \hline 12,0 \\ +00 \\ \hline 120 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1,2 \\ \times 40 \\ \hline 00 \\ +48 \\ \hline 480 \end{array} \quad \text{48 lira}$$

Şekil 3. Problem Çözme Testi'nin 3. sorusuna verilen cevap

$$\begin{array}{r} 0,85 \\ \times 3 \\ \hline 2,55 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0,75 \\ \times 2 \\ \hline 1,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1,25 \\ \times 3 \\ \hline 3,75 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3,75 \\ 1,50 \\ +2,55 \\ \hline 7,80 \end{array}$$

Şekil 4. Problem Çözme Testi'nin 4. sorusuna verilen cevap

Ondalık sayılarda işlemler konusunda yapılan çalışmada, kullanılan testlerden alınan puanların analizinde yüzde ve frekans değerlerinden yararlanılmıştır. Ayrıca ön test ve son test aşamasında öğrencilerin problem çözme başarıları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için ise eşleştirilmiş t-testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda, yapılan öğretime yönelik öğrencilerin olumlu ve olumsuz görüşleri, betimsel analiz yöntemi kullanılarak bulgular kısmında sunulmuştur.

Çalışmanın Uygulanması

Öğrencilerin sayı algılama düzeylerini ve problem çözme başarılarını belirlemek için çalışmanın öncesinde birer ders saatinde Problem Çözme ve Sayı Algılama Testi uygulanmıştır. Testler uygulandıktan iki hafta sonra ise uygulamaya geçilmiştir. Öğrencilere 6 ders saati süresince ondalık sayılarda işlemler konusunda açık-uçlu durumlara yönelik problem kurma etkinlikleri yapılmış ve kurulan her bir problemin çözümü sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Son test aşamasında Problem Çözme Testi yine 1 ders saati içerisinde öğrencilere uygulanmıştır. English (1997) problem kurma becerisinin öğrencilere açık-uçlu durumlar verilerek, bu durumları problem olacak şekilde tamamlamaları istenerek geliştirilebileceğini belirtmiştir. Çalışmada, açık-uçlu durumlara yönelik problemler kurulması aşamasında, Abu-Elwan (1999) tarafından aşağıda belirtilen adımlar takip edilmiştir.

1. Öğrencilere günlük yaşam durumları ile ilişkili açık-uçlu durumlar sunulur,
2. Öğrencilerden verilen açık-uçlu durumları problem olacak şekilde tamamlamaları istenir,
3. Açık-uçlu durumlara yönelik öğrencilerden farklı problemler kurmaları istenir.

Problem kurma öğretimi sürecinde açık-uçlu duruma yönelik kurulan problemlerin çözümü yapıldıktan sonra öğrencilerden farklı problemler üretmeleri istenmiştir. Bu süreçte açık-uçlu duruma geri dönülerek soru kökünü değiştirmek suretiyle farklı problemlerin kurulması etkinlikleri yaptırılmıştır. Bunun yanında çözümü yapılan problemlerden hareketle yeni problemler kurması etkinlikleri de yaptırılmıştır. Bu süreçte; *çözümünde kullanılan işlemler aynı problem hikayesi farklı, çözümünde kullanılan işlemler farklı problem hikayesi aynı ve çözümünde kullanılan işlemler ve problem hikayesi farklı* şeklindeki etkinliklere yer verilmiştir. Problemden hareketle yeni problemlerin kurulması sürecinde bu tür değişikliklerin yapılabileceği farklı araştırmacılar (Brown & Walter, 1983; Stickles, 2006; Stoyanova, 1998) tarafından da belirtilmektedir.

Uygulamanın başlangıcında araştırmacı tarafından problemler kurulmuş ve öğrencilerden benzer şekilde farklı problemler kurmaları istenmiştir. Problem kurma sürecinde; *verilen açık-uçlu durumu nasıl tamamlayabilirim? Kurduğum problemden hareketle farklı bir problem kurabilir miyim?* Şeklindeki sorular ile öğretime yön verilmiştir. Araştırmanın ilerleyen bölümlerinde, karşılaşılan her bir açık-uçlu duruma öğrencilerin kendileri hiçbir yardım almadan problem kurabilir duruma gelmiş ve öğretim öğrencilerin kurdukları problemler üzerinden yürütülmüştür.

Bulgular

Sayı Algılama Testi'nden Alınan Puanlara Ait Bulgular

Sayı Algılama Testi'nden alınan puanlara göre farklı sayı algılama düzeylerinde yer alan öğrencilerin sayısı ve grupların testten almış oldukları puanların ortalaması Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Öğrencilerin Sayı Algılamasına Göre Sınıflandırılması

Öğrenci Düzeyleri	N	\bar{X}	%
Sayı algılaması Yüksek(SY)	4	17,5	13,3
Sayı algılaması Normal(SN)	11	11	36,7
Sayı algılaması Düşük(SD)	15	5,1	50

Tablo 1'e göre öğrencilerin yarısı SD kategorisinde yer almaktadır. Buna karşın SN ve SY kategorilerinde yer alan öğrencilerin oranı sırasıyla %36,7 ve %13,3'tür. Bu bulgulardan SY öğrenci sayısının SN ve SD kategorilerinde yer alan öğrenci sayısına göre oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Problem Çözme Testi'nden Alınan Puanlara Ait Bulgular

Ön test-son test aşamasında SD, SN ve SY olan öğrencilerin Problem Çözme Testi'nde çözdükleri toplam problem sayısı (ÇTPS) ve grup ortalamaları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2

Sayı Algılama Düzeylerine Göre Çözülen Toplam Problem Sayısı ve Ortalamaları

	SD		SN		SY	
	ÇTPS	\bar{X}	ÇTPS	\bar{X}	ÇTPS	\bar{X}
Ön Test	16	1,06	24	2,18	14	3,5
Son Test	28	1,75	42	3,81	18	4,5

Tablo 2'ye göre her bir sayı algılaması düzeyinde öğrencilerin ön teste göre son test aşamasında çözdükleri problem sayısı artış göstermiştir. Ayrıca ortalamalar dikkate alındığında SY ve SN kategorilerindeki artışın SD kategorisine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Öğrencilerin Problem Çözme Testi'nden ön test ve son test aşamasında almış oldukları puanlar karşılaştırıldığında, son test lehine alınan puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu tespit edilmiştir [$t(29)=-2,169$; $p=.038<.05$]. Bu bulgulardan yapılan problem kurma öğretimin öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine olumlu yönde katkı sunduğu söylenebilir.

Problem Kurma Temelli Öğretime Yönelik Öğrenci Görüşlerine Ait Bulgular

Problem kurma öğretime yönelik öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, farklı sayı algılama düzeylerine sahip öğrencilerin büyük bir kısmının problem kurma öğretime yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrenciler problem kurma etkinliklerinin matematik dersine yönelik inançlarını olumlu yönde etkilediğini, kavramsal anlamalarına katkıda bulunduğunu ve kendi problemlerini çözme fırsatı sunduğunu belirtmişlerdir. Farklı sayı algılama düzeyine sahip bazı öğrencilerin, yapılan öğretim hakkındaki görüşleri şu şekildedir;

Problem kurup çözmeler hoşuma gitti. Bizimde bir şeyler yapabileceğimizi kendi sorunumuzu kendimizin çözebileceği bir etkinlik oldu benim için. Bu tür çalışma matematik dersini bana daha iyi sevdirdi (SY).

Bence problem kurup sonra çözmek daha eğlenceli ve zevkli, bence böyle yapınca daha iyi anlıyorum. Her zaman böyle yapmak daha iyi bence ve de daha faydalı bir ders işleme yöntemi (SN).

İlk önce problem kurup sonra çözmemiz hoşuma gidiyor (SD).

Yapılan öğretime yönelik olumsuz olarak düşündüğünüz yönler nelerdir? sorusuna verilen yanıtlar incelendiğinde, farklı düşünme becerileri kazandırabilecek olan problem kurma etkinlikleri faydasının olmayacağı, gelecekteki sınavlarda işe yaramayacağı düşüncesiyle 3 öğrenci tarafından yararsız olarak değerlendirilmiştir. Bir öğrencinin bu durumu örnekleyen yanıtı *SBS'de böyle soru çıkmayacağı için fazla önemsemiyorum (SD)* şeklindedir. Öğrenciler sınavlarda daha fazla katkısının olacağı düşünülen test çözme etkinliklerine yer verilmesi gerektiğini ifade edilmiştir. Başka bir ifadeyle bu tür düşünceye sahip öğrencilerin problem kurma etkinliklerini bir yük olarak gördükleri söylenebilir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmada ondalık sayılarla işlemler konusunda problem kurma temelli öğretimin, sayı algılama düzeyleri farklı olan ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin sayı algılama becerilerinin genel olarak düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç Işık ve Kar (2011) tarafından belirtilen ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin sayı algılama becerilerinin düşük olduğu sonucunu desteklemektedir. Markovits ve Sowder'a (1994) göre geleneksel öğretim yapılan sınıflarda öğrenciler farklı sayısal hesaplamaları gerektiren durumlarda iyi bir sayı algılaması sergileyememektedirler. İleri düzeydeki matematiksel kavramların öğrenimi için sayılar ve sayılar arasındaki ilişkilerin kavramsal düzeyde özümsemesi önemlidir. Bu noktada sayı algılama becerisindeki görülen düşük başarı, ileri düzeydeki matematiksel kavramların öğrenilmesinde ciddi sorunlara yol açabilir.

Problem kurma öğretimi ile sayı algılama düzeyleri farklı olan her bir grubun problem çözme başarıları artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun yanında SY ve SN öğrencilerin problem çözme başarılarındaki artışın SD kategorisine göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir (Carboni, 2001; Launge, 2007). Ayrıca SD olan öğrencilerin problem çözme ortalamalarındaki artış dikkate alındığında sayı algılaması düşük olan, sayıları algılamada ve farklı durumlara uygulamada zorluklar yaşayan öğrencilerin problem çözme başarılarının geliştirilmesi için kendi problemlerini oluşturmalarına imkân tanınmasının önemli olduğu da söylenebilir. Öğrencilerin tamamının ön test-son test problem çözme başarıları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunması, problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme başarılarının geliştirilmesinde önemli bir etken olduğunu göstermektedir. Çalışmada problem kurmanın öğrencilerin problem çözme başarısına katkıda bulunması, problem kurmanın problem çözmeden bağımsız olmadığını vurgulayan çalışmaların (Cai & Hwang, 2002; English, 2003; Kar, Özdemir, İpek ve Albayrak, 2010; Silver, 1994; Silver & Cai, 1993, 1996) sonuçlarını desteklemektedir.

Sayı algılama düzeyleri farklı olan ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun problem kurma temelli öğretime yönelik olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Problem kurma öğretiminin ilgi çekici olduğu ve kavramsal öğrenmeye katkıda bulunduğuna yönelik görüşler ön plana çıkarılmıştır. İlköğretim matematik öğretmenleri problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına katkıda bulunduğunu ve dikkatlerini konuya çekmede yararlı olduğunu belirtmişlerdir (Işık, Işık & Kar, 2012). Bu çalışmada öğrenci görüşleri Işık ve Kar tarafından belirtilen bu sonucu desteklemektedir. Bazı öğrencilerin problem kurma etkinliklerini kendi sorunlarını çözme fırsatı olarak düşünmesi öğretmenler ve matematik eğitimcileri tarafından önemsenmelidir. Fakat ortaöğretime geçiş için yapılan SBS’de problem kurma etkinliklerine yer verilmemesi nedeniyle bazı öğrenciler problem kurma etkinliklerini bir yük olarak görmektedirler. Sınav odaklı öğretim, öğrencilerin sınav odaklı çalışmaları ve kurum dışı etkenler, problem kurma etkinliklerinin yük olarak görülmesinin nedenleri arasında düşünülebilir.

Çalışmada, problem kurma ve kurulan problemlerin çözülmesine dayalı yapılan öğretimin, sayı algılaması farklı olan ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan öğretimin SD olan öğrencilerin problem çözme becerilerini de geliştirdiği, ayrıca öğrencilerin problem kurma öğretime karşı olumlu görüşlere sahip oldukları sonuçları da belirlenmiştir. Farklı sayı algılama düzeylerine sahip öğrencilerin ondalık sayılarla işlemler konusunda problem çözme başarılarının gelişimi dikkate alındığında problem kurma ve kurulan problemlerin çözülmesi etkinliklerine daha fazla önem verilmesi gerektiği söylenebilir. Problem kurma öğretiminin diğer matematik konularında sayı algılaması farklı öğrencilerin problem çözme başarıları üzerinde etkili olup olmadığı da tespit edilebilir. Yapılabilecek diğer çalışmalarda farklı problem kurma etkinliklerini kapsayacak şekilde öğrenme ve öğretme ortamları tasarlanabilir ve bu süreçte ortaya çıkabilecek eksikliklerin giderilmesine yönelik araştırmalar yapılabilir. Çalışmada nicel araştırma yaklaşımları içerisinde yer alan zayıf deneysel yöntemlerden tek grup öntest-son test deneysel deseni esas alınmıştır. Bu durum yöntemden kaynaklanan sınırlılıkları da beraberinde getirmektedir. Bunun yanında kontrol grubunu da içerecek şekilde çalışmalar tasarlanarak, problem kurmaya dayalı öğretimin sayı algılaması farklı öğrencilerin problem çözme başarıları üzerindeki etkisi farklı öğretim yöntemleri ile karşılaştırılabilir.

Kaynakça

- Abu-Elwan, R. (1999). *The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers*. In A. Rogerson (Ed.) proceedings of the International conference on Mathematical Education into the 21st Century: Social challenges, Issues and approaches, (Vol. II, PP.1–8), Cairo, Egypt.
- Akay, H. (2006). *The examination of the effect of mathematics instruction with problem posing approach on students' academic achievement, problem solving ability and creativity (Unpublished doctoral dissertation)*, Gazi University, Ankara.
- Altun, M. (2005). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Aunio, 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
- Bilgin, T. & Akbayır, K. (2002). Lise 1. sınıf öğrencilerinin ondalık sayıları yorumlama ve uygulamada sahip oldukları kavram yanlışlıkları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 109-118.
- Brown, S. I. & Walter, M. I. (1983). *The art of problem posing*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Burton, L. (1999). The practices of mathematicians: What do they tell us about coming to know mathematics? *Educational Studies in Mathematics*, 37(2), 121–143.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. A., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara; Pegem Yayıncılık.
- Cai, J. & Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in U.S. and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *Journal of Mathematics Behavior*, 21, 401-421.
- Cankoy, O. & Darbaz, S. (2010). Effect of a problem posing based problem solving instruction on understanding problem. *Hacettepe University Journal of Education*, 38,11-24.
- Carboni, L. W. (2001). Number sense every day. <http://www.learnnc.org/lp/pages/783> 02.03.2010 tarihinde alınmıştır.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *ZDM*, 37(3), 149-158.
- Crespo, S. & Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal Mathematics Teacher Education*, 11, 395–415.
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 243-270.
- Cunningham, R. (2004). Problem posing: an opportunity for increasing student responsibility. *Mathematics and Computer Education*, 38(1), 83-89.
- English, L. D. (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183-217.
- English, L. D. (1998). Children's problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 83-106.
- English, L. D. (2003). *Problem posing in the elementary curriculum*. In F. Lester, ve R. Charles (Eds.), Teaching mathematics through problem solving. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Greeno, J. G. (1991). *Number sense as situated knowing in a conceptual domain*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(3), 170-218.
- <http://dipmat.math.unipa.it/~grim/EAbu-elwan8.PDF> 17.12.2009 tarihinde alınmıştır.
- Irwin, K. (1996). Making sense of decimals. In J. Mulligan & M. Mitchelmore (Eds) Children's number learning. (pp243–257). Adelaide: MERGA & AAMT.
- Işık, C. & Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-72.
- Işık, C. & Kar, T. (2012a). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>

- Isık, C. & Kar, T. (2012b). An error analysis in division problems in fractions posed by preservice elementary mathematics teachers. *Educational Sciences: Theory & Practice* 12(3), 2289-2309.
- Işık, C. & Kar, T. (2012c). Matematik dersinde problem kurmaya yönelik öğretmen görüşleri üzerine nitel bir çalışma. *Milli Eğitim Dergisi*, 194, 199-215.
- Işık, C., Işık, A., & Kar, T. (2012). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin doğal sayılarda kalanlı bölme işlemine yönelik problem kurma ve çözme becerilerinin araştırılması. *11. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Rize*.
- Jordan, C. N., Kaplan, D., Olah, L. N., & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77(1), 153 – 175.
- Kar, T., Özdemir, E., İpek, A. S., & Albayrak, M. (2010). The relation between the problem posing and problem solving skills of prospective elementary mathematics teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 1577–1583.
- Küçük, A. & Demir, B. (2009). İlköğretim 6–8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 97-112.
- 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. Doktora Tezi. Sussex University, UK.
- Lavy, I. & Shriki, A. (2007). Problem posing as a means for developing mathematical knowledge of prospective teachers. *Paper presented at the meeting of 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Seoul*.
- Lowrie, T. (2002). Young children posing problems: the influence of teacher intervention on the type of problems children pose. *Mathematics Education Research Journal*, 14(2), 87-98.
- Markovits, Z & Sowder, J. (1994). Developing number sense: an intervention study in grade 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(1), 4-29.
- Matz, K. & Leier, C. (1992). Word problems and the language connection. *Arithmetic Teacher*, 39(8), 14-17.
- 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[MEB], (2006). *İlköğretim matematik 6–8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Moss, J. & Case, R. (1999). Developing children's understanding of the rational numbers: a new model and an experimental curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 122-147.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (2000). *Principles and standard for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: The Council.
- Sackur-Grisvard, C. & Leonard, F. (1985). Intermediate cognitive organizations in the process of learning a mathematical concept: the order of positive decimal numbers. *Cognition and Instruction*, 2(2) 157-174.
- Silver, E. A. & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 521-539.
- Silver, E. A. & Cai, J. (1993). *Mathematical problem posing and problem solving by middle school students*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Atlanta, GA.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Soylu, Y. & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.
- Stacey, K. & Steinle, V. (1999). A longitudinal study of children's thinking about decimals: a preliminary analysis. In O. Zaslavsky (Ed.), Proc. 23rd Conference of the International Group for Psychology of Mathematics Education. 4, (pp 233-240) Haifa, Israel: PME.

- Stacey, K., Helme, S., & Steinle, V. (2001). *Confusions between decimals, fractions and negative numbers: a consequence of the mirror as a conceptual metaphor in three different ways*. Paper presented at the meeting Conference of PME, Utrecht.
- Stickles, P.R. (2006). An analysis of secondary and middle school teachers' mathematical problem posing (Unpublished doctoral dissertation). University of Indiana University. Bloomington.
- Stoyanova, E. (1998). Problem posing in mathematics classrooms. In A. McIntosh, & N. Ellerton (Eds.), *Research in mathematics education: A contemporary perspective* (pp.164-185). Perth: MASTEC Publication.
- Toluk-Uar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 166-175.
- Yuan, X. & Sriraman, B. (2010). An exploratory study of relationships between students' creativity and mathematical problem-posing abilities. B.Sriraman, K. Lee (eds.), *The Elements of Creativity and Giftedness in Mathematics*, xx-xy.