



Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

<http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>

Üstün Yetenekli ve Üstün Yetenekli Olmayan 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanma Durumlarının İncelenmesi

Avni YILDIZ¹, Serdal BALTACI², Yasin KURAK³, Bülent GÜVEN⁴

¹*Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği, yildiz.avni@gmail.com*

²*Ahi Evran Üniversitesi, Çiçekdağı Meslek Yüksekokulu, serdalbaltaci@gmail.com*

³*Matematik Öğrt., Bilim Sanat Merkezi, Trabzon, yasinkurak61@hotmail.com*

⁴*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi*

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, guvenbulent@gmail.com

ÖZET

Problem çözme ve problem çözme stratejileri ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmasına rağmen üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan öğrencilerin problem çözümünde kullandıkları stratejiler ile ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. Bu nedenle bu çalışmada, üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin matematiksel problemlerin çözümünde kullandıkları stratejileri incelemek amaçlanmıştır. Araştırmada özel durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma 6 üstün yetenekli öğrenci ve 6 üstün yetenekli olmayan öğrenci ile yapılmıştır. Veriler klinik mülakat yöntemi ile toplanmıştır. Veri toplama aracı olarak beş problem kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; üstün yetenekli olan öğrencilerin, bir problemin çözümünde daha çok sayıda strateji kullandıkları görülmüştür. Ayrıca her iki grup birlikte düşünüldüğünde; tüm olası durumları düşünme stratejisinin en fazla kullanıldığı ve tahmin etme-test etme stratejisinin hiç kullanılmadığı görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Problem çözme stratejileri, Üstün yetenekli öğrenciler, Üstün yetenekli olmayan öğrenciler, Klinik mülakat.

Examining The Usage Of Problem-Solving Strategies By The Eighth Grade Gifted And Non-Gifted Students

ABSTRACT

Although a great deal of research has been carried out on problem-solving and problem-solving strategies, few studies have been conducted on the strategies used by the gifted and non-gifted students while solving problems. Therefore, this study aims to examine the strategies used for solving mathematical problems by the eighth grade gifted and non-gifted primary school students. We have conducted a case study with 6 gifted and 6 non-gifted students. Clinical interview method and problems have been used as data collection tools. As a result, it has been seen that the gifted students use more strategy do while solving a problem. In addition, when the both groups are taken together, it has been found out that the accounting for all possibilities strategy has been used most and the guessing-testing strategy has been never used.

Key Words: Problem-solving strategies, Gifted students, Non-Gifted students, Clinical interview.

GİRİŞ

Mayer (1992) problem çözmeyi, nasıl çözüleceğinin önceden bilinmediği bilişsel bir süreç olarak tanımlamıştır. Toluk ve Olkun'a (2002) göre problem çözme, daha önce öğrenilen bilgilerin planlanmasını ve analiz edilmesini gerektirir. Bu ifadelerden de anlaşılacağı gibi problem çözme basit işlemleri hatırlama veya öğrenilmiş işlem basamaklarının uygulanmasından daha fazlasını içermektedir. Bu yüzden matematik problemlerini çözme becerisi çok uzun bir süre içerisinde yavaş bir biçimde gelişmektedir (Lester, 1994). Bu nedenle öğrencilerin karşılaşacağı bütün problemlere çözüm üretilmeyeceğine göre eğitimin hedefleri etkili problem çözme becerilerini geliştirmeye doğru değişmelidir. Ancak bu şekilde genç yaşlarda yetiştirilen insanların ilerleyen yaşlarda karşılaşacakları karmaşık problemleri etkili bir şekilde çözümler her alanda başarılı olması sağlanabilir. Bu nedenle problem çözme, matematik müfredatının merkezinde olmalıdır (Aydoğdu ve Ayaz, 2008). Diğer taraftan problem çözme, matematiğe ait içeriği anlamada öğrencilere yardımcı olduğu için matematiği öğrenmenin önemli bir parçasıdır. Problem çözme ayrıca gerçek hayat problemlerinde öğrencilerin bilgilerini nasıl kullanacaklarını belirlemelerini sağlar (Pativisan, 2006).

Son zamanlardaki reform hareketlerinde öğretmenlerden, ilköğretim matematik müfredatının tüm aşamalarında problem çözme deneyimleri ve fikirlerle öğrencilere vermesi istenmiştir (NCTM, 2000). Benzer şekilde Türkiye’de 2005 ilköğretim matematik öğretim programında problem çözmeye matematik eğitiminde önemle yer verilmiş ve öğrencilerin her konu için geliştirebileceği temel bir beceri olarak bahsedilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Böylece 2005 ilköğretim matematik öğretim programı öğrencilere inceleme yapabilecekleri, keşfedebilecekleri, problem çözebilecekleri ve çözümlerini arkadaşları ile paylaşarak tartışabilecekleri öğrenme ortamları oluşturmayı benimsemiştir. Fakat unutulmamalıdır ki öğrencilere problem çözme becerilerini kazandırmanın yanında öğrencilerin bu becerilere hangi düzeyde sahip olduğunu belirlemek de önemlidir. Bu nedenle matematik eğitiminde problem çözme ve problem çözme süreçlerini incelemek önemli hâle gelmiştir (Kayan ve Çakıroğlu, 2008).

Schoenfeld (1985), problem çözme sürecinde gerekli olan bilgi ve davranışların dört kategoride toplanabileceğini belirtmektedir. Birinci kategori problemi çözmek için bireyin sahip olduğu kaynaklardır. Bu kaynaklar gerçekleri, algoritmaları, rutin yöntemleri ve bilgiyi içerir. İkinci kategori kaynakların seçimini ve uygulanmasını sağlayan kontroldür. Kontrol süreci gözlemlenme, değerlendirme, karar verme ve biliş ötesi hareketlerin farkındalığını içerir. Üçüncü kategori bireyin kendisine, çevresine, konuya ve matematiğe bakış açısını içeren inançtır. Dördüncü kategori ise yeni karşılaşılan problemi çözmek için geriye doğru çalışma, çizim yapma gibi teknikleri içeren stratejilerdir.

Literatürde temelde aynı fakat sayıca farklı problem çözme stratejileri yer almaktadır. Bu yüzden araştırmada, Posamentier ve Krulik’in (1998) ifade ettiği anlam bakımından farklı problem çözme stratejilerine yer verilmiştir. Araştırmada kullanılan problem çözme stratejileri şu şekildedir:

a) *Geriye doğru çalışma stratejisi:* Geriye doğru çalışma günlük hayatımızda çok sık kullandığımız bir durumdur. Örneğin, trafik polisleri bir kaza olduğunda kaza anından başlayıp geriye doğru düşünerek kazanın nedenlerini araştırmaktadırlar. Bazı problemlerde de geriye doğru adım adım gidilerek istenilen sonuç bulunabilir.

b) *İlişki arama stratejisi:* Bazı problemlerde verilen değerlerin bir dizi oluşturduğu görülür ve bu diziler arasında bir kural aranır. Bu kural bulunduğunda problemdeki veriler arasında ilişki bulunmuş olur.

c) *Farklı bir bakış açısı düşünme stratejisi:* Bu strateji de aslında günlük hayatta sık kullandığımız yöntemler arasındadır. Örneğin, kalabalıkta

birini bulmak istediğimizde yüksek bir yere çıkıp bulmak istediğimiz kişiyi görmeye çalışırız. Böylece bakış açımızı farklılaştırırız.

d) Daha basit benzer problem çözme stratejisi: Bazı problemlerde verilerin büyük olması çözümü zorlaştırır. Bundan dolayı çözüm için en verimli yöntem orijinal problemin yapısını değiştirmeden daha küçük verilerden yola çıkarak problemi çözmektir.

e) Verileri organize etme stratejisi: Bazı problemlerde ise veriler belli koşullar düşünülerek gruplandırılırsa sistemli bir şekilde çözüme ulaşılabilir. Bu gibi problemlerde verileri organize etme stratejisi kullanılır.

f) Test etme tahmin etme stratejisi: Bu teknik genellikle deneme-yanılma yöntemi olarak adlandırılır. Bu stratejide önemli olan, yapılan tahminlerden çözüm aralığı daraltılarak sonuca ulaşmaktır.

g) Çizim yapma stratejisi: Belirli bir hedefe ulaşırken haritayı nasıl kullanıyorsak bazı problemlerde de verilen verilerin ve bağlantıların görünür hale gelmesinde çizim yapmak önemlidir.

h) Uç durumları düşünme stratejisi: Bu strateji ile problem çözülürken; değişkenlerinden biri sabit tutulurken diğerinin uç durumları kullanılarak problem çözülür. Fakat değişkenlerden biri değiştirilirken problem durumu değiştirilmemeye dikkat edilmelidir.

ı) Tüm olası durumları düşünme stratejisi: Tüm olasılıkları düşünme, problemdeki verileri kullanarak oluşabilecek tüm sonuçları göz önüne almaktır. Bu gibi durumlarda oluşabilecek tüm durumları listelemek çözümü kolaylaştırabilir (Posamentier ve Krulik, 1998).

Diğer taraftan problem çözme stratejilerini konu alan çalışmalara bakıldığında çok fazla çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları şu şekildedir:

Rose (1991) yaptığı çalışmada ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan matematik problemlerini çözerken kullandıkları stratejileri ve süreçleri incelemiştir. Sonuçta öğrencilere problem çözme stratejileri anlatılmasına rağmen öğrencilerin farklı stratejileri kullanmadıkları görülmüştür. Pressley (1995) çalışmasında bir grup öğrenciye bazı problemler için stratejiler öğretirken, başka bir gruba ise aynı problemler ile ilgili benzer stratejilerin yanında bu stratejileri kullanmanın etkilerini ve yararlarını da öğretmiştir. Araştırmanın sonucunda stratejilerle bilgilendirilen öğrencilerin bilgilendirilmeyen öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Elizabeth, Oaks ve Sanders (2002) ise öğrencilere sınırlı zaman verilmesinin problem çözme stratejilerini kullanmaktan kaçınmalarının nedenlerinden biri

olduğunu belirtmektedir. Diğer taraftan Yazgan ve Bintaş (2005) problem çözme stratejilerinin bilişsel stratejilerin gelişimi ile ilişkili olduğunu ve öğrencilerin yaşları ve sınıf seviyeleri ilerledikçe problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının arttığını belirlemişlerdir. Altun, Memnun ve Yazgan (2007) yaptıkları çalışmada öğrencilerin problem çözme başarılarının artmasında geriye doğru çalışma, sistematik liste yapma, problemi basitleştirme, bağıntı kurma, muhakeme etme ve diyagram çizme gibi stratejilerin etkili olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca Zohor ve Gershikov (2008) öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerinin cinsiyet faktörüne göre farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Uzmanlar üstün yetenekli çocuk veya öğrenciyi; zekâ, yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesi veya özel akademik alanlarda yaşıtlarına göre yüksek düzeyde performans gösteren kişiler olarak ifade etmektedirler (Bilsem Yönerge 2007: madde 4j).

Matematik derslerinde ise üstün yetenekliler, problemlerin çözümünde yaratıcılığını ortaya koyan bireyler olarak tanımlanırlar. Diğer bir deyişle, bu bireyler matematiksel yaratıcılığa ve üstünlük niteliklerine sahiptirler (Kim ve Cho, 2003). Nitekim Gallagher (1975) ve Renzulli (1978), aynı yaşta normal bir öğrenci ile üstün yetenekli bir öğrenci karşılaştırıldığında üstün yetenekli öğrencinin problem çözmeye daha iyi olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca matematiksel anlamda üstün yetenekli öğrencilerin sayılar ve matematiksel bilgi hakkında olağandışı merakı vardır. Buna ek olarak üstün yetenekli öğrenciler zor ve karmaşık problemleri çözerken analitik, tümdengelimli veya tümevarımlı düşünürler ve farklı stratejiler kullanırlar (Holton ve Gaffney, 1994)

Buna rağmen üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme süreçlerini konu alan çalışmalara bakıldığında çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Bu çalışmalardan bazıları şu şekildedir:

Garofalo (1993) ve Sriraman (2003) üstün yetenekli öğrencilerin problemleri yeniden okuma ve kendi cümlelerine göre ifade etmede fazla zaman harcadıkları sonucuna varmışlardır. Düzakın (2004) ise yapmış olduğu çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin birbirleriyle bağlantısız gibi görünen fikirler arasında ilişki aradığını, problem çözme aşamasında soyut şeyleri somutlaştırma ve sentez yapma becerisine sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Ayrıca ortaokuldaki üstün yetenekli öğrencilerin problemleri nasıl çözdükleri, matematik kavramlarını nasıl genelledikleri ve soyutladıkları

hakkında az sayıda çalışma yapılmıştır (Sriraman, 2003). Bu nedenle üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının incelenmesi araştırılması gereken bir konudur. Böylece elde edilecek sonuçların, söz konusu öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma durumlarından kesitler sunması yönüyle literatüre katkı sağlayacağı söylenebilir. Bu nedenle araştırmanın amacı, üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin birden çok çözüm stratejileri kullanarak çözebilecekleri matematiksel problemlerin çözümünde kullandıkları stratejileri incelemek olarak belirlenmiştir.

YÖNTEM

Araştırmada öğrencilerin problemleri çözmeye kullandıkları stratejileri incelerken genelleme kaygısı yaşanmaması nedeniyle özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır.

Araştırma, 2009-2010 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde aynı okula devam etmekte olan 6 üstün yetenekli olmayan öğrenci ve Bilim Sanat Merkezi'ne devam etmekte olan 6 üstün yetenekli öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan dört öğrenci Bilim Sanat Merkezi'ne altıncı sınıfta devam etmeye başlamış olup 3 yıldan beri bu merkeze devam ederken, iki katılımcı ise bu merkeze beşinci sınıfta başlamış olup 4 yıldan beri bu merkeze devam etmektedirler. Ayrıca araştırmaya katılan üstün yetenekli öğrencilerden üçü kız ve üçü erkek iken, üstün yetenekli olmayan öğrencilerden dördü kız ve ikisi erkektir. Böylece katılımcıları yedi kız ve beş erkek oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik ve ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Araştırmaya katılacak üstün yetenekli olmayan öğrencilerin seçiminde öğretmenlerin görüşleri ve öğrencilerin matematik dersindeki başarıları göz önüne alınarak düşük, orta ve yüksek başarıya sahip ikişer öğrenci alınmıştır.

Araştırmada veriler klinik mülakat yoluyla toplanmıştır. Klinik mülakatta sorulabilecek sorular belirlenmiştir. Veri toplama aracında yer alan problemlerin çözümünde birden fazla problem çözme stratejisinin kullanılabilmesine dikkat edilmiştir. Bunun için problem çözme stratejilerine yönelik yapılan araştırmalar ve tezler gözden geçirilmiştir. Böylece problemler sınıf düzeyi de dikkate alınarak matematik dersi öğretim programından, matematik ders kitaplarından ve matematik öğretimine

yönelik hazırlanmış kitaplardan yararlanılarak hazırlanmıştır. Aynı zamanda araştırmada kullanılması düşünülen problemler seçilirken, problemlerin her biri farklı stratejilerle çözülmeye çalışılmış ve öğrencilerin problemlerde kullanması beklenen stratejiler belirlenmiştir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan klinik mülakat soruları ve problemler iki alan uzmanı ile birlikte kontrol edilmiş ve alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Böylece araştırmada kullanılan problemlerin ve kullanılması düşünülen stratejilerin alan uzmanlarının kontrolü ile araştırmanın amacına uygun olarak kapsam geçerliliği de sağlanmış ve Tablo 1'deki gibi oluşturulmuştur.

Klinik mülakata başlamadan önce öğrencilerle vakit geçirilmiş ve araştırmanın amacı hakkında yüzeysel bilgiler verilmiştir. Öğrencilerle yapılan mülakatların her biri öğrencilerin izinleri alınarak dijital ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Öğrencilerle yapılan her bir görüşme yaklaşık bir saat sürmüştür. Mülakatlar, öğrencilerin kendilerini rahat hissedecekleri sessiz bir ortam olan rehberlik odasında gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen klinik mülakatlarda ise amaç, öğrencilerin kendilerine verilen problemi farklı stratejilerle çözmelerini sağlamaktır. Bu nedenle öğrencilere; problemi bir stratejiyle çözmeye süreçleri bittiğinde “problemi farklı bir yolla çözer misin?”, “aklına başka bir çözüm yolu geliyor mu?”, “problemi farklı nasıl çözebiliriz?” v.s. tarzında sorular yöneltilmiştir.

Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Problemlerin Çözümünde Kullanılacağı Düşünülen Stratejilerin Dağılımı

Problemler	Kullanılması Beklenen Stratejiler
1. Belirli bir yükseklikten atılan top yere çarptığında bir önceki yüksekliğinin 2/3 ü kadar yükseliyor. Top 4.defa yere çarptıktan sonra 64 metre yükseldiğine göre toplam kaç metre yükseklikten atılmıştır?	1. çizim yapma 2. geriye doğru çalışma 3. farklı bir bakış açısı 4. daha basit bir problem çözme 5. tahmin etme test etme
2. $20^2-19^2+18^2-17^2+\dots\dots\dots+2^2-1^2=?$ işleminin sonucu nedir?	1. verileri organize etme 2. daha basit bir problem çözme 3. çizim yapma 4. ilişki Arama
3. 1'den 9'a kadar olan sayıları 3 satır ve 3 sütunluk kareye nasıl yerleştirelim ki her satır her sütun ve her köşegendeki sayıların toplamı eşit olsun?	1. tüm olasılıkları düşünme 2.farklı bir bakış açısı 3. tahmin etme test etme
4. Bir müteahhit odanın parkesinin rengini seçmesi için ev sahibine bir katalog veriyor. Bu katalogda parke rengi için 6 farklı renk seçeneği bulunmaktadır. Ev sahibi bu renklerden iki tanesini seçecektir. Buna göre kaç farklı renk çifti seçebilir?	1. çizim yapma 2. tüm olası durumları düşünme 3. ilişki arama
5. Bir torbada 4 mavi, 6 siyah ve 8 kırmızı bilye bulunmaktadır. Bakmadan rastgele bilyeler çekiliyor. Çekilen bilyelerden 3 tanesinin kesin olarak siyah olması için en az kaç bilye çekilmelidir?	1. uç durumları düşünme 2. tüm olası durumları düşünme 3. çizim yapma 4. geriye doğru çalışma

Öğrencilere 5 adet problem sorulmuş ve bu problemlerde öğrencilerin hangi problem çözme stratejilerini kullandıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada toplanan veriler analiz edilmeden önce, dijital ses kayıt cihazından bilgisayar ortamına aktarılan ses dosyaları yazılı hale getirilmiştir. Yazılı hale getirme sırasında, her bir konuşma olduğu gibi hiçbir düzeltme yapılmadan görüşmeci-görüşen sırasıyla yazılmıştır.

Strauss ve Corbin (1990) nitel verilerin üç tür kodlanabileceğini ifade etmektedir. Bu kodlama türleri; daha önceden belirlenmiş kavramlara göre kodlama, verilerden çıkarılan kavramlara göre kodlama ve genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama şeklindedir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Öğrencilerin yaptığı çözüm yollarının hangi problem çözme stratejisine

uygun olduğu, stratejilere yönelik tanımlar yardımıyla karar verilerek yapıldığı için araştırmada daha önceden belirlenmiş kavramlara göre kodlama yapılmıştır. Ayrıca bulguların sunumunda aşağıdaki şekilde kodlama yapılmıştır:

Ü: üstün yetenekli öğrencileri, N1: üstün yetenekli olmayan öğrencileri ve A: araştırmacıyı ifade etmektedir.

BULGULAR

Bu bölümde üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kendilerine sorulan problemlerde kullandıkları problem çözme stratejileri analiz edilmeye çalışılmıştır. Bulgular; klinik mülakatlardan alınan doğrudan alıntılarla ve öğrencilerin kâğıda yaptıkları çözümlerle desteklenmiştir.

Üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan öğrencilerin problemlerin çözümünde kullandıkları stratejilere ilişkin dağılımları Tablo 2'deki gibidir.

Tablo 2: Problemlerin Çözümünde Kullanılan Stratejilere İlişkin Üstün Yetenekli ve Üstün Yetenekli Olmayan Öğrencilerin Dağılımı

Problemler	Çözüm stratejileri								
	geriye doğru çalışma	ilişki arama	farklı bir bakış açısı	daha basit benzer problem düşünme	verileri organize etme	test etme tahmin etme	çözüm yapma	uç durumları düşünme	tüm olası durumları düşünme
1. Problem	N1 Ü1 N2 Ü2 N3 Ü3 N4 Ü4 Ü5 Ü6		N2 Ü1 N5 Ü3 Ü4 Ü5 Ü6	Ü4			N3 Ü1 Ü3 Ü4 Ü5 Ü6		
2. Problem				Ü1 Ü5	N1 Ü1 N2 Ü3 N3 Ü4 N4 Ü5 N5 Ü6		Ü3		
3. Problem			Ü2						N1 Ü1 N2 Ü2 N3 Ü3 N4 Ü4 N5 Ü5 N6 Ü6
4. Problem		Ü6					N1 Ü2 N2 Ü3 Ü4		N2 Ü1 N3 Ü3 N4 Ü4 Ü5 Ü6
5. Problem	N1 Ü5						N2 Ü3	N1 Ü1 N2 Ü2 N3 Ü3 N4 Ü4 N5 Ü5 Ü6	

Tablo 2'den görüldüğü gibi; 1. problemde N6, 2. problemde N6 ve Ü2, 4. problemde N5 ve N6 ve 5. problemde N6 problemi herhangi bir stratejiyle çözememişlerdir. Bu durum haricinde, öğrencilerden her biri kendilerine verilen problemleri en az bir stratejiyle çözerek başarılı olmuşlardır.

Ayrıca hem üstün yetenekli hem de üstün yetenekli olmayan öğrenciler test etme-tahmin etme stratejisini kullanmamışlardır. Diğer taraftan öğrencilerin 5. problemde tüm olası durumları düşünme stratejisini kullanmamaları ilginçtir. Öğrencilerin bu problem için tüm olası durumları düşünme stratejisini kullanmaması problemin yapısından kaynaklanabilir. Bu problemde öğrencilerin ilk aklına gelen strateji uç durumları düşünme stratejisi olmuştur.

Genel olarak bütün öğrenciler 2. problemde verileri organize etmeyi başarmışlardır. Öğrencilerin bu şekildeki sorularda verileri organize etmeleri, bundan önce karşılaşmış oldukları problemlerde benzer durumlarla karşı karşıya gelmelerinden kaynaklanabilir. Çoğu öğrencinin bu problemi görür görmez iki kare farkı özdeşliğini kullanma yoluna gitmeleri bu durumu açıklayabilir.

Daha basit benzer problem düşünme stratejisini sadece üstün yetenekli öğrencilerin kullandığı görülmüştür. Bu stratejiye uygun olarak Ü1, Ü4 ve Ü5'in bulguları şu şekildedir:

Ü4 birinci problem için diğer öğrencilerden farklı olarak Şekil 1'de daha basit benzer bir problem düşünme stratejisini kullanmaya çalışmıştır. Fakat başarısız olmuştur.

Ü4: Şöyle olabilir belki biraz daha az işlem için iki taneye indirsek yani $2/3$ çarpı $2/3$ ünü 64 'e eşitlesek

A: Dediklerini yap bakalım yani iki defamı yere çarpısa idi diyorsun?

Ü4: Evet daha basit düşünsek iki defa yere çarpmış olsun çıktığında 64 metre yükselmiş olsun tamam $2/6$ sı kadar yükselmiş olacaktır.



Şekil 1: Ü4'ün Birinci Problemi Daha Basit Benzer Problem Düşünme Stratejisiyle Çözümü

Ü1 ve Ü5 ikinci problem için diğer öğrencilerden farklı olarak daha basit benzer bir problem düşünme stratejisini kullanarak problemi çözmeye çalışmışlardır fakat başarısız olmuşlardır. Ü5 bu probleme yönelik basit sayılarla yola çıkmada başarılı olmasına rağmen sonucu bulmada yetersiz

kalmıştır. Bu öğrencinin çözüme yönelik yaptığı işlemler Şekil 2'deki gibidir:

Ü5: Hepsini tek tek açmayacağız da daha küçük sayılardan yararlanarak daha büyük dizinleri düşünebiliriz. 2'nin karesi eksi 1'in karesi 3. Ama 4 tane sayı aldığım zaman aynı türden farklı bir sonuç elde edeceğim. O zaman buna göre düşünebilirim. 4'ün karesi eksi 3'ün karesi artı 2'nin karesi eksi 1'in karesi 10.

A: Yani daha basit işlem yapayım ondan sonra büyüğünü yaparım mı diyorsun?

Ü5: Evet yani şimdi de 6 dan başlarsak; 6'nın karesi eksi 5'in karesi artı 4'ün karesi eksi 3'ün karesi artı 2'nin karesi eksi 1'in karesi eşittir 21.

$$\begin{aligned} +4 - 1 &= 3 \\ +16 - 9 + 4 - 1 &= 10 \\ +36 - 25 + 16 - 9 + 4 - 1 &= 11 \end{aligned}$$

11
21

11, 7, 3, 18, 3

Şekil 2: Ü5'in İkinci Problemdeki Çözümü

İlişki arama stratejisinin 4. problemde kullanılması beklenirken öğrencilerden yalnız Ü6 bu stratejiyi kullanmıştır. Öğrencilerin çoğu bu problemde ilişki aramak yerine bir kombinasyon problemi olduğunu düşünerek sonuca ulaşmıştır. Ü6'nın çözümü Şekil 3'deki gibidir:

Ü6: Birincisi 5 tane ile. İkincisi 4 tane ile. Üçüncüsü 3 tane. Dördüncüsü 2 tane. Beşincisi 1 tane.

A: Toplam kaç tane oldu?

Ü6: 12... 15.olur.

1 → 5
2 → 4
3 → 3
2 → 2
1 → 1

Şekil 3: Ü6'nın İlişki Arama Stratejisiyle 4. Problemi Çözmesi

Ayrıca uç durumları düşünme stratejisinin 5. problemde N6 hariç bütün öğrenciler tarafından uygulandığı görülmüştür.

Diğer taraftan üstün yetenekli öğrenciler genel olarak normal öğrencilere göre problemlerde çizim yapma stratejisini daha fazla denemişlerdir. Hatta Ü3'ün çizim yapma stratejisinin kullanılmasını gerektiren bütün problemlerde bu stratejiyi kullandığı görülmüştür. Ü3'ün 2. ve 4. probleme yönelik yapmış olduğu çizimler Şekil 4 ve Şekil 5'deki gibidir:

Ü3 ikinci problem için diğer öğrencilerden farklı olarak çizim yapma stratejisini kullanmış ve probleme farklı bir çözüm getirmiştir.

Ü3: *Bunu şekil çizerek de yapabilirim.*

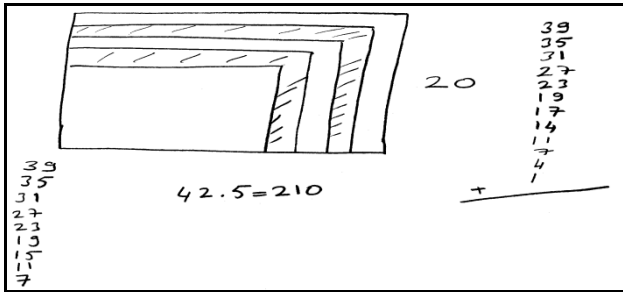
A: *Nasıl yapacaksın?*

Ü3: *Kare çizeceğim, kare olduğundan alandan yapacağım. Önemli olan karenin uzunluğu değil, içi. Acaba kareli kâğıt var mı? Çok daha kolay olur. Şimdi burada 20'nin karesi bunun toplam alanına eşit, 19'un karesi ise sadece şu çizdiğim yerin alanına eşit, bana sadece şu dış kısım kalıyor.*

Ü3: *20 üstte çizdiğim yerde var. 1 tanesi de ortak olduğundan çıkardım, 20 + 20, 40. 1 tane çıkardım 39 kaldı.*

A: *Şu an ne yapıyorsun?*

Ü3: *Şu an 18'in karesinden 17'nin karesini çıkaracağım. 18'in karesinden 17'nin karesini çıkarınca bana kalacak olan şurası. Burada da 18 18, 35 tane var. 1 tanesi ortak. Yine 16'nın karesinden 15'in karesini çıkartırım, bana kalan ise 31 olur. Bu dörder dörder azalıyor, toplam 10 tane çıkar. Yine aynı sonucu buldum.*

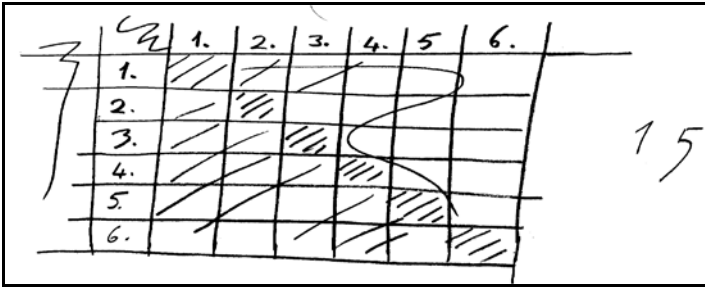


Şekil 4: Ü3'ün İkinci Problemi Çizim Yapma Stratejisiyle Çözmesi

Diğer taraftan Ü3, dördüncü problemde çizim yapma stratejisini kullanan diğer öğrencilere göre farklı bir çizim yaparak probleme çözüm getirmiştir.

A: Farklı bir yoldan çözebilir misin?

Ü3: Evet, şekil çizerek de yapabilirim. Bu 1. 2. 3. 4. 5. 6. rengimiz olsun. Bunun aynılarını buraya da koyayım. Bunlar arasında eşleştirme yapacağız ama hep birle bir olmaz, iki ile iki olmaz 6 ile 6 olmaz. Geri kalan eşleştirmelerin hepsi olabilir ama bunların sayısı yarısı olabilir. 1 ile 2, 2 ile 1 yine aynı olan eşleştirmeleri çıkartırsam. Bu eşleştirmeye bu, şu eşleştirmeye şu diyelim. Karşılıklı eşleştirmeler aynı o yüzden bu şeklin yarısı ile bu şeklin yarısı aynı. 1, 2, 15



Şekil 5: Ü3'ün Çizim Yapma Stratejisiyle 4. Problemi Çözmesi

Farklı bir bakış açısı düşünme stratejisinin iki problemde kullanılması düşünülürken üstün yetenekli olmayan öğrencilerden sadece ikisi 1. problemde kullanabilmiştir. Bunun yanında 3. problemde yalnız Ü2, farklı bir bakış açısı düşünme stratejisini Şekil 6'da kullanmaya çalışmıştır.

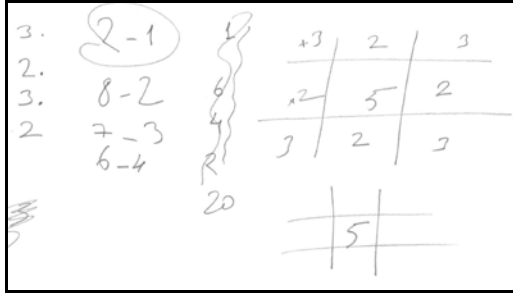
A: Şimdi ortaya 5'i yerleştirdin. 3 defa kullanılmış, 2 defa kullanılmış, onları belirledin, o sayıları nasıl buluruz? 3 defa kullanılan sayıyı nasıl bulursun? 2 defa kullanılan sayıyı nasıl bulursun?

Ü2: x, y şeklinde yazarsam yine şey olmuyor. Sonuçta 2 defa yerleştirilmişse çapraz olarak yerleştirilmiş ve aralarında herhangi bir sayı olmadığını buldum. Bu sayı üç defa kullanılırsa diğer sayı da üç defa kullanılacak o zaman

A: Nedir aklına gelen şey?

Ü2: Aklıma gelen şey şu, aralarında farklara bakarsak burada 8 fark oluşmuş, bunları 6 farkla karşılıklı eşleştiresem, kalan dört farkı da şu şekilde dengelesem, deminki yöntemi daha düzgün şekle döneceğini

düşünüyorum ama nasıl olacağı konusunda fikrim yok. Madem olmuyor bu yöntemle devam edeyim.



Şekil 6: Ü2'nin Farklı Bir Bakış Açısı

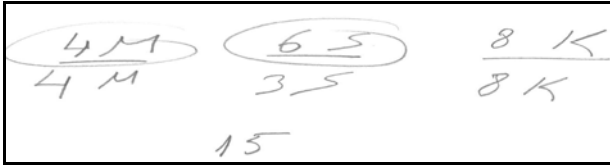
Geriye doğru çalışma stratejisi 1. problemde hemen hemen tüm öğrenciler tarafından kullanırken, 5. problemde sadece N1 ve Ü5 bu stratejiyle cevap bulmaya çalışmışlardır. N1'in 5. probleme yönelik çözümü Şekil 7'deki gibidir:

A: Farklı bir yol aklına geliyor mu? Farklı yoldan çözelim.

N1: Evet, 18-3 aynı sonuca ulaşabiliriz.

A: 18'den 3'ü neden çıkardın?

N1: 3 tanesi kesin olarak siyah olacak, toplamda 18 tane bilye var, bundan ne yaptı 3 siyah çıkınca geriye 4 mavi 8 kırmızı 3 siyah almış olurum. Dolayısıyla 3 tane siyah gelmiş oldu.



Şekil 7: N1'in çözümü

Diğer taraftan öğrencilerin kullandıkları strateji türleri ve sayıların dağılımı Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3: Üstün Yetenekli ve Üstün Yetenekli Olmayan Öğrencilerin Kullandıkları Strateji Türleri ve Sayılarının Dağılımı

Öğrenciler	Üstün yetenekli öğrenciler	Üstün yetenekli olmayan öğrenciler
Stratejiler		
geriye doğru çalışma	7 defa kullanılmış	5 defa kullanılmış 3'ünde başarısız olunmuş
ilişki arama	1 defa kullanılmış	
farklı bakış açısı	6 defa kullanılmış 1'inde başarısız olunmuş	2 defa kullanılmış 2'sinde de başarısız olunmuş
daha basit benzer problem çözüme	3 defa kullanılmış 3'ünde de başarısız olunmuş	
verileri organize etme	5 defa kullanılmış	5 defa kullanılmış 1'inde başarısız olunmuş
test etme tahmin etme		
çizim yapma	10 defa kullanılmış	4 defa kullanılmış 1'inde başarısız olunmuş
uç durumları düşünme	6 defa kullanılmış 1'inde başarısız olunmuş	5 defa kullanılmış
tüm olası durumları düşünme	11 defa kullanılmış 5'inde başarısız olunmuş	9 defa kullanılmış 5'inde başarısız olunmuş

Tablo 3'de verilenlere göre üstün yetenekli öğrencilerle üstün yetenekli olmayan öğrenciler arasında en fazla farkın olduğu stratejilerden bir tanesi çizim yapma stratejisidir. Üstün yetenekli öğrencilerle üstün yetenekli olmayan öğrenciler arasında en fazla farkın olduğu bir başka strateji de farklı bir bakış açısı kullanma stratejisi olmuştur.

Ayrıca üstün yetenekli olan öğrencilerin daha basit benzer problem çözüme stratejisini kullanmaya çalışırken, üstün yetenekli olmayan öğrencilerin bu stratejiyi kullanmadıkları görülmüştür. Diğer taraftan üstün yetenekli olan öğrenciler ilişki arama stratejisini bir defa kullanmış fakat üstün yetenekli olmayan öğrenciler ise bu stratejiyi hiç kullanmamışlardır. Ayrıca şaşırtıcı bir şekilde her iki grupta test etme-tahmin etme stratejisinin hiç tercih edilmediği görülmüştür.

Tablo 3'e dair bulgular incelendiğinde, üstün yetenekli öğrencilerin her bir problem çözüme stratejisini üstün yetenekli olmayan öğrencilere göre genelde daha fazla sayıda kullanarak başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca

her iki grup birlikte düşünüldüğünde tüm olası durumları düşünme stratejisinin en fazla ve tahmin etme-test etme stratejisinin ise en az kullanıldığı görülmüştür.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Üstün yetenekli olan öğrencilerin, üstün yetenekli olmayan öğrencilere göre bir problemin çözümünde daha fazla strateji kullanarak problemi çözdüğü ve stratejileri uygulamada esnek bir yapıya sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucu Miller'in (1990) yaptığı araştırma da desteklemektedir. Miller yaptığı çalışmada matematiksel alanda üstün yetenekli öğrencilerin problem ifadesini değiştirmede, materyalleri organize etmede, karışık konuları anlamada, ilgili problemleri ortaya çıkarmada ve problemi farklı yollarda çözmeye başarılı olduklarını belirlemiştir.

Bu çalışmada üstün yetenekli olan öğrencilerin neredeyse tüm stratejileri kullanmalarının; bu öğrencilerin stratejiler hakkında daha çok bilgi sahibi olmalarından ve farklı stratejileri kullanmada daha becerikli olmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Montague, Bos ve Doucette'nin (1991) yaptıkları araştırma da bunu destekler niteliktedir. Montague v.d.'nin ilköğretim birinci ve ikinci sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu bir çalışmada matematikte üstün yetenekli öğrencilerin problemi görür görmez çözüm getirdiklerini fakat diğer öğrencilerin problem çözme süreci ile uğraştıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca aynı araştırmacılar, üstün yetenekli olan öğrencilerin Polya'nın problem çözme adımlarını daha fazla uyguladıklarını ve stratejiler hakkında daha çok bilgiye sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Başka bir çalışmada, Threlfall ve Hargreaves (2008) üstün yetenekli öğrenciler ile yaşça daha büyük öğrencilerin problem çözme metotlarını incelemiştir. Fakat her iki grubun performansları ve yaklaşımlarında farklılığın olmadığını tespit etmişlerdir. Bu durum; araştırmadaki üstün yetenekli öğrencilerin, üstün yetenekli olmayan öğrencilere göre problemin çözümünde daha farklı stratejileri denemesi ve başarılı olmasının sebebi olarak gösterilebilir. İsrail (2003) de bir çalışmada problem çözme stratejilerini öğrencilerin başarı düzeyleri, sosyo ekonomik düzeyleri ve cinsiyet değişkenleri açısından incelemiştir. Bu çalışmasının sonucunda İsrail, başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin problemin çözümüne katkıda bulunacak stratejileri kullandıkları fakat başarı düzeyleri düşük olan öğrencilerin ise çözüme katkıda bulunamayacak problem çözme stratejileri kullandıklarını söylemiştir. Bu çalışmada da benzer şekilde üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan öğrenciler arasında problem çözme stratejilerini kullanma bakımından farklılık olması

İsrail'in (2003) elde ettiği sonuç ile bu araştırmada elde edilen sonucun benzer olduğunu göstermektedir. Üstün yetenekli öğrencilerin aynı yaşta üstün yetenekli olmayan öğrencilere göre daha farklı stratejileri kullanarak problemleri çözebilmeleri, üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde yöntem olarak rahatlıkla problem çözmeye dayalı öğretimin kullanılabileceğini göstermektedir.

Araştırmada her iki grup arasında çizim yapma, farklı bakış açısı ve daha basit benzer problem düşünme stratejilerini kullanma bakımından farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu durum Altun ve Memnun'un (2008) yaptığı çalışmada; problem çözmeye başarılı-başarısız ayırımı yapmada sırayla muhakeme etme, geriye doğru çalışma, diyagram çizme, tablo yapma ve problemi basitleştirme stratejilerinin güçlü etkiye sahip olduğu sonucu ile örtüşmektedir.

Ayrıca araştırmada üstün yetenekli öğrencilerin ilişki arama ve daha basit benzer problemleri düşünme stratejilerini kullanırken, üstün yetenekli olmayan öğrencilerin bu stratejileri hiç kullanmadığı görülmüştür. Diğer taraftan test etme-tahmin etme stratejisinin her iki grup tarafından hiç kullanılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum Vershaffel v.d.'nin (1999) yaptığı araştırmada problem çözme stratejilerinden; ilişki arama, şekil çizme, test etme ve tahmin etme stratejilerinin diğer stratejilerden daha zor öğrenildiği sonucu ile örtüşmektedir.

Özetle; üstün yetenekli olan öğrencilerin bir problemin çözümünde daha çok sayıda strateji kullandıkları görülmüştür. Ayrıca her iki grup birlikte düşünüldüğünde; tüm olası durumları düşünme stratejisinin en fazla kullanıldığı ve tahmin etme-test etme stratejisinin hiç kullanılmadığı görülmüştür. Diğer taraftan stratejileri kullanma bakımından en fazla fark farklı bir bakış açısı kullanma stratejisi ve çizim yapma stratejisi olmuştur.

Bu nedenle Milli Eğitim Bakanlığı, ilköğretim programında problem çözme stratejilerinin öğretimine yer vermeli ve üniversiteler ile işbirliği yaparak öğretmenlere problem çözme stratejilerinin öğretimi için hizmet içi kurslar düzenlemelidir. Buna ilave olarak, Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim matematik ders kitaplarının içeriğinde farklı problem çözme stratejilerinin kullanılmasını gerektiren problemlere yer vermeli ve öğretmenlere kaynak materyaller hazırlamalıdır.

KAYNAKLAR

- Altun, M., Memnun, D. S. ve Yazgan, Y., 2007. Primary school teacher trainees' skills and opinions on solving non-routine mathematical problems, *Elementary Education Online*, *ilköğretim Online*, 6(1), 127-143, 12.09.2011 tarihinde <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden alınmıştır.
- Altun, M. and Memnun, D. S., 2008. Mathematics teacher trainees' skills and opinions on solving non-routine mathematical problems, *Journal of Theory and Practice in Education*, 4(2), 213-238.
- Aydoğdu, M. and Ayaz, M. F., 2008. The importance of problem solving in mathematics curriculum, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 3(4), 538-545.
- Elizabeth, M., Oaks, T. and Sanders, T., 2002. *Improving students achievement through inclusion of problem solving in the math curriculum*. Master of Arts Action Research Project. Saint Xavier University and Skylight Professional Development Field-Based Master's Program.
- Düzakın, S., 2004. *Lise öğrencilerinin problem çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gallagher, J. J., 1975. *Teaching the gifted child*. Boston, MA: Allyn and Bacon, Inc.
- Garofalo, J., 1993. Mathematical problem preferences of meaning-oriented and number-oriented problem solvers. *Journal for the Education of the Gifted*, 17, 26-40.
- Holton, D. and Gaffney, M., 1994. Teaching talented students. In J. Neyland (Eds.), *Mathematics education: A handbook for teacher*, (pp. 397-409). Wellington, New Zealand: Wellington College of Education.
- İsrael, E., 2003. *Problem çözme stratejileri, başarı düzeyi, sosyo-ekonomik düzey ve cinsiyet ilişkileri*, Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilimleri Dalı, İzmir.
- Kayan, F. and Çakıroğlu, E., 2008. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 218-226.

- Lester, F. K., 1994. Musing about mathematical problem solving researchs: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.
- Mayer, R. E., 1992. *Thinking, problem solving, cognition*. New York: Freeman.
- Miller, R.C., 1990. *Discovering mathematical talent*. (ERIC Digest No. E482) ERIC Clearinghouse on Handicapped and Gifted Children Reston VA.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), 2005. *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim program ve kılavuzu*. M.E.B: Ankara.
- MEB, 2007., *MEB Bilim Sanat Merkezi Yönergesi*. 25.01.2007 tarih ve 4 sayılı Talim ve Terbiye Kurulu Kararı, Madde 6.
- Montague, M., Bos, C. S. and Doucette, M.,1991. Affective, cognitive, and metacognitive attributes of eighth-grade mathematical problem solvers. *Learning Disabilities Research & Practice*, 6 (3), 145-151.
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Pativisan, S. 2006. *Mathematical problem solving processes of Thai gifted students*, Published Doctor of Education Dissertation, Oregon State University, Oregon.
- Posamentier, A. S. and Krulik, S., 1998. *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions*. California, Corwin Press Inc.
- Pressley, M. 1995. *Cognition, Teaching ,Assesment*, Harper Collins College Publishers, New York.
- Renzulli, J. S., 1978. What makes giftedness? *Phi Delta Kappan*, 60, 180-184.
- Rose, T.D., 1991. *Strategies and skills used by middle school students during the solving of non routine mathematics problems*, Unpublished EdD. University of Tennessee.
- Schoenfeld, A. H., 1985. *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Sriraman, B., 2003. Mathematical giftedness, problem solving, and the ability to formulate generalizations, *The Journal of Secondary Gifted Education*, 14, 151-165.

- Strauss, A. and Corbin, J., 1990. *Basics of qualitative research*. Newbury Park, CA: Sage.
- Threlfall, J. and Hargreaves. M., 2008. The problem-solving methods of mathematically gifted and older average-attaining students., *High ability studies* , 19 (1), 83-98.
- Toluk, Z. ve Olkun, S., 2002. Türkiye’de matematik eğitiminde problem çözme: İlköğretim 1.-5. sınıflar matematik ders kitapları, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2), 567-581.
- Yazgan, Y. ve Bintaş, J., 2005. İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28, 210-218.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2005. *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (5. Baskı)*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Vershaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Vaerenbergh, Bogaerts, H. and Ratincx, E., 1999. Learning to solve mathematical application problems: A desing experiment with fifth graders, *Mathematical Thinking and Learning*, 1(3), 195-229.
- Zohor, A. and Gershikov, A., 2008. Gender and performance in mathematical tasks: Does the context make a difference?, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 677-693.

Başvuru: 12.10.2011

Yayına Kabul: 12.03.2012

