

PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BAŞARISINI YORDAMA GÜCÜ

Zeki ARSAL **

ÖZET

Bu çalışmanın amacı ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerinin çözümünde kullandıkları problem çözme stratejilerini belirlemek ve bu stratejilerin problem çözme başarısını yordama gücünü ortaya koymaktır. Araştırma ilköğretim 4. ve 5. sınıfa devam eden rastlantısal örnekleme yoluyla seçilen 162 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmanın verilerini toplamak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematik Problemlerini Çözme Stratejilerini Belirleme Ölçeği” ile Sadık (2006) tarafından geliştirilen “Problem Çözme Başarı Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonunda hem 4. hem de 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyinin yüksek olduğu ve 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini daha fazla kullandıkları bulunmuştur. Araştırmada problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık göstermediği saptanmıştır. Problem çözme stratejilerinden problemi okuma ve anlama ile problemi farklı ifade etme stratejilerinin problem çözme başarısını yordamada etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, Problem çözme stratejisi, Problem çözme başarısı,

PREDICTION LEVEL OF PROBLEM-SOLVING STRATEGIES ON PROBLEM SOLVING PERFORMANCE

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the problem solving strategies in mathematics used by the 4th and the 5th grade primary school students and the prediction level of these strategies on problem solving performance. The subjects of the study are 162 fourth and fifth-grade elementary school students. The data of the study were collected using “Mathematics Problem Solving Strategies Scale” developed by researcher and “Problem Solving Achievement Test” developed by Sadık (2006). The results of the study indicated that both the fourth and the fifth-grade students used highly the problem solving strategies and there was a significant difference between the fourth and the fifth-grade students in favor of the fourth-grade students. There was no significant differences between male and female students in terms of problem solving strategies. The problem solving strategies such as reading and understanding the problem and defining the problem in a different way affected the problem solving performance of the students.

Keywords: Problem solving, problem solving strategies, problem solving performance

1. GİRİŞ

Problem çözme becerileri matematik becerileri arasında önemli yer tutmaktadır (Baykul, 2002). Yeni ilköğretim matematik programında da problem çözme, matematik dersinin ve etkinliklerinin ayrılmaz bir parçası olarak görülmektedir. Programda öğrenciler, problem çözme sürecinde başarı kazandıkça kendi çözüm yollarına değer verildiğini hissettikçe kendilerinin de matematik yapabileceklerine ilişkin güvenleri artacağı, matematiği kullanarak iletişim kurmayı öğrenecekleri ve üst düzey düşünme becerileri geliştirebilecekleri vurgulanmaktadır (MEB, 2004). Amerika Birleşik Devletlerinde Matematik Öğretmenleri Milli Konsey’inin (National Council of Teachers of Mathematics, NCTM) (2000) standartları da problem çözme becerilerinin matematik öğretiminde öncelikli yer almasını ve problem çözme yaklaşımı ile matematik konularının öğretimini vurgulamaktadır. Bu durumda öğrencilerin problem çözme becerilerini kazanabilmeleri etkili problem çözme stratejilerini kullanmalarına

bağlıdır.

Problem çözme stratejileri konusunda yeni ilköğretim matematik programındaki matematik eğitiminin genel amaçları arasında “*Öğrenciler, problem çözme stratejilerini geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabileceklerdir.*” ifadesi yer almaktadır. Bu amaca bağlı olarak program, problem çözmeyi bir süreç olarak ele almakta, problem çözme becerilerinin problem çözme stratejilerinin öğrenilmesi yoluyla geliştirilebileceği belirtilmektedir. Programın üzerinde durduğu önemli problem çözme stratejileri arasında; problemdeki önemli bilgileri ayırt etme, çözüm planı geliştirme, problemi somut araçlar, şekil, şema ile temsil etme, farklı çözüm stratejileri kullanma, çözümü kontrol etme gibi stratejiler yer almaktadır (MEB, 2004). Görüldüğü gibi ilköğretim matematik programı, problem çözerken problemi anlamının, plan yapmanın, kontrol etmenin ve farklı stratejiler kullanmanın önemini vurgulamaktadır.

Akademik başarısı yüksek ve düşük olan öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma durumu farklılık göstermektedir (Mayer, 1999; Altun, 1995). Örneğin Altun, Memnun ve Yazgan (2007) yaptıkları çalışmada öğrencilerin problem çözme başarılarının artmasına bağıntı kurma, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme, sistematik liste yapma, muhakeme etme ve diyagram çizme gibi stratejilerin etkili olduğunu saptamışlardır. Uesaka, Manalo ve Ichikawa (2007) ise problem çözümünde şekil ve şema kullanan öğrencilerin problem çözme performanslarının daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Başarılı problem çözümler problemin matematiksel yapısını doğru bir şekilde ifade etmekte, ilgili ve ilgisiz bilgileri ayırabilmektedirler. Başarısız olan öğrenciler ise problemin yüzeysel özelliklerine odaklanmaktadırlar (Krutetskii, 1976; Quilici & Mayer, 1996). Lee (1985)’e göre bunun nedenlerinden biri başarısız öğrencilerin problem durumunda yapısal anlamı oluşturamamaları, matematiksel yapı ile problem arasında ilişki kuramamalarıdır. Gallagher ve Lisi (1994) yaptıkları çalışmada öğrencilerin rutin olmayan problem çözme stratejileri ile rutin olmayan problemleri çözme performansları arasında pozitif bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Problem çözme testinde performansı yüksek olan öğrencilerin problemi hemen çözmeye çalışmadıkları, problem üzerinde düşünmekte ısrarlı oldukları görülmüştür. Başarılı problem çözümler öğrenmelerini benzer yapıdaki problemlere transfer edebilmektedirler ve çözdükleri modellerle ilgili kavramsal bir model oluşturabilmektedirler (Silver & Marshall, 1990; Hegarty, Mayer, & Monk, 1995; Jonassen, 2003). Öğrencilerin problem çözme performanslarının artmasında etkili olan problem çözme stratejilerinin belirlenmesi ve öğretimine önem verilmesi matematik öğretiminin ve öğretmenlerin düşünmeleri gereken temel konulardan biri olmalıdır. Ancak ilköğretim programlarında problem çözme stratejilerinin önemi üzerinde durulmasına rağmen matematik derslerinde öğretmenler genelde kavram ve işlem öğretimi yapmakta, problem çözme etkinlikleri yapsalar da problem çözme stratejilerinin öğretimine yer vermedikleri düşünülmektedir. Yapılan araştırmalar problem çözme öğretiminin öğrencilerin hem problem çözme başarısını hem de matematiğe karşı tutumunu olumlu etkilediğini ortaya koymaktadır (Yıldızlar, 2001; Gök ve Sılay, 2008; Altun, 1995; Yazgan ve Bintaş, 2005).

Öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerinin cinsiyet faktörüne göre de farklılık gösterdiği araştırma sonuçları tarafından ortaya konmaktadır (Zohor ve Gershikov, 2008; Timmermans, Lieshout ve Verhoeven, 2007; Gallagher ve Lisi, 1994;

** Yrd. Doç. Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Bolu.

Kimball 1989). Örneğin Gallagher ve Lisi (1994) ve Kimball (1989) problem çözme stratejilerini kullanma durumunun kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Türkiye’deki ilköğretim okullarında öğrenim gören kız ve erkek ilköğretim öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma durumunda farklılık olup olmadığının ortaya konması yararlı olabilir.

Öğrencilerin problem çözmeye başarılı olabilmeleri için problem çözme stratejilerinin öğretimi önemli olmaktadır. Bu konuda öğretime başlamadan önce öğrencilerin sahip olduğu problem çözme stratejilerinin belirlenmesi öğretim içeriğinin oluşturulması açısından gerekli görülmektedir. Literatürde yer alan çalışmalarda araştırmacılar sınıftaki problem çözme ile ilgili etkinliklere ek olarak problem çözme stratejileri konusunda öğretim vermişler ve bu öğretimin problem çözme başarısı üzerindeki etkisini ortaya koymuşlardır (Yıldızlar, 2001; Yazgan, 2007). Yeni ilköğretim matematik programı, problem çözme stratejilerinin öğretimini normal ders etkinliklerinin ayrılmaz bir parçası olarak görmekte ve bu stratejilerin öğretmenlerin sınıf içinde düzenledikleri matematik öğretim etkinlikleri aracılığıyla geliştirilmesine önem vermektedir (MEB, 2004). Bu çalışma, literatürde yer alan çalışmalardan farklı olarak problem çözme stratejileri ile ilgili ek öğretim yapmadan programın uygulanması ile öğrencilerin elde ettikleri problem çözme stratejilerinin belirlenmesini ve problem çözme başarısını yordamadaki etkisini ortaya koymaya yöneliktir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerinin çözümünde kullandıkları problem çözme stratejilerini belirlemek ve bu stratejilerin problem çözme başarısını yordama gücünü ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın cevap aradığı sorular şunlardır: 1. İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri nedir? 2. İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? 3. Kız ve erkek öğrencilerin problem çözme stratejileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? 4. Öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejileri problem çözme başarılarını anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Katılımcıları

Araştırma Türkiye’nin kuzey batısındaki orta büyüklükteki bir şehrin merkezinde yer alan iki ilköğretim okulunda 4. ve 5. sınıfta öğrenim gören 162 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler rastlantısal örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Öğrencilerin %47’si 4. sınıfa, %53’ü 5. sınıfa devam etmektedirler. Öğrencilerin %46’sı kız, %54’ü erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

2.2. Veri Toplama Araçları

2.2.1. Matematik Problemlerini Çözme Stratejilerini Belirleme Ölçeği

Öğrencilerin matematik problemlerini çözerken kullandıkları problem çözme stratejilerinin belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “*Matematik Problemlerini Çözme Stratejilerini Belirleme Ölçeği*” kullanılmıştır. Ölçeğin hazırlanmasında ve alt boyutların isimlendirilmesinde Polya (1955) tarafından belirlenen Baykul (2002) tarafından aktarılan ve geliştirilen problem çözme sürecinden yararlanılmıştır. Baykul’a göre problem çözme süreci genel olarak; problemin anlaşılması, problemin çözümü için plan yapılması ve işlemlerin yapılması

aşamalarından oluşmaktadır. Ölçekte başlangıçta 31 madde yer almıştır. Ölçeğin araştırma grubundan farklı iki okuldaki 4. ve 5. sınıf ilköğretim öğrencileri üzerinde pilot uygulaması yapılmıştır. Ölçeğin alt boyutlarının geçerliliğini belirlemek için Faktör Analizi yapılmıştır. Faktör analizi sonuçlarına göre faktör yükü 0.30’un altında olan ve birden fazla faktör altında yer alan maddeler atılarak 5 boyuttan oluşan 21 maddelik ölçek oluşturulmuştur. Ölçekte yer alan 5 alt boyutun toplam varyansı açıklama yüzdesi 47.10 olduğu saptanmıştır. KMO değeri .759’dır. Barlett Sphericity testi sonucu anlamlı bulunmuştur ($X^2= 627.452$ $p=000$). KMO’nun .60’dan yüksek, Barlett testinin anlamı çıkması verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztür, 2004). Ölçekteki alt boyutlar ve maddelerin faktör yükleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Ölçek Maddelerinin Faktör Yükleri

Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
.74	.66	.62	.72	.69
.62	.53	.60	.65	.61
.62	.49	.50		.67
.57	.46	.42		.56
.55	.37			.55

Ölçek; problemi okuma ve anlama (POA) (5 madde) (Örnek madde: *Problemdaki anlamını bilmediğim kelimeleri sözlükten bulurum*), problemi farklı ifade etme (PFİE) (4 madde) (Örnek Madde: *Probleme uygun şekil veya şema çizerim*), çözüm planı yapma (ÇPY) (5 madde) (Örnek Madde: *Problemin sonucunu tahmin etmeye çalışırım.*), problemin çözümü (PÇ) (2 madde) (Örnek Madde: *Probleme ilgili işlemleri yaparım*) ve çözüm sonrası (ÇS) (5 madde) (Örnek Madde: *Problemin çözümü için yaptıklarımı nedenleriyle açıklarım*) alt boyutlarından oluşmuştur. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik değeri tüm maddeler için $\alpha = .80$ ’dır. Alt boyutların her birinin güvenilirlik değerleri ise şöyledir: Problemi okuma ve anlama $\alpha = .68$, Problemi farklı ifade etme $\alpha = .50$, Çözüm planı yapma $\alpha = .57$, Problemin çözümü, $\alpha = .37$, Çözüm sonrası $\alpha = .68$ olarak bulunmuştur. Güvenirlik madde sayısı arttıkça artmaktadır (Turgut, 1995; Özçelik, 1992). Ölçeğin alt boyutlarındaki madde sayısı az olduğundan güvenilirlik değerlerinin de düşük olduğu görülmektedir. Ancak ölçeğin bütününe ait güvenilirlik değeri dikkate alındığında oldukça yüksek ve güvenilir bir ölçek olduğu ve araştırma için uygun olduğu söylenebilir. Ölçek, 5’li Likert tipinde olup, “*Her Zaman Yaparım (5), Hiçbir Zaman Yapmam (1)*” aralığında yapılandırılmıştır. Ölçekten alınabilecek toplam puan 21 ile 105 arasında değişmektedir. Öğrencinin ölçekten aldığı toplam puanı 105’e yaklaştıkça problem çözme stratejilerini kullanma düzeyinin arttığı, 21’e yaklaştıkça strateji kullanma düzeyinin düştüğü düşünülmüştür. Ölçeğin her bir alt boyutundan alınabilecek en düşük ve en yüksek puanlar şöyledir: Problemin anlaşılması 5-25, Problemi farklı ifade etme 4-20, Çözüm planı yapma 5-25, Problemin çözümü 2-10, Çözüm sonrası 5-25.

2.2.2. Problem Çözme Başarı Testi

Araştırmada öğrencilerin problem çözme başarılarını (PÇB) belirlemek için Sadık (2006) tarafından geliştirilen ilköğretim matematik programındaki sayılar alt

öğrenme alanı ile ilişkili kazanımları ölçen *Problem Çözme Başarı Testi* kullanılmıştır. 4. sınıf Problem Çözme Başarı Testinin tamamı madde ayırıcılık gücü 0.30'dan büyük toplam 33 maddeden oluşmuştur. Araştırmada 33 madde içinden bu çalışmaya konu edilen kazanımları ölçen 20 madde seçilmiştir. 20 maddelik nihai testin aritmetik ortalaması (\bar{X}) 14.28, standart sapması (Ss) 4.71, KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.87, gücülüğü (P) 0.71 olarak hesaplanmıştır. 5. sınıf Problem Çözme Başarı Testi ise madde ayırıcılık gücü 0.30'dan büyük olan toplam 38 maddeden oluşmuştur. Bu araştırma için 38 madde içinden 20 madde seçilmiştir. 20 maddelik nihai teste ait test istatistikleri şöyledir: Testin aritmetik ortalaması (\bar{X}) 9.89, standart sapması (Ss) 3.76, KR-20 güvenilirlik değeri 0.72, gücülüğü (P) 0.49 olarak hesaplanmıştır. 4. ve 5. Sınıf Problem Çözme Testlerine ait test istatistiklerinin sonuçları dikkate alındığında araştırma için uygun olduğu görülmektedir.

2.3. Verilerin Analizi

Araştırmada sınıf düzeyi ve cinsiyet açısından problem çözme stratejilerini kullanma durumları arasındaki anlamlı farklılığı belirlemek için bağımsız gruplar için t testi hesaplanmıştır. Öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerinin problem çözme başarılarını anlamlı bir şekilde yordayıp yordamadığını belirlemek için çoklu regrasyon analizi yapılmıştır. Büyüköztürk'e (2004) göre çoklu regrasyon analizi, bağımlı değişkenle ilişkili olan iki ya da daha fazla bağımsız değişkene (yordayıcı değişkenlere) dayalı olarak, bağımlı değişkenin tahmin edilmesine yönelik bir analiz türüdür.

3. BULGULAR

Araştırmanın 1. "1. İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri nedir?" ve 2. "İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" soruları ile ilgili bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. 4. ve 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejileri ile ilgili aritmetik ortalama, standart sapma ve t testi sonuçları

Stratejiler	4. Sınıf		5. Sınıf		sd	t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss			
POA	17.59	4.14	15.43	4.05	160	3.35*	.001
PFİE	14.50	3.18	14.98	3.18	160	.97	.974
ÇPY	19.84	2.80	18.26	3.59	160	3.09*	.002
PÇ	9.18	1.12	8.53	1.67	160	2.85*	.005
ÇS	19.77	3.62	17.26	4.12	160	4.02*	.000
Toplam	80.89	10.90	74.48	13	160	3.37*	.001

* $p < .05$

Tablo 2'de görüldüğü gibi hem ilköğretim 4. sınıf hem de 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir. Problem çözme stratejilerini kullanma durumunun 4. sınıf öğrencileri lehine anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur ($t = 3.37, p < .05$). İlköğretim 4. sınıf öğrencilerinin problemi okuma ve anlama (POA) ($t=3.35, p < .05$), çözüm planı yapma (ÇPY) ($t=3.09, p < .05$), problemin çözümü (PÇ) ($t=2.85, p < .05$), çözüm sonrası (ÇS)

($t=4.02, p < .05$) stratejilerini kullanma düzeylerinin 5. sınıf öğrencilerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği saptanmıştır. Problemi farklı ifade etme (PFİE) stratejilerini 4. ve 5. sınıf öğrencileri yüksek düzeyde kullanmakta ve strateji kullanma düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t = 0.97, p > .05$). Sonuç olarak ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerinin çözümünde problem çözme stratejilerini kullanma düzeylerinin yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca problem çözme stratejilerini problemi farklı ifade etme dışında 4. sınıf öğrencilerinin 5. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek düzeyde kullandıkları sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın cinsiyet değişkeni ile ilgili "Kız ve erkek öğrencilerin problem çözme stratejileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" sorusuna ilişkin bulgular Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Kız ve erkek öğrencilerin problem çözme stratejileri ile ilgili aritmetik ortalama, standart sapma ve t testi sonuçları

Stratejiler	Kız		Erkek		sd	t	p
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss			
POA	16.5	4.24	16.78	4.19	160	1.09	.275
PFİE	14.48	3.33	15	3.09	160	1.03	.301
ÇPY	18.68	3.31	19.28	3.34	160	1.15	.249
PÇ	8.64	1.49	9.01	1.45	160	1.60	.111
ÇS	18.34	3.95	18.52	4.31	160	0.27	.781
Toplam	76.20	12.40	78.60	12.44	160	1.23	.220

* $p < .05$

Tablo 3'de görüldüğü gibi kız ve erkek öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma durumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t = 1.23, p > .05$). Buna göre hem kız hem de erkek öğrencilerin problem çözme stratejilerini birbirine yakın düzeyde kullandıkları söylenebilir.

Araştırmanın 4. sorusu "Öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejileri problem çözme başarılarını anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?" ile ilgili bulgular Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4. Problem çözme başarısının yordanmasına ilişkin çoklu regrasyon analizi sonuçları

Değişken	B	Standart Hata _B	β	t	p
Sabit	8.746	2.538		3.45	.001
POA	-0.426	0.107	-0.379	3.99*	.000
PFİE	0.472	0.138	0.283	3.06*	.003
ÇPY	0.123	0.139	0.087	0.88	.376
PÇ	0.105	0.295	0.033	0.357	.721
ÇS	0.027	0.113	0.024	0.24	.808

$R = 0.345$ $R^2 = 0.119$
 $F_{(5, 156)} = 4.223$ $p = .001$

* $p < .05$

Tablo 4'de görüldüğü gibi problem çözme stratejileri ile problem çözme başarısı arasında istatistiksel anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir ($R=0.35, R^2 = 0.12, p < .05$). Problem çözme stratejileri ile ilgili 5 değişkenin birlikte problem çözme başarısındaki toplam varyansın yaklaşık %12'sini açıkladıkları görülmektedir. Standardize edilmiş regrasyon katsayısına göre (β) yordayıcı değişkenlerin problem

çözme başarısı üzerindeki önem sırası; problemi okuma ve anlama (POA), problemi farklı ifade etme (PFİE), çözüm planı yapma (ÇPY), problemi çözme (PÇ) ve çözüm sonrasıdır (ÇS). Regrasyon katsayısının anlamlılığına ilişkin t testi sonuçları incelendiğinde; problemi okuma ve anlama ile problemi farklı ifade etme değişkenlerinin problem çözme başarısı üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Çözüm planı yapma, problemin çözümü ve çözüm sonrası değişkenlerinin problemin çözümü üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı anlaşılmaktadır.

4. TARTIŞMA

Araştırmada ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerinin çözümünde kullandıkları problem çözme stratejilerinin ve bu stratejilerden problem çözme başarısını yordayıp yordamadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonunda hem 4. sınıf hem de 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgu, programın önem verdiği problemdeki önemli bilgileri ayırt etme, çözüm planı geliştirme, problemi somut araçlar, şekil, şema ile temsil etme, farklı çözüm stratejileri kullanma, çözümü kontrol etme (MEB, 2004) gibi stratejilerin öğrenciler tarafından yeterli düzeyde kullanıldığı ve bu konuda matematik derslerinde yapılan etkinliklerin etkili olduğu düşünülebilir. 4. sınıf öğrencilerinin problemi farklı ifade etme dışındaki tüm stratejileri 5. sınıf öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha fazla kullanmaları ile ilgili bulgu araştırmanın en ilgi çekici olanlarından biridir. Çünkü problem çözme stratejilerinin bilişsel stratejilerin gelişimi ile ilişkili olduğu ve öğrencilerin yaşları ve sınıf seviyeleri ilerledikçe problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının artacağı belirtilmektedir (Yazgan, 2007; Çalışkan, Selçuk ve Erol, 2006; Yazgan ve Bintaş, 2005). Örneğin Yazgan (2007) 4. ve 5. sınıf ilköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini belirlemeye yönelik olarak yaptığı çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini daha fazla kullandıklarını bulmuştur. Ayrıca Yazgan (2007) problem çözme stratejilerinin zihinsel gelişmeye bağlı olduğunu bu stratejilerin öğretiminin daha sonraki yıllara bırakılması gerektiğini belirtmiştir. Bu bulgular araştırmanın bulguları ile çelişki göstermektedir. Çalışkan ve diğerleri (2006) da yaptıkları çalışmada Yazgan'ın bulgularına benzer olarak öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının sınıf seviyesi yükseldikçe arttığını ve ileriki sınıflarda üst düzey stratejilerin kullanıldığını saptamıştır. Buna karşın Yazgan ve Bintaş (2005) problem çözme stratejileri konusunda yaptıkları öğretim sonunda problemi basitleştirme, şekil çizme, geriye doğru çalışma gibi problem çözme stratejilerinin hem 4. sınıf hem de 5. sınıf öğrencilerinde benzer şekilde artış gösterdiğini saptamışlardır. Yukarıda yer verilen araştırmaların sonuçlarından farklı olarak bu çalışmada 4. sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık bulunmasının nedenlerinden biri Milli Eğitim Bakanlığı'nın 6. sınıftan itibaren uyguladığı Seviye Belirleme Sınavı (SBS) olabilir. Çünkü öğrencilerin 5. sınıftan itibaren SBS sınavına daha yoğun hazırlanmaya başladıkları ve problemleri daha kısa sürede çözmeye odaklandıkları düşünülmektedir. SBS sınavında sürenin kısıtlı olması ve öğrencilerin mümkün olan en kısa zaman süresinde problemin cevabını bulmaya yönelmeleri 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini 4. sınıf öğrencilerine göre daha az kullanmalarının nedeni olabilir. Elizabeth, Oaks ve Sanders (2002) sınırlı zaman süresinin öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanmaktan kaçınmalarının nedenlerinden biri olduğunu belirtmektedir. 4. sınıf öğrencilerinin kısa sürede problemin sonucuna ulaşmak yerine problem çözme

sürecinde aceleci davranmadıkları ve problem çözme stratejilerini kullanarak problemleri çözdükleri söylenebilir. Araştırmanın bulgusuna paralel olarak Baykul (2002) problemin anlaşılması ile ilgili şekil ve şema çizmenin ileri sınıflarda problemler karmaşıklıkça zorlaştığını hatta bazen imkânsız hale geldiğini ayrıca sınıfların ilerlemesine paralel olarak öğrencilerin zihinsel gelişimlerinin ilerleyeceği şekil şema çizmeye ihtiyaç kalmayacağını belirtmektedir. Bu görüş 5. sınıf öğrencilerinin problemin anlaşılması ile ilgili stratejilerin daha az kullanmalarının nedeni olabilir. Bu nedenle Yazgan'ın (2007) görüşlerinin tersine ilköğretimin küçük sınıflarındaki öğrencilerin problem çözme stratejilerini daha fazla kullanabilecekleri ve stratejilerini geliştirmeye yönelik öğretimin etkili olabileceği düşünülebilir. Örneğin Yıldızlar (2001) ilköğretim 1., 2. ve 3. sınıf öğrencilerine problem çözme stratejileri konusunda öğretim vermiş ve araştırmanın sonunda öğrencilere verilen bu öğretimin öğrencilerin problem çözme stratejileri, problem çözme başarıları ve tutumları üzerinde etkili olduğunu saptamıştır. Problem çözme stratejileri ilköğretimin küçük sınıflarından itibaren öğrencilere kazandırılmalı ve bu konuda öğretim yapılmalıdır. Böylece daha üst sınıflarda öğrenciler bu stratejileri kullanma alışkanlığı kazanabilecekler, matematik problemlerini çözmeye daha başarılı olabilecekler sonuç olarak öğrenciler yaşamlarında problem çözenin kazanımlarından yararlanabileceklerdir.

Araştırma sonuçları cinsiyet faktörü açısından kız ve erkek öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma durumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgu problem çözme stratejilerinin cinsiyet faktörü ile ilişkisini konu alan diğer araştırmaların sonuçları ile çelişmektedir. Örneğin, Gallagher ve Lisi (1994) kız öğrencilerin rutin problem çözme stratejilerin erkek öğrencilere göre daha fazla kullandıklarını bulmuştur. Kimball (1989) da problem çözme stratejilerini kullanma durumunun cinsiyet açısından farklılık gösterdiğini saptamıştır. Kimball kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre problem çözme stratejilerini daha fazla kullanma eğiliminde olduklarını belirtmektedir. Problem çözme stratejileri ile ilişkili olarak problem çözme başarısı açısından kız ve erkek öğrenciler arasında farklılıklar olduğunu araştırma sonuçları ortaya koymaktadır (Zohor ve Gershikov, 2008; Timmermans, Lieshout ve Verhoeven, 2007).

Araştırma sonuçları problemi okuma ve anlama ile problemi farklı ifade etme değişkenlerinin problem çözme başarısı üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğunu göstermektedir. Buna göre problemi okuma anlama boyutunda problemdeki anlamı bilinmeyen kelimeleri bulan problemi somut araçlar ile ifade eden, özet olarak yazan öğrencilerin, problemi farklı ifade etme boyutunda ise problemin verilenlerini ve istenenleri yazan, problemi şekil veya şema ile ifade eden öğrencilerin problem çözmeye daha başarılı olabilecekleri söylenebilir. Araştırma sonuçlarına göre problemin çözümü için ilk ve en önemli aşamanın problemin doğru anlaşılması olduğu anlaşılmaktadır. Baykul (2002) problemin anlaşılması ile ilgili olarak problemde istenenin ne olduğunun anlaşılmasının ve isteneni bulabilmek için nelerin verildiğinin anlaşılmasının çözüme ulaşabilmenin ön-şartı olduğunu belirtmektedir. Erden (1984) yaptığı çalışmada problem çözmeye başarılı olan öğrencilerin problemin verilenlerini ve istenenlerini yazma, problemi kendi ifadesiyle kısaltarak yazma, probleme uygun şekil ve şema çizme gibi problemin anlaşılması ve farklı ifade edilmesi ile ilgili davranışlar gösterdiklerini bulmuştur. Gallagher ve Lisi (1994) problem çözmeye başarılı olan öğrencilerini hemen problemi çözmeye çalışmadıklarını, problem üzerinde düşünerek

problemi anlamaya çalıştıklarını belirtmektedirler. Altun ve diğerleri (2007) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin problem çözme başarılarının artmasında problemi basitleştirme, sistematik liste yapma, şekil çizme gibi problemi anlamaya yönelik stratejilerin etkili olduğunu saptamışlardır. Uesaka ve diğerleri (2007) problemlerin çözümünde şekilleri daha fazla kullanan öğrencilerin problem çözme testinde daha başarılı olduklarını bulmuşlardır. Larkin ve Simon (1987) problem çözümünde şekil ve şemanın kullanılmasının sembolleri azalttığı, bir konu ile ilişkili bilgileri bir araya getirdiği ve görsel öğelerin yardımcı ile problem durumunun anlaşılmasını kolaylaştırdığı için hesaplamada etkili olduğunu belirtmektedirler. Altun'un (1995) yaptığı araştırmanın sonuçlarına bağlı olarak, verilenleri ve istenenleri yazma, şekil ve şema çizme, problemi özet olarak yazma, yapılacak işlemleri sıraya koyma gibi problemin anlaşılmasına ilişkin stratejilerin problem çözüme başarılı olabilmek için kritik olduğunu belirtmektedir. Yukarıda yer verilen araştırmaların sonuçları araştırmanın bulgularına paralel olarak problem çözme başarısında problemin anlaşılmasına yönelik stratejileri kullanmanın etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle problem çözme sürecinde ve problem çözme stratejilerinin öğretiminde öncelikle öğrencilerin problemi anlama ile ilgili stratejileri etkili kullanmaları geliştirilmelidir. Araştırmada çözüm planı yapma, problemin çözümü ve çözüm sonrası değişkenlerinin problemin çözümü üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı bulunmuştur. Problemin çözümü ile ilgili alan bu stratejilerin de problem çözme sürecinde kullanılmasının önemli olduğu fakat problemin anlaşılması ile ilgili stratejiler kadar kritik olmadığı söylenebilir. Fakat araştırmanın bu bulgusu ile çelişkili olarak Altun (1995) çözümün doğruluğunu kontrol etme, benzer bir problem yazma davranışlarının problem çözüme başarılı olabilmek için kritik olduğu belirtmektedir. Problemin çözümü ile ilgili bu stratejilerin problemin anlaşılmasına bağlı olduğu, öğrencilerin problemi anlamadıklarında çözüm ile ilgili stratejileri de kullanmalarının mümkün olmadığı söylenebilir. Ayrıca, Olkun ve Toluk Uçar'a (2006) göre problem çözme için önerilen adımların gerçekleşmesi her zaman doğrusal bir yol izlemeyebilir. Öğrenciler kendi anlama ve biliş yapılarına göre aynı probleme değişik yaklaşımlarla çözümler üretebilirler. Öğrencilerin ortaya koyduğu bu çözümler de problem çözme başarısı üzerinde etkili olabilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyinin yüksek olduğu ve 4. sınıf öğrencilerinin 5. sınıf öğrencilerine göre problem çözme stratejilerini daha fazla kullandıkları saptanmıştır. Problem çözme stratejilerinin kullanma durumunun cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Problemi okuma ve anlama ile problemi farklı ifade etme stratejilerinin problem çözme başarısını yordamada etkili olduğu bulunmuştur. Problem çözme stratejilerinin öğrenciler tarafından etkili olarak kullanılmasını sağlamak amacıyla bu konuda öğretim yapılmalıdır. Bu öğretim sürecinde problem çözme başarısını yordayan problemi okuma ve anlama, problemi farklı ifade etme stratejilerinin geliştirilmesine önem verilmelidir. Öğretmenler matematik derslerinde problem çözme stratejilerini öncelikle kendileri kullanarak model olmalı ve öğrencilerinin de kullanmalarını desteklemelidir. Öğretmenlere problem çözme stratejilerinin öğretimi konusunda hizmet içi eğitim uygulaması yapılması yararlı olabilir.

Araştırmada öğrencilerin problem çözme başarıları çoktan seçmeli problem

çözme testi ile belirlenmiştir. Öğrenciler çoktan seçmeli testi cevaplandırırken doğrudan problemin sonucuna odaklanmış ve problemin çözümü için stratejileri kullanmaktan kaçınmış olabilirler. Bu durum araştırmanın önemli sınırlılıklarından birini oluşturmaktadır. Araştırmanın bir diğer sınırlılığı ise öğrencilerin problem çözme stratejilerini belirlemek için kullanılan problem çözme stratejilerini belirleme ölçeği ile ilgilidir. Ölçekte belirtilen stratejiler dışında öğrenciler kendileri daha farklı problem çözme stratejileri kullanıyor olabilirler veya orijinal problem çözme stratejileri kendileri geliştirebilirler. Ölçek tarafından ölçülmeyen bu stratejiler de öğrencilerin problem çözme başarılarını etkileyebilir. Bu nedenle öğrencilerin kullandıkları diğer problem çözme stratejilerini ortaya koymak için problemleri çözerken gözlem yapılması, düşüncelerini sözlü ifade etmelerine dönük açık uçlu soruların yer aldığı görüşme yapılması gibi nitel araştırma tekniklerinin de kullanılması yararlı olabilir. Bu çalışmada öğrencilere problem çözme stratejileri konusunda öğretim verilmemiş, öğrencilerin problem çözme stratejilerini ilköğretim matematik programının uygulanması ile kazandıkları düşünülmüştür. Problem çözme stratejilerinin gelişimi konusunda matematik derslerinde öğretmenler tarafından ne kadar ve nasıl bir öğretim yapıldığı bilinmemektedir. Bu konu araştırmanın bir diğer sınırlılığını oluşturmaktadır. Öğrencilerin problem çözme stratejilerini nasıl, kimden öğrendikleri ve problemlerin çözümünde nasıl işe koştukları konusunda bilgi edinilmesi mümkün olmamaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin matematik derslerinde problem çözme stratejileri konusunda nasıl bir öğretim etkinliği yaptıkları ve öğrencilerin bu stratejileri problemlerin çözümünde nasıl işe koştuklarının gözlemesi ve stratejileri kullanma konusunda karşılaştıkları güçlüklerin araştırılması yararlı olabilir. Araştırma ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Ancak problem çözme stratejilerinin öğretimi ilköğretim 1. sınıftan itibaren matematik dersleri ile başlamaktadır. Bu nedenle öğrencilerin kullandığı problem çözme stratejilerinin gelişiminin ilköğretimin 1. sınıfından itibaren izlenmesi yararlı olabilir. Benzer bir çalışmanın ilköğretimin diğer sınıfları ile de tekrar edilmesi literatürde yer alan sonuçların genellenebilirliği açısından yararlı olabilir.

KAYNAKÇA

- Altun, M. (1995). *İlkokul 3., 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Davranışları Üzerine Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Altun, M., Memnun, D. S. ve Yazgan, Y. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Matematiksel Problemleri Çözme Becerileri ve Bu Konudaki Düşünceleri. *İlköğretim Online*, 6 (1), 127-143.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2004). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. 4. Baskı. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Çalışkan, S., Selçuk, G. S. ve Erol, M. (2006). Fizik Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Davranışlarının Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 73-81.
- Elizabeth, M., Oaks, T. ve 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.
- Erden, M. (1984). *İlkokul 1. Devresine Devam Eden Öğrencilerin Dört İşleme Dayalı Problemleri Çözerken Gösterdikleri Davranışlar*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Gallagher, A. Ve Lisi, R. (1994). Gender Differences in Scholastic Aptitude Test-mathematics Problem Solving among High-ability Students. *Journal of Educational Psychology*, 86 (2), 204-211.
- Gök, T. ve Silay, İ. (2008). Fizik Eğitiminde İşbirlikli Öğrenme Gruplarında Problem Çözme s Stratejileri Öğretiminin Problem Çözmeye Yönelik Tutum Üzerindeki Etkileri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4 (2), 253-266.
- Hegarty, M., Mayer, R. E., & Monk, C. A. (1995). Comprehension of Arithmetic Word problems: A Comparison of Successful and Unsuccessful Problem Solvers. *Journal of Educational Psychology*, 87, 18-32.
- Jonassen, D. H. (2003). Designing Research-based Instruction for Story Problems. *Educational Psychology Review*, 15, 267-296.
- Kimball, M. M. (1989). A New Perspective on Women's Math Achievement. *Psychological Bulletin*, 105, 198-214.
- Krutetskii, V. A. (1976). *The Psychology of Mathematical Abilities in School Children*. Chicago: University of Chicago Press.
- Larkin, J. H., & Simon, H. A. (1987). Why a Diagram is (sometimes) Worth Ten Thousand Words. *Cognitive Science*, 11, 65-99.
- Lee, K. W. (1985). Cognitive Variables in Problem Solving in Chemistry. *Research in Science Education*, 15, 43-50.
- Mayer, R. E. (1999). *The promise of Educational Psychology, Vol. 1: Learning in The Content Areas*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- MEB. (2004). Milli Eğitim Bakanlığı. *İlköğretim Matematik Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics Electronic Version*. <http://standards.nctm.org>. Erişim Tarihi: 21.02.2009.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde Matematik Öğretimine Çağdaş Yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks Yayıncılık.
- Özçelik, D. A. (1992). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Quilici, J., & Mayer. R. (1996). Role of Examples in How Students Learn to Categorize Statistics Word Problems. *Journal of Educational Psychology*, 88, 144-161.
- Sadık, R. (2006). İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Satranç Bilen Öğrenciler ile Satranç Bilmeyen Öğrencilerin Doğal Sayılara İlişkin Dört İşlem ve Problem Çözme Başarılarının Karşılaştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Silver, E. A., & Marshall, S. P. (1990). Mathematical and Scientific Problem Solving: Findings, Issues, and Instructional Implications. In B. F. Jones & L. Idol (Eds.), *Dimensions of Thinking and Cognitive Instruction* (pp. 265-290). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Timmermans, R., Lieshout, E. V. ve Verhoeven, L. (2007). Gender-related Effects of Contemporary Math Instruction for Low Performers on Problem-Solving Behavior. *Learning and Instruction*, 17, 42-54.
- Turgut, F. (1995). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargıcı Matbaası.10. Baskı.
- Uesaka, Y., Manalo, E. ve Ichikawa, S. (2007). What Kinds of Perceptions and Daily Learning Behaviors Promote Students' Use of Diagrams in Mathematics Problem Solving. *Learning and Instruction*, 17, 322-335.
- Yazgan, Y. (2007). Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Stratejileriyle İlgili Gözlemler. *İlköğretim Online*, 6 (2), 249-263.
- Yazgan, Y. ve Bintaş, J. (2005). İlköğretim Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 210-218.
- Yıldızlar, M. (2001). *Matematik Problemlerini Çözme Yöntemleri*. Ankara: Eylül Yayınevi.
- Zohor, A. ve 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.