



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2010, Volume: 5, Number: 3, Article Number: 1C0184

EDUCATION SCIENCES

Received: January 2010

Accepted: July 2010

Series : 1C

ISSN : 1308-7274

© 2010 www.newwsa.com

Pusat Pilten

Selcuk University

ppilten@selcuk.edu.tr

Konya-Turkey

**FARKLI ANLAMSAL YAPILARDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜNDE KULLANILAN İŞLEM
TEKNİKLERİNİN DEĞERLENDİRLMESİ**

ÖZET

Bu çalışmada literatürdeki kuramsal bilgilere dayalı olarak, tek adımlı sözel problemlerin anlamsal yapıları ile ilköğretim 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin doğru işlem tekniğini belirleme becerileri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Araştırma tarama modelindedir. Çalışma grubunu Konya ilinde bulunan ilköğretim okullarının 3. ve 4. sınıflarında öğrenim görmekte olan öğrenciler arasından tesadüfi olarak belirlenmiş olan 573 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonuçları, her iki sınıf seviyesinde de öğrencilerin çoğunluğunun tüm anlamsal yapılar için hazırlanmış olan problemlerin çözümlerinde doğru işlem tekniklerini kullanabildiklerini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sözel Problemler, Problem Çözme, İşlemler,
Problemlerin Anlamsal Yapıları

**EVALUATION OF OPERATION TECHNIQUES USED FOR THE SOLUTION OF PROBLEMS
WITH DIFFERENT SEMANTIC STRUCTURE**

ABSTRACT

In this study, the purpose is to evaluate the relationship between the 3rd and 4th grade students' abilities to identify correct operation at primary school with the semantic structures of one-step verbal problems based on the associated knowledge in literature. In this study, survey method is used. The study group consists of 573 students randomly chosen among the students studying at primary schools in Konya province. Results of the research show that most of the students at both grade have the ability to use the correct operations on problem solving developed for all semantic structures.

Keywords: Word Problems, Problem Solving, Operations, Semantic
Structures of the Problems

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Matematiksel problem çözüme, öğrencilerin, matematiksel ön bilgilerini yeni durumlar için kullanmalarını; problemleri tanımlarını ve düzenlemelerini; verilerin yeterli ve tutarlı olup olmadığına karar vermelerini; stratejileri, verileri, modelleri ve ilişkili matematik bilgilerini kullanmalarını; yöntemler geliştirmelerini, bunları genişletmelerini ve değiştirmelerini; yeni durumlar için muhakeme geliştirmelerini; çözümün uygunluğu ve doğruluğu ile ilgili karar vermelerini gerektiren bir süreç olarak tanımlanmaktadır [1].

Öğrencilerin, matematiksel problem çözüme becerilerini inceleyen araştırmaların sonuçları, bu öğrencilerin, özellikle ilk yıllarda, kendilerine verilen problemin çözümü için gerekli olan işlem tekniğini belirlemede güçlük çektiklerini ya da işlem becerilerinde usta olsalar bile problem çözüme aynı başarıyı gösteremediklerini belirtmektedir [2 ve 3].

Bu durumun öğrencilerin sözel problemleri anlayamamalarından kaynaklanabileceği düşüncesi, bu problemlerin anlamsal yapıları ile ilgili çalışmalarını beraberinde getirmiştir [4, 5, 6, 7, 8 ve 9].

Araştırma sonuçları öğrencilerin toplama ve çıkarma yapısındaki problemleri, çarpma ve bölme yapısındaki problemlere göre hem daha fazla tercih ettiklerini hem de bunlarda daha başarılı olduklarını göstermektedir [4].

Bu öğrencilerin çarpma ve bölme yapısındaki problemlerden, çözümü tekrarlı toplama ya da çıkarma işlemini gerektiren problemlerde diğerlerine göre daha başarılı oldukları bilinmektedir [10]. Buna karşın aynı anlamsal yapıda olup içerisinde ilişki (parça-bütün, büyük-küçük vb.) ve oran belirten ifadeler bulunduran karşılaştırma problemlerinde ise daha fazla zorlandıkları görülmektedir [4 ve 11].

Diğer bir araştırma sonucu da, öğrencilerin bölme yapısında, içerisinde kesir ifadesi bulunan problemlerde, paylaşma ifadelerinin bulunduğu problemlere göre daha fazla zorlandıklarını belirtmektedir [12].

Türkiye’de gerçekleştirilmiş benzer bir araştırmada, Olkun ve Toluk [7] 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin başarılarını, çözümü toplama ve çıkarma gerektiren problemlerin anlamsal yapılarına göre değerlendirmişler, öğrencilerin başarılarının %47 ile %100 oranları arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda öğrencilerin birleştirme gerektiren yapıda sonucun sorgulandığı, ayırma gerektiren yapıda sonucun sorgulandığı ve parça bütün yapısında parçadan bütüne ulaşmayı gerektiren problemlerde, birleştirme gerektiren yapıda başlangıcın sorgulandığı, karşılaştırma gerektiren yapıda farkın ve büyüğün bilinmediği durumları içeren problemlere göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yine Olkun ve Toluk (2002) ilköğretim matematik ders kitaplarını problemleri anlamsal yapıları bakımından incelemişler ve 3. ve 4. sınıf ders kitaplarında, birleştirme gerektiren sonucun sorgulandığı, ayırma gerektiren sonucun sorgulandığı, parça-bütün yapısında parçadan bütüne ulaşmayı gerektiren problemlere, karşılaştırma gerektiren yapılarıdaki problemlere göre daha fazla yer verildiğini ortaya koymuşlardır.

İlgili literatür incelendiğinde çözümü çarpma ve bölme işlemini gerektiren sözel problemlerin anlamsal yapılarının, dört ana başlık altında sınıflandırıldığı görülmektedir [13]:

- Çözümü, çarpma işleminin tekrar sayısının belirlenmesine dayalı olan problemler -parça-bütün yapıları, tekrar yapıları, katlamalara dayalı değişim ve karşılaştırma yapıları, oran içeren yapılar-;

- Çözümü, olası ikililerin sayısının belirlenmesine dayalı olan problemler;
- Çözümü tekrarlanan işlemin birleşimine dayalı olan problemler;
- Çözümü formülle gerçekleştirilen çarpma işlemine dayalı olan problemler.

Literatürde benzer bir sınıflandırma da Peterson ve diğerleri [8] tarafından gerçekleştirilmiş, çözümü toplama ve çıkarma gerektiren sözel problemlerin anlamsal yapıları da dört ana başlık altında ele alınmıştır:

- Çözümü birleştirme gerektiren,
- Çözümü ayırma gerektiren,
- Çözümü parça-bütün ilişkisini belirlemeyi gerektiren,
- Çözümü karşılaştırma gerektiren problemler.

Bu çalışmada yukarıdaki kuramsal bilgilere dayalı olarak, tek adımlı sözel problemlerin anlamsal yapıları ile ilköğretim 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin doğru işlem tekniğini belirleme becerileri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi ve yapılan hataların analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla araştırmanın problem cümlesi "Sözel problemlerin anlamsal yapıları ile ilköğretim 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin doğru işlem tekniğini belirleme becerileri arasında nasıl bir ilişki vardır?" olarak belirlenmiştir.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

İlgili literatür incelendiğinde problemlerin anlamsal yapılarına ilişkin Türkiye'de gerçekleştirilmiş çok az çalışma bulunduğu görülmüştür. Bu araştırmanın belirtilen eksikliği ortaya koyması, konuyla ilgili yapılması planlanan araştırmalara fikir vermesi bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Bununla birlikte ilköğretim birinci kademenin daha üst sınıflarında (3. ve 4. sınıflar) öğrenim görmekte olan öğrencilerin problemlerin anlamsal yapılarını nasıl değerlendirdiklerinin belirlenmesi suretiyle bu konuda gerçekten problem olan durumların ortaya konulması amaçlanmıştır. Ayrıca bu uygulamayla daha alt sınıfları da (1. ve 2. sınıflar) kapsayan öneriler getirilmesi düşünülmektedir. Araştırmanın bu bakımlardan da önemli olduğu düşünülmektedir.

3. YÖNTEM (METHOD)

Araştırma tarama modelindedir. Araştırmanın evrenini Konya ilinde bulunan M.E.B.'na bağlı ilköğretim okullarının 3. ve 4. sınıflarında öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise evren içerisinde tesadüfi olarak belirlenmiş 10 ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 573 öğrenci oluşturmuştur.

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan ölçek kullanılmıştır. Ölçek formunda literatür taraması yoluyla belirlenmiş her bir anlamsal yapı için sorular bulunmaktadır. Soruların hazırlanması aşamasında, anlamsal yapılarla birlikte, bu yapılar içerisinde, farklı matematiksel unsurların (matematiksel problemin başlangıcının, değişim ve/veya sonuç bölümlerinin) sorulmasına da dikkat edilmiştir. Bu amaçla her bir anlamsal yapı için birden fazla problem hazırlanmıştır. Özellikle literatürden alınan problemlerin Türkçeye çevrilmesinde sık sık uzman görüşüne başvurulmuştur. Hazırlanan deneme ölçeği 30 maddeden oluşturulmuş, 2009-2010 öğretim yılı güz yarıyılında, örnekleme yer alan öğrencilerle benzer özellikte 15 öğrenci üzerinde denenmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirilerek 25 maddenin nihai uygulamada kullanılmasına karar verilmiştir.

Nihai ölçek, 2009-2010 öğretim yılı bahar yarıyılında daha önceden belirlenmiş olan örnekleme iki oturumda uygulanmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerin her bir probleme ilişkin gerçekleştirdikleri çözümler ayrıntılı biçimde incelenmiş, kullandıkları işlem teknikleri kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde betimsel istatistik teknikleri kullanılmıştır.

4. BULGULAR (FINDINGS)

Bu bölümde araştırmanın örneklem grubunda yer alan öğrencilerin çözümü çarpma, bölme, toplama ve çıkarma gerektiren problemlere vermiş oldukları cevaplarda kullandıkları işlem tekniklerinin neler olduğuna dair bulgulara ve yorumlara yer verilecektir. Çözümü çarpma ve bölme işlemi ile toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemler ayrı ayrı ele alınacaktır. Ayrıca elde edilen bulguların sınıf seviyelerine göre genel bir değerlendirilmesi de yapılacaktır.

4.1. Çözümü Çarpma ve Bölme İşlemini Gerektiren Problemler

Öğrencilerin, çözümü çarpma ve bölme işlemi gerektiren 4 tip sözel problemin çözümünde kullanmış oldukları işlem teknikleri ve bunların kullanım sıklıklarına ait bulgular ve yorumlar şu şekildedir.

Tablo 1. Çözümü çarpma-bölme işleminin tekrar sayısının belirlenmesine bağlı parça-bütün yapısındaki problemler
(Table 1. The problems in the part-whole structure whose solution base on determining the number of repetitions of the multiplication-division)

Sınıf	Bilinmeyen Yapı*	Problemlerin Çözümünde Kullanılan İşlem Tekniği							
		Toplama		Çıkarma		Çarpma		Bölme	
		f	%	f	%	f	%	f	%
3	S	69	12,04	-	-	477	83,25	27	4,71
	B	-	-	31	5,41	95	16,58	447	78,01
4	S	53	9,25	-	-	513	89,53	7	1,22
	B	-	-	11	1,92	41	7,16	521	90,92

* S: Sonuç; B: Başlangıç

Tablo 1 incelendiğinde 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun çözümü çarpma ve bölme işleminin tekrar sayısının belirlenmesine bağlı, parça-bütün yapısındaki problemlerde doğru işlem tekniklerini (çarpma / bölme) kullanabildikleri görülmektedir. Yine Tablo 1'de 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin, çarpma işlemi gerektiren problemlerde en fazla yaptıkları hatanın çarpma yerine toplama (%12,04 ve %9,25), bölme işlemi gerektirenlerde ise bölme yerine çarpma (%16,58 ve %7,16) işlemi tercih etmeleri olduğu görülmektedir.

Bununla birlikte her iki sınıf seviyesinde çok az sayıda da olsa bazı öğrencilerin çarpma işlemi yerine bölme (%4,71 ve %1,22), bölme yerine ise çıkarmayı (%5,41 ve %1,92) kullandıkları belirlenmiştir. Belirtilen anlamsal yapıdaki problemler için bölme yerine toplama, çarpma yerine çıkarma işlemi tercih eden öğrenciye rastlanılmamıştır (Tablo 1).

Tablo 2. Çözümü çarpma-bölme işleminin tekrar sayısının belirlenmesine bağlı tekrar yapısındaki problemler
(Table 2. The problems in the repetition structure whose solution base on determining the number of repetitions of the multiplication-division)

Sınıf	Bilinmeyen Yapı*	Problemlerin Çözümünde Kullanılan İşlem Tekniği							
		Toplama		Çıkarma		Çarpma		Bölme	
		f	%	f	%	f	%	f	%
3	S	6	1,05	11	1,92	409	71,38	147	25,65
	B	-	-	23	4,01	47	8,20	503	87,78
4	S	-	-	21	3,66	493	86,04	59	10,3
	B	2	0,35	5	0,87	29	5,06	537	93,72

* S: Sonuç; B: Başlangıç

Tablo 2 incelendiğinde hem 3. sınıf hem de 4. sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun çözümü çarpma ve bölme işleminin tekrar sayısının belirlenmesine bağlı, tekrar yapısındaki problemlerde doğru işlem tekniklerini (çarpma / bölme) kullanabildikleri görülmektedir. Yine Tablo 2'de 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin, çarpma işlemi gerektiren problemlerde en fazla yaptıkları hatanın çarpma yerine bölme (%25,65 ve %10,3), bölme işlemi gerektirenlerde ise bölme yerine çarpma (%8,2 ve %5,06) işlemini tercih etmeleri olduğu görülmektedir. Bununla birlikte her iki sınıf seviyesinde daha az sayıda da olsa bazı 3. sınıf öğrencilerinin çarpma işlemi yerine çıkarma ve toplama (%1,92 ve %1,05), 4. sınıf öğrencilerinin ise çıkarma (%3,66) işlemlerini kullanarak hatalı sonuca ulaştıkları belirlenmiştir. Yine 3. sınıflarda bölme yerine çıkarmanın (%4,01), 4. sınıflarda çıkarma ve toplamanın (%0,87 ve %0,35) kullanımı diğer hatalı işlem seçimleri olarak değerlendirilebilir (Tablo 2).

Tablo 3. Çözümü çarpma işleminin tekrar sayısının belirlenmesine bağlı katlamalara dayalı değişim yapısındaki problemler
(Table 3. The problems in the change structure linked to repetition whose solution base on determining the number of repetitions of the multiplication)

Sınıf	Bilinmeyen Yapı*	Problemlerin Çözümünde Kullanılan İşlem Tekniği							
		Toplama		Çıkarma		Çarpma		Bölme	
		f	%	f	%	f	%	f	%
3	S	16	2,79	-	-	546	95,29	9	1,57
	B	7	1,22	49	8,55	56	9,77	461	80,45
4	S	13	2,27	-	-	554	96,68	6	1,05
	B	4	0,70	17	2,97	55	9,60	497	86,74

* S: Sonuç; B: Başlangıç

Tablo 3 incelendiğinde hem 3. sınıf hem de 4. sınıf öğrencilerinin çok büyük bir çoğunluğunun çözümü çarpma daha azının ise bölme işleminde tekrar sayısının belirlenmesine bağlı, katlamalara dayalı değişim yapısındaki problemlerde doğru işlem tekniklerini (çarpma ve bölme) kullanabildikleri görülmektedir. Yine Tablo 3'de 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin, çarpma işlemi gerektiren problemlerde en fazla yaptıkları hatanın çarpma yerine toplama (%2,79 ve %2,27), bölme işlemi gerektirenlerde ise bölme yerine çarpma (%9,77 ve %9,6) işlemini tercih etmeleri olduğu görülmektedir. Bununla birlikte her iki sınıf seviyesinde az sayıda da olsa bazı öğrencilerin çarpma işlemi yerine bölme (%1,57 ve %1,05), bölme yerine ise çıkarmayı (%8,55 ve %2,97) ve toplamayı (%1,22 ve %0,7) kullandıkları belirlenmiştir. Belirtilen anlamsal yapıdaki problemler için çarpma yerine çıkarma işlemini tercih eden öğrenciye rastlanılmamıştır (Tablo 3).

Tablo 4. Çözümü çarpma işleminin tekrar sayısının belirlenmesine bağlı katlamalara dayalı karşılaştırma yapısındaki problemler
(Table 4. The problems in the comparison structure linked to repetition whose solution base on determining the number of repetitions of the multiplication)

Sınıf	Bilinmeyen Yapı*	Problemlerin Çözümünde Kullanılan İşlem Tekniği							
		Toplama		Çıkarma		Çarpma		Bölme	
		f	%	f	%	f	%	f	%
3	S	-	-	16	2,79	474	82,72	83	14,49
	B	2	0,35	39	6,81	91	15,88	441	76,96
4	S	-	-	9	1,57	502	87,61	62	10,82
	B	1	0,17	2	0,35	28	4,89	542	94,59

* S: Sonuç; B: Başlangıç

Tablo 4 incelendiğinde hem 3. sınıf hem de 4. sınıf öğrencilerinin çoğunluğunun çözümü çarpma ve bölme işleminin tekrar sayısının belirlenmesine bağlı, katlamalara dayalı karşılaştırma yapısındaki problemlerde doğru işlem tekniklerini (çarpma / bölme) kullanabildikleri görülmektedir. Yine Tablo 4'de 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin, çarpma işlemi gerektiren problemlerde en fazla yaptıkları hatanın çarpma yerine bölme (%14,49 ve %10,82), bölme işlemi gerektirenlerde ise bölme yerine çarpma (%15,88 ve %4,89) işlemini tercih etmeleri olduğu görülmektedir. Bununla birlikte her iki sınıf seviyesinde çok az sayıda da olsa bazı öğrencilerin çarpma işlemi yerine çıkarma (%2,79 ve %1,57), bölme yerine ise çıkarma (%6,81 ve %0,35) ve toplama (%0,35 ve %0,17) işlemlerini kullandıkları belirlenmiştir. Belirtilen anlamsal yapıdaki problemler için çarpma yerine toplama işlemini tercih eden öğrenciye rastlanılmamıştır (Tablo 4).

Tablo 5. Çözümü çarpma işleminin tekrar sayısının belirlenmesine bağlı oranlama yapısındaki problemler

(Table 5. The problems in the proportioning structure whose solution base on determining the number of repetitions of the multiplication)

Sınıf	Bilinmeyen Yapı*	Problemlerin Çözümünde Kullanılan İşlem Tekniği							
		Toplama		Çıkarma		Çarpma		Bölme	
		f	%	f	%	f	%	f	%
3	S	-	-	-	-	521	90,92	52	9,08
	B	-	-	8	1,40	90	15,71	475	82,90
4	S	-	-	-	-	548	95,64	25	4,36
	B	-	-	9	1,57	71	12,39	493	86,04

*S: Sonuç; B: Başlangıç

Tablo 5 incelendiğinde hem 3. sınıf hem de 4. sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun çözümü çarpma, daha azının ise bölme işleminin tekrar sayısının belirlenmesine bağlı, oranlama yapısındaki problemlerde doğru işlem tekniklerini (çarpma / bölme) kullanabildikleri görülmektedir. Yine Tablo 5'de 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin, çarpma işlemi gerektiren problemlerde en fazla yaptıkları hatanın çarpma yerine bölme (%9,08 ve %4,36), bölme işlemi gerektirenlerde ise bölme yerine çarpma (%15,71 ve %12,39) işlemini tercih etmeleri olduğu görülmektedir. Bununla birlikte her iki sınıf seviyesinde çok az sayıda da olsa bazı öğrencilerin bölme işlemi yerine çıkarmayı (%1,40 ve %1,57) kullandıkları belirlenmiştir. Belirtilen anlamsal yapıdaki problemler için bölme yerine toplama, çarpma yerine çıkarma ya da toplama işlemlerini tercih eden öğrenciye rastlanılmamıştır (Tablo 5).

Tablo 6. Çözümü olası ikililerin sayısının belirlenmesine dayalı olan problemler
(The problems whose solution base on determining the number of probable duo)

Sınıf	Bilinmeyen Yapı*	Problemlerin Çözümünde Kullanılan İşlem Tekniği							
		Toplama		Çıkarma		Çarpma		Bölme	
		f	%	f	%	f	%	f	%
3	S	75	13,09	-	-	496	86,56	2	0,35
	B	3	0,52	79	13,79	120	20,94	371	64,75
4	S	37	6,46	-	-	501	87,43	35	6,11
	B	-	-	28	4,89	134	23,39	411	71,73

*S: Sonuç; B: Başlangıç

Tablo 6 incelendiğinde hem 3. sınıf hem de 4. sınıf öğrencilerinin çoğunluğunun çözümü olası ikililerin sayısının belirlenmesine dayalı problemlerde doğru işlem tekniklerini (çarpma / bölme) kullanabildikleri görülmektedir. Yine Tablo 6'de 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin, çarpma işlemi gerektiren problemlerde en fazla yaptıkları hatanın çarpma yerine toplama (%13,09 ve %6,46), bölme işlemi gerektirenlerde ise bölme yerine çarpma (%20,94 ve %23,39) işlemini tercih etmeleri olduğu görülmektedir. Bununla birlikte her iki sınıf seviyesinde çok az sayıda da olsa bazı öğrencilerin çarpma işlemi yerine bölme (%0,35 ve %6,11), bölme yerine ise çıkarmayı (%13,79 ve %4,89) kullandıkları belirlenmiştir. Belirtilen anlamsal yapıdaki problemler için 4. sınıflarda çarpma yerine çıkarma ve bölme yerine toplama, 3. sınıflarda ise çarpma yerine çıkarma işlemini tercih eden öğrenciye rastlanılmamıştır.

Tablo 7. Çözümü tekrarlanan işlemin birleştirilmesine dayalı olan problemler
(Table 7. The problems whose solution base on unifying the repeating operations)

Sınıf	Bilinmeyen Yapı*	Problemlerin Çözümünde Kullanılan İşlem Tekniği							
		Toplama		Çıkarma		Çarpma		Bölme	
		f	%	f	%	f	%	f	%
3	S	101	17,63	-	-	465	81,15	7	1,22
	B	5	0,87	142	24,78	17	23,29	411	71,73
4	S	74	12,91	-	-	496	86,56	3	0,52
	B	9	1,57	126	21,99	11	1,92	427	74,52

*S: Sonuç; B: Başlangıç

Tablo 7 incelendiğinde hem 3. sınıf hem de 4. sınıf öğrencilerinin çoğunluğunun çözümü tekrarlanan işlemin birleştirilmesine bağlı yapıdaki problemlerde doğru işlem tekniklerini (çarpma / bölme) kullanabildikleri görülmektedir. Yine Tablo 7'de 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin, çarpma işlemi gerektiren problemlerde en fazla yaptıkları hatanın çarpma yerine toplama (%17,63 ve %12,91), bölme işlemi gerektirenlerde ise bölme yerine çıkarma (%24,78 ve %21,99) işlemini tercih etmeleri olduğu görülmektedir. Bununla birlikte her iki sınıf seviyesinde daha az sayıda da olsa bazı öğrencilerin çarpma işlemi yerine bölme (%1,22 ve %0,52), bölme yerine ise çarpma (%2,97 ve %1,92) ve toplama (%0,87 ve %1,57) işlemlerini kullandıkları belirlenmiştir. Belirtilen anlamsal yapıdaki problemler için çarpma yerine çıkarma işlemini tercih eden öğrenciye rastlanılmamıştır (Tablo 7).

Tablo 8. Çözümü gerekli formülle gerçekleştirilen çarpma işlemine dayalı olan problemler
(Table 8. The problems based on the multiplication whose solution was realised by necessary formula)

Sınıf	Bilinmeyen Yapı*	Problemlerin Çözümünde Kullanılan İşlem Tekniği							
		Toplama		Çıkarma		Çarpma		Bölme	
		f	%	f	%	f	%	f	%
3	S	26	4,54	-	-	522	91,10	45	7,85
	B	-	-	17	2,97	43	7,5	513	89,53
4	S	11	1,92	-	-	537	93,72	25	4,36
	B	-	-	12	2,09	40	6,98	521	90,92

* S: Sonuç; B: Başlangıç

Tablo 8 incelendiğinde hem 3. sınıf hem de 4. sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun çözümü gerekli formülle gerçekleştirilen çarpma işlemine dayalı problemlerde doğru işlem tekniklerini (çarpma / bölme) kullanabildikleri görülmektedir. Yine Tablo 8'de 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin, çarpma işlemi gerektiren problemlerde en fazla yaptıkları hatanın çarpma yerine bölme (%7,85 ve %4,36), bölme işlemi gerektirenlerde ise bölme yerine çarpma (%7,5 ve %6,98) işlemi tercih etmeleri olduğu görülmektedir. Bununla birlikte her iki sınıf seviyesinde çok az sayıda da olsa bazı öğrencilerin çarpma işlemi yerine toplama (%4,54 ve %1,92), bölme yerine ise çıkarmayı (%2,97 ve %2,09) kullandıkları belirlenmiştir. Belirtilen anlamsal yapıdaki problemler için bölme yerine toplama, çarpma yerine çıkarma işlemi tercih eden öğrenciye rastlanılmamıştır (Tablo 8).

4.2. Çözümü Toplama ve Çıkarma İşlemini Gerektiren Problemler

Bu bölümde öğrencilerin, çözümü toplama ve çıkarma işlemi gerektiren 4 tip sözel problemin çözümünde kullanmış oldukları işlem teknikleri ve bunların kullanım sıklıklarına ait bulgular ve yorumlara yer verilecektir.

Tablo 9. çözümü birleştirme gerektiren problemler
(Table 9. The problems with their solution which needs join)

Sınıf	Bilinmeyen Yapı*	Problemlerin Çözümünde Kullanılan İşlem Tekniği							
		Toplama		Çıkarma		Çarpma		Bölme	
		F	%	f	%	f	%	f	%
3	S	561	97,91	12	2,09	-	-	-	-
	D	92	16,06	481	83,94	-	-	-	-
	B	97	19,93	476	83,07	-	-	-	-
4	S	566	98,78	7	1,22	-	-	-	-
	D	62	10,82	511	89,18	-	-	-	-
	B	82	14,31	491	85,69	-	-	-	-

* S: Sonuç D: Değişim B: Başlangıç

Tablo 9 incelendiğinde hem 3. sınıf hem de 4. sınıf öğrencilerinin neredeyse tamamının çözümü birleştirme gerektiren problemlerde bilinmeyen yapının yeri fark etmeksizin, doğru işlem tekniklerini (toplama / çıkarma) kullanabildikleri görülmektedir.

Yine Tablo 9'da 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin çok azının, sonuç bölümünün sorgulandığı birleştirme gerektiren problemlerde çıkarma işlemi kullandıkları görülmüştür (%2,09 ve %1,22). Bazı öğrencilerin ise belirtilen problemlerin değişim bölümlerini bulabilmek için toplama işlemi kullandıkları ve doğru sonuca ulaşamadıkları belirlenmiştir (%16,06 ve %10,82). Başlangıç bölümünün sorulduğu durumlarda ise toplama işlemi kullanmak suretiyle hatalı cevap veren öğrencilerin bulunduğu görülmektedir (%19,93 ve %14,31).

Her iki sınıf seviyesinde de, belirtilen anlamsal yapıdaki problemler için toplama ya da çıkarma yerine çarpma ya da bölme işlemlerini kullanmayı tercih eden herhangi bir öğrenciye rastlanılmamıştır (Tablo 9).

Tablo 10. Çözümü ayırma gerektiren problemler
(Table 10. The problems with their solution which needs separation)

Sınıf	Bilinmeyen Yapı*	Problemlerin Çözümünde Kullanılan İşlem Tekniği							
		Toplama		Çıkarma		Çarpma		Bölme	
		f	%	F	%	f	%	f	%
3	S	12	2,09	561	97,91	-	-	-	-
	D	27	4,71	546	94,29	-	-	-	-
	B	511	89,18	62	10,82	-	-	-	-
4	S	16	2,79	557	97,21	-	-	-	-
	D	20	3,49	553	96,51	-	-	-	-
	B	522	91,1	51	8,9	-	-	-	-

* S: Sonuç D: Değişim B: Başlangıç

Tablo 10 incelendiğinde hem 3. sınıf hem de 4. sınıf öğrencilerinin neredeyse tamamının çözümü ayırma gerektiren problemlerde bilinmeyen yapının yeri fark etmeksizin, doğru işlem tekniklerini (toplama / çıkarma) kullanabildikleri görülmektedir.

Yine Tablo 10'da 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin çok azının, sonuç bölümünün sorgulandığı ayırma gerektiren problemlerde çıkarma işlemini kullandıkları görülmüştür (%2,09 ve %2,79). Bazı öğrencilerin ise belirtilen problemlerin değişim bölümlerini bulabilmek için toplama işlemini kullandıkları ve doğru sonuca ulaşamadıkları belirlenmiştir (%4,71 ve %3,49). Başlangıç bölümünün sorulduğu durumlarda ise çıkarma işlemini kullanmak suretiyle hatalı cevap veren öğrencilerin bulunduğu görülmektedir (%10,82 ve %8,9).

Her iki sınıf seviyesinde de, belirtilen anlamsal yapıdaki problemler için toplama ya da çıkarma yerine çarpma ya da bölme işlemlerini kullanmayı tercih eden herhangi bir öğrenciye rastlanılmamıştır (Tablo 10).

Tablo 11. Çözümü karşılaştırma gerektiren problemler
(Table 11. The problems with their solution which needs comparison)

Sınıf	Bilinmeyen Yapı*	Problemlerin Çözümünde Kullanılan İşlem Tekniği							
		Toplama		Çıkarma		Çarpma		Bölme	
		f	%	F	%	f	%	f	%
3	F	8	1,40	565	98,60	-	-	-	-
	B	544	94,94	29	5,06	-	-	-	-
	K	60	10,47	513	89,53	-	-	-	-
4	F	4	0,70	569	99,30	-	-	-	-
	B	546	95,29	27	4,71	-	-	-	-
	K	63	10,99	510	89,01	-	-	-	-

* F: Farkın Bilinmediği D: Büyüğün Bilinmediği
B: Küçüğün Bilinmediği

Tablo 11 incelendiğinde hem 3. sınıf hem de 4. sınıf öğrencilerinin neredeyse tamamının çözümü karşılaştırma gerektiren problemlerde bilinmeyen yapının yeri fark etmeksizin, doğru işlem tekniklerini (toplama / çıkarma) kullanabildikleri görülmektedir.

Yine Tablo 11'da 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin çok azının, farkın sorgulandığı ayırma gerektiren problemlerde çıkarma işlemini kullandıkları görülmüştür (%1,40 ve %0,70). Bazı öğrencilerin ise belirtilen problemlerde, büyük değeri bulabilmek için çıkarma işlemini kullandıkları ve doğru sonuca ulaşamadıkları belirlenmiştir (%5,06 ve %4,71). Küçük değerlerin sorulduğu durumlarda ise toplama işlemini

kullanmak suretiyle hatalı cevap veren öğrencilerin bulunduğu görülmektedir (%10,47 ve %10,99). Her iki sınıf seviyesinde de, belirtilen anlamsal yapıdaki problemler için toplama ya da çıkarma yerine çarpma ya da bölme işlemlerini kullanmayı tercih eden herhangi bir öğrenciye rastlanılmamıştır (Tablo 11).

Tablo 12. Çözümü parça-bütün ilişkisini belirlemeyi gerektiren problemler
(Table 12. The problems with their solution which needs estimation the part-whole links)

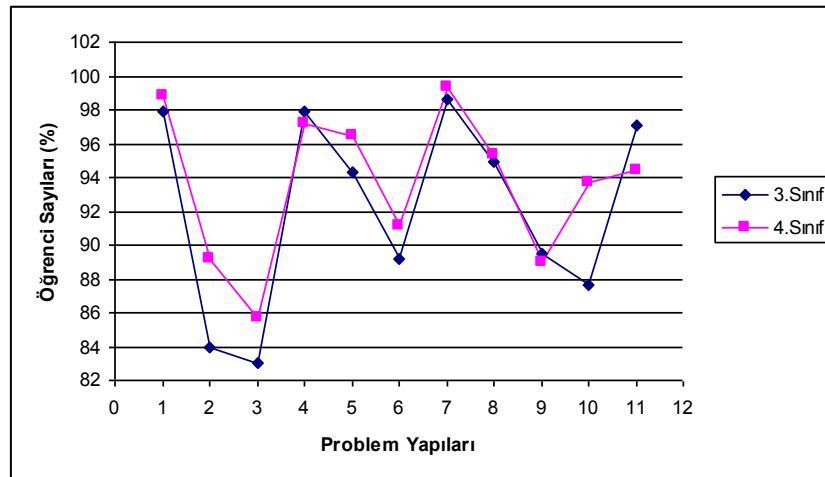
Sınıf	Bilinmeyen Yapı*	Problemlerin Çözümünde Kullanılan İşlem Tekniği							
		Toplama		Çıkarma		Çarpma		Bölme	
		f	%	f	%	f	%	f	%
3	P	502	87,61	71	12,39	-	-	-	-
	B	17	2,97	556	97,03	-	-	-	-
4	P	537	93,71	36	6,28	-	-	-	-
	B	32	5,58	541	94,42	-	-	-	-

* P: Parçadan bütüne ulaşma B: Bütünden parçaya ulaşma

Tablo 12 incelendiğinde hem 3. sınıf hem de 4. sınıf öğrencilerinin neredeyse tamamının çözümü parça-bütün ilişkisini belirlemeyi gerektiren problemlerde bilinmeyen yapının yeri fark etmeksizin, doğru işlem tekniklerini (toplama/çıkarma) kullanabildikleri görülmektedir. Yine Tablo 12'de 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin oldukça az bir kısmının, parçanın sorgulandığı problemlerde çıkarma işlemini kullandıkları görülmüştür (%12,39 ve %6,28). Bazı öğrencilerin ise belirtilen problemlerin bütünü bulabilmek için toplama işlemini kullandıkları ve doğru sonuca ulaşamadıkları belirlenmiştir (%2,97 ve %5,58). Her iki sınıf seviyesinde de, belirtilen anlamsal yapıdaki problemler için toplama ya da çıkarma yerine çarpma ya da bölme işlemlerini kullanmayı tercih eden herhangi bir öğrenciye rastlanılmamıştır (Tablo 12).

4.3. Bulguların Sınıf Seviyelerine Göre Değerlendirilmesi

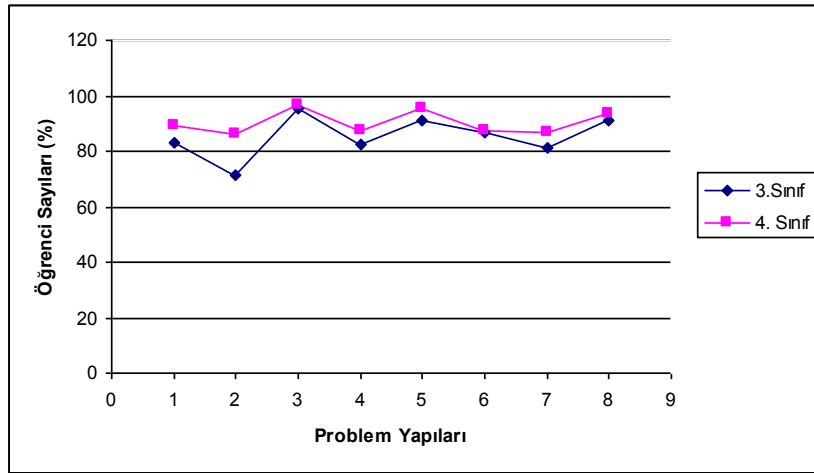
Çözümü toplama ve çıkarma işlemini gerektiren 11 farklı yapıdaki problemler için doğru işlem tekniğini kullanan öğrencilerin sınıf seviyelerine göre dağılımı Grafik 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Toplama ve çıkarma yapısındaki problemler için doğru işlem tekniği belirleyen öğrencilerin sınıflara göre dağılımı
(Figure 1 Distribution of the students according to the classes who define the correct operation technique for the problems in the addition and subtraction structure)

Grafik 1 incelendiğinde, farklı problem yapılarının çoğunda (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 ve 10. tip problem yapıları), doğru işlem tekniğini belirleme bakımından 4. sınıfların 3. sınıflardan daha başarılı olduğunu söylemek mümkündür. Daha azında ise (4, 9 ve 11. tip problem yapıları) 3. sınıfların çok az farkla daha başarılı olduğu görülmüştür. 3. ve 4. tip problem yapılarının (çözümü birleştirme gerektiren ve başlangıç ve değişimin sorgulandığı) her iki sınıf seviyesinde de öğrencilerin en başarısız olduğu yapılar olduğunu söylemek mümkündür.

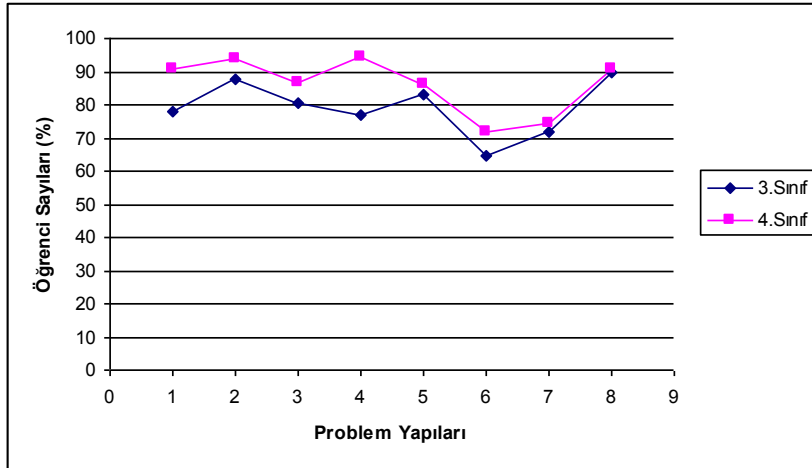
Çözümü çarpma işlemini gerektiren 8 farklı yapıdaki problemler için doğru işlem tekniğini kullanan öğrencilerin sınıf seviyelerine göre dağılımı Grafik 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Çözümü çarpma gerektiren problemler için doğru işlem tekniği belirleyen öğrencilerin sınıflara göre dağılımı
(Figure 2. Distribution of the students according to the classes who define the correct operation technique for the problems with their solution which needs multiplication)

Grafik 2 incelendiğinde, farklı problem yapılarının tamamında, doğru işlem tekniğini belirleme bakımından 4. sınıfların 3. sınıflardan daha başarılı olduğunu söylemek mümkündür. 2. tip problem yapısının (çözümü çarpma-bölme işleminin tekrar sayısının belirlenmesine bağlı tekrar yapısındaki problemler) her iki sınıf seviyesinde de öğrencilerin en başarısız olduğu yapılar olduğunu söylemek mümkündür.

Çözümü bölme işlemini gerektiren 8 farklı yapıdaki problemler için doğru işlem tekniğini kullanan öğrencilerin sınıf seviyelerine göre dağılımı Grafik 3'de verilmiştir.



Grafik 3. Çözümü bölme gerektiren problemler için doğru işlem tekniği belirleyen öğrencilerin sınıflara göre dağılımı
(Figure 3. Distribution of the students according to the classes who define the correct operation technique for the problems with their solution which needs division)

Grafik 3 incelendiğinde, farklı problem yapılarının tamamında, doğru işlem tekniğini belirleme bakımından 4. sınıfların 3. sınıflardan daha başarılı olduğunu söylemek mümkündür. 6. tip problem yapısının (Çözümü Olası İkililerin Sayısının Belirlenmesine Dayalı Olan Problemler) her iki sınıf seviyesinde de öğrencilerin en başarısız olduğu yapılar olduğunu söylemek mümkündür.

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA (CONCLUSIONS AND DISCUSSION)

Araştırmanın örnekleminde yer alan 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin;

- Çoğunluğunun gerek çözümü toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren, gerekse çözümü çarpma ve bölme işlemlerini gerektiren problemlerin çözümlerinde doğru işlem tekniklerini kullanabildikleri, dolayısıyla doğru sonuca ulaşabildikleri belirlenmiştir. Bu sonuç, Lyons (1994) ve Neshar (1976)'in araştırma sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Adı geçen araştırmacılar ilköğretimin ilk yıllarında öğrencilerin problemlerin anlamsal yapılarını anlamada dolayısıyla doğru işlem tekniğini belirlemede güçlük çektiklerini belirtmektedirler. Bu durumun bu araştırmanın 3. ve 4. sınıf seviyelerinde gerçekleştirilmiş olması sebebiyle ortaya çıktığı düşünülebilir. 3. ve 4. sınıflardaki öğrencilerin, ilköğretimin ilk yılları sayılabilecek 1. ve 2. sınıflara göre adı geçen beceriler bakımından daha yüksek bir performans sergilemiş olabilecekleri şeklinde yorumlanabilir. Bununla birlikte, Olkun ve Toluk (2002)'un ortaya koymuş oldukları, 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin çözümü toplama ve çıkarma gerektiren yapıdaki problemlerin çözümünde genel olarak başarılı olduğu sonucu bu araştırmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir.
- Çözümü toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemlerde, çözümü çarpma ve bölme gerektiren problemlere göre doğru işlem tekniğini belirleme, dolayısıyla doğru sonuca ulaşma bakımından daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Bu sonuç, Christou ve Philippou (1998)'nin araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

- Tüm anlamsal yapılarda sonucun sorgulandığı durumlarda diğer problem unsurlarının sorgulandığı durumlara göre (başlangıç ve/veya değişim) daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Bu sonuç Olkun ve Toluk (2002)'un çalışmalarında da göze çarpmaktadır.
- Çözümü toplama ve çıkarma gerektiren problemlerden, birleştirme yapısında sonucun sorgulandığı problemlerde, aynı yapıdaki başlangıcın sorgulandığı problemlere göre daha başarılı oldukları sonucu Olkun ve Toluk (2002)'nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Buna karşılık, karşılaştırma yapısındaki problemlerde başarı durumuna ait sonuçlar literatürden farklılık göstermektedir. Olkun ve Toluk (2002) karşılaştırma yapısındaki problemlerde öğrencilerin daha başarısız olduğunu belirtmektedir. Bu araştırmada ise bu yapıdaki problemlerde öğrenciler daha başarılıdır. Bu durumun ilköğretim matematik ders programlarındaki değişimden kaynaklandığı düşünülebilir.
- Çözümü çarpma ve bölme işlemlerinin tekrarına dayalı olan problemlerin çözümlerinde, çözümü karşılaştırma gerektirenlere göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Bu sonuçlar literatürle de benzerlik göstermektedir (Bell ve diğerleri, 1984; 1989; Kintsch ve Greeno, 1985; Christou ve Philippou, 1998).
- Çözümü toplama ve çıkarma gerektiren problemlerde yapmış oldukları hatalar değerlendirildiğinde öğrencilerin en fazla tekrarladıkları hataların toplama yerine çıkarma, çıkarma yerine toplama yapmaları oldukları belirlenmiştir.
- Çözümü çarpma ve bölme gerektiren problemlerde yapmış oldukları hatalar değerlendirildiğinde ise, öğrencilerin oranlama yapısındaki problemlerde çarpma yerine bölme, bölme yerine çarpma, parça-bütün ilişkisi ve olası ikililerin belirlenmesi yapısındakilerde ise çarpma yerine toplama, bölme yerine çıkarma hatalarını da tekrarladıkları görülmüştür.
- Doğru işlemi belirleme becerileri sınıf seviyelerine göre değerlendirildiğinde ise tüm problem yapılarında 4. sınıf öğrencilerinin 3. sınıf öğrencilerine göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, Olkun ve Toluk (2002)'un araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

NOT (NOTICE)

Bu makale, 20-22 Mayıs 2010 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi'nde düzenlenen "9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu"nda bildiri olarak sunulan, Sempozyum Oturum Başkanlarının yazılı önerisi ve Yürütme ve Bilim Kurulu tarafından da "Başarılı" bulunan çalışmanın yeniden yapılandırılmış versiyonudur.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. NAEP, (2002). Mathematics Framework for the 2003 National Assessment of Educational Progress. Washington, DC: National Assessment Governing Board.
2. Lyons, C., (1994). Conceptual understanding of subtraction word problems. Dissertation Abstract International, 56-04C, AAIC439606.
3. Nesher, P., (1976). The three determinants of difficulty in verbal arithmetic problems. Educational Studies in Mathematics, 7, pp: 369-388.

4. Christou, C. and Philippou, G., (1998). The developmental nature of ability to solve one step word problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(4), pp: 436-443.
5. Nesher, P. and HersHKovitz, S., (1994). The role of schemes in two-step problem: Analysis and research findings. *Educational Studies in Mathematics*, 26(1), pp: 1-23.
6. Mulligan, J.T. and Mitchelmore, M.C., (1997). Young children's intuitive models of multiplication and division. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(3), pp: 309-330.
7. Olkun, S. and Toluk, Z., (2002). Textbooks, Word Problems, and Student Success on Addition and Subtraction. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning* (November, 18).
8. Peterson, P.L., Fennema, E., and Carpenter, T., (1989). Using knowledge of how students think about mathematics. *Educational Leadership*, 46(4), pp: 42-46.
9. Van De Walle, J.A., (1998). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*, 3rd Edition. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
10. Bell, A., Fischbein, E., and Greer, B., (1984). Choice of operation in verbal arithmetic problems: The effects of number size, problem structure and context. *Educational Studies in Mathematics*, 15, pp: 129-147.
11. Kintsch, W. and Greeno, J.G. (1985). Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological Review*, 92(1), pp: 109-129.
12. Bell, A., Greer, B., Grimison, L., and Mangan, C., (1989). Children's performance on multiplicative word problems: Elements of a descriptive theory. *Journal for Research in Mathematics Education* 20, pp: 434-449.
13. Schmidt, S. and Weiser, W., (1995). Structures of One-Step Word Problems Involving Multiplication or Division. *Educational Studies in Mathematics*, 28(1), pp: 55-72