

**İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN RUTİN OLMAYAN  
SÖZEL PROBLEMLERİ ÇÖZME DÜZEYLERİNİN, ÇÖZÜM  
STRATEJİLERİNİN ve HATA TÜRLERİNİN İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION of THE ELEMANTARY SCHOOL STUDENTS'  
PROBLEM SOLVING LEVELS, PROBLEM SOLVING STRATEGIES and  
ERROR TYPES in THE NONROUTINE WORD PROBLEMS**

Yrd. Doç. Dr. Perihan Dinç ARTUT  
Çukurova Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi  
İlköğretim Bölümü  
partut@cu.edu.tr

Yrd. Doç. Dr. Kamuran TARIM  
Çukurova Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi  
İlköğretim Bölümü  
gkamuran@cu.edu.tr

**ÖZET**

Bu çalışmada İlköğretim okullarının 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sıra sayıları içeren rutin olmayan problemlerde gösterdikleri başarı, çözüm stratejileri ve bu problemleri çözerken yaptıkları hatalar belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışma tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Araştırma, Adana il merkezinde bulunan üç ilköğretim okulundan 5., 6., 7. ve 8. sınıflar olmak üzere toplam 607 öğrenci üzerinde yapılmıştır.

Tüm öğrencilere cevaplamaları için 26 sözel problemden oluşan bir soru seti verilmiştir. Bu problemler kendi içinde I. Tip, II. Tip ve III. Tip olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Veri analizleri incelendiğinde her sınıf düzeyindeki öğrencilerin beklenildiği gibi I. Tip problemleri çözmeye daha başarılı oldukları görülmektedir. Yine her sınıf düzeyinde II. ve III. Tip problemlerde başarı düzeyinin yarı yarıya düştüğü görülmüştür. Öğrencilerin bu problemlerde yaptıkları hataların %57'si +/- 1 hata türü olarak belirlenmiştir. Genel olarak öğrencilerin çok az sayıda informal çözümler ürettikleri görülmüştür (yaklaşık % 4.3).

**Anahtar sözcükler:** Çözüm stratejileri, Ordinal sayılar, Sözel problem.

**ABSTRACT**

In this study elementary students' (5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup>) achievement levels, solving strategies and errors were identified at nonroutine problems in ordinal numbers.

This research is a descriptive study done within the technique of survey model. The study was applied to 607 students including 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> level students in the center of Adana province.

All the students were given a question set including 26 word problems. The problems were divided into three parts as Type 1, Type 2 and Type 3. When data analysis were examined, as it was expected, the students from the all levels were much more successful in the Type1 questions than the other types. Moreover it was seen that the students' success in Type 2 and Type3 questions were very low in contrast to Type 1 questions.

An qualitative analysis of errors on problems show that %57 of errors were +/- 1. In general, students used informal strategies rarely (approximately %4.3).

**Keywords:** Ordinal Number, Solving strategies, word problem.

## **1. GİRİŞ**

Aritmetik rutin problemler ilköğretim okullarının matematik programlarının önemli bir kısmını oluşturur. Bu tür problemlerin programda yer almasının en önemli nedeni, çocuklara gerçek hayatta karşılaştıkları problemleri çözerken, okulda öğrendikleri bilgi ve becerilere başvurmayı öğretmektir. Ancak son yıllardaki araştırmalarda çocukların okulda öğrendikleri problem çözme ile ilgili ders aktivitelerinin bu beceriyi geliştirmedeği görülmektedir (Cooper & Harries, 2002; De Bock, Doren, Janssens & Verschaffel, 2002; De Bock, Verschaffel, Janssens, 1998; De Corta, Verschaffel, Greer (2000); Reusser & Stebler, 1997; Gravemeijer, 1997; Greer 1997; Nesher, Hershkovitz & Novotna, 2003; Verschaffel, De Corta & Vierstraete, 1999; Yoshida, Verschaffel & De Corte, 1997). Rutin olmayan problemler ise çocukların bu becerileri geliştirmelerine yardımcı olabilecek iyi bir araç olabilir.

Rutin olmayan problemler bilinen bir yöntem veya formül ile çözülemeyen, çözümü, öğrencinin verileri dikkatli analiz etmesini, yaratıcı bir girişim de bulunmasını, bir veya daha fazla strateji kullanmasını gerektiren problemlerdir. London (2004) ayrıca rutin olmayan problemlerin farklı çözüm yollarına izin vermesi ve her öğrencinin belli bir dereceye kadar çözüm üretebileceği bir yapıda olması gerektiğini belirtmiştir. Polya (1985) problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi için rutin problemlerin çözümünün öğretiminin önemli olduğunu, fakat bunlarla yetinilmemesi gerektiğini, kritik düşünme ve yaratıcılığın geliştirilmesi için öğretimde rutin olmayan problemlere mutlaka yer verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Alışılmış rutin problemlerle uzun süreli çalışmaların yapılması, çocukların her tür problemi yüzeysel bir şekilde ele alıp rutin çözümler üretmelerine neden olmaktadır. De Bock ve diğerleri (2002) yaptıkları araştırmada, çocukların aynı düzlemdeki cisimlerin hacimleri, alanları ve kenar uzunlukları hakkındaki sözel problemleri çözerken doğrusal yada oransal modeli yanlış uygulama eğiliminde olmalarının bir nedeninin de yüzeysel akıl yürütmeler olduğunu belirtmişlerdir.

Verschaffel ve diğerleri (1999) sıra sayıları ile ilgili problemleri çözerken 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin karşılaştıkları modelleme güçlüklerini belirlemek için yapmış oldukları araştırmada çocukların sonucu +1 yada -1 kadar hatalı hesapladıkları ortaya çıkmıştır.

Ulaşılabilen araştırmalarla sınırlı olmak üzere, ülkemizde problem çözme ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde sıra sayıları içeren rutin olmayan problem tiplerine ilişkin çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Artut, Tarım, Bal, 2004; Artut, Tarım, 2006, Artut, 2006). Oysa ordinal sayılarla ilgili problem durumları gerçek hayatta oldukça sık karşılaşılan durumlardır. Bu nedenle çocukların bu tür problemleri çözme becerilerinin incelenmesinin, yapılan hataların ve karşılaşılabilecekleri güçlüklerin saptanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Böyle bir çalışmadan elde edilecek bulguların bu tür problemleri çözerken çocukların daha başarılı olabilmeleri için yapılabilecek çalışmalara ışık tutacağı beklenmektedir.

Kısaca yukarıda belirtilen bu nedenlerden dolayı, bu çalışma 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sıra sayıları içeren rutin olmayan problemlerdeki başarı durumlarını belirlemenin yanında bu problemleri çözerken kullandıkları stratejileri ve yaptıkları hata türlerini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma tarama modelinde betimsel (Karasar, 1986 ) bir araştırmadır. İlköğretim okullarının 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sıra sayıları içeren rutin olmayan problemlerde gösterdikleri başarı ve bu problemleri çözerken yaptıkları hatalar belirlenmeye çalışılmıştır.

### 2.1. Çalışma grubu

Araştırmanın örnekleme Adana ilindeki aynı sosyoekonomik düzeyde çocukların devam ettiği 4 ilköğretim okulundan rasgele olarak seçilen 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örnekleme alınan öğrencilerin 168'i 5.sınıf, 178'i 6.sınıf, 151'i 7. sınıf ve 110'u ise 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

### 2.2. Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı Verschaffel ve diğerleri (1999) tarafından uygulanan ordinal sayılar içeren problemler temel alınarak hazırlanmıştır. Tüm öğrencilere cevaplamaları için 26 sözel problemde oluşan bir soru seti verilmiştir. Bu problemlerin 18 tanesi deneysel maddeler, 9 tanesi ise tampon maddelerdir. Burada bahsedilen tampon maddeler ordinal sayılarla ilgili olmayan rutin problemlerdir. Bunun kullanılmasının sebebi arka arkaya benzer problemlerin sorulması ile oluşabilecek modelleme hatalarını en aza indirmektir. Araştırmadaki deneysel maddeler dört boyut dikkate alınarak oluşturulmuştur. Bunlar

- Matematiksel yapının doğası,
- Yapıda bilinmeyen elemanın doğası,
- Küçük-büyük sayı etkisi,
- İçerik etkisi,

şeklinde. Matematiksel yapıya göre de problemler kendi içinde üç kategoriye (I., II. ve III. tip) ayrılmıştır.

**I. tip problemler:** Verilen iki sayının toplamı yada çıkarılması ile doğru bir şekilde modellenerek çözülebilen problemler

**II. ve III.tip problemler:** Bu problemler ise verilen iki sayının toplanması yada çıkarılması ile çözüldüğünde +1 veya -1 hatalı cevap elde edilen türde problemlerdir. Yani verilen iki sayının basit toplamı yada çıkarılması, bu iki tip problemde gerekli olan sayma sürecinin doğası hakkında özel bir model sağlamaz. II. tip problemler, ileri ya da geriye doğru sayma gerektirirler. Bu sayma küçük yada büyük olan ordinal sayının öncesi yada sonrası ile değil, kendisiyle başlamalıdır. III. tip problemlerde verilen iki ordinal sayıdan birinin kendisinden bir önceki ya da bir sonrakinden başlayarak ileriye yada geriye doğru birer birer sayma ile cevabı bulunabilir. Bu nedenle bu tür problemleri çözerken toplama ya da çıkarma işlemi yaparak elde edilen sonuca 1 eklemek ya da 1 çıkarmak gerekir.

İkinci boyut ise problemde bilinmeyen niceliğin yapısıyla ilgili olarak belirlenmiştir. Bu problemlerde söz konusu olan üç sayının yani iki ordinal ve bir kardinal sayının her biri problemde bilinmeyen olabilir. Dolayısıyla bu ikinci boyuttaki üç problem tipinde de bilinmeyen niceliğin, büyük ordinal sayı olması, küçük ordinal sayı olması yada bu iki sayı arasındaki sayıyı belirten kardinal sayı olması şeklinde belirlenir. Bilinmeyeni büyük ordinal sayı olan problemleri L tipi, bilinmeyeni iki

ordinal sayının farkı şeklinde olan problemler D tipi ve bilinmeyen küçük ordinal sayı olan problemleri S tipi olarak adlandırılır.

Matematiksel yapı ve bilinmeyen niceliğin yapısından oluşan bu iki boyut birleştirilerek, 9 problem tipi elde edilmiştir. Bu problemler, I-L, I-D, I-S, II-L, II-D, II-S, III-L, III-D, III-S biçiminde belirlenmiştir. Problemler incelendiği zaman II. ve III. Tip problemlerin çözümü, verilen iki sayının toplamı yada çıkarılmasıyla elde edilen sonuca 1 eklemeyi yada 1 çıkarmayı gerektirmektedir. II. tip problemlerde, çıkarma durumunda sonuca 1 eklemek, toplama durumunda sonuçtan 1 çıkarmak gerekir ((L-S)+1 ve (L+S)-1 ). III. tip problemlerde ise bunun tersi yapılır. Yani çıkarma durumunda farktan 1 çıkarılır, toplama durumunda ise sonuca 1 eklenir (( L+S)+1 ve (L-S)-1).

Bu iki boyut ile birlikte bir üçüncü boyut olarak küçük sayılı ve büyük sayılı problemler oluşturulmuştur. Yani küçük sayılı problemler ile kast edilen iki ordinal sayı arasındaki farkın 10 dan daha az olmasıdır. Büyük sayılı problemler ile kast edilen ise iki ordinal sayı arasındaki farkın 50 den daha büyük olmasıdır. Dolayısıyla problem setinde yer alan formlarda aynı tür problemin bir küçük sayılı (KS) birde büyük sayılı (BS) versiyonları yer almıştır.

Sonuç olarak belirtilen noktalar dikkate alındığında her birinde 26 sözel problem bulunan bir form oluşturulmuştur. Formda 26 sözel problemin 18 tanesi (9'u küçük sayılı, 9'u büyük sayılı problemlerden oluşmaktadır) ordinal sayılar içeren problemler, 8 tanesi ise tampon problemlerden oluşmaktadır.

Aşağıda kullanılan problemlerden bir tanesine yer verilmiştir.

(II-LK ) “Eylül 1995’te şehir çocuk tiyatrosu ilk oyununu sergiledi. Her bir oyun sergilediklerine göre beşinci oyunu hangi yılda sergilemişlerdir?”

Cevap: (S+D)-1 → (1995+5)-1

### **3. BULGULAR**

Bu bölüm iki kısımdan oluşmuştur. İlk olarak verilerin nicel analizine yer verilmiştir. Daha sonra da hata ve kullanılan çözüm stratejilerinin nitel analizine yer verilmiştir.

#### **3.1. Verilerin Nicel Analizi**

Öğrencilerin ordinal sayılar içeren problemlerde gösterdikleri genel başarı durumları incelendiğinde tüm sınıflar göz önüne alındığında genel başarı yüzdesi %33.45 olarak belirlenmiştir. 5. sınıflar için doğru cevap oranı %28.8, 6. sınıflar için doğru cevap oranı %35.39, 7. sınıflar için %28.7 ve 8. sınıflar için doğru cevap oranı %43.8’dir. Sınıf düzeylerine göre başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılaşmanın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre sınıf düzeyleri bakımından genel başarı puan ortalamaları arasında farklılaşma olduğu belirlenmiştir (F(1,602)=21.04, p<.05). Farkın hangi sınıflar lehine olduğunu belirlemek için yapılan çoklu karşılaştırma Scheffe testi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Sınıf Düzeylerine Göre Başarı Puanları Arasında Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Yön* (Scheffe)
Sınıf ile Başarı Düzeyi	F(3,602)=21.04	.000	5<6, 5=7, 5<8 6<8, 6>7, 7<8 8>7, 8>6, 8>5

\*: Yön belirtilirken kullanılan “=” ifadesi istatistiksel olarak iki grubun farklılaşmadığını göstermektedir. “<” ve “>” işaretleri ise istatistiksel olarak farklılaşmanın olduğunu ve bu farklılaşmanın hangi grup lehine olduğunu belirtmek için kullanılmıştır.

Tablo 1 incelendiğinde 8. sınıfların başarı düzeylerinin diğer tüm sınıflardan farklılaştığı ve bu farklılıkta 8. sınıflar lehine olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin veri toplama aracındaki üç problem tipine ilişkin (matematiksel yapı) puanlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılık yaratıp yaratmadığını test etmek için MANOVA yapılmıştır. Analiz sonuçları sınıf düzeylerinin etkili olduğunu göstermiştir (Wilks Lambda ( $\Lambda$ ) = .84, F(9,1460)= 11.345, p<.05). Aşağıdaki tabloda sınıf düzeylerine göre bu tür problemlere ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri ile tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 2.** Sınıf Düzeylerine Göre Bu Tür Problemlere İlişkin Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri İle Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Değişken	Sınıf	N	$\bar{X}$	S	sd	F	p	Yön
I tip	5	168	4.06	1.77	3-602	2.35	.07	Fark yok
	6	178	4.33	1.66				
	7	151	3.83	1.99				
	8	110	3.90	1.98				
II tip	5	168	.31	.91	3-602	23.89	.00	5=6, 5=7, 5<8 7<6, 6<8, 7<8
	6	178	.64	1.35				
	7	151	.23	.63				
	8	110	1.43	1.92				
III. tip	5	168	.80	1.36	3-602	24.97	.00	5<6, 5=7, 5<8 6=7, 6<8, 7<8
	6	178	1.38	1.80				
	7	151	1.08	1.54				
	8	110	2.55	2.20				

Aşağıda sınıf düzeylerine göre bu tür problemlere ilişkin doğru cevap yüzdeleri sunulmuştur.

**Tablo 3.** I., II. ve III. Tip Problemlere İlişkin Sınıflara Göre Doğru Cevap Yüzdeleri

Sınıf	N	I. Tip (%)	II. Tip (%)	III. Tip (%)
5	168	67.7	4.9	13.3
6	178	72.2	10.7	23.1
7	151	64.1	3.8	17.8
8	110	65.1	23.9	42.5

Tablo 3’de görüldüğü gibi öğrenciler en fazla birinci tip problemleri çözmeye başarı göstermişlerdir. En düşük başarı ise ikinci tip problemlerde görülmüştür. Sınıf düzeylerine göre değerlendirildiğinde ise I. tip problemlerde 5. ve 6. sınıflar 7. ve 8. sınıflara göre daha fazla başarı göstermişlerdir. 7. sınıflar tüm problem tiplerinde diğer sınıflardan daha az başarı kaydetmişlerdir.

Veri toplama aracında bilinmeyen niceliğin doğası ile ilgili üç tür problem (L-D-S) sunulmuştur. Genel olarak öğrencilerin bu üç problem türüne ilişkin doğru cevap yüzdeleri L tipi için %36; D tipi için %32,5 ve S tipi için %31.5 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin L, D ve S tipi problemlere ilişkin puanlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılık yaratıp yaratmadığını test etmek için MANOVA yapılmıştır. Analiz sonuçları sınıf düzeylerinin etkili olduğunu göstermiştir (Wilks Lambda( $\Lambda$ )= .89,  $F(9,1460)= 7.97$ ,  $p<.05$ ). Aşağıdaki tabloda sınıf düzeylerine göre bu tür problemlere ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri ile tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 4.** Sınıf Düzeylerine Göre L, D Ve S Tipi Problemlere İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri ile Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Değişken	Sınıf	N	$\bar{X}$	S	sd	F	p	Yön
L tipi	5	168	1.82	1.29	3-602	15.32	.00	5<6, 5=7, 5<8 6<8, 7<6, 7<8
	6	178	2.35	1.35				
	7	151	1.86	1.23				
	8	110	2.78	1.43				
D tipi	5	168	1.60	1.10	3-602	21.07	.00	5<6, 5=7, 5<8 7<6, 6<8, 7<8
	6	178	2.07	1.38				
	7	151	1.62	.95				
	8	110	2.66	1.42				
S. tipi	5	168	1.75	1.16	3-602	11.30	.00	5=6, 5=7, 5<8 6<8, 7<8
	6	178	1.93	1.17				
	7	151	1.65	1.06				
	8	110	2.45	1.34				

Tablo 4’de görüldüğü gibi sınıf düzeylerine göre öğrencilerin L, D ve S tipi problemlerde gösterdikleri başarı durumları farklılaşma göstermektedir. Ancak 5. ve 7.

sınıflar tüm problem tiplerinde başarı düzeyleri bakımından farklılaşmamaktadır. Diğer sınıflar arasındaki farklılaşmalar büyük sınıflar lehinedir.

Öğrencilerin veri toplama aracındaki küçük sayılı ve büyük sayılı problemlere ilişkin doğru cevap yüzdeleri genel olarak incelendiğinde küçük sayılı problemler için %37 büyük sayılı problemler içinse % 29,8 dir.

Öğrencilerin küçük sayılı ve büyük sayılı problemlere ilişkin puanlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılık yaratıp yaratmadığını test etmek için MANOVA yapılmıştır. Analiz sonuçları sınıf düzeylerinin etkili olduğunu göstermiştir (Wilks Lambda(A)= .878, F(6,120)= 13.443, p<.05). Aşağıda sınıf düzeylerine göre bu tür problemlere ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri ile tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmuştur.

**Tablo 5.** Sınıf Düzeylerine Göre Büyük Sayılı ve Küçük Sayılı Problemlere İlişkin Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri İle Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları.

Değişken	Sınıf	N	$\bar{X}$	S	sd	F	p	Yön
Büyük sayılı	5	168	2.79	1.70	3-602	26.79	.00	5<6, 5=7, 5<8 6<8, 7<6, 7<8
	6	178	3.47	1.91				
	7	151	2.80	1.66				
	8	110	4.62	2.24				
Küçük sayılı	5	168	2.39	1.55	3-602	9.03	.00	5=6, 5=7, 5<8 7<6, 6=8, 7<8
	6	178	2.89	1.79				
	7	151	2.34	1.51				
	8	110	3.27	1.91				

Tablo 5'de görüldüğü gibi sınıf düzeylerine göre öğrencilerin küçük sayılı problemlerde gösterdikleri başarı durumları farklılaşma göstermektedir. Ancak 5. ve 7. sınıflar büyük sayılı ve küçük sayılı problemlerin her ikisinde de başarı düzeyleri bakımından farklılaşmamaktadır.

**Tablo 6.** Problem Tiplerine Göre Küçük Sayılı ve Büyük Sayılı Problemlerdeki Doğru Cevap Yüzdeleri

I. tip		II. tip		III. tip	
KS (%)	BS (%)	KS (%)	BS (%)	KS (%)	BS (%)
35.5	32.1	6.2	3.6	13.7	8.9

Tablo 4 incelendiğinde her üç tip problemin küçük sayı versiyonunda daha fazla başarının olduğu görülmektedir. Özellikle II. ve III. tip problemler açısından incelendiğinde ise III. tip problemlerin küçük sayılı versiyonunda öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmektedir.

### 3.2. Verilerin Nitel Analizi

Verilerin nitel analizi yapılan hataların değerlendirilmesi ve öğrencilerin çözüm stratejilerinin değerlendirilmesi şeklinde iki boyutta ele alınmıştır.

Yapılan çözümler incelendiğinde, öğrencilerin çözümlerinin %66'sının hatalı olduğu görülmüştür. Öğrenciler en çok II. ve III. tip problemlerde hata yapmışlardır (%83). Bu iki problem tipi verilen iki sayının toplamı yada çıkarılması ile elde edilen sonuca 1 ekleme veya 1 çıkarma ile doğru cevap elde edilen problemlerdir. Dolayısıyla yapılan hataların 1 ekleme veya 1 çıkarma olarak adlandırılan +/- 1 hata türüne sahip olma oranları da araştırılmıştır. II. ve III. tip problemlerde 6090 hatanın 3500'ü (%57) +/-1 hata türünde olduğu görülmüştür. Bu yüksek oran bu tür problemlerde öğrencilerin problemlerin yapısının gerektirdiği durumları göz önüne almaksızın sadece verilen iki sayıyı toplama veya çıkarmak suretiyle cevaplama eğiliminde olduklarını göstermektedir. I . tip problemlerde 1176 hatanın sadece 215'i (%18) +/-1 hata türündedir. Bu problemler daha öncede belirtildiği gibi verilen iki sayının toplamı ya da çıkarılması ile doğru cevap elde edilen problemlerdir. Bu nedenle bu tür hataların nedeni işlemsel veya II. ve III. tip problemler gibi algılanmış olmasından kaynaklanabilir.

Öğrencilerin doğru cevapları incelendiğinde iki tür çözüm kullandıkları görülmüştür. Yan yana veya alt alta toplama ya da çıkarma işlemlerini içeren cevaplar formal strateji olarak kodlanırken sayma temelli çizimler ya da sayma yapıldığına ilişkin izler taşıyan çözümler informal stratejiler olarak kodlanmıştır. Aşağıda verilen Tablo 7'de öğrencilerin sınıf düzeylerine göre küçük sayılı (KS) ve büyük sayılı (BS) problemler için çözüm üretme stratejilerine ilişkin sonuçlar yer almaktadır.

**Tablo 7.** 5, 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerin Büyük Sayılı ve Küçük Sayılı Problem Tiplerine Göre Formal ve İnfomal Çözümlerinin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Sınıflar		Formal		İnfomal	
		N	%	N	%
5. sınıflar	KS	458	97.6	11	2.4
	BS	399	99	3	1
	Toplam	857	98.3	14	1.7
6. sınıflar	KS	603	97.4	16	2.6
	BS	515	100	0	0
	Toplam	1118	98.5	16	1.5
7. sınıflar	KS	400	93.8	26	6.2
	BS	350	98.5	5	1.5
	Toplam	750	96	31	4
8. sınıflar	KS	424	83.3	85	16.7
	BS	352	97.7	8	2.3
	Toplam	776		93	
Genel Toplam		3501	95.7	154	4.3



Tablo 7’de görüldüğü gibi genel olarak öğrencilerin çok az sayıda informal çözümler ürettikleri görülmüştür ( yaklaşık % 4.3). Öğrenciler en çok küçük sayılı problemlerde informal çözümler üretmişlerdir.

Problem tiplerine göre öğrencilerin çözüm stratejileri incelendiğinde öğrencilerin daha çok II. ve III. tip problemlerde informal çözüm ürettikleri görülmüştür (Tablo 8).

**Tablo 8.** Problem Tiplerine Göre Formal ve İnfomal Çözümlerin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Problemler	Formal		İnfomal	
	N	%	N	%
I. tip	2446	99	20	1
II.tip	307	85	54	15
III.tip	748	90	80	10

Tablo 8 incelendiğinde II tipteki problemlere verilen doğru cevapların %15’i informal strateji olarak belirlenirken III. tip problemler için bu oran % 10 olarak belirlenmiştir.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sıra sayıları içeren rutin olmayan problemlerdeki başarı durumlarını belirlemenin yanında bu problemleri çözerken kullandıkları stratejileri ve yaptıkları hata türlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Başarı durumları, kullandıkları çözüm stratejileri ve yaptıkları hata türlerine ilişkin sonuç ve yorumlar aşağıda sunulmuştur.

Genel olarak ordinal sıra sayıları içeren problem türlerinde öğrencilerin başarı yüzdelerinin düşük (%33.45 ) olduğu gözlenmiştir. Elde edilen başarı yüzdesinde ise I.tip problemlerinin payı daha büyüktür. Yani öğrencilerin II. ve III. tip problemlerde elde ettikleri başarı (özellikle de II. tiplerde )bu görünen orandan oldukça düşüktür. Bunun nedenlerinden biri olarak ilköğretim matematik programında rutin olmayan bu tür problemlere yer verilmemesi gösterilebilir. Üstelik rutin problemler için de bile ordinal sayılarla ilgili problemlerin sayısı çok sınırlıdır. Yani öğrencilerin bu tür problemlerle ilgili deneyimleri sadece öğretmenlerinin bu konudaki farkındalığı ile sınırlıdır. Öğrencilerin I. tipe göre II. ve III. tip problemlerde hatalı sonuçlar üretmesinin bir diğer nedeni olarak ta bu tür problemleri I. tip (yani rutin) problemler gibi algılayarak yüzeysel akıl yürütmeleri gösterilebilir. Öğrencilerin alışılmış ders içeriğine uygun problemleri daha kolay çözmeye eğiliminde oldukları görüşü bazı çalışmalarda (Baruk, 1989; Reusser, 1988; Schoenfeld, 1989) vurgulanmıştır (Akt. Reusser & Stebler, 1997). Benzer şekilde Gravemijer (1997) ilköğretim öğrencilerinin sözel problemleri cevaplarken problemdeki gerçekliği göz ardı etmesinin temel nedenlerinden birinin bu düzeyde kullanılan tüm problemlerin tek tip alışılmış problemler olması şeklinde açıklamıştır.

Sınıf düzeylerine göre başarı yüzdeleri incelendiğinde sınıf düzeyleri arttıkça genel olarak (5. sınıflar için %28.8, 6. sınıflar için %35.39, 7. sınıflar için %28.7 ve 8.

sınıflar için %43.8.) başarı yüzdelerinin de nispeten arttığı gözlenmiştir. Ancak 7. sınıf düzeyinde başarı durumlarında bir farklılaşma olduğu göze çarpmaktadır. Beklenmeyen şekilde 7. sınıflar 5. sınıflarla benzer başarı göstermiştir. Bu doğrultuda 7. sınıf matematik programı (Kocaoluk, 2000) incelendiğinde cebirsel yollarla problem çözmeye (bir bilinmeyenli denklem kurma ve çözmeye) geçiş ile ilgili konuların yer aldığı görülmektedir. Başlangıçta dört işlem ile çözülebilecek basit problemler, denklem kullanarak çözülmeye çalışılır. Böylece öğrencilere basitten zora doğru bir yol izlenerek denklemler kullanarak problem çözme becerisi kazandırılmak istenir. Ancak çocuklar denklem kullanarak problem çözmeye alıştıkları zaman daha basit yollarla çözümü mümkün olan problemleri çözmeye hata yapabilmektedirler. Bu çalışmada 7. sınıflarla ilgili gözlenen başarısızlık bu şekilde açıklanabilir. Literatür incelendiğinde (Presmeg ve Canas, 2001, Artut, Tarım ve Bal, 2004) bazı durumlarda güçlü matematik bilgisinin daha basit yolla çözülebilecek problemleri daha karmaşık bir yolla çözmeye neden olduğu belirtilmektedir.

Genel olarak, bilinmeyen niceliğin doğasına ilişkin sunulan L, D ve S tipi problemlerdeki doğru cevap yüzdeleri L tipi için %36; D tipi için %32,5 ve S tipi için %31.5 olarak bulunmuştur. Bu sonuç Verschaffel ve diğerlerinin (1999) çalışmalarındaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Çıkarma işlemine dayalı olarak çözülen D ve S tipi problemlere göre toplama işlemine dayalı olarak çözülen L tipi problemlerdeki daha yüksek başarı yüzdesi çocukların toplama işleminde daha başarılı olması ile açıklanabilir.

Öğrencilerin veri toplama aracındaki küçük sayılı ve büyük sayılı problemlere ilişkin doğru cevap yüzdeleri genel olarak incelendiğinde küçük sayılı problemler için %37 büyük sayılı problemler içinse % 29,8 dir. Yani öğrenciler küçük sayılı problemlerde daha başarılı olmuşlardır. Bu bulgu Verschaffel ve diğerlerinin (1999) bulguları ile tutarlılık göstermektedir. Özellikle küçük sayılı problemlerde 8. sınıfların diğer sınıflara göre daha başarılı olmaları onların daha deneyimli olmaları ve günlük hayatta da bu tür problemlerde söz konusu olan durumlarla daha çok karşılaşmış olmaları ile açıklanabilir. Ek olarak her üç tip problemin (II. ve III. tip) küçük sayılı versiyonunda doğru cevap yüzdelerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak beklenen durum her iki versiyonda başarının paralel olmasıdır. Çünkü küçük sayılı versiyonu için üretilmiş olan çözüm modelinin aynı tür olan büyük sayılı versiyonu için de uygulanması beklenir. Bu bulgu beklenen bu durumun gerçekleşmediğini göstermektedir. Bu da Reusser ve Stebler'in (1997) çocukların sözel problemleri matematiksel modellemede başarısız olduklarını belirten ifadeleri ile paralellik göstermektedir.

Daha önce de belirtildiği gibi öğrenciler en çok II. ve III. tip problemlerde hata yapmışlardır. II. ve III. tip problemlerde yapılan hataların %57'sinin +/-1 hata türünde olduğu görülmüştür. Bu yüksek oran bu tür problemlerde öğrencilerin problemlerin yapısının gerektirdiği durumları göz önüne almaksızın sadece verilen iki sayıyı toplama veya çıkarmak suretiyle cevaplama eğiliminde olduklarını göstermektedir. Bu sonuç De Bock ve diğerlerinin (2002) yaptıkları çalışmaların sonuçları ile desteklenebilir. De Bock ve diğerleri (2002) öğrencilerin yanlış bir şekilde doğrusal akıl yürütme alışkanlıklarının modelleme süreçlerinde yetersiz olmalarından ve yüzeysel akıl yürütmelerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Genel olarak öğrencilerin çok az sayıda informal çözümler ürettikleri görülmüştür (yaklaşık % 4.3). Bu oran Verschaffel ve diğerlerinin (1999) yaptıkları çalışmada % 19 olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada oranın daha düşük olması bizim matematik eğitimimizle doğrudan ilişkili olduğu düşünülmektedir. Sınıf ortamında informal çözüm stratejilerinin desteklenmediği söylenebilir. Oysa informal çözüm stratejilerinin modelleme süreçlerine katkıları göz ardı edilemez.

Sonuç olarak bu çalışma ile öğrencilerin ordinal sayı içeren rutin olmayan problemlerde başarılı olamadıkları belirlenmiştir. Farklı stratejiler kullanarak yeni duruma ilişkin modelleme konusunda yetersiz oldukları da görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenlere sınıf ortamında rutin olmayan özellikle günlük yaşamda daha sık karşılaşılabilecekleri ordinal sayı problemlerini kullanmaları önerilebilir. Ayrıca bu tür problemlere ilişkin informal stratejiler üzerinde durularak onların farkındalık düzeyleri artırılabilir. Bu yolla elde edilen formal çözüm modelleri daha kalıcı ve etkili bir şekilde kullanılabilir. Daha sonra yapılacak çalışmalar için çocukların bu hata türünü yapmalarının altında yatan sebeplerin derinlemesine görüşme yolu ile incelenmesi önerilebilir.

#### KAYNAKLAR

- Artut, P. D. (2006). Öğretmenlerin problem çözme süreçlerinin incelenmesi: Bir örnek olay çalışması, Eğitim Araştırmaları (EJER) (İncelemede).
- Artut, P., D.; Tarım, K (2006). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi (İncelemede).
- Artut, P. D.; Tarım, K; Bal, A.P. (2004). İlköğretim öğrencilerinin ordinal (sıra) sayılar içeren problemleri çözme becerileri, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 9-11 Eylül 2004. İstanbul.
- Cooper, B. and Harries, T., (2002). Children's responses to contrasting 'realistic' mathematics problems: just how realistic are children ready to be?. Educational Studies in Mathematics, 49(1), 1-23.
- De Bock, D., Doren, W.V., Janssens and D., Verschaffel, L. (2002). Improper use of linear reasoning: an in-depth study of the nature and the irresistibility of secondary school students' errors, Educational Studies in Mathematics, 50 (83), 311-334,
- De Bock, D., Verschaffel, L., Janssens, D., (1998), The predominance of world problems involving length and area of similar plane figures, Educational Studies in Mathematics, 35, 65-83.
- De Corte, E., Verschaffel, L., Greer, B., Connecting mathematics problem solving to the real world, < <http://math.unipa.it/~grim/jdcorte> > (2004, January, 12)
- Gravemeijer, K. (1997). Commentary solving word problems: a case of modelling?. Learning and Instruction 7(4), 389-397.
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: the case of word problems", Learning and Instruction, 7(4), 293-307.
- Karasar, N. (1986). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara : Bilim Kitap Kırtasiye Ltd. Şti.

- Kocaoluk,, (2000)İlköğretim okulu programı. İstanbul: Kocaoluk Yayınevi.
- London, R. (2004). What is essential in mathematics education? A holistic viewpoint. Encounter: Education for Meaning and Social Justice, 17(3), 30-36.
- Nesher, P., HersHKovitz, S. and Novotna,J., (2003). Situation model, text base and what else? Factors affecting problem solving. Educational Studies in Mathematics, 52, 151-176.
- Polya, G. (1985) , How to solve it?( 2.th Edition), USA:Princeton Universty Press.
- Presmeg, N. C., Balderas-Canas, P. E. Visualization and Affect in Nonroutine Problem Solving. Mathematical Thinking And Learning, 3(4), 289-313, 2001.
- Reusser, K., Stebler, R., (1997). Every word problem has a solution – the social rationality of mathematical modelling in schools. Learning and Instruction, 7(4), 309-327.
- Verschaffel, L., De Corte , E., Vierstraete, H.(1999). Upper elementary school pupils' difficulties in modelling and solving nonstandart additive word problems involving ordinal numbers. Journal for Reaserch in Matehematics Education, 3(30), 265-285.
- Yoshida, H., Verschaffel, L.and De Corte, E. (1997). Realistic consideration in solving problematic word problems: do japanese and belgian children have the same difficulties?. Learning and Instruction, 7(4), 329-327.