

İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN ORANTISAL AKIL YÜRÜTME BECERİLERİ İLE
PROBLEM KURMA BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Ahmet ÇELİK

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı

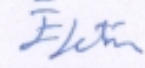
Yüksek Lisans Tezi

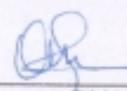
Ankara, 2010

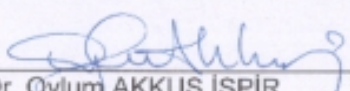
KABUL VE ONAY

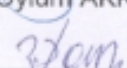
Ahmet Çelik tarafından hazırlanan "İlköğretim Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Becerileri İle Problem Kurma Becerileri Arasındaki İlişki " başlıklı bu çalışma, 21.06.2010 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Aysun UMay (Başkan)


Dr. İ. Elif YETKİN ÖZDEMİR (Danışman)


Doç. Dr. Asuman DUATEPE PAKSU


Doç. Dr. Oylum AKKUŞ İSPİR


Dr. Zeynep Sonay POLAT

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. İrfan ÇAKIN
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kağıt ve elektronik kopyalarının Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanması için verdiğimi onaylarım:

- ☒ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin/Raporum sadece Hacettepe Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

21.06.2010



Ahmet ÇELİK

Sevgili Eşime ve Küçük Kızımıza...

TEŞEKKÜR

İlk olarak tezimin başından sonuna kadar desteğini hiç eksik etmeyen, gece-gündüz demeden tezin yetişmesi için büyük özveride bulunan, çalışmam sırasında yaşadığım önemli zorlukları aşmamda tecrübelerini paylaşan ve yönlendirici dönütleriyle sona ulaşmamda büyük katkılar sağlayan değerli danışmanım Öğretim Görevlisi Dr. Elif Yetkin Özdemir'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Gerek duyduğumda sorunlarım için önerilerde bulunan ve güler yüzüyle beni rahatlatan değerli hocam Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Aysun Umay' a; tezimde ilgili bölümlerde kendi çalışmalarını paylaşan ve değerli görüşlerini bildirmekte cömert davranan değerli hocam Doç. Dr. Oylum Akkuş'a ayrıca teşekkür ederim. Yorucu çalışmalarım boyunca sevgisini ve desteğini hiç eksik etmeyen, sabırlı bir eş olarak rahat bir ortamda çalışmam için gereken hassasiyeti gösteren sevgili eşime bir de doğumuyla birlikte ailemize mutlulukların en güzelini katan küçük kızımıza kocaman teşekkürlerimi sunuyorum. Testlerin uygulanma aşamasında değerli zamanını ayırıp birebir ilgilenen, sorunlarımın çözümünde fikirlerini paylaşan ve çözümde aktif rol oynayan değerli öğretmenim Hasan Alemdaroğlu' na çok teşekkür ederim. Son olarak uygulama yaptığım okullarda sıcak davranışlarını eksik etmeyen değerli okul müdürlerine ve çalışmama daha fazla zaman ayırabilmem için hoşgörülü davranan ve rahatlatıcı sözlerini esirgemeyen değerli okul müdürüm Murat Erkan' a teşekkür ederim.

ÖZET

Çelik, Ahmet. *İlköğretim Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Becerileri ile Oran-orantı Problemlerini Kurma Becerileri Arasındaki İlişki*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2010.

Bu çalışmanın amacı ilköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Trabzon ilindeki yedi devlet okulunda yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini 204 tane 7. sınıf öğrencisi ve 188 tane 8. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Veri Akkuş ve Duatepe (2006) tarafından geliştirilen orantısal akıl yürütme testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen problem kurma testi ile toplanmıştır. Veri analizi için betimsel istatistik yöntemleri (frekans, yüzde hesabı) ve ki-kare testi kullanılmıştır. Öğrencilerin orantısal akıl yürütme testinden elde ettikleri puanlara göre dört düzey (çok düşük, düşük, orta, yüksek düzeyler) belirlenmiştir. Problem kurma testine verilen yanıtlar ise üç ölçüte göre incelenmiştir. Her bir yanıt, çözülebilir olma, orantısal akıl yürütme gerektiren bir problem olma ve problem yönergesine uygun veri ve orantı türünü içermeye ölçütlerine göre değerlendirilmiştir.

Sonuçlar öğrencilerin yarısından fazlasının (% 60) orantısal akıl yürütme becerisi bakımından yeterli olmadıklarını göstermiştir. Öğrencilerin sadece onda birlik bir kısmının yüksek düzeyde orantısal akıl yürütebildiği ve yaklaşık üçte birinin orta düzeyde orantısal akıl yürütme becerisine sahip olduğu saptanmıştır.

Problem kurma becerisine yönelik incelemelerde öğrenciler tarafından oluşturulan problemlerin yarısından fazlasının (%51) orantısal akıl yürütme gerektirmeyen problemler olduğu bulunmuştur. Yanıtların yaklaşık dörtte birinin ise çözülemez nitelikte veya problem yönergesinde verilen orantı türünü

içermediği saptanmıştır. Yanıtların sadece yaklaşık dörtte birinin problem yönergelerinde verilen veriye uygun orantı türünde ve çözülebilir niteliğe sahip oran-orantı problemi olduğu saptanmıştır.

Sonuçlar orantısal akıl yürütme becerisi ile problem kurma becerisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu da göstermiştir. Orantısal akıl yürütme becerisi bakımından yetersiz düzeyde olan öğrencilerin çoğunun tüm kriterleri sağlayan oran-orantı problemi kuramadıkları görülmüştür. Buna karşılık yüksek düzeyde orantısal akıl yürütme becerisine sahip öğrencilerin orantısal akıl yürütme gerektiren problem kurmada daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Oran-orantı, orantısal akıl yürütme becerisi, problem kurma becerisi, ilköğretim yedi ve sekizinci sınıf seviyeleri

ABSTRACT

Çelik, Ahmet. *The Relationship Between Elementary School Students' Proportional Reasoning Skills and Problem Posing Skills*, Master Thesis, Ankara, 2010

The purpose of this study was to investigate the relationship between seventh and eighth grade students' proportional reasoning skills and problem posing skills.

The study was conducted in seven public schools in Trabzon, during the spring semester of 2009-2010 academic year. Sample of the study consisted of 204 7th grade students and 188 8th grade students. Data were collected by the proportional reasoning test developed by Akkus & Duatepe (2006) and problem posing test developed by the researcher. In order to analyze data, descriptive statistics (frequency and percentages) and chi-square test were used. In terms of proportional reasoning skills, four levels (very low, low, average, high) were determined based on students' test scores. On the other hand, students' responses to problem posing test were examined according to three criteria. Each response was examined to determine whether it was a solvable problem, required a proportional reasoning, and included appropriate data and type of proportion given in the directions.

Results showed that more than half of the students (60%) were not proficient in terms of proportional reasoning skills. Only one-tenth of the students showed highest level of proportional reasoning skills, and about one third of the students were adequate (at average level) in terms of proportional reasoning skills.

Only about a quarter of the problems posed by the students satisfied all the criteria examined.

Results also showed that there is a statistically significant relationship between proportional reasoning skills and problem posing skills. Most of the students

with low levels of proportional reasoning skills could not able to pose problems that satified all the criteria examined. On the other hand, students with high levels of proportional reasoning were more successful in posing problems that required proportional reasoning.

Key words: Ratio and proportion, proportional reasoning skills, problem posing skills, seventh and eighth grade levels.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

KABUL VE ONAY	i
BİLDİRİM	ii
ADAMA	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
EKLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
I.1 PROBLEM DURUMU	1
I.1.1 Orantısal Akıl Yürütme Becerisi	2
I.1.2 Orantısal Akıl Yürütme Problem Türleri	4
I.1.3 Orantısal Akıl Yürütme Problemlerinde Çözüm Stratejileri	7
I.1.4 Orantısal Akıl Yürütme Düzeyleri	9
I.1.5 Problem Kurma Becerisi	11
I.2 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ	17
I.3 PROBLEM CÜMLESİ	18
I.4 ALT PROBLEMLER	18
I.5 SAYILTILAR	19
I.6 SINIRLILIKLAR	19
I.7 TANIMLAR	19
BÖLÜM II	22
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	22
II.1 Orantısal Akıl Yürütme ile İlgili Araştırmalar	22
II.2 Problem Kurma Becerisi ile İlgili Araştırmalar	27
BÖLÜM III	32
YÖNTEM	32
III.1 YÖNTEM	32

III.2 EVREN VE ÖRNEKLEM	32
III.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	33
III.3.1. Orantısal Akıl Yürütme Testi.....	34
III.3.2. Problem Kurma Testi.....	35
III.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ.....	37
III.5 VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	37
III.6 VERİ ANALİZİ	43
BÖLÜM IV	44
BULGULAR VE YORUM	44
IV.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	44
IV.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	46
IV.3. Üçüncü Alt Probleme ilişkin Bulgular	55
IV.4 Dördüncü alt probleme ilişkin Bulgular	57
BÖLÜM V	61
SONUÇ VE ÖNERİLER	61
V.1. SONUÇ	61
V.2. ÖNERİLER.....	65
KAYNAKÇA	67

EKLER

(EK-1) Orantısal Akıl Yürütme Testi	76
(EK-2) Problem Kurma Testi.....	79
(EK-3) Orantısal Akıl Yürütme Testine Yönelik Dereceli Puanlama Anahtarı	81

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1.1 Rasyonel Sayılar Projesinde Kullanılan Örnek Problem Türleri	5
Tablo 1.1.2 Anlamsal Problem Türleri (Lamon, 1993)	6
Tablo 1.1.3 Orantısal Akıl Yürütme Problemlerinde Kullanılan Stratejiler	8
Tablo 1.1.4 Problem Kurma Yöntemleri (Pittalis ve diğerleri,2005)	16
Tablo 3.2.1 Katılımcıların Demografik Özellikleri	33
Tablo 3.5.1 Orantısal Akıl Yürütme Beceri Düzeyleri.....	38
Tablo 3.5.2 Kodlayıcılar Arası Uyum İstatistiği	42
Tablo 4.1.1 Orantısal Akıl Yürütme Testinden Alınan Puanlara Ait Betimsel İstatistikler	45
Tablo 4.2.1 Matematiksel Problemler Kurulmasına İlişkin Betimsel İstatistikler	46
Tablo 4.2.2 Kurulan Problemlerin Oran-Orantı Problemi Olmasına İlişkin Betimsel İstatistikler	48
Tablo 4.2.3 Kurulan Problemlerin Çözülebilirliğine İlişkin Problemleri	50
Tablo 4.2.4 İpuçlarını Yorumlama Biçimine ilişkin Betimsel İstatistikler.....	52
Tablo 4.2.5 Uygun Orantı Türünde Problem Oluşturma Durumuna İlişkin Betimsel İstatistikler	54
Tablo 4.3.1 Problem Kurma Becerisi ve Orantısal Akıl Yürütme Düzeylerine İlişkin Çapraz Tablosu	56
Tablo 4.3.2 Ki-Kare Bağımsızlık Testine ilişkin Sonuçlar.....	57
Tablo 4.4.1 Orantısal Akıl Yürütme Düzeylerine Göre Oran-orantı Problemi Kurma Becerisine ilişkin Betimsel İstatistikler	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.1 Silver Ve Cai'nin Çok Adımlı Veri Kodlama Şeması	14
Şekil 3.1.1 Çok Adımlı Veri Kodlama Şeması	38
Şekil 4.2.1 İfadeler Olarak Tanımlanan Yanıt Örnekleri	47
Şekil 4.2.2 Oran-Orantı Problemi değil Olarak Tanımlanan Yanıt Örnekleri	49
Şekil 4.2.3 Çözülemez Nitelikte Oran-Orantı Problemi Olarak Tanımlanan Yanıt Örneği	52
Şekil 4.2.4 Veriyi Yanlış Yorumlama Olarak Tanımlanan Yanıt Örnekleri	53
Şekil 4.2.5 Oran-Orantı Türüne Uygun Olmayan problem Örnekleri	55

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, problem cümlesi, alt problemler, sayıtlılar, tanımlar ve sınırlamalar üzerinde durulmuştur.

I.1 PROBLEM DURUMU

İnsanoğlunu diğer canlılardan ayıran en temel özelliğın düşünme olduğu gerçeğinden hareket edildiğinde, matematik düşünmeyi geliştirdiğı bilinen en önemli araçlardan biri olarak ifade edilebilir (Umay, 2003). Matematik ile uğraşan bilim insanları matematiğı yaşadıkları çağı ve ilgilendikleri matematiksel sorunlara göre farklı şekillerde tanımlamışlardır. Galileo Galilei matematiğın evrensel dil olma özelliğine değinerek; evrensel sırları içeren bu kitabın, üçgen, daire ve diğer geometrik şekillerden oluşan matematiksel bir dil ile yazıldığını belirtmiştir (Liman, 1981, aktaran: Nasibov, 2005). Baykul (1987) ise matematiğı; hayatı ve çevreyi anlayıp geliştirmek amacıyla insan zihni tarafından oluşturulmuş bir sistem olarak görmektedir. Sonuç olarak matematiğın evrensel doğruya ve kesin bilgiye götüren en önemli düşünme yöntemlerinden biri olduğu söylenebilir.

Küreselleşen dünyanın evrensel dili olma özelliğine sahip olan matematik, bilimde olduğu gibi günlük yaşamda da karşılaşılan sorunların çözümünde kullanılan önemli bir araçtır. Bundan dolayı eğitim programlarında, ilköğretimden yüksek öğretime kadar her alanda yer almaktadır. Okullarda öğretilen matematiğın temel amaçlarından biri, bireye günlük hayatın gerektirdiğı matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmak ve problem çözme yeteneğini geliştirmektir.

Matematiği eğitimsel bakış açısıyla değerlendirdiğimizde matematik eğitimi sayıları, işlemleri öğretmekten, günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası olan hesaplama becerilerini kazandırmaktan öte bir işlev üslenmiştir. Günümüzde matematik her geçen gün biraz daha karmaşıklaşan yaşam savaşında ayakta kalmamızı sağlayan düşünme, olaylar arasında bağ kurma, akıl yürütme, tahminlerde bulunma, problem çözme gibi önemli destekler sağlamaktadır (Umay, 2003, s. 234).

I.1.1 Orantısal Akıl Yürütme Becerisi

Aynı veya farklı birimlerden oluşan çoklukların birbirleriyle karşılaştırılmalarını ifade eden oran kavramı ile iki veya daha fazla oranın eşit olma durumunu ifade eden orantı kavramı ilköğretim matematiğinde sayılar öğrenme alanının önemli bir alt öğrenme alanını oluşturmaktadır (MEB, 2008). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2007 yılında uygulama koyulan ilköğretim ikinci kademe matematik öğretim programında orantı kavramının, çemberin çevresi ile çapı arasındaki ilişkiyi kavrama, bazı doğrusal denklemleri inceleme ve ölçek çalışmaları yapma gibi önemli matematiksel becerilerin kazanılmasında gerekli bir araç olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca orantının sadece iki oranın eşitliği veya eşit oranlardan yola çıkarak verilmeyen terimin bulunması olarak algılanmaması gerektiği, zengin bir orantı kavramının orantılı nicelikleri fark etme ve nicelikler arasındaki ilişkileri sayılar, tablolar, grafikler ve denklemler kullanarak inceleyebilmeyi de içerdiği vurgulanmaktadır. Bu doğrultuda hazırlanan programda, 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin nicelikleri karşılaştırmada oran kullanma ve oranı farklı biçimlerde gösterebilme ($2:3$, $\frac{2}{3}$, 2'nin 3'e oranı gibi), orantıyı ve doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkileri açıklayabilme becerilerini kazanmaları hedeflenmiştir. 7. sınıf düzeyinde ise doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Oran ve orantı kavramlarını anlayarak öğrenebilmek için matematiksel akıl yürütme türlerinden biri olan orantısal akıl yürütme becerisine sahip olmak gerekmektedir (Lesh, Behr ve Post, 1988). Orantısal akıl yürütme, orantısal olan veya orantısal olmayan durumlardaki işlemsel (özellikle çarpmaya dayalı) ilişkileri fark etme becerisidir. Cramer, Post ve Currier (1993) orantısal akıl yürütme becerisini, orantı yoluyla matematiksel olarak şekillendirilen bir durumu tanıyabilme, bu durumu sembolik olarak ifade edebilme ve orantı problemlerini çözebilme becerisi olarak tanımlamaktadır. Orantısal düşünebilme becerisinin temelinde çoklukları karşılaştırabilme yeteneği bulunmaktadır. Dolayısıyla çokluklar arasında karşılaştırma yapılırken karşılaştırmanın içeriğini belirleyen; çoklukların bağıl değişimlerini göz önünde bulundurma, karşılaştırmanın doğası hakkında yorum yapma ve karar verme gibi özelliklerinin bilinmesi orantısal akıl yürütme becerisinin kazandırılmasında ve bu kavramlara ait yanlışlıkların önlenmesinde önemlidir (Akar, 2009).

Orantısal akıl yürütme, ilköğretim ikinci kademedeki geliştirilmesi gereken önemli bir beceridir. Öğrenciler orantısal akıl yürütme becerilerini kullanarak ileri düzey matematik bilgisi ve cebirsel akıl yürütme için alt yapı oluşturabilirler (Langrall ve Swafford, 2000; Lesh, Post ve Behr, 1989). Matematik eğitimi ile ilgili çalışmalarıyla uluslararası alanda büyük kabul gören bir kuruluş olan National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), orantısal akıl yürütmenin orantısal ifadeler arasındaki işlemleri yapabilme becerisinin yanı sıra orantısal ifadelerdeki ilişkiler hakkında düşünme, eşitlikler bulma, grafik ve tablo oluşturabilmeyi de içerdiğini vurgulamaktadır (NCTM, 1989). Özetle, ilköğretim matematik eğitiminde önemli bir beceri olarak kabul edilen orantısal akıl yürütme becerisi, orantısal durumları tanıma ve oluşturma, bunları farklı gösterimlerle ifade edebilme ve orantısal durumlar arasındaki ilişkinin işlemsel özelliklerini kavrayabilme olarak tanımlanmaktadır.

I.1.2 Orantısal Akıl Yürütme Problem Türleri

Orantısal akıl yürütme becerisini ölçmek için değişik problem türleri tanımlanmıştır. Amerika'da Rasyonel Sayı Projesi (The Rational Number Project-RNP) adlı bir proje çerçevesinde öğrencilerin rasyonel sayıları (dolayısıyla oran, orantı, kesirler, ondalık sayılar v.b) ve orantısal ilişkileri algılama düzeyleri ve öğrenme biçimleri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Allain, 2000; Ben-Cahim ve diğerleri, 1998; Conner ve diğerleri, 1988; Cramer ve Post, 1993; Cramer ve diğerleri, 1993). Bu çalışmalar çerçevesinde orantılı durumları değerlendirmek için dört problem türü belirlenmiştir. Bunlar; bilinmeyen değeri bulma, sayısal karşılaştırma, niteliksel tahmin ve niteliksel karşılaştırma problemleridir. Bilinmeyen değer problemlerinde aralarında orantısal ilişki bulunan sayısal değerlerden biri verilmez, öğrenciden verilmeyen değerin bulunması istenir. Sayısal karşılaştırma problemlerinde tanımlanan iki oran arasında karşılaştırma yapılması beklenir. Niteliksel tahmin ve niteliksel karşılaştırma problemleri ise verilen sayısal değerlere bağlı olmaksızın karşılaştırma yapmayı gerektirir. Tablo 1.1.1'de bahsedilen problem türleri için örnekler verilmiştir.

Tablo 1.1.1*Rasyonel Sayılar Projesinde Kullanılan Örnek Problem Türleri*

Problem türü	Örnek
Bilinmeyen Değer	Üç saatte 175 km yol giden bir araç 12 saate kaç km yol gider?
Sayısal karşılaştırma	A aracı 3 saatte 180 km, B aracı ise 7 saatte 400 km yol gittiğine göre hangi araç daha hızlıdır?
Niteliksel karşılaştırma	İki arkadaş farklı uzunluktaki tahtalara bir çizgi boyunca çivi çakmaktadır. Bill, Greg'ten daha fazla çivi çakmıştır. Bill'in tahtası Greg'in tahtasından daha kısa olduğuna göre hangisinin tahtasındaki çiviler birbirine daha yakındır? a) Bill'in tahtası b) Greg'in tahtası c) İkisinin de çivileri aynı mesafede d) Verilen bilgiler yetersizdir.
Niteliksel tahmin	Nick düne göre daha fazla suyu, daha az limon suyu ile karıştırmıştır, Buna göre Nick'in limonatasının tadı, a) daha tatlı, b) daha tatsız, c) eşit, d) verilen bilgiler yetersizdir.

Lamon (1993) ise orantı problemlerini anlamsal özelliklerine göre incelemiş ve dört grup tanımlamıştır.

1. Çokluk ölçümü: İki çokluk ölçümünün (km ve saat, ödenen ücret ve kg gibi) oranlanmasıyla elde edilen, bilinen ölçüm durumlarının (hız, birim fiyat gibi) karşılaştırılması
2. Parça – parça – bütün: Bir veya daha fazla alt gruptan oluşan bir bütünün (erkek – kız gibi) alt gruplarının eleman sayılarının karşılaştırılması

3. İlişkili gruplar: Birbiriyle ilişkisi çok net olmayan iki unsurun (insanlar ve pizza gibi) bir problem durumunda niceliksel özelliklerinin karşılaştırılması
4. Karşılaştırma – uzama: Çoklukların sadeleştirme veya genişletme yoluyla mukayese edilmesi

Tablo 1.1.2’de bu problem türleri için örnekler verilmiştir.

Tablo 1.1.2

Anlamsal Problem Türleri (Lamon, 1993)

Anlamsal problem türleri	Örnek
Çokluk ölçümü	Bir sürücü belirli aralıklarla otomobilinin aldığı mesafeyi ölçmektedir. Yola çıktıktan iki, beş, yedi ve sekiz saat sonra aldığı mesafeler sırasıyla 130, 325, 445 ve 510 km olduğuna göre sürücü yolun başlangıcından itibaren aynı hızla mı gitmiştir?
Parça – parça – bütün	İki kutudan birinde bir düzine yumurta (8 beyaz 4 kahverengi) diğer kutuda ise 1½ düzine yumurta (10 beyaz 8 kahverengi) vardır. Hangi kutuda kahverengi yumurta oranı daha fazladır?
İlişkili grupları	
Karşılaştırma – uzama	Bir masada oturan 7 kız için 3 pizza, yan masada oturan 3 erkek için aynı büyüklükte 1 pizza siparişi verilmiştir. Bu durumda hangi gruptaki bireylere daha fazla pizza düşer?
	5 yıl önce A ağacının boyu 8 m, B ağacının boyu da 10 m olarak ölçülmüştür. Bugün A ağacının boyu 14 m ve B ağacının boyu ise 16 m uzunluğunda olduğuna göre hangi ağaç önceki boyuna göre daha çok uzamıştır?

Not: Örnekler Lamon (1993)’dan uyarlanmıştır.

Yukarıdaki çalışmalarda görüldüğü üzere, orantısal akıl yürütme becerisini ölçmek için hazırlanan problem türleri genel olarak karşılaştırma yapmayı ve

ilişkilendirmeyi içermektedir. Bu problem türleri öğrenciyi verilen durumlar arasında bağlantı kurmaya ve düşünmeye sevk etmektedir.

I.1.3 Orantısal Akıl Yürütme Problemlerinde Çözüm Stratejileri

Yapılan çalışmalarda öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerini ölçen problemlerin çözümünde çeşitli yöntemler kullandıkları görülmüştür. Cramer ve Post (1993) öğrencilerin yukarıda tanımlanan problem türlerine verdikleri cevapları incelemiş ve dört farklı çözüm stratejisi kullanıldığını gözlemiştir. Bu stratejiler aşağıda kısaca tanımlanmıştır.

Birim oran stratejisi: Verilen çoklukların bir birimlik karşılıklarının bulunarak karşılaştırılması

Denk kesir stratejisi: Verilen çokluklardaki oranların ortak katının bulunarak mukayese edilmesi

İçler-dışlar çarpımı algoritması: Veriler arasında kurulan orantıda eşitlik yoluyla bilinmeyen değerin bulunması

Değişim çarpanı: Birinci çokluğun niceliksel özelliklerinin ikinci çokluğun niceliksel özelliğine indirgenerek veya yükseltilecek karşılaştırma yapılması

Tablo 1.1.3'te bu çözüm stratejileri ile ilgili örnek çözümler verilmiştir.

Tablo 1.1.3*Orantısal Akıl Yürütme Problemlerinde Kullanılan Strateji Türleri*

Örnek: A solucanı 8 elmayı 24 dakikada B solucanı 4 elmayı 16 dakikada yemektedir. Buna göre hangi solucan daha hızlı yemek yer?	
Strateji Türleri	Çözümler
Birim Oran	A solucanı 1 elmayı $\frac{24}{8} = 3$ dakikada yerse B solucanı 1 elmayı $\frac{16}{4} = 4$ dakikada yer Sonuç: A solucanı daha hızlı yemek yer.
Denk kesir	A solucanı; $\frac{8 \text{ elma}}{24 \text{ dakika}}$ B solucanı, $\frac{4 \text{ elma}}{16 \text{ dakika}} = \frac{4 \times 2}{16 \times 2} = \frac{8 \text{ elma}}{32 \text{ dakika}}$ Sonuç: A solucanı 8 elmayı 24 dakikada yerken B solucanı 8 elmayı 32 dakikada yiyebildiğinden A solucanı daha hızlı yemek yer.
İçler - dışlar çarpım algoritması	A solucanın 4 elmayı kaç dakikada (m) yiyeceğini bulalım. 8 elmayı 24 dakikada yerse $8xm = 4 \times 24$ 4 elmayı m dakikada yer $\Rightarrow m = 12 \text{ dakika}$ Sonuç: B solucanı 4 elmayı 16 dakikada yiyor. A solucanı 4 elmayı daha az sürede bitirdiğinden daha hızlı yemek yer.
Değişim çarpanı	A solucanı B solucanının yediği elmanın $\frac{8 \text{ elma}}{4 \text{ elma}} = 2$ katını $16 \times 2 = 32$ dakikada değil, 24 dakikada yiyor. Bu durumda A solucanı daha hızlı yemek yer.

Yukarıda açıklanan problem türleri dışında, Duatepe, Akkuş ve Kayhan (2005) tarafından yapılan bir çalışmada problem tipine yönelik algoritma kullanma stratejisi tanımlanmıştır. Bu strateji ders kitaplarında rastlanan ve ters orantı gerektiren problem türlerine yönelik bir çözüm stratejisidir. Örneğin “Bir duvarı 4 kişi 3 günde boyarsa, 2 kişi kaç günde boyar?” türündeki problemlerde bu

strateji kullanılmaktadır. Bu tür sorularda kullanılan çözüm yöntemi aşağıda verilmiştir.

$$\begin{array}{ll} 4 \text{ kişi} & 3 \text{ gün} \\ 2 \text{ kişi} & g \text{ gün} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{ll} 4 \text{ kişi} & 3 \text{ gün} \\ 2 \text{ kişi} & g \text{ gün} \end{array}} \right\} \Rightarrow g \times 2 = 4 \times 3 \Rightarrow g = 6 \text{ gün}$$

I.1.4 Orantısal Akıl Yürütme Düzeyleri

Langrall ve Swafford (2000), 5 - 8. sınıf düzeyinde okuyan ve farklı genel başarı düzeylerine sahip 16 öğrenciye Lamon'un (1993) tanımladığı problem türlerini sorarak hangi çözüm stratejilerini kullandıklarını araştırmıştır. Bu çalışmada orantısal akıl yürütme ile ilgili birbirini tamamlayan dört farklı strateji düzeyi belirlenmiştir. Bu düzeyler aşağıda kısaca tanımlanmıştır.

Düzyer sıfır: Orantısal akıl yürütmenin olmaması

Bu düzeydeki öğrencilerin çarpımsal karşılaştırmalar yerine toplamsal karşılaştırma yaptıkları veya sonuca ulaşmak için rastgele işlemler yaptıkları gözlenmiştir. Örneğin "Ellen, Jim ve Steve adlı üç sınıf arkadaşı marketten 3 balon için 2 dolar ücret ödeyerek çıkarlar. Ancak daha sonra tekrar markete dönerek sınıftaki herkese birer balon almaya karar verdiler. Buna göre 24 balon için ne kadar ücret ödemeleri gerekir?" sorusunda bir öğrenci 24 balon için ödenen ücreti bulmak için 24'ü 3'e böldüğünü belirtmiştir. Düzey sıfırdaki başka bir öğrenci ise balonların 2 dolar olduğunu ve 24 tane alınacağı için $2 + 24 = 26$ dolar işlemi ile sonuca ulaştığını belirtmiştir.

Düzey 1: Orantılı durumlar hakkında informal akıl yürütme

Bu seviyedeki öğrencilerin resim, somut materyal veya diğer modelleri kullanarak problemi basit düzeyde anlamlandırabildikleri görülmüştür. Örneğin bu düzeydeki bir öğrenci, balon sorusunu çözerken önce 2 ile 24'ü toplamış (düzey sıfır) ancak araştırmacı çizim yaparak açıklamasını isteyince, 24 tane

daire çizmiş ve her üç tanesini bir grup şeklinde gösterip 8 tane 2 doları alt alta yazarak toplamıştır. Benzer şekilde başka bir öğrenci de birim küpler çizerek her üç küp için 2 dolar yazmıştır. Daha sonra her üçlü birim küp için 2 dolar eklemiş, 2, 4, 6.... şeklinde yazmış ve bunları toplayarak sonuca ulaşmıştır.

Düzey 2: Orantılı durumlar hakkında niceliksel akıl yürütme

Daha incelikli işlemlerin yapılabilirdiği bu düzeyde öğrencilerin somut materyaller olmadan niteliksel açıklamalar yapabildikleri veya modellerini sayısal işlemlerle ilişkilendirebildikleri görülmüştür. Örneğin, bir öğrenci balon problemini ilk önce orantısal akıl yürütmeden (düzey sıfır) yapmış; yani 24 sayısını 3'e bölüp 8 dolar sonucuna ulaşmış daha sonra da 24 sayısını 2'ye bölüp 12 dolar sonucuna ulaşmıştır. Bu iki sonucu tekrar gözden geçirmesi istendiğinde yirmi dört tane birim küplerden üçerli gruplar oluşturmuş (düzey 1) ve her grup için 2 dolar yazmıştır. Bu öğrenci, modeller yardımıyla 8 tane 2 dolar olduğunu kavramış ve bu durumu işlemsel olarak çözüp sonucu 16 dolar bulmuştur ($2 \times 8 = 16$ dolar). Başka bir öğrenci ise bu sorunun cevabını 3 balonun fiyatı olan 2 doları toplam balon sayısı olan 24'e ulaşıncaya kadar tekrarlı toplayarak elde etmiştir (3 balon=2 dolar; 6 balon=4 dolar; 9 balon=6 dolar; 12 balon=8 dolar; 15 balon=10 dolar; 18 balon=12 dolar; 21 balon=14 dolar; 24 balon=16 dolar).

Düzey 3: Orantılı durumlar hakkında formal akıl yürütme

Bu seviyede, öğrenci oransal ilişkilerde değişken kullanma ve çözüme götürecek farklı stratejiler (denk kesir, içler dışlar çarpım algoritması vb.) kullanarak sonuca ulaşabilme becerisine sahip olduğu görülmüştür. Bu düzeye ulaşabilmek için iki ölçü birimi arasındaki ilişkiyi (balon sayısı ve ücret gibi) tam olarak kavramak gerekir. Görüşme yapılan öğrencilerin hiç biri bu seviyeye ulaşamamıştır.

I.1.5 Problem Kurma Becerisi

Öğrencilerin matematiksel gelişiminin bir diğer önemli bileşeni de problem kurma becerisidir. Bu beceri matematiksel düşünme ve yaratıcılıkla ilişkilidir (Korkmaz ve Gür, 2006; NCTM, 2000). Alan yazında problem kurma genel olarak; verilen bir problemin tekrar biçimlendirilmesi veya verilen bir durumdan yeni bir problem oluşturma becerisi olarak tanımlanmaktadır (English, 1997a, 1997b; Silver, 1994; Silver ve Cai 1996; Silver ve diğerleri, 1996). Kilpatrick (1987) öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirebilmek için matematik derslerinde problem çözme ve problem kurma etkinliklerine yer verilmesini önermektedir. Mamona (1993) problem çözmenin yaratıcılığın bir parçası olduğunu ancak yeterince özgürlük içermediği için öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmek için kendi problemlerini oluşturmalarına izin verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Singapur, Avustralya, Japonya, Britanya ve ABD gibi ülkelerde yapılan çalışmalarda bir problemi oluşturma en az bir problemi çözmek kadar önemli olduğu saptanmıştır (Crespo, 2003; English, 1998; Lowrie, 2002; Mamona, 1996; Nakano, 2000; NCTM 1989, 2000; Silver ve Cai, 1996; Pittalis, M. diğerleri, 2004). Aynı çalışmalar matematik eğitimi programlarında bu tür etkinliklerin desteklenmesinin öğrencilerin matematiksel düşünebilme becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağını ortaya koymaktadır. Ancak bu tür etkinliklere gerek eğitim programlarında gerekse öğretmenler tarafından yeterince önem verilmediği belirtilmektedir (Abu-Elwan, 1999; Korkmaz ve Gür, 2006).

English (1997a, 1997b, 1998) problem kurmanın öğrencilerin düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini, onlara problem çözerken dikkat etme becerisi ve güven duygusu kazandırdığını ve matematiksel kavramların öğrenilmesine büyük katkı sağladığını gözlemiştir. Bunun yanı sıra matematik öğretme ve öğrenme etkinliklerinde problem kurma etkinliklerini kullanmanın aşağıda belirtilen becerilerin geliştirilmesine yardımcı olduğu belirtilmektedir (Abu-Elwan, 1999). Bu beceriler;

1. Problem çözme stratejilerini kullanma ve oluşturulan problemleri çözebilme
2. Günlük yaşantıdan matematiksel durumları içeren problemler üretebilme
3. Matematiksel durumlara uygun yaklaşımlarla problem oluşturabilme
4. Değişik matematik konuları arasındaki ilişkileri fark edebilme
5. Yeni problem durumları için çözüm yöntemlerini ve stratejileri genelleylebilme
6. Basit problemlerin yanı sıra karmaşık problemler kurabilme
7. Farklı konularda matematiksel problem kurabilme

Stoyanova (2000) öğrencilerin problem kurma deneyimlerini üç durumda gözlemlemiştir:

- a) Bağımsız problem kurma
- b) Yarı yapılandırılmış problem kurma
- c) Yapılandırılmış problem kurma

Bağımsız problem kurma durumunda öğrenciden, belirlenen konu hakkında herhangi bir sınırlama olmaksızın istediği şekilde problem kurması beklenmektedir. Yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda verilen bir şekli kullanarak problem oluşturma veya yarım bırakılmış bir problemde yola çıkarak problem kurma söz konusudur. Yapılandırılmış problem kurma türünde ise çözümü verilen problemin oluşturulması istenir.

Silver (1994) ise problem kurma sürecinin birbirinden farklı üç bilişsel etkinliğin uygulanabileceği bir durum olduğuna dikkat çekmiştir. Bunlar aşağıdaki gibi izah edilmektedir:

- a) Çözüm öncesi problem kurma: Sunulan matematiksel bir ifadede ya da uyarıcı bir durumdan orijinal problemler üretilmesi
- b) Çözüm içerisinde problem kurma: Çözümü yapılmış bir problemin yeniden düzenlenmesi (formüle edilmesi) veya oluşturulması
- c) Çözüm sonrası problem kurma: Mevcut bir problemde yola çıkarak problemin amaçlarının veya şartlarının değiştirilerek yeni problemler oluşturulması

Silver ve Cai (1996) 509 ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencisi tarafından oluşturulan matematiksel problemleri incelemiştir. Çalışma kapsamında aşağıdaki hikâye durumu verilmiş ve bu çerçevede oluşturulan matematiksel problemlerin analizi yapılmıştır.

“Jerome, Elliot ve Arturo bir geziden eve dönmektedirler. Arturo Elliot’tan 80 mil daha fazla araba sürmüştür. Elliot ise Jerome’nin iki katı kadar araba sürmüştür. Jerome 50 mil araba sürmüştür.”

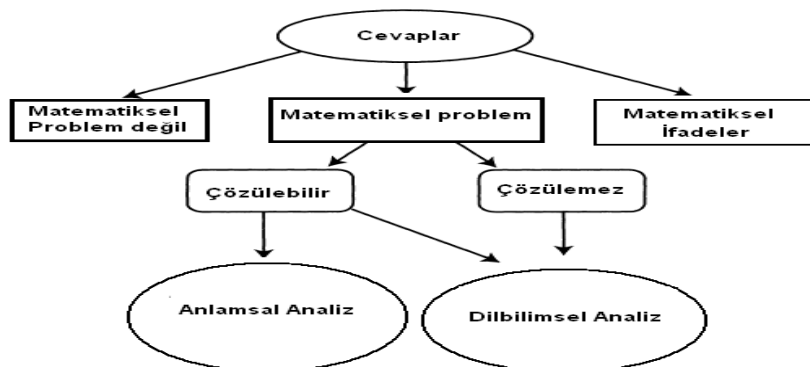
Oluşturulan problemler matematiksel çözülebilirlik, matematiksel karmaşıklık ve dilbilimsel karmaşıklık özelliklerine göre incelenmiştir. Silver ve Cai (1996) öğrenciler tarafından verilen cevapları ilk olarak matematiksel soru, matematiksel olmayan soru veya ifade olarak gruplandırmıştır. Bu aşamada oluşturulan problem verilen durumla ilişkili olup içinde soru kökünü içeren bilgiler mevcutsa bu cevap matematiksel problem grubuna dâhil edilmiştir. Matematiksel problem grubuna dâhil edilen bir cevap bir sonraki analiz aşamasına geçmiştir. İkinci aşamada, oluşturulan problemler çözülebilir bir problem veya çözülemez bir problem olarak sınıflandırılmıştır. Bir cevabın çözülemez bir problem olarak düşünülebilmesi için yetersiz verilerin olması veya problem cümlesinin verilen ön bilgilerle uyumsuz olması gerekmektedir. Örneğin “Arturo Jerome’dan daha hızlı bir sürücü müdür?” sorusu verilen ön bilgilerle uyumlu olmadığı ve verilerle desteklenmediği için çözülemez soru sınıfında değerlendirilmiştir. Son aşamada kurulan problemlerin karmaşıklığı irdelenmiştir. Karmaşıklık kendi içinde dilbilimsel ve anlamsal yapı olarak ayrılmıştır. Dilbilimsel yapıya sahip matematik problemleri belirleme önermesi, ilişkili önerme ve koşullu önerme şeklinde üç grup altında incelenmiştir. Verilerin basit düzeyde problem oluşturacak şekilde düzenlenmesi olarak ifade edilen belirleme önermesi tipindeki sorulara “Hepsi toplam kaç mil yol gitmiştir?”, koşullu önerme sorularına “Eğer Arturo Elliot’tan 80 mil fazla sürdüyse Arturo kaç mil araba sürmüştür? ” ve ilişkili önerme sorularına da “Arturo Jerome’dan kaç mil fazla araba sürmüştür?” örnek olarak verilebilir. Silver ve Cai (1996) koşullu önerme ve ilişkili önerme tipindeki problemlerin oluşturulmasının

belirleme önermesi tipindeki problemlere göre daha zor olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle oluşturulan problemler dilbilimsel karmaşıklığı bakımından ele alınırken koşullu önerme ve ilişkili önerme tipinde olan problemler daha karmaşık problemler olarak değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin oluşturduğu, çözülebilir matematiksel problemler matematiksel karmaşıklık bakımından da incelenmiştir. Bu amaçla oluşturulan matematiksel problemlerin çözümünde kullanılabilecek işlem basamaklarının sayısı ve anlamsal ilişki düzeyleri incelenmiştir. Silver ve Cai (1996) çözülebilir matematiksel problemlerin anlamsal yapısını Marshall (1995) tarafından geliştirilen “sınıflama şemasına” göre analiz etmiştir. Bunlar; Graplama (Elliot ve Jerome toplamda ne kadar araba sürmüştür?), Karşılaştırma (Elliot Jerome’dan ne kadar fazla araba sürmüştür?), Yeniden ifade etme (Elliot kaç km sürmüştür?) ve Çeşitleme/Farklılaştırmadır (Her altmış kilometrede bir gaz almaları gerekirse kaç defa gaz almaları gerekir?). Ayrıca oluşturulan problemler içerdiği bağıntı sayısına göre de incelenmiştir. Eğer oluşturulan bir problem verilen ön bilgiyle direk cevaplanabiliyorsa o zaman bu problem “0 bağıntılı” problem olarak gruplanmıştır. Problemler ne kadar çok anlamsal bağıntı içeriyorlarsa daha az anlamsal bağlantı içeren problemlere göre daha karmaşık ve çözülmesi zor olarak nitelendirilmiştir. Silver ve Cai (1996) tarafından geliştirilen çok adımlı veri kodlama şeması Şekil 1.1.1’de özetlenmiştir.

Şekil 1.1.1

Silver ve Cai (1996)’nın çok adımlı veri kodlama şeması



Araştırmacılar bu çalışmanın sonucunda öğrenciler tarafından oluşturulan 1465 problemde %70'ten fazlasının matematiksel problem olarak tanımlandığını ve bu problemlerin de yaklaşık %90'ının çözülebilir problem niteliğinde olduğunu gözlemiştir. Dilbilimsel karmaşıklık bakımından oluşturulan problemlerin %65'inin belirleme önermesi, %30'unun ilişkili önerme ve %5'inin koşullu önerme tipinde olduğu tespit edilmiştir. Son olarak, matematiksel karmaşıklık bakımından çözülebilir düzeydeki problemlerin yaklaşık %60'ının iki veya daha fazla bağıntıya sahip olduğu görülmüştür.

Christou ve diğerleri (2005) ise dört farklı problem kurma yöntemi tanımlamıştır. Bunlar; niceliksel bilgiyi ve aralarındaki anlamsal ilişkiyi düzenleme, niceliksel bilgiyi seçme, sağlanan veya oluşturulan niceliksel bilgiyi kavrama ve niceliksel bilgiyi transfer etmedir. Bu yöntemler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Niceliksel bilgiyi düzenleme: Resim, sayı veya hikâye durumlarından yararlanarak verilen bilgiyi herhangi bir kısıtlama olmaksızın düzenleyerek problem kurmaktır.

Niceliksel bilgiyi seçme: Problem durumunda verilen niceliksel bilginin seçilerek istenilen cevaba uygun bir şekilde yapılandırılması olarak ifade edilebilir. Belirlenmiş bir cevaba bağlı olarak problemi oluşturma zorunluluğu olduğundan düzenleme yöntemine göre daha zordur.

Niceliksel bilgiyi kavrama: Bir matematiksel eşitlik veya işlemi içeren niceliksel bilgiyi kavrayarak problem oluşturma olarak ifade edilebilir. Bu yöntemde öğrenciler genellikle problemin işlemsel özelliklerini daha fazla önemsediklerinden problemin anlamsal yapısı geri planda kalabilir.

Niceliksel bilgiyi aktarma: Grafik, fotoğraf, diyagram veya tablolardan yararlanarak problem kurma yöntemidir. Teorik olarak farklı temsil biçimlerini anlamayı içerdiğinden niceliksel bilgiyi kavramayı gerektiren problem kurma durumlarına göre daha fazla matematiksel ilişki kullanmayı gerektirmektedir.

Tablo 1.1.4'te belirtilen problem kurma yöntemlerinin uygulanabileceği durumlara ilişkin örnekler verilmiştir.

Tablo 1.1.4

Problem kurma yöntemleri (Cristou ve diğerleri, 2005)

Süreçler	Örnekler												
	<i>Aşağıdaki hikâyeye dayanarak bir problem oluşturunuz.</i>												
Düzenleme	1492'de Colomb Hindistan'dan gemisiyle yola çıkarak Santa Maria'dan 250 kg et, 600 kg un ve 1200 kg patates almıştır. Ne yazık ki kaza sırasında 245 kg patates zarar görmüştür. Bunun üzerine Pinta'dan Santa Maria'da aldığından 300 kg daha fazla et almıştır. Daha sonra yoluna devam etmiş ve hayatının en önemli keşfi olacak olan Amerika'yı bulmuştur!												
Seçme	<i>Aşağıda verilen hikâye durumunu kullanarak sonucu 20 Lira olacak bir problem kurunuz.</i> Ali'nin 15 lirası vardır. Annesi ona bir miktar para verdikten sonra Ali 10 lira ile bir kitap almıştır. Şu an Ali'nin 25 lirası vardır.												
Kavrama	<i>Aşağıdaki eşitliğe uygun bir problem kurunuz.</i> $(2300 + 1100) - 790 = n$												
Çevirme	<i>Aşağıdaki tabloyu kullanarak toplama ve çıkarma işlemleri içeren bir problem kurunuz.</i>												
	<table> <tr> <th>İsim</th><th>Bankadaki para (TL)</th></tr> <tr> <td>Jale</td><td>340</td></tr> <tr> <td>Hakan</td><td>120</td></tr> <tr> <td>Bensu</td><td>220</td></tr> <tr> <td>Bahar</td><td>110</td></tr> <tr> <td>Çelik</td><td>280</td></tr> </table>	İsim	Bankadaki para (TL)	Jale	340	Hakan	120	Bensu	220	Bahar	110	Çelik	280
İsim	Bankadaki para (TL)												
Jale	340												
Hakan	120												
Bensu	220												
Bahar	110												
Çelik	280												

Orantısal akıl yürütme kesirler, ölçme, bilinçli tüketim aritmetiği, benzerlik ve eşlik gibi alt öğrenme alanları ile ilişkili olan önemli bir matematiksel düşünme becerisidir. Bu beceri çokluklar arasında karşılaştırma yapmayı ve nicelikler arasındaki ilişkileri incelemeyi içerir. Alan yazındaki çalışmalarda çok boyutlu

olan bu beceriyi ölçmek için farklı problem türleri (verilmeyen değeri bulma, sayısal karşılaştırma yapma, parça bütün ilişkisi vb.) kullanılmıştır (Ben-Cahim ve diğerleri, 1998; Cramer ve Post, 1993; Lamon, 1993). Bu problemlerin çözümünde öğrencilerin problem türüne göre farklı çözüm yöntemleri (birim oran, denk kesir, içler dışlar çarpım algoritması vb.) kullandıkları görülmüş (Akkuş ve Duatepe, 2002; Cramer ve Post 1993; Kayhan, 2005) ve öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerileri farklı düzeylerle tanımlanmıştır (Langrall ve Swafford, 2000).

Problem kurma ise matematiksel düşünme, yaratıcılık ve problem çözme becerisini geliştirme özelliğine sahip bir beceridir (English, 1998; Lowrie, 2002; NCTM 1989, 2000; Silver ve Cai, 1996). Araştırmacılar problem kurma becerisini ölçmek için farklı bağlamlardan oluşan problem durumları geliştirmişlerdir (Cristou, 2005; Silver, 1994; Stoyanova, 2000). Bu alanda yapılan çalışmalar problem kurma becerilerinin matematiksel kavramları anlamayı, olgular ve olaylar arasında ilişki kurmayı gerektirdiğini ve öğrencilerin özgün fikirlerini ortaya koyarak onları yaratıcı düşünmeye sevk ettiğini göstermektedir. Bu bakımdan orantısal akıl yürütme becerisi ile problem kurma becerisinin benzer düşünme süreçleri gerektirdiği görülmektedir. Ancak bu iki becerinin birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunu inceleyen bir çalışma alan yazında bulunamamıştır. Farklı orantısal akıl yürütme düzeyine sahip öğrencilerin problem kurma becerilerinin ne düzeyde olduğunu incelemenin bu iki becerinin nasıl ilişkili olduğunun anlaşılmasına yardım edebileceği düşünülmektedir.

I.2 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Bu çalışmanın temel amacı orantısal akıl yürütme becerisi ile problem kurma becerisi arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaçla ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ve farklı bağlamlarda oran-orantı problemi kurma becerileri saptanarak, farklı düzeyde orantısal akıl yürütme becerisine sahip öğrencilerin kurdukları problemlerin incelenmesi

hedeflenmiştir. Öğrencilerin oluşturdukları problemler, orantısal akıl yürütme gerektiren bir problem olma, çözülebilir olma ve istenilen nitelikte orantı türü içermesi bakımından incelenmiştir.

Bu çalışma sonucunda farklı orantısal akıl yürütme düzeyine sahip öğrencilerin kurdukları problemlerin hangi açılardan benzerlik ve farklılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu bulgular öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerisinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilir. Ayrıca, araştırmacılar orantısal akıl yürütme becerisinin ölçümü için problem çözme yöntemini sıklıkla kullanmışlardır. Bu çalışmanın bulguları orantısal akıl yürütme becerisinin ölçümünde problem çözmenin yanında problem kurmanın da kullanılabileceğine dair bilgi vermektedir. Ayrıca çalışmanın bulguları, orantısal akıl yürütme becerisinin gelişiminde problem kurma etkinliklerinin kullanılması konusunda da eğitimcilere yön gösterebilir.

I.3 PROBLEM CÜMLESİ

İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri nasıldır ve bu beceriler arasında nasıl bir ilişki vardır?

I.4 ALT PROBLEMLER

- 1) İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ne düzeydedir?
- 2) İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin anahtar eleman, çözüm yöntemi ve yarım bırakılmış hikâyelerin verildiği durumlarda oran-orantı problemleri kurma becerileri ne düzeydedir?

- 3) İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır ?
- 4) Orantısal akıl yürütme becerisi bakımından farklı düzeylerde bulunan öğrencilerin kurdukları oran-orantı problemleri hangi açılardan benzerlik veya farklılık göstermektedir?

I.5 SAYILTILAR

1. Katılımcılar ölçeklere samimi cevaplar vermiştir.
2. Ölçme aracının kapsam geçerliliği için başvurulmuş uzman görüşleri ve gözlemciler arası uyum sonuçları yeterlidir.

I.6 SINIRLILIKLAR

1. Orantısal akıl yürütme becerisinin ölçümü Akkuş ve Duatepe (2006) tarafından geliştirilen “orantısal akıl yürütme testi” nin içerdiği kavramlar ve becerilerle, problem kurma becerisi ise araştırmacı tarafından geliştirilen “oran-orantı problemi kurma testi” nin içerdiği kavramlar ve becerilerle sınırlıdır.

I.7 TANIMLAR

Problem Kurma Becerisi: Bir problem durumunun amaç veya şartlarının belirlenerek oluşturulması veya verilen bir durumdan yeni bir matematik problemi oluşturabilme becerisidir (Silver, 1994).

Problem Kurma Durumları: Silver (1994) ve Silver ve Cai'nin (1996) belirlemiş olduğu, farklı üç matematiksel etkinliğin uygulanabileceği durumlardır. Bunlar:

- a) Çözüm öncesi problem kurma: Sunulan matematiksel ya da uyarıcı bir durumdan yeni problemler üretilmesi (Silver, 1994).
- b) Çözüm içerisinde problem kurma: Çözümü yapılmış bir problemin belirlenerek oluşturulması (Silver, 1994).
- c) Hikâye durumundan problem kurma: Mevcut bir hikâye durumundan yararlanarak problem oluşturulması (Silver ve Cai, 1996).

Oran ve Orantı Problemi Kurma Becerisi: Bu çalışmada oran-orantı problemi kurma becerisi Silver (1994) ve Silver ve Cai'nin (1996) belirlemiş olduğu üç farklı durumun çalışma konusuna uygun olacak şekilde uyarlanması ile tanımlanmış ve ölçülmüştür. Bunlar;

- a) Sayısal veri, işlemsel semboller (+, -, x, ÷ vb.) ve şekil gibi anahtar elemanların verildiği veya oran-orantı konularının günlük hayatta kullanımını içeren uyarıcıların verildiği durumlarda problem kurma becerileridir.
- b) Çözüm yöntemlerinin verildiği durumlarda problem kurma becerisi: Birim oran, denklik sınıfı, içler dışlar algoritması veya belirlenmiş problem tipine göre algoritma kullanma gibi çözüm yöntemlerinin verildiği durumlarda problem kurma becerileridir.
- c) Mevcut bir hikâye durumundan yola çıkılarak farklı bir problem kurma becerisi: Oran-orantı ile ilgili yarım bırakılmış bir hikâye durumundan yola çıkarak problem oluşturma becerisidir.

Orantısal Akıl Yürütme Becerisi: Aynı veya farklı birimlerden oluşan çoklukları birbiriyle karşılaştırabilme yeteneğidir (MEB, 2008).

Orantısal Akıl Yürütme Düzeyi: Orantısal akıl yürütme testinden alınan puanlara göre dört düzey tanımlanmıştır.

Çok düşük düzey: Orantısal akıl yürütme testinden 0 ile 13 arasında bir puan alan öğrencilerin oluşturduğu gruptur. Bu düzeydeki öğrencilerin genel özellikleri orantısal ilişkileri fark edememe ve çarpımsal ilişkiler yerine toplamsal ilişkiye dayalı cevaplar verme şeklindedir.

Düşük düzey: Orantısal akıl yürütme testinden 14 ile 27 arasında bir puan alan öğrencilerin oluşturduğu gruptur. Bu düzeydeki öğrencilerin genel özellikleri birbiriyle orantılı ilişkileri kısmen fark edebilme ve sık işlemsel hatalar yapmadır.

Orta düzey: Orantısal akıl yürütme testinden 28 ile 41 arasında bir puan alan öğrencilerin oluşturduğu gruptur. Bu düzeydeki öğrencilerin genel özellikleri değişik çözüm stratejilerini kullanabilmeleri ve niteliksel karşılaştırmalar yapabilmeleridir.

Yüksek düzey: Orantısal akıl yürütme testinden 41 puan ve üzeri puan alan öğrencilerin oluşturduğu gruptur. Bu düzeydeki öğrencilerin genel özellikleri doğru orantılı ve ters orantılı nicelikleri fark etme ve niteliksel ve niceliksel karşılaştırmalar yapabilmedir.

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, orantısal akıl yürütme becerileri ve problem kurma ile ilgili alan yazında bulunan çalışmalara yer verilmiştir.

II.1 Orantısal Akıl Yürütme ile İlgili Araştırmalar

Bu alanda yapılan çalışmalar üç grup altında toplanabilir: orantısal akıl yürütme becerisini ölçmek için kullanılan problem türlerinin belirlendiği çalışmalar, öğrencilerin bu problemlerde kullandıkları çözüm stratejilerini inceleyen çalışmalar ve öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerini ve düzeylerini inceleyen çalışmalar.

Cramer ve Post (1993), Amerika Ulusal Bilim Kurumu tarafından yapılan Rasyonel Sayı Projesi (The Rational Number Project-RNP) projesi kapsamında orantısal akıl yürütme gerektiren problem tiplerini ve öğrencilerin bu problemlerin çözümünde kullandıkları stratejileri incelemiştir. 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle yapılan bu çalışmada dört problem tipi kullanılmıştır. Bunlar bilinmeyen değeri bulma, karşılaştırma yapma, niteliksel tahmin ve niteliksel karşılaştırma problemleridir. Problemler hız, ölçeklendirme, karışım ve yoğunluk bağlamlarında sorulmuştur. Araştırma sonucunda, öğrencilerin ölçeklendirme bağlamındaki problemlerde diğerlerine oranla daha çok zorlandıkları gözlenmiştir. Ayrıca, araştırmacılar bilinmeyen değeri bulmayı ve sayısal karşılaştırma yapmayı gerektiren problem türlerinde başarı oranının düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar analiz edilmiş ve dört farklı çözüm stratejisi kullandıkları görülmüştür. Bu stratejiler; birim oran, değişim çarpanı, denk kesir ve içler dışlar çarpım

algoritmasıdır. Cramer ve Post 7. sınıf öğrencilerinin en çok birim oran stratejisini kullandıklarını, 8. sınıf öğrencilerinin ise çoğunlukla içler-dışlar çarpımı stratejisini kullandıklarını gözlemişlerdir. Bu çalışmada ayrıca 7. sınıfların 8. sınıflara oranla daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Lo ve Watenabe (1997) çalışmasında beşinci sınıfta okuyan Bruce adlı bir öğrenciden deneme yanılma yoluyla bilinmeyen değeri bulma problemlerinin çözümünü bulmasını istemiştir. Çalışmada öğrencinin deneme yanılma yöntemini kullanırken karşılaştığı sorunlar ve çözüm yöntemi bulma aşamasındaki gelişim süreci analiz edilmiştir. Öğrenciye “Dün markete 28 tane şeker için 12 çeyrek dolar ücret ödedim. Eğer bugün markete 15 çeyrek dolar para ile gidersem kaç tane şeker alabilirim? ” şeklinde bir problem sorulmuştur. Çözüm yaparken kullanılmak üzere 12 çeyrek dolar ve 28 tane de küp verilmiştir. Bruce ilk önce 28 küpü dörderli 7 gruba, 12 çeyrek doları da iki gruba ayırmıştır. Daha sonra bu gruplamayı beğenmeyerek farklı gruplama şekillerini denemiştir. Sonunda Bruce küpleri yedişerli dört gruba ve paraları da üç dolardan oluşan dört gruba ayırıp her üç liranın yedi şeker için verilmesi gerektiğini bulmuştur. Sonuç olarak 15 doların 12 dolardan üç fazla olduğu için bir grup şeker daha alınabileceğini, dolayısıyla 35 tane şeker alabileceğini belirtmiştir. Bu çözümde Bruce dolar ve küpler arasında eşit sayıda gruplar oluşturma yoluyla yapısal bir benzerlik kurarak bu grupları nicelikleri bakımından karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda çarpma ve bölme işlemlerinin bilinmesinin, oran-orantı kavramlarının öğrenilmesinde önemli derecede etkili olduğu ve çokluklar arasında çarpımsal ilişkilendirme yapmanın oran-orantı kavramların geliştirilmesinde önemli bir etken olduğu saptanmıştır.

Heller ve diğerleri (1989), 254 yedinci sınıf öğrencisine niteliksel ve sayısal orantısal akıl yürütme testi uygulayarak oran türü ve problem yapısı bağlamının öğrenci performansına etkisini araştırmıştır. Çalışmada niteliksel akıl yürütmeyi ölçmek için “Cathy bugün düne göre daha az zamanda daha çok koşmuştur. Buna göre Cathy’ nin bugünkü hızı düne göre; a) hızlıdır b) yavaştır c) aynıdır d) verilen bilgi yetersizdir” tipinde, niceliksel orantısal akıl yürütmeyi

ölçmek için “Tom bir koşu pistinde 32 dakikada 8 tur koşmuştur. Bob ise 10 dakikada 2 tur koşmuştur. Buna hangisi daha hızlı koşucudur? a) Tom b) Bob c) aynı d) verilen bilgi yetersizdir” tipinde problemlerden oluşan altı test tasarlanmıştır. Bu testlerde oran türleri olarak; satın alma, hız ve tüketim seçilirken problem yapısı olarak; sakız satın alma, koşu yarışı gibi öğrencilerin gündelik yaşamlarında sık rastladıkları durumlar ile gündelik hayatlarında pek rastlanmayan ev satın alma ve araba sürme gibi durumlar seçilmiştir. Çalışma sonucunda farklı oran türleri kullanmanın niteliksel ve sayısal orantısal akıl yürütmeyi önemli derecede etkilediği sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin hız ve satın alma problemlerine oranla tüketim tipindeki problemlerde daha çok zorlandıkları gözlenmiştir.

Langrall ve Swafford (2000), Lamon’un (1993) tanımladığı problem türlerini içeren problemler oluşturarak 5-8. sınıf düzeyindeki öğrencilerle ilgili bir araştırma yapmıştır. Çalışma sonucunda birbiriyle dolaylı olarak ilişkilendirilen iki unsurun (insanlar ve pizza gibi) niceliksel olarak karşılaştırılmasını içeren problemlerle bir bütünün alt grupları (kızlar ve erkekler gibi) arasında niceliksel karşılaştırmalar içeren problemlerin resim ve diyagram gibi gösterimlerin kullanılmasına olanak tanıdığını gözlenmiştir. Araştırmacılar modellemenin informal akıl yürütmeyi geliştirdiğini ve oransal durumları dahi iyi anlamayı sağladığını saptamışlar ve orantısal akıl yürütme becerisinin gelişimini sağlamak için ilk aşamalarda bu yöntemlerin teşvik edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Akkuş ve Duatepe (2002), birinci sınıf matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerilerini ve oran – orantı problemlerinde kullandıkları çözüm stratejilerini incelemiştir. 5 erkek ve 7 kız ile görüşme yoluyla yapılan çalışmada öğretmen adaylarının oran ve orantı ile ilgili yeterli kavramsal bilgiye sahip olmadıklarını; buna karşın ilgili problemleri çözebildiklerini saptamışlardır. Öğretmen adaylarının çözüm yaparken çoğunlukla içler dışlar çarpımı yöntemini kullandıklarını gözlemişlerdir. Çalışma sonucunda Langrall ve Swafford (2000)’un tanımladığı orantısal akıl yürütme düzeylerini, çalışmanın bulgularına

göre genişletmişlerdir. Aşağıda bu bulgulara ilişkin öğrenci davranışları sıralanmıştır.

Düzey 0: Orantısız akıl yürütmenin olmaması

- Orantılı durumları fark edememe
- Dayanaksız tahminler yapma
- Görsel ipuçları kullanma
- Çarpımsal ilişkiyi fark edememe, sayıları, işlemleri, stratejileri rastgele kullanma
- Çarpımsal ilişkiye dayalı bir karşılaştırma yerine toplama ilişkisine dayalı bir karşılaştırma yapma

Düzey 1: Orantılı durumlar hakkında informal akıl yürütme

- Oranı fark etme
- Az veya miktarda niteliksel karşılaştırmalar yapma
- Durumları anlamlandırmak için; resimler, modeller veya somut materyaller kullanma

Düzey 2: Orantılı durumlar hakkında niceliksel akıl yürütme

- Birimleştirme ya da birleştirilmiş birimleri kullanma
- Birim oranları bulma ve kullanma
- Değişim çarpanını bulma ve kullanma
- Denk kesirleri kullanma
- Bir orandaki her iki ölçümü de artırma
- Değişkenleri kullanarak orantı kurma ve içler dışlar çarpımı yardımıyla orantıyı çözme
- Değişmeyen ve beraber değişen ilişkileri tam olarak anlama

Düzey 3 : Orantılı durumlar hakkında formal akıl yürütme

- Orantılı durumlar hakkında niceliksel akıl yürütürken kesin ve doğru bir dil kullanma

Akkuş ve Duatepe (2002), öğretmen adaylarının en fazla düzey 2'ye kadar çıkabildiklerini ve düzey 3 davranışları olan, orantılı durumlar hakkında niceliksel akıl yürütürken açıklayıcı ifadeler kullanamadıklarını saptamıştır. İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıfta okuyan 295 öğrenci ile yaptıkları başka bir çalışmada Duatepe ve diğerleri (2005) öğrencilerin orantısal akıl yürütme sorularında kullandıkları çözüm stratejilerinin soru türlerine göre nasıl değiştiğini araştırmıştır. Çalışma kapsamında üç tane bilinmeyen değeri bulma, iki tane niceliksel karşılaştırma, üç tane niteliksel karşılaştırma, bir tane orantısal olmayan türden ilişki ve bir tane de ters orantıdan oluşan on soru sorulmuştur. Araştırma sonucunda öğrencilerin orantısal akıl yürütme gerektiren sorularda çözüm stratejilerinin soru türlerine göre değiştiği gözlenmiştir. Bilinmeyen değeri bulma ve ters orantı sorularında en çok içler dışlar çarpımı algoritmasının kullanıldığı, niceliksel karşılaştırma içeren sorularda ise birim oran stratejisinin kullanıldığı saptanmıştır. Niteliksel karşılaştırma içeren sorularda ise öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerisine sahip olduğu ancak belirgin bir strateji kullanımını seçmedikleri gözlenmiştir.

Benzer bir çalışmada Kayhan (2005) 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren soruları çözerken kullandıkları çözüm stratejilerinin; sınıf düzeyi, cinsiyet ve soru tipine göre değişimini incelemiştir. Çalışma kapsamında araştırmacı tarafından geliştirilen orantısal akıl yürütme testi ve görüşme yöntemi kullanılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda problemlerin çözümünde on beş farklı çözüm stratejisi kullanıldığı ve bunlardan birim oran stratejisinin hem kız hem de erkek öğrenciler tarafından en fazla tercih edilen strateji olduğu saptanmıştır. Sınıf düzeylerine göre 6. sınıf öğrencilerin en fazla birim oran stratejisini kullanırken 7. sınıf öğrencilerinin ise içler dışlar çarpım stratejisini tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin farklı soru tiplerinde farklı stratejiler kullandıkları saptanmıştır.

II.2 Problem Kurma Becerisi ile İlgili Araştırmalar

Bu alanda yapılan çalışmalar problem kurmayı destekleyen yöntemlerin incelenmesini, problem kurmanın akademik başarı ve yaratıcılık üzerindeki etkisini, öğrencilerin kurdukları problemlerin incelenmesini ve problem kurma becerisi ile problem çözme becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesini içermektedir.

English (1997) 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 23 kişilik bir grubun açık uçlu yönergelerden oluşturdukları problemleri incelemiştir. Çalışmanın ilk aşamasında öğrencilere dört işlem ve hesaplama gerektiren problemlerden oluşan sayı hissi testi ile kombinasyon, çıkarsama ve uzamsal akıl yürütme gerektiren problemlerden oluşan bir test uygulanmıştır. Uygulama sonucunda sadece sayı hissi testinde iyi düzeyde olanlar (6 kişi), sadece problem testinde iyi düzeyde olanlar (5 kişi), her iki testte de normal düzeyde olanlar (5 kişi) ve her iki testte de iyi düzeyde olanlar (7 kişi) şeklinde dört grup tanımlanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında öğrencilere açık uçlu yönergelerden oluşan formlar verilerek problem kurma etkinlikleri yapılmıştır. Üçüncü aşamada ise öğrencilere 12 haftalık problem kurma programı uygulanmıştır. Bu programda öğrencilere problem kurabilme becerisi hakkında önemli bilgiler verilmiş, farklı yaklaşımlardan uyarlanmış örnekler sunulmuş, grup ve sınıf içi tartışmalar düzenlenmiştir. Ayrıca program kapsamında öğrencilere gazete ve tatil rehberi gibi bilgilerden oluşan açık uçlu yönergelerden yola çıkarak problem oluşturmaları istenmiş ve oluşturulan problemler sınıf içinde paylaşarak tartışılmıştır.

Program sonunda öğrencilerden derste yaptıkları problem kurma etkinliklerine benzer şekilde açık uçlu yönergeler verilerek üç farklı problem oluşturmaları istenmiştir. Oluşturulan problemler çözülebilirlik ve karmaşıklık açısından incelenmiştir. Çalışma sonunda program öncesindeki etkinliklerde oluşturulan problemlerin niteliği ile program sonrasında oluşturulan problemlerin niteliği karşılaştırılmıştır. Program öncesindeki etkinliklerde sayı hissi testinde iyi

düzeyde olan öğrenciler ile her iki testte de normal düzeyde olan öğrencilerin çözülebilir nitelikte problem kurmada oldukça zorlandıkları görülürken her iki testte de başarılı olan öğrencilerin problem kurma becerisi bakımından en iyi grup olduğu saptanmıştır. Program sonrasında tüm gruptaki öğrencilerin çözülebilir nitelikte problem kurdukları saptanmıştır. Oluşturulan problemlerin karmaşıklığı; belirleme önermesi, koşullu önerme ve ilişkili önerme olma durumuna göre üç grup altında incelenmiştir. Uygulanan program sonrasında öğrencilerin karşılaştırma yapmasını gerektiren ilişkili önerme içeren problemlerin oluşturulma başarısının artışının az miktarda olduğu saptanmıştır. Program sonunda ayrıca koşullu önerme tipinde problem kurma başarısının ise oldukça yüksek olduğu, belirleme önermesi içeren problemlerin kurulmasında da belirgin bir artışın olduğu saptanmıştır.

Akkan ve diğerleri (2005), ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin aritmetiksel ve cebirsel sözel problemlerden denklem oluşturma ve verilen aritmetiksel ve cebirsel denklemlere uygun problem kurma yeterliliklerini incelemiştir. 314 öğrencinin katılımıyla yapılan çalışmada öğrencilere sözel problem durumları verilerek bunlara uygun problemler oluşturma ve aritmetiksel denklemlere uygun problem kurma durumlarını içeren dört yönerge verilmiştir. Araştırma sonunda 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin verilen yönergelere uygun problem oluşturmada, denklem durumuna uygun bir problem kurmaya göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Ayrıca, her iki problem durumunda da erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre az da olsa daha başarılı olduğu görülmüştür.

Christou ve diğerleri (2005), problem kurma becerisini yapılandırma, nitelendirme ve teorik bir model oluşturma amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu doğrultuda problem kurma ve problem çözme becerilerini sınıflandıran bir model geliştirmiştir. Bu modelde öğrencilerin verilen yönergelere uygun bir problem kurabilmeleri için kullanabilecekleri yöntemler dört başlık altında toplanmıştır. Bunlar:

1) Niceliksel bilgileri ve bu bilgiler arasındaki anlamsal ilişkiyi düzenleme (resim, sayı veya hikâyelerden problem oluşturma),

- 2) Niceliksel bilgiyi seçme (niceliksel bilginin istenen cevaba uygun bir şekilde yapılandırılarak problem oluşturulması),
- 3) Sağlanan veya oluşturulan niceliksel bilgiyi kavrama (matematiksel bir eşitlik veya niceliksel bilgiden problem oluşturma)
- 4) Niceliksel bilgiyi aktarma (görsel elemanlardan problem oluşturma)

Araştırmaya 79 erkek, 64 kız olmak üzere 143 ilköğretim 6. sınıf öğrencisi katılmıştır. Yapılan analizler sonunda öğrenciler üç farklı kategoriye ayrılmıştır. Birinci kategorideki öğrenciler sadece kavrama yönteminin kullanımını gerektiren problemleri kurabilmektedir. İkinci kategorideki öğrenciler kavrama ve transfer etme yöntemlerinin kullanımını gerektiren problemleri oluşturabilirken üçüncü kategorideki öğrenciler ise tüm problem kurma yöntemlerini başarı ile kullanabilmişlerdir.

Cai (2003), başarı düzeyleri farklı okullardan gelen 4., 5. ve 6. sınıfta okuyan 472 Singapurlu öğrenciyi kapsayan çalışmasında, aritmetik konusunda problem çözme ve problem kurma sırasında kullanılan matematiksel düşünmeyi incelemiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin çoğunun uygun yöntem ve stratejiler kullanarak problemleri çözebildikleri ve işlem yaparken uygun temsiller kullanarak çözümlerini destekleyen açıklamalar yapabildikleri gözlenmiştir. Aynı şekilde birçok öğrencinin verilen şekil veya örüntüleri kullanarak problem kurabildiği görülmüştür. Ayrıca sınıf düzeyleri yükseldikçe başarı oranları da artmıştır. İstatistiksel veriler göz önüne alındığında 4 ve 5. sınıflar arasında anlamlı derecede farklılıklar görülürken 5. ve 6. sınıflar arasında problem kurma ve çözme açısından anlamlı bir farklılığa rastlanmadığı belirtilmiştir.

Korkmaz (2006) ise ilköğretim matematik öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde okuyan öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini incelemiştir. Deney ve kontrol gruplarının kullanıldığı çalışmada öğretmen adaylarının problem kurma sürecinde karşılaştıkları güçlükler gözlenmiş, başarı durumları karşılaştırılmış ve kullanılan yöntemin etkililiği incelenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarından oluşan kontrol ve deney gruplarının problem

kurma becerisi puan ortalamaları arasında deney gruplarının lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Çalışmada ilk önce deney grubunu oluşturan sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği adaylarına “Matematik Öğretimi ve Problem Kurma” konusunda seminer verilmiştir. Seminerde matematik öğretiminde problem kurmanın yeri ve önemi, problem kurmada kullanılacak stratejiler ve teknikler ile bu konuda dünyada ve Türkiye’de yapılan çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir. Daha sonra tüm adaylara problem kurma becerilerini belirlemek amacıyla dört durumdan oluşan etkinlikler yapılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlikler 40’ar dakikalık süre içinde ve tüm öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Etkinlikler sırasında öğretmen adaylarına, her problem durumu için tek doğru yanıtı olan veya birden fazla doğru yanıtı olan açık uçlu problemler kurabilecekleri belirtilmiş ve değerlendirmede bunlara dikkat edileceği vurgulanmıştır. Ayrıca etkinliklerden önce ve sonra öğretmen adaylarının problem kurma hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla bir anket uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun bir problem kurulurken kullanılması gereken ifadeleri uygulama sırasında kullanamadıkları görülmüştür. Sınıf öğretmeni adaylarının genel olarak dört işlem içeren problemler kurarken matematik öğretmeni adaylarının birbirine benzer problemler oluşturdukları ve yaratıcı problem kurma beklentisini yerine getiremedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Akay (2006), problem kurmanın desteklendiği bir matematik öğretim yönteminin akademik başarı, problem çözme becerisi ve yaratıcılık üzerindeki etkisini incelemiştir. 79 fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencisini kapsayan deneysel çalışmada deney ve kontrol grubuna araştırmacı tarafından geliştirilen akademik başarı ölçeği ile problem çözme envanteri ve yaratıcılık ölçeği uygulanmıştır. Çalışma için “Matematik-II” dersinin integral ve uygulamaları ünitesi seçilmiştir. Gruplara çalışma sürecinin başında her iki ölçek uygulanmıştır. Daha sonra deney grubundaki öğrencilere problem kurma yaklaşımına dayalı strateji ve etkinlikler yapılmış ve her ders sonunda yapılan ders içeriği ile ilgili gerekli animasyon ve aktiviteler yardımıyla sunumlar yapılmıştır. Kontrol grubu ise öğretmen merkezli öğretim yöntemine göre ders

işlemiştir. Ünite bitiminde her iki gruba aynı test tekrar uygulanmıştır. Araştırma sonunda problem kurma becerileri ile problem çözme becerileri arasında pozitif bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Ancak problem kurma becerisi ile akademik başarı arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.

Fidan (2008) ise 5. sınıfta problem kurma çalışmaları yapılmasının problem çözme başarısı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Deney ve kontrol gruplarının kullanıldığı çalışmaya iki farklı sınıfta okuyan toplam 48 öğrenci katılmıştır. Çalışmanın başında öğrencilerin problem çözme becerileri saptanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerle haftada iki saat olmak üzere toplam 10 hafta problem kurma etkinlikleri yapılırken kontrol grubunda, öğrenciler deney grubuna uygulanan problemleri çözmüştür. Bu sürecin sonunda her iki gruba da problem çözme testi tekrar uygulanmıştır. Araştırma sonucunda hem deney hem de kontrol grubunun son test puanlarının ön test puanlarından daha yüksek olduğu ancak deney grubundaki öğrencilerin puanlarındaki artışın kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan yöntem, araştırmanın evren ve örnekleme, veri toplama araçları, uygulama ve değerlendirme, veri toplama süreci ve veri analizi üzerinde durulmuştur.

III.1 YÖNTEM

Bu çalışmada farklı düzeyde orantısal akıl yürütme becerisine sahip ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin farklı durumlarda (anahtar elemanların veya uyarıcıların verildiği durumlarda, çözümün verildiği durumlarda ve yarı yapılandırılmış bir hikâye durumundan yola çıkarak bir problem oluşturma) oran-orantı problemi kurma becerileri incelenmiştir. Bu amaçla nicel araştırma yöntemlerinden karşılaştırma türü ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki veya daha çok sayıdaki değişkenin birlikte değişim derecesini belirlemeyi amaçlayan bir araştırma modeli olup karşılaştırma türü ilişkisel tarama modelinde karşılaştırma yoluyla belli bir sonucun oluşma nedenleri sınanır (Karasar, 2006).

III.2 EVREN VE ÖRNEKLEM

Trabzon ilinde 2009 – 2010 eğitim – öğretim yılında eğitim gören 7. ve 8. sınıf öğrencileri çalışmanın evrenini, il kapsamında rastgele örnekleme yöntemiyle belirlenmiş yedi ilköğretim okulunda öğrenim gören 392 kişilik 7. ve 8. sınıf

öğrencileri de çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Çalışma yapılan tüm okullar Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı devlet okulları olup bu okulların üçü merkez ilçeye bağlı köylerde diğer okullar ise merkez ilçede bulunmaktadır.

Çalışmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 3.2.1'de verilmiştir.

Tablo 3.2.1

Katılımcıların Demografik Özellikleri

Cinsiyet Sınıf	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
7	108	53	96	47	204	52
8	110	59	78	41	188	48
Toplam	218	56	174	44	392	100

Tablo 3.2.1'e göre katılımcıların %56'sı kız, %44'ü erkek öğrencidir. Buna göre örneklemdaki kız öğrencilerin sayısı erkek öğrencilerin sayısından biraz fazladır. Örneklemin %52'si 7.sınıf, %48'i ise 8. sınıf olmak üzere sınıf seviyesine göre yaklaşık olarak eşit bir dağılım söz konusudur.

III.3 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada öğrencilerin akıl yürütme becerilerini ölçmek için Akkuş ve Duatepe (2006) tarafından geliştirilen "Orantısal akıl yürütme testi" kullanılmıştır (bkz. Ek-1). Oran-orantı problemi kurma becerisi ise araştırmacı tarafından geliştirilen bir testle ölçülmüştür (bkz. Ek-2).

III.3.1. Orantısal Akıl Yürütme Testi

Akkuş ve Duatepe (2006) tarafından geliştirilen “Orantısal akıl yürütme testi”nde dört farklı tipte 15 tane soru bulunmaktadır. Test hazırlanırken yerli ve yabancı kaynaklardan yararlanılmıştır (Allain, 2000; Cramer ve Post, 1993; Cramer ve diğer.,1993; Hart, 1981; Karplus ve diğer, 1974; Noelting, 1980; Özer ve diğer, 2000; Yıldırım, 1999). Öğrencilerin soruları yanıtlarken izledikleri bilişsel süreçleri belirleyebilmek için açık uçlu maddeler tercih edilmiştir. Ölçme aracında, yedi tane verilmeyen değeri bulma; üç tane niceliksel karşılaştırma, dört tane niteliksel karşılaştırma sorusu ve bir tane ters orantı sorusu bulunmaktadır. Ölçme aracındaki ilk 7 soru verilmeyen değeri bulma soru tipindedir. Örneğin; boyları ile orantılı olarak yem yiyen iki yılan balığının boy uzunlukları ve bu balıklardan birinin yediği yem sayısı verilmiş ve öğrenciden diğer yılan balığının kaç adet yem yediğini bulması istenmiştir (Hart, 1981).

Ölçekteki 8., 9. ve 10. maddeler niceliksel karşılaştırma içeren maddelerdir. Örneğin, portakal suyu karışımını konu alan problemde öğrencilerden iki farklı sürahide iki farklı oranda karıştırılmış olan portakal sularından hangisinin daha tatlı olduğunu bulmaları istenmiştir (Noelting, 1980). Bu sayede öğrencilerin iki ayrı sürahi içinde bulunan portakal suyu konsantresi ve su oranlarını karşılaştırabilme becerisinin ölçülmesi amaçlanmıştır. 11., 12., 13. ve 14. maddeler niteliksel karşılaştırmayı içermektedirler. Bu maddelerde herhangi bir sayısal veri verilmeden iki değişkenin birbirine göre durumu hakkında yorum yapılması istenmiştir. Örneğin, bir kişinin iki farklı günde yaptığı koşularda koşma hızı ile attığı turun kıyaslanması beklenmektedir (Cramer ve Post, 1993). Bu maddelerde hem sorunun veriliş düzeninde hem de çözüme ulaşma aşamasında sembolik ifadeler yerine sözel ifadelerin kullanımı gereklidir. Son madde olan 15. madde ise özellikle Türkiye’deki ders kitaplarında sıkça rastlanan öğrencilerin ters orantı algoritmasını nasıl kullandıklarını belirlemeye yönelik bir sorudur. Bu araştırmada kullanılan ölçme aracına ait uygulama

sonuçlarından elde edilen iç tutarlık katsayısı Cronbach alpha kullanılarak hesaplanmış ve 0,88 bulunmuştur.

III.3.2. Oran-Orantı Problemleri Kurma Testi

7. ve 8. sınıf öğrencilerinin oran – orantı problemi kurma becerisini ölçmeye yönelik bu test araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Testte problem kurma becerisi üç farklı durumda ölçülmüştür. Bu problem kurma durumları Silver (1994) ile Silver ve Cai'nin (1996) çalışmalarından yola çıkılarak oluşturulmuş ve oran-orantı problemlerine uyarlanmıştır. Test kendi içinde üç gruba ayrılmıştır. Her grupta biri doğru orantılı diğeri ise ters orantılı ilişkileri içeren iki problem kurma durumu bulunmaktadır. A bölümünde çözüm öncesi problem kurma (Silver, 1994), B bölümünde çözüm içerisinde problem kurma (Silver, 1994) ve C bölümünde ise yarım bırakılmış bir hikâyeden problem kurma (Silver ve Cai, 1996) durumları oran-orantı alt öğrenme alanına uyarlanmıştır. Bu bölümler aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

A bölümünde öğrencilerin bir resim içerisindeki ipuçlarını kullanarak veya belirli bir uyarıcıdan yararlanarak oran-orantı problemi kurma becerisinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu gruptaki ilk soruda iki bölümden oluşan bir resim vardır. Resimde bisikletli bir kişinin belirli bir sürede aldığı yolu gösteren ipuçları verilmiştir. Bu maddede öğrenciden resimdeki ipuçlarından yararlanarak yol ve zaman kavramlarını ilişkilendirmesi ve doğru orantı içeren bir problem kurması beklenmektedir. A grubunun ikinci maddesinde ise günlük yaşantılarda karşılaşılan olaylardan yararlanılarak doğru orantı ve ters orantı ile çözülebilecek problemler oluşturulması istenmektedir.

B bölümünde verilmiş bir çözümden yola çıkılarak problem oluşturulması gerekmektedir. Bu bölümdeki her iki maddede de aralarında orantısal ilişki bulunan dört sayısal değerden biri verilmemiştir. Birinci maddede bilinmeyen değer bulunmasına yönelik doğru orantı içeren çözüm basamakları verilmiştir.

İkinci maddede ise verilmeyen değer, ters orantı içeren çözüm basamaklarından geçerek bulunmuştur. Orantısal akıl yürütme gerektiren problemlerin çözümünde değişik stratejiler kullanılabileceğinden bilinmeyen değerın bulunması aşamasında çözüm basamakları açık bir şekilde verilmeden sunulmuştur. Bu maddede öğrenciden çözüm basamaklarındaki ipuçlarından yararlanarak problem kurma durumu ile ilgili orantı türünü algılaması ve verilere uygun bir problem oluşturması beklenmektedir.

C bölümünde ise yarım bırakılmış iki hikâyenin oran – orantı problemi haline getirilmesini gerektiren iki problem kurma durumu bulunmaktadır. Birinci maddede ters orantı içeren bir hikâye durumu verilmiş olup öğrenciden hikâyeyi mevcut duruma uygun biçimde tamamlayarak bir problem oluşturması beklenmektedir. İkinci maddede ise doğru orantı türünü içeren bir hikâye durumu bulunmaktadır. Bu maddede de yarım bırakılan hikâye durumuna uygun biçimde, doğru orantı kurmayı gerektiren bir problem oluşturulması beklenmektedir.

Test maddeleri hazırlanırken alan yazında kullanılan problem kurma bağlamları incelenmiş, oran-orantı konusu ile ilgili kaynaklar taranarak kullanılan problem tiplerinden yararlanılmıştır. Oluşturulan test ön çalışma kapsamında 17 kişilik 8. sınıf öğrencilerine uygulanıp görüşleri alınmıştır. Görüşme sonucunda bazı maddelerde değişiklik yapılmıştır. Örneğın anahtar eleman olarak bir gemi resmi verilerek bir tane doğru orantı bir tane de ters orantı içeren problem kurulması istenmiştir. Ancak öğrencilerin bu maddeyi yeterince anlayamadıkları ve özellikle ters orantı gerektiren bir problem kurma aşamasında zorlandıkları gözlemlendiğinden bu madde değiştirilmiştir.

Alınan dönütlere göre düzenlemeler yapıldıktan sonra sekiz uzman görüşüne başvurulmuştur. Görüşüne başvurulanan uzmanlardan testteki her bir maddeyi; problem kurma durumu için verilen ön bilgilerin yeterliliğı, oran-orantı konusu ile ilgili bilgi ve becerilerin kullanımını içermeye düzeyi ve kuramsal olarak belirtilen problem kurma durumlarına örnek olma düzeyine göre değerlendirilmesi

istenmiştir. Uzmanlar genel olarak belirtilen maddelerle ilgili olumlu değerlendirmeler yapmıştır.

III.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ

Ön çalışma 2008-2009 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde Trabzon ilinde araştırmacının görev yaptığı okulda okuyan 8. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Esas uygulama ise ders öğretmeni ve araştırmacının gözleminde, araştırmacının öğretmenlik yapmadığı okullarda okuyan 392 öğrenciye, 2009-2010 Eğitim-Öğretim Yılı'nın ikinci döneminde iki ders saatinde uygulanarak elde edilmiştir. 7. sınıf matematik programında oran-orantı konusu Aralık ve Ocak aylarında işlendiğinden dolayı uygulama için bu dönem seçilmiştir. Orantısal akıl yürütme testi birinci ders saatinde, oran-orantı problemi kurma testi ise ikinci ders saatinde uygulanmıştır. Uygulama sırasında öğrenciler tarafından anlaşılmayan maddeler açıklanmış ve öğrencilerin maddeleri cevaplama sırasında birbirleri ile etkileşim içerisine girmemelerine özen gösterilmiştir.

III.5 VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

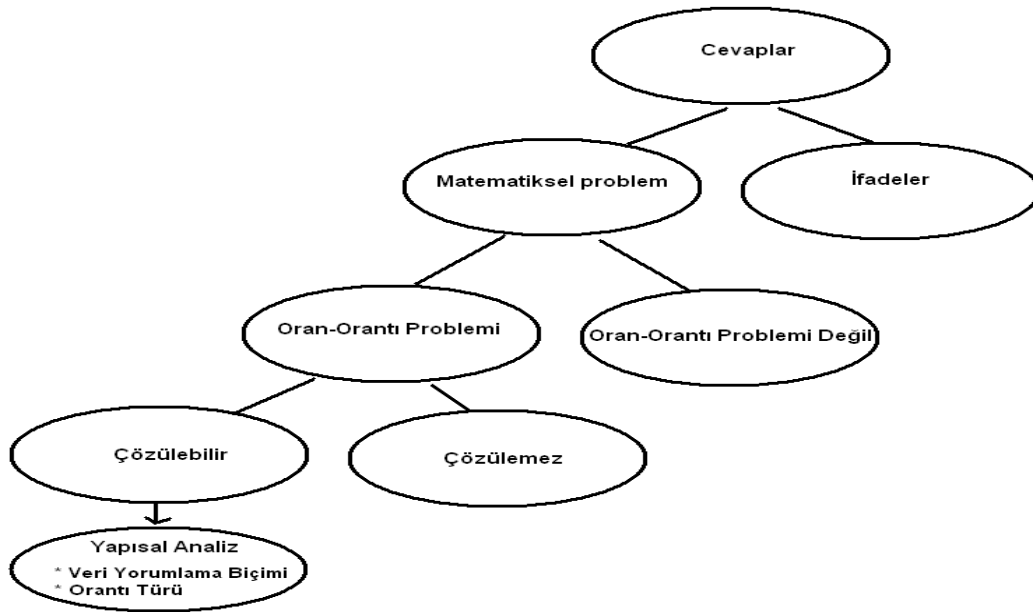
Öğrencilerin orantısal akıl yürütme testine verdikleri yanıtların değerlendirilmesinde Akkuş ve Duatepe (2006) tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarı (bkz. Ek-3) kullanılmıştır. Dereceli puanlama anahtarına göre 15 maddelik testten alınabilecek en yüksek puan 56 olarak hesaplanmış ve testten alınabilecek puanlara göre dört düzey belirlenmiştir. . Tablo 3.5.1'de her bir düzeye ait puan aralığı verilmiştir.

Tablo 3.5.1*Orantısal Akıl Yürütme Beceri Düzeyleri*

Düzeyler	Çok Düşük	Düşük	Orta	Yüksek
Puan Aralıkları	1 – 13	14 – 27	28 – 41	42 – 56

Tablo 3.5.1’de görüldüğü üzere, ölçekten aldıkları puan 1 ile 13 puan aralığında olan öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerileri çok düşük olarak tanımlanmıştır. 14 ile 27 puan aralığında puan alan öğrenciler ise orantısal akıl yürütme beceri düzeyleri düşük olarak tanımlanmıştır. Ölçekten 28 ile 41 puan aralığında puan alan öğrenciler orta düzey olarak tanımlanırken, 42 puan ve üzerinde bir puan alan öğrenciler ise yüksek düzey olarak tanımlanmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin oran-orantı problemlerini kurma testine verdikleri cevapların değerlendirilmesi için Silver ve Cai (1996) tarafından oluşturulan veri kodlama şeması kaynak alınarak oran-orantı problemleri kurma ile ilgili bir veri kodlama şeması oluşturulmuştur. Öğrencilerin yanıtları aşağıdaki şemada gösterilen adımlar takip edilerek kodlanmıştır.

Şekil 3.5.1*Çok Adımlı Veri Kodlama Şeması*

Testteki maddelere verilen tüm cevaplar ilk adımda matematiksel bir problem olup olmama durumuna göre değerlendirilmiş ve her bir cevap “matematiksel problem” veya “ifade” olarak gruplanmıştır. Verilen yanıtın matematiksel bir problem olarak nitelendirilebilmesi için ilgili maddelerde verilen ipuçlarının bir problem oluşturacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Örneğin A grubunun birinci maddesine “Bir bisikletli saat 3’te başladığı bir yolu saat 3:20’de bitirdi” şeklinde verilen ve sadece var olan durumu betimleyen cümlelerden oluşan yanıtlar problem olarak değerlendirilmemiştir. Ayrıca; maddeyi boş bırakma, sayısal işlemler yapma, tamamlanmamış cümleler kurma gibi yanıtlar “ifadeler” olarak nitelendirilmiştir. Bu adımda sadece “matematiksel problem” olarak nitelendirilen yanıtlar bir sonraki analiz aşamasına alınmıştır.

Değerlendirmenin ikinci adımında matematiksel problem olarak sınıflanan cevapların oran-orantı problemi olup olmadığına bakılmıştır. Çözüme ulaşabilmek için orantısal akıl yürütme gerektiren bir yapıya sahip problemler bu sınıfa dâhil edilmiştir. Problem kurma durumlarında çarpımsal ilişki gerektiren durumlar bulunmasına rağmen toplamsal ilişki içeren bir problem oluşturulması veya verilen sayısal işlemlerin rastgele kullanılmasıyla oluşturulan problemler “oran-orantı problemi değil” sınıfına dâhil edilmiştir. Örneğin A grubunun birinci maddesinde “Ali saat 3’te bisiklet sürmeye başlamış ve saat 3.20’de bisiklet sürmeyi bırakmıştır. Buna göre Ali kaç saat bisiklet sürmüştür?” şeklinde oluşturulan bir problem orantısal akıl yürütme gerektiren bir problem değildir. Bu adımda oran-orantı problemi değil olarak nitelendirilen yanıtlar elenmiş, orantısal akıl yürütme gerektiren nitelikteki problemler ise sonraki analiz aşamasına geçirilmiştir.

Üçüncü adımda, kurulan oran-orantı problemlerinin çözülebilirliği incelenmiştir. Yetersiz bilgi veya nicelikler arasında karşılaştırma yapılamayacak durumlar içeren oran-orantı problemleri çözülemez problemler sınıfına dâhil edilmiştir. Örneğin A grubunun birinci maddesinde Bensu ve Bahar’ın hızları hakkında herhangi bir bilginin verilmemesine karşın “Bensu bisikleti ile 15 km yolu 20 dakikada bitiriyorsa Bahar 30 km yolu dakikada bitir?” şeklinde bir problemde

bahsedilen kişilerin aynı hıza sahip olup olmadığı verilmediğinden çözülemez problem olarak değerlendirilmiştir. Üçüncü adımda oluşturulan oran-orantı problemlerinden çözülemez nitelikte olanlar elenmiş, çözülebilir nitelikte bir oran-orantı problemi olarak sınıflandırılan yanıtlar ise bir sonraki adımda değerlendirilmeye devam edilmiştir.

Değerlendirmenin dördüncü adımında çözülebilir nitelikteki oran-orantı problemleri ölçme aracındaki maddelerin yapısına göre iki ölçüte göre incelenmiştir:

- a) Verilen ipuçlarına uygun olma / veriyi yanlış yorumlama
- b) Verilen ipuçlarına uygun orantı türünü içermesi

Anahtar elemanın verildiği A bölümünün birinci maddesi ile çözüm yöntemlerinin verildiği B bölümünün her iki maddesi içerdikleri sayısal verilerin yanlış değerlendirilebilme özelliğinden dolayı verilen ipuçlarına uygunluk bakımından incelenmiştir. Bu maddelere verilen yanıtların bazıları çözülebilir nitelikte bir oran-orantı problemi olmasına rağmen oluşturulan problemlerde verilen ipuçlarının yanlış yorumlandığı/ kullanıldığı saptanmıştır. Bu tür yanıtlar verilen ipuçlarına uygun değil şeklinde kodlanmıştır. Örneğin anahtar elemanın verildiği A bölümünün birinci maddesindeki resimde araç kullanan sürücünün 15 km'lik yolu 20 dakikada aldığı görülmesine karşın "Bir bisikletli 15 km'lik yolu 2 saatte alırsa 25 km'lik yolu kaç saatte alır?" şeklinde oluşturulan bir problem verilen ipuçları yanlış yorumlanmış olarak kodlanmıştır.. A bölümünün 2.a. ve 2.b. maddeleri ile C bölümünün her iki maddesi sayısal değerler içermediği için yukarıda bahsedilen ölçüte göre değerlendirilmemiştir.

Testteki tüm maddelere verilen yanıtlardan çözülebilir nitelikte olan oran-orantı problemleri aynı zamanda problem kurma durumunda verilen ipuçlarına uygun orantı türünü içermesi bakımından da değerlendirilmiştir. Önceki bölümlerde de açıklandığı gibi, testte üç problem kurma bağlamı bulunmaktadır. Her bağlam için biri doğru orantı diğeri ise ters orantı içeren iki madde bulunmaktadır. Dolayısıyla oluşturulan problemlerin verilen problem kurma durumlarındaki orantı türüne uygunluğu incelenmiştir.

Yukarıda bahsedilen çok adımlı veri kodlama şeması problem kurma testine verilen yanıtların puanlanmasında da kullanılmıştır. Buna göre toplanan yanıtlar “ifadeler” ve “matematiksel problem” şeklinde sınıflandırılmış ve ifade olarak değerlendirilen yanıtlara sıfır puan verilmiştir. Matematiksel problem olarak ikinci aşamaya geçirilen yanıtlar “oran-orantı problemi” veya “oran-orantı problemi değil” şeklinde sınıflandırılmıştır. Oran-orantı problemi değil olarak nitelendirilen yanıtlar 1 puan olarak değerlendirilmiş ve bu adımda elenmiştir. Problem kurma testindeki yanıtların puanlanmasının üçüncü adımı, kurulan oran-orantı problemlerinin çözülebilirliğinin araştırıldığı evredir. Bu aşamaya gelen yanıtlar “çözülebilir nitelikte oran-orantı problemi” veya “çözülemez nitelikte oran-orantı problemi” şeklinde sınıflandırılmıştır. Çözülemez olduğuna karar verilen problemler 2 puan olarak değerlendirilmiştir..Puanlamanın dördüncü adımında çözülebilir nitelikteki problemler problem kurma bağlamlarının yapısına göre, verilen ipuçlarına uygunluk ve beklenen orantı türünü içermeye durumlarına göre incelenmiştir. Bu adımda A grubunun birinci maddesi ile B grubunun her iki maddesi verilen ipuçlarını doğru/yanlış yorumlama ölçütlerine göre değerlendirilmiştir. Dördüncü adımın bir diğer ölçütü olan ve verilen ipuçlarına uygun/ uygun olmayan orantı türünde problem kurmaya ilişkin değerlendirmeye tüm maddeler dâhil edilmiştir. Çözülebilir nitelikte oran-orantı problemi olarak kabul edilen yanıtlardan, verilen ipuçlarını yanlış yorumlama veya ipuçlarına uygun olmayan orantı türünü içeren yanıtlar 3 puan olarak değerlendirilmiştir. Son olarak dördüncü adıma ulaşan problemlerden, problem kurma bağlamlarında verilen ipuçlarının doğru yorumlandığı ve beklenen orantı türüne uygun olarak kurulmuş problemler 4 puan olarak değerlendirilmiştir.

Problem kurma testinden elde edilen puanlamanın güvenilirliğini test etmek için kodlayıcılar arasındaki uyuma bakılmıştır. Örneklem içerisinde rastlantısal yöntemle seçilen 52 katılımcıya (%15,7) ait yanıtlar, biri araştırmacının kendisi olmak üzere toplam iki gözlemci tarafından bağımsız olarak kodlandıktan sonra her madde için Cohen kappa uyum katsayısı hesaplanmıştır. Cohen kappa istatistiği iki kodlayıcı arasındaki uyumun güvenilirliğini ölçen bir istatistik yöntemi

olup kategorik değişkenlerin analizinde kullanılmaktadır. Kappa istatistiği “-1” ile “+1” arasında değerler alabilen bir istatistik olup kappa değerinin “0” dan küçük olması iki kodlayıcı arasında uyumun olmadığını göstermekle birlikte, kappa değeri “+1”e yaklaştıkça iki kodlayıcı arasında uyumun mükemmele yaklaştığı anlamını taşımaktadır (Keskin, 2004). Tablo 3.5.2’de araştırmacının kodladığı veri ile diğer gözlemcinin kodladığı verinin uyumluluk derecesini gösteren Cohen kappa uyum istatistiği verilmiştir.

Tablo 3.5.2

Kodlayıcılar Arası Uyum İstatistiği (n=52)

Maddeler	Cohen kapa
A 1	0,706
A 2.a	0,913
A 2.b	0,908
B 1	0,804
B 2	0,780
C 1	0,816
C 2	0,808
Genel	0,819

Tablo 3.5.2’de görüldüğü gibi maddelerin Cohen kappa değerleri 0,706 ile 0,913 değerleri arasında değişmekte olup genel kappa katsayısı 0,819 olduğu görülmüştür. Bu değerler kodlayıcılar arasındaki uyumun sağlandığını göstermektedir.

III.6. VERİLERİN ANALİZİ

Araştırmanın birinci alt problemine cevap verebilmek için orantısal akıl yürütme testine (Akkuş ve Duatepe, 2006) verilen yanıtlar değerlendirilerek öğrenciler dört düzeye ayrılmış ve her bir düzeydeki öğrenci sayıları (frekans ve yüzde değerleri) incelenmiştir. Araştırmanın ikinci alt problemine cevap verebilmek için

problem kurma testine verilen yanıtların, oran-orantı problemi olma, çözülebilir olma ve ipuçlarına uygun orantı türünü içermeye durumları betimsel istatistikler (frekans, yüzde değerleri) kullanılarak belirlenmiştir. Araştırmada orantısal akıl yürütme becerisi ile problem kurma becerisi arasındaki ilişkiyi belirlemek için ki-kare testi uygulanmıştır. Tüm istatistiksel analizler için SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde dört alt probleme ilişkin bulgular yer almaktadır.

IV.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın ilk alt problemi “İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ne düzeydedir ?” şeklindedir.

Orantısal akıl yürütme testi Akkuş ve Duatepe (2006) tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarına göre 56 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Testten alınan puana göre 0-13 puan aralığında bulunan öğrenciler orantısal akıl yürütme becerisi “Çok Düşük Düzey”de, 14-27 puan aralığındaki öğrenciler “Düşük Düzey”de, 28-41 puan aralığında bulunan öğrenciler “Orta Düzey”de ve 42-56 puan aralığındaki öğrenciler ise “Yüksek Düzey”de şeklinde tanımlanmıştır. Test 204 kişiden oluşan 7. sınıf ve 188 kişiden oluşan 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Tablo 4.1.1’de öğrencilerin orantısal akıl yürütme testinden aldıkları puanlara göre belirlenmiş orantısal akıl yürütme düzeylerinin sınıflara göre dağılımına ilişkin betimsel istatistikler verilmiştir.

Tablo 4.1.1

Sınıf Seviyelerine Göre Orantısal Akıl Yürütme Düzeylerine Ait Betimsel İstatistikler (n=392)

Sınıf Düzeyi OAYD*	7		8		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Çok Düşük	60	29,4	45	23,9	105	26,8
Düşük	70	34,3	60	31,9	130	33,2
Orta	64	31,4	55	29,3	119	30,3
Yüksek	10	4,9	28	14,9	38	9,7
Toplam	204	52,0	188	48,0	392	100

* Orantısal Akıl Yürütme Düzeyleri

Tablo 4.1.1’de örneklemin % 52’lik bir kısmını oluşturan 7. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından yaklaşık % 29’u çok düşük, yaklaşık % 34’ü düşük bulunurken yaklaşık % 31’inin orta düzeyde olduğu görülmektedir. 204 kişiden oluşan bu sınıf düzeyindeki öğrencilerin sadece yaklaşık % 5’inin (10 öğrenci) orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından yüksek düzey olarak tanımlanan grupta bulunduğu görülmektedir. Örneklemin % 48’lik kesimini temsil eden sekizinci sınıf öğrencilerinin yaklaşık %24’ü çok düşük düzeyde, yaklaşık 32’si düşük düzeyde ve yaklaşık %29’u orta düzeyde bulunurken bu sınıf düzeyindeki öğrencilerin yaklaşık % 15’inin yüksek düzey grubunda yer aldığı görülmektedir.

Tablo 4.1.1’e genel olarak bakıldığında 7. sınıf öğrencilerinin yaklaşık % 64’ü ile 8. sınıf öğrencilerinin yaklaşık % 56’sının orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından düşük düzeylerde bulundukları göze çarpmaktadır.

IV.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın ikinci alt problemi “İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin anahtar eleman, çözüm yöntemi ve yarım bırakılmış hikâyelerin verildiği durumlarda oran-orantı problemleri kurma becerileri ne düzeydedir?” şeklindedir.

Araştırmaya katılan 392 öğrenciden 61’i (%15,5) problem kurma testinde verilen problem durumlarından hiçbirini yanıtlamadan formu teslim ettiği için değerlendirme dışı bırakılmıştır. Bu sebeple A, B ve C şeklinde gruplandırılan üç farklı problem kurma bağlamında verilen yedi problem durumu için 331 öğrenciden alınan toplam 2317 yanıt değerlendirilmiştir. Bütün cevaplar ilk önce matematiksel bir problem olup olmama ölçütüne göre değerlendirilmiş ve matematiksel problem veya ifadeler olarak iki sınıfta toplanmıştır. Testteki her bir bölüm için bu sınıflamaya ait betimsel istatistikler Tablo 4.2.1’de verilmiştir.

Tablo 4.2.1

Matematiksel Problemler Kurulmasına İlişkin Betimsel İstatistikler (n=331)

Maddeler	Matematiksel problem		İfadeler		Toplam
	f	%	f	%	f
A 1	249	75,2	82	24,8	331
A 2.a	224	67,7	107	32,3	331
A 2.b	189	57,4	142	42,9	331
Ara Toplam	662	66,6	331	33,4	993
B 1	162	48,9	169	51,1	331
B 2	203	61,6	128	38,4	331
Ara Toplam	365	55,1	297	44,9	662
C 1	135	40,8	196	59,2	331
C 2	190	57,1	141	42,9	331
Ara Toplam	325	48,9	337	51,1	662
Genel Toplam	1352	58,4	965	41,6	2317

Genel olarak üç bölüm için verilen yanıtların yaklaşık % 58’i matematiksel problem olarak tanımlanmıştır. Tablo 4.2.1’de ara toplamalar dikkate alındığında

A bölümündeki maddelere verilen toplam 993 yanıtın yaklaşık %67'si matematiksel bir problem olarak değerlendirilirken B ve C bölümlerine verilen 662'şer yanıtın sırasıyla yaklaşık %55'i ve yaklaşık %57'si matematiksel problem olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4.2.1'deki verilere dikkat edildiğinde anahtar elemanların verildiği A bölümünün 1.ve 2.a. maddelerinde matematiksel problem kurma yüzdesi yüksek (yaklaşık %75 ve yaklaşık %68) olmasına karşın, aynı bölümde ters orantı kullanarak çözülebilecek bir problem oluşturulması istendiğinde (2.b.) başarı oranının (%57) daha düşük olduğu görülmektedir. Bu problem kurma durumunda öğrencilerin yaklaşık % 43'ü ilgili maddeyi boş bırakma, sayısal işlemler yapma veya tamamlanmamış cümleler kurma sebebiyle matematiksel bir problem kurma başarısı gösterememiştir. Şekil 4.2.1'de "İfadeler" olarak tanımlanan yanıtlara uygun örnekler verilmiştir.

Şekil 4.2.1

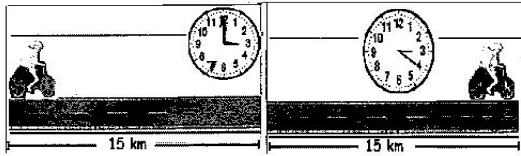
"İfadeler" Olarak Tanımlanan Yanıt Örnekleri

a)

(A)

Aşağıda verilen ipuçlarına uygun olacak şekilde bir oran- orantı problemi kurunuz.

①



Problem: Bir motercu 3 saat
15 km giderse - - -

b)

(B)

Aşağıda matematiksel çözümü verilmiş durumlara uygun bir oran- orantı problemi oluşturunuz.

①

$$\frac{3}{5} = \frac{9}{d} \quad \frac{3}{3} = \frac{9}{x}$$

$$3x = 9 = 11$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{9}{3}$$

$$x = \frac{9}{3}$$

$$d = 15$$

Problem:

Çözüm yöntemlerinin verildiği B bölümünün doğru orantılı çözüm içeren birinci maddesinde öğrencilerin yarısından fazlası (yaklaşık %51) bir matematiksel problem kuramazken aynı grubun ikinci maddesinde öğrencilerin yaklaşık %62'si verilen problem durumunu kullanarak matematiksel bir problem kurmayı başarmıştır. Yarım bırakılmış hikâyelerin verildiği C bölümünde, ters orantı içeren bir hikâyenin verildiği birinci maddede öğrencilerin büyük bir bölümü

(yaklaşık %59) problem kurmayı başaramazken aynı grubun doğru orantı içeren hikâyenin verildiği ikinci maddesinde bu oran (%43) biraz daha düşüktür.

Problem kurma etkinliğinin ikinci aşamasında matematiksel problem olarak değerlendirilen toplam 1352 cevap, orantısal akıl yürütme gerektiren bir problem olup olmamasına göre sınıflandırılmıştır. İkinci aşamada yapılan değerlendirmeye ait betimsel istatistikler Tablo 4.2.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2.2

Kurulan Problemlerin Oran – Orantı Problemi Olmasına İlişkin Betimsel İstatistikler

Maddeler	Oran-orantı problemi		Oran-orantı problemi değil		Toplam
	f	%	f	%	f
A 1	194	77,9	55	22,1	249
A 2.a	187	83,5	37	16,5	224
A 2.b	170	89,9	19	10,1	189
Ara Toplam	551	83,2	111	16,8	662
B 1	131	80,9	31	19,1	162
B 2	195	96,1	8	3,9	203
Ara Toplam	326	89,3	39	10,7	365
C1	84	62,2	51	31,8	135
C 2	165	86,8	25	13,2	190
Ara Toplam	249	76,6	76	23,4	325
Genel Toplam	1126	83,3	226	16,7	1352

Genel olarak üç bölüm için verilen yanıtlardan matematiksel problem olarak kabul edilen yanıtların büyük bir kısmı (yaklaşık % 83) orantısal akıl yürütme gerektiren problem olarak tanımlanmıştır. Tablo 4.2.2’de ara toplamalar dikkate alındığında A bölümündeki maddeler için verilen toplam 662 yanıttan yaklaşık %83’ü B bölümü için verilen 365 yanıtın yaklaşık %89’u ve C bölümü için verilen 325 yanıtın yaklaşık %77’si bir oran-orantı problemi olarak tanımlanmıştır.

Tablo 4.2.2 problem bağlamları bakımından incelendiğinde anahtar elamanların verildiği A bölümündeki her bir madde için oran orantı problemi kurma başarısının yaklaşık %78 ile %90 arasında olduğu görülmektedir. Çözüm yönteminin verildiği B bölümünün 1. maddesinde orantısal akıl yürütme gerektiren problem kurabilme başarısı yaklaşık %81 olarak gerçekleşirken, 2. maddede yaklaşık %96 olarak gerçekleşmiştir. Yarım bırakılmış hikâyelerin verildiği C bölümünün ters orantılı ilişki içeren 1. maddesinde 84 öğrenci (%62,2) oran-orantı problemi kurarken 2. maddede bu miktar 165 (% 86,8) artış göstermiştir. Tablo 4.2.2'deki verilere göre üç problem bağlamında da matematiksel problem olarak kabul edilen yanıtlar yüksek oranlarda orantısal akıl yürütme gerektiren problemler içermektedir.

Tablo 4.2.2'deki yanıtlar incelendiğinde “Oran-orantı problemi değil” olarak tanımlanan yanıtların genellikle, problem kurma durumlarında belirtilen orantısal ilişkileri içermediği ve bu problemlerin oluşturulmasında mevcut sayısal verilerin rastgele kullanıldığı görülmüştür. Şekil 4.2.2'de “Oran-orantı problemi değil” olarak tanımlanan yanıtlara uygun örnekler verilmiştir.

Şekil 4.2.2

Oran-Orantı Problemi Değil Olarak Tanımlanan Yanıt Örnekleri

a)

(B)

Aşağıda matematiksel çözümü verilmiş durumlara uygun bir oran- orantı problemi oluşturunuz.

①

$$\frac{3}{5} = \frac{9}{d}$$

.

.

.

$$d = 15$$

Problem: Bir elmanın $\frac{3}{5}$ 'i bölünerek
yendi geriye 9 tane kaldı
kalan yarısı ne kadardır?

b)

(C)

② Yılsonu etkinliği için kart bastırmak isteyen bir grup öğrenci baskı makinesinin her 60 karttan 4 tanesini bozuk bastığını görmüştür...Buna göre bozuk basılan kart kaç tane vardır?

Kurulan problemlerin analizinin üçüncü aşamasında, oluşturulan oran-orantı problemlerinin çözülebilirliği incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda oran-orantı problemi olarak tanımlanan toplam 1126 yanıt değerlendirmeye alınmış olup elde edilen veriler Tablo 4.2.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.2.3

Kurulan Problemlerin Çözülebilirliğine İlişkin Betimsel İstatistikler

Maddeler	Çözülebilir		Çözülemez		Toplam
	f	%	f	%	f
A 1	133	68,6	61	31,4	194
A 2.a	161	86,1	26	13,9	187
A 2.b	167	98,2	3	1,8	170
Ara Toplam	461	83,7	90	16,3	551
B 1	112	85,5	19	14,5	131
B 2	174	89,2	21	10,8	195
Ara Toplam	286	87,7	40	12,3	326
C 1	75	89,3	9	10,7	84
C 2	115	69,7	50	30,3	165
Ara Toplam	190	76,5	59	23,5	249
Genel Toplam	937	83,2	189	16,8	1126

Genel olarak üç bölüm için verilen yanıtlardan oran-orantı problemi olarak kabul edilen yanıtların büyük bir kısmının (yaklaşık % 83) çözülebilir nitelikte olduğu görülmektedir. Ara toplamlar dikkate alındığında A bölümündeki maddeler için verilen toplam 551 yanıtın yaklaşık %84'ü B bölümündeki maddeler için verilen 326 yanıtın yaklaşık %88'i ve C bölümündeki maddeler için verilen 249 yanıtın yaklaşık %77'sinin çözülebilir niteliğe sahip olduğu görülmüştür.

Tablo 4.2.3 problem bağlamlarına göre incelendiğinde anahtar elemanların verildiği A bölümünde ipucu olarak bir resmin verildiği ve doğru orantı içeren bir problem kurmayı gerektiren 1. maddesinde oluşturulan 194 problemin yaklaşık %67'si (133) maddedeki ipuçlarını kullanarak çözülebilir nitelikte bir oran-orantı problemi olarak değerlendirilmiştir. Bu oran günlük yaşantıda karşılaşılan

olaylardan yararlanarak doğru orantı içeren bir problem kurulması istenen 2.a. maddede yaklaşık % 86, ters orantı içeren bir problem kurulmasını gerektiren 2.b. maddede ise daha yüksek bir yüzdeye ulaşarak yaklaşık %98 olmuştur. Bu maddelerde (2.a ve 2.b.) kurulan problemlerin, anahtar eleman olarak bir resmin verildiği 1. maddede kurulan problemlere oranla daha büyük bir kısmının çözülebilir nitelikte olması dikkat çekmektedir. Yani ipucu olarak günlük hayatla ilgili bir oran-orantı problemi oluşturulması istendiğinde daha yüksek oranda çözülebilir problemler oluşturulmuştur.

Çözüm yöntemlerinin verildiği B bölümündeki maddelere bakıldığında doğru orantı içeren birinci maddede öğrencilerin yaklaşık %86'sı oran-orantı kullanılarak çözülebilecek bir problem kurarken ters orantı içeren ikinci maddede bu oranın yaklaşık %89'a ulaştığı görülmektedir. Çözüm yöntemlerinin verildiği bu bölümdeki maddeler için kurulan problemlerin de oldukça yüksek oranda çözülebilir nitelikte olması dikkat çekmektedir.

C bölümünde verilen yarım bırakılmış hikâyelerden oluşan iki problem kurma durumunu kullanarak çözülebilir nitelikte problem oluşturma başarısı, ters orantı içeren birinci maddede yaklaşık %89 olurken doğru orantı içeren ikinci madde bu miktar dikkate değer bir oranda azalmıştır (%69,7). Buna göre ters orantı türünü içeren yarım bırakılmış hikâyeler verildiğinde daha yüksek oranlarda çözülebilir problemler kurulmaktadır.

Tablo 4.2.2'deki sonuçlara göre toplanan yanıtlar incelendiğinde, çözülemeyen tipte oran-orantı problemi kuran öğrencilerin genellikle niceliksel olarak birbirleriyle ilişkisi tam olarak açıklanmayan problemler oluşturduğu görülmüştür. Şekil 4.2.3'te anahtar elamanların verildiği A bölümünün 2.a maddesinde oluşturulan problemlerden çözülemeyen nitelikte oran-orantı problemi olarak değerlendirilen yanıtlardan bir örnek verilmiştir.

Şekil 4.2.3

Çözülemez Nitelikte Oran-Orantı Problemi Olarak Tanımlanan Yanıt Örneği

② Günlük yaşantınızda karşılaştığınız olaylardan yararlanarak;

a) Doğru orantı kullanarak çözebileceğiniz bir problem kurunuz.

Problem:

Halit 25 dk 5 tur koştu
Sire Zeynep 30 dk kaç tur
atardı?

Öğrenciler tarafından kurulan çözülebilir nitelikteki oran-orantı problemleri; problem kurma yönergesinde verilen ipuçlarını yorumlama biçimi ve ipuçlarına uygun orantı türünü içermeye ölçütlerine göre incelenmiştir. Problem kurma testinde A grubunun birinci maddesi ile B grubunun her iki maddesi verilen ipuçlarını doğru veya yanlış yorumlamaya göre değerlendirilmiştir. Tablo 4.2.4'de bu maddelere verilen ipuçlarının yorumlanma biçimine ilişkin betimsel istatistikler verilmiştir.

Tablo 4.2.4

İpuçlarını Yorumlama Biçimine İlişkin Betimsel İstatistikler

Maddeler	Doğru yorumlama		Yanlış yorumlama		Toplam
	f	%	f	%	f
A 1	88	66,2	45	33,8	133
B 1	93	83,0	19	17,0	112
B 2	192	99,5	1	0,5	193
Toplam	382	87,2	65	12,3	438

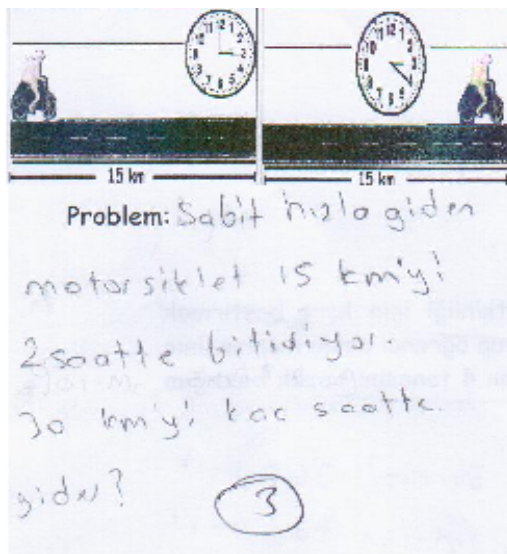
Tablo 4.2.4'e bakıldığında anahtar elamanın verildiği A bölümünün 1. maddesine verilen yanıtlardan çözülebilir nitelikte oran-orantı problemi olarak değerlendirilen yanıtların yaklaşık % 34'ünde verilen ipuçları yanlış yorumlanmıştır. Bu oran çözüm yönteminin verildiği B bölümünün doğru orantı içeren birinci maddesinde %17, ters orantı içeren ikinci maddesinde ise yaklaşık %1 olarak bulunmuştur. A bölümünün birinci maddesinde anahtar elaman olarak iki bölümden oluşan bir resim ve resme ait sayısal değerleri içeren

problem kurma durumunda öğrencilerin yaklaşık üçte birlik bir kısmının resimdeki durumu yanlış yorumlamaları dikkat çekmektedir. Verilen ipuçlarının yanlış yorumlandığı yanıtlar incelendiğinde genel olarak birbiriyle ilişkili sayısal ifadelerin problem içinde kullanılırken yanlış ilişkilendirildiği gözlenmiştir. Şekil 4.2.4'te ipuçlarının yanlış yorumlandığı yanıtlara uygun örnekler verilmiştir.

Şekil 4.2.4

Veriyi Yanlış Yorumlama Olarak Tanımlanan Yanıt Örnekleri

a)



b)

Aşağıda matematiksel çözümü verilmiş durumlara uygun bir oran- orantı problemi oluşturunuz.

$$\frac{3}{5} = \frac{9}{d}$$

$$d = 15$$

Problem:

Bir orobas 5 km yolu 4 dünde gidersen 3 km yolu kaç günde gider?

Problem kurma testinde 331 öğrenciden toplanan 2317 yanıtın 937 tanesi çözülebilir nitelikte bir oran-orantı problemi olarak değerlendirilmiştir. Bu yanıtlardan 438 tanesi problem yönergelerinde verilen veriyi yorumlama biçimine (veriyi doğru yorumlama- yanlış yorumlama) göre incelenmiş ve Tablo 4.2.4'te de belirtildiği gibi 65 yanıtın problem yönergelerinde verilen verinin yanlış yorumlanmasıyla oluşturulduğu görülmüştür. Geriye kalan 872 yanıt ölçme aracında verilen ipuçlarının belirttiği orantı türüne uygun olma ölçütüne göre incelenmiştir. Tablo 4.2.5'te çözülebilir niteliğe sahip oran-orantı problemlerinin problem kurma yönergelerinde verilen ipuçlarına uygun orantı türünü içermeye ölçütüne ilişkin betimsel istatistikler verilmiştir.

Tablo 4.2.5*Uygun Orantı Türünü İçerme Durumuna İlişkin Betimsel İstatistikler*

Orantı Türü	Maddeler	Uygun orantı		Uygun olmayan orantı		Toplam
		f	%	f	%	f
Doğru Orantı	A 1	88	100	0	0,0	88
	A 2.a	139	86,3	22	13,7	161
	B 1	83	89,2	10	10,8	93
	C 2	115	100	0	0,0	115
Ara Toplam		425	93,0	32	7,0	457
Ters Orantı	A 2.b	126	75,4	41	24,6	167
	B 2	0	0,0	173	100,0	173
	C 1	21	28,0	54	72,0	75
Ara Toplam		147	35,4	268	64,6	415
Genel Toplam		572	73,1	300	26,9	872

Genel olarak üç bölüm için verilen yanıtlardan çözülebilir nitelikte olanların yaklaşık %73'ünün ölçme aracındaki maddelerde verilen ipuçlarına uygun orantı türünü içeren problemler olduğu görülmektedir. Yani orantısal akıl yürütme gerektiren ve çözülebilir nitelikte kurulan yaklaşık her dört problemde üçü beklenen orantı türünü içermektedir. Ara toplamalar dikkate alındığında doğru orantı içermesi beklenen problemlerin %93'ü ile ters orantı içermesi gereken problemlerin yaklaşık % 35'i bu beklentileri karşılamaktadır. Yani verilen problem kurma yönergesine göre öğrencilerin doğru orantı içeren problem kurmada daha başarılı oldukları, ters orantı içeren ipuçları verildiğinde ise her üç problemde sadece birinin bu yönde oluşturulduğu gözlenmiştir.

Ölçme aracında doğru orantı türünde ipuçları içeren maddelerden A bölümünün birinci maddesi ile C bölümünün ikinci maddelerinde başarı oranının % 100 olduğu görülmektedir. A bölümünün 2.a. maddesinde doğru orantı içeren problem kurulma başarıları yaklaşık %86 iken B bölümünün birinci maddesinde bu başarı oranının yaklaşık %89 olduğu görülmektedir. Verilen üç problem kurma bağlamında da çok yüksek oranlarda doğru orantı türüne uygun problemler oluşturulmuştur.

Ters orantı türünde ipuçlarını içeren maddelerden A bölümünün 2.b. maddesinde başarı oranı yaklaşık %75 iken, C bölümünün birinci maddesinde bu oranın % 28'e düştüğü görülmektedir. Çözüm yönteminin verildiği B bölümünün ikinci maddesinde ise hiçbir öğrencinin ters orantı içeren bir problem kuramaması oldukça dikkat çekicidir.

Şekil 4.2.5'te verilen ipuçlarının içerdiği orantı türüne uygun olmayan yanıtlara ilişkin örnekler verilmiştir.

Şekil 4.2.5

Orantı Türüne Uygun Olmayan Problem Örnekleri

a)

b)

(B)

②

<u>zaman</u>	<u>yol</u>
6 dakika	40 metre
8 dakika	t metre

$$\begin{array}{rcl} 6 \cdot 40 & = & 8 \cdot t \\ 30 & = & t \end{array}$$

Problem:

Bir adam 6 dk 40 m yol
giderse 8 dk kaç m yol
gider

(C)

② Günlük yaşantınızda karşılaştığınız olaylardan yararlanarak;

a) Doğru orantı kullanarak çözebileceğiniz bir problem kurunuz.

Problem:

Bir işçi 3 saat işinde yapar
100 TL işi kaç günde yapar.

IV.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın üçüncü alt problemi “İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır ?” şeklindedir.

Öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla ki- kare bağımsızlık testi uygulanmıştır. Bu test iki sınıflamalı veya sıralamalı (kategorik) değişken arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılır.

Tablo 4.3.1’de problem kurma becerisi ile orantısal akıl yürütme düzeyleri için beklenen ve gözlenen değerlere ilişkin çapraz tablo verilmiştir.

Tablo 4.3.1

Problem Kurma Becerisi Ve Orantısal Akıl Yürütme Düzeylerine ilişkin Çapraz Tablosu

OAYD*	PKB**	I.	II.	III.	IV.	V.	Toplam
		adım	adım	adım	adım	adım	
Çok Düşük	f _g	305	86	39	62	75	567
	f _b	236,1	55,3	46,3	89,3	140	567
Düşük	f _g	344	77	78	140	152	791
	f _b	329,4	77,2	64,5	124,6	195,3	791
Orta	f _g	248	61	60	138	263	770
	f _b	320,7	75,1	62,8	121,3	190,1	770
Yüksek	f _g	68	2	12,0	25	82	189
	f _b	78,7	18,4	15,4	29,8	46,7	189
Toplam	f _g	965	226	189	365	572	2317
	f _b	965	226	189	365	572	2317

* Orantısal Akıl Yürütme Beceri Düzeyleri

** Problem Kurma Becerisi

I. adım : İfadeler

II. adım : Oran-orantı problemi değil

III. adım : Çözülemez nitelikte oran-orantı problemi

IV.adım : Problem yönergesinde verilen veriye ve orantı türüne uygun olmayan oran orantı problemi

V. adım: Çözülebilir nitelikte, problem kurma yönergesinde verilen veriye ve orantı türüne uygun oran-orantı problemi

Tablo 4.3.1’e bakıldığında en küçük beklenen değer 15,4 olduğu görülmektedir. Beklenen değerlerin hiçbirisi 5 sayısının altında olmadığı için satır ve sütün birleştirme düzeltilmesine gerek görülmemiştir.

Ki-kare değerinin belirlenmesi için uygulanan ki-kare bağımsızlık testine ait sonuçlar Tablo 4.3.2’de verilmiştir.

Tablo 4.3.2*Ki-kare bağımsızlık testine ilişkin sonuçlar*

	χ^2	Sd	p
Pearson ki-kare	185,63*	12	0,00

* $p < 0,05$

Tablo 4.3.2’te görüldüğü gibi pearson ki – kare değeri $\chi^2 = 185,63$ olarak bulunmuştur. Elde edilen ki-kare değeri kritik bölgededir.

$\chi^2(12, n = 331) = 185,63$ $p < 0,05$ sonucuna göre orantısal akıl yürütme düzeyleri ile problem kurma becerileri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

IV.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışmanın dördüncü alt problemi “Orantısal akıl yürütme becerisi bakımından farklı düzeylerde bulunan öğrencilerin kurdukları oran-orantı problemleri hangi açılardan benzerlik veya farklılık göstermektedir? ” şeklindedir.

Araştırmaya katılan öğrenciler, orantısal akıl yürütme testinden elde ettikleri puanlara göre dört düzeye ayrılmıştır. Farklı düzeylerde orantısal akıl yürütme becerisine sahip 331 öğrencinin üç farklı problem bağlamında (anahtar elaman, çözüm yöntemi, yarım bırakılmış hikâye) verilen ipuçlarını kullanarak verdiği toplam 2317 cevaba ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.4.1

Orantısal akıl yürütme düzeylerine göre oran-orantı problemi kurma becerisine ilişkin betimsel istatistikler

PKB**	I. adım		II. adım		III. adım		IV. adım		V. adım		Toplam	
OAYD*	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Çok Düşük	305	53,8	86	15,2	39	6,9	62	10,9	75	13,2	567	24,5
Düşük	344	43,5	77	9,7	78	9,9	140	17,7	152	19,2	791	34,1
Orta	248	32,2	61	7,9	60	7,8	138	17,9	263	34,2	770	33,2
Yüksek	68	36,0	2	1,1	12	6,3	25	13,2	82	43,4	189	8,2
Toplam	965	41,6	226	9,8	189	8,1	365	15,8	572	24,7	2317	100

* Orantısal akıl yürütme düzeyleri

** Problem Kurma Becerisi

I. adım : İfadeler

II. adım : Oran-orantı problemi değil

III. adım : Çözülemez nitelikte oran-orantı problemi

IV. adım : Problem yönergesinde verilen veriye ve orantı türüne uygun olmayan oran orantı problemi

V. adım: Çözülebilir nitelikte, problem kurma yönergesinde verilen veriye ve orantı türüne uygun oran-orantı problemi

Genel olarak problem kurma testine verilen 2317 yanıtın 965'i (% 41,6) ifadeler olarak tanımlanırken 226 yanıtın (%9,8) bir oran-orantı problemi olmadığı görülmektedir. Tüm yanıtların 189'unun (%8,1) çözülemez niteliğe sahip olduğu, 365 yanıtın ise (%15,8) ölçme aracındaki ipuçlarına uygun orantı türünü içermediği veya ipuçlarına uygun şekilde yorumlanmadığı görülmüştür. Son olarak toplam 572 yanıtın (%24,7) çözülebilir niteliğe sahip olduğu, verilen ipuçlarına uygun şekilde yorumlandığı ve uygun orantı türüne sahip bir yapıda olduğu görülmektedir.

Orantısal akıl yürütme düzeylerine göre genel bir değerlendirme yapıldığında örneklemin yaklaşık % 25'inin çok düşük düzeyde yaklaşık %34'ünün düşük düzeyde, yaklaşık % 33'ünün orta düzeyde ve yaklaşık % 8'inin yüksek

düzeyde orantısal akıl yürütme becerisine sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerin yarısından fazlasının (%59,6) orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından çok düşük veya düşük olduğu ve teste verilen yanıtların yarısından fazlasının (%51,4) orantısal akıl yürütme gerektiren bir yapıda olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.3.1’de orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından çok düşük düzeyde bulunan öğrencilerin verdiği yanıtların yaklaşık %54’ünün ifadelerden oluştuğu ve bu öğrencilerin yanıtlarının yaklaşık %15’inin ise oran-orantı problemi olmadığı görülmektedir. Yani orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından çok düşük düzeyde olan öğrencilerden toplanan yanıtların yaklaşık % 69’u bir oran-orantı problemi değildir. Bu düzeydeki öğrencilerin verdikleri yanıtların yaklaşık % 7’sinin çözülemez nitelikteki problemlerden oluştuğu görülürken yaklaşık %11’inin problem kurma yönergesine uygun veri ve orantı içermediği saptanmıştır. Bu düzeyde problem kurma yönergesine uygun veri ve orantı türünü içeren çözülebilir nitelikteki yanıt oranının %13 olduğu görülmektedir. Orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından çok düşük olan öğrencilerin oluşturdukları problemlerin büyük bir kısmı orantısal akıl yürütme gerektirmeyen problemlerdir.

Orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından düşük düzeyde bulunan öğrencilere ait yanıtlarının yarısından fazlasının (%53,2) orantısal akıl yürütme gerektiren bir yapıya sahip olmadığı görülmektedir. Yanıtların yaklaşık %10’unun çözülemez olduğu ve yaklaşık %18’inin ise ipuçlarına uygun şekilde yapılandırılmadığı görülmektedir. Düşük düzeydeki öğrencilerin yaklaşık %19’u problem kurma yönergelerinde verilen ipuçlarına uygun yapıda problemler kurmuştur. Orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından düşük düzeyde olan her iki öğrenciden biri orantısal akıl yürütme gerektiren bir problem kuramamıştır.

Orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından orta düzey olarak belirlenen grupta bulunan öğrencilere ait yanıtların yaklaşık %32’sinin ifadeler, yaklaşık % 8’inin ise oran-orantı problemi olmadığı görülmektedir. Yani bu düzeydeki öğrencilerin

verdiği yanıtların yaklaşık %40'ı orantısal akıl yürütme gerektiren problemler değildir. Orantısal akıl yürütme gerektirdiği kabul edilen ancak çözülemeyen niteliğe sahip olduğu belirlenen yanıtların oranı yaklaşık %8, problem kurma yönergelerinde verilen ipuçlarına uygun yapıda düzenlenmemiş yanıtların oranı ise yaklaşık %18'dir. Son olarak tüm yanıtların yaklaşık %34'ünün ölçme aracındaki maddelerde verilen ipuçlarına uygun şekilde düzenlenmiş yapıya sahip oran-orantı problemleri olduğu görülmektedir.

Orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından yüksek düzey olarak tanımlanan grupta bulunan öğrencilerden toplanan yanıtların %36'sının ifade ve yaklaşık %1'inin oran-orantı problemi olmadığı görülmektedir. Yani bu düzeydeki öğrencilerin yaklaşık %37'si orantısal akıl yürütme gerektiren problemler kuramamıştır. Çözülemeyen nitelikte oran-orantı problemi olarak kabul edilen yanıtların oranının yaklaşık %6 ve problem kurma yönergelerinde verilen ipuçlarına uygun yapıya sahip olmayan yanıtların oranının yaklaşık %13 olduğu görülmektedir. Orantısal akıl yürütme düzeyi yüksek olan öğrencilerden alınan yanıtların yaklaşık %43'ü test maddelerinde verilen ipuçlarına uygun şekilde düzenlenmiş ve çözülebilir niteliğe sahip oran-orantı problemi olarak kabul edilmiştir. Burada dikkat çeken nokta, yüksek düzeydeki öğrencilerin "ifadeler" olarak değerlendirilen yanıtlarının yüzdesinin orta düzeydeki öğrencilerin yanıtlarına kıyasla daha az olması beklenirken bu oranın yaklaşık %4 daha fazla olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.4.1'de öğrencilerin orantısal akıl yürütme düzeyleri arttıkça orantısal akıl yürütme gerektirmeyen (ifadeler ve matematiksel problemler) problemlerin (yanıtların) oranı belirgin farklarla azaldığı görülmektedir. Buna karşılık problem kurma yönergelerindeki verilere uygun yapıya sahip (çözülebilir nitelikte ve problem yönergelerinde verilen veriye uygun orantı tipinde oran-orantı problemi) problemlerin yine belirgin farklarla artmaktadır.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlara ve yeni araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

V.1. SONUÇ

Bu çalışmada ilköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda ilk önce öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerileri ve problem kurma becerileri incelenmiş, bu iki beceri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığı tespit edilmiş ve farklı orantısal akıl yürütme düzeylerine sahip öğrencilerin problem kurma becerileri karşılaştırılmıştır.

Araştırma kapsamında ilk olarak öğrencilerin orantısal akıl yürütme düzeyleri incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgularda öğrencilerin yaklaşık dörtte birinin çok düşük düzeyde, yaklaşık üçte birinin ise düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Sonuç olarak öğrencilerin yarısından fazlasının orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından yetersiz oldukları saptanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin yaklaşık üçte biri orta düzey grubunda yer alırken geriye kalan küçük bir kısmının (yaklaşık %10) ise orantısal akıl yürütme bakımından yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır.

Çok düşük düzeyde bulunan öğrencilerin genel olarak verilmeyen değeri bulma ile ilgili problemlerde orantısal ilişkileri fark edemedikleri ve çarpımsal ilişkilere dayalı karşılaştırmalar yerine toplamsal ilişkiye dayalı karşılaştırmalar yaptıkları

gözlenmiştir. Orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından düşük düzeyde bulunan öğrencilerin genel olarak verilmeyen değer içeren problemlerde orantılı durumları fark edebildikleri ancak sıkça işlemsel hatalar yaptıkları, büyük bir kısmının ise ters orantı içeren problemi çözemedikleri ve niteliksel karşılaştırma içeren problem formlarında doğru yanıtı ulaşanların cevabının nedenini açıklayacak ifadeler kullanamadığı görülmüştür. Orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından orta düzeyde bulunan öğrencilerin orantılı durumları fark edebildikleri, problemlerde doğru stratejiler kullanarak çözüme ulaşabildikleri ancak niceliksel karşılaştırma içeren problemlerde orantılı durumları fark etmelerine karşın bu durumu işlemsel olarak göstermekte sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir. Orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından yüksek düzeydeki öğrencilerin ise gerek doğru orantılı gerekse ters orantılı ilişkileri fark edip doğru sonuçlara ulaştıkları, niceliksel ve niteliksel karşılaştırma içeren durumları fark ettikleri ve elde edilen sonuçları kendi cümleleriyle ifade edebildikleri görülmüştür.

Bu bulgular Langrall ve Swafford (2000) ile Akkuş ve Duatepe'nin (2002) tanımladıkları orantısal akıl yürütme düzeylerinin özellikleriyle benzerlikler göstermektedir. Bu araştırmacılar çalışmalarında orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından düzey 0 olarak belirlenen grubun genel olarak toplamsal ilişkiye dayalı rastgele işlemler yaptıklarını, düzey 1 olarak belirlenen grubun genel olarak orantısal durumları fark ettiklerini ancak işleme dönük eksikliklerinin olduğunu tespit etmiştir. Aynı çalışmalarda öğrencilerin orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından üst düzey olarak tanımlanan düzey 3 (orantılı durumlar hakkında niteliksel akıl yürütürken kesin ve doğru bir dil kullanma) davranışlarını gösteremedikleri saptanmıştır.

Öğrencilerin orantısal akıl yürütme düzeyleri sınıf seviyesine göre incelendiğinde 7. sınıf öğrencilerinin yaklaşık üçte ikisinin ve 8. sınıf öğrencilerinin yaklaşık yarısının orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından yetersiz olduğu bulunmuştur. Orantısal akıl yürütme düzeyi yüksek olan öğrencilerin sayıları karşılaştırıldığında da 8. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf

öğrencilerine göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Bu bulgu Cramer ve Post'un (1993) 7. sınıf öğrencilerinin 8. sınıf öğrencilerine göre daha başarılı olduklarına dair tespitiyle uyuşmamaktadır. Bu durum örneklemeler arasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği gibi öğretim programlarındaki farklılıklardan da kaynaklanıyor olabilir.

Bu çalışmada öğrencilerin oran-orantı problemlerini kurma becerileri de incelenmiştir. Öğrenciler tarafından oluşturulan problemlerin yaklaşık yarısının (%48) orantısal akıl yürütme gerektiren problemler olduğu, oluşturulan problemlerin dörtte birinin problem yönergelerinde verilen veriye uygun orantı türünde ve çözülebilir nitelikte bir oran-orantı problemi olduğu saptanmıştır. Ayrıca oluşturulan her yedi problemde birinin problem yönergelerinde verilen orantı türüne uygun bir problem olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin anahtar elemanın (A Bölümü) ve çözüm yönteminin (B Bölümü) verildiği yönergelerde yarım bırakılmış hikâyelerin verildiği (C bölümü) yönergelere göre problem kurmada daha başarılı oldukları saptanmıştır. Çalışmada ayrıca öğrencilerin problem kurma yönergelerindeki ipuçlarını değerlendirerek ters orantı içeren bir problem kurmada oldukça zorlandıkları görülmüştür.

Araştırmaya katılan öğrencilerin oran-orantı problemi kurma testine verdikleri yanıtların azımsanmayacak bir kısmının; boş bırakma veya tamamlanmamış cümleler yazma, sayısal işlem yapma gibi matematiksel bir problem olarak değerlendirilemeyecek yanıtlardan oluştuğu görülmüştür. Matematiksel bir problem olarak nitelendirilen problemlerin büyük bir kısmının orantısal akıl yürütme gerektiren problemler olduğu gözlenmiştir. Ancak bu problemlerin bir kısmının verilen bilgilerin yetersizliğinden dolayı çözülemez nitelikte, bir kısmının ise çözülebilir olmasına rağmen doğru orantı türünü içermediği saptanmıştır. Yani, öğrenci doğru orantı içeren bir problem kurması gerekirken ters orantı içeren bir problem kurmuş veya bu durumun tersi söz konusu olmuştur.

Alan yazında ilköğretimde genellikle aritmetik ve cebir konularıyla ilgili problem kurma çalışmaları yapılmıştır (Akkan 2009; Cai, 2003; Fidan, 2008; English

1997; Silver ve Cai,1996; Cristou ve diğerleri, 2005). Ancak oran-orantı problemi kurma becerilerinin incelendiği çalışmalar yoktur. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin verilen problem kurma yönergelerini kullanarak matematiksel problemler kurmada başarılı oldukları ve yüksek oranlarda çözülebilir nitelikte aritmetiksel problemler kurduğunu saptanmıştır (Silver ve Cai, 1996; Akkan ve diğerleri, 2009). Bazı deneysel çalışmalarda ise derslerde problem kurma etkinlikleri yapmanın çözülebilir nitelikte problemler oluşturma başarısını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır (English 1997; Fidan, 2008).

Bu çalışmada orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Orantısal akıl yürütme düzeyi arttıkça öğrencilerin çözülebilir nitelikte ve problem yönergelerinde verilen orantı türüne uygun bir oran-orantı problemi kurma başarısının da arttığı saptanmıştır. Farklı orantısal akıl yürütme düzeylerine sahip öğrencilerin oluşturdukları problemlerin en az üçte birinin matematiksel bir problem olmadığı belirlenmiştir. Özellikle orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından çok düşük düzeyde olan öğrencilerin problem yönergelerine verdikleri yanıtların yarısından fazlasının matematiksel bir problem olmadığı saptanmıştır. Orantısal akıl yürütme becerisi bakımından yüksek düzeyde olan öğrencilerin oluşturduğu matematiksel problemlerin tamamına yakınının orantısal akıl yürütme gerektiren problemler olduğu görülmüştür. Çalışmada orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından düşük ve orta düzeyde bulunan öğrencilerin oluşturduğu oran-orantı problemlerinin diğer düzeylere göre daha fazla oranlarda çözülemez nitelikte olduğu, benzer şekilde bu gruplarda bulunan öğrencilerin problem kurma yönergelerindeki ipuçlarını (verilen bilgiler, orantı türü gibi) daha fazla göz ardı ettikleri saptanmıştır. Orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından yetersiz (çok düşük ve düşük) olan grupların oluşturduğu problemlerin en fazla beşte birinin çözülebilir nitelikte ve problem yönergelerindeki veriye uygun orantı türünde olduğu saptanmıştır.

V.2. ÖNERİLER

1-) Bu çalışmanın en önemli bulgularından biri çalışmaya katılan öğrencilerin büyük bir kısmının orantısal akıl yürütme becerisi bakımından yeterli düzeyde olmadıklarıdır. Bu becerinin geliştirilmesi için matematik derslerinde, günlük yaşantıda karşılaşılan problem durumları oluşturularak oran ve orantı kavramlarını kazandırmaya yönelik oyun temelli etkinlikler yapılabilir. Örneğin para bulunmadan önceki zamanlarda alışveriş kurallarını içeren bir oyun tasarlanabilir. Oyun için yiyecek, giyecek gibi günlük yaşantıda kullanılabilen ürünler kullanılarak takas şartları belirlenebilir ve bu oyun şeklinde devam ettirilebilir.

2-) Çalışmaya katılan öğrencilerin çok azının orantısal akıl yürütme becerisi bakımından yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Matematik derslerinde, orantısal akıl yürütme bakımından yetersiz (çok düşük ve düşük) düzeyde ve orta düzeyde olan öğrenciler için ayrı etkinlikler hazırlanarak gelişimleri desteklenebilir. Orantısal akıl yürütme bakımından yüksek düzeyde bulunan öğrenciler için orantısal akıl yürütme becerisi ile cebirsel akıl yürütme becerisi ve geometrik akıl yürütme becerisi gibi diğer becerilerle ilişkilendirilmiş etkinlikler hazırlanabilir.

3-) Orantısal akıl yürütme düzeylerinin; cinsiyetlere, sınıf seviyesine, okul türü ve matematik başarısına göre nasıl bir dağılım gösterdiği araştırılarak bu faktörlerin etkisinin daha iyi anlaşılması sağlanabilir.

4-) 8. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerine göre orantısal akıl yürütme becerisi bakımından daha başarılı oldukları görülmüştür. 7. sınıf öğrencilerine orantısal akıl yürütme becerilerini geliştirici performans ve proje görevleri verilerek niteliksel ve niceliksel karşılaştırmalar yapmaları istenebilir.

5-) Çalışmaya katılan öğrencilerin ters orantı içeren durumları saptayıp buna uygun problem kurmada daha çok zorlandıkları görülmüştür. Bu sebeple

matematik derslerinde ters orantı içeren niceliklere ve problem durumlarına daha fazla yer verilerek bu eksiklik giderilebilir. Çalışmanın bulguları öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları durumlarla ilgili ters orantı içeren problemleri kurmada daha başarılı olduklarını da göstermiştir. Bu sebeple, ters orantı kavramının ve bu konuda problem kurma becerilerinin günlük yaşantıdan örneklerle desteklenmesi uygun olabilir.

6-) Öğrencilerin tablo veya resim verilen durumlarda doğru orantı içeren problemleri kurmada başarılı oldukları görülmüştür. Derslerde doğru orantı kavramının kazandırılmasına yönelik etkinliklerde bu anahtar elemanlar kullanılabilir.

7-) Orantısal akıl yürütme düzeylerinin problem kurma becerileri ile ilişkili olduğu görülmüştür. Bu bulgular öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerisinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilir. Ayrıca, araştırmacılar orantısal akıl yürütme becerisinin ölçümü için problem çözme yöntemini sıklıkla kullanmışlardır. Bu çalışmanın bulguları orantısal akıl yürütme becerisinin ölçümünde problem çözmenin yanında problem kurmanın da kullanılabileceğine dair bilgi vermektedir.

8-) İlköğretim matematik programında kazandırılması hedeflenen cebirsel akıl yürütme ve geometrik akıl yürütme becerilerinin problem kurma becerileri ile olan ilişkisini ortaya çıkaracak çalışmalar yapılması faydalı olabilir.

9-) Ayrıca çalışmanın bulguları, orantısal akıl yürütme becerisinin gelişiminde problem kurma etkinliklerinin kullanılması konusunda da eğitimcilere yön gösterebilir.

KAYNAKÇA

- Abu-Elwan, R. (1999). The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers. *In A. Rogerson (Ed.) Proceedings Of The International Conference On Mathematical Education Into the 21st Century: Social Challenges, Issues And Approaches*, Cairo, Egypt. 2, (pp. 1-8).
- Abu-Elwan, R. (2002). Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers' problem solving performance. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 25 (1), (pp. 56-69).
- Akar, K., G., Aksoy, Y., Alacacı, C., Arslan, S., Beyazıt, İ., Bingölbali, ve diğerleri. (2009). *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Akay, H. (2006). *Problem Kurma Yaklaşımı İle Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi Ve Yaratıcılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akay, H., Soydaş D. ve Argün Z. (2006). Problem Kurma Deneyimleri ve Matematik Öğretiminde Açık-Uçlu Soruların Kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi* Mart 2006, Cilt: 14, No: 1, 129-146.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü. ve Güven, B. (2009). İlköğretim 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Denklem Oluşturma ve Problem Kurma Yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 41-55.
- Akkuş, O. ve Duatepe-Paksu, A. (2006). Orantısal Akıl Yürütme Becerisi Testi ve Teste Yönelik Dereceli Puanlama Anahtarı Geliştirilmesi, *Eğitim Araştırmaları*, 6, 25, 1-10.

- Akkuş, O. ve Duatepe A. (2002). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Akıl Yürütme Becerileri Üzerine Bir Çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 32-40.
- Altun M. Dönmez, N. , İnan, H. , Taner M. ve Özdilek, Z. (2001). Altı Yaş Grubu Çocukların Problem Çözme Stratejileri ve Bunlarla İlgili Öğretmen ve Müfettiş Algıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 211-230.
- Arslan, M. (2007). Yapılandırmacılık ve Sınıf. *Akü Eğitim Fakültesi Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 41-61.
- Axelle C. P., Sarah B. B. & Paula J. G. (2004). The role of number in proportional reasoning: A prospective teacher's understanding. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, (pp. 17–24).
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde Etkili Öğrenme ve Öğretme Öğretmen El Kitabı Modül 6: İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Ankara: Milli Eğitim Yayınevi.
- Ben-Chaim, D., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Benedetto,C. & Miller, J. (1998). Proportional reasoning among 7th. grade students with different curricular experiences. *Educational Studies in Mathematics*, 36, (pp. 247-273).
- Cai, J. (1997). An investigation of U.S. and Chinese students' mathematical problem posing and problem solving. *Annual Meeting of the American Educational Research Association Chicago, IL; March*.
- Cai, (2003) Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: An exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34 (5), (pp. 719-737).

- Charalambos, C. , Leonidas, K. & George P. (2003). Testing a comprehensive model for measuring problem and problem posing skills of primary pupils. *Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education Held Jointly With the 25th Conference of PME-NA*. 1 (4), (pp. 205-212).
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D. & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *The International Journal on Mathematics Education*, 37 (3), (pp. 149-158).
- Cifarelli, Victor V., Cai, J. (2006). The role of self-generated problem posing in mathematics exploration. *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 2, (pp.321-328).
- Cramer, K., Post, T. (1993, May). Connecting research to teaching proportional reasoning. *Mathematics Teacher*, 86 (5), (pp. 404-407).
- Cramer, K., Post, T., Currier, S. (1993). Learning and teaching ratio and proportion: research implications. *In Research Ideas For The Classroom: Middle Grades Mathematics*, Edited By Douglas Owens, New York: Macmillan, (pp.159–178).
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, 52 (3), (pp. 243-270).
- Duatepe A. , Akkuş-Çıkla O. ve Kayhan M. (2005). Orantısal Akıl Yürütme Sorularında Öğrencilerin Kullandıkları Çözüm Stratejilerinin Soru Türlerine Göre Değişiminin İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 73-81.
- Fidan, S. (2008) *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Öğrencilerin Problem Kurma Çalışmalarının Problem Çözme Başarısına Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- English, L. D. (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, (pp. 183 -217).
- English, L. D. (1997). Development of Seventh-grade Students' Problem-posing. *Proceedings of the Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, (pp. 249-256).
- English, L. D. (1998). Children's problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*. 29 (1), (pp. 83-106).
- Heller, P., Ahlgren, A., Post, T., Behr, M., Lesh, R. (1989, March). Proportional reasoning: *The effect of two context variables, rate type and problem setting*. *Journal for Research in Science Teaching*, 26 (1), (pp. 205-220).
- Keskin, S. (2004), *2x2 Tablolarında Bazı Örnek Genişlikleri ve I. Tip Hata Seviyeleri (α) İçin Kappa (K) İstatistiğine Ait Ampirik Olarak Gerçekleşen Kritik Değerler*. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (2), 169-173.
- Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: where do good problems come from? In A. H.schoenfeld (Ed). *Cognitive Science and Mathematics Education*, Hillsdale, NJ; Erlaum, (pp.123-147).
- Korkmaz, E. ve Gür, H. (2006). Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Belirlenmesi. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2006, 8 (1), 64-74.
- Kayhan, M. (2005). *6. Ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Oran-Orantı Konusuna Yönelik Çözüm Stratejilerinin; Sınıf Düzeyine, Cinsiyete Ve Soru Tipine Göre Değişiminin İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, 2005.
- Karplus, R., Pulos, S., Stages, E. K. (1983). Proportional Reasoning of Early Adolesants. In R. A., Lesh, M., Landau, *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes*, Academic Press. (pp. 45-90).

- Langrall, C. W. & Swafford, J. (2000). Three balloons for two dollars; Developing proportional reasoning. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6 (4), (pp. 254-261).
- Larson, S., Behr, M., Harel, G., Post, T. & Lesh, R. (1989). Proportional reasoning in young adolescents: An analysis of strategies. *Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education New Brunswick, New Jersey*. 11th, 1, (pp. 181-186).
- Lesh R., Behr, M., & Post, T. (1988). *Number concepts and operations in the middle grades Proportional Reasoning*. In J. Hiebert, M. Behr (Eds.), Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, (pp. 93-118).
- Leung, S. S. (1993). Mathematical problem posing: The influence of task formats mathematical knowledge, and creative thinking. *Proceeding of the 17th International Conference on the Psychology of Mathematics Education (PME)*, 1 (3), (pp. 685-692).
- Leung, S. S. (1994). On analysing problem-posing. Processes: A study of prospective elementary teachers differing in mathematics knowledge. In J. P. Da Ponte, J. F. Matos (Eds.) *Proceedings of the 18th International Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, (pp. 168-175).
- Leung, S. S. (1997). On the role of creative thinking in problem posing. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 3, (pp. 81-85).
- Leung, S. S. & Wu, R. (1999). Posing Problem: Two Classroom Examples. *Mathematics Teaching in the Middle School. National Council of Teachers of Mathematics*. 5 (2), (pp. 112-117).
- Leung, S.S. & Wu, R. (2000). Sharing problem posing and problem solving at home through diary writing. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 5, 1, (pp. 28-32).

- Lin, Pi-Jen (2004). Supporting Teachers on designing problem-posing tasks as a tool of assessment to understand students' mathematical learning. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, (pp. 257–264).
- Lo, J. J. & Watanabe, T. (1997). Developing ratio and proportion schemes: A story of a fifth grader. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28 (2), (pp. 216-236).
- Lowrie, T. (2002). Young children posing problems: The influence of teacher intervention on the type of problems children pose. *Mathematics Education Research Journal*, 14, (2), (pp. 87-98).
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2008). *İlköğretim matematik dersi 6-8. Sınıflar öğretim program ve kılavuzu*. M.E.B: Ankara.
- Moss, J., Case, R. (1999). Developing children's understanding of the rational numbers: A model and an experimental curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*. 30 (2), (pp. 122-147).
- Mamona-Downs, J. (1993). On analysing problem posing. In: I. Hirabayashi, N. Nohada, K. Shigematsu, F. L. Lin (Eds.), *Proceedings of the 17th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Tsukuba, Japan, 3, (pp. 41-47).
- Mamona-Downs, J., Leung, S., Silver, E. A. & Kenney, P. A. (1996). Posing mathematical problems: An exploratory study. *Journal for research in mathematics education*, 27 (3), (pp. 293- 309).
- Nadine, S. B. (1989). Preservice Elementary Teachers Understanding of Proportional Reasoning Missing Value Problems. *Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education 11th*, New Brunswick, New Jersey, 1, (pp. 212-218).

- Nasibov, F. ve Kaçar, A. (2005). Matematik ve Matematik Eğitimi Hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (2), 339-346.
- NCTM, *Curriculum And Evaluation Standards For School Mathematics*, National Council Teachers of Mathematics Pub, Reston: VA, (1989).
- NCTM, *Principles and Standards For School Mathematics*. Reston VA: NCTM, (2000).
- Pittalis, M., Cristou, C., Mousoulides, N., & Pitta-Pantazi, D. (2004). A structural model for problem posing. *Proceedings of the 28. Conference of the international group for the Psychology of the mathematics education*, 4, (pp. 49-56).
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14 (1), (pp. 19-28).
- Silver, E. A., Cai, J. (1994). Cognitive analysis of Chinese Sstudents' mathematical problem solving an exploratory study. *Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, (pp. 24-30).
- Silver, E. A., Leung, S. S., Cai, J. (1995). Generating multiple solutions for a problem: *A comparison of the responses of U. S. and Japanese students*. Educational Studies in *Mathematics*, 28, (pp. 35-54).
- Silver, E., A., Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school. *Journal For Research in Mathematics Education*, 27, (pp. 521-539).
- Silver, E. A., Leung, S. S. (1997). The role of task format, mathematics knowledge and creative thinking on the aritmetic problem posing of prospective elementary school teachers. *Mathematics Education Research Journal, Australia*. 9 (1), (pp. 5-24).
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *The International Journal on Mathematics Education*, 37 (3), (pp. 149-158).

- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (11), 97-111.
- Stoyanova, E. (2000). *Empowering students problem solving via problem posing: The art of framing good question. Austrian Mathematics Teacher*. 56 (1), (pp. 33-37).
- Susan j. Lamon, (1993). Ratio and proportion: Connecting content and children's thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24 (1), (pp. 41-61).
- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (3), 107-123.
- Umay A, (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 24, 234-243.
- Umay A. ve Kaf Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 28, 188-195.

EKLER

EK-1

ORANTISAL AKIL YÜRÜTME TESTİ

❶ Burak ile Türker aynı hızda araba kullanmaktadır. Burak 3 dakikada 6 km yol almaktaysa, Türker 18 km lik yolu kaç dakikada alır?

❷ Kısa Bey'in Uzun Bey adında bir arkadaşı vardır. Kısa Bey'in ataş ile uzunluğu ölçüldüğünde 6 ataş boyunda olduğu görülmüştür. Uzun Bey ve Kısa Bey'in boyları düğme ile ölçüldüğünde, Uzun Bey'in 6, Kısa Bey'in 4 düğme uzunluğunda olduğu bulunmuştur. Buna göre Uzun Bey'in boyu kaç ataş uzunluğundadır.

Bir hayvanat bahçesinin havuzunda 10 cm uzunluğunda A, 15 cm uzunluğunda B ve 25 cm uzunluğunda C yılanbalıkları vardır. Bu yılanbalıkları boy uzunlukları ile doğru orantılı olarak beslenmektedirler. Buna göre:

❸ A yılanbalığı 2 adet yem ile beslenirse, C yılanbalığına kaç adet yem verilmelidir?

❹ Eğer B yılanbalığı 9 adet yem ile beslenirse, C yılanbalığına kaç adet yem verilmelidir?

❺ Eğer C yılanbalığı 10 adet yem ile beslenirse;
i) A yılanbalığına kaç adet yem verilmelidir?

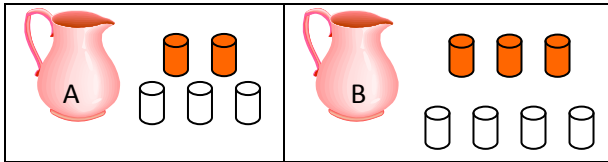
ii) B yılanbalığına kaç adet yem verilmelidir?

❻ 300 km. yolu 4 saatte alan bir otomobil, aynı hızla giderse 750 km'lik yolu kaç saatte alır?

7 Mert ile Mine aynı hızla çalışarak bir duvarı 10 günde boyamaktadırlar. Aralarına aynı hızda çalışan 3 kişi daha katıldığında, aynı duvar kaç günde boyanır?

8 Nesrin ile Başak bir koşu parkurunda koşmaktadırlar. Nesrin 8 turu 32 dakikada koşarken, Başak 2 turu 10 dakikada koşmaktadır. Buna göre hangisi daha hızlı koşmaktadır? Açıklayınız.

9 Bir lokantada aynı boyda pideler üretilmektedir. Bu lokantada yemek yiyen 7 kız 3 pideyi paylaşırlarken, 3 erkek ise 1 pideyi paylaşmaktadırlar. Bu lokantada kız başına düşen pide miktarı mı, erkek başına düşen pide miktarı mı daha fazladır? Açıklayınız.



10 Yukarıdaki şekilde görülen A ve B sürahilerinde portakal suyu yapılmaktadır. Koyu renkli bardaklarda portakal suyu konsantresi, açık renkli bardaklarda ise su vardır. Şekilde görüldüğü gibi A sürahisine 2 bardak portakal suyu konsantresi ve 3 bardak su, B sürahisine ise 3 bardak portakal suyu konsantresi ve 4 bardak su konulmuştur. Buna göre hangi sürahideki portakal suyu daha tatlıdır? Açıklayınız.

11 Umut bugün, dün koştuğundan daha çok zamanda daha az tur koşmuştur. Buna göre Umut'un bugünkü koşusu dünküne göre;

- a) hızlıdır b) yavaştır c) aynıdır d) verilen bilgiler yetersizdir.
Hangi seçeneğin doğru olduğunu açıklayarak yazınız.

12 Tufan sabah kahvaltısındaki çayını, dünküne göre daha büyük bardakta, daha az sayıda şeker atarak içmiştir. Bu ayın tadı dünkü aya göre;
a) daha tatlıdır b) daha tatsızdır c) aynıdır d) verilen bilgiler yetersizdir.
Hangi seçeneğin doğru olduğunu açıklayarak yazınız.

13 Bir koşu parkurunda Elif, Emel'den daha kısa zamanda daha çok tur koşmuştur. Hangisi daha hızlı koşucudur?
a) Elif b) Emel c) aynıdır d) verilen bilgiler yetersizdir.
Hangi seçeneğin doğru olduğunu açıklayarak yazınız.

14 Sena ile Gökalp farklı arazilere belli aralıklarla ağaç dikmektedirler. Sena Gökalp'e göre daha küçük bir araziye daha çok ağaç dikmektedir.
a) Sena b) Gökalp c) aynıdır d) verilen bilgiler yetersizdir.
Hangi seçeneğin doğru olduğunu açıklayarak yazınız.

15 Nevzat can ile Nergis'in bir parkurdaki yürüme hızları aynıdır. Yürümeye nce Nevzat can başlamıştır. Nevzat can 9 turu tamamladığında, Nergis 3 turu tamamlamışsa; Nergis 15 turu tamamladığında Nevzat can kaç turu tamamlamış olur? Açıklayarak yazınız.

EK-2

ORAN – ORANTI PROBLEMİ KURMA TESTİ

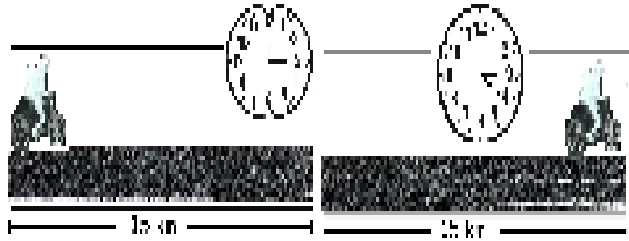
Sevgili arkadaşlar merhaba,
Hacettepe Üniversitesi'nde yüksek lisans öğrencisiyim. Tez çalışmam için yardımınıza ihtiyacım var. Bu etkinlikte sizden, verilen bilgi ve ipuçlarını kullanarak oran – orantı konuları ile ilgili problemler yazmanızı istiyorum. Yardımcı olduğunuz için teşekkür ederim.

Ahmet ÇELİK

(A)

Aşağıda verilen ipuçlarına uygun olacak şekilde bir oran- orantı problemi kurunuz.

①



Problem:

② Günlük yaşantınızda karşılaştığınız olaylardan yararlanarak;

a) Doğru orantı kullanarak çözebileceğiniz bir problem kurunuz.

Problem:

b) Ters orantı kullanarak çözebileceğiniz bir problem kurunuz.

Problem:

B)

Aşağıda matematiksel çözümü verilmiş durumlara uygun bir oran- orantı problemi oluşturunuz.

①

$$\frac{3}{5} = \frac{9}{d}$$

.

.

.

$$d = 15$$

Problem:

②

zaman

yol

6 dakika

40 metre

8 dakika

t metre

.....

$$6 \cdot 40 = 8 \cdot t$$

$$30 = t$$

Problem:

(C)

Aşağıda verilen yarım bırakılmış kısa hikâyeleri bir oran - orantı problemi oluşturacak şekilde tamamlayınız.

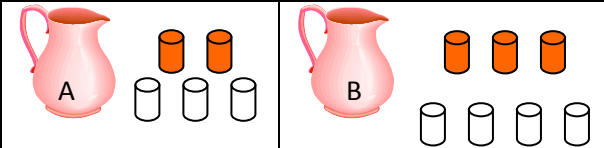
① Sema, Gül ve Orhun bir arkadaşlarının doğum gününü kutlamak için boncuklardan kolye yapmaya karar verirler. Ancak bunun için çok zamanları olmadığından bu konuda becerisi olan birilerinden yardım almaları gerek

② Yılsonu etkinliği için kart bastırmak isteyen bir grup öğrenci baskı makinesinin her 60 karttan 4 tanesini bozuk bastığını görmüştür...

EK – 3

Orantısal Akıl Yürütme Becerisini Ölçmeye Yönelik Testin

Dereceli Puanlama Anahtarı

BİRİNCİ KISIM (Testteki verilmeyen değeri bulma ve ters orantı ile ilgili maddeler ve bu maddelere ilişkin kullanılan dereceli puanlama anahtarı)	
1) Burak ile Türker aynı hızda araba kullanmaktadır. Burak 3 dakikada 6 km yol almaktaysa, Türker 18 km'lik yolu kaç dakikada alır? 2) Kısa Bey'in Uzun Bey adında bir arkadaşı vardır. Kısa Bey'in ataş ile uzunluğu ölçüldüğünde 6 ataş boyunda olduğu görülmüştür. Uzun Bey ve Kısa Bey'in boyları düğme ile ölçüldüğünde, Uzun Bey'in 6, Kısa Bey'in 4 düğme uzunluğunda olduğu bulunmuştur. Buna göre Uzun Bey'in boyu kaç ataş uzunluğundadır. Bir hayvanat bahçesinin havuzunda boy uzunlukları 10 (A), 15 (B) ve 25 (C) cm. olan üç tane yılanbalığı bulunmaktadır. Aşağıda bu yılanbalıklarının uzunlukları görülmektedir. Bu yılanbalıkları boy uzunlukları ile doğru orantılı olarak beslenmektedirler. Buna göre; 3) Eğer A yılanbalığı 2 adet yem ile beslenirse, C yılanbalığına kaç adet yem verilmelidir? 4) Eğer B yılanbalığı 9 adet yem ile beslenirse, C yılanbalığına kaç adet yem verilmelidir? 5) Eğer C yılanbalığı 10 adet yem ile beslenirse; i) A yılanbalığına kaç adet yem verilmelidir? ii) B yılanbalığına kaç adet yem verilmelidir? 6) 300 km. yolu 4 saatte alan bir otomobil, aynı hızla giderse 750 km'lik yolu kaç saatte alır? 7) Mert ile Mine aynı hızla çalışarak bir duvarı 10 günde boyamaktadırlar. Aralarına aynı hızda çalışan 3 kişi daha katıldığında, aynı duvar kaç günde boyanır?	0 PUAN - Boş - Orantısal akıl yürütmenin var olduğuna ilişkin ipucu yok - Verilerin toplamsal karşılaştırılması var - Verilerin sayıların ve işlemlerin rastgele kullanımı var 1 PUAN - Sadece sonuç belirtilmiş - Orantısal akıl yürütmenin var olduğuna ilişkin ipuçları var (Yanlış değişkenler arasında orantı kurma, görsel verileri kullanarak orantı kurma gibi) - Orantı çeşidi fark edilmemiş 2 PUAN - Beklenen değişkenler arasında orantısal akıl yürütme var, ancak sonuca ulaşamamış - Beklenen değişkenler arasında orantısal akıl yürütme var, ancak işlem hataları yapılmış 3 PUAN - Soruyu tam ve doğru çözebilmek için gereken orantısal akıl yürütme var ve sonuca ulaşılmış
İKİNCİ KISIM (Testteki niceliksel karşılaştırma ile ilgili maddeler ve bu maddelere ilişkin kullanılan dereceli puanlama anahtarı)	
8) Nesrin ile Başak bir koşu parkurunda koşmaktadırlar. Nesrin 8 turu 32 dakikada koşarken, Başak 2 turu 10 dakikada koşmaktadır. Buna göre hangisi daha hızlı koşmaktadır? Açıklayınız. 9) Bir lokantada aynı boyda pideler üretilmektedir. Bu lokantada yemek yiyen 7 kız 3 pideyi paylaşırlarken, 3 erkek ise 1 pideyi paylaşmaktadırlar. Bu lokantada kız başına düşen pide miktarı mı, erkek başına düşen pide miktarı mı daha fazladır? Açıklayınız.	0 PUAN - Boş - Sadece sonuç belirtilmiş - Yanlış değişkenler arasında orantı kurulmuş - Orantısal akıl yürütmenin var olduğuna ilişkin ipucu yok - Verilerin toplamsal karşılaştırılması var - Verilerin sayıların ve işlemlerin rasgele kullanımı var 1 PUAN - Beklenen değişkenler arasında orantısal akıl yürütme becerisini kullanarak ya da kullanmayarak, doğru sonuca ulaşılmış, ancak yanlış yorumlanmış
	

10) Yukarıdaki şekilde görülen A ve B sürahilerinde portakal suyu yapılmaktadır. Koyu renkli bardaklarda portakal suyu konsantresi, açık renkli bardaklarda ise su vardır. Şekilde görüldüğü gibi A sürahisine 2 bardak portakal suyu konsantresi ve 3 bardak su, B sürahisine ise 3 bardak portakal suyu konsantresi ve 4 bardak su konulmuştur. Buna göre hangi sürahideki portakal suyu daha tatlıdır? Açıklayınız.	• Doğru yanıt verilmiş ancak açıklama yetersiz 2 PUAN • Beklenen değişkenler arasında orantısal akıl yürütme becerisine sahip olduğu gösterilmiş, doğru sonuca ulaşılmış, ancak yapılan açıklama yetersiz 3 PUAN • Beklenen değişkenler arasında orantısal akıl yürütme becerisi var, ancak işlem hatası nedeniyle doğru sonuca ulaşamamış, • Doğru sonuca ulaşmamış olsa da bulunan sonuca göre yapılan doğru yorumlanmış 4 PUAN • Doğru sonuca ulaşmak için gerekli orantısal akıl yürütme becerisi iyi düzeyde gösterilmiş ve doğru açıklama yapılmış
ÜÇÜNCÜ KISIM (Testteki niteliksel karşılaştırma ile ilgili maddeler ve bu maddelere ilişkin kullanılan dereceli puanlama anahtarı)	
11) Umut bugün, dün koştuğundan daha çok zamanda daha az tur koşmuştur. Buna göre Umut'un bugünkü koşusu dünküne göre; a) hızlıdır b) yavaştır c) aynıdır d) verilen bilgiler yetersizdir. Hangi seçeneğin doğru olduğunu açıklayarak yazınız.	0 PUAN • Boş • Orantısal akıl yürütmenin var olduğuna ilişkin ipucu yok
12) Tufan sabah kahvaltısındaki çayını, dünküne göre daha büyük bardakta, daha az sayıda şeker atarak içmiştir. Bu çayın tadı dünkü çaya göre; a) daha tatlıdır b) daha tatsızdır c) aynıdır d) verilen bilgiler yetersizdir. Hangi seçeneğin doğru olduğunu açıklayarak yazınız.	1 PUAN • Sadece doğru yanıt işaretlenmiş, açıklama yok • Soruda bulunan verilerden sadece biri kullanılarak sonuca ulaşılmış ve doğru yanıt işaretlenmiş
13) Bir koşu parkurunda Elif, Emel'den daha kısa zamanda daha çok tur koşmuştur. Hangisi daha hızlı koşucudur? Açıklayarak yazınız.	2 PUAN • Doğru yanıt işaretlenmiş, soruda bulunan verilerden ikisi de kullanılarak yanlış ya da eksik açıklama yapılmış
14) Sena ile Gökalp farklı arazilere belli aralıklarla ağaç dikmektedirler. Sena Gökalp'e göre daha küçük bir araziye daha çok ağaç dikmektedir. Buna göre kimin arazisindeki ağaçlar birbirine daha yakındır? a) Sena b) Gökalp c) yakınlıkları eşittir d) verilen bilgiler yetersizdir. Hangi seçeneğin doğru olduğunu açıklayarak yazınız.	3 PUAN • Beklenen doğru yanıt bulunmuş, açıklama soru kökündeki ifadeler kullanılarak yapılmış.
15) Nevzatcan ile Nergis'in bir parkurdaki yürüme hızları aynıdır. Yürümeye önce Nevzatcan başlamıştır. Nevzatcan 9 turu tamamladığında, Nergis 3 turu tamamlamışsa; Nergis 15 turu tamamladığında Nevzatcan kaç turu tamamlamış olur? Açıklayarak yazınız.	4 PUAN • Beklenen doğru yanıt bulunmuş, açıklama soru kökündeki ifadeler kullanılarak değil, özgün tümcelerle yapılmış, açıklamalar şekil oluşturma, çizim yapma, örnek verme gibi yöntemlerle zenginleştirilmiş.