

İlköğretim Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Becerileri İle Oran-Orantı Problemi Kurma Becerileri Arasındaki İlişki

Ahmet Çelik* , Elif Yetkin Özdemir**

Özet

Bu çalışmada ilköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmaya toplam 392 tane 7. ve 8. sınıf öğrencisi katılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen oran-orantı problemlerini kurma testi ile Akkuş ve Duatepe (2006) tarafından geliştirilen orantısal akıl yürütme testi kullanılmıştır. Veri analizi için betimsel istatistik yöntemleri (frekans, yüzde hesabı) ve ki-kare testi kullanılmıştır. Sonuçlar orantısal akıl yürütme becerisi ile problem kurma becerisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Orantısal akıl yürütme becerisi bakımından yetersiz düzeyde olan öğrencilerin çoğunun oran-orantı problemi kuramadıkları görülmüştür. Buna karşılık yüksek düzeyde orantısal akıl yürütme becerisine sahip öğrencilerin oran-orantı problemi kurmada daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Oran ve orantı, orantısal akıl yürütme becerisi, problem kurma becerisi*

The Relationship Between Elementary School Students' Proportional Reasoning Skills And Problem Posing Skills Involving Ratio and Proportion

Abstract

In this study, we examined the relationship between proportional reasoning skills and problem posing skills involving ratio and proportion. 392 seventh and eighth grade students participated in this study. Data were collected through the proportional reasoning test developed by Akkus & Duatepe (2006) and problem posing test developed by the researchers. In order to analyze data, descriptive statistics (frequency and percentages) and chi-square test were used. Results 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 were not able to pose problems that involve ratio and proportion. 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*

Giriş

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 bir alt öğrenme alanı olarak işlenmektedir (MEB, 2008). 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 edebilme, orantı yoluyla matematiksel olarak şekillendirilen bir durumu tanıyabilme,

* İlköğretim matematik öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Rize. e posta: celikahmetcelik@gmail.com

** Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara. e posta: ozdemiry@hacettepe.edu.tr

bu durumu sembolik olarak ifade edebilme ve orantı problemlerini çözebilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Cramer, Post ve Currier, 1993). Orantısal düşünebilme becerisinin temelinde çoklukları karşılaştırabilme yeteneği bulunmaktadır. Dolayısıyla karşılaştırmanın yapısını belirleyen; çoklukların bağlı değişimlerini göz önünde bulundurabilme, karşılaştırmanın doğası hakkında yorum yapabilme ve karar verebilme becerilerinin gelişmesi orantısal akıl yürütme becerisinin kazandırılmasında ve oran-orantı kavramlarına ait yanlışların önlenmesinde önemlidir (Akar, 2009).

İlköğretimin ikinci kademesinde temel akıl yürütme becerilerinden biri olarak görülen orantısal akıl yürütme becerisi, ileri düzey matematik bilgisi ve cebirsel akıl yürütme için alt yapı oluşturmaktadır (Langrall ve Swafford, 2000; Lesh, Post ve Behr, 1989). Matematik eğitimi ile ilgili çalışmaları uluslararası alanda büyük kabul gören bir kuruluş olan National Council of Teacher 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). Langrall ve Swafford (2000), 5 – 8. sınıf düzeyinde okuyan ve farklı genel başarı düzeylerine sahip öğrencilerle yaptıkları bir çalışmada öğrencilere oran ve orantı içeren problemler sorarak hangi çözüm stratejilerini kullandıklarını araştırmıştır. Bu çalışmada orantısal akıl yürütme ile ilgili birbirini tamamlayan dört farklı strateji düzeyi belirlenmiştir.

Düzyey 0 (Orantısal akıl yürütmenin olmaması) olarak tanımlanan 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.

Düzyey 1 (Orantılı durumlar hakkında informal akıl yürütme) olarak tanımlanan seviyedeki öğrencilerin resim, somut materyal veya diğer modelleri kullanarak problemi basit düzeyde anlamlandırabildikleri görülmüştür. Örneğin bu düzeydeki bir öğrenci, balon sorusunu çözerken 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.

Düzyey 2 (Orantılı durumlar hakkında niceliksel akıl yürütme) olarak tanımlanan ve daha incelikli işlemlerin yapılabildiği bu düzeyde ise öğrencilerin somut materyaller olmadan niteliksel açıklamalar yapabildikleri veya modellerini sayısal işlemlerle ilişkilendirebildikleri görülmüştür. Örneğin, bir öğrenci yukarıdaki sorunun cevabını 3 balonun fiyatı olan 2 doları toplam balon sayısı olan 24'e ulaşıncaya kadar tekrarlı toplayarak elde etmiştir. Yani, 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 şeklinde bir yol izlemiştir.

Düzyey 3 (Orantılı durumlar hakkında formal akıl yürütme) olarak tanımlanan son seviyede ise öğrencilerin oransal ilişkilerde değişken kullanma ve çözüme götürecek farklı stratejiler (denk kesir, içler dışlar çarpım algoritması vb.) kullanarak sonuca ulaşabilme becerisine sahip oldukları görülmüştür. Bu düzyeye ulaşabilmek için iki ölçü birimi arasındaki ilişkiyi (balon sayısı ve ücret gibi) tam olarak kavramak gerekir. Langrall ve Swafford görüşme yaptıkları öğrencilerin hiç birinin bu seviyeye ulaşamadığını saptamıştır.

Öğrencilerin matematiksel gelişiminin bir diğer önemli bileşeni de problem kurma becerisidir. Verilen bir problemin tekrar biçimlendirilmesi veya verilen bir durumdan yeni bir problem oluşturma becerisi olarak tanımlanan problem kurma becerisi, öğrencilerin matematiksel gelişiminin önemli bir parçası olup çoğunlukla matematiksel düşünme ve yaratıcılıkla ilişkilendirilmektedir (English 1997a; Korkmaz ve Gür, 2006; NCTM, 2000; Silver, 1994). 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. 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. Alan yazında yapılan çalışmalar matematik eğitimi programlarında bu tür etkinliklerin desteklenmesinin öğrencilerin matematiksel düşünebilme becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağını ortaya koymaktadır (Crespo, 2003; English, 1998; Lowrie, 2002; Mamona, 1993; NCTM 1989, 2000; Silver ve Cai, 1996). Ancak bu tür etkinliklere gerek eğitim programlarında gerekse öğretmenler tarafından yeterince önem verilmediği belirtilmektedir (Abu-Elwan, 1999; Korkmaz ve Gür, 2006). Problem kurma becerisine yönelik birçok çalışması bulunan Silver (1994) 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 ifadeden ya da uyarıcı bir durumdan özgün 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

Bu çalışmada ilköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerisi ile oran-orantı problemi kurma becerisi arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu amaçla öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ve farklı bağlamlarda oran-orantı problemi kurma becerileri saptanarak, farklı düzeyde orantısal

akıl yürütme becerisine sahip öğrencilerin kurdukları problemler incelenmiştir.

Yöntem

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden karşılaştırma türü ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Bu bölümde, araştırmanın çalışma grubu, veri toplama aracı ve verilerin analizi açıklanmaktadır.

Araştırma Grubu

Çalışma 2009-2010 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Trabzon ilinde yapılmış olup, katılımcılar il kapsamında rastgele örnekleme yöntemiyle belirlenmiş yedi ilköğretim okulunda öğrenim gören 204 kişilik 7. sınıf ve 188 kişilik 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. 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.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin akıl yürütme becerilerini ölçmek için Akkuş ve Duatepe (2006) tarafından geliştirilen "Orantısal akıl yürütme testi" kullanılmıştır. Test dört farklı problem tipini içeren 15 maddeden oluşmaktadır. Bu çalışmada kullanılan ölçme aracına ait uygulama sonuçlarından elde edilen iç tutarlık katsayısı Cronbach alpha kullanılarak hesaplanmış ve 0,88 bulunmuştur. Oran-orantı problemi kurma becerisi ise araştırmacılar tarafından geliştirilen altı maddelik bir testle ölçülmüştür (Yazar). Test kendi içinde üç gruba ayrılmıştır. Her grupta biri doğru orantılı diğeri ise ters orantılı ilişkileri içeren iki problem kurma durumu bulunmaktadır. Testin birinci bölümünde öğrencilerin bir resim içerisindeki ipuçlarını kullanarak veya belirli bir uyarıcıdan yararlanarak oran-orantı problemi kurma becerisinin ölçülmesi amaçlanmıştır. İkinci bölümünde verilmiş bir çözümde yola çıkılarak problem oluşturulması gerekmektedir. Bu bölümdeki her iki maddede de aralarında orantısal ilişki bulunan dört sayısal değerden biri verilmemiştir. Son bölümde ise yarım bırakılmış iki hikâyenin oran-orantı problemi haline getirilmesini gerektiren iki problem kurma durumu bulunmaktadır. Problem kurma testinden elde edilen puanlamanın güvenilirliğini test etmek için kodlayıcılar arasındaki uyuma bakılmıştır. Örneklem içerisinde rastlantısal yöntemle seçilen 52 katılımcıya ait yanıtlar, iki gözlemci

tarafından bağımsız olarak kodlandıktan sonra her madde için Cohen kappa uyum katsayısı hesaplanmıştır. Yapılan uyum istatistiğinde genel Cohen kappa katsayısı 0,81 bulunmuştur.

Verilerin Toplanması

Çalışmanın verileri, yukarıda belirtilen testlerin ders öğretmeni ve birinci yazarın gözetiminde, araştırmacıların öğretmenlik yapmadığı okullarda okuyan 392 öğrenciye, 2009-2010 Eğitim-Öğretim yılının bahar döneminde iki ders saatinde uygulanarak elde edilmiştir.

Veri analizi

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 düzey) belirlenmiştir. Problem kurma testine verilen yanıtlar ise üç ölçüte göre incelenmiştir. Her bir yanıt, matematiksel bir problem olma, oran-orantı problemi olma, çözülebilir olma ve problem yönergesine uygun orantı türünü içermeye ölçütlerine göre değerlendirilmiştir.

Bulgular

Araştırmada elde edilen bulgular üç bölümde sunulmuştur. İlk bölümde çalışmaya katılan öğrencilerin orantısal akıl yürütme düzeyleri ile ilgili bulgular sunulmuştur. İkinci bölümde ise öğrencilerin oran-orantı problemi kurma becerileri ile ilgili bulgular yer almaktadır. Son bölümde ise bu iki beceri arasındaki ilişki ile ilgili bulgular sunulmuştur.

İlköğretim Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Düzeyleri

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. Tablo 1'de öğrencilerin orantısal akıl yürütme testinden aldıkları puanlara göre belirlenmiş orantısal akıl yürütme düzeylerinin dağılımına ilişkin betimsel istatistikler verilmiştir.

Tablo 1: Orantısal Akıl Yürütme Düzeylerine Ait Dağılım (n=392)

| Orantısal Akıl Yürütme Düzeyleri | f | % |
|----------------------------------|-----|------|
| Çok düşük | 105 | 26,8 |
| Düşük | 130 | 33,2 |
| Orta | 119 | 30,3 |
| Yüksek | 38 | 9,7 |
| Toplam | 392 | 100 |

Tablo 1'de örneklemin yaklaşık % 27'lik bir kısmının orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından çok düşük düzeyde bulunduğu; yaklaşık % 64'ünün düşük veya orta düzeyde olduğu; ancak yaklaşık %10'unun orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından yüksek düzey olarak tanımlanan grupta bulunduğu görülmektedir. Genel olarak öğrencilerin yarısından fazlasının (%60) test maddelerinden elde edilecek en yüksek puanın yarısı olan 28 puanın altında puanlar aldıkları saptanmıştır.

İlköğretim Öğrencilerinin Oran-Orantı Problemi Kurma Becerileri

Oran-orantı problemi kurma testi verilen 392 öğrencinin 61 tanesi, testi cevaplamadan

teslim ettiğinden dolayı bu öğrencilerin testleri değerlendirmeye alınmamıştır. Oran-orantı problemi kurma testinde bulunan üç farklı problem kurma bağlamında verilen problem yönergeleri için 331 öğrenciden toplanan 2317 yanıt değerlendirilmiştir. Toplanan yanıtlar ilk aşamada matematiksel bir problem olup olmama ölçütüne göre değerlendirilmiş ve "matematiksel bir problem" veya "matematiksel bir problem değil" olarak iki gruba ayrılmıştır. Tablo 2'de bu duruma ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 2: Matematiksel Bir Problem Olma Ölçütüne İlişkin Betimsel İstatistikler

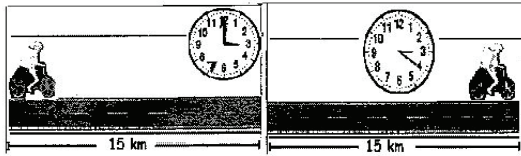
| Yanıtlar | f | % |
|--------------------------------|------|------|
| Matematiksel bir problem | 1352 | 58,4 |
| Matematiksel bir problem değil | 965 | 41,6 |
| Toplam | 2317 | 100 |

Tablo 2’de görüldüğü gibi oran-orantı problemi kurma testine öğrenciler tarafından verilen toplam 2317 yanıtın yaklaşık %42’si matematiksel bir problem değil olarak değerlendirilmiştir. Yapılan incelemelerde testi bu şekilde yanıtlayan öğrencilerin

genel olarak verilen problem yönergesini boş bıraktığı, tamamlanmamış cümleler kurduğu veya matematiksel bir problem olarak değerlendirilmeyecek sayısal işlemler yaptığı görülmüştür. Şekil 1’de bu gruba örnek olabilecek cevaplar verilmiştir.

Şekil 1: Matematiksel Bir Problem Değil Olarak Tanımlanan Yanıt Örnekleri

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



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

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

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

$$3x = 9 \cdot 5 = 11$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{55}{3}$$

$$x = \frac{55}{3}$$

d = 15

Problem:

Oran-orantı problemi kurma testindeki maddelere verilen 2317 yanıtın 1352 tanesi matematiksel bir problem olarak tanımlanmıştır. Değerlendirmenin ikinci aşamasında matematiksel bir problem olarak

tanımlanan yanıtlar, orantısal akıl yürütme gerektiren bir problem olma ölçütüne göre değerlendirilmiştir. Tablo 3’de bu değerlendirme ölçütüne ilişkin betimsel istatistikler bulunmaktadır.

Tablo 3: Oran-orantı Problemi Olma Ölçütüne İlişkin Betimsel İstatistikler

| Yanıtlar | f | % |
|----------------------------|------|------|
| Oran-orantı problemi | 1126 | 83,3 |
| Oran-orantı problemi değil | 226 | 16,7 |
| Toplam | 1352 | 100 |

Tablo 3’te görüldüğü gibi testte bulunan yönergeler verilen yanıtların yaklaşık % 17’si oran-orantı problemi değildir. Öğrenciler tarafından verilen yanıtlar incelendiğinde bu problemlerin genellikle, problem kurma yönergelerinde verilen nesnelere arasında

orantısal ilişki içermeyen problemler olduğu veya problemler oluşturulurken problem yönergelerindeki sayısal verilerin rastgele kullanıldığı görülmüştür. Şekil 2’de oran-orantı problemi olmayan örnek cevaplar verilmiştir.

Şekil 2: Oran-orantı Problemi Olmayan Yanıt Örnekleri

(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?

(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?

Oran-orantı problemi olarak değerlendirilen 1126 yanıt üçüncü aşamada çözülebilirlik niteliği bakımından incelenmiştir. Tablo

4'te bu değerlendirmeye ilişkin betimsel istatistikler verilmiştir.

Tablo 4: Oran-orantı Problemlerinin Çözülebilirlik Ölçütüne İlişkin Betimsel İstatistikler

| Yanıtlar | f | % |
|-----------------------|------|------|
| Çözülebilir Nitelikte | 937 | 83,2 |
| Çözülemez Nitelikte | 189 | 16,8 |
| Toplam | 1126 | 100 |

Tablo 4'e bakıldığında oran-orantı problemlerinin büyük bir çoğunluğu (% 83) çözülebilir niteliktedir. Yapılan incelemelerde çözülemez nitelikte oran-orantı problemi kuran öğrencilerin genel olarak problem yönergelerindeki ipuçlarını kullanırken

niceliksel olarak birbirleriyle ilişkisi tam olarak açıklanmayan problemler oluşturduğu görülmüştür. Şekil 3'de çözülemez nitelikte oran-orantı problemi olarak değerlendirilen bir yanıt örneği verilmiştir.

Şekil 3: Çözülemez Nitelikte Oran-orantı Problemi Olarak Değerlendirilen Yanıt Örneği

② Günlük yaşantınızda karşılaştığınız olaylardan yararlanarak:
a) Doğru orantı kullanarak çözebileceğiniz bir problem kurunuz.
Problem:

Halit 25 TL 5 tur basketbol
Sire Zeynep 30 TL kaç tur
atılır?

Çözülebilir nitelikte oran-orantı problemi olarak değerlendirilen 937 yanıt üçüncü aşamada problem yönergelerinde verilen

oranlı türüne uygunluk bakımından incelenmiştir. Tablo 5'te bu ölçüte ilişkin betimsel istatistikler verilmiştir.

Tablo 5: Problem Yönergesine Uygun Orantı Türünü İçerme Ölçütüne İlişkin Betimsel İstatistikler

| Yanıtlar | f | % |
|----------------------------------|-----|----|
| Uygun orantı türü içerme | 572 | 61 |
| Uygun olmayan orantı türü içerme | 365 | 39 |

Tablo 5'te görüldüğü gibi çözülebilir nitelikte oran-orantı problemlerinin %61'i uygun orantı türündeki yanıtlardan oluşmaktadır. Yapılan incelemelerde öğrencilerin genel olarak ters orantı içeren problem yönergelerinde oldukça

zorlandıkları saptanmıştır. Ayrıca hiçbir öğrencinin Şekil 4'te de gösterilen ters orantı içeren B bölümünün ikinci maddesinde verilen problem yönergesine doğru yanıt veremediği gözlenmiştir.

Şekil 4: Orantı Türüne Uygun Olmayan Problem Örneği

(B)

② zaman yol
6 dakika 40 metre
8 dakika t metre

$$\frac{6 \cdot 40}{30} = \frac{8 \cdot t}{t}$$

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 5 saatte 15 günde yapar
1000 tane kumaşu yapıyor.

Yapılan analizlerde bulunan bulgulara ilişkin genel değerlendirmeler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Genel Değerlendirmeye İlişkin Betimsel İstatistikler

| Yanıtlar | f | % |
|--|------|------|
| Matematikselsel bir problem değil | 965 | 41,6 |
| Oran-orantı problemi değil | 226 | 9,8 |
| Çözülemez nitelikte oran-orantı problemi | 189 | 8,2 |
| Problem yönergesine uygun orantı türüne sahip olmayan oran-orantı problemi | 365 | 15,7 |
| Problem yönergesine uygun orantı türünde ve çözülebilir nitelikte oran orantı problemi | 572 | 24,7 |
| Toplam | 2317 | 100 |

Tablo 6'da görüldüğü gibi 331 öğrenciden toplanan 2317 yanıtın yaklaşık % 42'si matematikselsel bir problem değil olarak tanımlanırken yanıtların yaklaşık % 8'inin çözülemez nitelikte olduğu görülmektedir.

Problem yönergesine uygun orantı türünde olmayan yanıtların oranı yaklaşık %16 olurken, tüm yanıtların yaklaşık dörtte biri problem yönergesine uygun orantı türünde ve çözülebilir nitelikte oran-orantı problemidir.

İlköğretim öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Becerileri ile Problem Kurma Becerileri Arasındaki İlişki

Öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla farklı

düzeylede orantısal akıl yürütme becerisine sahip 331 öğrencinin problem kurma testine verdikleri yanıtlar incelenmiştir. Tablo 7’de farklı orantısal akıl yürütme düzeylerine sahip öğrencilerin problem kurma testindeki yanıtlarının değerlendirme adımlarına göre dağılımı görülmektedir.

Tablo 7: 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 | |
|-----------|---------|------|----------|------|-----------|-----|----------|------|---------|------|--------|------|
| | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % | f | % |
| OAYD* | | | | | | | | | | | | |
| 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 : Matematiksel problem değil

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 7’de orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından çok düşük düzeyde bulunan öğrencilerin verdiği yanıtların yaklaşık %54’ünün matematiksel problem olmadığı ve bu grubun 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 yanıtlarının sadece %13’ünün tüm ölçütleri sağladığı görülmektedir. Benzer şekilde orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından düşük düzeyde bulunan öğrencilere ait yanıtların yarısından fazlasının (%53,2) orantısal akıl yürütme gerektiren bir yapıya sahip olmadığı görülmektedir. Bu gruptaki öğrencilerin verdikleri yanıtların sadece yaklaşık %19’u tüm ölçütleri sağlamaktadır.

Orantısal akıl yürütme düzeyi bakımından orta düzey olarak belirlenen grupta bulunan öğrencilere ait yanıtların yaklaşık %32’sinin matematiksel problem olmadığı,

yaklaşık % 8’inin ise oran-orantı problemi olmadığı görülmektedir. Yani bu düzeydeki öğrencilerin verdiği yanıtların yaklaşık %40’ı orantısal akıl yürütme gerektiren problemler değildir. Bu gruptaki öğrencilerin verdikleri 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 matematiksel problem olmadığı ve yaklaşık %1’inin oran-orantı problemi olmadığı görülmektedir. Yani bu düzeydeki öğrencilerin yaklaşık %37’si orantısal akıl yürütme gerektiren problemler kuramamıştır. 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 “matematiksel

problem değil" olarak değerlendirilen yanıtlarının yüzdesinin orta düzeydeki öğrencilerin yanıtlarına kıyasla daha az olması beklenirken bu oranın yaklaşık %4 daha fazla olduğu saptanmıştır.

Tablo 7'deki verilere göre orantısal akıl yürütme düzeyi arttıkça çözülebilir nitelikte ve problem yönergesinde verilen veriye uygun

oranı tipinde oran-orantı problemi kurabilme düzeyinde de artış görülmektedir. Bu çalışmada orantısal akıl yürütme becerisi ile oran-orantı problemi kurma becerisi arasındaki ilişkiyi incelemek için ki-kare bağımsızlık testi de uygulanmıştır. Ki-kare değerinin belirlenmesi için uygulanan ki-kare bağımsızlık testine ait sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8: Ki-kare bağımsızlık testine ilişkin sonuçlar

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

* p<0,05

Tablo 8' de görüldüğü gibi pearson ki - kare değeri $\chi^2 = 185,63$ olarak bulunmuştur. Elde edilen ki-kare değeri kritik bölgededir.

$$\chi^2(12, n = 331) = 185,63 \quad p < 0,05$$

değerlerine göre orantısal akıl yürütme düzeyleri ile problem kurma becerileri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Tartışma

Çalışma sonunda elde edilen sonuçlar, öğrencilerin yarısından fazlasının (% 60) orantısal akıl yürütme becerisi bakımından yeterli olmadıklarını göstermiştir. Öğrencilerin sadece onda birlik bir kısmının yüksek düzeyde orantısal akıl yürütebildiği saptanmıştır. Orantısal akıl yürütme becerisi 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.

Problem kurma becerisine yönelik incelemelerde öğrenciler tarafından oluşturulan problemlerin yarısından fazlasının (%51) orantısal akıl yürütme gerektirmeyen problemler olduğu bulunmuştur. Yanıtların sadece yaklaşık dörtte birinin problem

yönergelerinde verilen veriye uygun orantı türünde ve çözülebilir niteliğe sahip oran-orantı problemi olduğu saptanmıştır. Çalışmada ayrıca öğrencilerin problem kurma yönergelerindeki ipuçlarını değerlendirerek ters orantı içeren bir problem kurmada oldukça zorlandıkları görülmüştür. Oran-orantı problemi olarak nitelendirilen yanıtlardan bir kısmının verilen bilgilerin yetersizliğinden dolayı çözülemez nitelikte, bir kısmının ise çözülebilir olmasına rağmen uygun 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 ve diğerleri 2009; Cai, 2003; Fidan, 2008; English 1997a, 1997b; 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 kurabildiği saptanmıştır (Silver ve Cai, 1996; Akkan ve diğerleri, 2009). Bu bulgular, problem kurma becerisinin farklı matematik konuları (aritmetik, cebir, oran-orantı vb.) için farklılık gösterebildiğine dair ipucu vermektedir. Bu alanda yapılacak çalışmalarla, problem kurma becerisinin farklı matematik konuları için nasıl farklılık gösterdiği ve nasıl geliştiği incelenebilir.

Bu çalışmanın sonuçları orantısal akıl yürütme becerisi ile oran-orantı problemi kurma becerisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu da göstermiştir. Genel olarak, orantısal akıl yürütme düzeyi arttıkça çözülebilir nitelikte ve problem yönergelerinde verilen veriye uygun orantı türünde oran-orantı problemi kurma oranı artmıştır. Orantısal akıl yürütme becerisi bakımından yetersiz düzeyde olan öğrencilerin çoğunun tüm ölçütleri 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. Ancak orantısal akıl yürütme bakımından yüksek düzeyde olan öğrencilerin bile yarısından çoğunun çözülebilir nitelikte, problem kurma yönergelerinde verilen veriye ve orantı türüne uygun oran-orantı problemi kurmada zorlandıkları saptanmıştır. Bu durumun sebeplerinin incelenmesi, orantısal akıl yürütme ve oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılması açısından önemlidir.

Sonuç olarak, bu çalışmada orantısal akıl yürütme düzeylerinin oran-orantı problemi kurma becerileri ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Alan yazında yapılan çalışmalarda orantısal akıl yürütme becerisinin ölçümünde sıkça problem çözme yöntemi kullanılmaktadır. Bu çalışmanın bulguları, orantısal akıl yürütme becerisinin ölçümünde problem çözmenin yanında problem

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).
- Akkuş, O. ve Duatepe A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının akıl yürütme becerileri üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 32-40.
- 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.
- Akar, G. K. (2009). Oran konusunun kavramsal öğreniminde karşılaşılan zorluklar ve çözüm önerileri. E. Bingölbali & M.F. Özmantar (Eds.) *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*, (sf. 263-285). Pegem Akademi.
- 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, Haziran 2009, 41-55.
- 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), 719-737.
- 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*, Vol, 37, 3, 149-158.
- Cramer, K., Post, T., Currier, S. (1993). *Learning and teaching ratio and proportion: Research implications*. In Research Ideas For The Classroom: Middle Grades Mathematics, D. Owens (Ed.), pp. 159-178. New York: Macmillan.
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 52, No. 3, 243-270.
- English, L. D. (1997a). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, (pp. 183-217).
- English, L. D. (1997b). 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).
- Fidan, S. (2008) İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde öğrencilerin problem kurma çalışmalarının problem çözme başarısına etkisi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- 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.
- 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).
- Lesh R., Behr, M., & Post, T. (1988). "Number concepts and operations in the middle grades" Proportional Reasoning. In J. Hiebert & M. Behr (Eds.), (pp. 93-118). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Lesh, R., Post, T. & Behr, M. (1989). Proportional Reasoning. In M. Behr & J. Hiebert (Eds.) *Number Concepts and Operations in the Middle Grades*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Lowrie, T. (2002). Young children posing problems: The influence of teacher intervention on the type of problems children pose. *Mathematics Education Research Journal* 2002, Vol. 14, No. 2, 87-98.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2008). İlköğretim matematik dersi 6-8. Sınıflar öğretim program ve kılavuzu. M.E.B: Ankara.
- 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).
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989). *Curriculum And Evaluation Standards For School Mathematics*, National Council Teachers of Mathematics Pub, Reston: VA.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and Standards For School Mathematics*. Reston VA: NCTM.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14 (1), (pp. 19-28).
- 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).