

DOĞRU VE TERS ORANTI KONUSUNDAKİ 7. VE 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KAVRAM YANILGILARI

Ahmet DOĞAN*
İbrahim ÇETİN**

Özet

Bu araştırma; ilköğretim 7. sınıf ve ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek ve sınıf ilerledikçe bu yanlışlarda azalmanın olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya, Konya ilinin merkez ilçeleri ve Seydişehir ilçesinde rastgele seçilen 10 ilköğretim ve 10 ortaöğretim okulundan toplam 1085 öğrenci katılmıştır. Her iki sınıf düzeyinde ayrı ayrı hazırlanan teşhis testleri öğrencilere uygulanmış ve elde edilen veriler sonucunda; öğrencilerin oran ve orantı konusunda yanlışlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Oran ve orantının tanımı ile ilgili bilgi eksiklerinin olduğu, oran ile kesir sayısı ve bölme işlemini karıştırdıkları, orantının özellikleri ile ilgili yanlışlara sahip oldukları, verilen orantı problemlerinde orantı çeşitlerini belirleyemedikleri, doğru ve ters orantı problemlerinin çözümünde zorlandıkları gözlenmiştir. Her iki sınıf öğrencilerinin de; “Her kesir sayısının bir oran olduğu” düşüncesinde yoğunlaştıkları belirlenmiştir. Ayrıca teşhis testlerinden elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında oran ve orantı konusunda ilköğretim 7. sınıfta görülen yanlışların ortaöğretim 9. sınıfta azalarak da olsa devam ettiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğru orantı, ters orantı, kavram yanılığı.

SEVENTH AND NINETH GRADE STUDENTS’ MISCONCEPTIONS ABOUT RATIO AND PROPORTION

Abstract

This research aims to determine 7th grade primary and 9th grade secondary school students’ misconceptions about ratio and proportion. It also tries to find out any differences for both of the grades with establishing any decline in the misconceptions. Total of 1085 students are chosen randomly from 20 different (10 primary and 10 secondary) schools. Specifically prepared diagnostic tests have been used for determining both grades students’ misconceptions. Results revealed that both groups of the students have misconceptions about ratio and proportion. It is observed that the students have lack of information about the definitions of ratio and proportion. They confuse the conceptions of ratio with fraction, digit and division. They have misconceptions about the point of ratio. They are not able to modify the sort of proportion in the given problems. They have difficulties in solving problems about direct and inverse proportions. It is also observed that both of the grades students have a misconception as “Each fraction digit is a ratio”. It is also found that

* Uşak Üniversitesi İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

** MEB Konya Ahırlı İlçesi Akkise Fatih İlköğretim Okulu

misconceptions of 7th grade students have been decreased and some of them lasted at 9th grade in secondary school.

Key words: Ratio and proportion, misconceptions.

Giriş

Oran ve orantı konusu, ilköğretim ve ortaöğretim seviyesindeki birçok matematik konusu içinde önemli bir yere sahiptir (Kayhan, 2005). Kesirler, yüzdeler, üçgenlerde benzerlik gibi çeşitli matematik konuları öğrencilerin matematik programında karşı karşıya geldiği orantı problemlerine örnektir.

Lesh ve arkadaşları (1988)' na göre oran ve orantının kavramsal boyutu, ileri matematiksel düşünmeye köprü kurmak olduğundan, orantı kavramının öğretimi önemli bir rol oynar. Bu nedenle oran ve orantı konusunun kavramsal yönünün iyi bir şekilde anlaşılması matematiksel düşünmeyi pozitif yönde ileri taşıyacaktır.

Oran ve orantı konusunun matematik konuları arasında ayrıcalıklı bir yeri vardır. Yeni matematik öğretim programa göre; matematik eğitiminin amaçlarından biri de akıl yürütme becerisinin geliştirilmesidir. Okul matematiğinde önemli bir yeri olan oran ve orantı konusunun anlaşılabilir olarak öğrenilmesi kişide orantısal akıl yürütme becerisini geliştirecektir.

Türkiye'de yapılan oran ve orantı ile ilgili çalışmaların neredeyse tamamına yakını orantısal akıl yürütme becerisi ile ilgili yapılan araştırmalar oluşturmaktadır.

Kayhan ve arkadaşları (2004), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin oran-orantı sorularının çözümünde kullandıkları stratejileri ve bu stratejilerin sınıf düzeyine göre dağılımının incelemesi üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. En çok kullanılan stratejinin içler-dışlar çarpımı gibi işlemsel bir strateji olduğu görülmüştür. Orantısal durumlar içeren sorularda kullanılması doğru sonuca götürmeyen "toplamsal işlem" stratejisinin altıncı sınıftan sekizinci sınıfa doğru gidildiğinde azaldığı gözlenmiştir.

Çıkla ve Duatepe (2000) tarafından yapılan "İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Orantısal Akıl Yürütme Becerileri Üzerine Niteliksel Bir Çalışma" adlı araştırmasında birinci sınıf ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, orantısal akıl yürütme becerileri, oran-orantı içeren problemlere getirdikleri çözüm stratejileri, görüşmeler yolu ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin oran-orantıyla ilgili soruları çözebilirken, bu kavramları tanımlayamadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının, soruların gerektirdiği işlemsel becerileri tam olarak gösterirken, aynı soru için gereken kavramsal bilgiye sahip olmadıkları da gözlenmiştir.

Duatepe ve arkadaşları (2005) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren oran-orantı sorularında kullandıkları çözüm stratejilerini ve bu stratejilerin soru türlerine göre nasıl değiştiği incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, dört

farklı ilköğretim okulunun ikinci kademesinde öğrenim gören toplam 295 kişiye, orantısal akıl yürütme testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin ters orantı türündeki sorularda ters orantı algoritması stratejisini kullandıkları görülmüştür.

Yurtdışında yapılan çalışmalarda da genel olarak orantısal akıl yürütme becerileri üzerine yoğunlaşıldığı dikkat çekmektedir. Örneğin, Levin-Weinberg (2002) kesirler ve bölme konusundaki çalışmasının bir kısmında orantısal durum içeren bir bilinmeyen değeri bulma sorularında kullandıkları çözüm stratejilerin yanı sıra, öğrenciler tarafından kullanılan hata örüntülerini belirlemiştir.

Heller ve arkadaşlarının araştırmalarında, oran türü ve problem yapısı gibi iki tane bağlam değişkeninin, niteliksel ve sayısal orantısal akıl yürütme testi kullanarak, 7. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, oran tiplerinin beklenildiği üzere, orantısal akıl yürütme ve niteliksel akıl yürütmenin zorluğu üzerinde önemli bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (Heller ve ark. 1989).

Cramer and Post araştırmalarında, RNP (Rasyonel Sayı Projesi)'nin, öğrencilerin oran-orantı kavramlarını öğrenmeleri üzerine sürdürdükleri projeden bahsetmişlerdir. Bu proje kapsamında, 913 öğrenciye (7. ve 8. sınıf) gerçek hayattan alınan değişik tipteki orantısal akıl yürütme soru tipleri yöneltilmiştir. Öğrencilerin soruları çözerken farklı tip stratejileri kullandıkları belirlenmiştir. Orantısal akıl yürütmenin değerlendirilmesinde yer alan bir orantısal olmayan problemde, 7. sınıf öğrencilerinin, 8. sınıf öğrencilerine göre daha başarılı olduğu gözlenmiştir (Cramer ve Post 1993).

Lawton araştırmasında orantı problemlerindeki hangi faktörün, kavramın temelini oluşturan sezgisel anlamayı ortaya çıkardığını belirlemeye çalışmıştır. Yapılan çalışma sonucunda orantısal ilişkilerin sezgisel anlamaları ortaya çıkarmada önemli bir faktörün, problemdeki nesnel arasındaki fiziksel benzerlik derecesi olduğu belirlenmiştir (Lawton 1993).

Ben-Chaim ve arkadaşları, farklı müfredattaki iki grup öğrencinin, oran-orantı problemleri ile karşılaştıklarında, kullandıkları orantısal akıl yürütmenin etkililiğini ve özelliğini karşılaştırmak amacı üzerine bir araştırma yapmışlardır. Her iki gruba da oran-orantı soruları ile ilgili yazılı sınav yapılmış ve bu yazılı sınavdaki düşüncelerini ortaya çıkarmak için her iki grubun yüzde 25 'i ile de görüşme yapılmıştır. Sonuçlara bakıldığında, her iki örneklemedeki öğrencilerin önemli bir kısmının, oran-orantı sorularına yanlış cevaplar verdikleri saptanmıştır. (Ben-Chaim ve ark. 1998).

Bu araştırma ile ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki yanlışları ile ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki yanlışlarını belirlemek, bu kavram yanlışlarını öğrenim seviyelerine göre karşılaştırmak ve sınıf ilerledikçe kavram yanlışlarında düzelme olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışmada

doğru, ters ve bileşik orantı konusunda sıkça karşılaşılan kavram yanlışları ve hatalar ile ilgili sorular analiz edilmiştir.

Materyal ve Metot

Bu araştırmanın örneklemini 2007-2008 öğretim yılında Konya merkez ilçeleri ile Seydişehir ilçesindeki 517 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi ile 568 ortaöğretim 9. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 1085 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan teşhis testi, uzman görüşlerinden faydalanılarak gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra öğrencilere uygulandı. Uygulamada kullanılan teşhis testinde her iki sınıf düzeyine uygun, aynı sorulardan oluşan çoktan seçmeli soru tipinde 20 adet soru yer almaktadır. Bu sorular; oran ve orantı kavramlarının doğru bilinip bilinmediği, ters orantı ve doğru orantı kavramlarındaki hatalarını belirlemek, orantı işlemlerindeki hataları görmek, orantı özelliklerinin işlemlerde doğru kullanılıp kullanılmadığını tespit etmek amacı ile sorulmuştur. Matematik testinin güvenilirliği %87 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerden, soruları çözerken takip ettikleri yöntemleri belirlemek amacıyla soruların çözümlerini soruların altındaki boşluklara yapmaları istendi. Soruların analizinde yüzde ve frekans gibi betimsel istatistikler kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında 20 soru üzerinde incelemeler yapılmış olmakla beraber eldeki çalışmada bunlardan yalnızca 2 soruya yer verilmiştir Ayrıca 7. ve 9. sınıflara sunulan testlerdeki seçenek sayıları birbirinden farklı olduğundan, bulgular kısmında sorularla birlikte seçeneklere de yer verilmiştir.

Bulgular

Araştırmaya katılan 7. ve 9. sınıf öğrencilerinin seçilen maddelerdeki doğru cevap yüzdeleri Tablo 1 de sunulmuş ve takiben, her bir madde için öğrencilerin verdiği cevaplardan seçilenler üzerinde detaylı incelemeler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların seçilen maddelere ilişkin doğru cevap yüzdeleri

		Doğru (%)	Yanlış (%)	Boş (%)
Soru 11	7.Sınıf (n=517)	33.7	55.0	11.3
	9.Sınıf (n=568)	40.7	53.5	5.8
Soru 12	7.Sınıf (n=517)	20.5	69.8	9.7
	9.Sınıf (n=568)	34.0	61.9	4.1

3.1 Maddeler Yönünden Yapılan İncelemeler

Soru 11: x ve y sıfırdan farklı tam sayılardır. Aşağıdaki eşitliklerin hangisinde x ile y 'nin ters orantılı oldukları söylenebilir?

A) $y = -x^3$ B) $y = -x^2$ C) $x + y = 1$ D) $\frac{y}{x} = \frac{2}{x^2}$

(7. Sınıf için)

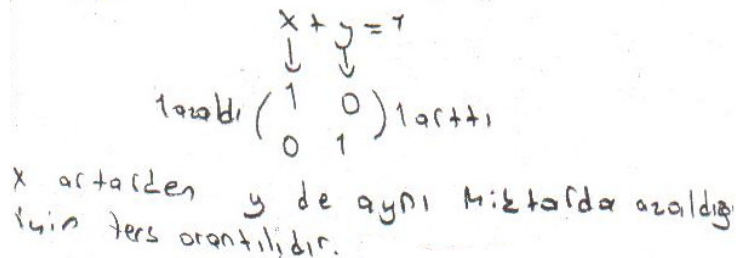
A) $y = -x^3$ B) $y = -x^2$ C) $x + y = 1$ D) $y = x - 1$ E) $\frac{y}{x} = \frac{2}{x^2}$

(9. Sınıf için)

Bu madde ters orantılı çoklukların tanımı ve gösterimi ile ilgili yanılgıları ortaya çıkarmak amacıyla testte yer almıştır. Yedinci sınıf öğrencilerinin %33,7 si (174 kişi) maddeye doğru cevap verirken %66,3 ü (343 kişi) yanlış cevap (%55,0) vermiş ya da maddeyi boş (%11,3) bırakmıştır. Dokuzuncu sınıflarda ise öğrencilerin %40,7 si (231 kişi) maddeyi doğru cevaplarırken %59,3 ü (337 kişi) yanlış cevaplandırmış (%53,5) ya da maddeyi boş (%5,8) bırakmıştır. Maddeyi her iki sınıf düzeyinde yanlış cevaplayanların ve boş bırakanların küçümsenmeyecek sayısı, oran ve orantı konusundaki öğrenci yanılgılarının göz ardı edilemeyecek seviyede olduğunun bir işaretidir. Ters orantı kavramına ilişkin maddeyi yanlış cevaplayan öğrencilerin cevapları incelendiğinde yanılgıların;

- Ters orantılı çokluklar arasındaki artma ya da azalma ilişkisinin aynı orandan (çarpımsal ilişki) ziyade aynı miktarda (toplamsal ilişki) olması gerektiğini düşünmüş olmaları,
 - Verilen çokluklardan birinin sayı değerinin artmasına karşılık diğerinin sayı değerinin azalmasının ters orantı olarak algılamaları,
 - Çarpımları sabit olan çoklukların ters orantılı olacağı bilgisinin yeterince verilmemiş olmaması
- gibi nedenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Durumun daha net bir biçimde ortaya konulması amacıyla 7. sınıf öğrencilerinden birinin maddeye vermiş olduğu cevap Çözüm 1' de sunulmuştur.



$x + y = 1$
 $\downarrow \quad \downarrow$
 x arttı $(1 \ 0)$ arttı
 y azaldı $(0 \ 1)$ arttı
 x arttıysa y de aynı miktarda azaldığı için ters orantılıdır.

Çözüm 1: On birinci maddeye 7. sınıftan bir öğrencinin vermiş olduğu cevap

Çözüm 1 de sunulan cevaba göre öğrencinin x ve y değerleri arasında çarpımsal değil toplamsal bir ilişki kurmuş olabileceği akla gelmektedir. Yani öğrencinin, “iki çokluktan birindeki artma ile diğerindeki azalma aynı miktarda olursa bu iki çokluk ters orantı oluşturur” şeklinde bir yanılgıya sahip olduğu söylenebilir. Öğrenci verilen $x+y=1$ eşitliğinde x değerini 1 azaltarak toplamın sabit olması nedeniyle y değerini de 1 artırmış, artma ve azalma miktarlarının aynı olmasından dolayı böyle bir yanılgıya düşmüş olabilir.

Yukarıdakine benzer şekilde, aynı maddeye (11. maddeye) 9. sınıf öğrencilerinden birinin vermiş olduğu cevap Çözüm 2’ de sunulmuştur.

$$\begin{aligned}
 & y = -x^3 \text{ de } x=1 \text{ ise } y=-1, x=2 \text{ ise } y=-8 \text{ dir} \\
 & \quad x \text{ büyürken } y \text{ küçülmüş Ters orantılı} \\
 & y = -x^2 \text{ de } x=1 \text{ ise } y=-1, x=2 \text{ ise } y=-4 \text{ oluyor} \\
 & \quad \text{Burada ters orantı var} \\
 & x+y=1 \text{ de } x \text{ büyürse } y \text{ azalır Ters orantı} \\
 & y=x-1 \text{ de } x \text{ büyüyünce } y \text{ de büyür doğru orantı} \\
 & \frac{y}{x} = \frac{2}{x^2} \Rightarrow y = \frac{2}{x} \text{ olur } x=2 \text{ ise } y=1, x=4 \text{ ise } y=\frac{1}{2} \\
 & \quad \text{Oranlar bunlar da ters orantı} \\
 & \quad \text{Sorunun cevabı A, B, C, E dir Soru yanlış}
 \end{aligned}$$

Çözüm 2: On birinci maddeye 9. sınıftan bir öğrencinin vermiş olduğu cevap

Çözüm 2 de sunulan cevaba göre öğrencinin, ters ve doğru orantı kavramlarını yanlış algıladığı, zihninde bunlara ait yanlış kavram imajı geliştirdiği söylenebilir. Şöyle ki; 7. sınıf öğrencisinin yaptığı hatayı, 9. sınıf öğrencisi de burada tekrarlamış; yani ters orantıyı, miktarlardan birindeki büyümeye karşılık diğerindeki küçülme olarak algılamıştır. Aynı öğrenci $y = -x^3$ eşitliğinde y ile $-x^3$ arasında doğru orantı olmasına rağmen ancak öğrenci x değerini büyütürken y değerini de önceki değerinden daha küçük bir değer bulmuş bu nedenle x ve y değerleri arasında ters orantı tespit etmiştir. Aynı yanılgıya $y = -x^2$ için de düşmüştür. $\frac{y}{x} = \frac{2}{x^2}$ eşitliğinde x 'in pozitif ya da negatif olma durumunu göz önünde bulundurmaksızın x değerini pozitif kabul ederek x ve x^2 değerleri

arasında sadeleştirme yapmış $y = \frac{2}{x}$ eşitliğini bulmuş, x ve y değerleri arasında ters orantı tespit etmiştir (bkz. Çözüm 2).

Tablo 1' de sunulan doğru cevap yüzdeleri ile Çözüm 1 ve 2 de sunulan öğrenci cevapları ve testin bu çalışmaya dahil edilmeyen diğer sorularına verilen cevaplar göz önüne alındığında öğrencilerin sahip oldukları yanlışların sınıf düzeyi ilerledikçe büyük oranda azalması ve hatta ortadan kalkması beklenirken, bu beklentinin gerçekleşmediği yani ilerleyen sınıflarda da öğrencilerdeki yanlışların benzer şekilde devam ettiği tespit edilmiştir.

Soru 12: x ve y pozitif tam sayılardır. Aşağıdaki eşitliklerin hangisi x ile y 'nin doğru orantılı olduğunu gösterir?

A) $y = x + 1$ B) $y = x^2$ C) $y = 3x$ D) $x \cdot y = 2$

(7. Sınıf için)

A) $y = x + 1$ B) $y = x^2$ C) $y = 3x$ D) $x \cdot y = 2$ E) $x + y = 4$

(9. Sınıf için)

Bu madde, doğru orantılı çoklukların tanımı ve gösterimi ile ilgili yanlışları ortaya çıkarmak amacıyla teste yer almıştır. 7. sınıf öğrencilerinin %20,5' i (106 kişi) maddeye doğru cevap verirken %79,5' i (411 kişi) yanlış cevap vermiş ya da maddeyi boş bırakmıştır. Dokuzuncu sınıflarda ise öğrencilerin %34' ü (193 kişi) maddeyi doğru cevaplandırırken %76' sı (375 kişi) yanlış cevaplandırmış ya da boş bırakmıştır. Doğru orantı kavramına ilişkin maddeyi yanlış cevaplayan öğrencilerin cevapları incelendiğinde yanlışların;

- i. Çokluklar arasında çarpımsal akıl yürütme yerine toplamsal akıl yürütme hatası yapıldığı,
- ii. Çokluklardan biri artıyorken diğeri de artıyorsa ya da çokluklardan biri azalıyorken diğeri de azalıyorsa bu iki çokluk doğru orantılıdır şeklinde yorumlanması,
- iii. Orantıdaki artmanın ya da azalmanın aynı orandan ziyade aynı miktarda olması gerektiğini düşünmüş olmaları,
- iv. Orantıdaki çoklukların birisinin sayı değerinin büyümesine karşılık diğeri de sayı değerinin büyümesi olarak algılamaları,
- v. Bölümleri sabit olan çoklukların doğru orantılı olacağı bilgisinin yeterince kavranmamış olması gibi nedenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yanılığın daha net bir biçimde ortaya anlaşılması amacıyla 7. sınıf öğrencilerinden birinin maddeye vermiş olduğu cevap Çözüm 3' te sunulmuştur.

$$y = x + 1$$

$$\begin{array}{c} \downarrow \quad \downarrow \\ 1 \text{ arttı} \quad \left(\begin{array}{cc} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{array} \right) 1 \text{ artarken} \end{array}$$

x 'i 1 artırdığında y 'de 1 arttı. Bundan dolayı x ile y doğru orantılı.

Çözüm 3: On ikinci maddeye 7. sınıftan bir öğrencinin vermiş olduğu cevap

Çözüm 1' de sunulan cevaba göre öğrencinin x ve y değerleri arasında çarpımsal ilişki yerine toplamsal bir ilişki kurmuş olabileceği akla gelmektedir. Yani öğrencinin; "İki çokluktan birindeki artma ile diğerindeki artma aynı miktarda olursa bu iki çokluk doğru orantı oluşturur" gibi bir yanılığa sahip olduğu söylenebilir (bkz. Çözüm 3). Öğrenci verilen $y = x + 1$ eşitliğinde x değerini 1 artırdığında y değerinin de 1 artacağı düşüncesi ile her iki değerdeki artmaların aynı miktarda olması sebebiyle böyle bir yanılığa düşmüş olabilir.

Maddeye yanlış cevap veren bir başka 7. sınıf öğrencisi de verilen çokluklardan x 'e değerler vererek y değerlerini elde etmiştir

A	B	C	D
$y = x + 1$	$y = x^2$	$y = 3x$	$x \cdot y = 2$
$x = 1 \rightarrow y = 2$	$x = 1 \rightarrow y = 1$	$x = 1 \rightarrow y = 3$	$x = 1 \rightarrow y = 2$
$x = 2 \rightarrow y = 3$	$x = 2 \rightarrow y = 4$	$x = 2 \rightarrow y = 6$	$x = 2 \rightarrow y = 1$
Artış artış var.	Arttırıyorlar.	Arttırıyorlar.	Arttırıyorlar Azalıyorlar.

A, B, C doğru orantılıdır. D ters orantılı. 3 tane cevap var.

Çözüm 4: On ikinci maddeye 7. sınıftan başka bir öğrencinin vermiş olduğu cevap

Verilen eşitliklerdeki x değerlerini her defasında artırmış ve buna karşılık da y değerlerinin aynı miktarda arttığını gözlemlemiştir. Maddeye verilen cevaplardan A ve B seçenekleri incelendiğinde;

A seçeneğinde x değerindeki artışa karşılık y değerinde de artış tespit etmiştir. Bu nedenle x ve y değerlerinden her ikisi de arttığı için bu iki değer arasında doğru orantı olabileceğini düşünmüş olabilir.

B seçeneğinde ise $y = x^2$ eşitliğinde y ile x^2 arasında doğru orantı vardır. Ancak öğrenci x değerini artırdığında y değerini de önceki değerinden daha büyük bir değer bulmuş bu nedenle x ve y değerleri arasında doğru orantı tespit etmiş olabilir.

Çözüm 3 de sunulan cevaba göre öğrencinin doğru orantı kavramını yanlış algıladığı, doğru orantıda değerler arasındaki artmanın ya da azalmanın aynı oranda olması gerektiği düşünmeksizin, zihninde bunlara ait yanlış kavram imajı geliştirdiği söylenebilir.

Yukarıdakine benzer şekilde, aynı maddeye (12. maddeye) 9. sınıf öğrencilerinden birinin vermiş olduğu cevap Çözüm 5 de sunulmuştur.

$y = x + 1$, $y = x^2$, $y = 3x$ in ucunde de x yerine sayilar verdikimizde y ler artiyor. Bunlar doğru orantı $x.y = 2$ ve $x + y = 4$ her ikisinde de x yerine 1,2,3 gibi sayilar verilince y ler kucalıyor. O zaman bu ikisi ters orantılı. Bu sorunun cevabi 3 tane x, y, z .

Çözüm 5: On ikinci maddeye 9. sınıftan bir öğrencinin vermiş olduğu cevap

Çözüm 5' de sunulan cevaba göre öğrencinin, ters ve doğru orantı kavramlarını yanlış algıladığı, zihninde bunlara ait yanlış kavram imajı geliştirdiği söylenebilir. Şöyle ki; 7. sınıf öğrencisinin yaptığı hatayı 9. sınıf öğrencisi de burada tekrarlamış doğru orantıyı, çokluklardan birindeki artmaya karşılık, diğerindeki artma olarak algılamıştır (bknz. çözüm5).

$y = x + 1$, $y = x^2$ ve $y = 3x$ eşitliklerinin her birinde her defasında x yerine 1, 2, 3 gibi artan değerler verdiğinde y değerlerinin de arttığını gözlemlemiş ve bu eşitliklerdeki x ve y değerleri arasında doğru orantı tespit etmiştir. Buna karşın $x.y = 2$ ve $x + y = 4$ eşitliklerinde de x yerine 1,2,3 gibi artan değerler verdiğinde y değerlerinin azaldığını tespit etmiş ve bu eşitliklerdeki x ve y değerleri arasında da ters orantı tespit etmiştir.

Tablo 1' de sunulan doğru cevap yüzdeleri ile Çözüm 3, 4 ve 5' te sunulan öğrenci cevapları göz önüne alındığında öğrencilerin sahip oldukları yanlışların sınıf düzeyi ilerledikçe büyük oranda azalması ve hatta ortadan kalkması beklenirken, bu beklentinin gerçekleşmediği yani ilerleyen

sınıflarda da öğrencilerdeki yanlışların benzer şekilde devam ettiği tespit edilmiştir.

Sonuçlar

Bu araştırma ile oran ve orantı konusunda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları yanlışların ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinde kısmen azaldığı ancak, yanlışlarında çoğunlukla devam ettiği görülmüştür.

İki çokluktan biri artarken diğeri de artarsa doğru orantılı olur ya da iki çokluktan biri azalırken diğeri artıyorsa ters orantılı olurlar şeklinde yanlış bir bilgiye sahiptirler. Çokluklar arasındaki artmanın ya da azalmanın aynı oranda olması gerektiğini (çarpımsal akıl yürütmeye bağlı olduğunu) düşünmemektedirler.

Öğrenciler, çarpımları sabit olan iki çokluğun arasında ters orantı, bölümleri sabit olan çoklukların arasında doğru orantı olduğunu yorumlayamamaktadırlar. Örneğin; $x + y = 1$ eşitliklerindeki x ve y değerleri arasında çarpımsal bir ilişki yerine toplamsal bir ilişkinin var olduğunu düşünmektedirler. Yani x değerindeki değişime karşın, y değerindeki değişimin aynı miktarda olması bu iki değer arasında doğru ya da ters orantılı bir ilişki olması için yeterlidir şeklinde yorumlamaktadırlar ki bu bir yanılgıdır.

Öğrencilerin “doğru orantılı çokluklar arasında çapraz çarpım, ters orantılı çokluklar arasında düz çarpım yapılır ” şeklindeki bilgiyi kalıp olarak ezberledikleri ve bileşik orantıda bu bilgilerin nasıl yapılandığını sorgulamadan öğrendikleri gözlemlenmiştir.

Öneriler

Bu araştırma sonuçlarına göre oran ve orantı konusunda aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmelidir:

- Öğrencilere dersin işlenişinde; iki çokluğun ters orantı oluşturması için çokluklardan birinin artmasına karşılık diğeri çokluğun azalmasını aynı oranda olması gerektiği değişik örneklerle anlatılmalıdır. Ayrıca grafiklerden de yararlanıp bu kavramlar anlatılarak kavram yanlışları önlenmelidir.
- Ters orantılı çokluklar arasında ters yönlü ilişki, doğru orantılı çokluklar arasında aynı yönlü ilişki olması gerektiği üzerinde durulmalıdır.
- İlköğretim matematik müfredatının en önemli amaçlarından bir tanesi akıl yürütme becerisini geliştirmek olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin salt orantı kurup onu doğru çözmesinden ziyade, çokluklar arasındaki ilişkinin fark ettirilerek, verilen çokluklar arasındaki bu ilişkiyi görmeleri sağlanmalıdır.

Kaynakça

Ben-Chaim, D., Fey, J. T., Fitzgerald, W., M., Benedetto, C. and Miller, J. (1998). "Proportional reasoning among 7th grade students with different curricular experiences. *Educational Studies in Mathematics*. 36, 247-273.

Cramer, K. and Post, T. (1993) "Connecting research to teaching proportional reasoning. *Mathematics Teacher*, 86(5), 404-407.

Çıkla, O. A., Duatepe, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 32-40.

Çıkla, O. A., Duatepe, A., Kayhan, M. (2005). Orantısal akıl yürütme gerektiren sorularda öğrencilerin kullandıkları çözüm stratejilerinin soru türlerine göre değişiminin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 73-81.

Heller, P., Ahlgren, A., Post, T., Behr, M., and Lesh, R. (1989). Proportional reasoning: The effect of two context variables, rate type and problem setting. *Journal for Research in Science Teaching*, 26 (1), 205-220.

Lawton, C. A., (1993). Contextual factors affecting errors in proportional reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education* , 24 (5) , 460-466.

Levin-Weinberg, S. (2002). Proportional reasoning: One problem, many solutions, making sense of fractions, ratios and proportions. 2002 Yearbook, In B. Litweller (Ed.), National Council of Teachers of Mathematics, . p138-144.

Kayhan, M., (2005). 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Oran-Orantı Konusuna Yönelik Çözüm Stratejilerinin; Sınıf Düzeyine, Cinsiyete ve Soru Tipine Göre Değişiminin İncelenmesi, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.