

## 6. SINIF ORAN ORANTI KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARI

*Abdullah KAPLAN*

*Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum*

*Tevfik İŞLEYEN*

*Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum*

*Mesut ÖZTÜRK*

*Atatürk İlköğretim Okulu, Matematik Öğretmeni, AĞRI*

### Özet

*Bu araştırma ile ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin oran ve orantı ile ilgili hata ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2009–2010 Eğitim-Öğretim yılında Bingöl ilinde bir ilköğretim okulunda 6. sınıfta okuyan 42 öğrenci ile yapılmıştır. Bu amaçla uzmanların görüşü doğrultusunda 10 sorudan oluşan bir kavram yanlışlığı teşhis testi oluşturulmuştur. Verilerin analizinde, tespit edilen hatalar ve görüşmeler sonucunda, öğrencilerin oran – orantı ve bu kavramların beraber kullanılmasını gerektiren orantısal akıl yürütme kavramlarını oluşturmada, kavram yanlışları tespit edilmiştir. Bu kavram yanlışlarına yönelik çözüm önerileri verilmiştir.*

*Anahtar Kelimeler: Oran orantı, Kavram yanlışlığı*

## THE MISCONCEPTIONS IN RATIO AND PROPORTION CONCEPT AMONG 6TH GRADE STUDENTS

### Abstract

*The aim of this research is to determine the mistake and 6th grade students' misconception about the proportion ratio subject. The sample of the research is composed of 42 students from 6th grade who are enrolled in a public school in the Bingöl city center in the 2009-2010 academic years. Therefore, in line with the expert opinion, a diagnostic test consisting of 10 questions has been prepared to determine students' misconceptions. According to the results of data analysis, students' mistakes and interviews, students have misconceptions in constructing ratio –proportion concepts and the concepts that necessitate using proportional reasoning. Some recommendations for resolving these misconceptions were discussed at the end.*

*Key Words: Ratio and proportion, misconception*

## 1. Giriş

Matematiğin temelini oluşturan oran (1), değişen ve yeniden oluşturulan öğretim programında eski programa nazaran daha fazla yer bulmuş ve gereken önemi kazanmıştır. Oran, orantı ile birlikte matematiksel düşüncenin geliştirilmesinde büyük rol oynayan orantısal akıl yürütme kavramını ortaya çıkarmaktadır. Orantısal akıl yürütme yeni oluşturulan programla, ilköğretim matematik ders kitaplarında yeni yaklaşıma göre hazırlanarak yerini almıştır; ancak oran ve orantının kullanılmasını gerektiren orantısal akıl yürütmenin müfredatta daha fazla yer alması tavsiye edilmektedir. Gelecekte orantılı mantıksal düşüncenin kullanılabilirliğini belirlemek için, orantısal matematiksel düşünmenin temelden daha gelişmiş kavramlardan ayıran sınırındaki, kavramsal doruk çizgisini tanımak önemlidir (2).

Orantı kavramının kazanılması ve bu kavramın problemde uygulanması ancak orantısal akıl yürütme becerisinin geliştirilmesiyle mümkün olabilir. Orantısal akıl yürütme, oranların karşılaştırılabilmesi ve bu karşılaştırma sonucunda eş değer oranları elde edebilme becerisidir. Orantısal akıl yürütme niteliksel düşünme yanında nicel düşünmeyi de gerektirir (3).

Oran ve orantıyı yalnız matematik dersinde için değerlendirmek elbette oran ve orantının bir yanını eksik bırakmak demektir. Tipik oran ve orantının öğrenilmesi, ölçek çizim, benzerlik, birim fiyatlar, değer problemleri, karşılaştırma problemleri, oran soruları, karışım sorularının çözümünde yardımcı olacaktır (4). Bunun yanı sıra oran, görsel sanatlar dersinde perspektif çizim ve desen çiziminde de mutlaka kullanılması gereken bir konudur (5).

Türk Dil Kurumu sözlüğünde oran; büyüklük, nicelik, derece bakımından iki şey arasında veya parça ile bütün arasında bulunan bağıntı, nispet, rasyo olarak, orantı; bir şeyi oluşturan parçaların kendi aralarında ve parçalarla bütün arasında bulunan uygunluk, oran, tenasüp olarak tanımlanmıştır. Kavram ise; kelime anlamıyla bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, mefhum, fehva, konsept, nosyon şeklinde tanımlanmıştır (6).

Piagetin söylediği gibi kavram yanılgıları orantısal düşünmeye başlamadan önce görülmektedir (7). Kavram yanılgısının temelleri yapılandırmacı yaklaşıma dayandırılabilir. Kavram yanılgısı, öğrencilerin kavramları yanlış öğrenmesi, tam öğrenememesi ya da öğrenme ortamında yanlış yapılandırmasıyla doğru düşünebilen öğrencilerin yanlış akıl yürütmesi sonucu karşımıza çıkmaktadır ve kavram yanılgılarının temelini de kusurlu akıl yürütme oluşturmaktadır (8, 9).

Bu açıklamaların ortak özelliklerinden yola çıkarak kavram yanılgısı için şöyle bir tanım verilebilir. Matematiksel kavram yanılgısı, bir öğrencinin herhangi bir konuda doğru bildiğini düşündüğü, tekrarlanan durumlarda yeniden gözlenen, düzeltilmesinde ısrarla kendi düşüncesinin doğruluğundan vazgeçmediği ve matematiksel gereklerle çelişen kavramalarıdır (10; 11).

Oran orantı konusundaki kavram yanılgılarının temelinde; kavramların ön yargıya dayalı olarak oluşturulması, problem çözmenin bireysel yorumlama etkileri ve doğrusal akıl yürütme vardır. Bunlara dayanarak orantı konusundaki kavram yanılgılarını değerlendirecek ilk oluşturulan yanılgı çarpma ( $A.B=C.D$ ) kısmında, bir sonraki bölme ( $\frac{A}{B} = \frac{C.A}{D.B} = \frac{C}{D}$ ) kısmında ve en son olarak da toplamada ( $A+B=C+D$ ) kavram yanılgısı vardır (7).

Akar, oran orantı konusundaki kavram yanılgılarını üç başlık altında toplamıştır. Birincisi toplamsal ve çarpımsal ilişkilendirmeyle ilgili öğrenci yanılgıları, ikinci kovaryasyon ve dönüşümle ilgili kavram yanılgıları, üçüncüsü ise değişmezlik konusundaki kavram yanılgılarıdır (12). Yine oran ve orantı konusunun temeli olan kesirlerde toplama işlemi ile ilgili kavram yanılgıları tespit edilmiştir(13).

Orantısal akıl yürütme üzerine araştırma yapan Akkuş Çıkla ve Duatepe' de orantısal akıl yürütme dört düzeye ayırmıştır. Düzey 0 olarak, orantısal akıl yürütme olmamasını, Düzey 1 olarak, orantısal akıl yürütme hakkında informal akıl yürütme, Düzey 2 olarak, orantılı durumlar hakkında niceliksel akıl yürütme, Düzey 3 olarak da orantılı durumlar hakkında formal akıl yürütme göstermektedir (14).

Oran ve orantının öğrenilmesi yüzdeler, denklemler, işçi havuz problemleri, hız problemleri, gibi matematiğin önemli konularının öğrenilmesinin temelini teşkil etmektedir. Dolayısıyla oran ve orantı konusunun kalıcı bir şekilde öğrenilmesi ve bu konuda ki kavram yanılgılarının tespiti oldukça önemlidir. Literatürde oldukça az çalışılmış olan bu konunun seçimi çalışmanın önemini belirtmektedir.

## 2. Yöntem

### Araştırma Modeli

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışması yapılmıştır. Bu yöntem, bir konuda derinlemesine inceleme yapılacağı durumlarda kullanılır ve birden fazla veri kaynağı vardır. Bir olaya ilişkin açıklama getirerek ayrıntıları tanımlamak için kullanılır (15).

### Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evreni Bingöl ilinde bulunan ilköğretim okullarında 6. Sınıfa devam eden tüm öğrencilerdir. Örneklem ise bu evrenden seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçsal örnekleme yöntemiyle seçilmiş 42 altıncı sınıf öğrencisi içeren bir ilköğretim okuludur.

### Verilerin Toplanması

Çalışmada öğrencilerin oran orantı konusunda yaptıkları kavram yanılgılarını ve hatalarını incelemek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkan-

lığı İlköğretim Matematik Dersi 6. Sınıf öğretim programında, oran orantı konusundaki kazanımlara uygun olarak, 10 tane açık uçlu sorudan oluşan bir kavram yanlışlığı teşhis testi geliştirilmiştir. Kavram yanlışlığı yaptığı düşünülen öğrencilerle görüşme yapılarak kavram yanlışlıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Veri toplama aracı olan testin güvenilirliğini ölçmek amacıyla, her bir soru kendi içinde “anlama”, “yanlış anlama”, “anlamama” ve “cevap verememe” kategorilerine ayrılmış (16) ve likert ölçeklerde olduğu gibi sırasıyla “0, 1, 2, 3” şeklinde puanlanarak SPSS 16.0 programında “Cronbach alpha” güvenilirlik testi ile testin güvenilirliği 0,61 olarak ölçülmüştür (bkz. 17). Bu güvenilirlik düzeyi oldukça güvenilir niteliktedir (18). Veri toplama aracının geçerliğinin sağlanması için sorular iki öğretim üyesi ve üç öğretmen ile birlikte hazırlanmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Çalışmaya katılan öğrencilerin cevapları belirlenen ve literatürde incelenen kavram yanlışlıklarına göre kategorileşmiş ve bu kategorilere göre sınıflandırılmıştır.

### **Araştırma Problemleri:**

1. Öğrenciler belirli bir orana sahip karışımdan bir miktar alındığında, alınan miktardaki oranla toplam karışımdaki oranın bir orantı oluşturduğunun farkında mı?
2. Öğrenciler artış miktarı aynı olan durumlarda ilk oran ile son oranın bir orantı oluşturduğunu kavrayabilmiş mi, oranın nasıl ifade edildiğini ve gösterildiğini biliyor mu?
3. Öğrenciler kenar uzunlukları arasında ki değişim ile alan büyüklükleri arasındaki değişimin aynı oranda artıp artmadığını tespit edebiliyor mu, bunlar arasında bir orantı olduğunu düşünüyor mu?
4. Öğrenci orantılı parçalar arasında bir artış ya da azalış olduğunu belirleyebiliyor mu? Orantı olduğunda oranların aynı kaldığını mı düşünüyor?
5. Öğrenciler doğru orantıyı kavramış mı ve doğru orantılı parçaların her birinin diğeriyle aynı olduğunun farkında mı?

## **3. Bulgular**

### **Araştırma Bulguları:**

Bu bölümde araştırma problemlerini ölçmek için öğrenciye sorulmuş sorular, öğrencilerden bazılarının vermiş olduğu yanıtlar ve verilen cevaplar sonrası yapılan mülakatta elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

### **Birinci Araştırma Problemine Ait Bulgular:**

Bu araştırma problemini ölçmek amacıyla öğrencilere iki adet soru sorulmuştur.

Öğrencilere sorulan ilk soru “Tuz oranı %20 olan 20 litrelik tuzlu su karışımına aynı karışımından 5 litre daha eklenirse tuz oranı ne olur?” şeklindedir. Bu soruya doğru cevap veren öğrenci çıkmamıştır. Öğrencilerin yapmış olduğu hatalar çizelgede verilmiştir.

**Tablo 1. Birinci araştırma problemi birinci soruya ait öğrenci hataları**

Öğrenci cevabı	Hata	Öğrenci Sayısı
Tuz oranı %20 olan 20 litrelik tuzlu su karışımına aynı karışımından 5 litre daha eklenirse tuz oranı ne olur? $\%20 + 5 = \%25$ olur.	Oranın gerçek miktar olduğunu düşünme	32
Tuz oranı %20 olan 20 litrelik tuzlu su karışımına aynı karışımından 5 litre daha eklenirse tuz oranı ne olur? $\frac{20}{20} = \frac{400}{80}$ $\frac{20}{20} = \frac{400}{80}$ $\frac{20}{20} = \frac{400}{80}$	Ters orantı kullanma	4
Tuz oranı %20 olan 20 litrelik tuzlu su karışımına aynı karışımından 5 litre daha eklenirse tuz oranı ne olur? $\frac{20}{5} \times \frac{100}{25} = \%20$ $\frac{20}{5} \times \frac{100}{25} = \%20$	Yüzdeliği kavrayamama	2
Tuz oranı %20 olan 20 litrelik tuzlu su karışımına aynı karışımından 5 litre daha eklenirse tuz oranı ne olur? $20 \div 4 = 5$ $\%5$	Soruya Odaklanamama	2
Tuz oranı %20 olan 20 litrelik tuzlu su karışımına aynı karışımından 5 litre daha eklenirse tuz oranı ne olur? $20 \div 100 = 0,20$ $0,20 + 20 = 20,20$	Aynı karışımından eklendiğini tespit edememe	2

Öğrencilerin %76'sı oranları gerçek miktar gibi düşünmüşler ve %20 olduğunda 20 litre ydi 5 litre daha eklenirse 25 litre olacaktır yani %25 olacaktır şeklinde yanlış bir akıl yürütmeye bulunmuşlar ve hata yaptıkları tespit edilmiştir. Farklı cevap veren bir öğrenciyle yapılan mülakatta öğrenci: “Toplam karışım alınan karışımın oranını buldum bu da bana karışımın son durumdaki oranını verdi” şeklinde cevap vermiş ve yüzdellik konusunda bir kavram yanılgısına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Dört öğrenci ise 6.sınıf öğretim programında olmamasına rağmen soruda ters orantı kullanmışlar ve bundan kaynaklanan yanlış cevaplar vermişlerdir. Bu cevaplardan özellikle üzerinde durulacak hata oranların gerçek miktar olarak düşünülmesidir.

Öğrencilere ikinci olarak “Tuz oranı %40 olan 15 litrelik bir karışımından 4 litre alınıyor kalan karışımın tuz oranı ne olur” şeklinde bir soru sorulmuş ve bu soruya da doğru cevap veren öğrenci çıkmamıştır. Öğrencilerin yapmış olduğu hatalar çizelgede verilmiştir.

**Tablo 2. Birinci araştırma problemi ikinci soruya ait öğrenci hataları**

Öğrenci Cevabı	Hata	Öğrenci Sayısı
<p>Şeker oranı %40 olan 15litrelik şekerli su karışımından 4litre alınırsa kalan karışımın şeker oranı %ne olur?</p>	Oranın gerçek miktar olduğunu düşünme	26
<p>Şeker oranı %40 olan 15litrelik şekerli su karışımından 4litre alınırsa kalan karışımın şeker oranı %ne olur?</p>	Doğru orantıyı kavrayamama	16

Çizelgede verilen hatalar elde edilmiştir. Öğrencilerin %62si oranın gerçek miktar olduğunu düşünmüşlerdir, bu öğrencilerle yapılan mülakatta öğrenci “Karışımında 15 litre vardı 4 litre çıkarınca 11 litremiz kaldı. Eskiden de 40 litre vardı ondan da 4 litre çıkarınca 36 litre kaldı bunların oranı da  $\frac{11}{36}$  olur” şeklinde cevap vermiştir. Bu soruda da öğrenci %40’ı 40 litre düşünerek bir hata yapmıştır. Başka bir cevap veren öğrenciyle yapılan mülakatta öğrenci “ilk durumda 15litrelik bir karışım vardı 4litre alınırsa 11 litre kalır, biz bu yüzde oranıyla karışımlar oranını çarparsak son karışımındaki yüzde oranını buluruz” şeklinde cevap vermiştir. Yani bir karışımın her noktada aynı yoğunluğa sahip olduğunu farkında değil, bundan dolayı doğru orantı kurmuş ve doğru orantıyı kurarken hata yaptığı görülmüştür.

Birinci ve ikinci sorulara baktığımızda öğrencilerin %69unun yüzde olarak verilen miktarı (oranı) gerçek miktarmış gibi düşündükleri buna göre işlem yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerin bu konuda hatalı kavrayış ve hatalarında ısrarcı olmalarından dolayı oranın gerçek miktar olduğunu düşünmede öğrencilerin kavram yanlışlığı olduğu söylenebilir.

### İkinci Araştırma Problemine Ait Bulgular:

Bu araştırma problemi içinde öğrencilere 2 soru sorulmuştur. Bunlardan ilki “Murat 10 Burak 12 yaşındadır. 5 yıl sonra yaşları oranı ne olur?” şeklinde sorulmuş ve bu soruya 20 öğrenci doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin yapmış olduğu hatalar çizelgede verilmiştir.

**Tablo 3. İkinci araştırma problemi birinci soruya ait öğrenci hataları**

Öğrenci Cevabı	Hata	Öğrenci Sayısı
<p>Murat 10 Burak 12 yaşındadır. 5 yıl sonra yaşları oranı ne olur?</p> $\begin{array}{r} 10 \\ + 5 \\ \hline 15 \end{array} \quad \begin{array}{r} 12 \\ + 5 \\ \hline 17 \end{array}$ <p>Murat = 14 Burak = 17</p>	Oran kavramını oluşturamama	16
<p>Murat 10 Burak 12 yaşındadır. 5 yıl sonra yaşları oranı ne olur?</p> $\begin{array}{r} M=10 \\ B=12 \\ \hline = \frac{20}{24} = 20\%24 \end{array}$	Soruya odaklanamama	6

Öğrencilerin %38' inin oran kavramını tam olarak oluşturamadıkları görülmektedir, öğrencilerden 16 tanesi Murat ve Burak' ın 5 yıl sonraki yaşlarını doğru olarak bulmuşlar ancak oran kuramamışlardır. Öğrencilerle yapılan mülakatta neden böyle yaptıkları sorulduğunda ise öğrenci: "Murat 10 yaşındaydı 5 yıl sonra 5 yaş büyümüş 15 yaşında olmuştur, Burak ise 12 yaşındaydı 5 yıl sonra 5 yaş büyümüş 17 yaşına gelmiştir. Yani yaşlar oranı 15 ve 17'dir" şeklinde cevap vermiştir. Soruya odaklanamayan öğrencilerden biriyle yapılan mülakatta öğrenci: "Murat 10, Burak 12 yaşındadır yaşlar oranı da  $\frac{10}{12} = \frac{20}{24}$  dür" şeklinde cevap vermiştir. Burada özellikle

üzerinde durulacak olan hata oran kavramının oluşturulamamasıdır.

İkinci araştırma problemine ait ikinci soruda öğrencilere "Biri 60km/h diğeri 80km/h hızla giden iki araç hızlarını 40km/h arttırırsa son hızları oranı ne olur?" şeklinde bir soru sorulmuş ve bu soruya da 20 öğrenci doğru olarak cevap vermiştir. Yapılan öğrenci hataları çizelgede verilmiştir.

**Tablo 4. İkinci araştırma problemi ikinci soruya ait öğrenci hataları**

Öğrenci Cevabı	Hata	Öğrenci Sayısı
<p>Biri 60km/h diğeri 80km/h hızla giden iki araç hızlarını 40km/h arttırırsa son hızları oranı ne olur?</p> $\begin{array}{r} 60 \\ + 40 \\ \hline 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 80 \\ + 40 \\ \hline 120 \end{array}$ <p>ve <math>\frac{60}{100} = \frac{6}{10}</math> ve <math>\frac{80}{120} = \frac{8}{12}</math></p>	Oran kavramını oluşturamama	13
<p>Biri 60km/h diğeri 80km/h hızla giden iki araç hızlarını 40km/h arttırırsa son hızları oranı ne olur?</p> $\begin{array}{r} 60 \\ + 80 \\ \hline 140 \end{array} \quad \begin{array}{r} 180 \\ + 40 \\ \hline 220 \end{array}$ <p>Son hız = 220 olur</p>	Soruya odaklanamama	9

Soruda öğrencilerin %31' i oran kavramını oluşturmada hata yapmıştır. Bu problemde hata yapan öğrencilerle yapılan mülakatta öğrenci “ilk hızı 60km/h ti sonra hızını 40km/h artırdı ve hızı 100km/h oldu. Yani oran  $\frac{60}{100}$  oldu, diğer aracında hızı 80km/h ti hızını 40km/h artırdı ve son hızı 120km/h oldu oranda  $\frac{80}{120}$  olur buna göre iki oran elde ederiz biri  $\frac{6}{10}$  diğeri de  $\frac{8}{12}$  dir” şeklinde cevap vermiştir. Soruya odaklanamamış bir öğrenciyle yapılan mülakatta ise öğrenci: “Birinci aracın hızı 60km/h diğerininki 80km/h’ di, önce birinci araç hızını artırsın hızı 60+80+40=180km/h olur diğeri de 40km/h artarsa son hızları 220km/h olur.” şeklinde cevap vermiştir.

Bu iki soruya baktığımızda öğrencilerin %48’ inin doğru cevap verdiği %35 inin oran kavramını oluşturmada hata yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin yapılan hatada ısrarcı olmalarından ve oran kavramını farklı şekilde oluşturmalarından dolayı öğrencilerin oran kavramını oluşturmada kavram yanlışlığına sahip olduğu söylenebilir.

Bu iki soruya baktığımızda öğrencilerin %48’ inin doğru cevap verdiği %35 inin oran kavramını oluşturmada hata yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin yapılan hatada ısrarcı olmalarından ve oran kavramını farklı şekilde oluşturmalarından dolayı öğrencilerin oran kavramını oluşturmada kavram yanlışlığına sahip olduğu söylenebilir.

### Üçüncü Araştırma Problemine Ait Bulgular

Bu araştırma problemine yönelik hata ve kavram yanlışlarının tespiti amacıyla öğrencilere iki adet soru sorulmuştur.

İlk soruda “Bir kenarı 16cm olan karenin, kenar uzunluğu 4cm arttırılırsa alanlar oranı ne olur?” şeklinde soru sorulmuş ve bu soruyu 6 öğrenci doğru cevaplamıştır. Yapılan öğrenci hataları ise çizelgede verilmiştir.



Tablo 5. Üçüncü araştırma problemi birinci soruya ait öğrenci hataları

Öğrenci cevabı	Hata	Öğrenci Sayısı
<p>Bir kenarı 16cm olan karenin, kenar uzunluğu 4cm arttırılırsa alanlar oranı ne olur?</p>	Alan ve çevreyi karıştırma	20
<p>Bir kenarı 16cm olan karenin, kenar uzunluğu 4cm arttırılırsa alanlar oranı ne olur?</p>	Oran kavramını oluşturamama	8
<p>Bir kenarı 16cm olan karenin, kenar uzunluğu 4cm arttırılırsa alanlar oranı ne olur?</p>	Alanlar oranının kenarlar oranına eşit olduğunu düşünme	7
<p>Bir kenarı 16cm olan karenin, kenar uzunluğu 4cm arttırılırsa alanlar oranı ne olur?</p>	Alan kavramının yanlış öğrenilmesi	1

Bu problemde öğrencilerin %48' i alan ve çevreyi karıştırarak hata yapmışlardır. Alan ve çevreyi karıştıran öğrencilerle yapılan mülakatta öğrenci: “16 ile 4 ü çarpım ilk durumdaki alanı 64 buldum. Sonra bir kenarı 4cm artırıp  $16+4=20$  olup son durumda bir kenarın 20cm olduğunu buldum. Sonra 20 ile 4ü çarpıp 80 buldum oran kurdum  $\frac{64}{80}$  buldum” şeklinde cevap vermiştir. Bir başka öğrenci ise yapılan mülakatta “Kenarı 4 artırıp 20 buldum 20 ile 20’yi çarpıp alanlar oranını 400 buldum” şeklinde cevap vermiştir. Cevabı  $\frac{16}{20}$  bulan bir öğrenci ise mülakatta “Alanlar oranı kenarlar oranına eşit olduğu için öğretmenim alanlar oranı da  $\frac{16}{20}$  olur” şeklinde cevap vermiştir. Diğer bir öğrenciyle yapılan mülakatta ise “Alanı bulmak için 4 tane 20’ yi çarpım alanlar oranını buldum” şeklinde cevap alınmıştır. Burada öğrenciler daha çok eksik hazır bulunuşluk düzeyinden kaynaklanan hatalar yapmışlardır.

İkinci soru ise “Kısa kenarı 12cm uzun kenarı 16cm olan dikdörtgenin kenarları 4cm uzatılırsa alanlar oranı ne olur?” dur. Bu soruyu 10 öğrenci doğru cevaplamıştır. Yapılan öğrenci hataları çizelgede verilmiştir.

**Tablo 6. Üçüncü araştırma problemi ikinci soruya ait öğrenci hataları**

Öğrenci Cevapları	Hata	Öğrenci Sayısı
<p>Kısa kenarı 12cm uzun kenarı 16cm olan dikdörtgenin kenarları 4cm uzatılırsa alanlar oranı ne olur?</p>	Alan ve Çevreyi karıştırma	20
<p>Kısa kenarı 12cm uzun kenarı 16cm olan dikdörtgenin kenarları 4cm uzatılırsa alanlar oranı ne olur?</p>	Alanlar oranının kenarlar oranı olduğunu düşünme	7
<p>Kısa kenarı 12cm uzun kenarı 16cm olan dikdörtgenin kenarları 4cm uzatılırsa alanlar <u>oranı</u> ne olur?</p>	Oran kavramını oluşturamama	5

Bu problemde de öğrencilerin %48' i alan ve çevreyi karıştırmışlardır. Alan yerine çevreyi bulan öğrencilerle yapılan mülakatta öğrenci: “ Önce bütün kenar uzunluklarını toplayarak alanı 56 buldum, daha sonra kenarlarını 4'er cm uzattım bir kenarı 16 diğeri 20 oldu onları da topladım 72 buldum sonra bunları oranladım  $\frac{56}{72}$  buldum” şeklinde cevap vermiştir. Bir başka öğrenciyle yapılan mülakatta ise öğrenci “ Uzun kenarların oranı oranı verir onun için kenarları oranladım  $\frac{16}{20}$  buldum” şeklin de cevap vermiştir. Hata yapan başka bir öğrenci ise “kısa kenar ile uzun kenarı çarp-tım 192 buldum, sonra kenarlarını uzattım alan 320 çıktı” şeklinde bir cevap bulmuş fakat oran kurmamıştır.

Bu iki probleme bakıldığında öğrencilerin geçmiş öğrenmelerine ait hata ve kavram yanlışları olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin %48'inin alan ve çevreyi karıştırmaya kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiş, %15' i ise oran kavramını oluşturma konusunda kavram yanlışlığına sahiptirler.

#### **Dördüncü Araştırma Problemine Ait Bulgular:**

Bu araştırma problemi için öğrencilere iki tane soru sorulmuştur.

İlki “İki aracın ilk hızları oranı  $\frac{3}{4}$  dür. Araçlar hızlarını arttırmış ve son durumda hızları oranı  $\frac{6}{8}$  olmuştur. Arabaların hızları artışının oranını bulunuz?” şeklinde sorulmuştur. Bu soruya 30 öğrenci doğru cevap vermiştir. Fakat doğru cevap veren öğrencilerde de kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Öğrenciler;

**Şekil 1:Dördüncü araştırma problemi birinci soruya doğru cevap veren öğrenci cevabı**

$$\frac{6}{8} = \frac{3}{4} = \frac{3}{4}$$

şeklinde bir işlem yapmışlardır. Öğrenciyle yapılan mülakatta ise, öğrenci: “ 6’ dan 3’ ü çıkardım 3 kaldı, 8’ den 4’ ü çıkardım 4 kaldı, oran kurduğum sonucu  $\frac{3}{4}$  olarak buldum” şeklinde bir cevap vermiştir. Öğrencilerin geçmişten getirmiş oldukları bir hataları olduğu tespit edilmiştir.

Hatalı cevap veren öğrenciler ve buldukları cevap aşağıda çizelgede verilmiştir.

**Tablo 7. Dördüncü araştırma problemi birinci soruya ait öğrenci hataları**

Öğrenci cevapları	Hata	Öğrenci Sayısı
İki aracın ilk hızları oranı $\frac{3}{4}$ dür. Araçlar hızlarını arttırmış ve son durumda hızları oranını $\frac{6}{8}$ olmuştur. Arabaların hızları artışının oranını bulunuz?  İçler dışlar yapılıyor = $\frac{24}{24}$ ya da $24=24$ $\frac{3}{4} \times \frac{6}{8}$ $6 \times 4 = 24$ $3 \times 8 = 24$	Doğru orantı kurma	7
İki aracın ilk hızları oranı $\frac{3}{4}$ dür. Araçlar hızlarını arttırmış ve son durumda hızları oranını $\frac{6}{8}$ olmuştur. Arabaların hızları artışının oranını bulunuz?  Araçların hızı $\frac{6}{8} \rightarrow \frac{3}{4} = 2$ kat artışı	Orantının kavranamaması	5

Öğrencilerin 7’ si doğru orantı kurup içler dışlar çarpımı yaparak sonuç bulmuşlardır. Öğrenciyle yapılan mülakatta, öğrenci: “oran artarken hızları da arttığından dolayı bunlar arasında doğru orantı kurduğum, sonra içler dışlar çarpımı yaptım, 3’ le 8’ i çarpım 24 çıktı, 6 ile 4’ ü çarpım 24 çıktı yani oran  $\frac{24}{24}$  olur” şeklinde bir cevap alınmıştır. Diğer bir öğrenciyle yapılan mülakatta “Altı, üçün iki katıdır, sekizde, dördün iki katıdır oranda 2 olur” cevabı alınmıştır.

İkinci soru ise “Yunus ile Halis’in boyları oranı  $\frac{1}{2}$  dir. Yunus ve Halil büyümüş

ve boyları oranı  $\frac{2}{4}$  olmuştur. Boylarının artış oranını bulunuz?” şeklinde sorulmuştur. Bir önceki soruda olduğu gibi bunu da 35 öğrenci doğru olarak yanıtlamış ancak yanlış çözüm yaparak doğru sonuç buldukları tespit edilmiştir.

**Şekil 2: Dördüncü araştırma problemi ikinci soruya doğru cevap veren öğrenci cevabı**

$$\frac{2}{4} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} //$$

İşlemine yaparak  $\frac{1}{2}$  sonucunu bulmuşlardır. Bu sonucu bulan bir öğrenciyle yapılan mülakata, öğrenci: “İkiden biri çıkardım 1 buldum, dörtttende ikiyi çıkarıp 2 buldum oranda  $\frac{1}{2}$  olur” diyerek cevap vermiştir. Bakıldığında aslında öğrenci doğru cevap vermiştir fakat hatalı bir çıkarma işlemi yapmıştır.

Hatalı cevap veren öğrencilere ait cevaplar, aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

**Tablo 8. Dördüncü araştırma problemi ikinci soruya ait öğrenci hataları**

Öğrenci Cevapları	Hata	Öğrenci Sayısı
Yunus ile Halis'in boyları oranı $\frac{1}{2}$ dir. Yunus ve Halil büyümüş ve boyları oranı $\frac{2}{4}$ olmuştur. Boylarının artış oranını bulunuz? $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ , 2 kat artışı	Orantının kavranamaması	5
Yunus ile Halis'in boyları oranı $\frac{1}{2}$ dir. Yunus ve Halil büyümüş ve boyları oranı $\frac{2}{4}$ olmuştur. Boylarının artış oranını bulunuz? $\frac{1}{2} \times \frac{2}{4} = \frac{2}{4} = 1 = 1$ $2 \times 2 = 4$ $1 \times 4 = 4$	Doğru orantı kurma	2

Öğrencilerden beşinde orantı kavramını oluşturmada hata olduğu görülmektedir.

Öğrenciyle yapılan mülakatta öğrenci: “ $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{4}$  ün iki katıdır oran 2’ dir” diyerek cevap vermiş ve bu cevapta hem hazırbulunuşluklarına yönelik bir hata, hemde oran kavramının oluşturulmasında bir kavram yanlışlığı vardır. Diğer öğrenciyle yapılan mülakatta öğrenci: “Boyları büyürken yaşları da büyümüş, doğru orantı kurdum bu sonucu buldum” şeklinde cevap vermiştir.

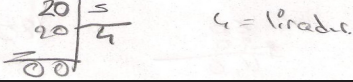
Bu iki soruya bakıldığında öğrencilerin %79’ unun kesirlerde toplama çıkarma

(dört işlem) konusuna ait bir kavram yanılgılarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu kavram yanılgısını hazır bulunuşluk düzeyinin yetersiz oluşundan kaynaklanan kavram yanılgısı olarak sınıflandırabiliriz.

### Beşinci Araştırma Problemine Ait Bulgular

Bu araştırma problemindeki kavram yanılgılarının tespiti içinde iki adet kavram yanılgısı tespit testi hazırlanmıştır. Bu sorulardan ilki “Dört kilosu 20lira olan elmanın beş kilosu kaç liradır?” şeklinde sorulmuştur. Öğrencilerden 41’ i soruyu doğru olarak yanıtlamıştır. Yapılan öğrenci hataları çizelgede verilmiştir.

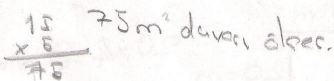
**Tablo 9. Beşinci araştırma problemi birinci soruya ait öğrenci hataları**

Öğrenci Cevabı	Hata	Öğrenci Sayısı
Dört kilosu 20lira olan elmanın beş kilosu kaç liradır? 	Soruya odaklanamama	1

Bu soruda öğrencilerin çoğunda hata görülmemiştir. Hata yapan öğrenciyle yapılan mülakatta öğrenci: “Beş kilosunu 20lira verdiniz, kilosu dört lira olur” şeklinde cevap vermiştir. Verilen cevaba bakıldığında öğrenci elmanın birim miktarını bulmuştur; fakat soruyu devam ettirmemiştir.

İkinci soru ise “Aynı güce sahip işçilerden 5 işçi 15m<sup>2</sup> duvar örerse 15 işçi kaç m<sup>2</sup> duvar örer?” şeklinde sorulmuştur. Soruyu 33 öğrenci doğru olarak yanıtlamıştır. Yapılan öğrenci hataları çizelgede verilmiştir.

**Tablo 10. Beşinci araştırma problemi ikinci soruya ait öğrenci hataları**

Öğrenci Cevapları	Hata	Öğrenci Sayısı
Aynı güce sahip işçilerden 5 işçi 15m <sup>2</sup> duvar örerse 15 işçi kaç m <sup>2</sup> duvar örer? 	Soruya odaklanamama	9

Bu sorudada öğrencilerin %79’ unun doğru yanıt verdiği tespit edilmiştir. Yanlış yapan öğrencilerle yapılan mülakatta öğrenci: “Bir işçi 15metrekare yapıyor beş işçi 75metrekare duvar örer” şeklinde bir cevap vermiştir.

Bu iki soruya bakıldığında doğru orantı ile ilgili öğrencilerin fazla hata yapmadıkları, yaptıkları hataları da soruya odaklanamamaktan dolayı yaptıkları belirlenmiştir.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Yapılan araştırma sonucunda oran orantı konusundaki kavram yanlışlarını üç gruba ayırmak mümkündür. İlk kavram yanlışlığı, öğrencilerin oranı gerçek miktar olarak düşünüp buna göre işlem yapması; ikincisi, oran kavramının oluşturulmasında yapılan yanlışlar; üçüncüsü ise hazır bulunuşluk düzeylerinden kaynaklanan yanlışlar; dördüncüsü ise öğrencinin orantısız akıl yürütme sorularını doğru orantı gibi düşünerek çözmesi şeklinde genellenebilir.

Literatürde değinilmemesine rağmen yapılan çalışmada öğrencilerin verilen sorularda oranı bir karşılaştırma ya da kesir anlamı olarak kavrayamadıkları, oranı gerçek miktar gibi düşünüp buna göre işlem yaptıkları görülmektedir. Bu kavram yanlışlığının oluşmasını engellemek için konunun girişinde öğrencilere kesirlerde genişletme ve sadeleştirme işlemleri hatırlatılabilir, eğer kesirler konusunda tam öğrenmenin sağlanamadığı tespit ediliyorsa kesirler konusu tekrar işlenerek oran ile bağlantısı kurulmalıdır.

Öğrencilerin oran ve orantı kavramını oluşturmada da hata yaptığı tespit edilmiştir. Bu konudaki kavram yanlışlığına daha önce ki çalışmalarda Umay & Kaf değinmişlerdir. Öğrencilerin orandaki sayıları ayrı ayrı buldukları fakat bir oran kurmadıkları gözlenmiştir. Bu kavram yanlışlığı, öğrencilerde oran kavramının içselleştirilemediğinin bir göstergesidir. Kusurlu akıl yürütme, problemin kritik noktalarının kavranamamasına sebep olmakta, kritik noktalar kavranırsa bile matematiksel işlemlere dönüştürülmesinde hata oluşturmaktadır (8).

Yapılan bir diğer yanlışta hazır bulunuşluk düzeyinden kaynaklanan yanlışlardır. Bu çalışmada görülmüştür ki öğrenciler alan bulmada ve alan ile çevre hesabında bir kavram yanlışlığına sahiptirler, ayrıca kesirlerde işlemler konusunda da belirgin bir kavram yanlışlığına sahiptirler. Bir kavramın iyi öğrenilmesi başka kavramlarında iyi öğrenilmesini kolaylaştırırken, bir kavramın hatalı öğrenilmesi diğer kavramların öğrenilmesini zorlaştırabilir (19).

Kavram yanlışlarının düzeltilmesinde önemli bir görev öğretmene düşmektedir; çünkü öğretmen öğrencilerdeki kavram yanlışlarını önleyebilir ve hatta ileri seviyede bilgi düzeyine sahip olursa kavram yanlışlarını düzeltilmesinde öğrencilere yardımcı olur (19).

Öğretmenler daha çok sebep üzerinde değil sonuç üzerinde dururlar, hangi işlemleri kullanarak sonuca gittiğini sormaz sonucu kaç bulduğunu sorarlar oysa akıl yürütmenin gelişmesi için sonuçla değil sebeple ilgilenilmesi gerekir (8). Hazır bulunuşluktan kaynaklanan kavram yanlışlarına baktığımızda da öğrencilerin sonucu buldukları ancak işlemin gidiş yolunda hata yaptıkları ve kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen yeni bir konu anlatmadan önce öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini kontrol etmeli, öğrencilerin yapmış olduğu hata veya kavram yanlışları varsa bunları giderip hazır bulunuşluğu yeterli hale getirdikten sonra yeni

konuya başlamalıdır(20).

“Bu güçlüklerle yönelik, teknoloji ve somut materyallerin kullanıldığı yeni etkinliklerin tasarlanması ve geliştirilmesi, etkinliklerin öğretim programlarına entegre edilmesi; ayrıca, matematik öğretmenlerinin bu konularda hizmet içi eğitim görmele-ri önerilmektedir” (11).

Öğretmenler, belirtilen kavram yanılgılarını ortadan kaldırmak için, kavramların öğrenciler tarafından oluşturulmasını ve özümsemesini sağlayan yapısalıcı öğretim metoduna da temel teşkil eden öğrencilerin birbiriyle etkileşimini gerçekleştiren problemlere dayalı öğretim metodunu kullanabilir. Bunun yanı sıra öğrencilerin birbirlerinin yanlışlarını daha kolay görebileceği ve düzeltebileceği düşünülerek, grup içi etkileşimin yüksek olduğu işbirlikçi öğretim yöntemi kullanılabilir. Konu sonlarında verilebilecek bir kavram haritası veya öğrencilerin kavram yanılgılarına düşebileceği noktalar dikkate alınarak hazırlanacak kavram karikatürleriyle de kavram yanılgılarının engellenebileceği düşünülmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşım gereği öğrenciler bilgiyi oluştururken; hatalar, yanlış akıl yürütmeler yapabilir. Öğretmen, öğrencinin kendi bulduğu, yapılandığı bilginin yanı sıra konu içindeki kavramlar ve oluşan hataların düzeltilmesine yönelik öğretim faaliyetleri gerçekleştirmelidir. Bu eğitim faaliyetleri Kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları, kavram karikatürleri, çalışma yaprakları, analogi, drama veya bilgisayar kullanılarak yapılabilir.

Oran ve orantı konusu anlatılırken, basitten zora doğru rutin problemlerin yanı sıra sezgi, akıl yürütme ve yaratıcı düşünmeyi gerektiren rutin olmayan problemlere de yer verilmelidir. Bu çalışma ilköğretim II. Kademe öğrencilerinin matematik der- si öğretim programında bulunan farklı konulara ve daha geniş örneklem seçilerek uygulanabilir.

## 5. Kaynaklar

1. Pesen, C., (2002), Matematiğin estetiği üzerine.*Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 130-134
2. Cramer, K., Post, T., & Currier, S., (1993), Learning and Teaching Ratio and Proportion: Research Implications. In D. Owens (Ed.), *Research Ideas For the Classroom* (pp. 159-178). NY: Macmillan Publishing Company.
3. Baykul, Y., (2009), *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar*, Ankara: Pegemakademi
4. Lamon, S.J., (1995). *Ratio and Proportion Elementary Didactical Phenomenology*, New York, (168)
5. Çağlarca, S. (1996), *Perspektif Resim ve Gölge Çizimi*, İstanbul:İnkılâp
6. <http://www.tdk.gov.tr/TR/Genel/Ana.aspx?F6E10F8892433CFFAAAF6AA849816B2EF4376734BED947CDE> , 15 Haziran 2010
7. Lesh, R., Post, T.R., Behr, M., (1988), Proportional Reasoning. In H. James ve B. Merlyn

- (Eds.), *Number Concepts and Operations in the Middle Grades*, (93-119)
8. Umay, A., (2005), Kaf, Y., Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 28, (188-195)
  9. İsmail, Z. (1993). Misconception in Learning Differentiation. *The Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. (August 1-4, 1993). Trust: Ithaca, NY
  10. İşleyen, T. Tatar, E. Akgün, L. Soylu, Y. & Işık, C. (2010). Kavram Yanılgılarının Kavrama (Comprehension) Testi ile Tespiti. A.Baki (Ed.), 9. *Matematik Sempozyumu Sergi ve Şenlikleri Matematik ve Bilişim Çağı Özetler Kitabı*.
  11. Erbaş, A.K., Çetinkaya, B., Ersoy, Y., (2009), Öğrencilerin Basit Doğrusal Denklemlerin Çözümünde Karşılaştıkları Güçlükler ve Kavram Yanılgıları, *Eğitim ve Bilim*, 34(152)
  12. Bingölbali, E., Özmantar, M.F., (2009). *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*, Ankara
  13. Kaplan, A., Konyalıoğlu, S., (2002), Kesirde Toplama İşlemindeki Yanılgıların Tespiti, *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, No:13, 233-242
  14. Akkus-Çıkla, O., Duatepe, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma, *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 32-40
  15. Büyüköztürk, Ş. Kılıç - Çakmak, E. Akgün, Ö. E. Karadeniz, Ş. & Demirel. F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Pegem Akademi yayınları.
  16. Çepni, S. Bayraktar, Ş. Yeşilyurt, M. & Coştu, B. (2001). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerince hal değişimi kavramının anlaşılma seviyelerinin tespiti, *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
  17. Baki, A., Kartal, T., (1998), Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerine Cebir Bilgilerinin Karakterizasyonu, *G.Ü. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* - kış2004.
  18. Kayış, A. (2009). Güvenilirlik Analizi. Ş. Kalaycı (Ed.), *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (4.Baskı) içinde (404-406). Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
  19. Memnun, D.S.,(2008), Olasılık Kavramlarının Öğrenilmesinde Karşılaşılan Zorluklar, Bu Kavramların Öğrenilmeme Nedenleri ve Çözüm Önerileri, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (15), (89-101)
  20. Alkan, R., (2009), İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Rasyonel Sayılar Konusu ile İlgili Hata ve Kavram Yanılgılarının Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara