

**Ortaokul 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları\***

**6<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> Grade Secondary School Students' Misconceptions about Fractions**

---

DOI=[10.17556/jef.30116](https://doi.org/10.17556/jef.30116)

---

Muzaffer OKUR\*\*, Zeynep ÇAKMAK GÜREL\*\*\*

**Özet**

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki yaygın kavram yanılgılarının belirlenmesidir. Araştırmanın örneklemini, Erzincan il merkezindeki bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 60 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, kesirler konusuna ilişkin literatürde var olan sekiz adet kavram yanılgısı belirlenmiş ve ortaokul matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar da dikkate alınarak her bir kavram yanılgısına yönelik ikişer soru olmak üzere toplam 16 soruluk bilgi testi geliştirilmiştir ve kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin en fazla parça-bütün ilişkisi; en az kesirlerde toplama işlemi konusunda kavram yanılgısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Parça bütün ilişkisi gibi önemli bir konuda öğrencilerin en fazla kavram yanılgısına sahip oldukları düşünülürse; öğretmenler tarafından özellikle üzerinde durulması önemli görülmekte ve önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kesirler, Kavram Yanılgısı, Ortaokul.

**Abstract**

The aim of this research is to determine the common misconceptions of 6<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> class secondary school students on fractions. The sample of the research includes 60 secondary school students in a secondary school in Erzincan city centre. Case study method was applied in the research. As data collection tool, eight

---

\* Bu makale I. Uluslararası Erzincan Sempozyumu'nda sözlü olarak sunulan ve tam metin olarak yayınlanan bildirinin genişletilmiş halidir.

\*\* Doç. Dr., Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi ABD, e-posta: [mokur@erzincan.edu.tr](mailto:mokur@erzincan.edu.tr)

\*\*\* Arş. Gör., Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi ABD, e-posta: [zcakmak@erzincan.edu.tr](mailto:zcakmak@erzincan.edu.tr)

misconceptions were determined existing in the literature related to the topic of fractions and an information test including 16 questions, two of which were related to the each misconception regarding gains in the secondary school mathematics lesson curriculum was developed and used. As a result of the data analysis, it was found out that the students had the misconceptions related to the relationship between the part and whole mostly and addition in fractions the least. Another topic, which is as significant as the relationship between the part and the whole, when it is regarded that the students have the misconceptions most, it is considered to be crucial and recommended that it should be focused the teachers during the education.

**Keywords:** Fractions, Misconceptions, Secondary school.

### **Giriş**

Kavram yanlışlığı kavramı literatürde farklı araştırmacılar tarafından benzer şekilde tanımlanmaktadır. Örneğin; Yılmaz ve Yenilmez (2007) “öğrencilerin kavramları, bilimsel olarak kabul edilen kavram tanımından farklı olarak algılamasıdır” şeklinde tanımlarken; Eryılmaz ve Sürmeli (2002), “zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması” tanımını ileri sürmüştür. Sistemli bir şekilde insanı hataya teşvik eden bir kavrayış biçimi (Bingölbali ve Özmantar, 2012) olarak da tanımlanan kavram yanlışlığı Zembat (2008) tarafından basit hatadan ziyade sistemli bir şekilde insanı hataya teşvik eden algı biçimidir; Riccomini (2005) tarafından da yanlış cevabın sürekli tekrarlanması şeklinde belirtilmiştir. Tüm bu tanımlardan hareketle kavram yanlışlığı, öğrenciler tarafından kavramların bilimsel olarak kabul edilen kavram tanımından farklı algılanıp; bu algılarını sistemli ve ısrarcı bir şekilde sürdürmeleri şeklinde tanımlanabilir.

Bu alana ilişkin mevcut literatürde iki tür kavram yanlışlığından söz edilmektedir. Bunlardan birincisi; belli bir sınıfa ait kural, teorem veya kavramın diğer sınıflarda da geçerliymiş gibi düşünülmesi anlamına gelen aşırı genellemedir. İkincisi ise; bir kuralın, prensibin veya kavramın kısıtlı bir kavrayışa indirgenerek düşünülmesi ve kullanılmasıdır (Bingölbali ve Özmantar, 2012; Demiri, 2013). Tüm bunların oluşmasının temelinde ise; epistemolojik, psikolojik ve pedagojik olmak üzere üç farklı sebep yatmaktadır (Bingölbali ve Özmantar, 2012). Bir konunun kendinden kaynaklı olarak zor olması epistemolojik sebepler olarak adlandırılmaktadır. Bu bağlamda zor

olarak adlandırılan matematiğin hemen hemen her konusunda öğrencilerin kavram yanlışlığına sahip olmaları söz konusudur (Bingölbali ve Özmantar, 2012).Özellikle “kesirler” öğrencilerin en çok hataya düştükleri konulardan biridir. Bunun nedenlerinden biri bu konunun tam sayılara nazaran günlük hayattaki kullanımının az olması ve bu nedenle matematiğin hem soyut hem de en zor konularının başında yer almasıdır (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Albayrak, 2000).Mevcut literatür incelendiğinde tüm öğretim kademelerindeki öğrencilerin kesirler konusunda birçok kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmektedir (Alacacı, 2012; Biber, Tuna ve Aktaş, 2013; Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Pesen, 2007; Pesen, 2008; Soylu ve Soylu, 2005; Taşkın ve Yıldız, 2011; Yetim ve Alkan 2010; Yılmaz ve Yenilmez, 2007)

Genel olarak kesirler ile ilgili kavram yanlışlığı; sayının sıfıra bölümü, sıfırın sayıya bölümü ve tam sayılar ile rasyonel sayıların ilişkisi (Yetim ve Alkan, 2010); kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi (Demiri, 2013; Pesen, 2008; Yetim ve Alkan, 2010); kesirlerde sıralama, toplama ve çarpma (Biber, Tuna ve Aktaş, 2013; Haser ve Ubuz, 2002; Soylu ve Soylu, 2005; Stafylidou and Vosniadou, 2004; Vamvakoussi and Vosniadou 2004); parça-bütün ilişkisi (Alacacı, 2012; Demiri, 2013; Haser ve Ubuz, 2002; Karaağaç ve Köse, 2015; Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Pesen, 2007); şeklinde sınıflandırılabilir.

Sayının sıfıra bölümü, sıfırın sayıya bölümü ve tam sayılar ile rasyonel sayıların ilişkisi ile ilgili Yetim ve Alkan (2010), öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlığını; sıfırın pay veya paydada olduğunda kesrin sonucunu ifade edememe; sıfırın paydada olduğunda kesrin sonucunun yine sıfır olması gerektiğini düşünme, rasyonel sayıları kavramsal olarak tanımlayamama ve rasyonel sayılar, tam sayılar ve doğal sayılar kümelerini kapsam olarak doğru sıralayamama şeklinde belirlemiştir.

Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi ile ilgili kavram yanlışlığı incelendiğinde; Pesen (2008) araştırmasında ilköğretim üçüncü sınıf öğrencilerinin sayı doğrusu üzerinde belirlenen noktaya karşılık gelen kesir sayısını yazma becerisini gösteremediklerini belirlemiştir. Bu durum, sayı doğrusu üzerindeki bir noktaya karşılık gelen kesir

sayısının bulunmasında öğrencilerin eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Yine bu çalışmada öğrencilerin bazılarının sayı doğrusu üzerindeki bir bütünü parçalara/eş parçalara ayırmada zorluk çektikleri belirlenmiştir. Yetim ve Alkan (2010) ise, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayıların sayı doğrusundaki gösterimleri konusunda kavram yanlışlarını ortaya çıkarmıştır. Sonuç olarak, çalışmalarında, öğrencilerin rasyonel sayılar konusunu ifade etme ve rasyonel sayıları sayı doğrusunda gösterme ile ilgili ciddi sıkıntılara sahip olduklarını ve konu ile ilgili kavramsal yapıları anlamayı geliştiremediklerini gözlemlemişlerdir.

Kesirlerde sıralama, toplama ve çarpma ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; Soylu ve Soylu (2005) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma ve çarpma ile ilgili konularda beşinci sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir. Araştırmacı, özellikle kesirlerde toplama ve çarpma işlemlerini yaparken kesirlerin pay ve paydalarını ayrı ayrı düşünüp işlem yapmaları ve kesirlerle ilgili daha önce öğrenmiş oldukları kuralları daha sonraki kurallara uygulamaları (örneğin, toplama işleminin kuralını çarpma işlemine uyarlaması gibi) noktalarına vurgu yapmaktadır. Biber, Tuna ve Aktaş (2013) tarafından yapılan çalışmanın sonucuna bakıldığında; ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin çoğunluğunun kesirlerde sıralama, toplama-çıkarma ve çarpma konularında kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür. Söz edilen çalışmaya göre kesirlerde toplama işlemi ile ilgili üç farklı türde kavram yanılığı karşımıza çıkmaktadır. Bunlardan birincisi, pay ve paydaların kendi aralarında ayrı ayrı toplanmasıdır. İkincisi yapılan genişletme işleminin sadece paydaya uygulanıp paya uygulanmaması ve toplama işleminin bu şekilde gerçekleştirilmesidir. Üçüncüsü ise; genişletme katsayısını pay ve payda ile toplayarak işlem yapılmasıdır. Yine bu çalışmada kesirlerde çarpma işlemi ile ilgili karşımıza iki farklı türde hata çıkmaktadır. Bunlardan birincisi, öğrencilerin kesirlerde çarpma işlemi toplama işlemi ile karıştırıp, sadece payları çarpıp paydaları çarpmadan aynen yazmalarıdır. İkincisi ise; öğrencilerin birinci kesrin payı ile ikinci kesrin paydasını ve birinci kesrin paydası ile ikinci kesrin payını çarparak sonuca ulaşmalarıdır. Haser ve Ubuz (2002)'un yaptıkları çalışmada ise beşinci sınıf öğrencilerinin, kesirlerle çarpma ve

toplama işlemine yönelik sorularda doğal sayılarda edindikleri işlem alışkanlıklarını devam ettirme eğilimleri gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Vamvakoussi and Vosniadou (2004) dokuzuncu sınıf öğrencilerinin eski bilgilerini genelleyerek doğal sayılarda edindikleri işlem alışkanlıklarını devam ettirdiklerini belirlemiştir. Kesirlerde sıralama işlemi ile ilgili kavram yanlışları incelendiğinde Haser ve Ubuz (2002) öğrencilerin paydası farklı kesirlerin sıralanması ile ilgili durumlarda zorluk yaşadıklarını tespit ederken; Stafylidou ve Vosniadou (2004) genel olarak kesirlerin sıralamasında öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya koymuştur. Stafylidou and Vosniadou (2004), 10-16 yaş arasındaki 200 öğrenci ile yaptıkları çalışmalarında, onların kesirleri sıralamada iki tür kavram yanlışısına sahip olduklarını belirlemiştir. Bunlardan birincisi payın veya paydanın değeri arttığında fonksiyonun değeri artar; ikincisi ise payın veya paydanın değeri azaldığında kesrin değeri artar şeklindedir.

Bir bütünün eşit büyüklükteki parçalara ayrılması ve kesir miktarının referans alınan bütüne bağlı olması şeklinde ifade edilen parça bütün ilişkisi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ise; öğrencilerin parça-bütün ilişkisine sahip olmadıkları (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010) görülmektedir. Bu kavram yanlışısına yönelik Pesen (2007) tarafından yapılan çalışmada, üçüncü sınıf öğrencilerinin bir bütünü parçalara ayırırken eş parçalara ayırmadıkları ya da eş parçalara ayrılmamış bir bütünün kesir sayısı ile ifade edilemeyeceğini düşünmedikleri tespit edilmiştir. Bu yanlışlığı Karaağaç ve Köse (2015) yedinci sınıf öğrencilerinin aynı sembollerle gösterilen kesirlerin aynı miktarı temsil ettiğini (her şeyin  $1/2$  'sinin aynı miktara karşılık geldiğini) düşündükleri ve referans alınan bütünü hesaba katmadıkları, şeklinde açıklamıştır. Haser ve Ubuz (2002)'un çalışmalarında ise beşinci sınıf öğrencilerinin, kesir gösterimleri ile ilgili durumlarda eş parçalara ayırma kuralını göz ardı ettikleri görülmüş; özellikle birden fazla bütün içeren sorularda öğrencilerin verdikleri gösterimler ile belirttikleri kesirler arasında tutarsızlıklar olduğu tespit edilmiştir.

Görüldüğü üzere literatürde kesirler konusunda birçok çalışma yer almaktadır. Bunlardan birçoğu farklı kavram yanlışlarına vurgu yapmakta olup geneli yansıtan çalışmaların az olduğu görülmektedir.

Bu çalışma, literatürde var olan ve olmayan kavram yanlışlarının tamamını yansıtması ve kavram yanlışlarının hangilerinin daha sık ortaya çıktığının belirlemesi ile söz konusu alana katkı sağlayacaktır. Bilinen ve bilinmeyen kavram yanlışlarından en sık ortaya çıkan kavram yanlışlarının belirlenmesi, tüm sınıf düzeylerinde ortak bir payda oluşturmak ve buna yönelik öğretim programları, kazanımlar ve öneriler geliştirmek için gerekli görülmektedir. Özellikle bu yanlışların çeşitli çalışmalarla ortaya konması ve bu alanda ortak bir payda oluşturulması öğretmenlerin bu yanlışları dikkate alarak öğretim sürecini yapılandırmalarını kolaylaştıracaktır.

Son olarak mevcut araştırma, bu alanı iyileştirme amacıyla yapılan çalışmaların izlenmesi ve süreç hakkında genel bir bilgi vermesi adına önem arz etmektedir.

Tüm bunlardan hareketle, mevcut literatürde var olan veya ilk defa tespit edilen kavram yanlışlarının bir bütün olarak ele alınması hedeflenmiş ve bu doğrultuda araştırmada, ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki literatürde var olan ve ilk defa tespit edilen kavram yanlışları arasından en yaygın karşılaşılan kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik araştırmanın alt problemleri şu şekildedir:

1. Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Bir sayının sifıra bölümü” ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?
2. Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Sifırın bir sayıya bölümü” ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?
3. Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Tam sayılar ile rasyonel sayıların ilişkisi” ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?
4. Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi” ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?
5. Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Kesirlerde sıralama” ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?
6. Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Kesirlerde toplama işlemi” ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?
7. Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Kesirlerde çarpma işlemi” ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?

8. Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Parça bütün ilişkisi” ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?

### **Yöntem**

Araştırmanın amacı, ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki literatürde var olan ve ilk defa tespit edilen kavram yanlışları arasından en yaygın karşılaşılan kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması olup; bu amaç doğrultusunda derinlemesine incelemelerin yapılarak yanlışların ortaya çıkarılacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda araştırmada nitel yaklaşımın etkileşimli desenlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması yöntemi, araştırmaya dair durumun belirlenmesi ve belirlenen durumun daha derinlemesine incelenmesi (Bogdan and Biklen, 2007, s. 59) şeklinde tanımlanmaktadır. Bu nedenle konusunun etraflıca ortaya konulabilmesi ve konuya dair derinlemesine incelemelerin yapılması amacıyla (McMillan, 2000, s. 316; Patton, 2002, s. 447) araştırmada durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir.

### **Çalışma Grubu**

Çalışma grubunu, Erzincan ilinde yer alan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaokullar arasından bir adet merkez ortaokulunun 2015–2016 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında öğrenim görmekte olan, 60 altıncı ve yedinci sınıf (26 altıncı sınıf ve 34 yedinci sınıf) öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde örnekleme birimi merkez ortaokullar olmak üzere seçkisiz olmayan örnekleme yoluna gidilmiş ve “para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin uygulama yapılabilir ve kolay ulaşılabilir birimlerden seçilmesi” (Büyüköztürk ve diğ., 2010) şeklinde tanımlanabilecek uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

### **Veri Toplama Araçları**

Veri toplama aracı olarak, kesirler konusuna ilişkin literatürde var olan kavram yanlışlarından sekiz adet kavram yanlışları belirlenmiş ve ortaokul matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar da dikkate alınarak her bir kavram yanlışına yönelik ikişer soru olmak üzere toplam 16 soruluk açık uçlu bilgi testi geliştirilmiştir. Bilgi testi

oluşturulurken ilk olarak bu alanda yapılmış çalışmalar incelenerek mevcut kavram yanlışları belirlenmiştir. Kavram yanlışları belirlenirken özellikle Alacacı (2012) 'nin, Demiri (2013)'ün ve Biber, Tuna ve Aktaş (2013)'in çalışmaları dikkate alınmış ve bu doğrultuda sekiz temel başlık belirlenmiştir. Bunlar;

- “Bir sayının sıfıra bölümü” ile ilgili kavram yanlışları
- “Sıfırın bir sayıya bölümü” ile ilgili kavram yanlışları
- “Tam sayılar ile rasyonel sayıların ilişkisi” ile ilgili kavram yanlışları
- “Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi” ile ilgili kavram yanlışları
- “Kesirlerde sıralama” ile ilgili kavram yanlışları
- “Kesirlerde toplama işlemi” ile ilgili kavram yanlışları
- “Kesirlerde çarpma işlemi” ile ilgili kavram yanlışları
- “Parça bütün ilişkisi” ile ilgili kavram yanlışları

şeklindedir. Bir sonraki aşamada öğrencilerin yaptıkları hatalarda sistematik ve ısrarcı olup olmadıklarını tespit edip; kavram yanlışını mı yoksa yanlış mı yaptıklarını belirleyebilmek için her bir kavram yanlışına ilişkin ikişer adet soru hazırlanmıştır. Bu iki soru birbirine paralel olarak hazırlanmıştır. Örneğin bir sayının sıfıra bölümü ile ilgili iki adet soru:  $\frac{3}{0}=?$ ;  $-\frac{7}{0}=?$  Şeklindedir. Birbirine paralel hazırlanmasının nedeni ise; öğrencinin birinci soruda hataya düştüğünü ve ısrar ederek ikinci soruda da benzer hatayı yapıp yapmadığını tespit etmek ve böylece o konuda kavram yanlışını yaşayıp yaşamadığına karar vermektir. Ayrıca 16 soruluk bilgi testinde her bir soruya yönelik öğrencilerin soruyu çözdükten sonra açıklama yapmaları için “Açıklayınız” ibaresi bilgi testine eklenmiştir. Sorular hazırlanırken yine Alacacı (2012) 'nın, Demiri (2013)'nin ve Biber, Tuna ve Aktaş (2013)'in çalışmalarında yer alan sorulardan yararlanılmıştır. Aynı zamanda ilköğretimde kullanılan matematik ders kitapları da incelenerek söz konusu alana ilişkin kazanımlar belirlenmiştir. Bu sorular 2 uzmana ve uygulama yapılan okulda görev yapan bir matematik öğretmenine gösterilerek teyit edilmiştir.

Bilgi testinde yer alan 1. ve 2. sorular “bir sayının sıfıra bölümü” ile;6. ve 7. sorular “sıfırın bir sayıya bölümü” ile; 3. ve 4. sorular “tam



sayılar ile rasyonel sayıların ilişkisi” ile; 8. ve 9. sorular “kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi” ile; 11. ve 12. sorular “kesirlerde sıralama” ile; 13. ve 14. sorular “kesirlerde toplama işlemi” ile; 5. ve 10. sorular “kesirlerde çarpma işlemi” ile; 15. ve 16. sorular “parça bütün ilişkisi” ile ilgili kavram yanlışlarına yönelik hazırlanmıştır. Bulgular kısmında sorular S1, S2, S3,... S16 şeklinde kodlanmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Veriler belirlenen sekiz adet kavram yanlışına ilişkin doğru, boş, yanlış ve kavram yanlıgısı kategorileri oluşturularak analiz edilmiştir. Kavram yanlışını tespit etmede iki yöntem kullanılmıştır. Birincisi; her bir kavram yanlışına yönelik hazırlanan iki soruyu da öğrencinin benzer bir şekilde yanlış cevap vermesi ve araştırmacılar tarafından iki sorunun birlikte değerlendirilmesi sonucu belirlenen kavram yanlışısıdır. İkincisi öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplara yönelik yaptıkları açıklamalarda kalıplaşmış hatalı düşüncelerine yönelik belirlenen kavram yanlışısıdır. Böylece her bir kavram yanlışısı ya kendine ait hazırlanan iki sorunun birlikte değerlendirilmesi sonucu belirlenmiş ya da öğrencilerin açıklamalarına yönelik olarak oluşturulmuştur.

Birinci kavram yanlışını tespit etme yöntemine göre; örneğin 1. ve 2. sorular *bir sayının sıfıra bölümü* ile ilgili kavram yanlışını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Öncelikle 1. soruya ait doğru cevaplar ve boş cevaplar belirlenmiş ve frekansları verilmiştir. Aynı zamanda öğrenci 1. ve 2. soruya ait cevaplarda aynı hatalı cevabı veriyorsa bu durum kavram yanlışısı olarak belirlenmiş ve KY1 kodu altında verilmiştir. Nitekim öğrenci herhangi bir açıklama yapmamış ve sorulardan birincisini yanlış ikincisini doğru yapmış ise bu konuda kavram yanlışısı yaşadığını belirtmeyiz düşüncesi ile bu durumda olan öğrencinin birinci sorudaki yanlış cevap frekansı bir ve ikinci sorudaki doğru frekansı bir arttırılarak analiz yapılmıştır. Eğer her ikisinde de aynı hatayı tekrarlamış ise bunu kavram yanlışısı kategorisine alıp hangi alt kavram yanlışısında yer alıyorsa o alt kavram yanlışısının frekansı bir arttırılmıştır.

Diğer taraftan bazı sorularda öğrencilerin açıklamaları dikkate alınarak kavram yanlışlığı olduğuna karar verilmiştir. Örneğin öğrenci kavram yanlışlığı türlerinden aşırı genellemeye yönelik bir açıklama yazdıysa bu durum kavram yanlışlığı olarak nitelendirilmiştir. Bu takdirde kesirlerde toplama işlemine yönelik öğrenci “paylar bir toplanır paya yazılır; paydalar toplanır paydaya yazılır” şeklinde bir genel ifade yazıyorsa bu durum kavram yanlışlığı olarak değerlendirilmiştir. Öğrenci eğer soruya ilişkin bir açıklama yazmadıysa onun cevabı yanlış kategorisine alınmıştır.

Araştırmamızın amacına yönelik 8 temel kavram yanlışlığı bu şekilde tespit edilmiş ve her bir kavram yanlışlığına ilişkin alt kavram yanlışlıkları belirlenmiştir. Örneğin kavram yanlışlığı 1 (KY1) olan *bir sayının sıfıra bölümü* ile ilgili belirlenen alt kavram yanlışlıkları KY1a *sıfır etkisiz elemandır* ve KY1b *sıfır yutan elemandır* şeklinde iki kategoriye ayrılmıştır. Böylece sekiz adet kavram yanlışlığı benzer şekilde analiz edilmiştir.

### Bulgular

- Birinci alt probleme ilişkin bulgular

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Bir sayının sıfıra bölümü ile ilgili kavram yanlışlıkları nelerdir?” şeklindeki alt probleme ilişkin bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

*Bir sayının sıfıra bölümü ile ilgili kavram yanlışlığına (KY1) ait frekans ve yüzdeler*

	Doğru		Boş		Yanlış		KY1	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
S1	11	18,33	22	36,67	4	6,67	23	38,33
S2	11	18,33	22	36,67	4	6,67	23	38,33
KY1’e ilişkin alt kavram yanlışlıkları								
KY1a : $\frac{3}{0}=3; -\frac{7}{0}=-7$	KY1b : $\frac{3}{0}=0; -\frac{7}{0}=0$	KY1a	24	52,17				
		KY1b	22	47,83				

Tablo 1’de sunulduğu üzere öğrencilerin ortalama %38,33’ü sıfırın sayıya bölümüne dair kavram yanılması yaşamaktadırlar. Bu doğrultuda söz konusu kavram yanılmasına ilişkin iki alt kavram yanılması tespit edilmiştir. Birincisi KY1a alt kavram yanılması olup; 0’i etkisiz eleman olarak görüp payda yer alan sayının doğru cevap olduğunu düşünen öğrencilerin verdikleri  $\frac{3}{0} = 3$  ve  $-\frac{7}{0} = -7$  cevabına yönelik oluşturulan kavram yanılmasıdır. KY1’e düşen öğrencilerin yaklaşık %52’si KY1a alt kavram yanılmasını yaşamaktadırlar. KY1a’ya ilişkin Ö33 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

1)  $\frac{3}{0}$  kaçtır? Açıklayınız.

$\frac{3}{0} = 3$  tama eşittir  
Çünkü sıfır yükümlü  
doğru için 3 olur

İkincisi olan KY1b alt kavram yanılması ise; 0’i yutan eleman olarak görüp doğru cevabın 0 olduğunu düşünen öğrencilerin verdikleri  $\frac{3}{0} = 0$  ve  $\frac{7}{0} = 0$  cevabına yönelik oluşturulan kavram yanılmasıdır. KY1’e düşen öğrencilerin yaklaşık %48’i KY1b kavram yanılmasını yaşamaktadırlar. KY1b’ye ilişkin Ö34 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

1)  $\frac{3}{0}$  kaçtır? Açıklayınız.

= 0

Çünkü bölme işleminde 0 yutan elemandır

- İkinci alt probleme ilişkin bulgular

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Sıfırın bir sayıya bölümü ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?” şeklindeki alt probleme ilişkin bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2  
*Sıfırın bir sayıya bölümü ile ilgili kavram yanlışına (KY2) ait frekans ve yüzdeler*

	Doğru		Boş		Yanlış		KY2	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
S6	18	30	27	45	1	1,67	14	23,33
S7	19	31,67	25	41,67	2	3,33	14	23,33
KY2’ye ilişkin alt kavram yanlışları								
KY2a : $\frac{0}{15}, -\frac{0}{3}$ Pay 0 olamaz					KY2a	24	85,71	
KY2b : $\frac{0}{15}, -\frac{0}{3}$ Belirsizdir					KY2b	4	14,29	

Tablo 2’den görüldüğü üzere, öğrencilerin ortalama %23,33’ü sıfırın bir sayıya bölümü ile ilgili kavram yanlışını yaşamaktadırlar. Araştırmada söz konusu kavram yanlışına ilişkin iki alt kavram yanlışını belirlenmiştir. KY2a olarak adlandırılan birinci alt kavram yanlışını; pay 0 ise  $\frac{0}{15}, -\frac{0}{3}$  sayılarının rasyonel sayı olmadığını düşünen öğrencilerin cevabına yönelik oluşturulan kavram yanlışınıdır. Bu sorularda kavram yanlışını yaşayan öğrencilerin büyük çoğunluğu (yaklaşık %86) KY2a kavram yanlışına düşmektedirler. KY2a’ya ilişkin Ö33 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

7)-  $\frac{0}{3}$  sayısı rasyonel sayı  
mıdır? Açıklayınız.  
  
-  $\frac{0}{3}$  = Payı 0 olan asla rasyonel  
sayı değildir.

İkincisi olan KY2b alt kavram yanılması ise; 0'ın herhangi bir sayıya bölünemeyeceği düşünen öğrencilerin verdikleri belirsiz cevabına yönelik oluşturulan kavram yanılmasıdır. KY2'ye düşen öğrencilerin yaklaşık %14'ü KY2b kavram yanılmasını yaşamaktadırlar. KY2b'ye ilişkin Ö27 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

6)  $\frac{0}{15}$  sayısı rasyonel sayı mıdır? Açıklayınız.  
Rasyonel değildir. Çünkü 0 paraya bölünüp 15'le alınamaz.

- Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Tam sayılar ile rasyonel sayıların ilişkisi ile ilgili kavram yanılmaları nelerdir?” şeklindeki alt probleme ilişkin bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3  
Tam sayılar ile rasyonel sayıların ilişkisi ile ilgili kavram yanılmasına (KY3) ait frekans ve yüzdeler

	Doğru		Boş		Yanlış		KY3	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
S3	26	43,33	24	40,00	4	6,67	6	10,00
S4	29	48,33	27	45,00	4	6,67	0	0
KY3'e ilişkin alt kavram yanılmaları								
KY3a= Rasyonel sayılar tam sayıları kapsamaz.					KY3a		3	50
KY3b= Kesir çizgisi yoksa rasyonel sayı değildir.					KY3b		3	50

Tablo 3’de görüldüğü üzere tam sayılar ile rasyonel sayıların arasındaki ilişki ile ilgili, oldukça az miktarda öğrencinin (ortalama %5) kavram yanılması yaşadığı tespit edilmiştir. Söz konusu kavram yanılmasına ilişkin kapsam ve kesir çizgisi şeklinde iki alt kavram yanılması tespit edilmiştir. Kavram yanılması yaşayan öğrencilerin

%50'si kapsamlar olarak adlandırılan KY3a alt kavram yanlışlığını yaşamakta olup; bu konuda *rasyonel sayıların tam sayıları ve doğal sayıları kapsamadığına* dair bir düşünce geliştirmişlerdir. KY3a'ya ilişkin Ö18 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

3) 15 sayısı rasyonel sayı mıdır? Açıklayınız.  
15 sayısı rasyonel sayı değildir.  
Bu sayı doğal ve tam sayıdır.

KY3b alt kavram yanlışlığına bakıldığında ise; öğrenciler *bir sayının rasyonel sayı olması için kesir çizgisi ya da pay ve paydasının olması gerektiğini* düşünmekte olup; *kesir çizgisi* alt kavram yanlışlığı, öğrencilerin buna yönelik verdikleri cevaplardan oluşmaktadır. KY3'e düşen öğrencilerin %50'si KY3b kavram yanlışlığını yaşamaktadırlar. KY3b'ye ilişkin Ö37 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

3) 15 sayısı rasyonel sayı mıdır? Açıklayınız.  
Hayır. Çünkü pay ve paydası yok.

- Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?” şeklindeki alt probleme ilişkin bulgular Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4

*Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi ile ilgili kavram yanlışlığına (KY4) ait frekans ve yüzdeler*

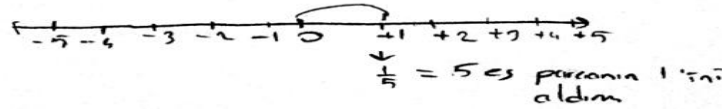
	Doğru		Boş		Yanlış		KY4	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
S8	37	61,67	1	1,66	10	16,67	12	20,00
S9	23	38,33	5	8,33	12	20,00	20	33,34
KY4'e ilişkin alt kavram yanlışları								
KY4a = 5 e böl 1 al					KY4a			
						16	50	

KY4b = Eksiyi görmezden gelme

KY4b 16 50

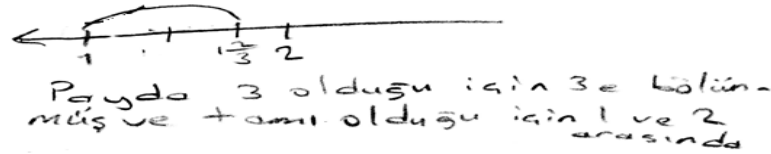
Tablo 4’de sunulduğu üzere *pozitif rasyonel sayıların sayı doğrusunda gösterimi* ile ilgili soruda (S8) öğrencilerin %20’si; *negatif rasyonel sayıların sayı doğrusunda gösterimi* ile ilgili soruda (S9) öğrencilerin %33,34’ü kavram yanlışlığı yaşamaktadırlar. Bu doğrultuda kesirlerin sayı doğrusunda gösterimine ilişkin iki alt kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Birincisi KY4a alt kavram yanlışlığı olup; *paydada yer alan sayı kadar sayı doğrusunu parçalara ayırıp payda yer alan sayı kadarını almanın doğru cevap olduğunu düşünen öğrencilerin verdikleri cevaba yönelik oluşturulan kavram yanlışlığıdır.* KY4’e düşen öğrencilerin %50’si KY4a kavram yanlışlığını yaşamaktadırlar.KY4a’ya ilişkin Ö27 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

8)  $\frac{1}{5}$  ‘i sayı doğrusunda gösteriniz.Açıklayınız?



İkincisi olan KY4b alt kavram yanlışlığı ise; *negatif sayılarda eksiyi görmezden gelip pozitif bir sayı gibi sayı doğrusundaki yerini gösteren* öğrencilerin verdikleri cevaba yönelik oluşturulan kavram yanlışlığıdır. KY4’e düşen öğrencilerin %50’si KY4b kavram yanlışlığını yaşamaktadırlar. KY4b’ye ilişkin Ö36 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

9)  $1\frac{2}{3}$  ‘ü sayı doğrusunda gösteriniz.Açıklayınız?



- Beşinci alt probleme ilişkin bulgular

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Kesirlerde sıralama ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?” şeklindeki alt probleme ilişkin bulgular Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5  
Kesirlerde sıralama ile ilgili kavram yanlışına (KY5) ait frekans ve yüzdeler

	Doğru		Boş		Yanlış		KY5	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
S11	27	45,01	14	23,33	14	23,33	5	8,33
S12	42	70	9	15	2	3,33	7	11,67
KY5’e ilişkin alt kavram yanlışları								
KY5a = Paydası büyük olan büyük sayıdır.					KY5a	10	83,33	
KY5b = Sadece payı veya paydayı genişletme					KY5b	2	16,67	

Tablo 5’de sunulduğu üzere kesirlerin sıralanmasına ilişkin öğrencilerin %8,33’ü *pay dikkate alınarak yapılan sıralamaya* ilişkin; %11,67’si ise *payda dikkate alınarak yapılan sıralamaya* ilişkin kavram yanlışlığı yaşamaktadırlar. Bu doğrultuda kesirlerin sayı doğrusunda gösterimine ilişkin iki alt kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. KY5a olarak adlandırılan birinci alt kavram yanlışlığı; *paydası büyük olan sayı büyüktür* şeklinde düşünen öğrencilerin verdikleri cevaba yönelik oluşturulan kavram yanlışlığıdır. KY5’e düşen öğrencilerin yaklaşık %83’ü KY5a kavram yanlışlığını yaşamaktadırlar. KY5a’ya ilişkin Ö4 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

12)  $\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \frac{1}{6}$  rasyonel sayılarını sıralayınız. Açıklayınız.

$\frac{1}{8} > \frac{1}{7} > \frac{1}{6}$  payları eşit olduğundan dolayı paydeleri büyük olan büyük olur.

KY5b olarak adlandırılan ikinci alt kavram yanlışlığı ise; *pay veya paydayı eşitlemek isteyen öğrencilerin yalnızca payı yada paydayı genişletmeleri* sonucu ortaya çıkan kavram yanlışlığıdır. KY5’e düşen öğrencilerin yaklaşık %17’si KY5b kavram yanlışlığını



yaşamaktadırlar. KY5b'ye ilişkin Ö31 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

11)  $\frac{10}{6}, \frac{5}{4}, \frac{20}{11}$  rasyonel sayılarını sıralayınız. Açıklayınız.

(2) (4) (4)

$\frac{20}{6} \quad \frac{20}{4} \quad \frac{20}{11}$

Payları eşitledim  $\frac{20}{4} > \frac{20}{6} > \frac{20}{11}$

- Altıncı alt probleme ilişkin bulgular

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Kesirlerde toplama işlemi ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?” şeklindeki alt probleme ilişkin bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6  
Kesirlerde toplama işlemi ile ilgili kavram yanlışına (KY6) ait frekans ve yüzdeler

	Doğru		Boş		Yanlış		KY6	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
S13	47	78,34	2	3,33	9	15	2	3,33
S14	36	60	5	8,33	16	26,67	3	5
KY6’ya ilişkin alt kavram yanlışları								
KY6a = Pay ve payda direk toplanır.					KY6a		3	60
KY6b = Paylar eşit ise paydalar toplanır.					KY6b		2	40

Tablo 6’da görüldüğü üzere *kesirlerde toplama işlemi* ile ilgili oldukça az miktarda öğrencinin (ortalama %4,17) kavram yanlışını yaşadığı tespit edilmiştir. Yine de kesirlerde toplama işlemine ilişkin iki alt kavram yanlışını tespit edilmiştir. Birincisi KY6a alt kavram yanlışını olup; *paylar toplanarak paya; paydalar toplanarak paydaya yazılır* şeklinde düşünen öğrencilerin verdikleri cevaba yönelik oluşturulan kavram yanlışlığıdır. KY6’ya düşen öğrencilerin %60’ı KY6a alt kavram yanlışını yaşamaktadırlar. KY6a’ya ilişkin Ö54 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

13)  $\frac{4}{6} + \frac{5}{8}$  işleminin sonucu kaçtır? Açıklayınız.

$\frac{4}{8} + \frac{5}{6} = \frac{9}{74}$

$\frac{4}{6} + \frac{5}{8}$  toplandı için sadeleştir ve 8 ve 6'ı topladık her 5 topladık sonuç çıkar.

İkincisi olan KY6b alt kavram yanılığı ise; *paydaki sayılar eşit ise paydada ki sayılar toplanır pay aynen yazılır* şeklinde düşünen öğrencilerin verdikleri cevaba yönelik oluşturulan kavram yanılığıdır. KY6'ya düşen öğrencilerin %40'ı KY6b kavram yanılığını yaşamaktadırlar. KY6b'ye ilişkin Ö36 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

14)  $\frac{7}{16} + \frac{7}{8} + \frac{7}{4}$  işleminin sonucu kaçtır? Açıklayınız.

$\frac{7}{28}$

7ler i eşit oğuzden düz topladım

- Yedinci alt probleme ilişkin bulgular

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Kesirlerde çarpma işlemi ile ilgili kavram yanılığları nelerdir?” şeklindeki alt probleme ilişkin bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7  
Kesirlerde çarpma işlemi ile ilgili kavram yanılığına (KY7) ait frekans ve yüzdeler

	Doğru		Boş		Yanlış		KY7	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
S5	26	43,34	5	8,33	14	23,33	15	25
S10	37	61,67	3	5	5	8,33	15	25
KY7'ye ilişkin alt kavram yanılığları								
KY7a = Paydalar eşit ise, pay çarpılır payda aynen					KY7a	12	40	

yazılır	KY7b	3	10
KY7b = İçler dışlar çarpımı yapılır			
KY7c= Paydalar eşit değilse eşitlenir.	KY7c	15	50

Tablo 7’de sunulduğu üzere öğrencilerin ortalama %25’i kesirlerde çarpma işlemi ile ilgili kavram yanlışlığı yaşamaktadırlar. Bu doğrultuda söz konusu kavram yanlışlığına ilişkin üç alt kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Birincisi KY7a alt kavram yanlışlığı olup; kesirlerde toplama işleminde olduğu gibi paydalar eşit ise payları çarpıp paydayı aynen yazan öğrencilerin verdikleri cevaba yönelik oluşturulan kavram yanlışlığıdır. KY7’ye düşen öğrencilerin %40’ı KY7a kavram yanlışlığını yaşamaktadırlar. KY7a’ya ilişkin Ö33 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

5)  $2\frac{1}{3} \times 3\frac{2}{3}$  İşleminin sonucu nedir? Açıklayınız.

$$\frac{7}{3} \times \frac{11}{3} = \frac{77}{3} = \text{Çarparak buldum}$$

İkincisi ise KY7b alt kavram yanlışlığı olup; kesirler arasında yer alan çarpma işaretini içler dışlar çarpımı olarak düşünüp ona göre cevap veren öğrenci yanıtlarından oluşmaktadır. KY7’ye düşen öğrencilerin %10’u KY7b kavram yanlışlığını yaşamaktadırlar. KY7b’ye ilişkin Ö5 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

10)  $\frac{4}{5} \times \frac{4}{3}$  İşleminin sonucu nedir? Açıklayınız.

$$\frac{4}{5} \times \frac{4}{3} = \frac{12}{20} = \frac{1}{2}$$

En yüksek frekansa sahip KY7c üçüncü alt kavram yanlışlığı olup; kesirlerde toplama işlemindeki gibi paydaları eşitleyerek kesirlerde çarpma işlemini yapan öğrencilerin verdikleri yanıtlardan oluşmaktadır. KY7’ye düşen öğrencilerin %50’si KY7c kavram

yanılgısını yaşamaktadırlar. KY7c'ye ilişkin Ö8 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

10)  $\frac{4}{5} \times \frac{4}{3}$  işleminin sonucu nedir? Açıklayınız. ilk önce paydaları eşitledim. Sonra çarpım

$$\frac{4}{5} \times \frac{4}{3}$$

(3) (5)

$$\frac{12}{15} \times \frac{20}{15} = \frac{240}{25}$$

- Sekizinci alt probleme ilişkin bulgular

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Parça bütün ilişkisi ile ilgili kavram yanılgıları nelerdir?” şeklindeki alt probleme ilişkin bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8  
Parça bütün ilişkisi ile ilgili kavram yanılgısına (KY8) ait frekans ve yüzdeler

	Doğru		Boş		Yanlış		KY8	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
S15	30	50	2	3,33	0	0	28	46,67
S16	12	20	7	11,66	1	1,67	40	66,67
KY8’e ilişkin alt kavram yanılgıları								
KY8a = Eş parçalara ayrılmamış bir bütünü kesir ile ifade etme	KY8a	28	41,18					
KY8b = Referans alınan büyüklüğü hesaba katmama	KY8b	40	58,82					

Tablo 8’de sunulduğu üzere öğrencilerin %46,67 ’si görsel şekilde verilen bir soruda parça bütün ilişkisine yönelik; %66,67’si sözel bir problem şeklinde verilen bir soruda parça bütün ilişkisine yönelik kavram yanılgısı yaşamaktadırlar. Söz konusu kavram yanılgısına ilişkin iki alt kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Birincisi

KY8a alt kavram yanılması olup; eş parçalara ayrılmamış bir bütünü kesirli bir ifade ile sembolleştiren öğrencilerin verdikleri cevaba yönelik oluşturulan kavram yanılmasıdır. KY8'e düşen öğrencilerin yaklaşık %41'i KY8a kavram yanılması yaşamaktadırlar. KY8a'ya ilişkin Ö51 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:



Şekillerinden hangisi  $\frac{1}{3}$  'ü ifade eder? Açıklayınız.

Hepsi  $\frac{1}{3}$  ifade eder çünkü hepsinde 3'te biri + aramıştır.

İkincisi ise KY8b alt kavram yanılması olup; referans alınan büyüklüğü hesaba katmadan kesirli ifadelerin eşit olduğunu düşünen öğrencilerin verdikleri cevaplardan oluşmaktadır. KY8'e düşen öğrencilerin yaklaşık %59'u KY8b kavram yanılması yaşamaktadırlar. KY8b'ye ilişkin Ö51 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir:

16) Ahmet bir pizzanın  $\frac{1}{2}$  'sini yemiştir. Mehmet'te başka bir pizzanın  $\frac{1}{2}$  'sini yemiştir. Ahmet Mehmet'ten daha fazla pizza yediğini söylüyor. Mehmet ise pizzaların aynı olduğunu iddia ediyor. Kimin dediği doğru olabilir? Açıklayınız.

Mehmet'in dediği doğrudur çünkü Thiside 2'de 1 yemiştir.

### Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada, mevcut literatürde var olan veya ilk defa tespit edilen kavram yanılmalarının bir bütün olarak ele alınması hedeflenmiş ve bu doğrultuda araştırmada, ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki literatürde var olan ve ilk defa tespit edilen kavram yanılmaları arasından en yaygın karşılaşılan kavram yanılmalarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Araştırma

kapsamında ifade edilen 8 alt probleme yönelik sonuçlar aşağıda sırasıyla ifade edilmiştir:

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Bir sayının sıfıra bölümü ile ilgili kavram yanlışları (KY1) nelerdir?” şeklindeki birinci alt probleme ilişkin iki adet alt kavram yanlışları tespit edilmiştir. KY1a olarak sınıflandırılan birinci alt kavram yanlışlığı *Bir sayının sıfıra bölümünde 0'ın etkisiz eleman olduğu ve bölümün payda yer alan sayıya eşit olması gerektiği* şeklindedir. KY1b olarak sınıflandırılan ikinci alt kavram yanlışlığı da *bir sayının sıfıra bölümünde 0'ın yutan eleman olduğu ve bölümün 0 olması gerektiği* şeklindedir. KY1'i belirlemek için sorulan iki soruda (1. ve 2. Sorular)söz konusu kavram yanlışlığına düşen öğrencilerin ortalama yüzdesi yaklaşık %38 olarak belirlenmiştir. Toplam iki soruda KY1'e düşen 46 öğrenci cevabının yaklaşık %52'si KY1a alt kavram yanlışlığına; %47'si KY1b alt kavram yanlışlığına yönelik olduğu tespit edilmiştir. Yetim ve Alkan (2010) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin sayının sıfıra bölümünde bölümün sıfır olması şeklinde bir kavrayışa sahip oldukları mevcut çalışmada belirlenen 0'ın yutan eleman olması kavram yanlışlığı ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca bu durum literatürde var olan aşırı genelleme kavram yanlışlığı türüne bir örnek teşkil etmektedir. Örneğin; öğrencilerin tam sayılarda çarpma işlemi yapılırken 0'ın yutan eleman olma durumunu rasyonel sayılarda sıfırın sayıya bölümüne genelledikleri söylenebilir. Yetim ve Alkan (2010) tarafından yapılan çalışmada belirlenen bu kavram yanlışlığının dışında mevcut çalışmada sayının sıfıra bölümünde 0'ın etkisiz eleman olduğu kavram yanlışlığı da ayrıca tespit edilmiştir.

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Sıfırın bir sayıya bölümü ile ilgili kavram yanlışları (KY2) nelerdir? şeklindeki ikinci alt probleme ilişkin iki adet alt kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. KY2a olarak sınıflandırılan birinci alt kavram yanlışlığı *sıfırın bir sayıya bölümü şeklinde verilen ifadenin rasyonel sayı olmadığı; payın 0 olmaması gerektiği* şeklindedir. KY2b olarak sınıflandırılan ikinci alt kavram yanlışlığı da *sıfırın herhangi bir sayıya bölünemeyeceğini düşünen öğrencilerin verdikleri belirsiz cevabına yönelik oluşturulan kavram yanlışlığıdır.*KY2'yi belirlemek için sorulan iki soruda (6. ve 7. Sorular) söz konusu kavram yanlışlığına düşen öğrencilerin ortalama

yüzdesi yaklaşık %23 olarak belirlenmiştir. KY2'ye düşen 28 öğrenci cevabının yaklaşık %86'sı KY1a alt kavram yanılıgına; %14'ü KY2b alt kavram yanılıgına yönelik olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin sayının sıfıra bölümünde olduğu gibi bölümün belirsiz olması gerektiği düşüncesini sıfırın sayıya bölümüne aşırı genellediklerini göstermektedir.

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Tam sayılar ile rasyonel sayıların ilişkisi ile ilgili kavram yanılıgıları (KY3)nelerdir?” şeklindeki üçüncü alt probleme ilişkin iki adet alt kavram yanılıgısı tespit edilmiştir. KY3a olarak sınıflandırılan *kapsam* olarak adlandırılan birinci alt kavram yanılıgısı *rasyonel sayıların tam sayıları ve doğal sayıları kapsamadığı bu nedenle tam sayıların rasyonel sayı olmadığı* şeklindedir. KY3b olarak sınıflandırılan, *kesir çizgisi* olarak adlandırılan ikinci alt kavram yanılıgısı da *bir sayının rasyonel sayı olması için kesir çizgisi ya da pay ve paydasının olması gerektiği bu nedenle tam sayıların rasyonel sayı olmadığı* şeklindedir. KY3'ü belirlemek için sorulan iki soruda (3. ve 4. sorular) söz konusu kavram yanılıgısına düşen öğrencilerin ortalama yüzdesi yaklaşık %5 olarak belirlenmiştir. KY3'e düşen 6 öğrenci cevabının yarısı KY3a alt kavram yanılıgısına; diğer yarısı KY3b alt kavram yanılıgısına yönelik olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Yetim ve Alkan (2010) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin tam sayıların rasyonel sayı olmadığına dair *kapsam* şeklinde ifade edilen kavram yanılıgısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Yine Yetim ve Alkan (2010) tarafından paydası varsa rasyonel sayıdır; paydası yoksa rasyonel sayı değildir şeklinde öğrencilerin bir kavrayışa sahip oldukları görülmekte olup; mevcut çalışmada da öğrencilerin kesir çizgisi varsa rasyonel sayıdır; kesir çizgisi yoksa tam sayıdır şeklinde belirlenen kesir çizgisi kavram yanılıgısına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi ile ilgili kavram yanılıgıları (KY4) nelerdir?” şeklindeki dördüncü alt probleme ilişkin iki adet alt kavram yanılıgısı tespit edilmiştir. KY4a olarak sınıflandırılan birinci alt kavram yanılıgısı *paydada yer alan sayı kadar sayı doğrusunda yer alan tam sayılar boyunca ilerleyip payda yer alan sayı kadarını almak* şeklindedir.

KY4b olarak sınıflandırılan, ikinci alt kavram yanılması da *negatif rasyonel sayılarda eksiği görmezden gelip pozitif bir sayı gibi sayı doğrusundaki yerinin gösterilmesi* şeklindedir. KY4'ü belirlemek için sorulan iki soruda (8. ve 9. sorular) söz konusu kavram yanılmasına düşen öğrencilerin ortalama yüzdesi yaklaşık %27 olarak belirlenmiştir. KY4'e düşen 32 öğrenci cevabının yarısı KY4a alt kavram yanılmasına; diğer yarısı KY4b alt kavram yanılmasına yönelik olduğu tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada belirlenen ve KY4b olarak sınıflandırılan eksiği görmezden gelme kavram yanılmasına benzer şekilde Demiri (2013), öğrencilerin negatif kesirleri sayı doğrusuna yerleştirirken kesri sıfırın sağına yerleştirdiklerini ve öğrencilerin bu sayıyı pozitif olarak gösterdiklerini tespit etmiştir. Bu çalışmanın bulguları dışında Pesen (2008) tarafından yapılan çalışmada kesrin sembolik gösterimi olan a/b'nin sayı doğrusu üzerinde gösteriminde a/b'yi bir tek sayı olarak algılamakta güçlük çektikleri, bu sayıdaki pay ve paydayı farklı sayıların gibi algılama yanılması içerisinde oldukları da tespit edilmiştir. Demiri (2013) ve Pesen (2008) çalışmalarına bakıldığında ise KY4a alt kavram yanılması bu çalışmalarda tespit edilmemiş olup; sadece mevcut çalışmada belirlenmiştir.

Ortaokul 6. Ve 7. sınıf öğrencilerinin “Kesirlerde sıralama ile ilgili kavram yanılmaları (KY5)nelerdir?” şeklindeki beşinci alt probleme ilişkin iki adet alt kavram yanılması tespit edilmiştir. KY5a olarak sınıflandırılan birinci alt kavram yanılması *paydası büyük olan sayı büyüktür* şeklindedir. KY5b olarak sınıflandırılan, ikinci alt kavram yanılması da *pay veya paydayı eşitlemek isteyen öğrencilerin yalnızca payı ya da paydayı genişletmeleri* şeklindedir. KY5'i belirlemek için sorulan iki soruda (11. ve 12. sorular) söz konusu kavram yanılmasına düşen öğrencilerin ortalama yüzdesi yaklaşık %10 olarak belirlenmiştir. KY5'e düşen 12 öğrenci cevabının büyük çoğunluğunun (yaklaşık %83) KY5a alt kavram yanılmasına; diğerine nazaran az bir kısmının da (%17) KY5b alt kavram yanılmasına yönelik olduğu tespit edilmiştir. KY5a kavram yanılması Bingölbali ve Özmantar, (2012) ve Demiri (2013) tarafından yapılan çalışmalarda bazı öğrencilerin sıralama yaparken sadece paydaya odaklanarak paydası büyük olan kesir büyüktür şeklinde bir kavrayışa sahip oldukları sonucu ile örtüşmektedir. Yine bu durum Stafylidou and



Vosniadou (2004) tarafından belirlenen payın veya paydanın değeri arttığında fonksiyonun değeri artar kavram yanlışlığı ile örtüşmektedir. KY5b kavram yanlışlığı ise Biber, Tuna ve Aktaş, (2013) tarafından genişletme işleminin paydaya uygulanıp paya uygulanmaması şeklinde kesirlerde toplama işlemi sırasında ortaya çıkan bir kavram yanlışlığı olduğu belirlenmiş; mevcut çalışmada bu durum kesirlerde sıralama sırasında ortaya çıkan bir kavram yanlışlığı olduğu görülmektedir.

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Kesirlerde toplama işlemi ile ilgili kavram yanlışlıkları (KY6)nelerdir?” şeklindeki altıncı alt probleme ilişkin iki adet alt kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. KY6a olarak sınıflandırılan birinci alt kavram yanlışlığı *paylar toplanarak paya; paydalar toplanarak paydaya yazılır* şeklindedir. KY6b olarak sınıflandırılan, ikinci alt kavram yanlışlığı da *paydaki sayılar eşit ise paydada ki sayılar toplanır pay aynen yazılır* şeklindedir. KY6’yı belirlemek için sorulan iki soruda (13. ve 14. sorular) söz konusu kavram yanlışlığına düşen öğrencilerin ortalama yüzdesi yaklaşık %4 olarak belirlenmiştir. KY6’ya düşen 5 öğrenci cevabının %60’ı KY6a alt kavram yanlışlığına; %40’ı KY6b alt kavram yanlışlığına yönelik olduğu tespit edilmiştir. Biber, Tuna ve Aktaş, (2013) ve Soylu ve Soylu (2005) tarafından yapılan çalışmalarda tespit edilen pay ve paydaların kendi aralarında ayrı ayrı toplanması kavram yanlışlığı mevcut çalışmadaki kavram yanlışlığı ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca Biber, Tuna ve Aktaş, (2013) genişletme işleminin paydaya uygulanıp paya uygulanmaması ve genişletme katsayısını pay ve payda ile toplayarak işlem yapılması kavram yanlışlıkları mevcut çalışmamızda tespit edilmemiştir. Mevcut çalışmamızda Biber, Tuna ve Aktaş, (2013) tarafından yapılan çalışmanın bulgularının dışında “paydaki sayılar eşit ise paydada ki sayılar toplanır pay aynen yazılır” şeklinde yeni bir kavram yanlışlığı da tespit edilmiştir.

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Kesirlerde çarpma işlemi ile ilgili kavram yanlışlıkları (KY7) nelerdir?” şeklindeki yedinci alt probleme ilişkin üç adet alt kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. KY7a olarak sınıflandırılan birinci alt kavram yanlışlığı *kesirlerde toplama işleminde olduğu gibi paydalar eşit ise paylar çarpılıp payda aynen yazılır* şeklindedir. KY7b olarak sınıflandırılan, ikinci alt kavram

yanılgısı *kesirler arasında yer alan çarpma işaretini içler dışlar çarpımı olarak düşünerek ona göre işlem yapılır* şeklindedir. KY7c olarak sınıflandırılan, üçüncü alt kavram yanılgısı *kesirlerde toplama işleminde olduğu gibi paydaları eşitleyerek kesirlerde çarpma işlemi yapılır* şeklindedir. KY7'yı belirlemek için sorulan iki soruda (5. ve 10. sorular) söz konusu kavram yanılgısına düşen öğrencilerin ortalama yüzdesi yaklaşık %25 olarak belirlenmiştir. KY7'ye düşen 30 öğrenci cevabının%40'ı KY7a alt kavram yanılgısına; %10'u KY7b alt kavram yanılgısına; %50'si KY7c alt kavram yanılgısına yönelik olduğu tespit edilmiştir. Biber, Tuna ve Aktaş, (2013) tarafından belirlenen öğrencilerin payları çarpıp paydaları çarpmadan aynen yazmaları kavram yanılgısı bulgusu mevcut çalışmamızda KY7a alt kavram yanılgısı ile birinci kesrin payı ile ikinci kesrin paydasını ve birinci kesrin paydası ile ikinci kesrin payını çarparak sonuca ulaşmaları bulgusu ise mevcut çalışmamızda KY7b alt kavram yanılgısı ile benzerlik göstermektedir. Biber, Tuna ve Aktaş, (2013) belirlemiş oldukları kavram yanılgılarının dışında mevcut çalışmada paydaları eşitleyerek kesirlerde çarpma işlemi yapılır şeklinde başka bir kavram yanılgısı da tespit edilmiştir. Bu kavram yanılgısında öğrencilerin rasyonel sayılarda toplama işleminin kuralını rasyonel sayılarda çarpma işlemine aşırı genelledikleri görülmektedir. Bu durum Haser ve Ubuz, (2002) ve Vamvakoussi and Vosniadou (2004) tarafından öğrencilerin önceden öğrendikleri işlem alışkanlıklarını devam ettirdikleri şeklinde açıklanmıştır. Yine bu durum Soylu ve Soylu (2005) tarafından ise benzer şekilde “öğrencilerin daha önce öğrenmiş oldukları kesirlerde toplama işleminin kuralını kesirlerde çarpma işlemine uyarladıkları” şeklinde ifade edilmiştir.

Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin “Parça bütün ilişkisi ile ilgili kavram yanılgıları ( KY8) nelerdir?” şeklindeki sekizinci alt probleme ilişkin iki adet alt kavram yanılgısı tespit edilmiştir. KY8a olarak sınıflandırılan birinci alt kavram yanılgısı *eş parçalara ayrılmamış bir bütünü kesirli bir ifade ile sembolleştirilmesi* şeklindedir. KY8b olarak sınıflandırılan, ikinci alt kavram yanılgısı da *referans alınan büyüklüğü hesaba katılmadan kesirli ifadelerin eşit büyüklüğe sahip olduğu* şeklindedir. KY8'i belirlemek için sorulan iki soruda (15. ve 16. sorular) söz konusu kavram yanılgısına düşen öğrencilerin ortalama yüzdesi yaklaşık %57 olarak belirlenmiştir. KY8'e düşen 68

öğrenci cevabının%41'i KY8a alt kavram yanlışlığına; %59'u KY8b alt kavram yanlışlığına yönelik olduğu tespit edilmiştir. Bingölbali ve Özmantar(2012) ve Pesen (2007) tarafından belirlenen “öğrencilerin eş parçalara ayrılmamış bir bütünün kesir sayısı ile ifade edilebileceğini düşündükleri” kavram yanlışlığı mevcut çalışmada ki KY8a kavram yanlışlığı ile örtüşmektedir. KY8b kavram yanlışlığı ise Bingölbali ve Özmantar (2012), Demiri (2013) ve Karaağaç ve Köse (2015) tarafında yapılan çalışmalarda belirlenen “öğrencilerde kesirlerle temsil edilen miktarın, referans alınan bütüne göre değişeceği düşüncesinin oturmadığı ve aynı sembollerle gösterilen kesirlerin, aynı miktarı göstereceğini düşündükleri ve bütünü hesaba katmadıkları” bulguları ile örtüşmektedir.

Görüldüğü üzere birçok kavram yanlışlığı farklı farklı çalışmalarda ifade edilse de hangi kavram yanlışlığının daha çok görüldüğü; hangi kavram yanlışlığına daha az rastlandığı konusunda bir literatüre rastlanmamıştır. Bu nedenle mevcut çalışmada literatür ile aynı veya farklı olarak belirlenen kavram yanlışlıklarının yanında en sık görülen kavram yanlışlıklarının tespit edilmesi de önem arz etmektedir. Bu önem doğrultusunda mevcut çalışmada sekiz adet kavram yanlışlığına ait ortalama yaklaşık yüzdelerin; KY1 %38; KY2 %23; KY3 %5; KY4 %32; KY5 %10; KY6 %4; KY7 %25; KY8 %57 olduğu belirlenmiştir. Buradan hareketle en fazla kavram yanlışlığının “parça bütün ilişkisi” (KY8) ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Bu kavram yanlışlığını sırasıyla “bir sayının sifra bölümü” (KY1), “Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi” (KY4) “Kesirlerde çarpma işlemi” (KY7); “Sıfırın bir sayıya bölümü” (KY2) kavram yanlışlıkları takip etmektedir. En az düşülen kavram yanlışlığının ise “Kesirlerde toplama işlemi” (KY6) ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Yine bu kavram yanlışlığını sırasıyla “Tam sayılar ile rasyonel sayıların ilişkisi” (KY3) ve “Kesirlerde sıralama” (KY5) kavram yanlışlıkları takip etmektedir. Kesirlerin parça bütün anlamı, en sık kullanılan ve kavramsal olarak kesirler konusunun diğer anlamlarının da (bölüm, oran, işlemci ve ölçü) temelini oluşturmaktadır (Bingölbali ve Özmantar, 2012). Bu nedenle parça bütün ilişkisi gibi önemli bir kavramsal ifadede öğrencilerin en fazla kavram yanlışlığına sahip oldukları düşünülürse; öğretmenler tarafından özellikle üzerinde durulması önemli görülmekte ve önerilmektedir.

### **Kaynakça**

- Alacacı, C. (2012). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları. E. Bingölbali ve M.F. Özmantar (Ed.), *Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri* içinde (s. 63-95). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Albayrak, M. (2000). *İlköğretimde Matematik ve Öğretimi* (2. bs.). Ankara: Aşık Matbaası.
- Biber, A. Ç., Tuna, A. ve Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3( 2), 152-162.
- Bingölbali, E. Ve Özmantar M. F. (2012). Matematiksel Kavram yanlışları: sebepleri ve çözüm arayışları. E. Bingölbali ve M.F. Özmantar (Ed.),*Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri* içinde (s. 63-95). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: an introduction to theory and methods* (5. bs.). USA: Pearson Education, Inc.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (5.bs.). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demiri, L. (2013). *Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışlarıyla ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E., (2002, Eylül). *Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanlışlarının Ölçülmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, ODTÜ, Ankara.
- Haser, Ç. ve Ubuz, B. (2002). Kesirlerde kavramsal ve işlemsel performans. *Eğitim ve Bilim*, 27(126), 53-61.
- Karaağaç, M. K. ve Köse, L. (2015). Öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 72-92.
- Kocaoğlu, T. ve Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanlışları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85.
- McMillan, J. H. (2000). *Educational research Fundamentals for the consumer*. USA: Longman.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*(3. bs.). USA: SAGE Publications, Inc.
- Pesen, C. (2007). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanlışları. *Eğitim ve Bilim*, 32(143), 79-88.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 157-168.
- Riccomini, P. J. (2005). Identification and remediation of systematic error patterns in subtraction. *Learning Disability Quarterly*, 28, 233-242.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma,

çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.

- Stafylidou, S. & Vosniadou, S. (2004).The development of students' understanding of the numerical value of fractions. *Learning and Instruction*, 14, 503–518.
- Taşkın, D. ve Yıldız, C. (2011, Nisan). *Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretiminde common knowledge construction modele uygun materyal geliştirme*.2. International Conference on New Trends in Education and Their Implications kongresinde sunulmuş sözlü bildiri. Antalya-Turkey.
- Vamvakoussi, X. & Vosniadou S. (2004). Understanding the structure of the set of rational numbers: a conceptual change approach. *Learning and Instruction*, 14, 453–467
- Yetim, S. ve Alkan R. (2010). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar ve bu sayıların sayı doğrusundaki gösterimleri konusundaki yaygın yanlışları ve kavram yanlışları. *Kırgızistan- Türkiye Manas Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11, 87-109.
- Yılmaz ,Z. ve Yenilmez, K. (2007). İlköğretim 7. Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Kavram Yanlışları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1),269-290.
- Zembat, İ. Ö. (2008). Sayıların farklı algılanması- Sorun sayılarda mı, öğrencilerde mi, yoksa öğretmenlerde mi? M. F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Eds.). *Matematiksel Kavram Yanlışları ve Çözüm Önerileri* içinde. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

### **Extended Summary**

#### **Purpose**

The purpose of this present research is to determine the common misconceptions of the secondary school 6th and 7th grade students related to fractions. In this context, the sub-problems as; What are the misconceptions of the 6th and 7th grade students related to the “Dividing a number by zero”, “dividing zero by a number”, “the relationship between the integers and rational numbers”, “demonstrating the fractions on the number line”, “ordering in fractions”, “addition in fractions”, “multiplication in fractions”, “the relationship between the part and the whole” were tried to be answered.

#### **Method**

The case study method was applied within the scope of the research. The sample of the research includes 60 sixth and seventh grade secondary school students (26 of them were sixth graders and 34 of them were seventh graders) in a secondary school in Erzincan city Centre. . As data collection tool, eight misconceptions were determined existing in the literature related to the topic of fractions and an information test was developed including 16 questions, two of which were related to the each misconception regarding gains in the secondary school mathematics lesson curriculum. Data were analyzed developing the categories of correct, incorrect, empty and misconception related to the eight

misconceptions as dividing the number by zero, dividing zero by a number, the relationship between integers and rational numbers, demonstrating the numbers on the number line, ordering fractions, addition in fractions, multiplication in fractions and the relationship between the part and the whole. Two methods were applied in determining the misconceptions. Therefore, each misconception was determined as a result of the evaluation of the two relevant questions prepared for them or constituted regarding the expressions of the students. Moreover, 8 basic misconceptions and sub-misconceptions related to each misconception were determined related to the aim of our research. For instance; the misconception 1 (M1) was divided into two categories as M1a and M1b sub-misconceptions determined related to “dividing a number by zero”.

### **Results**

Two sub-misconceptions were determined related to “Division a number by zero” (M1). One of them was as “in dividing a number by zero, 0 is ineffective element and the division should be equal to the number in numerator. The second one was as; in dividing a number by zero, “0 is absorbing element and the division should be 0” The rate of the M1 students who had misconceptions were determined as 38%.

Two sub-misconceptions were determined related to the misconceptions relevant to (M2) “Dividing zero by a number”. The first one was as “the expression of dividing zero by a number was not rational but the numerator should be 0”. The second one was the misconception constituted related to the indefinite answers by the students “that zero cannot be divided by any number”. The average percent of students who had M2 was determined as 23%.

Two sub-misconceptions related to “The relationship between integers and rational numbers” (M3) were determined. The first one was that “the rational numbers do not include integers and natural numbers, therefore; integers are not rational numbers.” The second was “in order that a number to be rational it should have a fraction line or numerator and denominator; therefore, integers are not rational numbers”. The average percent of students who had M3 was determined as 5%.

Two sub-misconceptions were determined related to the misconceptions about “demonstrating the fractions on the number line” (M4). The first one was as “taking the number in the numerator making progress as the integers on the number line as the number placed in the denominator”. The second one was as; “determining the place of a number on number line as a positive number ignoring the minus in negative rational numbers”. The average percent of students who had M4 was determined as 27%.

Two sub-misconceptions were determined related to the misconceptions for “ordering in fractions” (M5). The first one was “the number has a large denominator is large”. The second one was “that the students, who tried to equalize only the

numerator or denominator, expanded only the numerator or denominator”. The average percent of students who had M5 was determined as 10%.

Two sub-misconceptions were determined related to the misconceptions for “addition in fractions” (M6). The first was “that numerators are written in numerator place and denominators in denominator place by adding”. The second one was as “if the numbers in numerator are equal, the numbers in denominator are added up and numerators are written as the same”. The average percent of students who had M6 was determined as 4%.

Three sub-misconceptions were determined related to the misconceptions for “multiplication in fractions” (M7). The first was “that as in the addition in fractions, if the denominators are equal, numerators are multiplied and the denominator is written as the same. The second one was as; “the operation is done considering the multiplication line between the fractions as cross multiplication”. The third one was “as in the addition in fractions, the multiplication is done by equalizing the denominators”. The average percent of students who had M7 was determined as 25%.

Two sub-misconceptions were determined related to “the relationship between part and whole” (M8). The first one was as “symbolizing a whole which is not divided into equal parts with an expression with fractions”. The second one was as “the expressions with fractions were equal ignoring the amount taken into consideration as reference”. The average percent of students who had M8 was determined as 57%.

### **Conclusion and Discussion**

The most common misconception was determined as “the relationship between part and whole” in the research. This misconception was followed in order by the misconceptions as “dividing a number by zero”, “demonstrating the fractions on the number line”, “multiplication in fractions”, “dividing zero by a number”. The least common misconception was determined as the misconceptions related to the “addition in fractions”. Also, this misconception was followed by the misconceptions “the relationship between integers and rational numbers” and “ordering in fractions”.

Even if many misconceptions were stated in several studies, it has not been encountered in the literature about which misconception was encountered more and which was less. Thus, even the most common misconceptions, which were the same or different from the literature, were determined in the present study. The most common misconception in this study was determined as the misconception “the relationship between the part and whole”. Therefore, when it is considered that the students mostly have misconceptions about a significant expression related to the relationship between the part and the whole, it is recommended that it should be extremely considered by teachers.