



Sınıf ve Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Kavram Yanılgılarına İlişkin Açıklamaları¹

Explanations of Primary and Middle School Mathematics Teachers on Misconceptions

Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR², Ramazan
BAYRAKTAR³, Muammer YILMAZ⁴

Öz: Bu araştırmanın amacı, sınıf ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanılgılarına ilişkin açıklamalarını incelemektir. Çalışmada, öğretmenlerin verilen ifadelerdeki kavram yanılgılarının ne olduğu ve bunların altında yatan sebeplere ilişkin görüşleri alınmıştır. Araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Bartın ilinde bir ilkokulda ve ortaokulda görev yapan 4 sınıf ve 4 ortaokul matematik öğretmeni olmak üzere toplam 8 öğretmen ile yürütülmüştür. Çalışmada nitel yaklaşıma dayalı durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak altı sorudan oluşan görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler, yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanarak, ses kaydına alınmıştır. Verilerin analizinde nitel veri analizi teknikleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, hem sınıf öğretmenlerinin, hem de ortaokul matematik öğretmenlerinin çoğunun kavram yanılgılarının ne olduğunu ve bu yanılgıların nedenlerini ifade etmede zorlandıkları görülmüştür. Özellikle bir sayıyı 10 ile çarpmada yanına sıfır eklenmesi, virgülden sonraki sıfırların etkisinin olmaması gibi pedagojik kaynaklı kavram yanılgılarının nedenini tam olarak açıklayamadıkları tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında, öğretmenlerin kavram yanılgılarına ilişkin açıklamalarını geliştirici önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kavram yanılgıları, sınıf öğretmenleri, ortaokul matematik öğretmenleri, görüş.

¹Bu çalışma, 2016 yılında Antalya’da “International Eurasian Conference on Sport, Education and Society” konferansında sunulan sözlü bildirinin genişletilmiş halidir.

² Yrd. Doç. Dr., Bartın Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, gokkurtburcin@gmail.com

³ Yüksek Lisans Öğrencisi, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ramazan08bayraktar@hotmail.com

⁴ Doç. Dr., Bartın Üniversitesi, Temel Eğitim Bölümü, muammeryilmaz66@gmail.com

Abstract: The aim of the study is to examine the explanations of the primary and middle school mathematics teacher about misconceptions. In this study, the teachers' opinions were taken about what misconception is and underlying causes of these misconceptions. The study was conducted totally with 8 teachers, 4 primary teachers and 4 middle school mathematics teachers of them working in primary and middle school in Bartın province in the 2015-2016 academic year. In the study, qualitative approach based-case study was used. As data collection tool, interview form consisting 6 questions was used. Having been collected with semi-structured interview technique, the obtained data were taken to the audio record. In the analysis of data, qualitative data analysis techniques were used. As a result of the study, it was seen that the majority of both primary teachers and middle mathematics teachers had difficulty in expressing what misconception is and the reasons for these misconceptions. In particular, it was determined that they could not explain exactly cause of pedagogic based-misconceptions such as 0 adding side-on multiply a number with 10, lack of effect of zero next comma. In light of the obtained results, suggestions which develop instructional explanations about misconceptions of the teachers were made.

Keywords: *Misconceptions, primary teachers, middle school mathematics teachers, opinion*

1. GİRİŞ

Kavram, nesnelerin, olayların ya da süreçlerin genel bazı özelliklerini gruplandırarak oluşturduğu bir sınıflamadır. Diğer bir ifadeyle kapsamı birim veya düşünce anlatılarak anlam kazandırılan soyut düşüncelerdir (Demirel, 2012). Matematik söz konusu olduğunda da kavramlar soyutlama ve genelleme sonucu oluşur.

Kavramların matematik öğretimi sürecinde önemli bir rolü vardır. Çünkü kavramlar, bilgilerin sistematik olarak sınıflandırılmasını sağlar (Arnaodin & Mintzes, 1985). Matematik dersinde bir kavramı tanımlamak zor olabilir. Bir kavramı tanımlamak için bazen onla ilişkili kavramları da açıklamak gerekir. Örneğin ondalık kesirleri tanımlamak için öncelikle kesir tanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla bireyler, kavramları öğrenirken daha önceki ön bilgileri üzerine inşa ederler ve sahip oldukları bu ön bilgileri bazen yeni kavramların öğrenilmesinde zorluk yaşamalarına sebep olur (Baki & Bell, 1997). Matematiksel kavramların bu ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda, birbiriyle ilişkili olan konularda, ön kavramları yanlış öğrenen öğrencilerin yeni bilgileri öğrenmesi mümkün değildir. Bunun sebebi olarak matematiğin birikimli olması ve öğretim programının sarmal yapıya sahip olması gösterilebilir (Ersoy, 2006).

Matematiksel kavramların bu şekilde ilişkili olmasından ve öğretmenin derste anlattıklarına bağlı olarak öğrenciler kimi zaman kavramlara farklı anlamlar yükleyebilirler. Buna bağlı olarak öğrenciler hata yapabilmekte ve yaptıkları hatalar da zamanla kavram yanlışlığına dönüşebilmektedir. Öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini engelleyen önemli etkenlerden birinin kavram yanlışlığı

olduğu söylenebilir (Yenilmez & Yaşa, 2008). Kavram yanlışlığı, alan yazında araştırmacılar tarafından farklı şekilde tanımlanmıştır. Tanımlarla ilgili olarak, Hashweh (1988) kavram yanlışlığını olgunlaşmamış kavramlar, Fisher (1983) hatalı fikirler ifade ederken, Elby (2001) yanlış uygulama olarak ifade etmiştir. Smith, Disessa ve Roschelle (1993), kavram yanlışlığını “sistemik bir şekilde hata üreten öğrenci kavrayışı” olarak ifade etmişlerdir. Zembat (2008) ise, bir konuda uzmanların üzerinde hem fikir oldukları konudan uzakta kalan algı ya da kavrama şeklinde tanımlamıştır. Kavram yanlışlıkları hem başarıyı olumsuz etkilemekte (McDermott, 1991’den aktaran Türkoğlan, Güler, Bülbül, & Danışman, 2015) hem de matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirilmesine neden olmaktadır (Yenilmez & Yaşa, 2008). Bu nedenle kavram yanlışlıklarının tespit edilmesi ve giderilmesi eğitimin niteliği açısından önemli ve gereklidir (Ayyıldız & Altun, 2013).

Kavram yanlışlıkları her öğrencinin geçmişteki deneyimine dayanmaktadır. Dolayısıyla her öğrencinin kendine özgü geçmişinde farklı deneyimlerini yaşamış olması farklı kavram yanlışlıklarına sahip olmasına neden olabilmektedir (Yenilmez & Yaşa, 2008). Bir öğretmenin bu yanlışlıklardan haberdar olmasının ve bunları iyi analiz edebilmesinin önemli olduğu söylenebilir (Zembat, 2013). Çünkü öğrencilerde var olan kavram yanlışlıklarını fark edebilmek için öncelikle yanlışlıklardan haberdar olmak gerekir.

Graeber ve Johnson (1991), kavram yanlışlıklarını dört ayrı kategoride ele almışlardır. Bunlar aşırı genelleme, aşırı özelleme, yanlış tercüme ve kısıtlı algılamadır (Akt. Zembat, 2013). Aşırı genellemeye örnek olarak, “çarpma işleminin sonucu her zaman çarpan ya da çarpılandan daha büyüktür” ifadesini kullanan bir öğretmen, öğrenci de kavram yanlışlığı oluşturabilir. Çünkü öğrenci bu kuralı genelleyerek $(1/2) \times (1/5)$ ifadesinde sonucun daha büyük olduğunu düşünerek aşırı genelleme yapabilir. Aşırı özellemeye örnek olarak, kesirlerle işlemlerin sadece aynı paydaya sahip kesirlerde yapıldığının düşünülmesi verilebilir. Örneğin bu algıya sahip olan bir öğrenci “ $(2/3) \times (1/6)$ işlemini ancak $(4/6) \times (1/6) = (4/36)$ ” şeklinde yapabileceğini düşünmektedir (Zembat, 2013). Yanlış tercümede ise öğrenci verilen matematiksel bir ifadeyi başka forma çevirmede hata yapmaktadır. Örneğin $2 \div (1/2)$ ifadesini $2/2$ şeklinde tercüme etmektedir. Buradaki hata küçük gibi görünse de öğrenci bölme işlemini yapılandıramamıştır ve her bölme ifadesini bu şekilde tercüme etmektedir (Ma, 1999’dan akt. Zembat, 2013). Kısıtlı algılama da öğrenilen kavramın öğrenciler tarafından sınırlı algılanmasıdır. Örneğin öğrenci kesri bir bütünün parçalarından bir veya birkaçı şeklinde öğrenmişse eş olmayan parçaları da kesirle ifade edecektir (Zembat, 2013). Kavram yanlışlıklarının öğretmenler tarafından bilinmesi ve öğrencilerde oluşmaması için gerekli tedbirlerin alınmasının önemli olduğu söylenebilir. Çünkü öğretmenler kavram yanlışlıklarını ve nedenlerini bilirlerse öğrencilerin olası hatalarını ya da kavram yanlışlıklarını önleyebilirler.

Bingölbali ve Özmantar (2009), öğrencilerin yaşadıkları öğrenme güçlüklerini ve kavram yanlışlıklarının üç ana sebepten kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Bunlar epistemolojik nedenler, psikolojik nedenler ve pedagojik

nedenlerdir. Epistemolojik nedenler, öğrenilen kavramın doğasından veya özelliklerinden kaynaklanabilir. Örneğin π sayısı doğası itibarıyla öğrenciler tarafından zor algılanmaktadır. Psikolojik nedenler, biyolojik, bilişsel ve duyuşsal boyutları içeren kişisel gelişimle ilgilidir. Öğrencinin algılama yeteneği, becerisi, öğrencinin ön bilgileri, hazırbulunmuşluk düzeyi vb. faktörlerle ilgilidir. Bu faktörler, öğrencinin yeni bir kavramı öğrenmesini derinden etkilemektedir. Son olarak pedagojik nedenlerin başında öğretmenin kullandığı öğretim modelleri, bu modelleri uygulama biçimi, konuların ders kitaplarında ele alınış sıraları, öğretmenin kullandığı metaforlar ve analogiler gibi faktörler yer almaktadır. Chi (1992), kavram yanlışlarının başlıca nedenlerini şu şekilde belirtmiştir: i) Daha önce edinilen kavramların eksik ya da yanlış anlaşılması, ii) Günlük dilde kullanılan kavramların bilimsel dilde farklı işlevlerinin olması, iii) Konular ve kavramların öğretilmesinde uygun eğitim ortamlarının oluşturulamaması, iv) Kavramların birbiriyle ve günlük hayatla ilişkilendirilememesi şeklinde ifade etmiştir (Akt. Özgen, 2013). Lawson ve Thomson (1988), kavram yanlışlarının oluşumundaki temel sebepleri şu şekilde sıralamışlardır: a) Öğrencilerin daha önce edindikleri kavramların yanlış veya eksik algılanması, b) Günlük dilde kullanılan bazı kavramların bilimsel dilde farklı işlevlerinin olması, c) Konular ve kavramların öğretilmesinde uygun öğretim ortamlarının oluşturulmaması, d) Kavramların birbiriyle bağlantısının kurulmaması ve günlük olaylarla ilişkilendirilmemesi, e) Öğrencilerdeki yanlış anlamaların belirlenmemesi ve bu alanda yeterli seviyede çalışmaların yürütülmemesi (Akt. Dağlı, 2010).

Kavram yanlışlarına ilişkin alan yazın incelendiğinde, genellikle öğrencilerin (Akkaya & Durmuş, 2006; Bilgin & Akbayır, 2002; Küçük & Demir, 2009; Pesen, 2007, 2008; Şandır, Ubuz, & Argün, 2007) ya da öğretmen adaylarının (Akbayır, 2004; Akbulut & Işık, 2005; Morali, Köroğlu, & Çelik, 2004) matematik konularında sahip oldukları kavram yanlışları üzerine odaklanıldığı görülmektedir. Öğretmenlerin kavram yanlışlarının farkında olup olmadıklarını inceleyen sınırlı sayıda çalışmaya rastlanıldığı görülmüştür (Güneş, Şener-Dilek, Demir, Hoplan, & Çelikoğlu, 2010). Bu amaçla çalışmada sınıf ve matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlarının farkında olup olmadıkları ve bu yanlışların çeşitleri ve nedenleri konusunda bilgi sahibi olup olmadıkları incelenmiştir. İlkokul ve ortaokul I. kademesinde öğrenilen bilgilerin daha sonraki öğrenmeler için temel oluşturduğu göz önüne alınırsa, hem sınıf öğretmenlerinin, hem de ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretecekleri konuyla ilgili kavram yanlışları hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Matematik öğretiminde kavram yanlışlarının nasıl giderilebilir sorusuna cevap verebilmek için öğretmenlerin bu konudaki açıklamalarının araştırılmasının gerekli olduğu düşünülmüştür.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada öğretmenlerin kavram yanlışlarının çeşitleri ve nedenlerine ilişkin bilgilerini derinlemesine ortaya çıkarmak amaçlandığından çalışmada nitel yaklaşıma dayalı durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması, bir durumu, ilişkiyi, olayı ya da süreci, sınırlı sayıda örneklem ile her yönüyle inceler

(McMillian & Schumacher, 2010). Bu yöntemin seçilmesinin gerekçesi olarak, çalışmada sınırlı örneklem seçilmesi ve durum tespiti yapılması gösterilebilir.

2.1 Katılımcılar

Çalışma, Bartın'daki bir ilkokul ve ortaokulda görev yapan dört sınıf ve dört matematik öğretmeniyle yürütülmüştür. Çalışma grubundaki öğretmenlerin seçiminde zengin veri elde edileceği düşüncesiyle amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya hem sınıf hem de matematik öğretmenlerinin seçilmesinin gerekçesi olarak ilkokul (Pesen, 2007, 2008) ve ortaokul öğrencilerinin (Akkaya & Durmuş, 2006; Çelik & Güneş, 2007) matematikle ilgili birçok konuda kavram yanılığısına sahip olması gösterilebilir. Katılımcıların demografik özellikleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmenlerin demografik özellikleri

	Erkek	Kadın	Hizmet Yılı
M ₁	✓		1
M ₂	✓		10
M ₃	✓		11
M ₄		✓	1
S ₁		✓	10
S ₂		✓	10
S ₃	✓		15
S ₄	✓		12

Öğretmenlerin kimliklerini gizli tutmak amacıyla matematik öğretmenlerine M₁, M₂, M₃ ve M₄ sınıf öğretmenlerine ise S₁, S₂, S₃ ve S₄ şeklinde kodlar verilmiştir.

2.2 Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı hazırlanmadan önce araştırmacılar tarafından literatür taraması yapılmıştır. Araştırmacılar Şahin vd.'nin (2014) ve Zembat'ın (2013) çalışmalarını dikkate alarak 10 soru hazırlamışlardır. Sorular senaryo biçiminde olup içeriği, literatürde kavram yanılığının ağırlıklı olduğu *kesirler*, *ondalık gösterim*, *doğal sayılar*, *üslü ifadeler konularını* içermektedir. Soruların senaryo biçiminde hazırlanmasının sebebi olarak ilgi uyandırıcı ve öğretmenleri, ilgili konu üzerinde düşünmeye sevk etmesi gösterilebilir. Senaryolar, konu ya da kavramla ilgili bir öğrenci ile öğretmenin diyalogu, bazen birkaç öğrenci arasındaki tartışma, bazen de sınıftan yansıyan bir öğretim durumu olabilir (Bütün, 2012). Bu araştırmada yer alan senaryoların çoğu, bir sınıf atmosferi içerisinde, muhtemel olabilecek öğrenci-öğretmen diyaloglarının oluşturularak öğretmenlerin açıklamalarını belirlemeye yarayan senaryolardır. Ayrıca sorular

hazırlanırken, konuların sınıf öğretmenleri için İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2015), matematik öğretmenleri için Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2013) olması dikkate alınmıştır. Bu nedenle bazı sorular konu gereği hem matematik hem de sınıf öğretmenlerine sorulurken, üslü ifadelerle ilgili soru yalnız matematik öğretmenlerine, doğal sayılarla ilgili soru da sınıf öğretmenlerine sorulmuştur. Araştırmacıların deneyim kazanması ve soruların kullanılabilirliğine bakmak için pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda uygulama süresinin sınırlı olmasından dolayı soru sayısı altıya düşürülmüştür. Soruların geçerliğini sağlamak için, uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşü doğrultusunda, soru maddelerinde eklemeler (Eğer oluşturursa bu kavram yanlışlığının türünü ve nedenini söyleyebilir misiniz?) yapılarak yeniden düzenlenmiştir. Bu sorular katılımcılara yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle uygulanmıştır. Görüşmeler ses kaydına alınarak yaklaşık 25-30 dakika sürmüştür. Görüşmeler öğretmenlerin istedikleri ortamlarda yürütülmüştür. Bununla ilgili olarak Tablo 2’de soru örneklerine yer verilmiştir:

Tablo 2. Soru örnekleri

Sorular	Öğretim Senaryoları
Sınıf öğretmenlerine sorulan soru	<p>Sınıf öğretmeni olan Ahmet, öğrencilerine doğal sayılarda 10 ile çarpmayı öğretirken öğrencilerine şöyle açıklama yapmıştır: “Çocuklar, ‘bir sayıyı 10 ile çarpmak demek çarpılana bir 0 ilave etmek demektir. Örneğin $24 \times 10 = 240$’tır” şeklinde açıklama yapmıştır.</p> <p>a) Size göre Ahmet öğretmenin açıklaması doğru mudur?</p> <p>b) Siz olsaydınız öğrencilerinize 10 ile çarpma işlemini nasıl öğrettirdiniz?</p> <p>c) Size göre bu açıklama öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşturur mu? Eğer oluşturursa bu kavram yanlışlığının türünü ve nedenini söyleyebilir misiniz?</p>
Matematik öğretmenlerine sorulan soru	<p>Matematik öğretmeni olan Ahmet, üslü ifadeler konusunu işlerken</p> <p>i) Üslü ifadelerde özellikleri anlatırken şöyle açıklama yapmıştır: “Çocuklar, her sayının sıfırıncı kuvveti 1’dir. Örneğin $a^0 = 1$’dir.”</p> <p>ii) 10^7’nin kuvvetleriyle çarpma işlemini yaparken şu şekilde açıklama yapmıştır. “Çocuklar, ‘bir sayıyı 10^7’ün kuvvetiyle çarpmak demek üssü kadar yanına sıfır atmak demektir. Örneğin $24 \times 10^4 = 240000$” şeklinde açıklama yapmıştır:</p> <p>a) Size göre Ahmet öğretmenin yaptığı her iki açıklama da doğru mudur?</p> <p>b) Siz olsaydınız öğrencilerinize $a^0 = 1$ özelliğini ve 10^7’nin kuvvetleriyle çarpma işlemini öğretirken nasıl bir açıklama yapardınız?</p> <p>c) Size göre Ahmet öğretmenin açıklamaları öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşturur mu? Eğer oluşturursa bu kavram yanlışlığının türünü ve nedenini söyleyebilir misiniz?</p>

Sınıf ve matematik öğretmenlerine sorulan soru

Hasan öğretmen, kesirler konusunda soru çözmeden önce sınıfta öğrencilerine kesir kavramını hatırlayıp hatırlamadıklarını sorar. Öğrencilerinden Elif: “Öğretmenim ben biliyorum. Kesir, bir bütünü parçalarından bir veya birkaçına denir”.

- a) Size göre, Elif’in açıklaması doğru mudur?
- b) Siz olsaydınız öğrencilerinize, kesrin tanımını nasıl yapardınız?
- c) Size göre bu açıklama öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşturur mu? Eğer oluşturursa bu kavram yanlışlığının türünü ve nedenini söyleyebilir misiniz?

2.3 Verilerin Analizi

Verilerin analizinde, nitel veri analizi teknikleri kullanılmıştır. Araştırmacıların oluşturdukları anlamlı bölümler (*Kavram yanlışlığının farkında olma durumu, KY ’nin farkında olup KY’nin türünü ve nedenini tam olarak açıklayabilme vb.*) tema ve alt tema olarak kullanıldığından içerik analizi esas alınmıştır. Ayrıca öğretmenlerin alıntılarında sık sık yer verilerek betimsel analiz yapılmıştır. Betimsel analizde, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Çalışmanın güvenilirliği için pilot uygulama yapılmış ve birden fazla veri toplama araçları (görüşme, ses kaydı ve araştırmacıların gözlem notları) kullanılmıştır. Ayrıca veriler bir araştırmacı ve bir uzman tarafından bu kodlara göre analiz edilmiş ve uyum yüzdesi Miles ve Huberman (1994)’na göre %95 olarak hesaplanmıştır. Farklı kodlanan veriler üzerinde tekrar bir çalışma yapılarak, uyum artırılmış ve tam bir uyum (% 100) sağlanmıştır.

3. BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde, öğretmenlerin kavram yanlışlarına ilişkin açıklamalarına ilişkin bulgular, tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 3. Sınıf ve ortaokul matematik öğretmenlerinin birinci sorudaki kavram yanlışısına ilişkin açıklamalarına ait temalar ve alt temalar

Kavram Yanlışlığı	Türü-Nedeni	Tema	Alt Temalar	ÖK
<i>1.İki sayının çarpımının sonucunun bu iki sayıdan daha büyük olduğunu düşünme</i>	Aşırı Genelleme- Psikolojik nedenler	<i>Kavram yanlışlığının farkında olma durumu</i>	KY’nin farkında olup KY’nin türünü ve nedenini tam olarak açıklayabilme	M ₂
			KY’nin farkında olup KY’nin türünden ve nedeninden herhangi birini açıklayabilme	S ₂ S ₄ M ₁
			KY’nin farkında olup, KY’nin türünden ve nedeninden	S ₁ S ₃ M ₃

herhangi birini kısmen açıklayabilme	
KY'nin farkında olup, KY'nin türünü ve nedenini açıklayamama	GB
KY'nin kısmen farkında olma	M ₄
KY'nin farkında olmama	GB

GB: Görüş bildirmedir. ÖK: Öğretmen Kodları, KY: Kavram Yanılgısı

Tablo 3 incelendiğinde, öğretmenlerin hemen hemen tümünün birinci sorudaki kavram yanılgısının tam olarak farkında oldukları ancak bu kavram yanılgısının türünü ve nedenini tam olarak açıklayamadıkları görülmektedir. Sadece M₂ öğretmeni, bu kavram yanılgısının nedenini ve türünü tam olarak ifade edebilmiştir. Öğretmenin aşağıda verilen açıklaması bu durumu en iyi şekilde örneklendirmektedir:

“...Öğrencinin bu ifadesi kavram yanılgısı oluşturur. Bu aşırı genellemeyi yaparken negatif tamsayıları da düşünmesi gerekirdi. Öğrenci, önbilgilerinde negatif sayıları görmediği için böyle düşünmüş olabilir. Ancak doğal sayılarda da 0 ihtimalini düşünmemiş. Öğrenciden kaynaklanıyor...(M₂)”

Tablo 3'e göre sadece M₄ öğretmeni, kavram yanılgısının tam olarak farkında değildir. Bununla ilgili olarak katılımcının cevabı aynen verilmiştir.

“İlkokul öğrencisi bu ifadeyi kullanıyorsa, doğru olduğunu ifade ederim. Ortaokul öğrencisi soruyorsa her sayı grubu için doğru olmadığını söyledim. Soruyu soran ilkokul öğrencisi ise ona herhangi bir açıklama yapmazdım. Çünkü doğru ifade olduğunu belirtirdim. Soruyu soran ortaokul öğrencisi ise ona örnekler üzerinde cevaplar vererek açıklama yapmaya çalışırdım. Örneğin $(-2).4=-8$. O yüzden bu ifade ilkokul öğrencisi için kavram yanılgısı belirtmez, ama ortaokul öğrencisi için belirtir. Nedeni ve türünü bilmiyorum açıkçası...”

M₄'ün cevabı incelendiğinde, katılımcı, bu ifadenin tüm sayılar için doğru olmadığını farkında olmasına rağmen, açıklamasında öğrencinin ifadesini ilkokul düzeyi için doğru, ortaokul düzeyi için yanlış olduğunu ifade etmiştir. Bu ifadenin ilkokul öğrencisi için kavram yanılgısı oluşturmayacağını, ortaokul düzeyi için kavram yanılgısı oluşturacağını belirtmiştir. Bu bakımdan katılımcının cevabı “KY'nin kısmen farkında olma” kodunda değerlendirilmiştir. Çünkü 0 sayısı göz önüne alınırsa $0 \times 2 = 0$ olup sonuç yine bu iki sayıdan büyük değildir. Dolayısıyla ilkokul düzeyinde de kavram yanılgısı oluşturabilir.

Tablo 4. Sınıf ve ortaokul matematik öğretmenlerinin ikinci sorudaki kavram yanlışısına ilişkin açıklamalarına ait temalar ve alt temalar

Kavram Yanılgısı	Türü-Nedeni	Tema	Alt temalar	ÖK
2) i. Her sayının sıfırcı kuvvetinin bir olduğunu düşünme*	Aşırı Genelleme – Pedagojik Nedenler	Kavram yanlışısının farkında olma durumu	KY'nin farkında olup KY'nin türünü ve nedenini tam olarak açıklayabilme	GB
			KY'nin farkında olup KY'nin türünden ve nedeninden herhangi birini açıklayabilme	GB
			KY'nin farkında olup, KY'nin türünden ve nedeninden herhangi birini kısmen açıklayabilme	M ₁
			KY'nin farkında olup, KY'nin türünü ve nedenini açıklayamama	S ₃ M ₂
			KY'nin kısmen farkında olma	GB
2) Bir sayıyı 10 ile çarpmak demek yanına sıfır atmak olduğunu düşünme**			KY'nin farkında olmama	S ₁ S ₂ S ₄ M ₃ M ₅

*: Bu sembolün olduğu kavram yanlışısı sadece matematik öğretmenlerine sorulmuştur.

** : Bu sembolün olduğu kavram yanlışısı sadece sınıf öğretmenlerine sorulmuştur. GB: Görüş bildirmedir.

Tablo 4 incelendiğinde, sekiz öğretmenden üç öğretmenin ikinci sorudaki kavram yanlışısının farkında oldukları ancak beş öğretmenin kavram yanlışısının farkında olmadıkları görülmektedir. Kavram yanlışısının farkında olan öğretmenlerden hiçbiri kavram yanlışısının türü ve nedeni olan “aşırı genellemeyi” ve “pedagojik kaynaklı” yanlışlığı tam olarak doğru ifade edemedikleri görülmüştür. M₁ ikinci sorunun “i” şikkında yer alan “Her sayının sıfırcı kuvveti 1’dir” ifadesinin tüm sayılar için doğru olmayacağını belirtmiş, aşırı genellemeyi doğrudan söylemese de kısmen ifade etmiştir. Aşağıda verilen alıntısı bunu açıkça göstermektedir:

“...Öğretmen $0^0 = 1$ doğru olmaz açıklamanın istisnası olduğu söylenmelidir. Öğrencinin bu ifadesi kavram yanlışısı oluşturur. Tüm sayılarda bu kuralı uygular...(M₁)”

M₁ ikinci sorunun “ii” şıkında “Çocuklar, bir sayıyı 10’nun kuvvetiyle çarpmak demek üssü kadar yanına sıfır atmak demektir. Örneğin $24 \times 10^4 = 240000$ ” ifadesindeki kavram yanlışını ise şu şekilde belirtmiştir.

“2. İşlemdaki 10^4 ifadesini çocuklar yanlış anlayabilir. Örneğin 10’un yanına 4 sıfır koyup 10 0000 şeklinde okuyabilirler. Bu tür bir kavram yanlışlığı olabilir.”

Bu açıklamaya bakıldığında, öğretmenin farklı görüş bildirdiği görülmektedir. Burada beklenen cevap öğretmenin aşırı genelleme olan kavram yanlışını tespit edip $24 \times 10^4 = 240000$ ifadesini öğrencilerin ondalık gösterime uygulayabilir demesiydi. Çünkü öğrenci bu kuralı $2,4 \times 10^4 = 2,40000$ biçiminde cevaplayıp hataya düşebilir. Bu nedenle bu yanlışın oluşmasındaki sebep de öğretmenin açıklaması olup pedagojik kaynaklı bir sebeptir. Ancak katılımcı bu yanlışlığı tespit edemeyip farklı görüş bildirmiştir. Öğrencinin 10^4 değerini yanlış hesaplayabileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin bir üslü ifadenin değerini bulmaya çalışırken düştikleri yanlışlardan biri taban ve üssün çarpılarak sayının değerinin bulunacağını düşünmeleridir ($3^2 = 3 \times 2 = 6$). Ancak buradaki kavram yanlışlığı aşırı genellemedir. Diğer katılımcıların cevapları incelendiğinde, beş öğretmenin kavram yanlışlığının farkında olmadığı görülmektedir. Bununla ilgili olarak sınıf öğretmenlerinden birinin yazılı açıklaması Şekil 1’ de aynen verilmiştir.

Senaryo 2
a) Doğrudur
b) Somutlaştırmak gösterirdiler
c) Tamamen ezberci bir yaklaşım olur. 10^4 ile çarpmanın mantığını kavratmak gerekir. Mantığı kavradıktan sonra 10^4 ile çarpmanın bir sayıyı yanına sıfır atmak şeklinde okuyunur soylayıcı biliriz.

Şekil 1. S₄’ün ikinci soruyla ilgili yazılı açıklaması

Şekil 1’deki S₄’ün cevabı incelendiğinde, katılımcı kavram yanlışlığının farkında olmayıp doğru cevabını vermiştir. Oysaki “bir sayıyı 10’nun kuvvetiyle çarpmak demek çarpılana bir sıfır ilave etmek demektir. Örneğin $24 \times 10 = 240$ ’tır.” ifadesini öğrenci aşırı genelleyerek $2,4 \times 10 = 2,40$ şeklinde yanlış cevap verebilir.

Tablo 5. Sınıf ve ortaokul matematik öğretmenlerinin üçüncü sorudaki kavram yanlışısına ilişkin açıklamalarına ait temalar ve alt temalar

Kavram Yanılgısı	Türü-Nedeni	Tema	Alt temalar	ÖK
3. Kesri bir bütünüün parçalarından bir ya da bir kaç olduğunu düşünme	Kısıtlı algılama– Psikolojik Nedenler	Kavram yanlışısının farkında olma durumu	KY'nin farkında olup KY'nin türünü ve nedenini tam olarak açıklayabilme	GB
			KY'nin farkında olup KY'nin türünden ve nedeninden herhangi birini açıklayabilme	GB
			KY'nin farkında olup, KY'nin türünden ve nedeninden herhangi birini kısmen açıklayabilme	S ₁ S ₂ S ₃
			KY'nin farkında olup, KY'nin türünü ve nedenini açıklayamama	M ₁
			KY'nin kısmen farkında olma	GB
			KY'nin farkında olmama	S ₄ M ₂ M ₃ M ₄

GB: Görüş bildirmedir.

Tablo 5 incelendiğinde, üçüncü soruda sekiz öğretmenden üç öğretmen KY'nin farkında olup KY'yi doğru biçimde ifade edebilmiş ve nedenini kısmen açıklayabilmiştir. Matematik öğretmenlerinden M₁, KY'nin farkında olup ancak KY'nin türünü ve nedenini açıklayamamıştır. Geriye kalan dört öğretmen de KY'nin farkına varamamıştır. Üç matematik öğretmenin kesirle ilgili kavram yanlışısını tespit edememesi ve kesir tanımını bu şekilde doğru ifade etmesi oldukça şaşırtıcıdır. Bununla ilgili olarak M₃'ün açıklaması aşağıda verilmiştir:

“Bir öğrenci olarak gayet mantıklı bir açıklama yapmıştır. Kesrin parça ve bütünlerin bir ilişkisi olduğunu hatırlamaktadır....”

Bu açıklamaya bağlı olarak katılımcı, öğrencinin kesir tanımında eş kavramını eksik söylediğini ve öğrencinin *kısıtlı algılama* olan kavram yanlışısına sahip olduğunu fark edemediği görülmektedir. Diğer taraftan üç sınıf öğretmeni, öğrencinin eksik tanımını fark ederek KY'nin türünü ve nedenini tam olarak ifade

edemeseler de öğrencilerde bu tanımın kavram yanlışlığını oluşturacağını belirtmişlerdir. S₃'ün aşağıdaki cevabı bu durumu desteklemektedir:

“...Evet oluşturur. Öğrenciler eşit kavramını düşünmeyecekleri için farklı biçimde parçalanmış yani eşit olmayan parçalara ayrılmış bütünlük içinde aynı şeyi düşünürler ve kesir kavramını yanlış yorumlarlar. ... (S₃)”

Tablo 6. Sınıf ve ortaokul matematik öğretmenlerinin dördüncü sorudaki kavram yanlışlığına ilişkin açıklamalarına ait temalar ve alt temalar

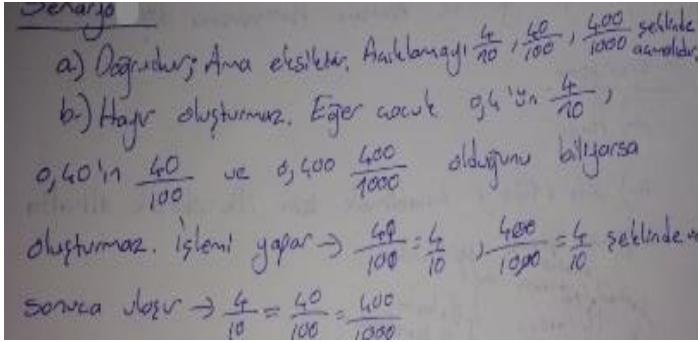
Kavram yanlışlığı	Türü-Nedeni	Tema	Alt temalar	ÖK
4.Ondalık kesirlerde virgülden sonraki kesir kısmında yazılan sıfırların bir etkisinin olmadığını düşünme	Aşırı Genelleme – Pedagojik Nedenler	Kavram yanlışlığının farkında olma durumu	KY'nin farkında olup KY'nin türünü ve nedenini tam olarak açıklayabilme	GB
			KY'nin farkında olup KY'nin türünden ve nedeninden herhangi birini açıklayabilme	GB
			KY'nin farkında olup, KY'nin türünden ve nedeninden herhangi birini kısmen açıklayabilme	GB
			KY'nin farkında olup, KY'nin türünü ve nedenini açıklayamama	S ₁ S ₃ M ₃
			KY'nin kısmen farkında olma	GB
			KY'nin farkında olmama	S ₂ S ₄ M ₁ M ₂ M ₄

GB: Görüş bildirmedir.

Tablo 6 incelendiğinde, dördüncü sorudaki kavram yanlışlığını sekiz öğretmenden iki sınıf bir matematik öğretmeni fark etmiş fakat kavram yanlışlığının türü olan “aşırı genellemeyi” ve kavram yanlışlığının nedeni olan “Pedagojik nedeni” ifade edememişlerdir. Bu öğretmenlerden birisinin aşağıdaki verilen açıklaması bu durumu en iyi şekilde örneklendirmektedir.

“...Kavram yanlışlığı oluşturabilir ama tam olarak açıklayamıyorum... (S₁)”

Geriye kalan beş öğretmenin kavram yanlışlığının farkında olmadıkları görülmüştür. Bununla ilgili olarak S₂'nin cevabı Şekil 2’de aynen verilmiştir:



Şekil 2. S₂'nin dördüncü soruyla ilgili yazılı açıklaması

S₂'nin Şekil 2'deki cevabı incelendiğinde kavram yanlışlığının farkında olmadığı söylenebilir. Hâlbuki öğretmenin anlatımında "Ondalık kesirlerde virgülden sonraki kesir kısmında yazılan sıfırların bir etkisi yoktur" demesi öğrencilerde kavram yanlışlığının oluşmasına neden olabilir. Bu ifade 0.4=0.40=0.400 için doğru olsa da öğrenci bu açıklamayı 0.4=0.04=0.004 şeklinde algılayıp hata yapabilir. Bu bakımdan öğretmenin anlatımından kaynaklanabilecek bu kavram yanlışlığının nedeni pedagojik nedendir.

Tablo 7. Sınıf ve ortaokul matematik öğretmenlerinin beşinci sorudaki kavram yanlışlığına ilişkin açıklamalarına ait temalar ve alt temalar

Kavram Yanlışlığı	Nedeni	Tema	Alt temalar	ÖK
5. Kesirlerde toplama yaparken pay kısımların yanında payda kısımlarının da toplanacağını düşünme	Aşırı Genelleme - Psikolojik Nedenler	Kavram yanlışlığının farkında olma durumu	KY'nin farkında olup KY'nin türünü ve nedenini tam olarak açıklayabilme	GB
			KY'nin farkında olup KY'nin türünden ve nedeninden herhangi birini açıklayabilme	GB
			KY'nin farkında olup, KY'nin türünden ve nedeninden herhangi birini kısmen açıklayabilme	S ₂ M ₁ M ₂ M ₃ M ₄
			KY'nin farkında olup, KY'nin türünü ve nedenini açıklayamama	S ₄
			KY'nin kısmen farkında olma	GB
			KY'nin farkında olmama	S ₁ S ₃

GB: Görüş bildirmedir.

Tablo 7 incelendiğinde, sekiz öğretmenden beş öğretmen KY'nin farkında olup KY'nin türünden ve nedeninden herhangi birini kısmen ifade edebilmişlerdir. Bununla ilgili olarak Şekil 3'te M₄'ün yazılı açıklamasına yer verilmiştir:

Sınıf öğretmeni olan Halil öğretmen, sınıftaki bir öğrencisine: Bir çikolatanın öğleden önce $\frac{5}{10}$ 'ini, öğleden sonra da $\frac{2}{10}$ 'ini yiyen birisi çikolatanın toplamda kaçta kaçını yemiştir? şeklinde bir problem sorarak öğrencisinin bu problemi çözmesini ister. Öğrencisi de aşağıdaki şekilde çözüm yapar.

$$\frac{5}{10} + \frac{2}{10} = \frac{7}{20}$$

a) Size göre, öğrencinin cevabında hata/kavram yanlışlığı var mıdır? Eğer kavram yanlışlığı varsa, bu kavram yanlışlığının türü ve nedeni ne olabilir?
b) Bu çözüm karşısında, öğrenciye nasıl bir açıklama yapardınız?

a) Evet vardır. Öğrenci hep bir işlemin sonucu olarak düşünmüş. Payları kendi oranında paydaları kendi oranında topluyordur sadece uyarılmış.
b) Öncelikle sorunun yanlış olduğunu ifade edelim. Modellerde yararlanabiliriz. sadece göstermeye çalışalım.

→ $\frac{5}{10}$
→ $\frac{2}{10}$
→ $\frac{7}{10}$

Şekil 3. M₄'ün beşinci soruyla ilgili yazılı açıklaması

Şekil 3 incelendiğinde katılımcı, öğrencideki kavram yanlışlığının farkına varmış ve öğrencinin doğal sayılardaki toplama işlemini kesirlere uyguladığını belirtmiştir. Katılımcı öğrencinin aşırı genelleme yaptığını doğrudan söylemese de bu açıklamasıyla kısmen ifade etmiş ve modellemeyi kullanarak bu kavram yanlışlığını giderebileceğini düşünmüştür. Diğer taraftan iki öğretmen ise öğrencinin hata yaptığını söyleyerek kavram yanlışlığına sahip olduğunu ifade edememiştir. Aşağıda S₁'in açıklaması bu durumu desteklemektedir:

“Halil öğretmenin öğrencisi küçük bir hata yapmış. Kesirlerle toplama yaparken paydaların aynen yazılması gerekmekte sadece payların toplanması gerekiyor. Çocukta bilgi eksikliği var. Çocuklar kesirlerde toplama işlemini yaparken paydalar eşitse paydaları toplamıyoruz sadece payları topluyoruz. Paydayı toplamadan aynı şekilde yazıyoruz derim.”

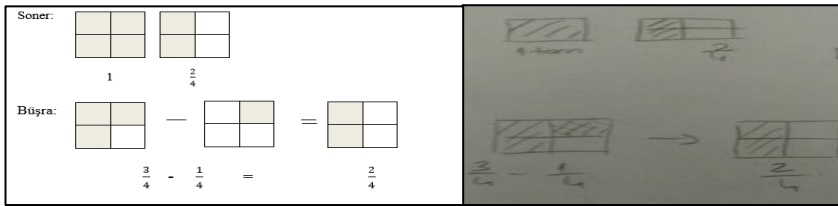
Bu açıklamadan görüldüğü üzere, katılımcı öğrencideki kavram yanlışlığının farkına varmamış ve öğrencinin bilgi eksikliğinden kaynaklanan basit bir hata olarak görmüştür.

Tablo 8. Sınıf ve ortaokul matematik öğretmenlerinin altıncı sorudaki kavram yanlışlığına ilişkin açıklamalarına ait temalar ve alt temalar

Kavram Yanlışlığı	Türü-Nedeni	Tema	Alt temalar	ÖK
6.a) Tamsayıli kesirleri alan modeliyle gösterirken tamı, bölünmüş alan modelinde göstermesi b) Kesirlerde çıkarma işlemini alan modeliyle gösterirken yanlış göstermesi	Yanlış gösterim Psikolojik Nedenler	Kavram yanlışlığının farkında olma durumu	KY'nin farkında olup KY'nin türünü ve nedenini tam olarak açıklayabilme	GB
			KY'nin farkında olup KY'nin türünden ve nedeninden herhangi birini açıklayabilme	GB
			KY'nin farkında olup, KY'nin türünden ve nedeninden herhangi birini kısmen açıklayabilme	M ₃
			KY'nin farkında olup, KY'nin türünü ve nedenini açıklayamama	S ₃
			KY'nin kısmen farkında olma	S ₁ S ₄ M ₁
			KY'nin farkında olmama	S ₂ M ₂ M ₄

GB: Görüş bildirmedir.

Tablo 8 incelendiğinde, altıncı sorudaki kavram yanlışlığını sekiz öğretmenden iki öğretmen KY'nin farkında, üç öğretmen de kısmen farkındadır. S₁ S₄ ve M₁ öğretmenleri altıncı sorudaki a şıkkı için öğrencinin yanlışlığını fark etmiş, ancak b şıkkını doğru olarak ifade etmişlerdir. Geriye kalan dört öğretmen KY'nin farkında değildir. Öğretmenlerden M₃ sorudaki Soner'in ve Büşra'nın hatasını fark etmiş, Soner'in a şıkkındaki bütünü, Büşra'nın da kesirlerde çıkarma işlemini yanlış tercüme ettiğini belirtmiştir. Bununla ilgili olarak da doğru cevabı yazılı olarak açıklamıştır. Bununla ilgili olarak öğrencilerin cevapları ile M₃'ün cevabı Şekil 4'te verilmiştir:



Şekil 4. Öğrencilerin cevapları ve M₃'ün bu cevaplara ilişkin yazılı açıklaması

Şekil 4 incelendiğinde, katılımcının öğrencinin bütünü ve kesirlerde çıkarma işlemini alan modelinde gösterirken yanlış gösterdiği ve katılımcının bu yanlış fark ettiği görülmektedir. Aynı şekilde bütünü de parçalanmaması gerektiğini alan modeli üzerinde göstermiştir. Buradaki hata küçük gibi dursa da öğrencinin bütünü ve kesirlerde çıkarma işlemini tam olarak anlamlandıramadığı söylenebilir.

Bu yanlış gösterimi fark edemeyen öğretmenler ise öğrencilerin cevaplarını doğru olarak belirtmişlerdir. M₄'ün açıklaması bunu açıkça göstermektedir.

“Hata yoktur. Hata olmadığı için açıklama yapamadım. Yani örnekler vererek konuya devam ederdim.”

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmanın sonunda, hem sınıf öğretmenlerinin, hem de matematik öğretmenlerinin psikolojik nedenli kavram yanlışlarını tespit etmede pek fazla zorlanmadıkları ancak kavram yanlışının türü ve nedeni konusunda bilgilerinin eksik olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin pedagojik nedenli kavram yanlışlarını belirlemede daha çok zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Kavram yanlışını tespit edemeyen öğretmenlerden bazılarının kendilerinin kavram yanlışına sahip oldukları görülmüştür. Literatürde yapılan pek çok çalışma da hem öğrencilerin (Çelik & Güneş, 2007; Pesen, 2008; Şandır, Ubuz, & Argün, 2007; Turanlı, Keçeli, & Türker, 2007; Yenilmez & Yaşa, 2008) hem de öğretmen adaylarının (Akbulut & Işık, 2005; Kılıç, Temel, & Şenol, 2015) ve öğretmenlerin (Sırmacı & Gökkurt-Özdemir, 2016) birçok matematik konusunda kavram yanlışına sahip olduğunu göstermektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, bazı matematik öğretmenlerinin kesir tanımını eksik bildikleri ve kısıtlı algılamaya sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Gökkurt, Koçak ve Soylu (2014), bazı matematik öğretmeni adaylarının kesir tanımına ilişkin alan bilgilerinin eksik olduğunu ve kesir tanımındaki eş kavramını eksik söylediklerini tespit etmişlerdir. Öğretmenlerin kesirle ilgili kısıtlı algılamaya sahip olmaları öğrencilerin benzer yanlışla sahip olmalarına neden olabilir. Bu nedenle kavramların öğretmenler tarafından doğru bilinmesi ve doğru bir şekilde öğretilmesinin gerektiği söylenebilir.

Çalışmanın önemli sonuçlarından biri de bazı öğretmenlerin pedagojik nedenli kavram yanlışlarını tespit edememesidir. Bu katılımcılar, 10 sayısı ya da 10'un kuvvetiyle çarpmada çarpılan sayının sonuna sıfır eklenmesi ya da kuvveti kadar sıfır eklenmesi ifadelerinin kavram yanlışını oluşturmayacağını belirtmişlerdir. Ancak doğal sayıların 10 ve 10'un kuvvetleri ile çarpımında doğru sonuca ulaştıran bu kural ondalık gösterimi ifade eden sayıları 10 ile çarpımında kavram yanlışına neden olmaktadır. Örneğin öğrenci aşırı genelleme yaparak 2,5 x 10 çarpma işlemini 2,50 şeklinde cevaplayarak hataya düşebilir. Oysaki 10 sayısı ile çarpma işlemi öğretmenler tarafından “Sayıyı 10 kat büyütür” şeklinde

anlatılırsa, öğrenciler bu konuda kavram yanlışlığına düşmeyebilirler. “Her sayının sıfırın kuvveti birdir” ifadesini kullanan bir öğretmen de benzer şekilde öğrencileri hataya düşürerek, öğrencilerin $0^0 = 1$ ifadesini düşünmelerine neden olabilir. Bu sonuçlara dayalı olarak, öğrencilerin matematiksel öğrenmelerinde yaşadıkları zorluklar ya da sahip oldukları kavram yanlışlıklarının sebebi sadece öğrencinin kendisi değil öğretmenin sahip olduğu kavram yanlışlıkları ya da derste kullandıkları açıklamalar, pedagojik yaklaşımları olabilir. Bu nedenle, öğretmenlerin pedagojik yaklaşımları ders içinde yaptıkları açıklamalar önemlidir. Bu çalışmanın sonuçları neticesinde, öğretmenlerin kavram yanlışlıklarını belirleme ve bu yanlışlıkların nedenleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları söylenebilir. Literatürde ilkökul (Pesen, 2007), ortaokul (Kocaoğlu & Yenilmez, 2010; Yıldız, Taşkın, Aydın, & Köğce, 2011; Yıldız, Taşkın, Köğce, & Aydın, 2011) ve lise öğrencilerinin (Koparan, Yıldız, Köğce, & Güven, 2010) sayılar öğrenme alanında pek çok kavram yanlışlığına sahip olduğu göz önüne alınırsa, öğretmenlerin kavram yanlışlıklarından haberdar olması ve bu yanlışlıkları gidermeleri için önlemler almaları önem arz etmektedir. Öğretmenlerin bu konuda donanımlı olmaları açısından hizmet öncesi Özel Öğretim Yöntemleri I-II ve Matematik Öğretimi I-II derslerinde öğretim üyeleri tarafından kavram yanlışlıklarının türleri, nedenleri üzerinde durularak, kavram yanlışlıklarının giderilmesine yönelik etkinlikler yapılabilir.

Bu çalışmada, öğretmenlerin verilen öğretim senaryolarında olan kavram yanlışlıklarının farkında olup olmadıkları, yanlışlıkların çeşitleri ve nedenlerinin ne olduğu konusunda görüşleri alınmıştır. Görüşme tekniğiyle sınırlı olan bu çalışmanın sonuçlarından hareketle, araştırmacıların gözlem tekniğini kullanarak, öğretmenlerin sınıf ortamında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlıklarının farkında olup olmadıkları ve bu yanlışlıkları nasıl gidermeye çalıştıkları araştırılabilir. Benzer çalışmalar öğretmen adayları ile yürütülerek bu çalışmanın sonuçlarıyla karşılaştırılabilir. Çalışmada bazı öğretmenlerin kesirlerle ilgili kavram yanlışlıklarına sahip oldukları görülmüştür. Öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışlıklarını gidermeye yönelik çalışmalar yapılabilir. Ayrıca, araştırmacılar diğer matematik konularına ilişkin kavram yanlışlıkları hakkında öğretmenlerle benzer çalışma yürütebilirler.

5. KAYNAKLAR

- Akbayır, K. (2004). Üniversite öğrencilerinin “Analiz” konularındaki hataları ve kavram yanlışları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(8), 150-162.
- Akbulut, K. & Işık, A. (2005). Limit kavramının anlaşılmasında etkileşimli öğretim stratejisinin etkinliğinin incelenmesi ve bu süreçte karşılaşılan kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(3), 497-512.
- Akkaya, R. & Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31,1-12.
- Arnaodin, M. & Mintzes J. (1985) Students' alternative conceptions of the human circulatory system: A crossage study. *Science Education*, 69(5), 721-733.
- Ayyıldız, N. & Altun, S. (2013). Matematik dersine ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 71-86.
- Baki, A. & Bell, A. (1997). *Ortaöğretim matematik öğretimi*. Ankara: YÖK Yayınları.
- Bilgin, T. & Akbayır, K. (2002). Lise 1. sınıf öğrencilerinin ondalık sayıları yorumlama ve uygulamada sahip oldukları kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 109-118.
- Bingölbali, E. & Özmantar, M. F. (2009). Matematiksel kavram yanlışları: sebepleri ve çözüm arayışları. E. Bingölbali, & M. F. Özmantar (Ed.), *Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*, (s. 1-30). (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bütün, M. (2012). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının uygulanan zenginleştirilmiş program sürecinde matematiği öğrete bilgilerinin gelişimi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çelik, D. & Güneş, G. (2007). 7,8 ve 9. sınıf öğrencilerinin olasılık ile ilgili anlama ve kavram yanlışlarının incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 173, 361-375.
- Dağlı, H. (2010). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim konularına ilişkin kavram yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Demirel, Ö. (2012). *Eğitim sözlüğü* (5. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Elby, A. (2001). Helping physics students learn how to learn. *American Journal of Physics, Physics Education Research Supplement*, 69(1), 54-64.
- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-I: Amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), 30-44.
- Fisher, K. (1983). Amino acids and translation: A misconceptions in biology. In H. Helm J. Novak (Eds.), *Proceedings of the International Seminar on Misconceptions in Science and Mathematics* (pp. 407-419). Ithaca, NY: Department of Education Cornell University.
- Gökkurt, B., Koçak, M. & Soylu, Y. (2014, Eylül). *Öğretmen adaylarının kesirler konusuna yönelik konu alan bilgileri ve öğretim stratejileri bilgilerinin incelenmesi*. 11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan sözlü bildiri. Adana: Çukurova Üniversitesi.

- Sırmacı, N. & Gökkurt-Özdemir, B. (2016). Matematik öğretmenlerinin sonsuzluk, belirsizlik ve tanımsızlık kavramlarına ilişkin öğretimsel açıklamaları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 788-806.
- Güneş, T., Şener-Dilek, N., Demir, E. S., Hoplan, M. & Çelikoğlu, M. (2010, Kasım). *Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma*. International Conference on New Trends in Education and Their Implication konferansında sunulan bildiri (s. 936-944), Antalya.
- Hashweh, M. (1988). Descriptive studies of students' conceptions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(2), 121-134.
- Kılıç, A. S., Temel, H., & Şenol, A. (2015). Öğretmen adaylarının "nokta, doğru, düzlem ve açı" kavramları hakkında bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarının incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 205-229.
- Kocaoğlu, T. & Yenilmez, K. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanlışları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85.
- Koparan, T., Yıldız, C., Köğçe, D., & Güven, B. (2010). The effect of conceptual change approach on 9th grade students' achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2, 3926-3931.
- Küçük, A. & Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 97-112.
- Mcmillian, H. J. & Schumacher, S. (2010). *Research in education*. Boston, USA: Pearson Education.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2. Baskı). Newbury Park, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2015). *İlkokul matematik dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Moralı, S., Köroğlu, H., & Çelik, A. (2004). Buca eğitim fakültesi matematik öğretmen adaylarının soyut matematik dersine yönelik tutumları ve rastlanan kavram yanlışları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 161-175.
- Özgen, N. (2013). Öğretmen adaylarının erozyon kavramına yönelik algıları: Fenomenografik bir araştırma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 321-334.
- Özsoy, N. & Kemankaşlı, N. (2004). Ortaöğretim öğrencilerinin çember konusundaki temel hataları ve kavram yanlışları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 3(4), 140-147.
- 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.

- Smith, J., Disessa, A., & Roschelle, J. (1993). Misconceptionsreconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *The Journal of the Learning Sciences*, 3, 115-163.
- Şahin, Ö., Erdem, E., Başbüyük, K., Gökkurt, B. & Soylu, Y. (2014). Ortaokul matematik öğretmenlerinin sayılarla ilgili pedagojik alan bilgilerinin gelişiminin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(3), 207-230.
- Şandır, H., Ubuz, B., & Argün, Z. (2007). 9. Sınıf öğrencilerinin aritmetik işlemler, sıralama, denklem ve eşitsizlik çözümlerindeki hataları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 274-281.
- Turanlı, N., Keçeli, V., & Karakaş Türker, N. (2007). Ortaöğretim ikinci sınıf öğrencilerinin karmaşık sayılara yönelik tutumları ile karmaşık sayılar konusundaki kavram yanlışları ve ortak hataları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 135-149.
- Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül, B. Ö., & Danışman, Ş. (2015). Türkiye’de matematik eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmalar: tematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 215-236.
- Yenilmez, K. & Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 461-483.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, C., Taşkın, D., Aydın, M., & Köğçe, D. (2011). The effect of instructional materials on decimal fractions to the conceptual change. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 899-903.
- Yıldız, C., Taşkın, D., Köğçe, D., & Aydın, M. (2011). The effect of instructional materials developed in relation to decimal fractions on success. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 859-863.
- Zembat, İ. Ö. (2008). Kavram yanlışlığı nedir? M. F. Özmentar, E. Bingölbali, & H. Akkoç (Ed.), *Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri*, (s. 1-8) (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Zembat, İ. Ö. (2013). Sayıların farklı algılanması-sorun sayılarda mı, öğrencilerde mi? M. F. Özmentar, E. Bingölbali, & H. Akkoç (Ed.), *Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri*, (s. 41-60). (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

EXTENDED SUMMARY

Introduction

Misconceptions are based on each student's past experience. Each student's unique history has lived different experiences may cause from having different misconceptions (Yenilmez & Yaşa, 2008). It is said important to be a teacher Being aware of these mistakes and analyze can be them. Because primarily in order to realize student’s have these misconceptions need to be aware of these misconceptions. It is known by the teachers' misconceptions and must take the necessary measures to prevent these misconceptions. Beyond a teacher or educator know misconceptions must examine the reasons of these misconceptions analyze

and necessary inferences should be made. Then these must be converted into advantages in education (Zembat, 2013). From this perspective, it was investigated in the research whether they are aware of the misconceptions of mathematics teachers and types and causes of these errors.

Method

Qualitative approach based on case study method was used in this study. Case study examines every aspect with a limited number of samples a situation, relationship, event or process (McMillian & Schumacher, 2010). As the reason for choosing this method shown a limited selection of samples and case studies done to determine. This study was conducted with four classes and four math teachers working in primary and middle schools in the province. In the selection of teachers with the idea for the study group to obtain rich data was used purposive sampling method. As a reason for selecting class and math teacher in the research shown having regard to the many misconceptions about in math primary school (Pesen, 2007, 2008) and middle school students (Akkaya & Durmuş, 2006; Çelik & Güneş, 2007). When this research preparing considering literature (Şahin vd., 2014; Zembat, 2013) was prepared questions consisting of the six scenarios by an expert and researcher. These questions of content consist of fractions, natural numbers and exponential expressions that dominated the misconceptions in the literature. The cause of the preparation in the form of scenario questions is arouse interest and teachers is to refer issues to think about. Scenarios can dialogue of a student or teacher about subject or concept, sometimes the debate among several students, sometimes a teaching situation reflected in the classroom (Bütün, 2012). Many of the scenarios in this study has been created from the student-teacher dialogue may be possible in a classroom atmosphere. These scenarios are used to determine the educational scenario descriptions of teachers.

Results and Discussion

At the end of the research, it has been seen classroom teachers and mathematics teachers to detect much they strain induced psychological misconceptions but lack of information about the type and cause of the misconception. It has emerged identify pedagogical induced misconceptions of teachers more difficult. Some of the teachers could not identify the misconceptions has been shown that they have the misconception themselves. It is seen in the study of the literature that both students and teacher candidates many have misconceptions about mathematics (Akkaya & Durmuş, 2006; Bilgin & Akbayır, 2002; Çelik & Güneş, 2007; Özsoy, & Kemankaşlı, 2004; Pesen, 2007, 2008; Şandır, Ubuz, & Argün, 2007; Turanlı, Keçeli, & Türker, 2007; Yenilmez & Yaşa, 2008; Akbayır, 2004; Akbulut & Işık, 2005; Kılıç, Temel, & Şenol, 2015; Moralı, Köroğlu, & Çelik, 2004). As a result of research has emerged the fraction definition of some maths teachers missing know and have limited perception. Made by research have been determined Gökkurt, Kocak and Noble (2014), some of the math teacher candidates have lacked of informations regarding fraction definition and they tell missing to equivalent concept in a fraction definition. One

of the important results of the study is some of the teachers are unable to determine the pedagogical induced misconceptions. These participants have indicated the end of the number multiplied by the number 10 or 10 's force of the impact was stated that not create misconceptions of adding zero or adding force to zero. However, the number of natural forces 10 and this rule that led to the correct result in the multiplication leads to the numbers representing the decimal representation with 10 in multiplication leads to misconceptions. For example, students may fall error by over-generalization of 2.5×10 multiplication by answering as 2.50. However, if teachers' description as "Number 10 times larger" in the multiplication of the number 10 students can be prevented from falling into misconceptions. Because of misconceptions can be only students themselves have misconceptions, but also teachers have misconceptions, their use explains or pedagogical approaches in the classroom. Therefore, it is important of teachers' pedagogical approaches and their statement in lessons learned.