



Secondary School Mathematics Teachers' Pedagogical Views on the Concept and Teaching of Place Value

Kamuran TARIM¹, Ayten SİYER^{2*}

¹Çukurova University, Faculty of Education, Adana, Turkey

²Ministry of Education, Maltepe Esenkent Secondary School, Istanbul, Turkey

ARTICLE INFO

Article History:

Received

23.11.2016

Received in revised form 08.02.2017

Accepted

17.03.2017

Available online

30.06.2017

ABSTRACT

In this article, it was tried to determine the awareness of secondary school mathematics teachers about the difficulties of their students on 'place value' and their views and opinions on the teaching approaches that might be implemented to overcome these difficulties. The study sample consisted of nine mathematics teachers working at middle schools in Adana and Gaziantep from lower, middle and upper socioeconomic levels. This study used case study model. Clinical interview method was used for data collection. In the interview, there were 5 main questions and 2 questions related to the misconceptions the teachers faced in their teaching experience. Findings of the study show that teachers have similar thoughts to identify the difficulties their students have and the misconceptions they have developed with the concept of place value, but present different teaching approaches to overcome these difficulties and misconceptions.

© 2017 AUJES. All rights reserved

Keywords:

Place value, mathematics education, concept of number

Extended Abstract

Purpose

The value in the place of ciphers composing of a number is called place value. This term is one of the most basic characteristic of number system and arithmetic and again the most abstract terms. The great majority of mistakes that the students make in the arithmetic operations is caused by this term (Artut ve Tarım, 2006). The literature researches about place value show that there is a lack of the basic-conceptual and useful side of learning the term of place value and also a conception testing the understanding of this term. The students' thinking systematics, learning styles, the difficulties that they will have in the learning of different mathematical subjects, the mistakes that the students will make and the prior knowledge needed for the learning target subject should be analyzed by the teachers.

*Corresponding author's address: MEB, İlköğretim Mathematic Teacher, Şanlıurfa, Turkey

e-mail: aytensiyer@gmail.com

It can be said that the knowledge and thoughts of the teachers to realise an effective education are quite important for the form of suitable learning-teaching environments (Beyazıt ve Aksoy, 2010). The purpose of this study is that the difficulties of the students in the understanding of place value and the opinions of the teachers within their pedagogical knowledge in the subject about which suitable teaching strategies that will be able to be used to be up to these difficulties are analyzed. The application process of this study may increase the level of awareness of the participants by prompting to thinking. It is expected that the achievement of the students in the subject of place value is increased by arranging suitable lesson environment and using different teaching methods and techniques related to the subject. It is necessary that the pedagogical views and opinions of the teachers about the subject in which the suitable teaching approaches may be what to overcome the difficulties that the students have while learning the term of place value and the mistakes that they make related to this term are known. In this context it is tried to find an answer for the question "what are the views and opinions of the primary school mathematic teachers in the subject of realizing the difficulties that the students have about place value and the suitable approaches to be applied to overcome these difficulties.

Method

In this study, case study model which is qualitative research method has been used. The data have been had from semi-structured interviews with nine experienced mathematic teachers in their fields. The participants as part of research; teacher (T), gender (W: woman, M: man), The kind of school (S: state, P: private), Licence (B: bachelor's degree, P: post graduate), seniority (Sn) T{G.S.L.}S have been coded. Example coding T{W.P.B.}5 states that woman working at a private secondary school, having bachelor's degree and 5 years seniority is a teacher. The clinical interview which is one of the qualitative research methods has been used as method of data collection. Before starting to the interview, the information about the purpose of the study has been given to the teachers and get permission from them to use recorder during the interview by short meeting. An extensive literature review has been made while forming the questions and the research made by Arslan and Ubuz (2009) has been made use of. At the same time, the questions that will be used in the research have been stated by being discussed whether they serve their purpose or not with two lecturers and two teachers. In the interview, 7 questions have totally been used. 5 of them are about the opinions related to the difficulties that the students have in the subject of place value, the reasons of these difficulties and teaching approaches to be used to fix the reasons and the rest is about the mistakes related to this subject that the teachers face in their teaching lives. The data had from the clinical interviews with teachers have been analyzed by using qualitative methods. The data recorded with recorder has been gotten down and

analyzing process has been carried on these written documents. Descriptive analysis method has been used with the purpose of finding the meanings in the teachers' oral and written answers. The data had in the first step of the analysis have been summarized and interpreted according to themes stated beforehand. In the second step, the data has been read and arranged according to the outline formed beforehand. In the third step, arranged data has been defined and supported by the direct quotations in the necessary places. In the last step, defined findings have been explained, associated and given the meaning.

Results

The teachers have displayed quite different approaches to overcome difficulties and mistakes stated in the study. 7 teachers have stated that they prefer to link with terms and teaching the basic information that the teachers tell in the kinds of resource by questioning and with a critical view and reasons. 2 teachers T{M.S.B.}34 and T{W.S.B}7 has chosen a routine and classical method as the explaining of theoretic information on given questions, review of the subjects when it is time. In general, while 7 teachers states that they use discovery teaching method which is compatible with constructivist approach, 2 teachers have displayed typical behaviorist teaching approach.

Discussion and Conclusion

Findings show that teachers have similar knowledge and ideas about difficulties they might encounter on learning of place value and determining the mental causes of these difficulties. Therewithal, findings show that teachers have different approaches in teaching of the subject related to student's difficulties and misconceptions on area of place value. Bayazit ve Aksoy, (2010) stated although there is no opportunity to follow the international literature by teachers so at the end they can be developed all this knowledge from their professional life observations and pedagogical content intensive intellectual activities to be undertaken on ways of student's thoughts. As a result, the vast majority of mistakes in arithmetic by students are caused by understood poorly of place value which is most important subject of number system and arithmetic by students. Therefore, while teaching new concepts about mathematics, teachers should check students preliminary information, misconceptions should be identified and after the elimination of student's misconceptions, they should start teaching (Yenilmez ve Yılmaz, 2008). In this context teachers are strongly advised to stand on the concept of place value.



Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Basamak Değer Kavramı ve Öğretimine İlişkin Pedagojik Görüşleri

Kamuran TARIM¹, Ayten SİYER^{2*}

¹Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Adana, Türkiye

²Milli Eğitim Bakanlığı, Maltepe Esenkent Ortaokulu, İstanbul, Türkiye

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihi:
Alındı 23.11.2016
Düzeltilmiş hali
alındı 08.02.2017
Kabul edildi
17.03.2017
Çevrimiçi yayınlandı
30.06.2017

ÖZET

Bu makalede, ortaokul matematik öğretmenlerinin 'basamak değeri' konusundaki öğrenci zorluklarını fark etme ve bu zorlukların üstesinden gelmeleri için uygulanabilecek öğretim yaklaşımları konusundaki görüş ve düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın örneklemini alt, orta ve üst sosyoekonomik düzeydeki Adana ve Gaziantep iline bağlı ortaokullarda görev yapan dokuz öğretmen oluşturmaktadır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay çalışma modeli kullanılmıştır. Veri toplamak için nitel çalışma yöntemlerinden klinik mülakat yöntemi kullanılmıştır. Mülakatta 5 ana soru ve öğretmenin öğretmenlik yaşantısında konu ile ilgili karşılaştığı yanılgılara ilişkin 2 soru olmak üzere toplam 7 soru kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları öğretmenlerin, öğrencilerinin basamak değer kavramı ile ilgili karşılaştıkları zorluklar ve geliştirdikleri yanılgıları teşhis etmede benzer düşüncelere sahip olduklarını, ancak bu zorlukların ve yanılgıların giderilmesi için farklı öğretim yaklaşımları sergilediklerini göstermektedir.

© 2017 AUJES. Tüm hakları saklıdır

Anahtar Kelimeler:

Basamak değeri, matematik eğitimi, sayı kavramı

Giriş

Sayı kavramı bireyin kendisi tarafından yapılandırıldığı bir kavramdır. Piaget ve arkadaşları, sayı kavramını; bireyin, ilişkileri oluşturarak ve düzenleyerek yapılandırıldığını düşünmüşlerdir (Akt. Kaplan, 2008, s.1). Günümüzde kullanılan 10 tabanlı sayı sisteminin temelini Hint-Arap sayma sistemi oluşturur. Bir sayıyı oluşturan rakamların bulunduğu yerdeki değerine basamak değeri denir. Bu kavram sayı sisteminin ve aritmetiğin en önemli özelliklerinden ve yine en soyut kavramlarından biridir. Çocukların aritmetik işlemlerde yaptıkları hataların da büyük çoğunluğu bu kavramdan kaynaklanır (Dinç Artut ve Tarım, 2006, s.27). Basamak değeri konusunda öğrenci zorluklarını ve kavram yanılgılarını inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Kamii, 1982; Thompson, 2002; Dinç Artut ve Tarım, 2006; Bayazit ve Aksoy, 2010). Bu çalışmalar incelendiğinde basamak değerinin öğrenciler tarafından sağlıklı algılanmasını zorlaştıran asıl neden sıfırın basamakta yer tutucu

*Sorumlu yazarın adresi: Milli Eğitim Bakanlığı, Maltepe Esenkent Ortaokulu, İstanbul, Türkiye
e-posta: aytensiyer@gmail.com

olması özelliği ve kullandığımız sistemin yazı dilinde ve sözel dilde farklılık göstermesidir. Rakamın basamak ve sayı değeri ve on ile kısa çarpmada öğrenciler yanlış düşüncelere sahip olmaktadır. Diğer bir yandan öğrenciler, en uzun sayı en büyük sayıdır, ondalık sayının ihmal edildiği düşünce ve ondalık sayılarda ondalık yerler arasındaki ilişkileri belirlemede güçlükler yaşamaktadırlar. Öğrencilerin bu yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar kavram yanlışları olarak tanımlanmaktadır (Yenilmez ve Yaşa, 2008, s.463).

Öğrenciler, yukarda kısa bir özeti sunulan zorlukların üstesinden gelmeleri ve içeriksel açıdan doğru ve zengin basamak değeri bilgileri edinmek için öğretmenlerin yardım ve rehberliğine ihtiyaç duymaktadırlar. Öğretmenler bu yardım ve rehberliği, matematiksel kavramların öğrencilere etkin olarak nasıl öğretilebileceğine yönelik bilgileri kapsayan alan eksenli pedagoji bilgileri ile sağlamaktadırlar. Alan odaklı pedagoji bilgisinin kapsamı fazlasıyla geniş olduğundan, öğretmenlerin öğretim programı ve ders kitaplarını anlayış şekilleri, matematik konularına uygun sunuş şekillerinin (grafikler, tablolar, v.s.) seçimi ve kullanımı, öğrencilerin bir konuyla ilgili bilgilerinin ölçme ve değerlendirilmesinin nasıl yapılacağı, öğrencilerin öğretim yaşamlarındaki bilgi birikimleri ve bu bilgilerin yeni konuların öğretiminde nasıl kullanılabileceği gibi çok farklı alanlardaki öğretmenlerin bilgi ve düşüncelerini içermektedir (Dede, Bayazit ve Soybaş, 2010, s.68). Araştırmalar, öğretmenlerin sahip olduğu konu alan bilgisinin pedagojik alan bilgisiyle ilişkili olduğunu; iyi konu alan bilgisine sahip olan öğretmenlerin öğrencilerin sahip olduğu öğrenme güçlüklerinin, kavram yanlışlarının farkında olduğunu, bunları gidermek için gerekli olan yöntem-strateji bilgisine sahip olduğunu ve müfredat bilgilerinin de daha gelişmiş olduğunu ortaya koymaktadır (Van Driel et al., 2001).

Bugüne kadar “basamak değeri” ile ilgili pek çok araştırma yapıldığı görülmüştür (Kamii, 1982; Thompson, 2002; Dinç Artut ve Tarım, 2006; Bayazit ve Aksoy, 2010). Basamak değeri ile ilgili literatür araştırmaları, basamak değer kavramını öğrenmenin temel-kavramsal ve kullanışlı yönünün, ayrıca bu kavramı anlamayı test eden bir anlayış eksikliğinin olduğu görülmektedir. Aynı zamanda basamak değer kavramının öğretime ilişkin sınıf içinde yaşanan durumların, ilgili matematiksel kavramların ve en önemlisi de öğrenci ürünlerinin analiz ve betimlenmesini sağlayan analiz modellerinin ortaya konulması gerekmektedir. Öğrencilerin nasıl bir düşünme sistemi geliştirdikleri ve öğrenme stilleri, farklı matematiksel konuların öğreniminde karşılaşılabilecekleri zorluklar, oluşturabilecekleri yanlışlar ve kısıtlı algılar ve hedef konunun öğrenimi için ihtiyaç duyulan ön bilgiler ile ilgili öğretmenlerin sahip oldukları bilgi ve düşüncelerin uygun öğrenme-öğretme ortamlarının oluşturulabilmesi için oldukça önemli olduğu söylenilebilir (Bayazit ve Aksoy, 2010, s.703). Basamak değeri kavramının öğrencilerin matematikteki diğer kavramları anlamalarına ve farklı matematik düşünceleri arasında bağlantı kurmalarına, matematiksel düşünme, akıl yürütme, çıkarım yapma, tümdengelimci argümanlar geliştirme becerilerinin gelişmesine, daha ileri matematik kavramlarının öğrenilmesine taban oluşturduğu çok değişik araştırmalarda ve NCTM gibi dünyanın saygı duyduğu ve faydalandığı dokümanlarda belirtilmektedir (Kaplan, 2008, s.6). Bu

çalışmanın amacı öğrencilerin basamak değerini anlamadaki zorlukları ve bu zorlukların giderilmesi için uygun öğretim yaklaşımlarının neler olabileceği konusundaki öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri dahilinde görüşlerinin incelenmesidir.

Bu çalışmanın uygulama süreci katılımcıları düşünmeye sevk ederek farkındalık düzeylerini artırabilir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışığında uygun ders ortamları düzenlenerek ve konu ile ilgili farklı öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanılarak öğrencilerin basamak değer konusundaki başarılarının arttırılması umulmaktadır.

Öğrencilerin basamak değeri kavramını anlamadaki zorlukları, bu düşünceye ilişkin geliştirdikleri kavram yanılgıları ve zorlukların giderilmesi için uygun öğretim yaklaşımlarının neler olabileceği konusundaki öğretmenlerin pedagojik görüş ve düşüncelerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, " İlköğretim matematik öğretmenlerinin 'basamak değer' konusundaki öğrenci zorluklarını fark etme ve bu zorlukların üstesinden gelmeleri için uygulanabilecek öğretim yaklaşımları konusundaki görüş ve düşünceleri nelerdir?" sorusuna yanıt aranmaya çalışılmıştır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay çalışma modeli kullanılmıştır. Nitel araştırmanın en belirgin özelliği, üzerinde araştırma yapılan kişilerin bakış açılarıyla araştırma yapılan olay, olgu, norm ve değerlerin incelenmeye çalışılmasıdır (Ekiz, 2004). Örnek olay çalışması ise güncel olayları gerçek bağlamda incelediğinden (Erduran ve Yeşildere, 2010) çalışmada bu araştırma stratejisi kullanılmıştır. Sunulan veriler meslekte tecrübeli dokuz ortaokul matematik öğretmeniyle yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir. Mülakatta öğrencilerin basamak değeri konusunda yaşadıkları zorluklar, bunların sebepleri ve düzeltilmesi için uygulanabilecek öğretim yaklaşımları ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerine ilişkin 5 soru ve öğretmenin öğretmenlik yaşantısında konu ile ilgili karşılaştığı yanılgılara ilişkin 2 soru olmak üzere toplam 7 soru kullanılmıştır. Veri toplama yöntemi ve mülakatta kullanılan soruların güvenilirlik ve geçerliliğini sağlamak için soruların literatürden faydalanılarak geliştirilmesine ve soruların amaca hizmet edip etmediğinin alan uzmanlarıyla tartışılmasına dikkat edilmiştir.

Çalışma Grubu

Katılımcılar, Adana ve Gaziantep illerinde bulunan ortaokullar arasından "tesadüfi küme örnekleme" (Simple Random Sampling) yoluyla seçilmiştir. Alt, orta ve üst sosyoekonomik düzeydeki Adana iline bağlı 1, Gaziantep iline bağlı 5 okul olmak üzere toplam 6 ortaokulda görev yapan 9 öğretmen belirlenerek, araştırma kapsamına alınmıştır.

Araştırma kapsamında öğretmenlerin kişisel bilgileri aşağıdaki Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri

		Katılımcılar	
		Kadın	Erkek
Yaş	20-30	3	2
	31-40	-	1
	41-50	1	1
	51-60	-	1
Okul Türü	Devlet	4	3
	Özel	-	2
Mezuniyet	Lisans	3	4
	Yüksek Lisans	1	1
Kıdem	1-5	1	1
	6-10	2	1
	11-15	-	1
	16-25	1	2

Araştırma kapsamındaki katılımcılar; Öğretmen (Ö), Cinsiyet (K:kadın, E:erkek), Okul türü (D:devlet, Ö:özel), Lisans durumu (L:lisans mezunu, YL: yüksek lisans mezunu), Kıdem (Kd) olmak üzere

Ö{C.O.L.}Kd

şeklinde kodlanmıştır.

Örnek kodlama;

Ö{K.Ö.L.}5-Kadın, Özel bir ortaokulda görev yapıyor, Lisans mezunu, 5 yıllık kıdeme sahip olan öğretmen.

Verilerin Toplanması

Veri toplama yöntemi olarak nitel çalışmalarda sıkça kullanılan klinik mülakat yöntemi kullanılmıştır. Matematik eğitiminde klinik mülakatların amacı, öğrencilerin stratejilerini, bilgi yapılarını veya becerilerini karakterize etmek ve belirli bir öğretimin etkililiğini araştırmak, gelişim sürecini daha iyi anlamak veya problem çözme davranışlarını araştırmaktır (Karataş ve Güven, 2003). Klinik mülakatlar sayesinde öğretmenlerin ‘basamak değer’ konusundaki öğrenci zorluklarını fark etme ve bu zorlukların üstesinden gelmeleri için uygulanabilecek öğretim yaklaşımları konusundaki görüş ve düşünceleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Klinik mülakata uygun olarak öğretmenlerin uygulama ile ilgili düşüncelerini birinci elden alma ve problemleri derinlemesine irdellemek için öğretmenler ile bireysel görüşmeler yapılarak çalışmanın verileri oluşturulmuştur. Mülakata başlamadan önce öğretmenlerle kısa görüşmeler yapılarak çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve mülakat esnasında ses kayıt cihazı kullanmak için izinleri alınmıştır. Bu çalışmada yürütülen mülakatlar, sessiz bir ortamda bireysel olarak gerçekleştirilmiştir. Her bir mülakat, yaklaşık olarak 20-30 dakika arasında sürmüştür. Mülakat sırasında sorular öğretmenlere teker teker yöneltilmiş ve konuyla ilgili

düşüncelerini açıklamaları istenilmiştir. Aynı zamanda klinik mülakatları daha sonradan analiz edilmek üzere ses kayıt cihazına kaydedilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Yanlış cevabın bulunması, öğrencinin nerede zorlandığı ile ilgili yeterli bilgi vermeyebilir (Karataş ve Güven, 2003). Bu açıdan kullanılan klinik mülakat araştırmacıya öğretmenlerin yardımı ile bu noktaların belirlenmesinde yardımcı olur. Soruların oluşturulmasında kapsamlı bir literatür taraması yapılmış ve Ubuz ve Arslan'ın (2009) yapmış olduğu araştırmalardan yararlanılmıştır. Aynı zamanda soruların amaca hizmet edip etmediği alan uzmanlarıyla tartışılarak araştırmada kullanılacak sorular belirlenmiştir.

Mülakatta öğrencilerin basamak değer konusunda yaşadıkları zorluklar ve bu zorlukların nedenleri ve düzeltilmesi için kullanılacak öğretim yaklaşımları ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerine ilişkin 5 soru kullanılmıştır.

Eldeki çalışmada kullanılan birinci soru; ondalık sayılarda basamak değeri ile ilgili öğrencilerin yaşadıkları zorluklar, bunların sebepleri ve düzeltilmesi için uygulanabilecek öğretim yaklaşımları ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerini araştırmak için kullanılmıştır.

S.1) Sekizinci sınıflarda ondalık sayılarda çıkarma işleminin kullanıldığı bir soru çözüldükten tahtaya yazdığınız;

$$\begin{array}{r} 0,73 \\ 0,6431 \\ \hline \end{array}$$

çıkarma işlemi için; bir öğrencinin işlemin cevabının negatif çıkacağı konusunda ısrarcı davrandığını gözlemliyorsunuz. Sizce öğrencinin yanılığının sebebi nedir? , Bu durumda neler yapabilirsiniz?

Bazı öğrenciler "en uzun sayı en büyük sayıdır" gibi yanlış bir algı geliştirmişlerdir. Bunun sebepleri arasında; uzun dizge düşüncesi ($4,63 > 4,8$), pay odaklı düşünme ($6,3 = 6,03$, çünkü ikisi de 6 tam ve 3 parça, parçaların boyutu (onda 3, yüzde 3) göz ardı edilir), ters düşünme (ondalık sayıların tam sayıları temsil ettiğine ancak tersten yazıldığını düşünürler; $0,163 = 1$ tane on, 6 tane yüz, 3 tane bin), sıfırın küçük yaptığını düşünme (virgülden sonra ilk basamakta sıfır veya birden fazla sıfır varsa o sayı küçüktür, bunun dışındaki durumlarda uzun olan sayı büyüktür), sağ taraf taşmış düşüncesi ($120 = 12$ tane on ise $0,12$ de onda 12'dir) bulunmaktadır (Baki ve Güç, 2014).

S.2) Altıncı sınıflarda uzunluk ölçü birimleri konusunu işledikten sonra ders sonu etkinliği olarak sınıfa getirdiğiniz boy ölçme çubuğunu kullanan iki öğrenci yanınıza gelerek "Öğretmenim, benim boyum $1,42\text{cm}$ Gizem'in boyu ise $1,43\text{cm}$. Eğer ben 10cm daha uzun olsaydım Gizem ile aynı boyda olacaktım." ifadesindeki öğrenci yanılığının sebebi nedir? , Bu durumda neler yapabilirsiniz?

Öğrenciler arasında basamak değer kavramı ile ilgili sıkça karşılaşılan bir diğer güçlük ondalık sayılarda ondalık yerler arasındaki ilişkileri belirlemede yaşanmaktadır. Toplama ve çıkarma gerektiren problemlerde basamak değeri veya ondalık kısımdaki basamakların yerleri dikkate alınmadan noktadan sonraki son basamaktan toplama ve çıkarma yapıldığını göstermektedir (Ubuz ve Arslan, 2009, s.113).

S.3) Altıncı sınıfta ondalık sayılarda çarpma işlemi ile ilgili alıştırmalar yaparken “ $2,37 \times 10$ ” sorusuna öğrencilerin bir kısmı hiç düşünmeden “2,370” cevabını vermiştir. Bu öğrencilerin yanılgılarının sebepleri nelerdir? , Bu durumda neler yapabilirsiniz?

Basamak değeri kavramı ile ilgili sık sık karşılaşılan güçlüklerden bir tanesi de 10 ile çarpmayla ilgili ortaya çıkan güçlüklerdir. Thompson (2003) “bir sayıyı 10 ile çarptığımızda ne olur?” sorusunu ister ortaokul, ister ortaöğretim veya lise ve hatta öğretmen yetiştiren kurumlarda sorulmuş cevabın “sayının sonuna 0 eklersin” olacağını belirtmektedir. Bu yanılğı tam sayılarla çarpma işleminde doğru sonuca ulaşmayı sağlarken, ondalık sayılarda tam aksine yanlış bir ifadeye neden olmaktadır (Varol ve Kubanç, 2012). Örneğin $25 \times 10 = 250$ iken $1250 \times 10 = 125$ çıkmaktadır.

S.4) Altıncı sınıf öğrencilerinizden ‘üç bin kırk iki’ sayısını yazmalarını istediğinizde öğrencilerden birkaçının 342 veya 300042 gibi yanlış yanıtlar verdiklerini gördünüz. Bu öğrencilerin yanılgılarının sebepleri nelerdir? , Bu durumda neler yapabilirsiniz?

Normalde hiçliği ifade etmek için kullanılan sıfırın basamakta önemli bir yer tutucu özelliğinin olması öğrenciler tarafından zorlukla algılanabilmektedir (Ubuz ve Arslan, 2009, s.111). Onluk sistem yazımından farklı olarak sıfırın basamaktaki yeri diğer basamakların doğru yerlerinin belirlenmesi açısından önemlidir. Zorlukların çoğunluğu sayı sistemimizin konuşma ve yazma şeklinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Fuson ve Bariars, 1990).

S.5) Ders esnasında tahtaya yazdığınız “545 sayısının çeşitli basamaklarında kullanılan 5’lerin basamak değerleri toplamı kaçtır?” araştırma sorusu için birkaç öğrenci 10 yanıtını vermiştir. Öğrencinin yanılgısının sebepleri nelerdir? , Bu durumda neler yapabilirsiniz?

Öğrencilerden beklenen basamak değer tanımı “Bir sayıyı oluşturan rakamların bulunduğu yerdeki değeri.” şeklindedir (Yenilmez ve Demirhan, 2013). Ancak basamak değeri ile ilgili karşılaşılan bir diğer güçlük rakamın basamak ve sayı değerlerinin ayırt edilememesidir. Bir rakamın sayı değeri her zaman aynıyken, basamak değeri sayı içerisindeki yerine göre değişir (Arslan, Yıldız ve Yavuz, 2011). Sayıdaki bir rakamın basamak değeri, o rakamın sayı değeriyle bulunduğu hanenin değerinin çarpımı sonucu bulunur.

Ayrıca çalışma kapsamında öğretmenin öğretmenlik yaşantısında konu ile ilgili karşılaştığı yanılgılara ilişkin aşağıdaki 2 soru daha kullanılmıştır.

- ❖ Sizde öğretmenlik yaşantınızda basamak değer konusu ile ilgili size yöneltilen sorulara benzer kavram yanılgılarına rastlıyor musunuz?
- ❖ Basamak değer konusunda hangi tür yanılgıya daha çok rastlıyorsunuz?

Verilerin Analizi

Toplanılan verilerin analizinde kuramsal çerçeve olarak Shulman'ın (1986) *pedagojik alan bilgisi* düşüncesi kullanılmıştır (Bayazit ve Aksoy, 2010). Shulman'ın (1986) pedagojik alan bilgisi tanımında iki faktörün kazanılmıştır:

- 1-Öğrenci güçlükleri
- 2-Öğretim stratejileri ve temsilleri

Farklı araştırmacıların pedagojik alan bilgisinin bileşenlerini nasıl ele aldıklarını inceleyen Park ve Oliver (2008) bu iki bileşeni esas aldıklarını ve fakat bunlarla birlikte "ölçme-değerlendirme bilgisi" ve "öğretim programında kavramların ele alınışı hakkında sahip olunan bilgi" gibi yeni bileşenleri de tarif ettiklerini rapor etmiştir.

Bu çalışmada öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri iki boyutu itibariyle incelenmiştir. Bunlardan birincisi öğrencilerin basamak değeri kavramını anlamadaki zorlukları, geliştirdikleri kavram yanılgıları ve bunların zihinsel sebeplerine ilişkin öğretmenlerin görüş ve düşüncelerini içermektedir. İkincisi ise bahsedilen zorlukların giderilmesi için uygulanabilecek etkin öğretim yaklaşımlarına ilişkin öğretmenlerin görüş ve düşüncelerini içermektedir.

Öğretmenlerle yapılan klinik mülakatlardan elde edilen veriler nitel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Ses kayıt cihazına kaydedilmiş olan veriler yazıya dökülmüş ve analiz işlemleri bu yazılı dokümanlar üzerinden yürütülmüştür. Öğretmenlerin ifadeleri, öğrencilerin sahip oldukları yanılgılara ilişkin; en uzun sayı en büyük sayıdır, ondalık sayılarda ondalık yerler arasındaki ilişkileri belirleme, 10 ile çarpma ile ilgili ortaya çıkan güçlükler, sıfırın basamakta yer tutucu özelliğini kavrayamama ve rakamın basamak ve sayı değerlerinin ayırt edilememesi kategorilerinde toplanmıştır. Bu kategorilerle ilgili ayrıntılı bilgiler veri toplama aracı kısmında mevcuttur.

Öğretmenlerin yazılı ve sözlü yanıtlarındaki anlamlara ulaşılması amacıyla betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Analiz işleminin birinci aşamasında elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara/kategorilere göre özetlenmiş ve yorumlanmıştır. İkinci aşamada daha önce oluşturulan çerçeveye göre elde edilen veriler okunmuş ve düzenlenmiştir. Üçüncü aşamada düzenlenen veriler tanımlanmış ve gerekli yerlerde doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Son aşamada ise tanımlanan bulgular açıklanmış, ilişkilendirilmiş ve anlamlandırılmıştır.

Bulgular ve Yorum

Bu kısımda öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri beş soru üzerinden incelenecektir.

Birinci sorudan elde edilen bulgular

Birinci soru öğrenciler arasında sıkça rastlanılan “*en uzun sayı en büyük sayıdır ve ondalık sayının ihmal edildiği düşünce*” yanlış algısının sebepleri ve öğrencilerdeki bu güçlüğün giderilmesinde öğretmenlerin kullandığı yöntemlere ilişkin öğretmenlerin düşüncelerini araştırmayı hedeflemiştir.

Öğretmenlerin çoğunluğu birincisorudaki öğrenci yanılığının nedenini “en uzun sayı en büyük sayıdır ve ondalık sayının ihmal edildiği düşünce” olarak belirtmişlerdir. Aynı zamanda, Ö{K.D.YL}5 ve Ö{E.D.L}34 öğrencilerin ondalık sayıları karşılaştırmada, Ö{E.D.L}6 ve Ö{K.D.L}20 basamakları eşitlemede öğrencilerin zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, Ö{E.Ö.YL}16 öğrencilerin sınavlara yönelik çalışmasından dolayı ilk önce çıkarma işlemini yapıp daha sonra virgülü koymak gibi pratik kullanma alışkanlıklarından böyle bir yanılığın geliştirdiklerini vurgulamıştır. Ö{E.Ö.YL}4 ise öğretmenin öğrenciyi ezbere iten bir tavır sergilemesinden dolayı öğrencilerin bu tarz yanılığın geliştirdiklerini belirtmiştir. Ö{K.D.YL}5 öğretmenin yanılığının nedeni ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“Yapılan hata basamak sayısının yani basamak sayısı derken sayının uzunluğuna bakıp 0,6431 sayısını daha büyük bir sayı olarak düşünebilir. Hatta 0,73 sayısından 0,6431 sayısının çıkmayacağını bile söyleyebilir.”

Öğretmenlerin çoğunluğu, öğrencilerin bu yanılığın karşısında çıkan sayıda boş kalan yerlere sıfır koyarak öğrenciyi işlemi tekrar çözdürteceklerini dile getirmişlerdir. Bunun yanı sıra, Ö{K.D.YL}5 ve Ö{K.D.L}20 ondalık sayılarda basamak değeri konusunu, Ö{K.D.L}7 ise ondalık sayılarda karşılaştırma konusunu öğrenciyeye kısa bir anlatımla hatırlatacaklarını belirtmişlerdir. Ö{E.D.L}6, soruyu ilk önce virgülsüz olarak daha sonra virgüllü olarak çözdürüp aradaki farkı öğrencinin kendisinin görmesini sağlayacağını belirtmiştir. Ö{E.Ö.YL}16 virgülleri alt alta yazmaları gerektiğini vurgulayacağını belirtmiş ve farklı bir yol olarak öğrencilerden sayıyı kesir haline çevirip bu şekilde çözmelerini isteyeceğini söylemiştir. Ö{E.D.L}12 ise yine virgülleri alt alta yazmaları gerektiğini vurgulayarak öğrencilerdeki bu güçlüğün örnekler üzerinde göstererek gidermeye çalışacağını belirtmiştir. Ö{E.D.L}34 daha fazla örnek çözümler yaparak yanılığın giderileceğini belirtmişken, Ö{E.Ö.YL}4 ise sayıyı kesir haline çevirip bu şekilde çözmelerini isteyeceğini dile getirmiştir. Ö{E.D.L}6 öğretmenin konu ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“Boş kalan yerlere sıfır koymasını söyler, işlemi tekrar yapmasını isterim... Genelde sayının hangisinin büyük olduğunu öğrenciyeye sorarım. Virgülsüz olarak sorup daha sonra virgüllü uygulamasını isterim.”

İkinci sorudan elde edilen bulgular

İkinci soru öğrencilerdeki “*ondalık sayılarda ondalık yerler arasındaki ilişkileri belirleyememe*” yanlış algısının sebepleri ve öğrencilerdeki bu güçlüğün giderilmesinde öğretmenlerin kullandığı yöntemlere ilişkin öğretmenlerin düşüncelerini araştırmayı hedeflemiştir.

Öğretmenlerin çoğunluğu ikincisordaki öğrenci yanılığının nedenini “ondalık sayılarda ondalık yerler arasındaki ilişkiyi belirleyememe” olarak belirtmişlerdir. Aynı zamanda, öğrencilerin bu yanılığı ile ilgili Ö{K.D.YL}5 öğrencilerin basamak değer konusunu tamamen anlayamadıklarını belirtmişken Ö{K.D.L}9 ise öğrencilerin basamak isimlerini bilmemelerinden kaynaklandığını belirtmiştir. Ö{E.Ö.YL}16 ondalık sayıların okunuşunda yapılan hataların öğrencileri bu tarz yanılığlara itebileceğini dile getirmiştir. Ö{E.D.L}12 ise öğrencinin ezberci yöntemi benimsemiş olduğundan dolayı basamaklar arasındaki dönüşümü göremediklerini vurgulamıştır. Ayrıca, Ö{E.Ö.YL}4 denklem sistemi zihniyetinin çocuklara tam olarak öğretilmediği için muhakeme yeteneklerinin gelişmediğini belirtmiştir. Ö{K.D.L}9 öğretmenin yanılığının nedeni ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“Burada ondalık sayılarda basamakların karıştırılması söz konusu. Buradaki asıl yanılığın sebebi sayının son basamağından başlayarak onda birler yüzde birler olarak gitmelerinden kaynaklanıyor.”

Öğretmenlerin çoğunluğu, öğrencilerin bu yanılığları karşısında uzunluklar arasındaki farkı görsel olarak göstererek öğrencilerin muhakeme yapmalarına olanak sağlayacaklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra, Ö{K.D.YL}5 basamakdeğer tablosunu kullandığını belirtmiştir. Ö{K.D.L}7 ve Ö{K.D.L}9 ise basamak değer konusunu kısa bir hatırlatma ile öğrencilerdeki bu yanılığı giderebileceklerini dile getirmişlerdir. Ö{E.Ö.YL}4 günlük hayattan örnekler vererek öğrencilerdeki bu güçlüğü giderebileceğini belirtmiştir. Ö{K.D.YL}5 öğretmenin konu ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“Ondalık sayılar ile ilgili tablolar var. Ondalık sayılarda basamak değerini anlatırken bu tablolardan oluşturuyoruz... Virgülden sonra onda birler yüzde birler binde birler şeklinde ayırıp bu tabloları küçük notlar halinde sınıfa dağıtıyorum.”

Üçüncü sorudan elde edilen bulgular

Üçüncü soru öğrencilerdeki “*on ile kısa çarpma*” yanlış algısının sebepleri ve öğrencilerdeki bu güçlüğün giderilmesinde öğretmenlerin kullandığı yöntemlere ilişkin öğretmenlerin düşüncelerini araştırmayı hedeflemiştir.

Öğretmenlerin tümü öğrencilerde daha önceden öğrencinin ilköğretim birinci kademe yıllarından getirmiş olduğu “on ile kısa çarpmada sayının sonuna sıfırlar” düşüncesinden hareketle böyle bir yanılığı sergilediği görüşünü dile getirmişlerdir. Bunun yanı sıra Ö{K.D.L}20 ders anlatım sırasında öğretmene göre önemli olan konunun ilk önce verilmesi gibi konu anlatım sırasındaki düzenin bozulduğu durumlarda bu yanılığın meydana gelebileceğini

belirtmiştir. Ö{E.Ö.YL}16 öğretmenininyanılgının nedeni ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“Öğrencilere kısa yoldan çarpma anlatırken 'sayının 10 ile çarpımında sayının sonuna sıfır ekleyin' diyoruz ama öğrenci ondalık sayılarda da bunu kullanıyor. Ancak ondalık sayılarda virgül kaydırması gerekir ama öğrenci ezbere gittiği için sayının sonuna bir sıfır eklemiştir.”

Öğretmenlerin çoğunluğu, öğrencilerin bu yanılgıları karşısında baştan tekrar formal bilginin düzeltilmesi gerektiği görüşünü bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra, Ö{E.D.L}6 verilen ondalık sayıyı kesir şeklinde yazmalarını isteyerek işlemi bir daha yapmalarını isteyeceğini belirtmiştir. Ö{K.D.L}20, Ö{K.D.L}9 ve Ö{E.Ö.YL}16 ise bu yanılgıyı günlük hayattan seçilen örnekler üzerinde virgölün önemini vurgulayarak ve karşılaştırma yaptırarak giderilebileceğini belirtmişlerdir. Bu görüşü destekler nitelikte Ö{K.D.L}20 öğretmenininkonu ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“Ben altıncı sınıflarda ondalık sayılarda çarpma işlemi anlatırken, 'virgülü parka götürüyoruz gibi' deyişlerle virgül üzerinde durmaya çalışıyorum... Daha çok günlük hayatlarından örnekleme yapıyorum. Yani 'bakkaldan bir tane elma aldın on tane daha alman gerekiyor, ne yaparsın' gibi gerçek hayattan yola çıkarak konuyu kavratmaya çalışıyorum.”

Dördüncü sorudan elde edilen bulgular

Dördüncü soru öğrencilerdeki “sıfırın basamakta yer tutucu olması özelliği ve kullandığımız sistemin yazı dilinde ve sözel dilde farklılık göstermesi” yanlış algısının sebepleri ve öğrencilerdeki bu güçlüğü giderilmesinde öğretmenlerin kullandığı yöntemlere ilişkin öğretmenlerin düşüncelerini araştırmayı hedeflemiştir.

Öğretmenlerin çoğunluğu öğrencinin ilköğretim birinci kademe yıllarında sayıların okunuşu-yazılışı konusunu ve sıfırın basamakta yer tutucu olması özelliğini kavrayamadıklarını dile getirmişlerdir. Ö{K.D.YL}5 öğrencilerin bu konuda alıştırmaya eksikliklerinin olduğunu vurgulamıştır. Ö{E.D.L}34 ise yazı dili ile sözel dilin farklılığının öğrenciyi bu tarz yanılgılara götürebileceğini vurgulamıştır. Ö{K.D.L}20 ve Ö{E.Ö.YL}16 bu yanılgıyı geliştiren öğrencilerin basamak ve sayı kavramlarını anlamadıklarını belirtmişlerdir. Ö{E.D.L}34 öğretmenininyanılgının nedeni ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“Öğrenciye 'üç bin kırk iki' yi yaz dediğimizde bazı öğrenciler 3000 i ve 42 iyi ayrı yazıyorlar. Ama birleştirmesini istediğimizde bazen 342 yazıyorlar bazen de 300042 yazıyorlar. Bunun nedeni öğrenci araya sıfır koymayı unutuyor. Öğrenci sıfırın basamaktaki değerini atlıyor.”

Öğretmenlerin çoğunluğu, öğrencilerin bu yanılgıları karşısında farklı örnekler üzerinde sıfırın değerli olduğunu öğrencilere göstereceklerini belirtmişlerdir. Ö{K.D.YL}5 okulda bulunan birlik, yüzlük, binlik kartları sınıfa getirerek öğrencilerdeki

bu yanılığı görsel olarak gidermeye çalışacağını dile getirmiştir. Ö{E.D.L}6, öğrencinin yanlış yazdığı sayıyı çözümlemesini isteyerek öğrencinin yaptığı hatayı kendisinin görmesini sağlayacağını belirtmiştir. Ö{E.D.L}34 ise öğrencinin konu ile ilgili daha çok alıştırmaya yapmasını sağlamada ailenin önemi üzerinde durmuştur. Bu görüşü destekler nitelikte Ö{E.D.L}34 öğretmenininkonu ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“Öğrenciye daha çok alıştırmaya yapmalarını söylerim. Mesela evlerinde ebeveynler bu tür sayılar söyleyerek çocuğun yazmasını sağlayabilir.”

Beşinci sorudan elde edilen bulgular

Beşinci soru öğrencilerdeki “rakamın basamak ve sayı değerlerinin ayırt edilememesi”yanlış algısının sebepleri ve öğrencilerdeki bu güçlüğü giderilmesinde öğretmenlerin kullandığı yöntemlere ilişkin öğretmenlerin düşüncelerini araştırmayı hedeflemiştir.

Öğretmenlerin tümü sorudaki öğrenci yanılığının nedenini “rakamın basamak ve sayı değerinin ayırt edilememesi” olarak belirtmişlerdir. Ö{K.D.YL}5 öğretmenininyanılığının nedeni ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“Öğrencimiz burada basamak değeri ile sayının sayı değerlerini karıştırıyor. Basamak değerinde sayı basamaktaki değerleriyle alınır sayı değerinde ise sayının sayısal değeri alınır. Öğrenci bu iki ayrımı fark etmemiştir.”

Öğretmenlerin çoğunluğu, öğrencilerin bu yanılığları karşısında basamak değer konusunu kısa bir şekilde izah ettikten sonra farklı örnekler üzerinde basamak ve sayı değerinin farklılığını öğrencilere göstereceklerini belirtmişlerdir. Ö{E.D.L}12 ise her basamağın kendine ait bir değeri olduğunu öğrenciyi tahtaya çıkararak verilen sayıyı heceleyerek okumasını isteyeceğini ve böylece öğrencinin kendi hatasını kendisinin görebileceğini dile getirmiştir. Ö{K.D.L}20 öğrencinin yaşadığı bu güçlük karşısında diğer öğrencilerin yapılan hataya ilişkin fikirlerini hatayı yapan öğrenci ile bire bir iletişimde bulunmalarını sağlayarak akran eğitimi yaklaşımını sergilediğini belirtmiştir. Ö{E.Ö.YL}16 ise basamak değer konusunu öğrenciye anlatmadan önce konu ile ilgili internetten edindiği bir slayt gösterisi ile ilk olarak öğrencilerde merak uyandıracaklarını daha sonra ise konu anlatımına geçeceğini belirtmiştir. Bu görüşü destekler nitelikte Ö{E.Ö.YL}16 öğretmenininkonu ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“Ben bunun için çok güzel bir slayt gösterisi edindim. Bunu internetten çok kolay bir şekilde edinebiliyorsunuz. Yaklaşık bir veya iki dersinizi alıyor ama çocuğun kafasına gerçekten oturuyor. Slayt, matematiğin tarihçesinden başlıyor Yunanların kullandığı düzeni, Roma rakamlarının gizemi, Çinlilerin kullandığı sistemi eğlenceli bir yolla anlatıyor. Mesela Çinliler 1 bölünemediği için erkek sayıdır, 2 bölünebildiği için dişidir. Asal

sayıları maço erkekler olarak nitelendiriliyor. Çocuklara bunu en başta bu şekilde oyun gibi sevdirebilerseniz merak uyandırabiliyorsunuz. Sonrasında ise anlatmak istediğiniz konuları kolayca öğrenciye aktarabiliyorsunuz.”

Öğretmenlerin öğretmenlik yaşantılarında konu ile ilgili karşılaştığı farklı kavram yanlışlarına ilişkin bulgular

Öğretmenlere sorulan “Sizde öğretmenlik yaşantınızda bunlara benzer kavram yanlışlarına rastlıyor musunuz?” sorusuna öğretmenlerin tümü olumlu yanıtlar vermişlerdir. Bunun yanı sıra Ö{E.D.L}6 ve Ö{K.D.L}7 öğrencilerin basamak değer kavramının eksikliğinden oluşan ondalık sayılarda ve tam sayılarda bölme işlemlerinde güçlükler yaşadıklarını dile getirmişlerdir. Bu görüşü destekler nitelikte Ö{K.D.L}7 öğretmenin konu ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“Bunların dışında genellikle bölme ile ilgili hatalar yapıyorlar. Özellikle sayıda sıfır varsa öğrenci bunu hiç yapamıyor, sağlamasını da düşünmüyor.”

Öğretmenlere sorulan “Hangi tür yanlışta daha çok rastlıyorsunuz?” sorusuna öğretmenlerin çoğunluğu basamak değeri kavramının eksikliğinden kaynaklanan ondalık sayılar konusundaki alıştırmalarda öğrencilerin sıklıkla güçlük yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu görüşü destekler nitelikte Ö{K.D.L}9 öğretmenin konu ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“Öğrenci rakamın basamak değerini kavramakta güçlük çekiyor. Bu nedenle ondalık kesirlerde büyüklük küçüklük kavramı, virgülleri alt alta yazmada sorunlar oluyor.”

Bir diğer Ö{E.D.L}12 öğretmenin konu ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

“En çok ondalık sayılarda toplama yaparken virgüllerin yerlerini karıştırıyorlar, aynı isimli basamaklar alt alta yazmıyorlar. Bu da çocukların basamak değer kavramının tam olarak özümsememesinden kaynaklanıyor.”

Bununla birlikte çalışmada bahsedilen zorlukların ve yanlışların üstesinden gelmeleri için öğrencilere yapılabilecek açıklamalar ve uygulanabilecek etkin öğretim modelleri konularında öğretmenler oldukça farklı yaklaşımlar sergilemişlerdir. Ö{K.D.YL}5, Ö{E.D.L}6, Ö{K.D.L}20, Ö{K.D.L}9, Ö{E.Ö.YL}16, Ö{E.D.L}12, Ö{E.Ö.YL}4 kavramlar arası ilişkilendirmeler yapmayı ve kaynak çeşitliliği içerisinde anlattıkları öz bilgileri; sorgulayarak ve eleştirel bir bakış açısıyla, nedenleriyle, öğretmeyi tercih etmişlerdir. Ö{E.D.L}34 ve Ö{K.D.L}7 teorik bilgilerin verilen sorular üzerinden sözel ifadelerle açıklanması, yeri geldiğinde konuların tekrarı gibi çok daha rutin ve klasik bir yol izlemişlerdir. Genel olarak Ö{K.D.YL}5, Ö{E.D.L}6, Ö{K.D.L}20, Ö{K.D.L}9, Ö{E.Ö.YL}16, Ö{E.D.L}12, Ö{E.Ö.YL}4 yapılandırmacı yaklaşımın felsefesiyle uyum arz eden buluş yoluyla öğretim modelini kullanırken Ö{E.D.L}34 ve Ö{K.D.L}7 tipik bir davranışçı öğretim yaklaşımı sergilemiştir.

Çalışmada kullanılan sorular; basamak değeri ile ilgili öğrencilerin yaşadıkları zorluklar, bunların sebepleri ve düzeltilmesi için uygulanabilecek öğretim yaklaşımları ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerini araştırmak için kullanılmıştır. Ses kayıt cihazına kaydedilmiş olan veriler yazıya dökülmüş ve analiz işlemleri bu yazılı dokümanlar üzerinden yürütülmüştür.

Sonuç ve Tartışma

Basamak değeri ile ilgili ortaokul öğrencilerinin yaşadıkları zorluklar, bunların sebepleri ve düzeltilmesi için uygulanabilecek öğretim yaklaşımları ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerini saptamak amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

Bulgular katılımcı öğretmenlerin, öğrencilerin basamak değer konusunu öğrenirken karşılaşılabilecekleri zorluklar ve bu zorlukların zihinsel sebeplerini teşhis etme noktasında oldukça benzer bilgi ve düşüncelere sahip olduklarını göstermektedir. Aynı zamanda çalışmanın bulguları basamak değer konusu bağlamında öğrenci zorlukları ve yanılgılarına ilişkin öğretmenlerin konunun öğretim boyutunda farklı yaklaşımlar sergileyebileceklerini de göstermektedir.

Örneğin, öğretmenlerin tümü basamak değer konusu ile bağlantılı olan “on ile kısa çarpmada sayının sonuna sıfır ekleriz” yanılgısının öğrencilerde daha önceden öğrencinin ilköğretim birinci kademe yıllarından getirmiş olduğu tam sayılarda on ile kısa çarpma bilgilerini revize etmeden ondalık sayılar konusuna aktarmalarından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu sonuç Thompson’un (2003) çalışmasının sonuçları ile paralellik göstermektedir. Thompson (2003) “bir sayıyı 10 ile çarptığımızda ne olur?” sorusuna ister ilköğretim, ister ortaöğretim veya lise ve hatta öğretmen yetiştiren kurumlarda sorulmuş cevabın “sayının sonuna 0 eklersin” olacağını belirtmektedir. Benzer şekilde Brown’un (1981) yapmış olduğu çalışmada bazı öğrencilerin $5,13 \times 10$ sorusuna 5,130 cevabını verdikleri görülmektedir. Öğretmenler öğrencideki bu yanılğı karşısında farklı yaklaşımlar sergilemişlerdir. Öğretmenlerin bir kısmı tekrar formal bilginin düzeltilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Diğer kısım ise bu yanılgıyı günlük hayattan seçilen örnekler üzerinde virgülün önemini vurgulayarak ve karşılaştırma yaptırarak giderebileceklerini belirtmişlerdir. Bir başka yaklaşım olarak öğretmenler ondalık sayıyı kesir şeklinde yazmalarını isteyerek işlemi bir daha yapmalarını sağlayacaklarını dile getirmişlerdir. Bu bağlamda ikinci kısımdaki öğretmenlerin yaklaşımlarının basamak değer konusunun esasını ve özelliklerini anlama bağlamında daha etkili olabileceği öngörüsünde bulunulabilir.

Öğretmenlerin çoğunluğu en uzun sayı en büyük sayıdır ve ondalık sayının ihmal edildiği düşünceye ilişkin öğrenci yanılgısını irdelerken, iki görüş belirtmişlerdir. Birincisi; öğrencilerin ondalık sayıları karşılaştırmada yaşadıkları güçlükler ikincisi ise basamakları eşitlemede yaşadığı güçlüklerin öğrenciyi bu yanılgıya götürdüğü öngörüsünde bulunmuşlardır. Aynı zamanda öğretmenlerin belirttiği öğrencilerin sınavlara yönelik çalışması ve öğretmenin öğrenciyi ezberle iten bir tavır sergilemesi öğrencilerde bu yanılgının gelişmesine neden olabilmektedir. Steinle (2004) ondalık sayılarla ilgili yaptığı çalışmasında “(4,8 ve 4,75) ile (4,3 ve 4,65) sayı çiftlerindeki sayılardan en büyüğünü işaretleyin” sorusu için bir öğrenci ilk durumda 4,75 (yanlış)

ve ikinci durumda 4,65 (doğru) olarak yanıtlamıştır. Bu bağlamda araştırmanın bu bulgusu Steinle'nin bulgularını destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin bir kısmı öğrencilerdeki bu yanılığı gidermek için, soruyu ilk önce virgülsüz daha sonra virgüllü olarak çözdüreceklerini veya virgülleri alt alta yazmaları gerektiğini vurgulayarak örnekler üzerinde çalışacaklarını belirtmişlerdir. Aynı zamanda çıkan sayıda boş kalan yerlere sıfır koyarak öğrenciye işlemi tekrar çözdürteceklerini veya sayıyı kesir haline çevirip bu şekilde çözmelerini isteyeceklerini dile getirmişlerdir. Diğer kısım öğretmenler ise ondalık sayılarda basamak değer ve ondalık sayılarda karşılaştırma konularını kısa bir hatırlatma ile öğrencideki bu yanılığı giderebileceklerini belirtmişlerdir. Bu bağlamda birinci kısım öğretmenlerinin buluş yoluyla öğretim stratejisini kullanarak öğrencilerin bilgiye ulaşmalarını kolaylaştıracak alternatifler sundukları ve uygun öğrenme ortamları oluşturmaya çalıştıkları şeklinde yorumlanabilir.

Yine öğretmenler rakamın basamak ve sayı değeri kavramının öğrenim ve öğretimine ilişkin benzer düşünceleri dile getirmişler ve öğrenciler tarafından rakamın basamak ve sayı değerinin ayırt edilemediğini vurgulamışlardır. Kamii (1986) Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ve İsviçre'deki araştırmaların sonuçlarına dayanarak 1. ve 2. sınıfta bulunan öğrencilerin çoğunluğunun 16'daki 1'in 1 tane onluk gösterdiğini anlamadıklarını ifade etmektedir (Ubuz ve Arslan, 2009, s.108). Bu bağlamda araştırmanın bu bulgusu Kamii'nin bulgularını destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin çoğunluğu öğrencideki bu yanılığı düzeltmek için basamak ve sayı değeri arasındaki farklılıkları örnekler üzerinde göstereceklerini dile getirmişlerdir. Bir öğretmen ise öğrencideki bu yanılığın nedenine ilişkin diğer öğrencilerin fikirlerini sorarak sınıf içi iletişimde bulunacağını vurgulamıştır. Bir diğer öğretmen ise her basamağın kendine ait bir değeri olduğunu öğrenciyi tahtaya çıkararak verilen sayıyı heceleyerek okumasını isteyeceğini ve böylece öğrencinin kendi hatasını kendisinin görebileceğini dile getirmiştir. Bu öğretmenin öğrenci merkezli bir yaklaşım sergilediği söylenebilir.

Bir diğer yanılığa olan "ondalık sayılarda ondalık yerler arasındaki ilişkiyi belirleyememe" ile ilgili öğretmenler, öğrencilerin basamak değeri konusunu tam olarak anlayamadıklarını, basamak isimlerini bilmediklerini, öğrencinin ezberci yöntemi benimsemiş olduğu, denklem sistemi zihniyetinin çocuklara tam olarak öğretilmediği için ve sayıların okunmasında yapılan hataların öğrencileri bu tarz yanılığalara itebileceğini dile getirmişlerdir. Brown'un (1981) araştırmasında sorulan "2,9'a bir ondalık ekleyin" sorusuna bazı öğrenciler 2,19 (ondalığa on ekle 19 elde edeceksin) bazı öğrenciler de 2,10 (dokuz üzerine bir ekle) yanıtını vermişlerdir (Ubuz ve Arslan, 2009, s.113). Aynı zamanda Uça'nın (2014) 17 dördüncü sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerin basamak adlarını belirtmelerine ilişkin öğretim öncesi bilişsel süreçlerini ön ve son klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar doğrultusunda incelemiş ve tüm öğrencilerin ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyemediklerini görmüştür. Bu bağlamda araştırmanın bu bulgusu Brown ve Uça'nın bulgularını destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin çoğunluğunun bu yanılığa karşısında benzer görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmenlerin bu yanılığı

karşısında uygulayacağı yollar; basamak değer konusunu kısa bir hatırlatma, uzunluklar arasındaki farkı görsel olarak göstererek öğrencilerin muhakeme yapmalarına olanak sağlama ve günlük hayattan örnekler verme olarak sıralanabilir.

Öğretmenler, “sıfırın basamakta yer tutucu olması özelliği ve kullandığımız sistemin yazı dilinde ve sözel dilde farklılık göstermesi” yanılıgına ilişkin öğrencinin ilköğretim birinci kademe yıllarında sayıların okunuşu-yazılışı konusunu ve sıfırın basamakta yer tutucu olması özelliğini kavrayamadıklarını belirtmişlerdir. Özellikle bu konuda alıştıırma eksikliklerinin olduğunu, öğrencilerde basamak ve sayı kavramlarının tam oturmadığını ve yazı dili ile sözel dilin farklılığından kaynaklı öğrenci güçlüklerine dikkat çekmişlerdir. Öğretmenlerin bu yorumları Sharma (1993)’nın araştıırması ile paralellik göstermektedir. Öğrenciler için sıfır, “hiçbir şey” i göstermek için kullanmak o kadar zor olmasa da basamak değeri sisteminde kullanmak çok zordur (Sharma, 1993). Öğretmenler, öğrencilerdeki bu yanılıgı karşısında farklı örnekler üzerinde sıfırın değeri olduğunu öğrencilere göstermeleri dışında farklı yaklaşımlar da sergilediklerini dile getirmişlerdir. Bir öğretmen okulda bulunan birlik, yüzlük, binlik kartları sınıfa getirerek görsel öğretimin daha etkili olacağını vurgularken, bir diğeri öğretmen öğrencinin yanılıgı yazdığı sayıyı çözümlemesini isteyerek öğrencinin yaptığı hatayı kendisinin görmesinin etkili olacağını dile getirmiştir. Eğitimde aile etkeninin önemi üzerinde duran bir öğretmen ise aile bireylerinin yardımı ile öğrencinin konu ile ilgili daha çok alıştıırma yapması gerektiği üzerinde durmuştur.

Öğretmenler, öğretmenlik yaşamlarında basamak değer konusu ile ilgili kavram yanılıgılarına sıkça rastladıklarını dile getirmişlerdir. En sık karşılaşılan yanılıgının basamak değeri kavramının eksikliğinden kaynaklanan ondalık sayılar konusunda görüldüğünü belirtmişlerdir. Aynı zamanda öğrencilerin basamak değer kavramının eksikliğinden oluşan ondalık sayılarda ve tam sayılarda bölme işlemlerinde güçlükler yaşadıklarını vurgulamışlardır.

Öğretmenlerin bu yorumları incelendiğinde katılımcı öğretmenler basamak değer konusunun öğrenimine ilişkin uluslararası literatürde bulunan bulgu ve düşüncelerle kapsam ve içerik olarak oldukça benzer ve zengin bilgiler geliştirdikleri görülmektedir. Katılımcı öğretmenlerin uluslararası literatürü takip etme imkanlarının olmadığını düşünürsek bu bilgileri kendi mesleki yaşamları boyunca yapmış oldukları gözlemler ve öğrencilerinin düşünme sistematiikleri üzerinde yürütmüş oldukları pedagoji içerikli yoğun düşünsel aktiviteler sonucunda geliştirmiş olabilecekleri söylenebilir (Bayazit ve Aksoy, 2010).

Sonuç olarak, matematiğin önemli bir konusu olan basamak değer kavramına ilişkin öğretmenlerin farkındalıklarını artırmak umut edilmektedir. Bu bağlamda öğretmenlere basamak değer kavramı üzerinde önemle durmaları önerilebilir. Öğretmenlerin öğrencilerdeki bu güçlüklerin giderilmesinde pedagojik bilgilerinin önemi yadsınamayacak kadar büyüktür. Bu nedenle burada sunulan çalışmanın bir benzerinin daha fazla katılımcıyla ve farklı matematik konuları bağlamında yapılması gerekmektedir. Basamak değer kavramına ilişkin öğrencilerde hedeflenen düşünce

değişiminin oluşumunda sınıf içi öğretimlerin materyal ve teknoloji kullanımlarıyla desteklenmesi önerilebilir.

Kaynaklar

- Arslan, S., Yıldız, C. ve Yavuz, İ. (2011). Basamak Değeri Kavramının Öğretim Durumlarının İncelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 6(1), 490-507.
- Bayazit, İ. ve Aksoy, Y. (2010). Öğretmenlerin Fonksiyon Kavramı ve Öğretimine İlişkin Pedagojik Görüşleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 697-703.
- Baki, A. ve Güç, F. A. (2014). Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Devirli Ondalık Gösterimle İlgili Kavram Yanılgıları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(2), 176-206.
- Brown, M. (1981). Place Value and Decimals. K. M. Hart (Ed.), *Children's Understanding of Mathematics*, 11(16), 48-65.
- Dinç Artut, P. ve Tarım, K. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramını Anlama Düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 2(1), 26-36.
- Dede, Y., Bayazit, İ. ve Soybaş, D. (2010). Öğretmen Adaylarının Denklem, Fonksiyon ve Polinom Kavramlarını Anlamaları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 67-88.
- Ekiz, D. (2004). Eğitim Dünyasının Nitel Araştırma Paradigmasıyla İncelenmesi: Doğal ya da Yapay. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4).
- Erduran, A. ve Yeşildere, S. (2010). Geometrik Yapıların İnşasında Pergel ve Çizgecin Kullanımı. *İlköğretim Online*, 1(9), 331-345.
- Fuson, K. C. ve Bariars, D. J. (1990). Using a base-ten block learning/teaching approach for first and second grade place value and multidigit and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 180-206.
- Kaplan, H. A. (2008). İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin "Basamak" ve "Basamak Değeri" Kavramları İle İlgili Zihinsel Yapıların İncelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kamii, M. (1982). Place Value: An Explanation of Its Difficulty and Educational Implications for the Primary Grades. *Journal of Research in Childhood Education*, 1(2), 75-86.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2003). 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi: Bir Özel Durum Çalışması, *Milli Eğitim Dergisi*, 134.

- Park, S. ve Oliver, J. S. (2008). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals, *Research in Science Education*, 38, 261–284.
- Sharma, M. C. (1993). Place Value Concept: How Children Learn It and How to Teach It. *Math Notebook*, 10(1-2), 1-26.
- Steinle, V. (2004). Changes with Age in Students' Misconceptions of Decimal Numbers. Yayınlanmamış doktora tezi, The University of Melbourne.
- Tekkaya, C. ve Kılıç, D.S. (2012). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Evrim Öğretimine İlişkin Pedagojik Alan Bilgileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 406-417.
- Thompson, I. (2002). An Investigation of the Relationship Between Young Children's Understanding of the Concept of Place Value and Their Competence at Mental Addition, 2, 17-20. <http://www.ianthompson.pi.dsl.pipex.com> adresinden 7 Mayıs 2011'de alınmıştır.
- Thompson, I. (2003). Putting place value in its place, *Mathematics Teaching*, 184, 14-15.
- Ubuz, B. ve Arslan, S. (2009). Sayılarda Basamak Değeri Kavramı ve Öğrencilerin Yaşadığı Zorluklar. E. Bingölbali ve M.F. Özmentar (Editörler), *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, 135-138.
- Uça, S. (2014). Öğrencilerin Ondalık Kesirleri Anlamlandırmasında Gerçekçi Matematik Eğitimi Kullanımı: Bir Tasarı Araştırması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Van Driel, J.H., Berjaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional Development and Reform in Science Education: The Role of Teachers' Practical Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 137-158.
- Varol, F. ve Kubanç, Y. (2012). Öğrencilerin Dört İşlemden Yaşadıkları Yaygın Aritmetik Güçlükler. *International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 7(1), 2067-2074.
- Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 463.
- Yenilmez, K. ve Demirhan, H. (2013). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Bazı Temel Matematik Kavramları Anlama Düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 275-292.