



The Journal of International Social Science Education

ISSN: 2146-6297 (Online) Dergi websayfası: <https://www.dergipark.org.tr/en/pub/issej>



İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin basamak değeri kavramına yönelik yaptıkları hata türlerinin incelenmesi

Önerilen atf: Keser, H. (2021). İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin basamak değeri kavramına yönelik yaptıkları hata türlerinin incelenmesi, *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 7(1), 102-125. DOI: 47615/issej.935760

Makale linki: <https://doi.org/47615/issej.935760>



©2021 Yazar(lar). Baskılar ve izinler: Yazarlar makalelerini USBED/Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisinde yayınladıktan sonra basılı olarak veya Birinci Baskı olarak çevrimiçi paylaşma iznine sahiptir.

USBED/Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi hakemli bir çevrimiçi dergidir. Bu makale araştırma, öğretim ve özel çalışmalar amacıyla kullanılabilir. Makalenin içeriğinden yalnızca yazarlar sorumludur Dergi makalelerin telif hakkına sahiptir. Yayıncı, araştırma materyalinin kullanımıyla bağlantılı veya doğrudan veya dolaylı olarak ortaya çıkan herhangi bir kayıp, işlem, talep veya masraf veya zarardan sorumlu tutulamaz.

Tüm yazarlardan, sunulan çalışmalarla ilgili olarak diğer kişi veya kuruluşlarla herhangi bir finansal, kişisel veya diğer ilişkiler dahil olmak üzere herhangi bir fiili veya potansiyel çıkar çatışmasını ifşa etmeleri istenir.

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin basamak değeri kavramına yönelik yaptıkları hata türlerinin incelenmesi

Hilal KESER 

Eğitim Fakültesi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Nevşehir, 50300, Türkiye

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri kavramına yönelik yaptıkları hata türlerini incelemektir. Çalışma öğrencilerin hata türlerini belirlemesi açısından nitel araştırma modeline göre hazırlanmıştır. Araştırma 2019-2020 eğitim öğretim yılında Nevşehir ili merkezinde yer alan dört devlet okulunda, dördüncü sınıfa devam eden toplam 158 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin basamak değerine yönelik hata türlerini belirlemek amacıyla 14 sorudan oluşan "basamak değeri kavramı" testi kullanılmıştır. Bu test Sarı ve Olkun (2019) tarafından geliştirilmiştir. Öğrencilerin yaptıkları hata türlerini belirlemek amacıyla betimsel analiz kullanılmıştır. "Hata türleri" için Paydar ve Sarı (2019) tarafından ortaya konulan temalar dikkate alınmıştır. Öğrencilerin yapmış oldukları hatalara bakıldığında; verilen bölme işlemlerini yapma, verilen temsilleri gruplandırılmış sayı olarak yazma, on ve onun katlarıyla çarpma işlemi yapma, basamakların ifade ettiği çoluğu standart birimlerle gösterme, sayıların okunuşlarını yazma konularında başarısız oldukları görülmektedir. Bu bulgular öğrencilerin basamak değeri konusunda kavramsal ve işlemsel anlama bakımından zayıf olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin basamak değeri kavrayışını arttırmak matematiğin diğer konuları için önemli görülmektedir.

MAKALE TARİHİ

Geliş tarihi 05 Mayıs
2021
Kabul tarihi 26 Mayıs
2021

ANAHTAR KELİMELER

Basamak değeri, hata türü, kavram yanlılığı

Makale Türü

Araştırma makalesi,

İLETİŞİM Hilal KESER  hilalhcslymngl@hotmail.com

© 2021 Yazar(lar) Hilal Keser

Bu makale Creative Commons Attribution-NonCommercial ile lisanslanmıştır. Lisans, (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) koşulları altında dağıtılan ve ticari olmayan amaçla eserinizin remix, ince ayar yaparak ya da üzerine geliştirerek kendi eserlerinde kullanılmasına izin verir. Ancak ortaya çıkan yeni eseri benzer lisans ile lisanslamak zorunda değildir.

Giriş

Sayı kavramının çocuklarda gelişimi uzun bir zamanı ve genellikle de belli bir sırayı takip eder. Bu sıralama esnasında bazı adımların atlanması çocuğu bir sonraki adımda zorlar ve onu ezber yaparak öğrenmeye yöneltir. Geleneksel eğitim anlayışında öğrencilerin saymayı ezberden yapması çocukların sayıları bildiği düşünülerek, toplama ve çıkarmayı öğrenebilecekleri düşüncesiyle aritmetik işlemlere geçilirdi. Hâlbuki sayma ve toplama, çıkarma yapabilme arasında oluşması gereken sayının aritmetik işlemlerde kullanılmasını basit ve anlamlı kılan sayılar arası ilişkiler mevcuttur (Olkun ve Uçar, 2018; s.78-79).

Sayılar, matematiğin temel konularından biridir. Sayı öğretimi içerisinde önemli bir yere sahip olan basamak değeri ile ilgili kazanımlar ilkökul ikinci sınıf düzeyinde başlayıp, ilköğretimin sonuna dek devam edecek şekilde düzenlenmiştir (Artut ve Tarım, 2013). Basamak değeri matematik konuları içerisinde önemli bir yere sahiptir. Basamak değerinin anlaşılması, yeni ve anlaşılması zor kavramlar olan onluklarla gruplamanın yanında grupların basamak değeri şemamızda nasıl kaydedildiği, sayıların nasıl yazıldığı ve söylendiği işlemsel (prosedürel) bilginin uyumunu gerektirir (Van de Walle vd., 2016; s.188). Basamak kavramının temeli gruplamaya dayalıdır (Altun, 2008; s.168). Olkun ve Toluk-Uçar da (2018), basamak değeri kavramının gruplama ve çözümleme becerisine dayandığını ve onluk sayı sisteminin 10'arlı gruplamayı içerdiğini belirtmektedir. Bundan dolayı, sayıların basamak değeri ele alınmadan önce yeteri kadar gruplama etkinlikleri yapılması gereklidir.

Basamak değeri kavramının önemini ortaya koymak amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar basamak değeri kavramının öğrencilerin ileri dönem aritmetik işlemlerdeki başarısını etkilediğini ortaya koymuştur. (Cheng ve Ho, 1997; Herzog vd., 2019; Moeller vd., 2011; Sarı ve Olkun, 2019). Olkun ve Sarı'nın (2019) yapmış oldukları çalışmaya göre, öğrencilerin basamak değeri kavrayışı arttıkça aritmetik işlemlerdeki başarıları ve matematik başarıları artmıştır. Benzer şekilde başka bir çalışmada da birinci sınıfta basamak değeri kavramına hâkim olmanın üçüncü sınıfta aritmetik becerilerinin güvenilir şekilde yordayıcısı olduğu ortaya konulmuştur (Moeller vd., 2011). Herzog ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada bu görüşü destekler niteliktedir. Bu çalışma sonucunda basamak değeri kavramının ondalık kesir, ölçü birimi gibi sonraki matematiksel konular için önemli bir gereklilik olduğu tespit edilmiştir (Herzog vd., 2019).

Basamak değeri ile ilgili geçmişten günümüze yapılmış birçok çalışma mevcuttur (Kamii, 1986; Baroody, 1990; Hiebert ve Wearne, 1992; McGuire ve Kinzie, 2013; Artut ve Tarım, 2013; Arslan ve Ubuz, 2015; Paydar, 2018; MacDonald vd., 2018; Mutlu ve Sarı, 2019; Herzog vd., 2019; Sarı ve Olkun, 2019; Sarı ve Aydoğdu, 2020; Sarı ve Olkun, 2021). Bu çalışmaların bazıları öğrencilerin basamak değeri konusunda yaşadığı zorlukları ele almaktadır (Dinç-Artut ve Tarım, 2006; Kaplan, 2008; Tosun 2011; Arslan ve Ubuz 2015; Thouless, 2014, Paydar ve Sarı, 2019). Artut ve Tarım (2006) yapmış oldukları çalışma ile öğrencilerin basamak değeri konusunda kafa karışıklığı yaşadıklarını ortaya koymuşlardır. Tosun (2011) yapmış

olduğu çalışmayla öğrencilerin basamak ve sayı değerini ayırt etmede güçlükler yaşadığını, sayıları 10 ile çarparken zorlandıklarını tespit etmiştir. Arslan ve Ubuz (2015) ise yaşanan zorlukları basamak değeri kavramının çokluk değerine indirgenmesi, rakamın basamak ve sayı değerlerinin ayırt edilememesi, basamaklar arasındaki ilişkiyi anlama ile ilgili güçlükler, sıfırı bir “yer tutucu” olarak kabul etmede karşılaşılan güçlükler, 10 ile çarpma ile ilgili güçlükler olarak kategorize etmişlerdir.

Basamak değeri kavramının öğrenilmesinin ilerleyen dönemlerde öğrencinin aritmetik işlemlerde başarısına etkisi göz önüne alındığında (Sarı ve Olkun, 2019; Cheng ve Ho, 1997; Herzog ve arkadaşları,2019) ilkokuldan mezun olacak dördüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri kavramıyla ilgili yaptıkları hataları tespit etmek ve yanıtlara yönelik çözümler üretilmesini sağlamak büyük önem arz etmektedir.

Amaç

Bu çalışmada, basamak değeri kavramıyla ilgili yapılan hataların neler olduğunun ortaya konulması amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu çalışma dördüncü sınıf öğrencilerinin hatalarını tespit edilmesi amacıyla nitel araştırma modeline göre yapılmış bir çalışmadır. Nitel araştırma gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanabilir (Şimşek ve Yıldırım, 2018; s.41).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim öğretim yılında Nevşehir ilinin merkezinde bulunan dört tane devlet okulunda dördüncü sınıfa devam eden 158 öğrenci oluşmaktadır. Çalışmada kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya çabukluk ve pratiklik kazandırma açısından bu örnekleme yöntemi kullanılabilir (Şimşek ve Yıldırım, 2018; s.123).

Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri konusunda yeterliliklerini ortaya koymak amacıyla “Basamak Değeri Kavramı” testi hazırlanmıştır. İlkokul dördüncü sınıf için hazırlanan teste 14 soru yer almaktadır. Başarı testi Sarı ve Olkun (2019) tarafından geliştirilmiştir. Söz konusu araştırmacılar başarı testinin KR-20 güvenirlik katsayısını .84 olarak bulmuşlardır.

Verileri Analizi

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri konusunda kavrayışlarını belirlemek amacıyla betimsel analiz yapılmıştır. Betimsel analiz, elde edilen verilerin önceden belirlenen temalar çerçevesinde özetlenmesi ve yorumlanmasıdır. Bu tür analizler okuyucuya, bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış biçimde sunmayı amaçlar (Şimşek ve Yıldırım, 2018; s.239). Çalışmanın betimsel analiz olmasının sebebi Sarı ve Paydar'ın (2019) ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri kavrayışlarını ortaya koymak amacıyla hata çeşitlerini sınıflandırarak oluşturdukları temanın kullanılmış olmasıdır.

Bulgular

Bu bölümde ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri ile ilgili hazırlanan sorulara verdikleri cevaplar incelenerek, basamak değeri konusundaki yaptıkları hatalar tespit edilmiş ve sınıflandırılmıştır. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri konusunda yaptıkları hata türleri, yapıma sıklığı ve yüzdesi Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Dördüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri konusunda yaptıkları hatalar

Hata Türü	f	%
1) Sözel olarak verilmiş sayının rakamlarla okunuşunu yazamama	79	50
a) Dört basamaklı sayıların okunuşunu yazamama	23	14.5
b) Beş basamaklı sayıların okunuşunu yazamama	13	8.2
c) Altı basamaklı sayıların okunuşunu yazamama	43	27.2
2) Sayı basamaklarının gösterdiği çokluğu sayısal olarak ifade edememe	49	31.01
a) Basamak değeri yerine sayının okunuşunu yazma	14	8.8
b) Basamak değerinin belirttiği çokluk yerine basamağın adını yazma	5	3.1
c) Soru ile ilgisiz cevap verme	25	15.8
d) Sayı değerini yazma	5	3.1
3) Sayının basamak adlarını yazamama	40	25.3
4) Sayıların okunuşlarını yazamama	109	68.9
a) Dört basamaklı sayıları yazamama	12	7.5
b) Beş basamaklı sayıları yazamama	54	34.1
c) Altı basamaklı sayıları yazamama	43	27.2
5) Basamakların ifade ettiği çokluğu standart birimlerle gösterememe	85	53.7
a) Basamağın ifade ettiği çokluk yerine sayı değerini yazma	42	26.5
b) Doğru cevabı temsil yerine rakamla ifade etme	14	8.8
c) Soru ile ilgisiz cevap verme	29	18.3
6) Sayının basamak yerini doğru tespit edememe	64	40.5
7) Sözel olarak basamakları verilmiş sayıyı ifade edememe	31	19.6
8) Verilen rakamlarla en küçük sayıyı oluşturamama	31	19.6
9) On ve onun katlarıyla verilen çarpma işlemini yapamama	85	53.7
a) On ile çarpma işlemi yapamama	39	24.6
b) Yüz ile çarpma işlemi yapamama	46	29.1
10) Verilen temsilleri gruplandırılmış sayı olarak yazamama	144	91.1
a) Onluk ve birlik olarak gruplayamama	65	41.1
b) Onluk ve yüzük olarak gruplayamama	79	50
11) Verilen bölme işlemlerini yapamama	207	131
a) Bölme işlemini tamamlayamama	83	52.5
b) Sıfırı atamama durumu	124	78.4
12) Verilen sayının basamaklarını çokluğa indirgeme	35	22.1
13) Verilen temsillerin ifade ettiği sayıyı yazamama	47	29.7
14) Verilen rakamlarla en büyük sayıyı oluşturamama	29	18.3

Dördüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri konusunda yaptıkları hatalara bakıldığında (Tablo 1) sözel olarak verilmiş sayının rakamlarla okunuşunu yazamama konusunda 79 tane (%50) hata yapıldığı görülmektedir. Bu hata kategorisinde 6 basamaklı sayılarla (%27.2) daha çok hata yapılırken, 5 basamaklı sayılarla (%8.2) daha az hata yapıldığı görülmektedir. Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 1-4'te verilmiştir.

1) Aşağıda okunuşları verilen sayıları rakamla ifade ediniz.

Bin beş: 105

On altı bin iki yüz seksen bir: 16281

Yüz yedi bin üç yüz doksan: 17390

Şekil 1. Okunuşları verilen sayıyı yazamama

1) Aşağıda okunuşları verilen sayıları rakamla ifade ediniz.

Bin beş: 100.005

On altı bin iki yüz seksen bir: 16.281

Yüz yedi bin üç yüz doksan: 17.390

Şekil 2. Okunuşları verilen sayıyı yazamama

1) Aşağıda okunuşları verilen sayıları rakamla ifade ediniz.

Bin beş: 100005

On altı bin iki yüz seksen bir: 16.281

Yüz yedi bin üç yüz doksan: 1700390

Şekil 3. Okunuşları verilen sayıyı yazamama

Sayı basamaklarının belirttiği çokluğu sayısal olarak ifade edememe konusunda yapılan hatalar ise 49 tane (%31.01) olup (Tablo 1) bu hata kategorisinde soru ile ilgisiz cevap verme 25 tane (%15.8) iken, basamak değerinin belirttiği çokluk yerine basamağın adını yazma ise 5 tane (%3.1) ve sayı değerini yazma 5 tane (%3.1)'dir. Bu iki alt kategori en az yapılan hata türü olmuştur. Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 5-8'de verilmiştir.

Şekil 4. Okunuşları verilen sayıyı yazamama

2) Aşağıda verilen sayının on binler basamağında yer alan sayının basamak değerini aşağıya yazınız.

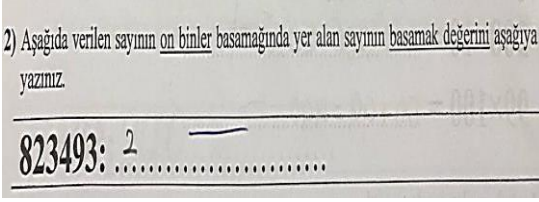
823493: 2000.....

Şekil 5. Sayı basamaklarının belirttiği çokluğu sayısal olarak ifade edememe

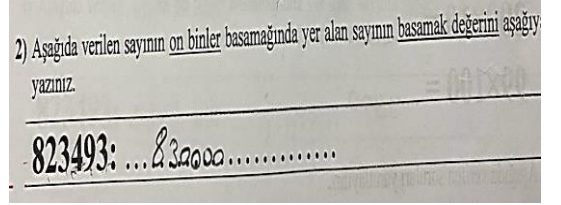
2) Aşağıda verilen sayının binler basamağında yer alan sayının basamak değerini aşağıya yazınız.

823493: 8x100.000+2x10.000+3x1000+4x100+9x10+3x1=3

Şekil 6. Sayı basamaklarının belirttiği çokluğu sayısal olarak ifade edememe

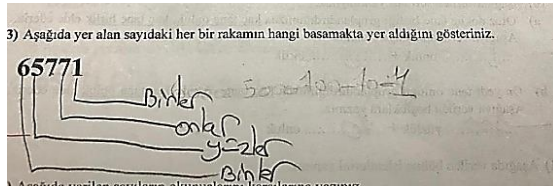


Şekil 7. Sayı basamaklarının belirttiği çokluğu sayısal olarak ifade edememe

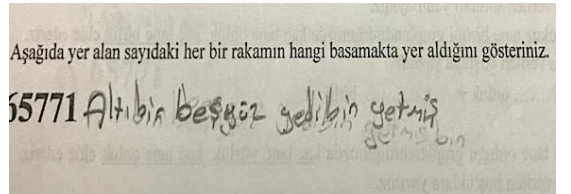


Şekil 8. Sayı basamaklarının belirttiği çokluğu sayısal olarak ifade edememe

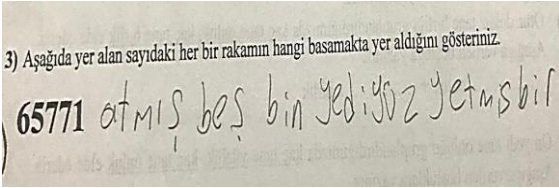
Diğer bir tema olan sayının basamak adlarını yazamamaya yönelik ise 40 tane (%25.3) hata tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 9-12'de verilmiştir.



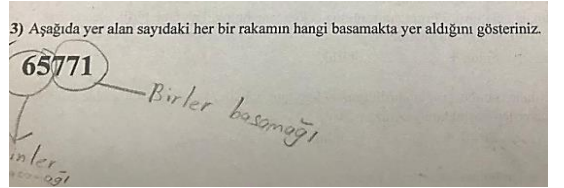
Şekil 9. Sayının basamak adlarını yazamama



Şekil 10. Sayının basamak adlarını yazamama

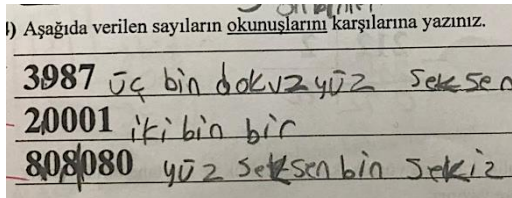


Şekil 11. Sayının basamak adlarını yazamama

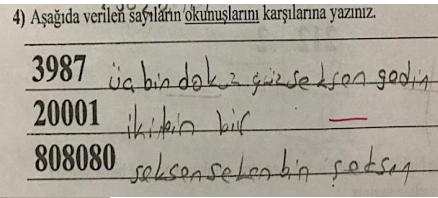


Şekil 12. Sayının basamak adlarını yazamama

Sayıların okunuşunu yazamama kategorisinde 109 tane (%68.9) hata yapıldığı görülmektedir (Tablo 1). Bu hata kategorisinde 5 basamaklı sayıları yazmada 54 tane (%34.1) hata yapılırken, 4 basamaklı sayıları yazmada ise 12 tane (%7.5) hata yapıldığı görülmektedir. Bu tema içerisinde en fazla dört basamaklı sayıların okunuşunu yazmada hata yapılırken en az dört basamaklı sayılarla olduğu görülmektedir. Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 13-16'da verilmiştir.



Şekil 13. Sayıların okunuşunu yazamama



Şekil 14. Sayıların okunuşunu yazamama

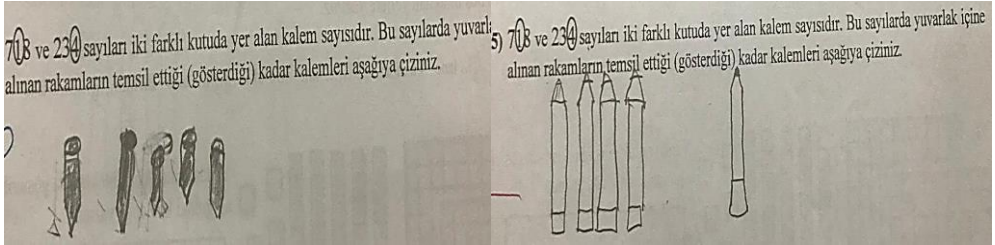
4) Aşağıda verilen sayıların okunuşlarını karşılarına yazınız.) Aşağıda verilen sayıların okunuşlarını karşılarına yazınız.

3987	Yüzüzebin dokuzyüz seksen	3987	üç bin dokuz yüz seksen sekiz
20001	iki bin bir	20001	iki yüz bin bir
808080	Sekizyüz seksenbin seksen	808080	Seksen bin seksen kırk

Şekil 15. Sayıların okunuşunu yazamama

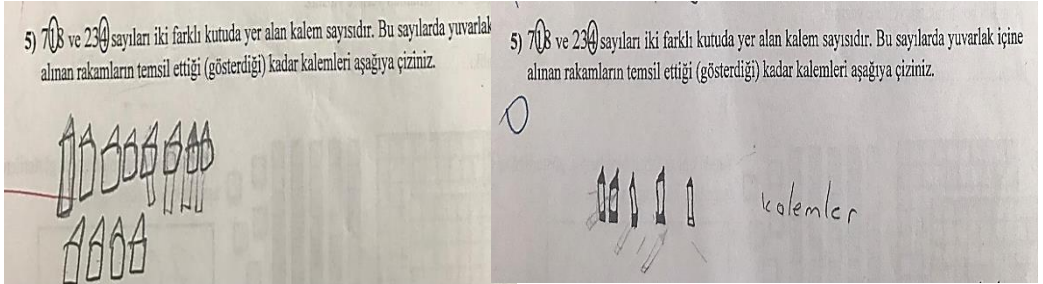
Şekil 16. Sayıların okunuşunu yazamama

Basamakların ifade ettiği çokluğu standart birimlerle gösterememe kategorisinde 85 tane (%53.7) hata tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu hataların daha çok basamağın ifade ettiği çokluk yerine sayı değerini yazma 42 (%26.5), en az ise doğru cevabı temsil yerine rakamla ifade etme 14 (%8.8) olduğu tespit edilmiştir. Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 17-20’de verilmiştir. Diğer bir tema olan sayının basamak yerini doğru tespit edememe kategorisinde 64



Şekil 17. Basamakların ifade ettiği çokluğu standart birimlerle gösterememe

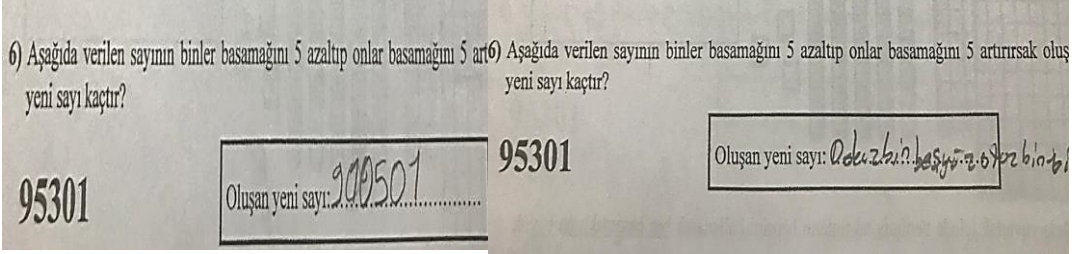
Şekil 18. Basamakların ifade ettiği çokluğu standart birimlerle gösterememe



Şekil 19. Basamakların ifade ettiği çokluğu standart birimlerle gösterememe

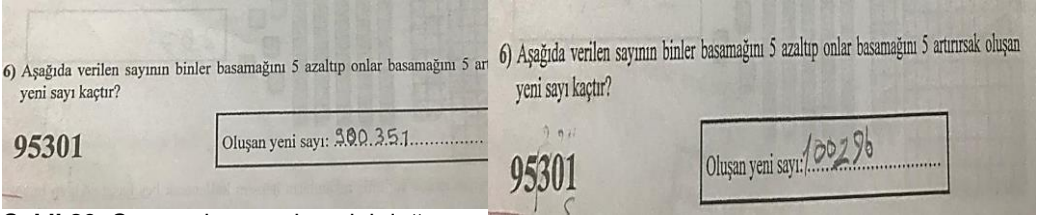
Şekil 20. Basamakların ifade ettiği çokluğu standart birimlerle gösterememe

tane (%40.5) tane hata yapıldığı görülmektedir (Tablo 1). Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 21-24’de verilmiştir.



Şekil 21. Sayının basamak yerini doğru tespit edememe

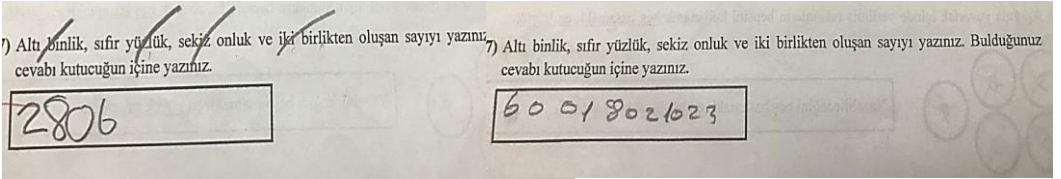
Şekil 22. Sayının basamak yerini doğru tespit edememe



Şekil 23. Sayının basamak yerini doğru tespit edememe

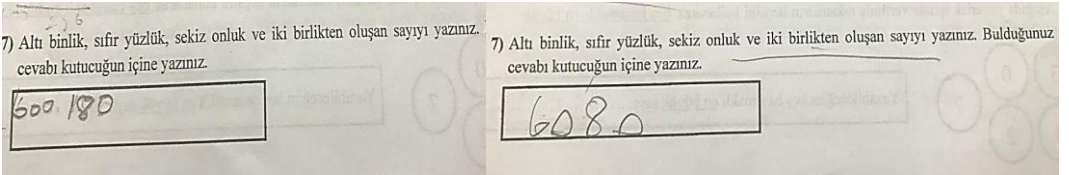
Şekil 24. Sayının basamak yerini doğru tespit edememe

Sözel olarak basamakları verilmiş sayıyı ifade edememe temasında ise 31 tane (%19.6) tane hata tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 25-28'de verilmiştir.



Şekil 25. Sözel olarak basamakları verilmiş sayıyı ifade edememe

Şekil 26. Sözel olarak basamakları verilmiş sayıyı ifade edememe



Şekil 27. Sözel olarak basamakları verilmiş sayıyı ifade edememe

Şekil 28. Sözel olarak basamakları verilmiş sayıyı ifade edememe

Verilen rakamla en küçük sayıyı oluşturamama kategorisinde 31 tane (%19.6) hata yapıldığı görülmektedir. (Tablo 1). Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 29-32'de verilmiştir.

8) Aşağıda yuvarlak içinde verilmiş rakamların hepsini kullanarak dört basamaklı en küçük sayıyı yazınız.

0	1
8	5

Yazabileceğim dört basamaklı en küçük sayı: 8.150.....

Şekil 29. Verilen rakamla en küçük sayıyı oluşturamama

8) Aşağıda yuvarlak içinde verilmiş rakamların hepsini kullanarak dört basamaklı en küçük sayıyı yazınız.

0	1
8	5

Yazabileceğim dört basamaklı en küçük sayı: 1029.....

Şekil 30. Verilen rakamla en küçük sayıyı oluşturamama

8) Aşağıda yuvarlak içinde verilmiş rakamların hepsini kullanarak dört basamaklı en küçük sayıyı yazınız.

0	1
8	5

Yazabileceğim dört basamaklı en küçük sayı: 0158.....

Şekil 31. Verilen rakamla en küçük sayıyı oluşturamama

8) Aşağıda yuvarlak içinde verilmiş rakamların hepsini kullanarak dört basamaklı en küçük sayıyı yazınız.

0	1
8	5

Yazabileceğim dört basamaklı en küçük sayı: 1580.....

Şekil 32. Verilen rakamla en küçük sayıyı oluşturamama

On ve onun katlarıyla çarpma işlemi yapamama kategorisinde 85 tane (%53.7) hata yapılmıştır (Tablo 1). Bu hataların 39'unu (%24.6) on ile çarpma işlemi yapamama oluştururken, 46'sını (%29.1) yüz ile çarpma işlemi yapamama oluşturmaktadır. Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 33-36'da verilmiştir.

9) Aşağıda verilen çarpma işlemlerini yapınız.

a) $200 \times 10 = 298$

b) $99 \times 100 = 2000$

Şekil 33. On ve onun katlarıyla çarpma işlemi yapamama

Aşağıda verilen çarpma işlemlerini yapınız.

a) $200 \times 10 = 300$

b) $99 \times 100 = 199$

Şekil 34. On ve onun katlarıyla çarpma işlemi yapamama

Aşağıda verilen çarpma işlemlerini yapınız.

a) $200 \times 10 = 3100$

b) $99 \times 100 = 9910$

Şekil 35. On ve onun katlarıyla çarpma işlemi yapamama

9) Aşağıda verilen çarpma işlemlerini yapınız.

a) $200 \times 10 = 100$

b) $99 \times 100 = 199$

Şekil 36. On ve onun katlarıyla çarpma işlemi yapamama

Verilen temsilleri gruplandırılmış sayı olarak yazamama kategorisinde 144 tane (%91.1) tane hata yapıldığı görülmektedir (Tablo 1). Bu hata kategorisinde onluk ve yüzük olarak gruplayamama hatası 79 tane (%50) iken, onluk ve birlik olarak gruplayamama hatası 65 tane (%41.1)'dir. Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 37-40'da verilmiştir.

10) Aşağıda verilen soruları yanıtlayınız.

a) Otuz dokuz tane birliği gruplandığımızda kaç tane onluk, kaç tane birlik
Aşağıya verilen boşluğa yazınız.
.....3..... onluk +10..... birlik

b) On yedi tane onluğu gruplandığımızda kaç tane yüzlük, kaç tane onluk
Aşağıya verilen boşluklara yazınız.
.....170..... yüzlük +10..... onluk

Şekil 37. Verilen temsilleri gruplandırılmış sayı olarak yazamama

10) Aşağıda verilen soruları yanıtlayınız.

a) Otuz dokuz tane birliği gruplandığımızda kaç tane onluk, kaç tane birlik elde ederiz
Aşağıya verilen boşluğa yazınız.
.....19..... onluk +19..... birlik

b) On yedi tane onluğu gruplandığımızda kaç tane yüzlük, kaç tane onluk elde ederiz
Aşağıya verilen boşluklara yazınız.
.....8..... yüzlük +8..... onluk

Şekil 38. Verilen temsilleri gruplandırılmış sayı olarak yazamama

10) Aşağıda verilen soruları yanıtlayınız.

a) Otuz dokuz tane birliği gruplandığımızda kaç tane onluk, kaç tane birlik
Aşağıya verilen boşluğa yazınız.
.....39..... onluk +90..... birlik

b) On yedi tane onluğu gruplandığımızda kaç tane yüzlük, kaç tane onluk
Aşağıya verilen boşluklara yazınız.
.....170..... yüzlük +10..... onluk

Şekil 39. Verilen temsilleri gruplandırılmış sayı olarak yazamama

10) Aşağıda verilen soruları yanıtlayınız.

a) Otuz dokuz tane birliği gruplandığımızda kaç tane onluk, kaç tane birlik elde ederiz
Aşağıya verilen boşluğa yazınız.
.....3900..... onluk +9000..... birlik

b) On yedi tane onluğu gruplandığımızda kaç tane yüzlük, kaç tane onluk elde ederiz
Aşağıya verilen boşluklara yazınız.
.....300..... yüzlük +1000..... onluk

Şekil 40. Verilen temsilleri gruplandırılmış sayı olarak yazamama

Verilen bölme işlemlerini yapamama kategorisinde 207 (%131) tane hata yapıldığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu hatanın en fazla 0'ı atamama hatası 124 (%78.04) olduğu görülürken, bölme işlemini tamamlayamama hatasının da 83 tane (%52.5) olduğu tespit edilmiştir. Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 41-44'te verilmiştir.

11) Aşağıda verilen bölme işlemlerini yapınız.

$$\begin{array}{r} 960 \quad | \quad 3 \\ \underline{-300} \\ 660 \\ \underline{-660} \\ 000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 212 \quad | \quad 2 \\ \underline{-200} \\ 120 \\ \underline{-120} \\ 000 \end{array}$$

Şekil 41. Verilen bölme işlemlerini yapamama

11) Aşağıda verilen bölme işlemlerini yapınız.

$$\begin{array}{r} 960 \quad | \quad 3 \\ \underline{-900} \\ 60 \\ \underline{-60} \\ 000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 212 \quad | \quad 2 \\ \underline{-20} \\ 192 \\ \underline{-160} \\ 320 \\ \underline{-320} \\ 000 \end{array}$$

Şekil 42. Verilen bölme işlemlerini yapamama

11) Aşağıda verilen bölme işlemlerini yapınız.

$$\begin{array}{r} 960 \quad | \quad 3 \\ \underline{-3} \\ 060 \end{array} \quad \begin{array}{r} 212 \quad | \quad 2 \\ \underline{-2} \\ 012 \end{array}$$

Şekil 43. Verilen bölme işlemlerini yapamama

11) Aşağıda verilen bölme işlemlerini yapınız.

$$\begin{array}{r} 960 \quad | \quad 3 \\ \underline{-20} \\ 940 \\ \underline{-900} \\ 400 \\ \underline{-400} \\ 000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 212 \quad | \quad 2 \\ \underline{-2} \\ 201 \end{array}$$

Şekil 44. Verilen bölme işlemlerini yapamama

Verilen sayıların basamaklarını çokluğa indirgeme kategorisinde 35 tane (%22.1) hata yapıldığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 45-48'de verilmiştir.

12) 3680 sayısında kaç tane binlik, kaç tane yüzlük, kaç tane onluk ve kaç tane birlik vardır?
Aşağıda boş bırakılan yerlere yazınız.
Binlik: 4 tane Yüzlük: 100 tane Onluk: 10 tane Birlik: 0 tane

Şekil 45. Verilen sayıların basamaklarını çokluğa indirgeme

12) 3680 sayısında kaç tane binlik, kaç tane yüzlük, kaç tane onluk ve kaç tane birlik vardır?
Aşağıda boş bırakılan yerlere yazınız.
Binlik: 3000 tane Yüzlük: 600 tane Onluk: 8 tane Birlik: 0 tane

Şekil 46. Verilen sayıların basamaklarını çokluğa indirgeme

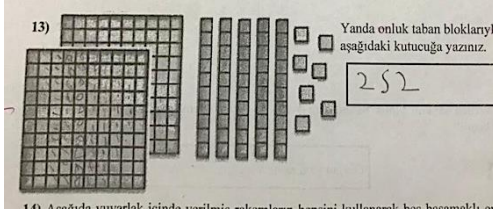
12) 3680 sayısında kaç tane binlik, kaç tane yüzlük, kaç tane onluk ve kaç tane birlik vardır?
Aşağıda boş bırakılan yerlere yazınız.
Binlik: 2 tane Yüzlük: 1 tane Onluk: 0 tane Birlik: 0 tane

Şekil 47. Verilen sayıların basamaklarını çokluğa indirgeme

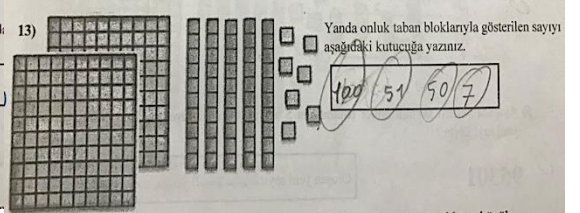
12) 3680 sayısında kaç tane binlik, kaç tane yüzlük, kaç tane onluk ve kaç tane birlik vardır?
Aşağıda boş bırakılan yerlere yazınız.
Binlik: 3000 tane Yüzlük: 600 tane Onluk: 80 tane Birlik: 0 tane

Şekil 48. Verilen sayıların basamaklarını çokluğa indirgeme

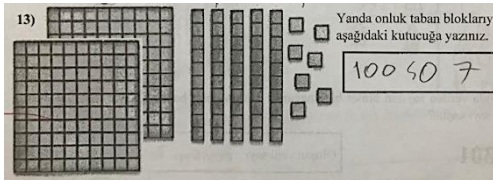
Verilen temsillerin ifade ettiği sayıyı yazamama kategorisinde 47 tane (%29.7) hata yapıldığı görülmektedir (Tablo 1). Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 49-52'de verilmiştir.



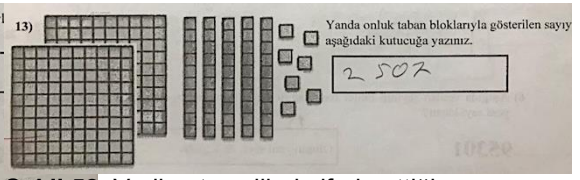
Şekil 49. Verilen temsillerin ifade ettiği sayıyı yazamama



Şekil 50. Verilen temsillerin ifade ettiği sayıyı yazamama



Şekil 51. Verilen temsillerin ifade ettiği sayıyı yazamama



Şekil 52. Verilen temsillerin ifade ettiği sayıyı yazamama

Verilen rakamlarla en büyük sayıyı oluşturamama kategorisinde 29 (%18.3) tane hata yapılmıştır (Tablo 1). Bu temaya yönelik öğrencilerin hatalarından örnekler Şekil 53-56'da verilmiştir.

14) Aşağıda yuvarlak içinde verilmiş rakamların hepsini kullanarak beş basamaklı en büyük sayıyı yazınız.

14) Aşağıda yuvarlak içinde verilmiş rakamların hepsini kullanarak beş basamaklı en büyük sayıyı yazınız.

Yazabileceğim beş basamaklı en büyük sayı:9.....

Yazabileceğim beş basamaklı en büyük sayı:90723.....

Şekil 53. Verilen rakamlarla en büyük sayıyı oluşturamama

Şekil 54. Verilen rakamlarla en büyük sayıyı oluşturamama

14) Aşağıda yuvarlak içinde verilmiş rakamların hepsini kullanarak beş basamaklı en büyük sayıyı yazınız.

14) Aşağıda yuvarlak içinde verilmiş rakamların hepsini kullanarak beş basamaklı en büyük sayıyı yazınız.

Yazabileceğim beş basamaklı en büyük sayı:90723.....

Yazabileceğim beş basamaklı en büyük sayı:90723.....

Şekil 55. Verilen rakamlarla en büyük sayıyı oluşturamama

Şekil 56. Verilen rakamlarla en büyük sayıyı oluşturamama

Özetle ilkököl dördüncü sınıf düzeyinde yer alan öğrencilerin basamak değeri kavramında yaptıkları hata türlerine bakıldığında en fazla “verilen bölme işlemi yapamama” olduğu görülmektedir ($f = 207$). Daha sonra en çok yaptıkları hata türü “verilen temsilleri gruplandırılmış sayı olarak yazamama” ($f = 144$) hatasıdır. Son olarak en çok yapılan hata türü ise “sayıların okunuşlarını yazamama” olduğu görülmektedir ($f = 109$). Hatanın %7.5 lik kısmını “dört basamaklı sayıları yazamama”, %34.1 ini “beş basamaklı sayıları yazamama”, %27.2 lik kısmını ise “altı basamaklı sayıları okuyamama” oluşturmaktadır. Öğrencilerin en az yapmış oldukları hata türleri ise, “basamak değerinin belirttiği çokluk yerine basamağın adını yazma” ($f = 5$), “basamak değerinin belirttiği çokluk yerine sayı değerini yazma” ($f = 5$), “dört basamaklı sayıları yazamama” ($f = 12$) hata türleridir.

Tartışma ve Sonuç

Mevcut çalışmada ilkököl dördüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri kavramına yönelik yaptıkları hata türlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmadan elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir:

Dördüncü sınıf düzeyinde öğrencilerin en fazla yaptıkları hatanın bölme işlemi devam ettirememe ve bölme işlemi sırasında sıfırı atamama olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar bu sonucu destekler niteliktedir. Nitekim çalışmalar “sıfırı yer tutucu olarak kabul etmede karşılaşılan güçlükler” olduğunu ortaya koymuştur (Arslan ve Ubuz, 2015; Paydar, 2018, Paydar ve Sarı, 2019). Olkun ve Uçar (2018) bu konuda çocukların sıfırın hiçliği temsil ettiğini düşünerek sıfırı bir basamağı göstermek için kullanıldığında bir anlam ifade etmediğini düşündüklerini ifade

etmişlerdir. Bundan dolayı da sıfırın tek başına anlamı ve sayı içinde yer aldığı anlamı üzerinde durulması gerektiğini belirtmişlerdir (Olkun ve Uçar, 2018; s.97).

Çalışmada ortaya çıkan bir diğer bulgu ise öğrencilerin “verilen temsilleri gruplandırılmış sayı olarak yazamama” hatasını çok fazla yapmış olmalarıdır. Paydar ve Sarı’da (2018) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin verilen temsillerin ifade ettiği sayıyı yazma konusunda başarılarının fazlaca düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun sebebini de basamak değeri konusunda öğrencilerin kavramsal anlayışlarının zayıf olması olarak ifade etmişlerdir. Yapılan araştırmalar basamak değerinin iki yönünün olduğuna vurgu yapmaktadır. Basamak değerinin işlemsel (prosedürel) yönü çocukların öğrenmesi gereken becerileri yani, çoklukların sayılması, okunması ve yazılmasını içermektedir. Basamak değerinin kavramsal yönü ise, çocukların bu becerilerin neden geçerli olduğunu açıklayan temsillerine odaklanmaktadır (Herzog vd., 2019). “Verilen temsilleri gruplandırılmış sayı olarak yazamama” hatası da öğrencilerde basamak değeri algısına yönelik kavramsal yönün zayıf olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın bir diğer bulgu da öğrencilerin “çok basamaklı sayıları ifade etmede” ve “çok basamaklı sayıların okunuşlarını ifade etmede” yaşadıkları zorlukları ortaya koymuştur. Alanyazındaki çalışmalarda “sayıların okunuşunu yazamama” konusunda öğrencilerin hata yaptıklarını ortaya koymuştur (Albayrak vd., 2019; Paydar ve Sarı 2019; Paydar, 2018). Albayrak ve arkadaşları (2019) sayıların okunuşunu yazamama sebebini basamak değeri kavramının iyi anlaşılmasının bir sonucu olarak ortaya çıktığını ifade etmişlerdir. Bu zorluklar öğrencilerin işlemsel (prosedürel) anlayışındaki eksikliklerden kaynaklandığı söylenebilir. Herzog ve arkadaşlarına (2019) göre basamak değeri kavrayışında işlemsel yön çoklukların sayılması, okunması ve yazılmasını kapsamaktadır (Herzog vd., 2019).

Öğrencilerin fazlaca yapmış olduğu bir diğer hata türü ise, çokluk değeri ile sayı değerini karıştırmalarıdır. Benzer şekilde alanyazında da Tosun (2011), Çite (2016), Paydar ve Sarı (2019) yapmış oldukları çalışmalarda bu konudaki zorlukları ortaya koymuşlardır. Arslan ve Ubuz (2015; s.103)’a göre çokluk değeri ve sayı değerinin karışmasının sebebi kullanılan sayı sisteminin yazı ve konuşma dilinde farklılıklar göstermesidir. Yani sahip olunan sayı sistemi yazılı dilde basamak değeri kavramını karşılarken sözel dilde ise bu durum tam gerçekleşmemektedir. Öğrencilerin yaşamış olduğu bir diğer zorluk sayıların gösterdikleri basamakları belirleyememe konusundadır. Yani öğrenciler verilen bir sayının basamak yerini tespit etmede zorluk yaşamışlardır. Paydar ve Sarı’nın (2019) çalışmasında da benzer bulgulara rastlanmıştır. 2. ve 3. sınıf öğrencileriyle yapılmış olan çalışmada sayının basamaklarını yazmada, basamak değeri testinde istenilen öğrenme düzeyine ulaşamadıkları tespit edilmiştir.

Çalışmada dikkat çeken bir diğer bulgu ise, öğrencilerin verilen çoklukları onluk birlik ve onluk yüzlük olarak gruplamada zorluk yaşamış olmalarıdır. Özellikle yüzlük şeklinde gruplama yaparken öğrencilerin yarısının zorluk yaşadığı

görülmektedir. Alanyazındaki çalışmalar bu bulguyu destekler niteliktedir. Örneğin Paydar ve Sarı (2019), çalışmalarında öğrencilerin basamaklar arasındaki ilişkiyi kavrama, basamaklar arasında geçişleri sağlamada zorluklar yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Öneriler

İlkokul dördüncü sınıfa gelmiş ve ortaokul kademesine geçecek olan öğrencilerin hala basamak değeri kavrayışına yönelik zorluklar yaşaması ve bu konuda yetersiz bilgiye sahip olmaları şüphesiz matematiğin sarmal yapısı düşünüldüğünde araştırmanın örnekleminde yer alan öğrencileri üst sınıflarda zora sokması kaçınılmazdır. Çünkü basamak değeri kavrayışı ortaokul sınıflarında da devam etmektedir. Bununla birlikte basamak değeri kavrayışının başta dört işlem olmak üzere, ondalık sayılar, yüzde gibi matematiğin diğer konuları için temel oluşturduğu düşünüldüğünde basamak değeri konusunun sağlam temellere oturtulması önemli görülmektedir. Bu sebeple ilkokul döneminde sağlam bir basamak değeri kavrayışı oluşturulmalıdır. Zengin basamak değeri kavrayışını oluşturmada standart temsiller ve standart olmayan temsillerle birlikte gösterilmesi, bunlarla birlikte somut temsiller kullanılması gerekir.

Araştırmanın Sınırlılıkları ve Gelecek Araştırmalar

Araştırma 4.sınıf öğrencileri ile sınırlıdır ve ilkokul kademesini tamamlayıp bir üst kademe olan ortaokul öğrencilerinin de basamak değeri kavrayışlarının ortaya koyulması önem arz etmektedir. Araştırmadan elde edilen bulgular çerçevesinde öğrencilerin basamak değeri kavrayışı konusunda neden hata yaptıkları, özellikle sayıların gruplandırılması ve çözümlenmesi, 10 ve 100 ile çarpma, bölme işlemi gibi konularında neden zorlandıklarına yönelik daha derinlemesine araştırmaları ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin sınıf ortamında basamak değeri kavrayışını geliştirmeye yönelik neler yaptıklarının incelenmesi öğrencilerin basamak değeri kavrayışı konusunda neden zorlandıkları konusundaki soruları cevaplamaya ışık tutacağı düşünülmektedir.

Yazar Katkıları

Çalışma tek yazarlı olup tüm süreci yazar yürütmüştür.

Yayın Etiği

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi 05.11.2019 tarihli ve 18 toplantı sayılı kararı ile etik kurul raporu almıştır.

Finasman

Bu araştırma herhangi bir finansman almadı.

ORCID

Hilal Keser  <http://orcid.org/0000-0002-7458-2096>

Kaynakça

- Albayrak, M., Yazıcı, N. ve Şimşek, M. (2019). Büyük doğal sayıları okuma ve yazmada öğrencilerin yaşadığı güçlükler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1419-1441.
- Altun, M. (2008). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi* (14.baskı). Aktüel Yayıncılık.
- Artut, P.D. ve Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 2(1), 26-36.
- Artut, P.D. ve Tarım, K. (2013). Öğretmen adaylarının basamak değeri ve sayma sistemlerini anlama düzeyleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 12(3), 759-769.
- Arslan, S. ve Ubuz, B. (2015). Sayılarda basamak değeri kavramı ve öğrencilerin yaşadığı zorluklar. E. Bingölbali & M.F. Özmantar (Ed.). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* içinde. (97-123), Pegem Yayıncılık.
- Baroody, A.J. (1990). How and when should place-value concepts and skills be taught? *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(4), 281-286.
- Cheng, F.S., & Ho, C.S. (1997). Training in place-value concepts improves children's addition skills. *Contemporary Educational Psychology*, 22(4), 495-506.
- Çite, H. (2016). *İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin sayılar öğrenme alanına ilişkin kavram yanlışlarının tespiti ve bu yanlışların giderilmesine yönelik çözüm önerileri*. Yüksek Lisans Tezi Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Herzog, M., & Ehlert, A., & Fritz, A. (2019). Development of a sustainable place value understanding. In A. Fritz, V. G. Haase, P. Rasanen (Eds.). *International handbook of mathematical learning difficulties: From the laboratory to the classroom* (pp. 561-579). Springer International Publishing.
- Hiebert, J., & Wearne, D. (1992). Links between teaching and learning place value with understanding in first grade. *Journal for Research in Mathematics Education*. 23(2), 98-122.
- Kamii, C. (1986). Place Value: An explanation of its difficulty and educational implications for the primary grades. *Journal of Research in Childhood Education*, 1(2), 75-86.
- Kaplan, H.A. (2008). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin basamak ve basamak değeri kavramları ile ilgili zihinsel yapılarının incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- McDonald, B.L., & Moyer-Packenham, P.S., & Westenkow, A., & Child, B. (2018). Components of place value understanding: Targeting mathematical difficulties when providing interventions. *School Science and Mathematics*, 118(1-2), 17-29.
- McGuire, P., & Kinzie, M.B. (2013). Analysis of place value instruction and development in pre-kindergarten. *Mathematics. Early Childhood Education*. (41), 355-364. DOI 10.1007/s10643-013-0580-y
- Moeller, K., & Pixner, S., & Zuber, J., & Kaufmann, L., & Nuerk, H.C. (2011). Early place-value understanding as a precursor for later arithmetic performance—A longitudinal study on numerical development, *Research in Developmental Disabilities*. 32(2011), 1837-1851.
- Mutlu, Y., ve Sarı, M.H. (2019). İlkokul öğrencilerinin basamak değeri kavrayışlarının

- geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 27(2), 657-667.
Doi:10.24106/kefdergi.2645
- Olkun, S. ve Uçar, Z.B. (2018). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. (7.baskı). Genç Kalemler Yayıncılık.
- Paydar, S. (2018). *4. Sınıf öğrencilerinin doğal sayılarda basamak değerini anlama düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Paydar, S., ve Sarı, M.H. (2019). İlkokul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri kavrayışları. S. Olkun, M.E. Deniz, M. Toran, M.H. Sarı, H. Kamışlı (Eds.). *İlköğretim çalışmaları bütünsel açıdan çocuk içinde*. (ss. 97-116), Pegem Yayıncılık.
- Sarı, M.H. ve Olkun, S. (2019). Relationship between place value understanding, arithmetic performance and mathematics achievement in general. *İlköğretim Online*, 18(2), 953-958, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Sarı, M.H. ve Aydoğdu, Ş. (2020). The effect of concrete and technology-assisted learning tools on place value concept, achievement in mathematics and arithmetic performance. *International Journal of Curriculum and Instruction* 12(1), 197-224
- Sarı, M.H. ve Olkun, S. (2021). Number line estimations, place value understanding and mathematics achievement. *Journal of Education and Future*, 19, 37-47. Doi: 10.30786/jef.729843 Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jef/issue/60289/729843>
- Tosun, M. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin basamak değerine ilişkin algılarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Thouless, H. (2014). Whole-number place-value understanding of students with learning disabilities. (Unpublished Doctoral Dissertation), University of Washington, USA.
- Van De Walle J.A., & Karp K.S., & Bay-Williams J.M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (S. Durmuş, Çev.). Nobel Yayıncılık.



The Journal of International Social Science Education



ISSN: 2146-6297 (Online) Journal homepage <https://www.dergipark.org.tr/en/pub/issej>

Investigation of error types made by primary school 4th grade students regarding place value concept

Hilal Keser

To cite this article: Keser H. (2021). Investigation of error types made by primary school 4th grade students regarding place value concept, The Journal of International Social Science Education, 7(1), 102-125. DOI: 10.47615/issej.935760

To link to this article: <https://doi.org/10.47615/issej.935760>



© 2021 The Author(s). Reprints and permissions:
Authors have permission to share their article after it has been published in ISSEJ/The journal of International Social Science Education, either in print or online as a First Edition

ISSEJ/The Journal of International Social Science Education is a double peer-reviewed online journal. This article can be used for research, teaching and private studies. Only the authors are responsible for the content of the article. The journal has the copyright of the articles. The publisher cannot be held liable for any loss, transaction, claim or damage arising directly or indirectly in connection with the use of the research material.

All authors are requested to disclose any actual or potential conflict of interest including any financial, personal or other relationships with other people or organizations regarding the submitted work.

Investigation of error types made by primary school 4th grade students regarding place value concept

Hilal Keser 

Faculty of Education, Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Nevşehir, 50300, Turkey

ABSTRACT

This study aims to examine the types of errors regarding the concept of place value made by primary school fourth grade students. The study was designed as a qualitative one as it defined error types of the students. The study comprised 158 fourth grade students attending four different state schools in the centre of Nevşehir province in 2019-2020 academic year. In order to define the error types of the students regarding place value, “place value concept” test involving 14 questions was used. This test was developed by Sarı and Olkun (2019). Descriptive analysis was used to determine the error types of the students. The themes proposed Paydar and Sarı (2019) were taken into account for “error types”. When the students’ errors were evaluated, it was found that the students were not successful in the areas of doing divisions, writing representations as grouped numbers, doing multiplication with tens and its multiples, showing the value of places in terms of standard units, writing numbers’ way of readings. These findings revealed that the students were not successful with regard to the understanding of conceptual and operational of place value. Enhancing students’ understanding of place value concept is seen significant for other subjects of maths.

ARTICLE HISTORY

Received 10 May 2021
Accepted 26 May 2021

KEYWORDS

Place value, error type, misconception

Type of the paper

Research article

CONTACT Hilal Keser  hilalhcslymngl@hotmail.com

© 2021 The Author(s). Hilal Keser

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Introduction

The development of number concept in children follows a long time and generally a certain order. Skipping some steps during this order forces children in the next step and directs them to learn by memorization. In the traditional understanding of education, students' counting numbers by heart led teachers to consider students know numbers and they skipped to arithmetic calculations by considering that students can learn addition and subtraction. In fact, there are inter number relations that make easy and meaningful of using the number that needs to be among counting and addition, subtraction at arithmetical calculations (Olkun & Uçar, 2018; p.78-79). Numbers are one of the fundamental topics in maths. The outcomes regarding the value of place, which has an important place in number teaching, are arranged in a way that starts at the second grade of primary school and continues until the end of primary education (Artut & Tarım, 2013). Place value has an important place in maths subjects. Understanding the place value requires a harmony of procedural knowledge of how groups are recorded in our place value chart, how numbers are written and spoken, as well as grouping with decimals, which are new and difficult to understand concepts (Van de Walle et al., 2016; p.188). The concept of place value is based on grouping (Altun, 2008; p.168). Olkun and Toluk-Uçar (2018) also stated that the place value concept is based on grouping and analysis skills and that the decimal number system includes grouping by 10. Therefore, sufficient grouping activities need to be done before considering the place value of numbers. Many studies have been conducted to reveal the importance of the concept of place value. These studies revealed that the concept of place value affects the success of students in advanced arithmetic operations (Cheng & Ho, 1997; Herzog et al., 2019; Moeller et al., 2011; Sari & Olkun, 2019). According to the study by Olkun and Sari (2019), as the students' understanding of place value increased, their success in arithmetic operations and mathematic success increased. Similarly, in another study, it was revealed that mastering the concept of place value in the first grade was a reliable predictor of arithmetic skills in the third grade (Moeller et al., 2011). The study of Herzog et al. (2019) supports this view. As a result of this study, it was determined that the concept of place value is an important requirement for later mathematical subjects such as decimal fraction and unit of measure (Herzog et al., 2019).

Purpose

Considering the effect of learning the concept of place value on the student's success in arithmetic operations in the future (Sari & Olkun, 2019; Cheng & Ho, 1997; Herzog et al., 2019), it is of great importance to identify and provide solutions for the mistakes made by fourth grade students who will graduate from primary school. The current study aimed to reveal the mistakes regarding the concept of place value.

Method

This study is a qualitative one that aims to detect the mistakes of fourth grade students. Qualitative research can be defined as a research in which qualitative data collection methods such as observation, interview and document analysis are used, and in which a qualitative process is followed to reveal perceptions and events in a realistic and holistic manner in the natural environment (Şimşek & Yıldırım, 2018; p. 41). Descriptive

analysis was conducted to determine primary school fourth grade students' understanding of place value.

Findings

When looking at the types of mistakes in the concept of place value made by students at the fourth grade of primary school, it was seen that "inability to perform division" was the most ($f = 207$). Later, the type of error they made the most was "inability to write the representations as grouped numbers" ($f = 144$). Finally, it was seen that the most common type of error was "inability to write the numbers' way of readings" ($f = 109$). 7.5% of the error consisted of "inability to write four-digit numbers", 34.1% of "inability to write five-digit numbers", and 27.2% of "inability to read six-digit numbers". The least common types of errors that students made were: "writing the name of the digit instead of the multiplicity specified by the digit value" ($f = 5$), "writing the number value instead of the multiplicity specified by the digit value" ($f = 5$), "inability to write four-digit numbers" ($f = 12$).

Discussion and Conclusion

The current study aimed to reveal the types of errors regarding the concept of place value made by primary school fourth grade students. In this respect, the achievement test prepared by Sarı and Olkun (2019) was applied to the fourth-grade students of primary school, and the theme designed by Paydar and Sarı (2019) by classifying the types of errors in order to reveal the place value understanding of the second and third grade students was used. Accordingly, the findings obtained from the research were as follows: It was seen that the most common errors made by students at the fourth-grade level were inability to continue the division process and inability to assign zero during the division process. The studies in the literature support this result. As a matter of fact, studies revealed that there were "difficulties encountered in accepting zero as a placeholder" (Arslan & Ubuz, 2015; Paydar, 2018, Paydar & Sarı, 2019). Olkun and Uçar (2018) stated that children think that zero does not make sense when it is used to denote a digit by considering zero represents nothingness. Therefore, they expressed that the meaning of zero alone and the meaning of the number in it should be emphasized (Olkun & Uçar, 2018; p.97). Another finding of the research was that the students made the error of "inability to write the representations as grouped numbers" too much. Paydar and Sarı (2018) in their study found that students' success in writing the number expressed by the representations was very low.

Another finding of the study revealed the students' problems in "expressing multi-digit numbers" and "expressing the way of reading of multi-digit numbers". Studies in the literature also revealed that students made errors in "writing numbers' way of readings" (Albayrak et al., 2019; Paydar & Sarı 2019; Paydar, 2018). Albayrak et al. (2019) stated that the reason for not being able to write numbers is the result of poor understanding of the place value concept. It can be said that these difficulties arise from the deficiencies in the operational (procedural) understanding of the students. According to Herzog et al.

(2019), place value comprehension involves counting, reading and writing of operational direction multiples (Herzog et al., 2019). Another type of error that students made too much was confusing the multiplicity value with the number value. Similarly, Tosun (2011), Çite (2016), Paydar and Sarı (2019) revealed the difficulties on this issue in their studies in the literature. According to Arslan and Ubuz (2015, p.103), the reason why the multiplicity value and the number value are mixed is that the number system used differs in the written and spoken language. In other words, while the number system meets the concept of place value in the written language, this situation is not fully realized in the verbal language.

Implication and Suggestions

Considering the spiral structure of mathematics, it is inevitable that the students who have reached the fourth grade of primary school and will move to the secondary school level still have difficulties in understanding the place value and have insufficient knowledge on this subject will have problems at upper grades. Because the understanding of place value continues in middle school classes as well. Furthermore, when it is considered that the understanding of place value is the basis for other subjects of mathematics such as four operations, decimal numbers, percentages, etc., it becomes necessary to put the place value issue on solid foundations. For this reason, a solid understanding of place value must be created in the primary school period.

Research Limitations and Future Research

The research is limited to 4th grade students and it is important to reveal middle school students' understanding of place value through studies with secondary school students regarding the understanding of the place value. Within the framework of the findings obtained from the research, more in-depth investigations are needed in relation to why students have difficulty in subjects such as understanding place value, especially grouping and analysing numbers, multiplying by 10 and 100, and division.

Author Contributions

This is a single author study and the author conducted the whole process.

Publication Ethics

Ethical permission has been granted by NHBV University Ethical Committee with its 18th meeting on November, 11, 2019.

Funding

This research received no external funding

ORCID

Hilal Keser  <http://orcid.org/0000-0002-7458-2096>

References

- Albayrak, M., Yazıcı, N., ve Şimşek, M. (2019). Büyük doğal sayıları okuma ve yazmada öğrencilerin yaşadığı güçlükler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1419-1441.
- Altun, M. (2008). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi* (14.baskı). Aktüel Yayıncılık.
- Artut, P.D., ve Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin basamak değer kavramını anlama düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 2(1), 26-36.
- Artut, P.D. ve Tarım, K. (2013). Öğretmen adaylarının basamak değeri ve sayma sistemlerini anlama düzeyleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 12(3), 759-769.
- Arslan, S., ve Ubuz, B. (2015). Sayılarda basamak değeri kavramı ve öğrencilerin yaşadığı zorluklar. E. Bingölbali & M.F. Özmentar (Eds.). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* içinde (97-123), Pegem Yayıncılık.
- Baroody, A.J. (1990). How and when should place-value concepts and skills be taughty?. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(4), 281-286.
- Cheng, F.S., & Ho, C.S. (1997). Training in place-value concepts improves children's addition skills. *Contemporary Educational Psychologist*, 22(4), 495-506.
- Çite, H. (2016). *İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin sayılar öğrenme alanına ilişkin kavram yanlışlarının tespiti ve bu yanlışların giderilmesine yönelik çözüm önerileri*. Yüksek Lisans Tezi Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Herzog, M., & Ehler, A., & Fritz, A. (2019). Development of a sustainable place value understanding. In A. Fritz, V. G. Haase, P. Rasanen, *International handbook of mathematical learning difficulties: From the laboratory to the classroom* (pp. 561-579). Cham: Springer International Publishing.
- Hiebert, J., & Wearne, D. (1992). Links between teaching and learning place value with understanding in first grade. *Journal for Research in Mathematics Education*. 23(2), 98-122
- Kamii, C. (1986). Place Value: An explanation of its difficulty and educational implications for the primary grades. *Journal of Research in Childhood Education*, 1(2), 75-86.
- Kaplan, H.A. (2008). *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin basamak ve basamak değeri kavramları ile ilgili zihinsel yapılarının incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- McDonald, B.L., & Moyer-Packenham, P.S., & Westenkow, A., & Child, B. (2018). Components of place value understanding: Targeting mathematical difficulties when providing interventions. *School Science and Mathematics*, 118(1-2), 17-29.
- McGuire, P., & Kinzie, M.B. (2013). Analysis of place value instruction and development in pre-kindergarten. *Mathematics. Early Childhood Education*. (41), 355-364. DOI 10.1007/s10643-013-0580-y
- Moeller, K., & Pixner, S., & Zuber, J., & Kaufmann, L., & Nuerk, H.C. (2011). Early place-value understanding as a precursor for later arithmetic performance—A longitudinal study on numerical development. *Research in Developmental Disabilities*. 32(2011), 1837-1851.
- Mutlu, Y., ve Sarı, M.H. (2019). İlkokul öğrencilerinin basamak değeri kavrayışlarının geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 27(2), 657 667. Doi:10.24106/kefdergi.2645
- Olkun, S., ve Uçar, Z.B. (2018). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (7.baskı). Genç Kalemler Yayıncılık.

- Paydar, S. (2018). *4. Sınıf öğrencilerinin doğal sayılarda basamak değerini anlama düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Paydar, S., ve Sarı, M.H. (2019), İlkokul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin basamak değeri kavrayışları. S. Olkun, M.E. Deniz, M. Toran, M.H. Sarı, H. Kamışlı (Eds.), *İlköğretim çalışmaları bütünsel açıdan çocuk içinde* (ss. 97-116), Pegem Yayıncılık.
- Sarı, M.H., ve Olkun, S. (2019). Relationship between place value understanding, arithmetic performance and mathematics achievement in general. *İlköğretim Online*, 18(2), 953-958, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Sarı, M.H., ve Aydoğdu, Ş. (2020). The effect of concrete and technology-assisted learning tools on place value concept, achievement in mathematics and arithmetic performance. *International Journal of Curriculum and Instruction* 12(1), 197–224
- Sarı, M. H., ve Olkun, S. (2021). Number line estimations, place value understanding and mathematics achievement. *Journal of Education and Future*, 19, 37-47. Doi: 10.30786/jef.729843 Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jef/issue/60289/729843>
- Tosun, M. (2011), *İlköğretim öğrencilerinin basamak değerine ilişkin algularının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Thouless, H. (2014), Whole-number place-value understanding of students with learning disabilities. (Unpublished Doctoral Dissertation), University of Washington, USA.
- Van De Walle J.A., & Karp K.S., & Bay-Williams J.M. (2012), *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (S. Durmuş, Çev.). Nobel Yayıncılık.