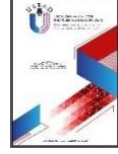




USBAD Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi -
International Journal of Social Sciences Academy, Yıl 3,
Year 3, Sayı 6, Issue 6, Ağustos 2021, August 2021
e issn: 2687-2641



SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ, ÇOCUKLARIN ARİTMETİK İŞLEMLERLE İLGİLİ HATALARINI TEŞHİS ETME DURUMLARI VE GİDERİLMESİNE YÖNELİK ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

SITUATION OF PRIMARY SCHOOL TEACHER CANDIDATES TO DIAGNOSE CHILDREN'S ERRORS RELATED TO ARITHMETIC OPERATIONS AND SOLUTION RECOMMENDATIONS FOR REMEDYING

Ersin PALABIYIK

Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Ankara/Türkiye.
Ph.D Student, Gazi University, Faculty of Education, Department of Primary Education, Ankara/Turkey.
ersinpalabiyik06@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-4269- 902X

Neşe IŞIK TERTEMİZ

Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Ankara/Türkiye.
Prof. Dr., Gazi University, Faculty of Education, Department of Primary Education, Ankara/Turkey.
tertemiz@gazi.edu.tr
ORCID ID: 0000-0003-2001-2888

Makale bilgisi | Article Information

DOI: 10.47994/usbad.930334

Makale Türü / Article Type: Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş Tarihi / Date Received: 30.04.2020

Kabul Tarihi / Date Accepted: 29.08.2021

Yayın Tarihi / Date Published: 20.08.2021

Yayın Sezonu / Pub Date Season: Ağustos / August

Bu Makaleye Atıf İçin / To Cite This Article: Palabiyik, E. & Tertemiz Işık, N. (2021). Sınıf Öğretmeni Adaylarının, Çocukların Aritmetik İşlemlerle İlgili Hatalarını Teşhis Etme Durumları ve Giderilmesine Yönelik Çözüm Önerileri. *USBAD Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi* 3(6), 1440-1465.

İntihal: Bu makale intihal.net yazılımınca taranmıştır. İntihal tespit edilmemiştir.

Plagiarism: This article has been scanned by intihal.net. No plagiarism detected.



İletişim: Web: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/usbad>

mail: usbaddergi@gmail.com

Öz: Bu çalışmanın amacı, ilkökul çocuklarının dört işlemle ilgili (toplama-çıkarma-çarpma ve bölme) yaptıkları hata türlerinin sınıf öğretmeni adayları tarafından tespit edilmesi ve bu hataların giderilmesine yönelik olarak yapılan çözüm önerilerinin ortaya konulmasıdır. Çalışma Ankara'daki bir devlet üniversitenin sınıf öğretmenliği programına devam eden ve "Matematik Öğretimi I" dersini alan 86 sınıf öğretmeni adayının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örnekleme, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Çalışmada nitel araştırma yaklaşımına dayalı durum çalışması yöntemi kullanılmış olup, verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Verilerin toplanması için uygulanan aşamada, öğretmen adaylarına toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinden birer tane hatalı yapılmış işlem verilmiş ve kendilerinden yapılan hatayı teşhis etmeleri ve çözüm önerileri geliştirmeleri istenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; sınıf öğretmeni adaylarının, çocukların dört işlemde yaptıkları hataları çoğunlukla doğru teşhis ettikleri görülmüştür. Hataların giderilmesinde ise; toplama ve çıkarma işlemlerindeki hatalara yönelik getirilen öneriler, çarpma ve bölme işleminde yapılan hataların giderilmesine yönelik önerilerden daha yeterli durumdadır. Hataların giderilmesinde önerilen yollar en çoktan aza doğru; modelleyerek gösterme, işlemsel bilgiye dayalı açıklama, basamaklara dayalı gösterme ve işlem üzerinden gösterme yönündedir.

Anahtar Kelimeler: Sınıf Öğretmeni Adayı, İlkokul Matematik Öğretimi, Sayfa 1441 Aritmetik İşlem Hataları

Abstract: This research aims to establish the types of errors made by primary school children in relation to four operations (addition, subtraction, multiplication, and division) by primary school teacher candidates and to provide solution suggestions for mitigating these errors. The study employed a qualitative research methodology and involved 86 primary school teacher candidates who were enrolled in a state university's primary school teaching program in Ankara and took the "Mathematics Teaching I" course. The sample of the study was selected by the easily accessible case sampling method, one of the purposive sampling methods. In the study, the case study method based on the qualitative research approach was used, and the descriptive analysis technique was used in the analysis of the data. During the data collection stage, teacher candidates were given one incorrect operation from each addition, subtraction, multiplication, and division operations and were required to detect the error and find solutions. According to the results, the primary school teacher candidates mostly correctly identified the errors made by the children in the mentioned four operations. In terms of eliminating errors, suggestions for errors besides and subtraction are more suitable than suggestions for errors in multiplication and division. If we list the suggested ways of eliminating the highest to the lowest errors, it is seen that those are; showing by modeling, explanation based on operational information, showing based on digits, and showing through the operation, respectively.

Key Words: Primary School Teacher Candidate, Primary School Mathematics Teaching, Arithmetic Operation Errors

GİRİŞ

Çocukların öğrenmesini etkileyen ve aynı zamanda biçimlendiren en önemli yapı taşlarından birisi de öğretmenlerdir. Alanında gerekli donanıma sahip bir öğretmenin sahip olması gereken özelliklere bakıldığı zaman ön plana çıkan özelliğin alan bilgisi kavramı olduğu görülmektedir; ancak sadece alan bilgisi de etkili ve verimli bir öğretim için tek başına yeterli değildir. Öğretmenin sahip olduğu bilgi ve becerilere ek olarak bu bilgileri nasıl aktardığı da son derece önemlidir (Yavuz Mumcu, 2017). İyi bir öğretmenin, öğrenme-öğretme sürecinde öğretimi nasıl gerçekleştireceği, sahip olduğu alan bilgisini öğretim ortamlarında ne şekilde aktaracağı, öğrenmeye yönelik istenmeyen durumlarla nasıl başa çıkacağı, öğretim stratejileri bilgi ve becerisi, öğrenciyi tanıma ve program bilgisi gibi farklı bir dizi bilgi ve beceriye sahip olması önemlidir. Literatürde ilk olarak Shulman (1986) tarafından ortaya konulan "pedagojik alan bilgisi" bileşenleri arasından alan bilgisi bileşeni önemli bir yere sahiptir (Gökbulut, 2010). Alan bilgisine sahip bir öğretmenden, etkili bir öğretim yapması beklenebilir. Yapılan çalışmalarda, yukarıda belirtilenlere paralel olarak; etkili öğrenme-öğretme süreçlerine yönelik olan çalışmaların da alan bilgisi kapsamında ele alındığı görülmektedir (Ball vd., 2008; Toluk Uçar, 2011; Baki, 2013).

Sayfa 1442

Shulman (1986)'ın öğretmenin bilgisini ele aldığı çalışmasında; konu alan bilgisi, program bilgisi ve pedagojik alan bilgisi bileşenleri yer almaktadır (aktaran: Tanışlı, 2013). Konu alan bilgisi kavramı, ilgili alanda yer alan kavramlar ile olgular hakkında sahip olunan bilgi türünü ve bu kavram ile olguların hangi şartlarda geçerli olabileceği bilgisini içerse de Shulman'a (1986) göre, konu alan bilgisi, olguların ve kavram bilgisinin de ötesindedir (akt. Gökbulut, 2010). Program bilgisi kavramı, eğitim-öğretim programlarında yer alan kaynakların nasıl ve ne şekilde kullanılacağına yanı sıra bu kavramların farklı dönemlerde nasıl hayata geçirildiği ve aynı zamanda diğer öğrenme alanlarıyla olan ilişkisini ortaya koyan bir bilgi türü olarak ifade edilebilir. Pedagojik alan bilgisi ise; alan bilgisinin bir türüdür ve öğretilebilirlikle ilgilidir. (Ball vd., 2008; Gökbulut, 2010; Yavuz Mumcu, 2017).

Gökbulut'un (2010), Shulman (1986), Grosman (1990), Marks (1990) ve Cochran vd. (1993)'nden yola çıkarak oluşturduğu pedagojik alan bilgisi kapsamında, öğrencilerin anlama bilgisi de önemli görülmüştür.

Matematik eğitiminde yer alan kural ve kavramlarla ilgili etkili bir

öğretimsel açıklama gerçekleştirebilmek, matematiğin doğasına özgü pedagoji bilgisinin en önemli yapı taşlarından biridir (Toluk Uçar, 2011). Yapılacak etkili ve verimli öğretimsel açıklamalar sayesinde öğrencilerin konuyu daha iyi anlaması sağlanmış olacak ve ayrıca matematiksel açıklamaların düzenlemesi, uygun gösterimlerin kullanılması, işlemsel bilginin yanı sıra kavramsal bilginin de ön plana çıkarılmasıyla ilişki anlama gerçekleştirilecektir. Ayrıca Gökbulut'a (2010) göre, öğrencilerin anlama bilgisinin bir bölümünü de öğrenme zorlukları oluşturmaktadır.

Öğretmenin sahip olduğu mevcut alan bilgisi, ona belirli avantajlar sağlamaktadır. Bunlar; işlemlerin temelinde yer alan kavramları anlayabilmesi, değişik kavramların kendi içindeki ilişkilerini fark edebilmesi, kavramlar ve işlemler arasındaki ilişkiyi anlamayı sağlaması, matematiksel kavramları diğer disiplinlerle ve gerçek hayatla ilişkilendirmesi sayılabilir (Fennema ve Franke, 1992; akt. Baki, 2013). Ancak alan bilgisi kavramına ve içeriklerine, istenilen sayıda öğretmenin sahip olmadığından olacak ki; yapılan araştırmalar öğretmen ve öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilen öğretimsel açıklamaların genel olarak ezber dayalı, kural ve işlem odaklı olduğunu ortaya koymaktadır (Toluk Uçar, 2011) üzerine yapılandırmaktadırlar. Öğrenci öğreneceği bilgileri, ön bilgileriyle karşılaştırıp sınıflandırır ve aralarında ilişki kurarak zihninde var olan şemalarını yeniden yapılandırır. Çocuğun güçlük yaşamasına neden olan bölüm, bu şemadaki bilgilerle daha önceki bilgiler arasında ilişki kuramaması, işlem bilgisinin ya da kuralların doğrudan verilmesi nedeniyle, bilgiyi ezberlemek zorunda kalmasıdır. Ezberlenen bu bilgilerin geri getirilmesi de zor olmaktadır. Bu yüzden çocuğun kendi bilgisini yapılandırmasına rehberlik etmek, düşüncelerini ortaya koymasına fırsatlar sağlamak önem kazanmaktadır.

İşlemleri anlama ve yapmada, çocukların sayı hissini kazanmış olmaları ve sayma becerileri önemli yer tutar. İşlem tekniği öğretilirken aceleci davranılmamalı, öncelikle hangi stratejinin çocuk tarafından daha iyi kullanıldığına dikkat edilmelidir. Öğrenci icadı stratejiler üzerinde çalışılmalıdır. Stratejileri kullanmada bireysel birikim önemlidir. Öğretmen sabırlı bir şekilde, çocukların düşüncelerini ortaya koymalarını ve paylaşımlarını teşvik etmelidir. Ayrıca çocuklar işlem yaparken sayılar arasında örüntü ve ilişki bulma konusunda cesaretlendirilmeli ve anlamlı öğrenmeye teşvik edilmelidir. Yeni bilgiler çocukların ön bilgilerine dayandırılmalıdır. Örneğin; çocuk daha önce toplama ve çıkarma arasındaki ilişkiyi bilir ve çıkarmada verilmeyen toplananı bulduğunu anlarsa, bu işlemlerde uzmanlaşması daha kolay olacaktır. (Örn: 5-3 ü

yaparken $3+?=5$ den yola çıkarak bulabilir). Aynı durum çarpma ve bölme işlemi için de geçerlidir. Benzer şekilde hali hazırda iki aynı sayıyı toplamayı öğrenen çocuklar, bu bilgiyi kolaylıkla "2xn" kombinasyonlarında da kullanabilirler (Örn: $2 \times 7 = 7 + 7 = 14$). İşlem becerisi kazanmak ve ustalaşmak çocuk açısından çok da kolay değildir, Öğretmenler, bu yolda çalışmalar yaparken çocukların çok sayıda hatasıyla karşılaşabilirler. Başka bir deyişle, çocuklar işlemleri yaparken kendilerinden çarpma veya toplama işlemi gerektiren, rakamların doğru yere yazılmasını gerektiren veya zihinsel çarpma gerektiren gibi birçok durumu doğru yapması beklenir. Dört işlemlerin aynı anlama gelen sembolik formların gerek matematiksel gerek ise sözel olarak gösterimlerinin çeşitlilik göstermesi öğrencilerin bir dört işleme ait sembolik formu öğrenirken zorluk yaşamasına neden olmaktadır. Bu duruma örnek vermek gerekirse; bölme işlemi sırasında kullanılan sembolik ifadeler verilebilir. Bu sayıların okunuşunu ise farklı şekilde belirtebiliriz: "12'yi 3'e bölersek/paylaşırsak", "12'nin 3'e bölümü", "12 bölü 3", "12'yi 3'e bölme" şeklinde ifade edilebilir (Tertemiz, 2017). Vergnaud (1991) ve Brun, Lemoyne ve Portugais (1994) yaptıkları çalışmaları sonucunda öğrencilerin problem durumları ile karşılaştıklarında problemlerde geçen kavramlara tam anlam yükleyemedikleri için zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Örneğin, çocuklar $3 + \square = 8$ işleminde \square yerine 11 yazabilirler. Çok sayıda çocuk $3+11$ 'in 8'e denk olmadığını bilir ancak yine de problemin anlamına odaklanmak yerine sembollere odaklanırlar. Artı işaretini gördüklerinde ve artının eklemek anlamına geldiğini fark ederler ve bu nedenle 3 ile 8'i toplarlar. Çocuklar çıkarma işlemlerinde de benzer davranışları sergilerler (akt. Varol ve Kubanç, 2012). Dinç Artut ve Tarım (2006)'a göre ise, çocukların aritmetik işlemlerde güçlük yaşamalarının önemli bir nedeni de basamak kavramının anlaşılabilmesidir. Basamak kavramı dört işlem becerisinde önemli yer tutmaktadır. Bu kavramın doğru bir şekilde öğrenilmemesi bununla ilişkili olan diğer kavramların da öğrenilmesine engel olmaktadır.

Hata analizi, öğrencilerin matematiksel işlem ve hesaplamalarda yaptıkları hataları belirlemek ve açıklamak için kullanılan informal bir değerlendirme tekniğidir (Gürsel, 2013). Öğrenme güçlüğü yaşamayan çocukların yaptıkları hatalar iyi analiz edildiğinde ve gerekli önlemler alındığında, öğrencilerin yaptıkları hataları kendi başlarına ya da çok az yardımla çözmeleri mümkündür. Çocuklar doğası gereği, matematik ilke ve kavramlarını unutabilirler ya da öğrenmek için daha güçlü güdülenmeye ihtiyaç duyabilirler. Öğrencinin sahip olduğu yanlış/hatalı öğrenmeler, kavram yanılgıları kötü alışkanlıklardır ve ustalaşmayı engeller. Bu nedenle

bu yanlışlar düzeltilmelidir. Temel bilgileri anlamlandırmak ve pratik yapmak, çocuğun yeterliliğe sahip olmasına yardım etmek için en etkili yoldur (Brady, 2006). Ancak işlem yapma becerisinde akıcılığın gelişmesi işlemsel yeterlik ve kavramsal anlama arasındaki ilişki ve balansı gerektirir. Diğer yandan anlamlandırılmadan çok defa tekrar edilen işlemsel metotlar çoğunlukla unutulmakta ya da yanlış hatırlanmaktadır (Russel, 2000). Çocukların aritmetik işlemlerde yaptıkları hataların çeşitlerini bilmek, onların problem çözerken izledikleri yaklaşımları incelemek açısından da son derece önemlidir. İşlemlerde hata yapan çocuklar yaptıkları hataları problem çözerken de tekrarlama eğilimindedirler. Öğrencilerin çalışma örneklerinin incelenmesi ve onlarla konuşmak, öğretmenlere hata türleri ve kaynakları konusunda ipucu sağlayacaktır (Tertemiz, 2017). Öğrencilerin daha önceki yaşantılarında geçirdiği deneyimler etkili bir şekilde kontrol edilmediği takdirde, bu durum işlemlerin sonuçlarında yanlışlıklara neden olacaktır. Ayrıca hataların teşhis edilmesinin yanı sıra hatayı giderici doğru stratejinin seçilmesi de büyük önem taşımaktadır. Hataları teşhis ederek çalışmak, öğretmene birçok açıdan zaman kazandırır. Hatalı işlemleri yeniden öğretmek yerine, hatayı giderici önlemler üzerinde durulması birçok yönden avantaj sağlayacaktır (Tertemiz, 2017). Burada hatanın giderilmesine yönelik uygun tedavi yolunun bilinmesi de önem taşımaktadır. İlgili literatür doğrultusunda bu çalışmanın amacı, "Sınıf öğretmeni adaylarının, ilkokul çocuklarının dört işlemle ilgili (toplama-çıkarma-çarpma ve bölme) yaptıkları hata türlerini tespit etme durumlarını ve bu hataların giderilmesine yönelik geliştirdikleri çözüm önerilerini" ortaya koymaktır.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu çalışmada, çocukların aritmetik işlemlerle ilgili yaygın olarak yaptıkları hata türlerine yönelik, sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel bilgileri ve çözüm önerileri nitel bir bakış açısıyla analiz edilmiştir. Çalışmada, nitel araştırma yaklaşımına dayalı durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışmasının, nasıl ve niçin sorularını temel alan, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu ya da olayın derinlemesine incelenmesine olanak veren araştırma yöntemi olduğunu söylemek mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Çalışma Grubu

Araştırmaya Ankara'daki bir devlet üniversitenin sınıf öğretmenliği programında okuyan 86 sınıf öğretmeni adayı katılmış olup, katılımcılar

amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Katılımcılar, Matematik Öğretimi I dersini alan ve üçüncü sınıfa devam eden öğretmen adaylarından oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanması amacı ile araştırmacılar tarafından öğretmen adaylarına toplama, çıkarma, çarpma ve bölme ile ilgili hata türlerini içeren dört tane sorudan oluşan soru-cevap formu oluşturulmuştur. Formda yer alan sorular şu şekildedir:

Aşağıda verilen dört işlemde öğrencilerin yaptıkları hataları teşhis ediniz ve bu hataları gidermek için yapacağınız öğretimsel açıklamanızı (ilkokul düzeyinde çocuklara açıklıyormuş gibi) gösteriniz ve ayrıntılı olarak açıklayınız.

Toplama İşlemi: $67+4= 111$ Çıkarma İşlemi: $524-298=374$

Çarpma İşlemi: $27 \times 4 = 108$ Bölme İşlemi: $40:4=10$

Verilerin Analizi

Bu çalışma kapsamında toplanan verileri analiz etmek için betimsel analiz tekniği uygulanmıştır. Betimsel analiz tekniğinde kavramsal çerçeveye temel oluşturacak kodlar önceden belirlenmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu çalışma kapsamında, Gökkurt, Şahin, Soylu ve Soylu (2013, s.724) tarafından oluşturulan ve Tablo 1’de sunulan kodlar ve kategoriler kullanılmıştır.

Tablo 1: Kategoriler ve Kodlar

Kategoriler	Kodlar
1. Hatayı tespit edememe	1a. Hatayı yanlış tespit etme veya cevapsız bırakma
2. Hatayı kısmen doğru tespit etme	2a. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve çözüm önerisi yok
	2b. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve yanlış çözüm önerisi getirme
	2c. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve kısmen doğru çözüm önerisi getirme
	2d. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve tamamen doğru çözüm önerisi getirme

3. Hatayı doğru tespit etme	3a. Hatayı doğru tespit etme ve çözüm önerisi yok
	3b. Hatayı doğru tespit etme ve kısmen doğru çözüm önerisi getirme
	3c. Hatayı doğru tespit etme ve tamamen doğru çözüm önerisi getirme

Çalışma kapsamında kullanılan kodlar ve kategoriler okuyucular tarafından anlaşılabilir olması için detaylı olarak açıklanmıştır. Bunlar; Hatayı tespit edememe: Öğretmen adaylarının soruda yer alan hatayı tespit edemediği veya yanlış tespit ettiği durumlar için kullanılmaktadır.

Hatayı kısmen doğru tespit etme: Öğretmen adaylarının soruya tam olarak uygun veya beklentiler doğrultusunda bir cevap veremediği durumlar için kullanılmaktadır.

Hatayı doğru tespit etme: Öğretmen adaylarının sorulan soruya tamamen doğru ve istenilen şekilde cevap verdikleri durumlar için kullanılmaktadır (Gökkurt vd., 2013). Ayrıca öğretmen adaylarının, var olan hatayı gidermeye yönelik yaptıkları çözüm önerilerinde, hangi yolları kullandıkları da tespit edilmiştir.

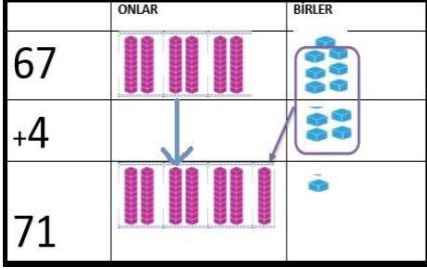
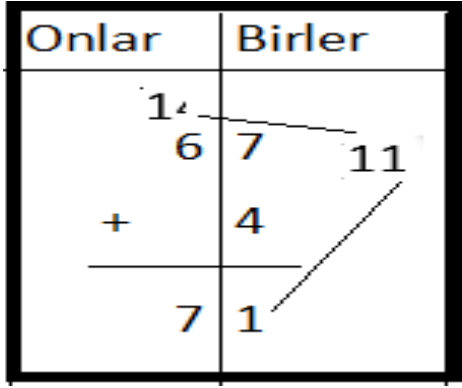
Sayfa 1447

Bu yollar;

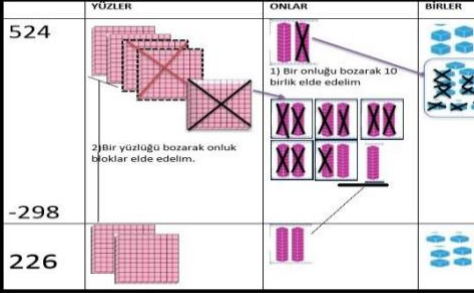
- Modelleyerek gösterme,
- Basamaklara dayalı gösterme,
- İşlem üzerinde gösterme,
- İşlemsel bilgiye dayalı açıklama, şeklindedir.

Öğretmen adayı, hatayı gidermeye yönelik sadece işlemin doğrusunu yapıp bırakmışsa işleme dayalı gösterim ya da sadece işlemsel bilgiye dayalı açıklama, basamaklara dayalı gösterim, modelleyerek gösterim yollarından birini /birkaçını tercih ettiyse her bir gösterim frekans (f) olarak hesaplanmıştır. Bunlara ilişkin örnekler aşağıdaki şekillerde verilmiştir.

Şekil 1: Toplama İşlemi: $67+4=71$

	<table border="1" data-bbox="810 277 1216 595"><tr><td>67</td><td>6 onluk</td><td>7 birlik</td></tr><tr><td>+ 4</td><td></td><td>4 birlik</td></tr><tr><td>71</td><td>6 onluk</td><td>11 birlik</td></tr><tr><td></td><td>7 onluk</td><td>1 birlik</td></tr></table>	67	6 onluk	7 birlik	+ 4		4 birlik	71	6 onluk	11 birlik		7 onluk	1 birlik
67	6 onluk	7 birlik											
+ 4		4 birlik											
71	6 onluk	11 birlik											
	7 onluk	1 birlik											
Modelleme	Basamaklara dayalı gösterim												
	<p>Toplama işlemi yaparken her basamak kendi değerinin altına yazılarak işlem yapılır. Birler basamağındakiler kendi arasında toplanır, onlar basamağındakiler kendi arasında toplanır. Bu işlemde de 67 ile 4'ü toplarken basamaklara dikkat etmeliyiz. 67'nin 7'si e 4 birler basamağındadır ve kendi aralarında toplanır. İkisini topladığımızda 11 birlik elde ederiz. 10 birlik 1 onluk yaptığı için geriye kalan birliği yani 1'i birlik kısmına yazarız elimizde kalan 1 onluğu elde olarak onlar basamağına götürürüz. İşlemimizde Onlar basamağında sadece 6 vardır, bir de 1 onluk elimizi 6'ya eklersek 7 onluk bulmuş oluruz. Yani 7 onluk ve 1 birlikten oluşan 71 sonucuna ulaşırız.</p>												
İşlem üzerinde gösterme	İşlemsel bilgiye dayalı açıklama												

Şekil 2: Çıkarma İşlemi: $524-298=226$

	<table border="1" data-bbox="753 1370 1366 1653"><tr><td>524</td><td>(4 yüzlük)</td><td>(10 onluk)</td><td>(10 birlik)</td></tr><tr><td></td><td>5 yüzlük</td><td>2 onluk</td><td>4 birlik</td></tr><tr><td>-298</td><td>2 yüzlük</td><td>9 onluk</td><td>(14 birlik)</td></tr><tr><td>226</td><td>2 yüzlük</td><td>2 onluk</td><td>6 birlik</td></tr></table>	524	(4 yüzlük)	(10 onluk)	(10 birlik)		5 yüzlük	2 onluk	4 birlik	-298	2 yüzlük	9 onluk	(14 birlik)	226	2 yüzlük	2 onluk	6 birlik
524	(4 yüzlük)	(10 onluk)	(10 birlik)														
	5 yüzlük	2 onluk	4 birlik														
-298	2 yüzlük	9 onluk	(14 birlik)														
226	2 yüzlük	2 onluk	6 birlik														
Modelleme	Basamaklara dayalı gösterim																

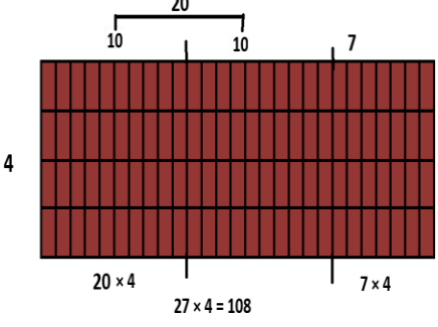
Yüzler	Onlar	Birler
5	21	4
4	11	14
- 2	9	8
2	2	6

İşlem üzerinde gösterme

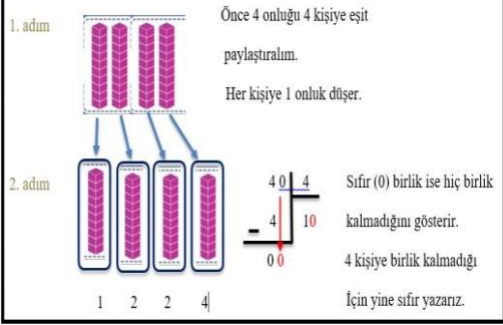
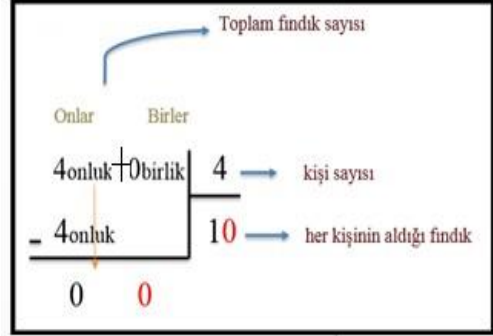
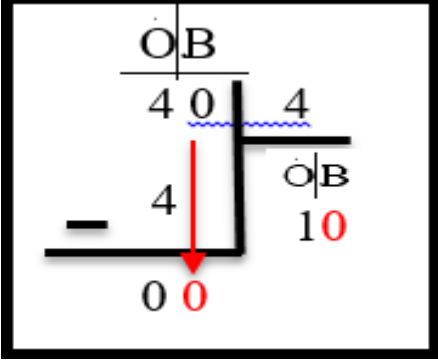
Çıkarma işleminde eksilen, çıkan ve fark kavramları önemlidir. Üste yazılan sayı eksileceği için eksilen deriz, altına yazdığımız sayı ise çıkan sayımızdır. Sonuca da fark deriz. Bu sıraya dikkat edilmelidir. Ve ikinci dikkat edilmesi gereken büyük sayıdan küçük sayıyı çıkardığımızdır. Eğer eksilendeki sayı örnekteki gibi çikandan küçük ise bir büyük basamaktan onluk veya yüzlik bozarak işlemi yaparız. Bu işlemde 4 birlikten 8 birlik çıkarılamayacağı için onluklardan 1 onluk bozarız ve 14 birliğimiz olur. 14 birlikten 8 birlik çıkarırsak 6 birliğimiz kalır. Onluklara baktığımızda 1 onluğu bozduğumuz için geriye 1 onluğumuz kaldı. 1 onlukta 9 onluk çıkmayacağı için yüzler basamağından 1 yüzlik bozarak 10 tane onluk elde ederiz. 1 onluk bizde kalmıştı 10 onluğu da alınca 11 onluğumuz oldu. Şimdi 11 onlukta 9 onluğu çıkararak 2 onluk kaldığını bulabiliriz. Son olarak 5 yüzlüğümüz vardı ama 1 tanesini onluğa çevirdiğimiz için geriye 4 yüzlüğümüz kalmış oldu. 4 yüzlükten de 2 yüzlük çıkarırsak geriye 2 yüzlüğümüz kalır. Bu şekilde 2 yüzlük, 2 onluk ve 6 birlikten oluşan 226 sayımıza ulaşırız. Yani fark 226'dır.

İşlemsel bilgiye dayalı açıklama

Şekil 3: Çarpma İşlemi: $27 \times 4 = 108$

 <p>Modelleme</p>	<table border="1" data-bbox="869 347 1284 638"><thead><tr><th>Yüzler</th><th>Onlar</th><th>Birler</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td>(2 onluk)</td><td>$7 \times 4 = 28$ birlik (2 onluk + 8 birlik)</td></tr><tr><td></td><td>2 onluk</td><td>7 birlik $2 \times 4 = 8$ onluk</td></tr><tr><td></td><td>x</td><td>4 birlik $8 + 2 = 10$ onluk (1 yüzlük)</td></tr><tr><td>1 yüzlük</td><td>0 onluk</td><td>8 birlik</td></tr></tbody></table> <p>Basamaklara dayalı gösterme</p>	Yüzler	Onlar	Birler		(2 onluk)	$7 \times 4 = 28$ birlik (2 onluk + 8 birlik)		2 onluk	7 birlik $2 \times 4 = 8$ onluk		x	4 birlik $8 + 2 = 10$ onluk (1 yüzlük)	1 yüzlük	0 onluk	8 birlik
Yüzler	Onlar	Birler														
	(2 onluk)	$7 \times 4 = 28$ birlik (2 onluk + 8 birlik)														
	2 onluk	7 birlik $2 \times 4 = 8$ onluk														
	x	4 birlik $8 + 2 = 10$ onluk (1 yüzlük)														
1 yüzlük	0 onluk	8 birlik														
<table border="1" data-bbox="303 739 694 1019"><thead><tr><th>Yüzler</th><th>Onlar</th><th>Birler</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td>+ (2)</td><td></td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>7</td></tr><tr><td></td><td>x</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>8</td></tr></tbody></table> <p>İşlem üzerinde gösterme</p>	Yüzler	Onlar	Birler		+ (2)			2	7		x	4	1	0	8	<p>Çarpma işleminde bir sayının kaç kere tekrarladığını düşünmeliyiz. Bu işlemde 27 sayısı ile 4'ü çarpmak; 27'nin 4 katını bulmak demektir. Yani 4 tane 27'yi toplamak ile aynı anlama gelmektedir. Çarpma işleminde 2. Çarpandaki 4 sayısı sırasıyla 1. Çarpandaki önce birler basamağındaki sonra onlar basamağındaki sayı ile çarpılır. 4 ile 7'yi çarptığımızda 28 birlik buluruz. 8'i birler basamağına yazıp 2 onluğu elde olarak onlar basamağına yazarız. 4 ile tekrar onlar basamağındaki 2'yi çarparız 8 onluk elde ederiz ve elde olan 2 onluğu da üzerine ekleriz. 10 onluk buluruz. 10 onluk 1 yüzlük yaptığı için yüzler basamağına 1 yazıp onlar basamağına da 0 yazılır. Çünkü 10 onluğu yüzlüğe çevirdiğimiz için geriye onluk kalmaz. Burda dikkat edilmesi gereken sırasıyla birler basamağından başlayarak çarpmak ve edeyiz bulduğumuz sayı ile çarpmak değil üzerine eklemektir.</p> <p>İşlemsel bilgiye dayalı açıklama</p>
Yüzler	Onlar	Birler														
	+ (2)															
	2	7														
	x	4														
1	0	8														

Şekil 4: Bölme İşlemi: $40:4=10$

 <p>1. adım</p> <p>Önce 4 onluğu 4 kişiye eşit paylaştıralım. Her kişiye 1 onluk düşer.</p> <p>2. adım</p> <p>Sıfır (0) birlik ise hiç birlik kalmadığını gösterir. 4 kişiye birlik kalmadığı için yine sıfır yazılır.</p> <p>Modelleme</p>	 <p>Toplam fındık sayısı</p> <p>Onlar Birler</p> <p>4 onluk + 0 birlik = 4 kişi sayısı</p> <p>4 onluk = 10 her kişinin aldığı fındık</p> <p>Basamaklara dayalı gösterme</p>
 <p>İşlem üzerinde gösterme</p>	<p>Bölme işlemine onluklardan başlarız. 4 onluğu 4 kişiye paylaşırsak, her kişiye 1 tane onluk düşer bu yüzden bölüm kısmına '1' yazılır. 1 onluk ile 4'ü çarpıp 4 onluğu onlar basamağının altına yazıp çıkarma işlemini yaparız. 4 onlukta 4 onluk çıkarsa sıfır kalır. Bölünenin birler basamağındaki Sıfırı (0) da yine 4 kişiye paylaştığımızı unutmayalım. Sıfır (0), hiç fındık olmadığı anlamına geldiğinden, paylaşılacak fındık da yoktur deriz. Yani herkese sıfır birlik düşer. Bölüm kısmının birler basamağına da sıfırı (0) yazılır ve bu hiç birlik vermediğimizi gösterir. Böylece işlem tamamlanır.</p> <p>İşlemsel bilgiye dayalı açıklama</p>

BULGULAR

Bu bölümde elde edilen veriler doğrultusunda, öğretmen adaylarının, öğrencilerin yapmış oldukları hataları tespit edebilme ve bu hataların giderilmesine yönelik çözüm önerilerinden oluşan bulgular yer almaktadır. Bu doğrultuda, toplanan veriler, önceden belirlenen kodlar ve kategorilere göre sınıflandırılarak frekans ve yüzde değerleri hesaplanmış ve tablolar şeklinde verilmiştir.

1. Toplama İşleminde Yapılan Hatanın Tespiti ve Hatanın Giderilmesine Yönelik Önerilen Çözümler

Sınıf öğretmeni adaylarına, toplama işlemine yönelik çocukların yaptığı " $67+4=111$ " işlemi verilerek, bu işlemde yapılan hatayı teşhis etmeleri, giderilmesine yönelik çözüm önerisi getirmeleri ve öğretimsel açıklama yapmaları istenmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir:

Tablo 2: Sınıf Öğretmeni Adaylarının Toplama İşleminde Yapılan Hatayı Tespit Etme Durumları

Kategoriler	Kodlar	f	%
1. Hatayı tespit edememe	1a. Hatayı yanlış tespit etme veya cevapsız bırakma	1	1.2
2. Hatayı kısmen doğru tespit etme	2c. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve kısmen doğru çözüm önerisi getirme	6	6.9
	2d. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve tamamen doğru çözüm önerisi getirme	22	25.6
3. Hatayı doğru tespit etme	3a. Hatayı doğru tespit etme ve çözüm önerisi yok	1	1.2
	3b. Hatayı doğru tespit etme ve kısmen doğru çözüm önerisi getirme	25	29.1
	3c. Hatayı doğru tespit etme ve tamamen doğru çözüm önerisi getirme	31	36.0
Toplam		86	100

Sayfa 1452

Tablo 2 incelendiğinde, öğretmen adaylarının 31'inin (%36) toplama işlemi sorusundaki hatayı doğru olarak tespit ettikleri ve tamamen doğru çözüm önerisi getirdikleri görülmektedir. Hatayı yanlış tespit eden veya cevapsız bırakan öğretmen adayı sayısı ise sadece 1(%1,2) olarak tespit edilmiştir. Adaylardan 22 kişi (%25,6) ise yapılan hatayı kısmen doğru tespit etmesine rağmen tamamen doğru çözüm önerisi getirmiştir.

Tablo 3: Sınıf Öğretmeni Adaylarının Toplama İşleminde Yapılan Hatayı Gidermede Önerdikleri Yollar

Öneriler	F	%
İşlem üzerinden gösterme	8	9.5
İşlemsel bilgiye dayalı açıklama	18	21.4
Basamaklara dayalı gösterme	13	15.5
Modelleyerek gösterme	45	53.6
Toplam	84	100

Tablo 3’te, toplama işlemi sorusunda var olan hatanın giderilmesine yönelik olarak öğretmen adaylarının sundukları çözüm önerilerinde kullandıkları yolların, frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Buna göre adayların yarısından fazlası 45 kişi (%53,6) modelleyerek gösterme yolunu tercih ederken, 18 kişi (%21,4) işlemsel bilgiye dayalı açıklama, 13 kişi (%15,5) basamaklara dayalı gösterme ve 8 kişi (%9,5) ise işlem üzerinde gösterme yolunu tercih etmiştir.

2. Çıkarma İşleminde Yapılan Hatanın Tespiti ve Hatanın Giderilmesine Yönelik Önerilen Çözümler

Sınıf öğretmeni adaylarına, çıkarma işlemine yönelik çocukların yaptığı “524-298=374” işlemi verilerek, bu işlemde yapılan hatayı teşhis etmeleri, giderilmesine yönelik çözüm önerisi getirmeleri ve öğretimsel açıklama yapmaları istenmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir:

Tablo 4: Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çıkarma İşleminde Yapılan Hatayı Tespit Etme Durumları

Kategoriler	Kodlar	f	%
1. Hatayı tespit edememe	1a. Hatayı yanlış tespit etme veya cevapsız bırakma	2	2.3
	2c. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve kısmen doğru çözüm önerisi getirme	3	3.5
2. Hatayı kısmen doğru tespit etme	2d. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve tamamen doğru çözüm önerisi getirme	2	2.3
	3a. Hatayı doğru tespit etme ve çözüm önerisi yok	4	4.7
3. Hatayı doğru tespit etme	3b. Hatayı doğru tespit etme ve kısmen doğru çözüm önerisi getirme	31	36.0
	3c. Hatayı doğru tespit etme ve tamamen doğru çözüm önerisi getirme	44	51.2
Toplam		86	100

Tablo 4 incelendiğinde, öğretmen adaylarının 44’ünün (%51,2) çıkarma işlemi sorusundaki hatayı doğru olarak tespit ettikleri ve tamamen doğru çözüm önerisi getirdikleri görülmektedir. Hatayı yanlış tespit eden veya cevapsız bırakan öğretmen adayı sayısı ise sadece 2(%2,3) olarak tespit edilmiştir. Yine tablodan da anlaşılacağı gibi hatayı doğru tespit edip, öğretimsel açıklamada kısmen doğru çözüm

önerisi getiren öğretmen adayı sayısı ise 31'dir (%36).

Tablo 5: Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çıkarma İşleminde Yapılan Hatayı Gidermede Önerdikleri Yollar

Öneriler	F	%
İşlem üzerinden gösterme	12	15
İşlemsel bilgiye dayalı açıklama	12	15
Basamaklara dayalı gösterme	14	17.5
Modelleyerek gösterme	42	52.5
Toplam	80	100

Tablo 5'te, çıkarma işleminde var olan hatanın giderilmesine yönelik olarak, öğretmen adaylarının sundukları çözüm önerilerinde kullandıkları yolların, frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Buna göre adayların en fazla 42 kişi ile (%52,5) modelleyerek gösterme yolunu, en az ise 12'şer kişi ile (%15) işlem üzerinden gösterme ve işlemsel bilgiye dayalı açıklama yolunu tercih etmişlerdir. Adaylardan 14 kişinin ise (%17,5) basamaklara dayalı gösterme yolunu tercih ettiği görülmüştür.

Sayfa 1454

3. Çarpma İşleminde Yapılan Hatanın Tespiti ve Hatanın Giderilmesine Yönelik Önerilen Çözümler

Sınıf öğretmeni adaylarına, çarpma işlemine yönelik çocukların yaptığı "27x4=168" işlemi verilerek, bu işlemde yapılan hatayı teşhis etmeleri, giderilmesine yönelik çözüm önerisi getirmeleri ve öğretimsel açıklama yapmaları istenmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir:

Tablo 6: Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çarpma İşleminde Yapılan Hatayı Tespit Etme Durumları

Kategoriler	Kodlar	f	%
1. Hatayı tespit edememe	1a. Hatayı yanlış tespit etme veya cevapsız bırakma	5	5.8
	2a. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve çözüm önerisi yok	1	1.2
2. Hatayı kısmen doğru tespit etme	2c. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve kısmen doğru çözüm önerisi getirme	3	3.5
	2d. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve tamamen doğru çözüm önerisi getirme	4	4.7

3. Hatayı doğru tespit etme	3a. Hatayı doğru tespit etme ve çözüm önerisi yok	5	5.8
	3b. Hatayı doğru tespit etme ve kısmen doğru çözüm önerisi getirme	46	53.4
	3c. Hatayı doğru tespit etme ve tamamen doğru çözüm önerisi getirme	21	24.4
Toplam		86	100

Tablo 6 incelendiğinde, öğretmen adaylarının 21'inin (%24,4) çarpma işlemi sorusundaki hatayı hem doğru olarak tespit ettikleri hem de tamamen doğru çözüm önerisi getirdikleri görülmektedir. Hatayı yanlış tespit eden veya cevapsız bırakan öğretmen adayı sayısı ise sadece 5(%5,8) olarak tespit edilmiştir. Bu adayların çözüm önerilerine ilişkin öğretimsel açıklamaları dikkate alındığında, hatayı doğru tespit eden ve kısmen doğru çözüm önerisi getirenlerin 46 kişi ile (%53,4) çoğunlukta olduğu ve hatayı kısmen doğru tespit edip tamamen doğru çözüm önerisi getiren ise 4 kişi (%4,7) olduğu görülmektedir.

Tablo 7: Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çarpma İşleminde Yapılan Hatayı Gidermede Önerdikleri Yollar

Öneriler	f	%
İşlem üzerinden gösterme	10	13.3
İşlemsel bilgiye dayalı açıklama	30	40.0
Basamaklara dayalı gösterme	17	22.7
Modelleyerek gösterme	18	24.0
Toplam	75	100

Tablo 7'de, çarpma işleminde var olan hatanın giderilmesine yönelik olarak, öğretmen adaylarının sundukları çözüm önerilerinde kullandıkları yolların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Buna göre adayların en fazla 30 kişi ile (%40) işlemsel bilgiye dayalı açıklama yolunu, en az ise 10 kişi ile (%13,3) işlem üzerinden gösterme yolunu tercih ettikleri tespit edilmiştir. Adaylardan 18 kişi (%24) modelleyerek gösterme yolunu, 17 kişi (%22,7) ise basamaklara dayalı gösterme yolunu tercih etmiştir.

4. Bölme İşleminde Yapılan Hatanın Tespiti ve Hatanın Giderilmesine Yönelik Önerilen Çözümler

Sınıf öğretmeni adaylarına, bölme işlemine yönelik çocukların yaptığı "40:4=1" işlemi verilerek, bu işlemde yapılan hatayı teşhis etmeleri, giderilmesine yönelik çözüm önerisi getirmeleri ve öğretimsel açıklama yapmaları istenmiştir. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir:

Tablo 8: Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bölme İşleminde Yapılan Hatayı Tespit Etme Durumları

Kategoriler	Kodlar	f	%
1. Hatayı tespit edememe	1a. Hatayı yanlış tespit etme veya cevapsız bırakma	9	10.4
	2a. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve çözüm önerisi yok	3	3.5
2. Hatayı kısmen doğru tespit etme	2c. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve kısmen doğru çözüm önerisi getirme	20	23.3
	2d. Hatayı kısmen doğru tespit etme ve tamamen doğru çözüm önerisi getirme	5	5.8
3. Hatayı doğru tespit etme	3a. Hatayı doğru tespit etme ve çözüm önerisi yok	4	4.6
	3b. Hatayı doğru tespit etme ve kısmen doğru çözüm önerisi getirme	36	41.9
	3c. Hatayı doğru tespit etme ve tamamen doğru çözüm önerisi getirme	9	10.4
Toplam		86	100

Sayfa 1456

Tablo 8 incelendiğinde, öğretmen adaylarının 9'unun (%10,4) bölme işlemi sorusundaki hatayı hem doğru olarak tespit ettikleri hem de tamamen doğru çözüm önerisi getirdikleri görülmektedir. Hatayı yanlış tespit eden veya cevapsız bırakan öğretmen adayı sayısı ise yine 9 (%10,4) olarak tespit edilmiştir. Bu adayların çözüm önerilerine ilişkin öğretimsel açıklamaları dikkate alındığında; hatayı doğru tespit eden ve kısmen doğru çözüm önerisi getirenlerin 36 kişi ile (%41,9) çoğunlukta olduğu ve hatayı kısmen doğru tespit edip tamamen doğru çözüm önerisi getirenlerin ise 5 kişi (%5,8) olduğu görülmektedir.

Tablo 9: Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bölme İşleminde Yapılan Hatayı Gidermede Önerdikleri Yollar

Öneriler	F	%
İşlem üzerinden gösterme	5	7.1
İşlemsel bilgiye dayalı açıklama	23	32.9
Basamaklara dayalı gösterme	5	7.1
Modelleyerek gösterme	37	52.9
Toplam	70	100

Tablo 9’da bölme işleminde var olan hatanın giderilmesine yönelik olarak, öğretmen adaylarının sundukları çözüm önerilerinde kullandıkları yolların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Buna göre adayların en fazla 37 kişi ile (%52,9) modelleyerek gösterme yolunu, en az ise 5’er kişi ile (%7,1) işlem üzerinden gösterme ve basamaklara dayalı gösterme yolunu tercih etmişlerdir. Adaylardan 23’ü ise (%32,9) işlemsel bilgiye dayalı açıklama yolunu seçmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının öğrencilerin doğal sayılarla dört işlem konusunda yaptıkları hataları teşhis etme durumları, hataların giderilmesine yönelik önerileri ve öğretimsel açıklamaları ortaya konmaya çalışılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, öğretmen adaylarının büyük bir bölümünün, öğrencilerin aritmetik işlemlerle ilgili sorularda yaptıkları hataları doğru bir şekilde tespit ettikleri görülmüştür. Çalışmada ulaşılan bu sonuca göre, öğretmen adaylarının öğrenci hatalarını tespit edebilme seviyelerinin yüksek düzeyde olduğu söylenebilir. Her bir soru için analiz edildiğinde ise, adayların, çıkarma ve çarpma işlemlerini içeren sorulardaki hataları tespit etmede daha yüksek bir başarı sergiledikleri görülmektedir. Toplama ve bölme işlemlerini içeren sorulardaki hataları tespit etmede ise daha düşük bir başarı göstermişlerdir.

Ayrıca çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının öğrenci hatalarının düzeltilmesine yönelik yaptıkları çözüm önerilerinde hangi yolları kullandıkları da tespit edilmiştir. Buna göre adayların büyük bir bölümü modelleyerek gösterme yolunu tercih etmiştir. Bu yolu işlemsel bilgiye dayalı açıklama yolu ve basamaklara dayalı gösterme yolu takip etmiştir. Adayların en az kullandıkları öğretim yolu ise işlem üzerinden gösterme yoludur. Öğretmen adaylarının çözüm önerilerindeki farklı

temsiller, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarında ve anladıklarını içselleştirmelerinde önemli rol oynayacaktır (Sarı, 2020). Ayrıca farklı temsillerle sağlanacak deneyimler, matematiksel fikirlerin somutlaştırılmasını sağlarken bir taraftan kavramsal ve işlemel anlayış kazandırmakta diğer taraftan ilişkisel anlamaya da katkıda bulunmaktadır (Sarı, 2020).

Bu çalışmaya katılan öğretmen adaylarının dört işlem konusu ile ilgili yapılan hataların tespitine yönelik yeterli seviyede oldukları söylenebilir. Ancak var olan hataların giderilmesine yönelik olarak yapılan çözüm önerilerine gelindiğinde ise öğretmen adaylarının, toplama ve çıkarma işlemlerinde çocukların yaptıkları hataların giderilmesine yönelik olarak yaptıkları öğretimsel açıklamalarda, çarpma ve bölme işlemlerinde yaptıkları öğretimsel açıklamalara göre daha iyi durumda oldukları söylenebilir. Benzer şekilde Baki (2013)'de gerçekleştirdiği çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarına dönem sonu sınavında sorulan sorulardan biri olan "Basamak tablosunu kullanarak 4057:15 bölme işlemini öğrencilerinize açıklıyormuş gibi yapınız" sorusuna öğrencilerin verdikleri cevapların alan bilgisi ve alanı öğretme bilgisi yönünden değerlendirilmesini amaçlamıştır. Gerçekleştirilen analizler sonucunda öğretmen adaylarının yarısından fazlasının işlemi doğru yaptığı ancak üçte birinin işlemi yapamadıkları görülmüştür. Ayrıca bölme işlemini doğru bir şekilde yapan öğretmen adaylarının çoğunun bölme algoritmasını anlamış oldukları ve uygun öğretimsel açıklamalar yapabildikleri görülsede bölme işleminin basamaklara dayalı algoritmasının, matematiksel anlamını açıklayamadıkları gibi öğretimsel açıklamaların da yetersizlikler tespit edilmiştir. Kubanç (2012) yaptığı çalışmada; ilköğretim 1., 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin matematikte dört işlem konusu ile ilgili yaşadıkları zorlukları ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda çocukların çıkarma işlemi gerektiren sorularda toplama işlemi gerektiren sorulara oranla daha çok zorluk yaşadıkları görülmüştür. Yine bu öğrencilerin çarpma işlemine göre bölme işleminde daha çok zorluk yaşadıkları saptanmıştır. Doğan (2002), çalışmasında ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin (ikinci ve üçüncü sınıf), doğal sayılarda dört işlemle ilgili yaptıkları hata türlerini tespit etmeye çalışmıştır. Bu hata türlerine ulaşmak için öğrenci defterlerinin incelenmesi, çalışma kâğıtlarının incelenmesi, teşhis testleri ve görüşme tekniği kullanılmıştır. Gerçekleştirilen çalışma sonucunda, çocukların eldeli toplama işlemi yaparken ve çıkarma işleminde onluk bozarken sorunlar yaşadığı tespit edilmiştir. Çarpma işleminde daha fazla hata oranı tespit edilmiş olup,

bunun nedeni olarak ise bu işlemin diğer işlemlere göre daha fazla karmaşık olması ve içerisinde birçok kuralı barındırması olarak açıklanmıştır. En çok hatanın çarpma işleminde yapıldığı daha sonra sırasıyla bölme, çıkarma ve toplama işlemlerinde yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Eldeki çalışmada da öğretmen adaylarının çarpma işlemine yönelik hatanın giderilmesinde, işleme dayalı açıklama yapmak isteme ya da işlem üzerinde gösterme sonucu, çocukların hatalarının kaynağının öğrenme-öğretme sürecinden kaynaklandığını düşündürebilir.

Doğan, (2002) ve Kubanç'ın (2012); ilkokul öğrencilerinin dört işlem konusunda ve özellikle çarpma ile bölme işlemlerinde yaşadıkları zorlukların tespit edilmesine yönelik olarak yaptıkları çalışma sonuçlarında, çarpma ve bölme işlemlerinin, toplama ve çıkarma işlemlerine göre daha kompleks bir yapıya sahip olduklarını ifade etmeleri, eldeki bu çalışmada da öğretmen adaylarının çarpma ve bölme işlemlerinde yaptıkları öğretimsel açıklamalarda hataların giderilmesine yönelik önerdikleri sınırlı yollarda kendisini göstermektedir. Ayrıca Baki (2013) çalışmasında, öğretmen adaylarının bölme konusu ile ilgili öğretimsel açıklama yapmakta sorun yaşadıkları sonucu, eldeki çalışmada da çok az sayıda öğretmen adayının doğru öğretimsel açıklama yapma sonucunu destekler niteliktedir. Özetle, özellikle ilkokul öğrencilerinin çarpma ve bölme işlemlerinde yaşadıkları sorunlar ve öğretmen adaylarının bölme işlemi konusundaki öğretimsel açıklamalarının yetersiz oluşu, bu çalışmanın sonuçlarıyla görülen benzerlikler olarak ifade edilebilir.

Teşhis, uygun olarak yapıldığında güçlü bir öğretim arkadaşı olabilir. Öğrencinin eksik ya da hata yaptığı durumlar belirlenerek, her bir öğrencinin varolan zayıf alanları, gelişime ihtiyacı olan alanları ve gerçek potansiyel gelişimi bir profile çizilebilir. Matematik öğretimine bu şekilde yaklaştığımızda her bir öğrencinin bireysel ihtiyaçlarını daha iyi karşılamamız mümkün olacaktır. Hatalar erken dönemde belirlenip, etkili bir şekilde düzeltilmediği takdirde ileri yaşlarda bu durum ya çok zor düzeltilmekte ya da hiç düzeltilmemektedir. (Tertemiz, 2017).

Sonuç olarak; çocukların dört işlem ilgili yaptıkları hatalar dikkate alındığında, öğretmenlere büyük görevler düştüğü söylenebilir. Öğretmenlerin iyi bir mesleki kariyere sahip olmasının yanı sıra, görevinin sorumluluklarını tam olarak taşıması da önemli görülmektedir. Öğretmenlerin işlem öğretiminde yalnızca algoritmik/işlemsel bilgi vermek yerine kavramsal anlamaya da yer

vermesi önem taşımaktadır. Öğretmenler, öğrencilerinin kendi matematiksel fikirlerini geliştirmelerini amaçladığında, onların kullandıkları yolların ve yaptıkları hataların farkında olmaları gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Baki, M. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bölme İşlemi ile İlgili Matematiksel Bilgileri ve Öğretimsel Açıklamaları. *Eğitim ve Bilim* 38(167), 300-311.

Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special?. *Journal of Teacher Education* 59(5), 389-407.

Brady, R. R. (1991). A Close Look at Student Problem Solving and the Teaching of Mathematics: Predicaments and Possibilities. *School Science and Mathematics* 91(4), 144-149.

Dinç Artut, P. & Tarım, K. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramını Anlama Düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi* 2(1), 26-36.

Doğan, A. (2002). *Doğal Sayılarla İlgili Dört İşlemde İlköğretim Birinci Kademe Öğrencilerinin Yaptıkları Hata Türleri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Gökkurt, B., Şahin, Ö., Soylu, Y. & Soylu, C. (2013). Öğretmen Adaylarının Kesirlerle İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Hataları Açısından İncelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences* 5(3), 719-735.

Gürsel, O. (2013). Matematik öğretimi. İ. H. Diken (Ed.). *İlköğretimde kaynaştırma* içinde (s. 443-476). Ankara: Pegem Akademi.

Kubanç, Y. (2012). *İlköğretim 1., 2. ve 3. Sınıf Öğrencilerinin Matematikte Dört İşlem Konusunda Yaşadığı Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Olivier, A. (1989). *Handling Pupil's Misconceptions*. Presidential Address Delivered at the Thirteen National Convention on Mathematics, Physical Science and Biology Education, Pretoria, 3-7 July.

Russel, S. J. (2000). Developing Computational Fluency with Whole Numbers. *Teaching Children Mathematics* 7(3), 154-158.

Sarı, M. H. (2020). Matematiksel Bilginin Farklı Temsilleri. V. Toptaş, S. Olkun, S. Çekirdekçi & M. H. Sarı (Ed.). *İlkokulda matematik öğretimi* içinde (s. 17-44). Ankara: Vizetek

Tanışlı, D. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisi Bağlamında Sorgulama Becerileri ve Öğrenci Bilgileri. *Eğitim ve Bilim 38(169)*, 80-95.

Tertemiz, N. (2017). *Matematikte Öğretimsel Stratejiler (Problem Çözme-Doğal Sayılar-Doğal Sayılarla Dört İşlem)*. Ankara: Eğiten Kitap.

Toluk Uçar, Z. (2011). Öğretmen Adaylarının Pedagojik İçerik Bilgisi: Öğretimsel Açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education 2(2)*, 87-102.

Varol, F. & Kubanç, Y. (2012). Öğrencilerin Dört İşlemde Yaşadıkları Aritmetik Güçlükler. *Turkish Studies 7(1)*, 2067-2074.

Yavuz Mumcu, H. (2017). Pedagojik Alan Bilgisi Bağlamında Öğretmen Adaylarının Kesirlerle İlgili Kavram Yanılgılarını Giderme Yeterliklerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 6(3)*. 1264-1292.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET: Öğretmen yeterlikleri incelendiğinde, ön plana çıkan kavramların; konu alan bilgisi, program bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olduğu görülmektedir. İyi bir öğretmenin öğrenme-öğretme sürecinde öğretimi nasıl gerçekleştireceği, sahip olduğu alan bilgisini öğretim ortamlarında ne şekilde aktaracağı, öğrenmeye yönelik istenmeyen durumlarla nasıl başa çıkacağı, öğretim stratejileri bilgi ve becerisi, öğrenciyi tanıma ve program bilgisi gibi farklı bir dizi bilgi ve beceriye sahip olması önemlidir. Matematik eğitiminde yer alan kural ve kavramlarla ilgili etkili bir öğretimsel açıklama gerçekleştirebilmek, matematiğin doğasına özgü pedagoji bilgisinin en önemli yapı taşlarından biridir. Yapılacak etkili ve verimli öğretimsel açıklamalar sayesinde öğrencilerin konuyu daha iyi anlaması sağlanmış olacak ve ayrıca matematiksel açıklamaların düzenlemesi, uygun gösterimlerin kullanılması, işlemsel bilginin yanı sıra kavramsal bilginin de ön plana çıkarılmasıyla ilişkisel anlama gerçekleştirilecektir. İşlemleri anlama ve yapmada, çocukların sayı hissini kazanmış olmaları ve sayma becerileri önemli yer tutar. İşlem tekniği öğretilirken aceleci davranılmamalı, öncelikle hangi stratejinin çocuk tarafından daha iyi kullanıldığına dikkat edilmelidir. Öğrenci icadı stratejiler üzerinde çalışılmalıdır. Stratejileri kullanmada bireysel birikim önemlidir. Öğretmen sabırlı bir şekilde, çocukların düşüncelerini ortaya koymalarını ve paylaşımlarını teşvik etmelidir. Ayrıca çocuklar işlem yaparken sayılar arasında örüntü ve ilişki bulma konusunda

cesaretlendirilmeli ve anlamlı öğrenmeye teşvik edilmelidir. Yeni bilgiler çocukların ön bilgilerine dayandırılmalıdır. Öğrencilerin daha önceki yaşantılarında geçirdiği deneyimler etkili bir şekilde kontrol edilmediği takdirde, bu durum işlemlerin sonuçlarında yanlışlıklara neden olacaktır. Ayrıca hataların teşhis edilmesinin yanı sıra hatayı giderici doğru stratejinin seçilmesi de büyük önem taşımaktadır. Hataları teşhis ederek çalışmak, öğretmene birçok açıdan zaman kazandırır. Hatalı işlemleri yeniden öğretmek yerine, hatayı giderici önlemler üzerinde durulması birçok yönden avantaj sağlayacaktır. Burada hatanın giderilmesine yönelik uygun tedavi yolunun bilinmesi de önem taşımaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, ilkökul çocuklarının dört işlemle ilgili (toplama-çıkarma-çarpma ve bölme) yaptıkları hata türlerinin sınıf öğretmeni adayları tarafından tespit edilmesi ve bu hataların giderilmesine yönelik olarak yapılan çözüm önerilerinin ortaya konulmasıdır. Bu çalışmada, çocukların aritmetik işlemlerle ilgili yaygın olarak yaptıkları hata türlerine yönelik, sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel bilgileri ve çözüm önerileri nitel bir bakış açısıyla analiz edilmiştir. Araştırmaya Ankara'daki bir devlet üniversitenin sınıf öğretmenliği programında okuyan 86 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Katılımcılar, "Matematik Öğretimi I" dersini alan ve üçüncü sınıfa devam eden öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Araştırmanın örnekleme, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Çalışmada nitel araştırma yaklaşımına dayalı durum çalışması yöntemi kullanılmış olup, verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, öğrencilerin aritmetik işlemler konusunda yaşayabilecekleri hataların neler olabileceği ve bu hataların tespit edilip aynı zamanda giderilmesine yönelik olarak öğretmen adaylarının ortaya koydukları çözüm önerileri analiz edilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda, öğretmen adaylarının büyük bir bölümünün, öğrencilerin aritmetik işlemlerle ilgili sorularda yaptıkları hataları doğru bir şekilde tespit ettikleri görülmüştür. Çalışmada ulaşılan bu sonuca göre, öğretmen adaylarının öğrenci hatalarını tespit edebilme seviyelerinin yüksek düzeyde olduğu söylenebilir. Her bir soru için analiz edildiğinde ise, adayların, çıkarma ve çarpma işlemi içeren sorulardaki hataları tespit etmede daha yüksek bir başarı sergiledikleri görülmektedir. Toplama ve çıkarma işlemi içeren sorulardaki hataları tespit etmede ise daha düşük bir başarı göstermişlerdir. Ayrıca çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının öğrenci hatalarının düzeltilmesine yönelik yaptıkları çözüm önerilerinde hangi yolları kullandıkları da tespit edilmiştir. Buna göre adayların büyük bir bölümü modelleyerek gösterme yolunu tercih etmiştir. Bu yolu işlemsel bilgiye dayalı açıklama yolu ve basamaklara dayalı gösterme yolu takip etmiştir. Adayların en az kullandıkları öğretim yolu ise işlem üzerinden gösterme yoludur. Bu çalışmaya katılan öğretmen adaylarının dört işlem konusu ile ilgili yapılan hataların tespitine yönelik yeterli oldukları söylenebilir. Ancak var olan hataların giderilmesine yönelik olarak yapılan çözüm önerilerine gelindiğinde ise, toplama ve çıkarma işlemi

içeren sorularda öğretmen adayları iyi bir başarı seviyesi ortaya koyarken (%61,6 ve %53,5), çarpma ve bölme işlemlerini içeren sorularda ise düşük bir başarı sergiledikleri görülmektedir (%29,1 ve 16,2). Bu bilgiler doğrultusunda, sınıf öğretmeni adaylarının dört işlem konusuna yönelik çözüm önerilerinin toplama ve çıkarmayla ilgili hatalı sorularda iyi bir seviyede olduğu görülürken, çarpma ve bölmeyle ilgili hatalı sorularda düşük bir seviyede olduğu söylenebilir. Bunun nedeni olarak ise çarpma ve bölme işlemlerinin, toplama ve çıkarma işlemlerine göre daha karmaşık ve zorluk seviyesi yüksek işlemler olması gösterilebilir. Sonuç olarak; çocukların dört işlem ilgili yaptıkları hatalar dikkate alındığında, öğretmenlere büyük görevler düştüğü söylenebilir. Öğretmenlerin iyi bir mesleki kariyere sahip olmasının yanı sıra, görevinin sorumluluklarını tam olarak taşıması da önemli görülmektedir. Öğretmenlerin işlem öğretiminde yalnızca algoritmik/işlemsel bilgi vermek yerine kavramsal anlamaya da yer vermesi önem taşımaktadır. Öğretmenler, öğrencilerinin kendi matematiksel fikirlerini geliştirmelerini amaçladığında, onların kullandıkları yolların ve yaptıkları hataların farkında olmaları gerekmektedir.

EXTENDED ABSTRACT: When looking at teacher competencies, the most central concepts are subject-field knowledge, curriculum knowledge, and pedagogical field knowledge. A successful teacher must possess a unique set of knowledge and skills, including how to teach in the learning-teaching phase, how to pass subject knowledge in teaching environments, how to deal with unfavorable learning circumstances, knowledge, and teaching methods and knowledge of students and curriculum.

One of the most important pillars of pedagogy knowledge unique to mathematics is the ability to make an effective instructional explanation about the rules and concepts. Thanks to effective and efficient instructional explanations, students will be able to understand the subject better. Also, relational comprehension will be achieved by organizing mathematical explanations, using appropriate representations, and bringing conceptual knowledge to the forefront and operational knowledge. Children should have a sense of number and counting skills that play an important role in understanding and performing operations. While teaching the operation technique, attention should be paid to which strategy is used better by the children and one should not be hasty. At the same time, one should work on student invention strategies. Individual knowledge is important in using strategies. The teacher should patiently encourage the children to express and share their thoughts. In addition, children should be encouraged to find patterns and relationships between numbers while doing the math operations, and they should be encouraged to learn meaningfully. If the students' experiences in their previous experiences are not controlled effectively, this will cause mistakes in the results of the mathematical operations. In addition to detecting errors, it is also important to choose the

right strategy that will be used to correct the error. Working by detecting mistakes saves time for teachers concerning many aspects. Instead of re-teaching erroneous operations, focusing on correcting the errors will provide advantages in many ways. It is also important to know the appropriate correction method to fix the error. This research aims to detect the types of errors made by primary school children concerning four operations (addition, subtraction, multiplication, and division) by primary school teacher candidates and provided solution suggestions for mitigating these errors. The mathematical knowledge and solution recommendations of primary school teacher candidates regarding the types of arithmetic errors made by children were analyzed from a qualitative perspective in this research. The study employed a qualitative research methodology and involved 86 primary school teacher candidates enrolled in a state university's primary school teaching program in Ankara and took the "Mathematics Teaching I" course. The sample of the study was selected by the easily accessible case sampling method, one of the purposive sampling methods. In the study, the case study method based on the qualitative research approach was used, and the descriptive analysis technique was used in the analysis of the data. According to the results, it was observed that most of the primary school teacher candidates correctly identified the mistakes made by the students in the questions related to arithmetic operations. According to this result, it can be said that primary teacher candidates' level of detecting student errors is at a high level. When analyzed for each question, it is seen that the teacher candidates have a higher success in detecting errors in the second and third questions but they showed a lower success in detecting errors in the first and fourth questions. In addition, it was determined, which methods to use by primary school teacher candidates to solution suggestions for correcting student's errors. Accordingly, most of the candidates preferred the way of showing by modeling. This way was followed by an explanation method based on operational information and showing based on steps. Candidates' least preferred method is the way which is showing through the operation. It can be said that participated in this study teacher candidates are adequate in terms of detecting the mistakes regarding the four operation subjects. However, when it comes to the solution suggestions for eliminating the existing errors, it is seen that while the teacher candidates show a good level of success in the first two questions (61.6% and 53.5%) but they show a low success in the third and fourth questions (29.1% and 16.2%). The first and second questions are about addition and subtraction, and the third and fourth questions are about errors for multiplication and division. According to this information, the primary school teacher candidates' solution suggestions for the four operation problems are at a high level in incorrect questions about addition and subtraction, but at a low level in incorrect questions about multiplication and division. As a reason for it, we can suggest that multiplication and division operations are more complex and more difficult

than addition and subtraction operations. As a result, when it comes to children's errors in the four operations, teachers bear significant responsibility. Teachers should bear the necessities of their roles in addition to ensuring a successful professional career. Teachers must provide conceptual understanding in their mathematical operation teaching rather than just providing algorithmic/operational knowledge. Teachers must be mindful of the methods they use and their errors when they want their students to develop their own mathematical ideas.