eefdergi

Cilt 19 Sayı 1 Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

e-ISSN 2148-7510

dergipark.gov.tr/erziefd

Doi numarası: 10.17556/erziefd.291219

Examination of Primary School Teaching Program Students' Mathematical Content Knowledge

Ahmet IŞIK, Tuğba BARAN KAYA

Received date:10.02.2017 **Accepted date:15.03.2017**

Abstract

The purpose of this study is to reveal the mathematical knowledge of the Primary School Teaching Program students and the difficulties they experience in mathematics. In accordance with this purpose, a study was conducted in the first semester of the 2015-2016 academic year with 42 first-grade students in the Primary School Teaching Program of the Faculty of Education at a university in Central Anatolia. These students were taught the "Basic Mathematics I" course during one semester, and then, the data of the study were obtained from different open-ended tests applied at two different times. The data were collected qualitatively and analyzed using the descriptive analysis. According to the result of the study, it was revealed that the participants had difficulty in defining the concepts mathematically and in using the symbols and notations, they could not explain the meaning of the data of the problems, they fell into the concept confusion, they confused the concepts with each other, and instead of solving the problems in detail, they solved them without knowing what they were doing with the habits they had brought from secondary education.

Keywords: mathematical content knowledge, primary school teaching program students, mathematical difficulties

Sınıf Öğretmenliği Programı Öğrencilerinin Matematiksel Alan Bilgilerinin İncelenmesi

Doi numarası: 10.17556/erziefd.291219

Ahmet IŞIK, Tuğba BARAN KAYA

Geliş tarihi:10.02.2017 **Kabul tarihi:15.03.2017**

Öz

Bu çalışmanın amacı, Sınıf Öğretmenliği Programı öğrencilerinin matematiksel bilgilerini ve matematik ile ilgili yaşadıkları zorlukları ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda, 2015-2016 öğretim yılının ilk yarıyılında, Orta Anadolu da bir üniversitenin Eğitim Fakültesi'nin Sınıf Öğretmenliği Programı'na devam eden 42 birinci sınıf öğrencisi ile bir çalışma yapılmıştır. Bu öğrencilere, "Temel Matematik I" dersi kapsamında, bir dönem boyunca öğretim yapılmış, ardından çalışmanın verileri, iki farklı zamanda uygulanan, birbirinden farklı açık uçlu testlerden elde edilmiştir. Veriler nitel olarak toplanmış olup, betimsel analiz kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre katılımcıların kavramları matematiksel olarak tanımlamada, sembol ve gösterimlerin kullanımında sıkıntı yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca sorularda verilenlenri anlamlandıramadıkları, kavram kargaşasına düştükleri, kavramları birbirleriyle karıştırdıkları ve soruları detaylı çözmek yerine, matematiksel işlem ve sembolleri kullanmadan doğrudan sonuç yazdıkları görülmüştür.

Anahtar Sözcük: matematik alan bilgisi, sınıf öğretmenliği programı öğrencileri, matematiksel zorluklar.

1. Giriş

Gelişim ve değişimin en yoğun biçimde gerçekleştiği dönem çocukluk dönemidir ve özellikle bu çağda okulun önemi büyüktür (Eripek, 1998). Bu dönemde yani ilkokulda alınan eğitim, daha sonraki öğretim hayatında ve yetişkinlikte alınacak görevler için temel oluşturmaktadır (Oktay, 2013). Eğitimsel başarıyı ise, öğretim sürecine rehberlik eden öğretmenlerin yeterliliklerinin etkilediği yönünde genel bir kabul mevcuttur (Harris & Sass, 2011; Manski, 1987). Öğretmen yeterlilikleri tüm dersler için olduğu (Darling-Hammond, 2006) gibi matematik dersinin öğrenilmesi (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM, 2000) ve öğrenci başarısı için de (Bütün, 2011; Cochran-Smith & Zeichner, 2005) en önemli faktör olarak görülmektedir.

Bu düşünceden hareketle bir matematik öğreticisinin yetiştirilmesinde: matematiksel alan bilgisine sahip olmasını sağlamak ve öğretmeyi öğrenmeye yönelik bilgileri, becerileri ve eğilimleri geliştirmek; yani öğretmenlik becerileri kazandırmak olmak üzere iki temel hedefin öneminden söz edilebilir (Hiebert, Morris & Glass, 2003). Öğretme eyleminin de bir tür yoğun bilgi alanı olduğu düşünülürse (Blömeke & Delaney, 2012), öğretmenlerin sahip olduğu bilginin, öğretim için önemi ortaya çıkmaktadır. Kaldı ki kişinin kendisinin bilmediği bir şeyi öğretemeyeceği düşünüldüğünde öğretmenlerin her şeyden önce okuttukları alan ve bu alan kapsamındaki konulara ilişkin yeterli düzeyde bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Bayazıt ve Aksoy, 2010).

Öğretmen yetiştirme alanında birçok farklı yaklaşım, kuram ve modeller eşliğinde öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türleri ve bu bilgiler ile nasıl yetiştirileceği konusu sürekli incelenmektedir (Özgen ve Obay, 2016). Grossman (1990) tüm öğretmenlerin sahip olması gereken bilgitürlerini; alan bilgisi, pedagojik bilgi, alanı öğretme bilgisi ve bağlam bilgisi olarak 4 başlıkta, Shulman (1986) ise alan bilgisi, alanı öğretme bilgisi, müfredat bilgisi olmak üzere üç başlıkta tanımlamaktadır. Fennema ve Franke (1992) ise matematik öğreticilerinin bilgilerini matematiksel alan bilgisi, matematiksel gösterimlerin (temsillerin) bilgisi, öğrenci hakkındaki bilgi, öğretme ve karar verme bilgisi olarak tanımlamaktadırlar. Ball'a (1988) göre ise matematiksel alan bilgisi, önermeler bilgisi ve işlem bilgisini yani kesirler ve trigonometri gibi özel konuları; kalanlı bölme yapma ve ikinci dereceden denklemleri çarpanlara ayırma gibi işlemleri; dörtgenler ve sonsuzluk gibi kavramları; ve bu konular, işlemler ve konular arasındaki ilişkileri bilmeyi gerektirmektedir. Genel olarak bakıldığında, matematiksel alan bilgisi, sadece temel eksiksiz matematik bilgisini içermekle kalmamakta, aynı zamanda bir disiplin olarak matematiğin ilkelerinin yapılanması ve düzenlenmesi kavramsal bilgisini de içermektedir (Blömeke & Delaney, 2012).

Matematikçilerin en önemli kaynağı olan matematiksel alan bilgisi (Schoenfeld, 2010), öğretmen yeterliliklerinin esas bileşenidir (Grossman & Schoenfeld, 2005; NCTM, 2000) ve matematik derslerindeki hesaplamalar ya da temel matematiksel becerilerin ötesinde bir bilgi türüdür. Bu bağlamda matematik öğreticileri sadece doğru hesaplamaya ihtiyaç duymaz; aynı zamanda matematiksel kavram ve prosedürleri öğrencilere göstermek için şekil ve grafikleri kullanmayı, genel kurallar ve matematiksel prosedürler için öğrencilere açıklamalar yapabilmeyi ve öğrencilerin çözüm ve açıklamalarını analiz etmeye de ihtiyaç duyar (Hill, Rowan & Ball, 2005). Aynı zamanda öğretmenin sahip olduğu matematiksel bilgisinin düzeyi onun alanı öğretme bilgisini de şekillendiren önemli etkenlerden birisidir (Baki, 2012). Benzer şekilde Rowland & Ruthwen (2011) de öğretmenlerin konu alanı bilgilerini uygulamaya dökebilmelerinin, ilkokul ve ortaokul matematiğinde öğretimin kalitesini, hayati bir şekilde etkilediğini belirtmektedirler.

Literatürde öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik alan bilgilerine dair yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Toluk-Uçar (2011) ilköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarıyla yürüttüğü çalışmasında öğretmen adaylarının alan bilgileriyle öğretimsel açıklamaları arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının bazı konularda matematiksel alan bilgilerinin yetersiz olduğu, matematiksel anlamalarının ve buna bağlı olarak verdikleri öğretimsel açıklamaların da işlemsel düzeyde olduğu, ayrıca öğretmen adaylarının uygulamaya konulan ilköğretim matematik öğretim programının hedeflediği şekilde öğretim yapabilecek düzeyde matematiği öğretme bilgisine sahip olmadığı ortaya çıkmıştır. Türnüklü (2005) de, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmasında, matematiksel bilgiye sahip olmanın matematiksel pedagojik alan bilgisini gerçekleştirmede gerekli olduğunu ama yeterli olmadığını ortaya koymuştur. Hill, Rowan & Ball (2005) ise öğretmenlerin matematiksel bilgilerinin öğrencilerin matematik başarısına etkisi olup olmadığını inceledikleri araştırmalarında, öğretmenlerin matematiksel bilgisinin öğrencilerin başarısı ile önemli derecede ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Baumert, Kunter, Blum, Brunner, Voss, Jordan, vd. (2010) araştırmalarında öğretmenlerin matematik alan bilgisinin ve pedagojik alan bilgisinin, yüksek eğitim ve ortaokul matematik öğretiminde öğrencinin ilerlemesi açısından önemini araştırmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre matematik alan bilgisi ile pedagojik alan bilgisi arasında yüksek düzeyde ilişki bulunmasına rağmen, alan bilgisinin öğrencinin ilerlemesi için öngörülen gücünün, pedagojik alan bilgisine göre daha düşük olduğu görülmüştür. Konyalıoğlu, Özkaya ve Gedik (2012) de ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının türev kavramına yönelik matematik konu alan bilgilerini, hatalı çözülmüş sorulara olan yaklaşımlarını dikkate alarak incelemiş, araştırmanın sonucunda bir kısım öğretmen adaylarının yeterli alan bilgisine sahip olmadıklarını tespit etmişlerdir.

Literatür incelendiğinde matematik öğreticileri için matematik alan bilgisinin önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Özellikle de ilkokul düzeyi diğer tüm dersler için olduğu gibi matematik dersi için de, kavramlarla ilgili algıların şekillenmeye başladığı bir dönem (Güveli, İpek, Atasoy ve Güveli, 2011) olduğundan, sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adayları için matematik alan bilgisine sahip olmanın önemi büyüktür. Ancak sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının matematik alan bilgisini ele alan sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır.

Bu düşünceden hareketle bu çalışmada, Sınıf Öğretmenliği Programı birinci sınıf öğrencilerinin matematiksel alan bilgileri detaylı olarak incelenmiştir.

2. Yöntem

Durum çalışmaları, araştırmacının gerçek yaşam, belli bir zaman, bir durum veya bir grup içerisindeki sınırlandırılmış durumlar hakkında detaylı ve derinlemesine bilgi toplamak amacıyla genellikle birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı nitel bir yaklaşımdır (Creswell, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu araştırmada da sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel alan bilgilerine odaklanarak, derinlemesine bilgi edinmeye çalışıldığından nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır.

2.1.Katılımcılar

Araştırmanın çalışma grubunu 2015-2016 eğitim yılında Orta Anadolu'da yer alan bir üniversitenin Sınıf Öğretmenliği Programı'na devam eden birinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Müfredatlarında başka matematik dersi olmayan bu öğrenciler, içeriği 2007 yılında Yükseköğretim Kurulu tarafından belirlenen paket programda yer alan "Temel Matematik I" dersini almış olan öğrencilerdir. Derse devam ve dersi ilk defa alıyor olma durumları göz önünde bulundurularak 42 öğrenci çalışma grubuna dahil edilmiştir. Katılımcıların isimleri gizli tutulmuş, öğrenciler "Ö1, Ö2,..., Ö42" olarak kodlanmışlardır (Ö: öğrenci).

2.2.Verilerin Toplanması

Araştırmanın veri toplama araçlarını, öğrencilere aynı dönemin ortasında ve sonunda olmak üzere farklı iki zamanda uygulanan testler (Test 1 ve Test 2) oluşturmaktadır. Bu testler "Temel

Matematik I" dersinin içeriği kapsamında oluşturulmuş olup, tamamı açık uçlu test maddelerinden oluşmaktadır.

Test maddeleri genel olarak dersin içeriği kapsamında, temel matematik kavramlarını tanımlamayı ve bu kavramlarla ilgili temel düzeydeki problemleri çözmeyi gerektiren orta zorluk derecesinde olup, daha çok öğrencilerin bilgisini ve bu bilgiyi sunarken kullandıkları matematiksel dili anlamaya yöneliktir.

Temel düzeyde bilgi gerektiren, sembol ve gösterimlerin önem kazandığı, matematiksel kavramların ön plana çıktığı ilgili test maddeleri ;

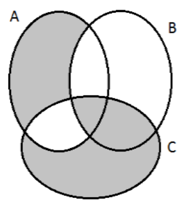
Test 1

1- Birleşim kümesi, kapalılık, birim eleman ve yutan eleman kavramlarını tanımlayınız.

2- $A=\{\ k : k \geq 3,\ k \in IR\ \}$ ve $B=\{\ k : -1 \leq k < 4,\ k \in Z\ \}$ olmak üzere $A \cap B$, $A \cup B$ ve $A \setminus B$ kümelerini bulunuz (Z tam sayılar kümesidir).

3- Z tam sayılar kümesi üzerinde $x \oplus y = x + y - 1$ ise $\oplus$ işleminin özelliklerini inceleyiniz.

4- $A=\{\ 1,\ 2\ \}$ ve $B=\{\ 1,\ 2,\ 3,\ 4\ \}$ kümeleri veriliyor. $A \subset X \subset B$ şartını sağlayan X_i kümelerini yazınız.

5- 

Venn şemasınd

Test 2

1- a- Kümeyi tanımlayınız.

b- $A=\{a,\{a,b\},\{a,b,c\},\{a,b,c,d\}\}$ $B=\{\{a\},\{a,c\},\{a,\{b,c\},d\},\{b,c,d\},\{a,b,c,d\}\}$ kümeleri için $A \cup B$, $A \cap B$ ve $A \setminus B$ kümelerini bulunuz.

2- 4, 8 ve 11 ile bölünebilme kurallarını tanımlayınız.

3- Kümeler üzerinde tanımlanan alt küme $(\subseteq)$ olma bağıntısının bir sıralama bağıntısı olup olmadığını araştırınız.

4- KL gibi iki basamaklı bir doğal sayının 2 ile bölümünden kalan 1, 4 ile bölümünden kalan 3, 6 ile bölümünden kalan 5 ise bu şartları sağlayan kaç farklı doğal sayı vardır bulunuz.

şeklindedir.

Görüldüğü üzere ilk test, kümeler, kümelerde işlemler, işlem ve özellikleri konularını içeriyorken; ikinci test yine kümeler ve kümelerde işlemler, bölünebilme kuralları, EBOB, EKOK, bağıntı konularına dair sorular yer almaktadır. Veri toplama aracında bu tip soruların bulunmasının nedeni, ilgili konuların temel sayılabilecek konular olması dolayısıyla, bu konulara dair derinlemesine veri elde etme düşüncesidir.

Veri toplama araçlarının hazırlanmasının ardından soruların anlaşılırlığı ve testin kapsam geçerliliği için uzman görüşüne başvurulmuştur. Görüşler doğrultusunda test revize edilmiş ve yukarıdaki son halini almıştır. Test 1 için 60 dakika ve Test 2 için 50 dakika süre verilmiş, testler öğrencilere farklı zamanlarda uygulanarak veriler toplanmıştır.

2.3.Verilerin Analizi

Öğrencilerin her bir soruya verdikleri yanıtlar ayrıntılı olarak çözümlenmiştir.. Verilerin çözümü için araştırmacılar tarafından bir kriter takımı oluşturulmuş, ardından betimsel analizden faydalanılmıştır. Veri analizi işlemi ikinci bir uzman tarafından da yapılmış, böylece kategorilere son şekli verilmiştir. Kavramları açıklamada kullanılan dil, gösterimler, sembollerin kullanımı, kavram hataları incelenmiştir. Her bir soru ayrı ayrı analiz edilmiş tablolar halinde sunulmuştur. Analizlere dair kriterler Tablo 1'de yer almaktadır:

Tablo 1. Veriler Analiz Edilirken Dikkate Alınan Kriterler

		Soru
Çözüm şekli*	Sözel	Cevap verirken sözcükler kullanma, matematiksel ifadelere yer vermeme
	Görsel	Çözümü şekil ya da diyagram oluşturarak gerçekleştirme
	Örnek verme	Çözümü yapıp, istenmediği halde çözüm için bir de örnek verme
	Örnek vererek açıklama	Çözümü örnek vererek gerçekleştirme
Çözüm	Doğru	Çözümü tam ve doğru yapma
	Eksik	Çözüme ulaşılamama ancak doğru adımlarla işlem yapma
		Sadece sonucu yazma ancak gerekli işlemleri gerçekleştirememe
	Yanlış	Soruyu çözerken başlangıçtan itibaren yanlış bir yol izleyip sonucu yanlış bulma veya sonuca ulaşamama
	Boş	Soruya dair hiçbir işlem veya açıklama yapmama
Gösterim	Doğru	Soruya dair doğru gösterimler kullanma
	Hatalı	Soruya dair hatalı gösterimler kullanma
	Gösterime dikkat çekme	Çözümünü yaparken özellikle gösterime dikkat çekme
Sembol kullanımı	Doğru	Çözümü yaparken tüm sembolleri doğru kullanma
	Hatalı	Çözümü yaparken sembollerin tamamını veya bir kısmını hatalı kullanma
	Sembole dikkat çekme	Çözümü yaparken özellikle sembole dikkat çekme
	Sembol kullanmama	Çözümünde kullanması gereken sembolleri kullanmama
Hata Türleri	Kavram hatası	Doğrudan kavrama yönelik bir hata mevcutsa (istenen yerine başka kavramı açıklama, kavramları birbiriyle karıştırma, kavram yalnızca belli durumlar için sağlanır algısı vb.)
	Diğer hatalar	İşlem hatası, gereksiz bilgi verilmesi özelliğin adının yanlış söylenmesi vb.

*Bazı öğrenciler soruyu birden fazla şekilde çözmüşlerdir (sözel çözüm gerçekleştirip, örnek verme gibi). Ayrıca bazen soruya özgü durumlar olduğunda tablodaki kriterlerin dışında bir kodlama yapılmıştır.

3. Bulgular

Bu bölümde katılımcılara yöneltilen testlere ilişkin, Tablo 1'de belirtilen çözüm şekli, çözüm, gösterim, sembol kullanımı, hata türleri kriterleri dikkate alınıp gerçekleştirilen analiz sonucu elde edilen veriler tablolar ve öğrenci cevaplarından örnekler de şekiller halinde sunulmuştur.

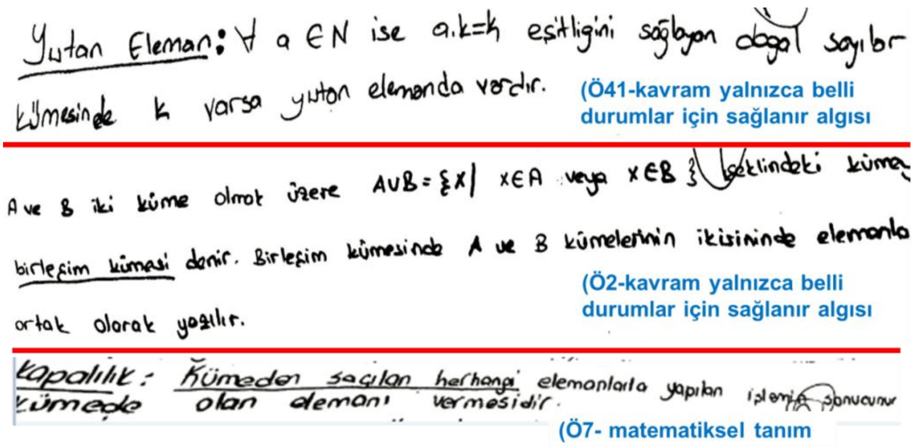
Test 1'e Ait Bulgular

Kümeler ve işlemler konularına ilişkin sorular içeren Test 1'deki maddelere katılımcıların verdikleri cevaplardan elde edilen veriler bu kısımda sunulmuştur. Bulguları içeren tablolar oluşturulmuş ve öğrenci cevaplarından örnekler verilmiştir.

Tablo 2. Test 1'de Yer Alan Birinci Soruya Ait Bulgular

			Birleşim kümesi (f)	Kapalılık (f)	Birim eleman (f)	Yutan eleman (f)
Çözüm şekli		Sözel	21	22	17	20
		Görsel	3	0	0	0
		Örnek verme	7	6	12	9
		Örnek vererek açıklama	6	5	4	3
		Matematiksel tanım	5	20	20	17
Çözüm		Doğru	3	2	0	2
		Eksik	25	39	37	35
		Yanlış	14	1	4	5
		Boş	0	0	1	0
Gösterim		Doğru	10	14	19	10
		Hatalı	11	6	9	12
Sembol kullanımı		Doğru	10	18	29	20
		Hatalı	3	6	3	5
		Sembole dikkat çekme	5	0	5	0
		Sembol kullanmama	24	18	5	17
Hata Türleri	Kavram hatası	İstenen yerine başka kavramı açıklama	13	1	0	4
		Kavram yalnızca beli durumlar için sağlanır algısı	11	26	26	34
		Kavramı kendisiyle açıklama	0	0	8	9
		Hatalı bilgi verme	0	0	3	5
	İşlem hatası		0	0	0	1

Tablo 2 incelendiğinde Sınıf Öğretmenliği Programı birinci sınıf öğrencilerine, Temel Matematik I dersi kapsamında ilgili tanımlar sunulmuş olmasına rağmen, büyük bir çoğunluğunun kavramları tam olarak tanımlayamadıkları görülmüştür. Ayrıca sınıf öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin neredeyse yarısı matematiksel bir tanım yapmanın ötesinde sözel açıklamalarda bulunmuşlardır. 13 katılımcı birleşim kümesi yerine birleşme özelliğini tanımlarken, diğer kavramlara yönelik hataların, kavramın yalnızca belli durumlar için sağlandığı algısıyla oluştuğu görülmektedir. Birim eleman ve yutan eleman kavramlarını tanımlarken, bazı öğretmen adaylarının (f=8 ve f=9) kavramı kendisiyle açıkladıkları görülmüş; yine aynı kavramlara ilişkin bazı öğrenciler (f=3 ve f=5) farklı hatalı bilgilere yer vermişlerdir. Öğrencilerin cevapları doğrultusunda bir kısmının kullandıkları gösterimlerin de, hatalı olduğu Tablo 2'de görülmektedir. Araştırmanın katılımcılarının verdikleri cevaplardan bazıları Şekil 1'de sunulmuştur:

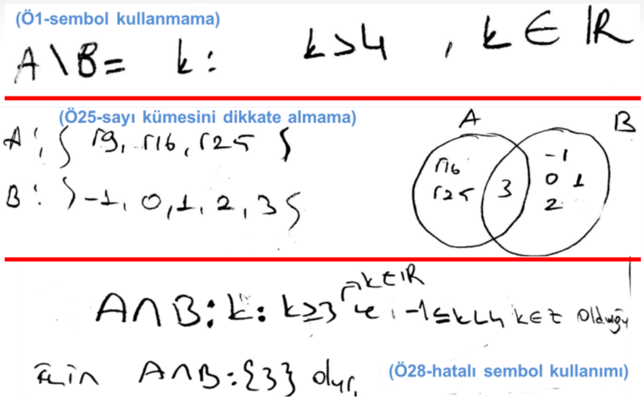


Şekil 1. Test 1'de yer alan 1. soruya ilişkin öğrenci cevaplarından örnekler

Tablo 3. Test 1'de Yer Alan Ikinci Soruya Ait Bulgular

			$A \cap B$	$A \cup B$	$A \setminus B$
Çözüm şekli		Sözel	1	2	1
		Görsel	4	2	3
		Liste yöntemi	36	36	35
Çözüm		Doğru	27	5	9
		Eksik	3	7	5
		Yanlış	11	28	25
		Boş	1	2	2
Gösterim		Doğru	25	10	10
		Hatalı	16	30	29
Sembol kullanımı		Doğru	30	14	15
		Hatalı	7	22	22
		Sembol kullanmama	5	6	5
Hata Türleri	Kavram Hatası	Sayı kümesini dikkate almama	14	29	20
	Gereksiz bilgi verme		1	1	1

Tablo 3'e bakıldığında öğrencilerin büyük çoğunluğunun $A \cap B$, $A \cup B$ ve $A \setminus B$ kümeleri için çözümü liste yöntemi ile gerçekleştirdiği görülmektedir. Bunun yanında ilgili kümeleri sözel olarak ifade eden ya da şekil çizerek gösteren öğrenciler de bulunmaktadır. Katılımcı öğrencilerin çoğu $A \cap B$ kümesini doğru yazarken, $A \cup B$ ve $A \setminus B$ kümelerinin çoğunlukla yanlış yazıldığı görülmektedir. Gösterim ($A \cap B$: f=25, $A \cup B$: f=10, $A \setminus B$: f=10) ve sembol ($A \cap B$: f=30, $A \cup B$: f=14, $A \setminus B$: f=15) kullanımı için de benzer durumların söz konusu olduğu Tablo 3'ten anlaşılmaktadır. Araştırmanın katılımcılarının verilen soruyu yanlış cevaplarken yaptığı hata türü ise her üç küme için ortaktır ve sayı kümesini dikkate almama olarak belirtilmiştir. Ancak birleşim (f=39) ve fark (f=20) işlemi için bu hatanın daha fazla kişi tarafından tekrarlandığı da görülmektedir. Yine her bir küme için bir öğrencinin soruyu cevaplarken, kendisinden istenmeyen gereksiz bir bilgiye yer verdiği anlaşılmaktadır. Öğrencilerden bazılarının cevapları Şekil 2'de yer almaktadır.



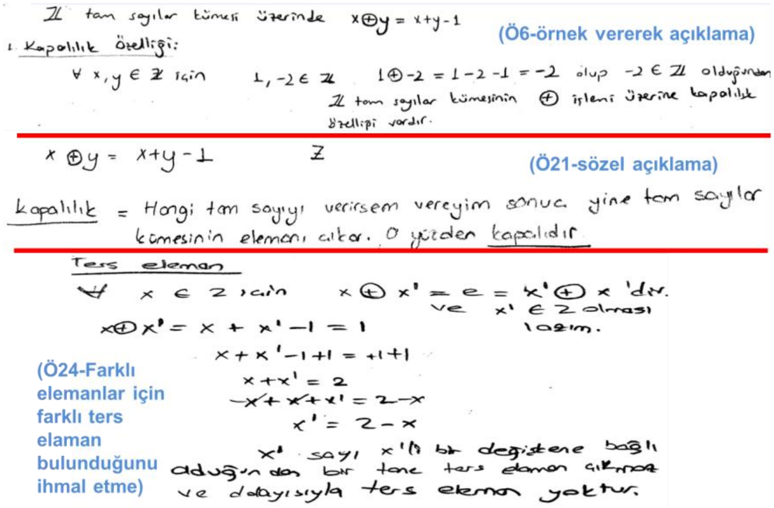
Şekil 2. Test 1'de yer alan 2. soruya ilişkin öğrenci cevaplarından örnekler

Tablo 4. Test 1'de Yer Alan Üçüncü Soruya Ait Bulgular

		Kapalılık (f)	Birleşme (f)	Değişme (f)	Birim eleman (f)	Ters eleman (f)	Yutan eleman (f)
Çözüm şekli	Sözel	3	0	7	0	2	3
	Görsel	0	0	0	0	0	0
	Değişkenlerle ifade etme	0	26	20	31	16	5
	Örnek verme	0	0	3	1	1	1
	Örnek vererek açıklama	37	9	10	7	14	6
Çözüm	Doğru	23	21	22	18	13	2
	Eksik	13	9	18	17	15	6
	Yanlış	4	5	0	4	5	12
	Boş	2	7	2	3	9	22
Gösterim	Doğru	27	19	28	26	23	11
	Hatalı	11	16	12	13	10	6
Sembol kullanımı	Doğru	29	20	28	27	23	13
	Hatalı	7	14	11	11	10	7
	Sembol kullanmama	4	1	1	1	0	0

		Sayı kümelerini ayırt edememe	1	0	0	0	0	0
		İşlemi ihmal etme	4	1	1	2	2	2
		Hatalı değişken kullanımı	0	2	0	0	0	0
		Elemanları ikililer şeklinde ifade etme	0	0	0	4	1	1
		Etkisiz eleman ve birim elemanı farklı görme	0	0	0	1	0	0
	Kavram hatası	Özellik belli durumlar için sağlanır algısı	0	0	0	1	2	8
		Birim eleman varsa ters eleman da vardır düşüncesi	0	0	0	0	1	0
Hatalar		Birden fazla birim eleman vardır düşüncesi	0	0	0	0	0	1
		Farklı elemanlar için farklı ters elaman bulunduğunu ihmal etme	0	0	0	0	12	0
		Eksik Cümle	2	0	1	3	2	0
		Eksik İşlem	2	0	0	4	4	1
	Diğer Hatalar	Özelliğin adını yanlış söyleme	0	7	0	0	0	0
		İşlem hatası yapma	0	0	0	1	3	1
		Sayının toplama işlemine göre tersini alma	0	0	0	0	2	0

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin soruda verilen işlemin özelliklerini incelerken, kapalılık için büyük bir çoğunluğun örnek vererek çözüm gerçekleştirdikleri (f=37), birleşme, değişme, birim eleman ve ters eleman özellikleri içinse genel olarak değişkenler kullandıkları görülmektedir. Ayrıca katılımcıların yarısından fazlası (f=22) yutan eleman özelliğini incelememiştir. İncelenen özelliklerden kapalılık, birleşme, değişme ve birim eleman özelliklerini katılımcıların yarıya yakını doğru cevaplayabilmişken, ters eleman ve yutan eleman özellikleri için aynı durum söz konusu değildir (Ters eleman-doğru (f=13), yutan eleman-doğru (f=2). Öğrencilerin yarıdan fazlası kapalılık, birleşme, değişme, birim eleman ve ters eleman özelliklerini incelerken sembolleri doğru kullanabilmişlerdir. Yutan eleman özelliğini incelerken ise 13 kişinin sembolleri doğru kullanabildiği görülmüştür. Öğrencilerin yanlış veya eksik cevap vermelerine neden olan kavramsal hatalar incelendiğinde, her bir özellik için işlemi ihmal etme yani verilen işlemi ihmal edip, toplama veya çıkarma işlemine göre özelliği inceleme söz konusu olmuştur (kapalılık f=4, birleşme f=1, değişme f=1, birim eleman f=2, ters eleman f=2, yutan eleman f=2). Özellikler için diğer hatalar farklılaşırken, ters eleman özelliği için 12 kişinin kümede bir tane ters eleman bulunması ve 8 kişinin yutan eleman özelliğinin belli durumlar için sağlanır algısına sahip olması dikkat çekicidir. Öğrencilerin soruyu yanlış veya eksik cevaplamasına neden olan diğer hatalar da, eksik cümle, eksik işlem, özelliğin adını yanlış söyleme, işlem hatası yapma, sayının toplama işlemine göre tersini alma gibi hatalardır. Üçüncü soruya ilişkin öğretmen adayı cevaplarından bazıları Şekil 3'te verilmiştir.

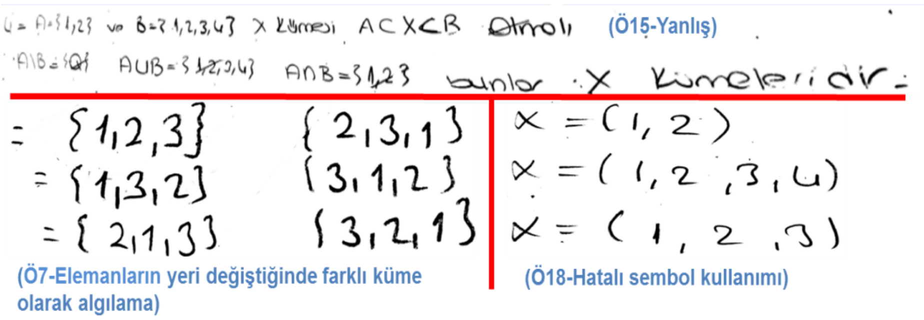


Şekil 3. Test 1'de yer alan 3. soruya ilişkin öğrenci cevaplarından örnekler

Tablo 5. Test 1'de Yer Alan Dördüncü Soruya Ait Bulgular

			f
Çözüm şekli		Sözel	5
		Görsel	5
		Liste yöntemi	30
Çözüm		Doğru	7
		Eksik	25
		Yanlış	8
		Boş	2
Gösterim		Doğru	23
		Hatalı	14
Sembol kullanımı		Doğru	25
		Hatalı	13
		Sembole dikkat çekme	1
		Sembol kullanmama	2
Hatalar	Kavram Hatası	Elemanların yeri değiştiğinde farklı küme olarak algılama	2
		Aralık olarak belirtme	2
		Alt kümeleri yazmak yerine bu kümelerle işlem yapma	1
		Eleman sayılarının ilişkisinden yola çıkarak açıklama	1
	Gereksiz bilgi verme		1

Tablo 5'e göre kümelerle ilgili oldukça kolay cevaplanabilir gibi gözüken bu soruya öğrencilerin yalnızca 7' si doğru cevap vermiştir. Cevaplarının çoğunun eksik olduğu (f=25) olduğu ve öğrencilerin büyük çoğunluğunun soruyu cevaplarken liste yöntemi kullanmayı tercih ettikleri (f=30) görülmektedir. Gösterimleri 23 öğrencinin doğru kullandığı, 14'ünün ise yanlış kullandığı anlaşılmaktadır. Sembol kullanımı teması için dağılımın doğru (f=25), hatalı (f=13), sembole dikkat çekme (f=1) ve sembol kullanmama (f=2) şeklinde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin soruyu cevaplarken yaptıkları kavram hatalarının, elemanların yeri değiştiğinde farklı küme olarak algılama (f=2), aralık olarak belirtme (f=2), alt kümeleri yazmak yerine bu kümelerle işlem yapma (f=1), eleman sayılarının ilişkisinden yola çıkarak açıklama (f=1) şeklinde olduğu görülürken, bir öğrenci da gereksiz bilgi içeren cevap vermiştir. İlk testin dördüncü sorusuna ilişkin öğrenci cevaplarından bazıları Şekil 4'tedir.

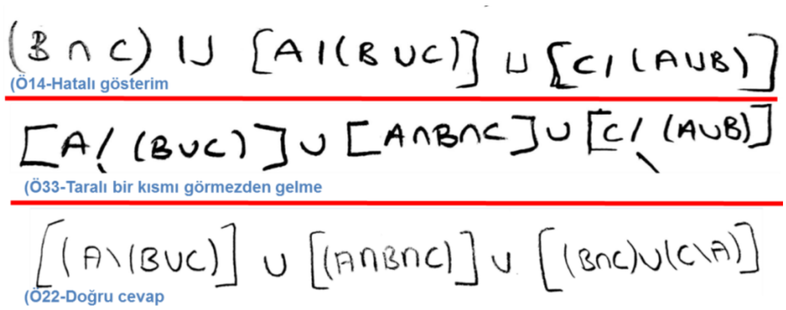


Şekil 4. Test 1'de yer alan 4. soruya ilişkin öğrenci cevaplarından örnekler

Tablo 6. Test 1'de Yer Alan Beşinci Soruya Ait Bulgular

Çözüm şekli		Sözel	0
		Görsel	0
		Matematiksel gösterim	41
Çözüm		Doğru	15
		Eksik	0
		Yanlış	26
		Boş	1
Gösterim		Doğru	15
		Hatalı	26
Sembol kullanımı		Doğru	0
		Hatalı	18
		Sembole dikkat çekme	0
		Sembol kullanmama	35
Hatalar	Kavram Hatası	Kesişim ile fark işlemini karıştırma	1
		Fark işlemlerinde ikili kesişimleri ihmal eden	3
	Diğer Hatalar	Taralı kısımlardan fazlasını ifade etme	7
		Taralı bir kısmı görmezden gelme	4

Tablo 6'da öğrencilerin tamamının ilgili soruya cevap verirken matematiksel gösterimleri kullandıkları ancak 15 kişinin doğru cevap verdiği görülmektedir. Eksik cevap veren öğrenci bulunmazken, Ö23 soruyu boş bırakmış, 26 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Yine soruyu cevaplayan öğrencilerin 15'i gösterimi doğru kullanırken, 26'sı hatalı gösterim kullanmıştır. Ayrıca verilen cevaplardan büyük çoğunluğunda kullanılması gereken bazı sembollerin kullanılmamış (f=35), ya da hatalı kullanılmış (f=18) olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin soruyu yanlış cevaplamalarındaki en önemli neden gösterimlerin hatalı kullanılması iken, Ö1 kesişim ile fark işlemini birbirine karıştırarak, 3 öğretmen adayı da fark işlemlerinde ikili kesişimleri ihmal ederek kavramsal hatalar yapmışlardır. Öğrencilerin soruyu yanlış cevaplamasına neden olan diğer hatalar ise taralı kısımlardan fazlasını ifade etme (f=7) ve taralı bir kısmı görmezden gelme (f=4) şeklindedir. Öğrencilerden bazılarının cevapları Şekil 5'te yer almaktadır.



Şekil 5. Test 1'de yer alan 5. soruya ilişkin öğrenci cevaplarından örnekler

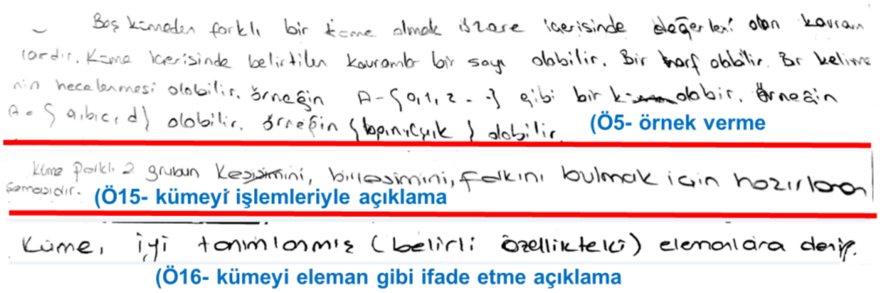
Test 2'ye Ait Bulgular

Test 2'ye ait bulguların sunumu Test 1'e ait bulguların sunumuna benzer şekilde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 7. Test 2’de Yer Alan Birinci Sorununun A Seçeneğine Ilişkin Bulgular

		f
Çözüm şekli	Sözel	37
	Görsel	0
	Örnek verme	4
	Örnek vererek açıklama	0
Çözüm	Doğru	3
	Eksik	15
	Yanlış	19
	Boş	5
Gösterim	Gösterime dikkat çekme	4
	Hatalı	2
Sembol kullanımı	Sembole dikkat çekme	2
Kavram hatası	Kümeyi eleman gibi ifade etme	3
	Elemanların gruplandırılması olarak ifade etme	7
	Kümenin yalnızca sayılardan oluştuğu düşüncesi	10
	Kümeyi işlemleriyle açıklama	2
	Elemanların veri olduğu düşüncesi	2

Tablo 7 incelendiğinde ikinci testte yer alan ilk sorunun a şıkkı için öğrencilerden kümenin tanımını yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin tamamına yakını tanımı sözel olarak gerçekleştirirken (f=37), 4 öğrenci örnek vererek tanım yapmış, ya da hem sözel tanımı gerçekleştirmiş, hem de örnek vermiştir. Sorunun cevaplanma durumu ise 3 kişi doğru, 13 kişi eksik, 19 kişi yanlış ve 5 kişi boş şeklindedir. 4 öğrenci özellikle kümenin gösterim biçimine, 2 kişi kullanılan sembollere dikkat çekmiş, 2 kişi ise hatalı gösterim yapmışlardır. En çok rastlanan kavram hataları ise kümenin yalnızca sayılardan oluştuğu düşüncesi (f=10) ve kümenin elemanların gruplandırılması olarak ifade edilmesi (f=7) şeklindedir. Öğrencilerin cevapların örnekler Şekil 6’da sunulmuştur.

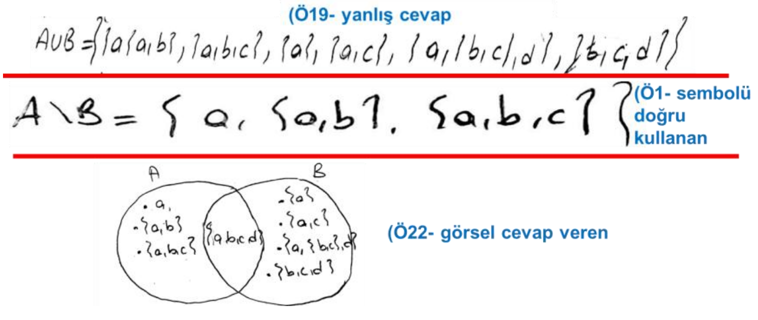


Şekil 6. Test 2’de yer alan 1.a. sorusuna ilişkin öğrenci cevaplarından örnekler

Tablo 8. Test 2'de Yer Alan Birinci Sorununun B Seçeneğine Ilişkin Bulgular

		$A \cap B$ (f)	$A \cup B$ (f)	$A \setminus B$ (f)
Çözüm şekli	Sözel	1	1	1
	Görsel	1	1	1
	Liste yöntemi	40	40	39
Çözüm	Doğru	17	19	25
	Eksik	3	5	2
	Yanlış	22	18	14
	Boş	0	0	1
Gösterim	Doğru	25	28	31
	Hatalı	16	13	9
Sembol kullanımı	Doğru	26	31	31
	Hatalı	5	6	7
	Sembol kullanmama	16	5	1
	Gereksiz sembol kullanımı	2	0	2
Kavram Hatası	Kümede elemanların bir kere bulunacağını ihmal etme	0	8	0

Tablo 8'e göre öğrencilerin tamamına yakını $A \cup B$, $A \cap B$ ve $A \setminus B$ kümelerini liste yöntemi ile ifade etmiştir. Öğrencilerin istenen kümeler arasında en fazla doğru cevapladıkları küme $A \setminus B$ kümesi (f=25) iken en fazla yanlış cevapladıkları küme ise $A \cap B$ (f=22) kümesidir. $A \cap B$ kümesi için 3, $A \cup B$ kümesi için 5 ve $A \setminus B$ kümesi için 2 kişi eksik cevap vermiştir. İstenen her üç küme için de verilen cevapların yarıdan fazlasında gösterimlerin ($A \cap B$ (f=25), $A \cup B$ (f=28) ve $A \setminus B$ (f=31) ve sembollerin $A \cap B$ (f=26), $A \cup B$ (f=31) ve $A \setminus B$ (f=31)) doğru kullanıldığı görülürken, $A \cap B$ kümesi için 16 kişinin kullanılması gereken bazı sembolleri kullanmadıkları görülmüştür. 8 kişi ise $A \cup B$ kümesi için kümede elemanların bir kere bulunacağını ihmal ederek kavramsal hata gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın katılımcılarının bazılarının cevapları Şekil 7'de sunulmuştur.



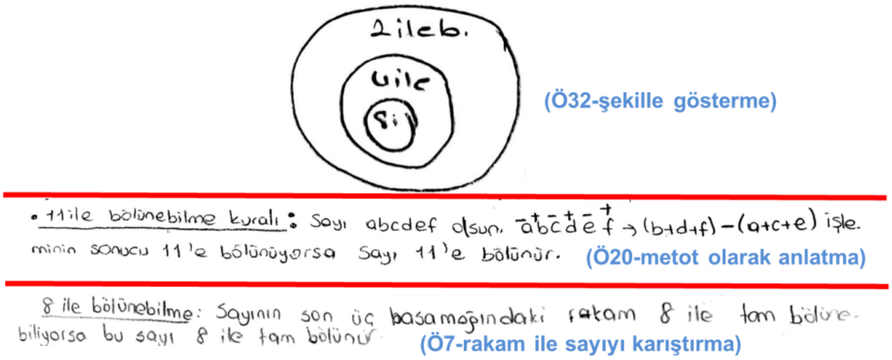
Şekil 7. Test 2'de yer alan 1.b. sorusuna ilişkin öğrenci cevaplarından örnekler

Tablo 9. Test 2'de Yer Alan Üçüncü Soruya İlişkin Bulgular

			4 ile bölünebilme (f)	8 ile bölünebilme (f)	11 ile bölünebilme (f)
Çözüm şekli	Sözel		32	30	11
	Görsel		2	3	0
	Örnek verme		6	8	9
	Örnek vererek açıklama		2	4	4
	Metot olarak anlatma	Basamaklara +,- vererek	0	0	15
		Basamaklara sayı vererek	0	0	3
Çözüm	Doğru		27	29	16
	Eksik		3	3	23
	Yanlış		7	9	1
	Boş		5	1	1
Gösterim	Hatalı		3	5	6
Sembol kullanımı	Hatalı		2	3	4
	Gereksiz sembol kullanımı		0	0	1
Hatalar	Kavram hatası	4 ile bölünebilmede yalnızca birler/onlar basamağının 4 ün katı olması yeterli düşüncesi	6	0	0
		8 ile bölünebilmede son üç basamaktan birinde 8 çarpanının olması gerektiği düşüncesi	0	2	0
		Rakam ile sayı karıştırma	6	7	1
		Birden fazla basamağı bir basamak gibi görme	1	2	0
		8 ile bölünebilmede 2 veya 4'ebölünmelidir	0	1	0
		En az üç basamaklı olan bir sayı 8 e bölünür	0	9	0
		11 ile bölünmede farkın 11 bölünmesini ihmal etme	0	0	5
		Basamak ile basamak değerini karıştırma	5	8	6
	Dığer hatalar	8 ile bölünebilmede sayı 8 ve 8 in katlarına ayrılabiliyorsa	0	2	0

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun 4 (f=32) ve 8 (f=30) ile bölünebilme kurallarını sözel olarak açıkladıkları görülmüş; 11 ile bölünebilme kurallını ise daha çok metot olarak anlatırken (f=18), sözel olarak açıklayanlar da bulunmaktadır. Ayrıca her üç kuralı da örnek vererek açıklayan öğrenciler de mevcuttur. Sorunun doğru cevaplanıp, cevaplanamama durumu içinse 4 ile bölünebilme kuralını 27, 8 ile bölünebilme kuralını 29, 11 ile bölünebilme kuralını ise 16 öğrencinin doğru cevapladığı görülmektedir. Ayrıca 11 ile bölünme kuralı için öğrencilerin yarıdan fazlası eksik cevap vermişlerdir. Öğrencilerin çözümleri sözel ya da metot olarak anlatma şeklinde olduğundan gösterimler az sayıda kullanılmış olmakla birlikte, kullanılan gösterimlerin hatalı (4 ile bölünebilme-f=3), 8 ile bölünebilme-f=5 ve 11 ile bölünebilme-f=6) olduğu söylenebilir.

Tablo 9'dan sorunun çözümünde öğrencilerin çeşitli kavramsal hatalar yaptıkları da görülmektedir. Öğrenciler 4 ile bölünebilme ile ilgili hataların yalnızca birler/onlar basamağının 4 ün katı olması yeterli düşüncesi (f=6) ve rakam ile sayı karıştırmada (f=6); 8 ile bölünebilme ile ilgili hataların en az üç basamaklı olan bir sayının 8 e bölünebileceği düşüncesi (f=9) ve basamak ile basamak değerini karıştırmada (f=8); 11 ile bölünebilme ile ilgili hataların ise basamak ile basamak değerini karıştırma (f=6) ve kuralda geçen farkın 11 ile bölünmesi gerektiğini ihmal etmede (f=5) yoğunlaştığı görülmektedir. Ö17 ve Ö35 de 8 ile bölünebilme için herhangi bir kural belirlemeyip, sayı 8 ve 8 in katlarına ayrılabiliyorsa 8'e bölünür şeklinde açıklama yapmışlardır. Katılımcı öğrencilerden bazılarının cevapları Şekil 8'dedir.

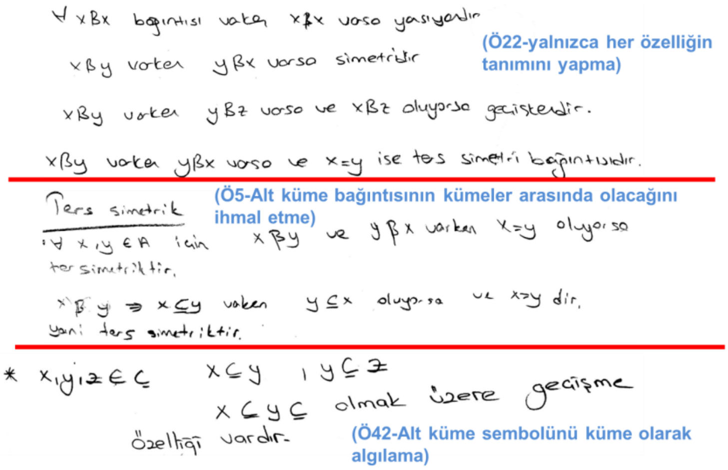


Şekil 8. Test 2'de yer alan 2. soruya ilişkin öğrenci cevaplarından örnekler

Tablo 10. Test 2'de Yer Alan Dördüncü Soruya Ilişkin Bulgular

			Yansıma (f)	Ters Simetri (f)	Geçişme (f)	Sırama bağıntısı (f)
Çözüm şekli		Sözel	12	12	13	36
		Görsel	0	0	1	1
		Yalnızca özelliklerin tanımını yapma	0	1	2	3
		Örnek verme	0	0	0	4
		Örnek vererek açıklama	14	17	14	4
		Yalnızca vardır/yoktur deme	8	8	7	3
Çözüm		Doğru	6	5	4	30
		Eksik	11	12	14	3
		Yanlış	17	21	19	5
		Boş	8	4	5	4
Gösterim		Doğru	2	3	1	0
		Hatalı	12	14	13	4
Sembol kullanımı		Doğru	3	3	2	2
		Hatalı	11	14	11	2
		Sembol kullanmama	0	0	1	0
Hatalar	Kavram hatası	Yansıma-simetri-geçişme sağlanmalı	2	2	2	2
		Simetrik olan bağıntı ters simetrik olamaz algısı	0	3	0	0
		Alt küme sembolünü küme olarak algılama	5	0	0	5
		Alt küme tanımını hatalı yapma	0	0	0	2
		Kartezyen çarpım kümesini bağıntı olarak görme	0	0	0	2
		Bağıntıdan uzaklaşma	4	2	1	3
		Alt küme bağıntısının kümeler arasında olacağını ihmal etme	21	22	18	0
		Tüm X kümeleri için sağlanması gereğini ihmal etme	7	0	0	0
		Ters simetri yerine simetri özelliğini irdeleme	0	6	0	0
		Elemanların küme içindeki yer değişimi ile açıklama	0	5	2	0
		Özellikleri birbiriyle karıştırma	0	0	1	0
	Diğer Hatalar	Gereksiz bilgi verme	0	0	0	5
		Alt küme bağıntısını ele aldığını ihmal etme	3	7	6	0
		Özelliğin adını yanlış söyleme	0	0	6	0

Tablo 10’a bakıldığında, alt küme bağıntısının bir sıralama bağıntısı olup olmamasını, öğrenciler yansıma, ters simetri ve geçişme özelliklerini ele alarak gerçekleştireceklerinden bu özelliklere dair cevaplara da yer verilmiştir. Yaklaşık aynı sayıda öğrenci bağıntının yansıma (f=12), ters simetri (f=12) ve geçişme (f=13) özelliklerini sağlayıp sağlamadığını sözel olarak ifade etmişlerdir. Öğrencilerden bazıları ilgili özellikleri örnek vererek (yansıma-f=14, ters simetri-f=17 ve geçişme-f=14) açıklarken, bazıları da ilgili özelliklere dair açıklama yapmaksızın yalnızca var olup olmadığını (yansıma-f=8, ters simetri-f=8 ve geçişme-f=7) söylemiştir. Verilen cevaplar ile ilgili dikkat çeken nokta, yansıma (f=6), ters simetri (f=5) ve geçişme özelliklerine (f=4) dair doğru cevap veren kişi sayısı oldukça az olmasına rağmen, 30 kişinin bağıntının bir sıralama bağıntısı olduğunu söylemiş olmalarıdır. Öğrencilerin hataları incelendiğinde, en çok yapılan hatanın, alt küme bağıntısının kümeler arasında olacağını ihmal etme (yansıma-f=21, ters simetri-f=22 ve geçişme-f=18) şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciler herhangi bir kümenin elamanları arasında bu bağıntıyı kurmaya çalıştıklarından büyük çoğunluğu soruyu yanlış cevaplamıştır. Ayrıca bazı öğrencilerin alt küme bağıntısını ele aldıklarını ihmal edip, soruyu çözmeye çalışmaları (yansıma-f=3, ters simetri-f=7 ve geçişme-f=6) da dikkat çeken bir diğer durumdur. Öğrenci cevaplarından örnekler Şekil 9’daki gibidir.

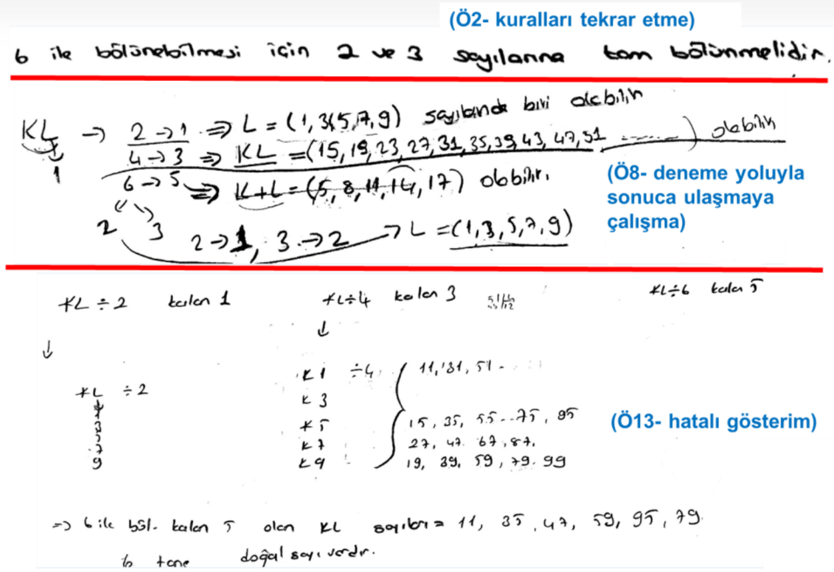


Şekil 9. Test 2’de yer alan 3. soruya ilişkin öğrenci cevaplarından örnekler

Tablo 11. Test 2'de Yer Alan Beşinci Soruya Ilişkin Bulgular

		f
Çözüm şekli	Kuralları tekrar etme	13
	Sözel	7
	Deneme yoluyla sonuca ulaşmaya çalışma	20
Çözüm	Doğru	4
	Eksik	26
	Yanlış	10
	Boş	2
Gösterim	Doğru	8
	Hatalı	32
Sembol kullanımı	Doğru	7
	Hatalı	24
	Sembol kullanmama	9
Kavram Hatası	4 ile bölünebilmede yalnızca birler/onlar basamağını dikkate alma	3
	Kuralı sağlayan sayılardan yalnızca bir kısmını düşünme	7
	KL=2t+1=4t+3=6t+5 şeklinde ifade etme	6
	Aynı sayının 2, 4 ve 6 ya aynı anda bölünebilirliğini gerektiğini ihmal etme	9
	Sonsuz tane KL sayısı olacağını düşünme	4
	6 ya bölme işleminden kalan 5 ise çarpanlarına bölümünden kalan da 5 tir	2
	KL nin 6 nın katlarından 3 fazlasına eşit olduğunu düşünme	2
	2 ye bölümünden kalanın 1 olması durumunda L sayısının tüm tek rakamlar olacağını düşünememe	3

Tablo 11'e göre çözüm yolları dikkate alındığında, 20 öğrencinin çözümü deneme yoluyla gerçekleştirmeye çalıştığı, 13 öğrencinin yalnızca 2, 4 ve 6'ya bölünebilme kurallarını tekrar ettiği ve 7 öğrencinin ise çözümü gerçekleştirmeden cevabı yazdığı yani eksik çözüm yaptığı görülmüştür. Öğrencilerden yalnızca 4 ü bu soruyu doğru cevaplayabilmişken, çoğunun (f=26) eksik cevaplar sundukları anlaşılmaktadır. Ayrıca 32 öğrenci hatalı gösterimler, 24 öğrenci de hatalı semboller kullanmışlardır. Öğrencilerin en çok tekrarladıkları kavramsal hatalar, aynı sayının 2, 4 ve 6 ya aynı anda bölünebilirliğini gerektiğini ihmal etme (f=9), kuralı sağlayan sayılardan yalnızca bir kısmını düşünme (f=7) ve sayıyı KL=2t+1=4t+3=6t+5 şeklinde ifade etme (f=6) şeklindedir. Katılımcıların bazılarının cevapları Şekil 10'daki gibidir.



Şekil 10. Test 2'de yer alan 4. soruya ilişkin öğrenci cevaplarından örnekler

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada sınıf öğretmenliği programına kayıtlı birinci sınıf öğrencilerinin matematiksel alan bilgileri ortaya konmaya çalışılmış, bulgular doğrultusunda aşağıda yer alan sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun Temel Matematik I dersi kapsamında kendilerine sunulmuş olmasına rağmen, küme, birleşim kümesi vs. gibi kavramların matematiksel tanımlarını yapamadıkları ,örnek vererek açıklama, sadece örnek verme, görsel olarak ifade etme gibi yöntemlere başvurdukları görülmüştür. İncikabi, Tuna ve Biber (2012) yaptıkları araştırma da öğretmen adaylarının küme örneği verebildiklerini fakat kümeyi tanımlayamadıklarını ortaya koymuşlardır. Soylu ve Soylu (2006)'da araştırmalarında öğrencilerin algoritmik hesapların öğrenilmesindense, anlatılan konularla ilgili kavramların öğrenilmesinde daha çok zorlandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmada da ortaya çıkan benzer durumun öğrencilerin yetersiz alan bilgilerinin sonucu olabileceği düşünülmektedir. Shulman (1987) da konu alanı bilgisi yönünden yetersiz olan öğretmenlerin genellikle kavramları eksik tanımladıklarını belirtmektedir. Baki ve Çekmez (2012) ise bu durumu öğrencilerin tanımı anlamak yerine ezberlemeyi seçtiği ve bunun sonucunda tanımda yer alan bileşenlerin, terimlerin ne anlama geldiğini bilmedikleri şeklinde dile getirmişlerdir.

Bu araştırmaya göre sınıf öğretmenliği programı öğrencilerinin yaşadıkları zorluklar dikkate alındığında, bu zorlukların bir kısmının kendilerine sunulan bir problemi yeterince anlayamadıklarından kaynaklandığı görülmektedir. Öğrenciler soruda kendilerine sunulan bazen işlemi, bazen kümeyi, bazen de matematiksel ifadeyi göz ardı etmişlerdir. Yani problemi tam olarak anlayamamışlardır. Altun ve Arslan (2006) öğrenciler genellikle bir problemle karşılaştıklarında daha çok, problemi anlamaya çalışmaksızın göz atıp; verilen sayılara gereken işlemleri çabucak uygulayıp, sonuca gitme eğiliminde olduklarını söylemişlerdir. Oysaki problemin anlaşılması problemi çözme aşamalarından biridir (Polya, 1997) ve problem çözmek için gerekli matematiksel yaklaşımları etkili bir şekilde kullanamamanın nedenlerinden biri alan bilgisi yetersizliğidir (Altun ve Arslan, 2006; Toluk Uçar, 2011). Yani araştırmaya katılan öğrencilerin alan bilgisi yönünden yetersiz olmalarının, verilen problemleri çözememelerinde etkisi olduğu düşünülebilir.

Araştırmada karşılaşılan bir diğer zorluk, öğrenciler matematiksel sembol ve gösterimlerin kullanımı ile ilgili sıkıntı yaşadıkları için, kendilerine yöneltilen sorulara yanlış ya da eksik cevap vermiş olmalarıdır. Bu durum Rubenstein & Thompson'ın (2001) standart sembol dilini kullanarak iletişim kuramayan kişilerin matematiksel gelişimlerinin bir noktada tıkandığı görüşüyle örtüşmektedir. Baş, Çakmak, Işık ve Bekdemir'in de (2015) matematik öğretmeni adaylarıyla yürüttükleri çalışmada da, öğretmen adaylarının düşüncelerini matematiksel semboller kullanarak ifade edemedikleri görülmektedir. Oysaki matematiksel gösterimleri kullanabilmek, önemli matematiksel kaynaklara ihtiyaç duyulan öğretimin genel görevlerinden biri olarak görülmekte (Ball, Thames, & Phelps, 2008); ayrıca kavramları bir sembolik sitemden diğerine dönüştürme matematik öğretenler için anahtar bir yeterlilik sayılmaktadır (Davis & Simmt, 2006). Çünkü sembollerin doğru anlamlandırılması, kişiyi doğru kavramsallaştırmaya götürebilecektir (Yeşildere, 2007).

Araştırma da dikkat çeken bir nokta da, katılımcı sınıf öğretmenliği programı öğrencilerinin, sorulara verdikleri yanıtlarda üniversite eğitimi öncesindeki öğrenimleri ile getirdikleri alışkanlıklarla, sorunun çözümünü detaylı gerçekleştirmek yerine doğrudan sonucu yazma ya da matematiksel algoritma ve sembol kullanımına özen göstermeden çözümü kısaca gerçekleştirme eğiliminde olmalarıdır. Bu durum öğrencilerin doğru cevap vermek yerine, yanlış veya eksik cevap vermelerine neden olmuştur. Bu sonuç Baştürk'ün (2011) lise öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasının bulgularıyla örtüşmektedir. Baştürk (2011) bunun nedeninin, üniversiteye giriş sınavlarının öğrenci ve öğretmenleri pratik ve kısa çözüm yöntemlerine yöneltmesinden kaynaklandığını dile getirmiştir. Birinci sınıfta bulunan sınıf öğretmenliği programı öğrencileriyle yürütülen bu çalışma, lise öğrencilerinin bu alışkanlıklarını üniversiteye de taşıdıklarını göstermektedir. Oysaki gelecekte öğretmen olacak kişilerin matematiksel bilgisinin, öğrencilerinkinden çok daha derin olması gerekmektedir (Krauss, Baumert & Blum, 2008).

Matematik öğretiminin zor oluşunun nedenlerinin araştırıldığı bir çalışma da, matematik öğretiminin zor oluşunun en önemli nedenlerinin a) matematik öğreticilerinin öğretecekleri kavramları yeterince özümsememeleri, b) matematik öğrenenlerinse öğrendiklerini sandıkları kavramları yeterince içselleştirememeleri, olarak ifade edilmektedir (Işık, 2002). Bu açıdan bakıldığında, öğretmen yetiştirme programlarının, öğrencilerin ortaöğretimden getirdikleri matematiksel bilgilerini kavramsal şekle dönüştürecek deneyimler sunmasının önemi anlaşılmaktadır (Toluk Uçar, 2011).

Araştırmaya genel olarak bakıldığında, katılımcıların işlemsel becerilerinden ziyade kavramsal bilgi gerektiren sorularla karşı karşıya geldiklerinden zorlandıkları söylenebilir. Araştırmaya katılan sınıf öğretmenliği programı öğrencileri Temel Matematik-I içeriğinde yer alan benzer kavramları birbiriyle karıştırmış, (rakam ile sayıyı, basamak ile basamak değerini, ters simetri özelliği ile simetri özelliğini, kartezyen çarpım kümesi ile bağıntıyı, alt küme sembolü ile kümeyi, küme ile kümenin elemanını, fark ile kesişim işlemini) bazı kavramların yalnızca belli durumlar için geçerli oldukları algısına kapılmışlardır (kümenin yalnızca sayılardan oluştuğunu düşünme gibi). Bu sonuç Soylu ve Soylu'nun (2005) yaptıkları çalışmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Benzer olarak, Toluk-Uçar (2011) ve Kinach (2002) de çalışmalarında, öğretmen adaylarının matematiksel anlamalarının ve öğretimsel açıklamalarının çoğunlukla işlemsel olduğunu belirtmiştir. Oysaki öğretmenlerin sadece hesaplama yapmayı değil, matematiksel kavramları temsil eden şekilleri, resimleri vs. nasıl kullanacağını da bilmeleri gerekmektedir (Hill, Rowan & Ball, 2005). Çünkü öğretmenin konu alan bilgisini şekillendiren, matematik kavramıyla ilgili temsilleri, temel özellikleri, o kavram ile ilgili alternatif yolları bilmesidir (Even, 1993).

Sonuç olarak araştırmaya katılan sınıf öğretmenliği programı öğrencilerinin, yeterli düzeyde matematiksel alan bilgisine sahip olmadıkları görülmüştür. Bu sonuç Toluk-Uçar'ın (2011) çalışmasının bulgularıyla paralellik göstermektedir. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda aşağıdaki yer alan öneriler sunulabilir:

Bilindiği gibi Sınıf Öğretmenliği Programı'nın matematik konularına ilişkin dersler Temel Matematik I, Temel Matematik II, Matematik Öğretimi I ve Matematik Öğretimi II dersleri (YÖK,

2007) ile sınırlıdır. Matematik Öğretimi I ve II derslerinin daha çok pedagojik alan bilgisi kazandırmaya yönelik olduğu düşünülürse, matematik alan bilgisini Temel Matematik I-II derslerinden kazandırılması beklenmektedir. Ancak bu derslerin ders sayısı veya saatlerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Dolayısıyla ilgili program için Temel Matematik derslerinin ders sayısı veya saatlerinin arttırılması söz konusu olabilir. Ayrıca dersi veren öğretim üyelerinin ilgili derslerde, öğretmen adaylarını kurallar dizisini takip eden değil, matematiği anlayarak öğrenen olmaya (Philipp, Ambrose, Lamb, Sowder, Schappelle, Sowder vd., 2007) ve ortaöğretimden getirdikleri alışkanlıkları bir kenara bırakıp, kavramsal öğrenmeye teşvik etmeleri önem arz etmektedir.

Matematiksel kavramlar büyük ölçüde birbirine bağlı ve hiyerarşik olduğu için, öğretmenlerin, kullandıkları dili bilmeleri ve matematiksel terimleri öğretirken öğrencilerde farkındalık uyarması gerekmektedir (Raiker, 2002). Bu durum her seviyedeki matematik öğreticilerini ilgilendirdiği gibi, temel seviyede öğretim yapacak sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarını yetiştiren, öğretim üyelerini de yakından ilgilendirmektedir.

Eldeki araştırma birinci sınıftaki sınıf öğretmenliği öğrencileri ile yürütülmüştür. Benzer bir araştırma, Matematik Öğretimi I-II derslerini almış olan öğrencilerle farklı konu bağlamları da dikkate alınarak yapılabilir. Ayrıca yapılacak olan benzer araştırmalarda öğretmen adaylarına test maddelerini yazılı olarak cevaplandıracakları kağıtlar verilmesinin yanında, klinik mülakatlar da yapılarak, öğretmen adaylarının verdiği cevapların nedenleri araştırılabilir.

Kaynaklar

Altun, M., & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *19*(1), 1-21.

Baki, M. (2012). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesi: bir ders imecesi (lesson study) çalışması* (Doktora tezi). Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp.

Baki, M., & Çekmez, E. (2012). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının limit kavramının formal tanımına yönelik anlamalarının incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *3*(2), 81-98.

Ball, D. L. (1988). Research *on teaching mathematics: making subject matter knowledge part of the equation*. (Report from National Center for Research on Teacher Education ERIC Number: ED301467). East Lansing, MI.

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.

Baş, F., Çakmak, Z., Işık, A., & Bekdemir, M. (2015). The differences between the lecturers' and the students' definitions that they formed in the course and the reasons of these differences. *Elementary Education Online*, *14*(4), 1276-1289.

Baştürk, S. (2011). Üniversiteye giriş sınavına hazırlanma sürecinin öğrencilerin matematik öğrenmeleri üzerine olumsuz yansımaları. *Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, *40*, 69-79.

Bayazıt, İ., & Aksoy, Y. (2010). Öğretmenlerin fonksiyon kavramı ve öğretimine ilişkin pedagojik görüşleri. *University of Gaziantep Journal of Social Sciences*, *9*(3), 697 -723.

Bütün, M. (2011). Matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgi yapılarının incelenmesinde senaryo tipi mülakat sorularının kullanımı. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, *16*(2011), 105-115.

Creswell, J. W. (2013). Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni (Ed. M. Bütün & S. B. Demir). Ankara: Siyasal Kitabevi. (Orijinal basım 2013)

Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., & Tsai, Y. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180.

Blömeke, S. & Delaney, S. (2012). Assessment of teacher knowledge across countries: a review of the state of research. *ZDM Mathematics Education, 44*, 223–247.

Cochran-Smith, M., & Zeichner, K. M. (2005). *Studying teacher education: The report of the AERA panel on research and teacher education*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Çepni, S.(2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi Yayınları.

Davis, B., & Simmt, E. (2006). Mathematics-for-teaching: An ongoing investigation of the mathematics that teachers (need to) know. *Educational studies in mathematics*, *61*(3), 293-319.

Darling-Hammond, L. (2006). Constructing 21st-century teacher education. *Journal of teacher education*, *57*(3), 300-314.

Eripek, S. (1998). İlköğretim çağı çocuklarının bilişsel, bedensel ve kişilik özellikleri. İçinde A. Hakan (Ed.), *Eğitim bilimlerinde yenilikler (s. 93-107)*. Eskişehir: Anadolu Üni. Yayınları No: 1016.

Even, R., 1993. Subject-matter knowledge and pedagogical content knowledge: Prospective secondary teachers and the function concept. *Journal for Research in Mathematics Education*, *24*(2), 94-116.

Fennema, E., & Franke, M. (1992). *Teachers' knowledge and its impact. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan Publishing.

Grossman, P. L., 1990. *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Pres.

Grossman, P. L., & Schoenfeld, A. (2005). Teaching subject matter. In L. Darling- Hammond, J. Bransford, P. LePage, K. Hammerness & H. Duffy (Eds.), *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do (pp. 201–231)*. San Francisco: Jossey-Bass.

Güveli, E., İpek, A. S., Atasoy, E., & Güveli, H. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algıları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *2*(2), 140-159.

Harris, D. N., & Sass, T. R. (2011). Teacher training, teacher quality and student achievement. *Journal of Public Economics*, *95*(7), 798-812.

Hiebert, J., Morris, A. K. ve Glass, B. (2003). Learning to learn to teach: an experiment model for teaching and teacher preparation in mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *6*, 201-222.

Hill, H. C., Rowan, B. & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achivement, *American Educational Research Journal*, *42*(2), 371-406.

Işık,A, (2002). Matematik dünyasında değişimler, *Kastamonu Education Journal*, *10*(2), 365-368,

İncikabi, L., Tuna, A. & Biber, A. Ç. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının kümelerle ilgili kavramsal bilgilerinin analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(2), 523-538.

Kinach, B. M. (2002). A cognitive strategy for developing prospective teachers' pedagogical content knowledge in the secondary mathematics methods course: Toward a model of effecctive practice. *Teaching and Teacher Education*, *18*(1), 51-71.

Konyalıoğlu, A. C., Özkaya, M., & Gedik, S. D. (2012). Matematik öğretmen adaylarının konu alan bilgilerinin hataya yaklaşımları açısından incelenmesi. *Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech*, *2*(2,Ek:A): 27-32.

Krauss, S., Baumert, J., & Blum, W. (2008). Secondary mathematics teachers' pedagogical content knowledge and content knowledge: validation of the COACTIV constructs. *ZDM Mathematics Education*, *40*(5), 873-892.

Manski, C. F. (1987). Academic ability, earnings, and the decision to become a teacher: Evidence from the National Longitudinal Study of the High School Class of 1972. In David A. Wise (Eds.), *Public sector payrolls* (pp. 291-316). University of Chicago Press.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

Oktay, A (2013). Okul öncesi eğitim ve ilköğretimin çocuğun yaşamındaki yeri ve önemi. İçinde A. Oktay, (Ed.), *İlköğretime hazırlık ve ilköğretim programları*. Ankara.: Pegem A Yayıncılık.

Özgen, K., & Obay, M. (2016). Matematik öğretmen adaylarının alan ve alan eğitimi derslerine yönelik tutumları: karma bir araştırma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *15*(58), 866-887.

Philipp, R. A., Ambrose, R., Lamb, L.L.C., Sowder, J. T., Schappelle, B. P., Sowder, L., & Chauvot, J. (2007). Effects of early field experiences on the mathematical content knowledge and beliefs of prospective elementary school teachers: an experimental study. *Journal for Research in Mathematics Education*, *38*, 438-476.

Polya, G. (1997). Nasıl çözmeli ? matematikte yeni bir boyut. (F. Halatçı, Çev.). İstanbul: Sistem Yayıncılık. (Orijinal basım 1990).

Raiker, A. (2002). Spoken language and mathematics. *Cambridge Journal of Education*, *32*(1),45-60.

Rowland, T. & Ruthven, K. (2011). Mathematical knowledge in teaching. In T. Rowland & K. Ruthven (Eds.), *Introduction: mathematical knowledge in teaching (pp. 1-5)*. Springer: Dordrecht, Heidelberg, London, New York.

Rubenstein, R. N., & Thompson, D. R. (2001). Learning mathematical symbolism: Challenges and instructional strategies. *The Mathematics Teacher*, *94*(4), 265.

Schoenfeld, A. H. (2010). *How we think: a theory of goal-oriented decision making and its educational applications*. New York: Routledge.

Shulman, L.S., 1986. Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching, *Educational Researcher*, *15*(2), 4-14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, *57*(1), 1-23.

Soylu, Y., & Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama,çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, *7*(2), 101-117.

Soylu, Y., & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *7*(11), 97-111.

Toluk Uçar, Z. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: öğretimsel açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *2*(2), 87-102.

Türnüklü, E. B. (2005). Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri ile matematiksel alan bilgileri arasındaki ilişki. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, *21*, 234 - 247.

Yeşildere, S. (2007). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel alan dilini kullanma yeterlikleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, *24*(2), 61-71.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

YÖK (2007). *Eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları sınıf öğretmenliği lisans programı ders içerikleri*. http://www.yok.gov.tr/documents/10279/49665/sinif_ogretmenligi.pdf/32dd5579-2e4d-454e-8c91-5e0594ebdf48 adresinden 14 Ocak 2017 tarihinde edinilmiştir.

Extended Summary

Purpose

It is important that the mathematical content knowledge of primary school teachers, who are expected to form a mathematical basis in students who have just started their education life, is sufficient. From this perspective, the necessity to scrutinize the mathematical content knowledge of primary school teachers and primary school teaching program students comes to the forefront. With reference to this thought, this study was carried out to reveal the mathematical knowledge of the primary school teaching program students and the difficulties they experience in mathematics.

Method

The method of the study is a special case study and the detailed information about the mathematical content knowledge of the participants was attempted to be obtained. As is known, special case studies enable the studied subject to be deeply examined and they give the opportunity to explain the cause and effect relations of the data by examining their relations with one another (Çepni, 2007). The study was conducted in the first semester of the 2015-2016 academic year with 42 first-grade students studying in the Primary School Teaching Program of the Faculty of Education at a university in Central Anatolia. The names of the students are kept secret and are coded as "S1, S2, ..., S42" (S: student).

The students were taught the "Basic Mathematics I" course, of which content was presented by the Council of Higher Education in 2007, during one semester and the data of the study were obtained from different open-ended tests applied at two different times. These tests were prepared by the researchers in accordance with the content of the "Basic Mathematics I" course and the first of the tests consists of five and the second test consists of four open-ended questions.

The test items are generally within the scope of the course's content, of moderate difficulty requiring to define the basic mathematical concepts and solve basic problems related to these concepts, and are mainly aimed at understanding the knowledge of the students and the mathematical language they use when presenting this knowledge. The expert opinion was consulted during the preparation of the relevant tests. The data were collected qualitatively and a criterion set was formed by the researchers to be consulted in the analysis of the data. The criteria set includes the way of the problem solution, the correct, incorrect, incomplete solution of the problem or leaving it blank, the use of the notation and symbol, and the dimensions of the error types. The data were descriptively analyzed according to this criteria set.

Results

As a result of the analysis of the answers given by the students, it was observed that most of them could not define the mathematical concepts asked to them. Furthermore, in line with the answers of the students, it was also observed that the students used incorrect notations and made mistakes by explaining the concepts with the concepts themselves when making definitions.

It is observed that in the problems that require performing operations in sets, most of the students solved the problems with the list method and more than half of the participants used the notations correctly. However, it was observed that the students had a difficulty in performing the combination and difference operations of a range specified in the set of real numbers and a range specified in the set of whole numbers. It turns out that the mistakes they made are usually because of the fact that they cannot sufficiently distinguish the given number sets. In the question of operations in sets asked within the scope of the second test, it was observed that especially when they performed the combination operation, some students fell into the error of not remembering-not knowing that the elements in the sets would be found once.

In the question about the operation properties, approximately half of the students could correctly examine the closure, associative, commutative and unit element property; however, it was observed that only 13 people correctly examined the inverse element property and only 2 people correctly examined the absorbing element property. It is noteworthy that while almost all of the students explained the closure property by giving examples, they fell into the error of ignoring the operation.

While most of the students could not correctly examine the reflexivity, antisymmetry and transitive properties with regard to whether the subset relation is an order relation, 30 students expressed that the relation is an order relation without performing any operations or performing operations completely. It is observed that most of the mistakes made are due to the fact that the subset relation is not thought to be between sets. Furthermore, the students solved the problems either verbally or by giving an example.

It is noteworthy that only four students were able to give the correct answer to the question that required operational knowledge of division-divisibility. Nearly half of the students (f=20) preferred to solve the problem by trial-and-error. It is also noteworthy that 32 students incorrectly used the notations when solving the problem.

Conclusion and Discussion

Upon examining the findings of the study, it is observed that most of the students cannot define the mathematical concepts. This result is similar to the findings of the study of Soylu and Soylu (2006). Furthermore, it is observed that most of the students presented faulty solutions, mostly because they solved the data of the problem they were presented without adequately internalizing them. According to Altun and Arslan (2006) and Toluk Uçar (2011), one of the reasons for this situation is the inadequacy of the content knowledge.

According to the result of the study, it was revealed that the participants had difficulty in defining the concepts mathematically and in using the symbols and notations, they could not explain the meaning of the data of the problems, they fell into the concept confusion, they confused the concepts with each other, and instead of solving the problems in detail, they solved them without knowing what they were doing with the habits they had brought from secondary education.

Another situation in which the students may be considered inadequate emerges as the use of symbols and notations. This situation is parallel to the findings of the studies of Işık and Bekdemir (2015). Furthermore, when performing a solution, students make mistakes arising from the inadequacy of the content knowledge, such as writing the result directly, attempting to solve by trial and error, performing a solution by giving examples and not being able to use the algorithms adequately. These situations reveal that the students perform the solution with the habits that they have obtained while studying for the multiple choice exams such as YGS (The Transition to Higher Education Examination) and LYS (Student Selection and Placement System). This result is similar to the results of the study of Baştürk (2011).

Various suggestions can be presented in the accordance with the results of the study. One of these may be to increase the number of courses or course hours for the content knowledge in the Primary School Teaching Program. The instructors giving the courses should pay particular attention to the use of mathematical concepts, symbols, and notations and should emphasize their importance. Furthermore, a similar study can be conducted with primary school teachers with different subject contexts.

* * * *