

Doruk, B. K. (2015). Yaratıcı yazma etkinliklerinin matematik öğretmeni adaylarının sayılar konusundaki bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 105-128.

Geliş Tarihi: 15/10/2014

Kabul Tarihi: 02/04/2015

YARATICI YAZMA ETKİNLİKLERİNİN MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ SAYILAR KONUSUNDAKİ BİLİŞSEL YAPILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ*

Bekir Kürşat DORUK **

ÖZET

Araştırmada sayılar üzerine yaratıcı yazma etkinliklerinin öğretmen adaylarının bu konudaki bilişsel yapıları üzerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmada tek grup öntest-sontest deseninden ve bütüncül tek durum deseninden yararlanılmıştır. 28 öğretmen adayının yazma etkinlikleri öncesinde ve sonrasında hazırladıkları zihin haritaları, yazmış oldukları öykü ve şiirler içerik analizine tabi tutulmuştur. Önsön zihin haritalarından alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı t-testiyle incelenmiştir. Zihin haritalarında sayılarla ilgili matematiksel kavram ve ilişkiler göz önüne alınarak belirlenen ön ve son puanlar arasında anlamlı bir fark görülememiştir. Zihin haritalarındaki günlük yaşam unsurları dikkate alınarak belirlenen son harita puanlarının ön harita puanlarından anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. İçerik analizleri sonucu öğretmen adaylarının sayılar konusundaki kavramların anlamlarını ve aralarındaki ilişkileri yazılarına yeterince yansıtamadıkları, zihin haritalarında öğretmen adaylarının büyük bölümünün sayılarla ilgili kavramları sınırlı düzeyde ve sorunlu biçimde ilişkilendirdikleri, öykülerde kullanılan ve ön haritalarda yer almayan bazı kavramlara son haritalarda yer verildiği belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: sayılar, yaratıcı yazma, zihin haritalama, öğretmen adayları.

INVESTIGATING IMPACTS OF CREATIVE WRITING ACTIVITIES ABOUT NUMBERS ON PRESERVICE MATHEMATICS TEACHERS' COGNITIVE STRUCTURES

ABSTRACT

The purpose of the study is to investigate the impacts of creative writing activities about numbers on pre-service teachers' cognitive structures. In this mixed design, it has been used both pre-experimental design and single case study. The content analysis applied to 28 pre-service math teachers' pre and post mind maps, stories and poems that they have written. The t-test has been used to understand whether there is a significant difference between pre and post scores. The results have showed that there is not any significant difference between pre and post scores about mathematical conceptions and relations within mind maps. However, it is realized that there is a significant difference in the post-test results of the mind maps considering the case of the daily-life conceptions about the numbers. The results of content analysis have showed that the pre-service teachers could not reflect the meanings of and the relationships among the mathematical conceptions on the stories at appropriate level; most of the pre-service teachers have problematically associated numerical conceptions; however, they have used certain conceptions that they have benefitted from within the stories and that they did not use within pre-maps.

Key words: numbers, creative writing, mind mapping, pre-service teachers

* Bu çalışma 11-14 Eylül 2014 tarihleri arasında Adana'da düzenlenen XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

** Yrd. Doç. Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, e-posta: bkdoruk@gmail.com

1. GİRİŞ

Çok çeşitli biçimlerde tanımlanabilen yaratıcılık, bilinen ve herkes için sıradan görünen kavramlardan, durumlardan ya da nesnelere yararlanarak yeni, sıra dışı ve işe yarar ürünler ortaya koyabilmek olarak da düşünülebilir. Yaratıcılığı geliştirmeye katkı sağlayan yöntemlerden biri olan yaratıcı yazma ise kişinin bir konudaki duygu ve düşüncelerini, hayal gücünü kullanarak özgürce kâğıda aktarması olarak tanımlanabilmekte ve bu yöntem öğrencilerin düşünme, soyutlama, sentezleme, yorumlama gibi üst düzey zihinsel becerilerini geliştirme olanağı sunmaktadır (Oral, 2008). Bu etkinliklerin kökeni dil derslerine dayanmasına rağmen birçok derste olabileceği gibi matematik derslerinde de etkili olarak kullanılabilir (Böttcher,1999; akt. Maltepe, 2006). Yazı yazarken dikkate alınması gereken prosedürlerin çokluğu nedeniyle öğrenciler için sevimsiz görünen yazma etkinlikleri yaratıcı yazma etkinlikleri yardımıyla keyifli bir uğraş haline gelebilmektedir (Akkaya, 2011). Çünkü bu etkinliklerde çok sıkı prosedürler yerine daha esnetilmiş kurallar rol oynar, öğrencilere yazarken hayal güçlerini kullanma fırsatı sunulur ve yazmayı kolaylaştırıcı ve oyunlaştırıcı çeşitli tekniklerden yararlanır (Altieri, 2010; Maltepe, 2006; Oral, 2008).

Matematik öğretiminde yazmadan yararlanma ve matematik müfredatına yazmayı entegre etme yaklaşımı literatürde 1980'lerin başlarından beri vurgulanmaktadır (Johnson, Holcombe, Simms ve Wilson 1993; Pugalee, 1997). Bir konu hakkında yazma sürecinin anlamayı artırmaya ve o alanın dilini akıcı bir biçimde kullanma kapasitesini geliştirmeye öncülük edeceği görüşünü temele alan bu yaklaşım matematik derslerinde çeşitli yazma teknikleri aracılığıyla uygulamaya geçirilebilir (Abd El-Rahman, 2012). Literatürde bildiklerim-bilmek istediklerim-öğrendiklerim etkinliği (Andrews, 1997), günlük yazma etkinliği (Bagley ve Gallenberger, 1992) ve yaratıcı yazma etkinlikleri (Altieri, 2010) gibi matematik öğretiminde kullanılacak, çeşitli yazma etkinlikleri göze çarpmaktadır. Bu tür yazma etkinliklerinin matematik derslerinde kullanımının, öğretmenler ve öğrenciler arasında iletişimi canlandırma (Miller, 1991), öğrencilerin matematiği kendi anlayışlarını ve düşüncelerini keşfetme, netleştirme, doğrulama ve genişletme (Dustershoff, 1995), öğretmene, öğrencilerinin ilerleyişini görme, öğretimsel kararlar alma ve öğrencileri değerlendirme, (Mayer ve Hillman, 1996; Russek, 1998), hem öğrencilere hem de öğretmenlere kavram yanılgılarını irdeleme ve nedenini belirleme (Evans,1984), öğrencilerin matematiğe olan tutumlarını olumlu etkileme, matematiksel bilgilerini derinleştirme, ilerletme ve kalıcılığını artırma (Altieri, 2010; Davison ve Pearce, 1990; Fung, 2010) gibi konularda yardımcı olduğu belirtilmektedir. Ancak, bu yöntemler arasında yer alan, öğrencilerin matematiksel kavramlar hakkında şiirler, öyküler ve oyunlar yazmaya teşvik edildiği yaratıcı yazma etkinlikleri, bu etkinliklerin matematik öğretiminde kullanımı ve bunun üzerine gerçekleştirilen araştırmalara nadir rastlanmaktadır. Hatta çoğu insan yaratıcı yazmayı matematiğin doğasına uygun bir etkinlik olarak görmemektedir (Altieri, 2010; Davis, Senechal ve Zwicky, 2008; Swinson, 1992).

Bir kavram hakkındaki bilişsel yapı deneyimler sonucu bu kavramla ilişkilendirilmiş diğer kavramların arasındaki ilişkilerin organizasyonu olarak tanımlanabilir (Neisser, 1967). Öğrenmede ve hatırlamada önemli rolü olan bilişsel yapı yeni bilgilerin bağlanacağı genel çerçeveyi ve bilgiler arasındaki ilişkilerin nasıl olduğunu belirler (Driscoll, 1993). Bilişsel yapılar insanların bilgiyi anlamlandırmak için kullandığı temel zihinsel işlemlerdir. Bilişsel yapılar için zihinsel yapılar, zihinsel araçlar ve düşüncenin

örüntüleri gibi isimler de kullanılmaktadır. Bu yapılar bilinenden bilinmeyene köprü kurarak öğrencilerin ön bilgi ve deneyimleriyle bağ kurmalarına yardım eder (Garner, 2007). Bilişsel psikolojicilere göre bilginin yapılandırılmış biçimi olan bilişsel yapı öğrenenlerin uzun süreli belleğinde kavramlar arasındaki ilişkilerin ve bu kavramların temsillerinin yapılandırılmasıdır (Showelsan, 1974).

Öğrenenin bir kavrama ilişkin bilişsel yapısını görünür hale getirebilmek amacıyla kelime ilişkilendirme testleri, kavram haritaları ve akış haritaları gibi araçlar kullanılmaktadır (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Novak ve Gowin, 1984; Tsai, 2001). Bu araçlardan kavram haritalarıyla benzerlikleri bulunan zihin haritaları kavram haritalarına kıyasla yaratıcılığı daha fazla temele almaktadır (Boley, 2008). Zihnin inanılmayacak kadar büyük olan potansiyeline kolaylıkla ulaşabilmeyi hedefleyen zihin haritaları (Buzan ve Buzan, 1996), kağıdın merkezine yazılmış olan konunun bağlantılarının renkli kalemlerle, şekillerle çok yönlü bir kompozisyonla sunumunu sağlayan, aklın gücünü artırmaya yönelik grafiksel bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Buzan, 1976). Zihin haritaları oluşturulurken, ana kavram yuvarlak bir daire etrafında olacak biçimde kağıdın merkezine yerleştirilir. Düşünceler, merkez düşünceden yayılan çizgilerde beyin fırtınasıyla oluşturulur (Zampetakis, Tsironis ve Moustakis, 2007'den akt. Evrekli, İnel ve Balım, 2012). Buzan'a (1993) göre amaç öğrencilerin yazma becerilerini değerlendirmekten çok bilgi ve anlayışlarının düzeyini belirlemek olduğunda zihin haritaları ideal bir çözümdür. Düşünme becerilerini geliştirmede etkili bir araç olan zihin haritaları öğrencilerin bir kavramla ilgili bilişsel yapılarının görülebilir olmasını sağlama yönüyle de kullanışlı bir değerlendirme aracıdır (Boley, 2008; Hyerle, 1996; Wright, 2006). Buradan yola çıkarak çalışma kapsamında yazma etkinlikleri öncesinde ve sonrasında öğretmen adaylarının sayılar hakkındaki bilişsel yapısını resmetmek amacıyla zihin haritalarından yararlanılabileceği düşünülmüştür.

Yazma uzun süreli ve derinlemesine düşünmeyi gerektirir (Russek, 1998). Altieri (2010) matematiksel terimler hakkında yaratıcı yazma etkinlikleri aracılığıyla, kurgusal bir öyküde bile olsa, öğrencilerin matematiksel içerik üzerine derinlemesine düşünmesinin sağlanabileceğini ileri sürmektedir. Böylece, iyi tasarlanmış yazma görevleri aracılığıyla öğrencilere matematiksel çıkarım uygulamaları, matematiksel fikirlerin iletişimi, düşüncelerini organize etme ve farklı kavramlar arasında bağlantılar kurma olanakları sağlanabilir (Abel ve Abel, 1988; Countryman, 1992; Meier ve Rishel, 1998). Bunun yanında, yaratıcı yazma sürecinden sonra ortaya çıkan ürünlerin sınıfta paylaşımı da oldukça önemlidir. Bu amaçla yazılan metinler, herkesin birbirine güven duyduğu ve birbirini anladığı bir ortamda okunur, tamamlanan metinler öncelikle eşleşen iki arkadaş arasında ardından sınıfla paylaşılır. Yazma ve paylaşma sürecine öğretmen de katılır. Öğrencilerin ürettiği metinleri paylaşmaları kendine olan güvenlerinin artmasına, yazmaya karşı güdülenmeye ve kendilerini daha iyi hissetmelerine yol açacaktır (Oral, 2008; Chenfeld, 1978). Bu düşüncelerden hareketle, araştırma kapsamında düzenlenecek olan yazma etkinlikleri sırasında öğretmen adaylarının yazılarını dizayn ederken anlamlı ilişkiler oluşturmak amacıyla sayılar konusundaki bilgilerini derinleştirme ve bu konudaki kavramlarla ilgili zihindeki ilişki ağlarını güçlendirme yoluna gidebilecekleri düşünülmüştür. Bunun yanında Oral (2008) ve Chenfeld'in (1978) önerdiği gibi, yazma ürünlerinin sınıfta paylaşımı sırasında yaşanan tartışmaların öğretmen adaylarına bu konuyla ilgili yeni kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler kazandırabileceği öngörülmüştür. Bu bağlamda çalışmada sayılar konusundaki yazma etkinliklerinin öğretmen adaylarının zihninde bu konuda yer alan yapıya etkisi olup olmadığını

belirlemenin yanında, matematiğin en temel kavramlarından biri hakkında matematik öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını ortaya koymak amaçlanmıştır.

Literatüre bakıldığında genel olarak yazma etkinliklerinin öğrencilerin matematik dersindeki genel başarısına, matematiğe olan tutumlarına ya da özel bir konudaki (kesirler gibi) başarılarına etkisi üzerine yoğunlaşıldığı, öğretmen adaylarıyla ise bu etkinliklere dair düşüncelerini belirlemeyi amaçlayan çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Atasoy, Çakıroğlu ve Akkan, 2009; Demircioğlu, Argün ve Bulut, 2010; Kasa, 2009). Gerek öğrencilerle gerekse öğretmen adaylarıyla yaratıcı yazma etkinliklerinin matematik öğretiminde kullanımına dair yurt içinde yapılan bir çalışmaya ise rastlanamamıştır. Diğer yazma etkinliklerinden farklı yapısıyla yaratıcı yazma etkinliklerinin bu bağlamda araştırılmasının yararlı olacağı düşünülebilir. Ülkemizde gerçekleştirilen sayılar konulu matematik eğitimi araştırmalarına bakıldığında ise öğrencilerle ve öğretmen adaylarıyla özel bir sayı kümesinin öğretimi ya da bu sayı kümesi hakkındaki kavram yanlışlarını konu alan çalışmalara rastlanırken (Birgin ve Gürbüz, 2009; Doğan ve Yeniterzi, 2011; Şengül ve Dereli, 2013; Turanlı ve Keçeli, 2013; Yılmaz ve Yenilmez, 2009), bir bütün olarak sayılar hakkında öğrencilerin ya da öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını ortaya çıkarmaya dair bir çalışma görülememiştir. Öğretmen adaylarının mesleğe başladıklarında öğretimde rol oynayacakları en temel kavramlardan olan sayılar hakkındaki bilişsel yapılarını ortaya koymayı amaçlayan araştırmayla, öğretmen yetiştirmeye ve matematik öğretimine yönelik yararlı çıkarımlar elde edilebileceği düşünülmüştür.

Araştırma kapsamında aşağıdaki problemlere yanıt aranacaktır:

1. Sayılar konusunda düzenlenen yaratıcı yazma etkinliklerinin öğretmen adaylarının bu konuyla ilgili kavramlar hakkındaki bilişsel yapıları üzerine bir etkisi var mıdır?
2. Öğretmen adaylarının sayı kavramına ilişkin bilişsel yapıları nasıldır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

DeneySEL yöntemin benimsendiği araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma modelden yararlanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutu deneme öncesi (pre-experimental) desenlerden tek gruplu ön-test-son-test modeline göre yürütülmüştür (Karasar, 1991; Balcı 2009). Tek grup ön-test-son-test modelinde, deneklerin bağımlı değişkenine ilişkin ölçümleri uygulama öncesinde ön test, sonrasında son test olacak şekilde aynı denekler ve aynı ölçme araçları aracılığıyla belirlenir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2011). Bu modelde son test ölçümlerinin ön test ölçümlerinden büyük olması bağımsız değişkenin etkisi olarak düşünülebilir ve bağımsız değişkenin etki düzeyine karar verebilmek için bu iki ölçümün sonuçları birlikte kullanılır (Karasar, 2000). Ancak bağımsız değişken aracılığıyla yapılan deneySEL işlemin etkisinin kontrol grubu olmaksızın tek bir grup üzerine uygulamalarla ölçülmeye çalışıldığı bu tür araştırma modelleri zayıf deneySEL desen olarak da adlandırılmaktadır. Araştırmanın bu bölümünün deseni Tablo1’de özetlenmiştir.

Tablo 1.

Araştırmanın nicel bölümünün deseni.

G1 O1.1 X O1.2

G1: Araştırma grubu

O1.1: Yazma etkinlikleri öncesi sayılar konulu zihin haritası hazırlama

X: Yazma etkinlikleri

O1.2: Yazma etkinlikleri sonrası sayılar konulu zihin haritası hazırlama

Tablo 1’de özetlendiği gibi, araştırmada öğretmen adaylarıyla düzenlenen sayılara ilişkin yaratıcı yazma etkinliklerinin onların bu kavramla ilgili bilişsel yapılarına olan etkisini belirlemek amacıyla öğretmen adaylarınca yazma etkinlikleri öncesinde ve sonrasında merkez kavramı sayılar olan zihin haritaları hazırlanmıştır.

Karma araştırmalarda nicel ve nitel yöntemler birlikte kullanılarak bu yöntemlerin doğasında bulunan zayıflıklar azaltılabilmekte ve bu yöntemler birbirini destekleyerek daha güçlü bir araştırma yöntemine ulaşılabilmektedir (Balcı, 2009). Bu araştırmada da, nicel yöntemlerle toplanan verileri desteklemek ve uygulama sonrası oluşabilecek farklılıkların temelinde yer alan nedenleri incelemek için nitel verilerden de yararlanılmıştır. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Bu tür çalışmalarda bir ya da daha fazla olay, ortam, program, sosyal grup veya diğer birbiriyle ilişkili sistemler ayrıntılı biçimde analiz edilir (McMillan, 2000). Bu yöntem, araştırmacıya bir bağlam içerisinde bir grubu, olayları veya ilişkileri derinlemesine inceleme ve yorumlama olanağı sağlamaktadır (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Araştırmada durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Burada ele alınan tek durum sayılar konusunda yaratıcı yazma etkinlikleriyle çalışan öğretmen adaylarının bu konudaki bilişsel yapılarında yaşanabilecek değişimdir. Öğretmen adaylarının yazdıkları öyküler, şiirler ve bunlar öncesinde-sonrasında hazırlanan zihin haritalarının derinlemesine incelenmesinin araştırma durumuyla ilgili ayrıntılı bilgiler verebileceği düşünülmektedir.

2.2. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği 3. sınıfına devam etmekte olan, 14’ü erkek, 14’ü kız olmak üzere, 28 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma sürecinin başında 35 öğretmen adayı ile ön zihin haritaları hazırlanmış, ancak 7 öğretmen adayı ilerleyen aşamalara katılmadığından araştırma 28 öğretmen adayından elde edilen veriler üzerinde yürütülmüştür. Katılımcılar 3. sınıfta alan eğitimine yönelik Özel Öğretim Yöntemleri dersinin yanında Analiz III, Cebire Giriş, Analitik Geometri I, İstatistik ve Olasılık I alan derslerine devam etmektedirler. Önceki yıllarda ise katılımcılar, alan eğitimine ilişkin Dinamik Geometri Yazılımları ile Matematiksel Kavramların Keşfi ve Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı derslerini, matematik alanına ilişkin Soyut Matematik, Genel Matematik, Lineer Cebir I-II ve Analiz I-II derslerini almışlardır.

2.3. Veri toplama aracı

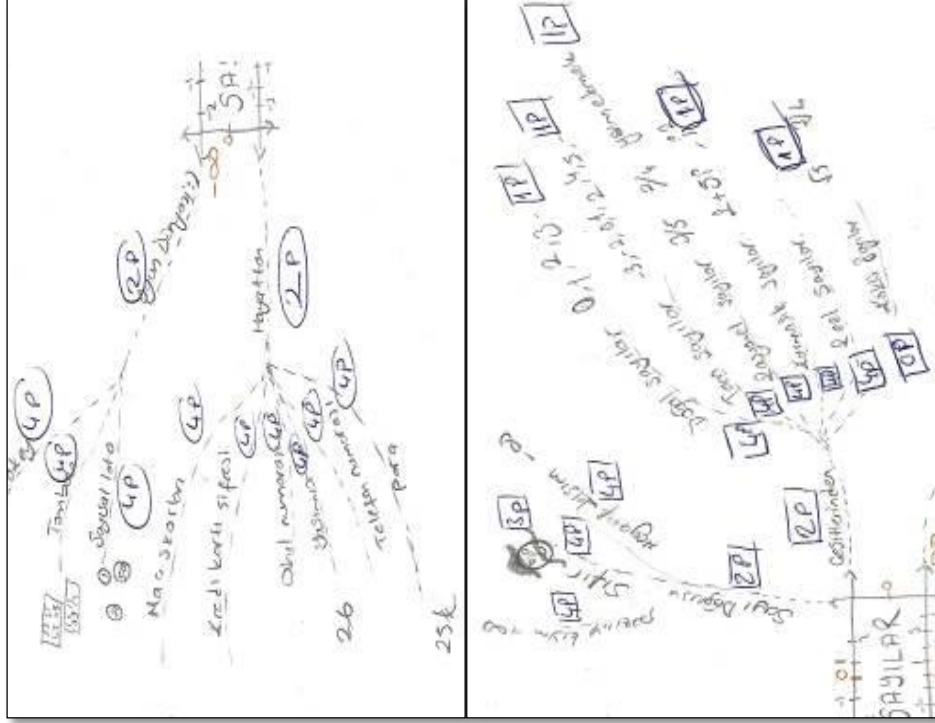
Araştırmada kullanılan nicel veriler katılımcıların yazma etkinlikleri öncesinde ve sonrasında hazırladıkları zihin haritalarının puanlandırılmasıyla elde edilmiştir. Zihin haritaları puanlanırken Evrekli, İnel ve Balım’ın (2010) zihin haritalarının değerlendirilmesi amacıyla önerdikleri puanlama yöntemi kullanılmıştır. Aşağıda

ayrıntıları verilen bu puanlama sistemi Novak ve Gowin'in (1984) kavram haritalarını puanlamak için önerdiği sistemle D'Antoni, Zipp ve Olson' un (2009) zihin haritalarını puanlamak amacıyla önerdiği sistem dikkate alınarak geliştirilmiştir. Evrekli ve diğerleri (2010) farklı puanlayıcılar arası güvenilirlik, tek puanlayıcı güvenilirliği değerleri, küme içi korelasyon analizi ve varyans analizini kullanarak önerdikleri puanlama sisteminin güvenilirliğinin yeterli düzeyde olduğunu belirlemişlerdir.

Zihin Haritası Puanlama sistemi

1. Düzey geçerli kavram bağlantıları	2 puan
2. Düzey geçerli kavram bağlantıları	4 puan
3. Düzey geçerli kavram bağlantıları	6 puan
4. Düzey geçerli kavram bağlantıları	8 puan
Geçerli çapraz bağlantılar	10 puan
Geçerli örnekler	1 puan
Geçerli ilişkiler	3 puan
Geçerli resim, imge ve şekiller	3 puan
Geçersiz öge	0 puan

Uygulama öncesi ve sonrası zihin haritaları yukarıdaki sisteme göre puanlanırken her harita için iki ayrı puan türü oluşturulmuştur. Birinci olarak haritalarda kullanılan matematiksel kavramlar dikkate alınarak puanlama yapılmış, ikinci olarak da öğretmen adaylarının sayılar konusuna ilişkin haritalarında yer verdiği kendilerine özgü olarak sayıları ilişkilendirdikleri günlük yaşama ait kavramları dikkate alarak farklı bir puan türü oluşturulmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Zihin haritalarının puanlanmasına örnekler.

Araştırmanın nitel boyutu için veri toplama aracı olarak zihin haritalarının yanı sıra yazma etkinlikleri sonucu ortaya çıkan öykü ve şiirlerden de yararlanılmıştır.

2.4. Uygulama

Çalışma kapsamında özel öğretim yöntemleri dersinde katılımcılara öncelikle iki ders saati süreyle zihin haritalama tekniği konusunda bilgi verilmiş ve çeşitli kavramlarla ilgili zihin haritası hazırlama etkinlikleri düzenlenmiştir. Ardından matematik dersinde yaratıcı yazma etkinlikleri ile ilgili eğitime başlamadan önce öğretmen adayları tarafından, bireysel olarak, merkez kavramı sayılar olan zihin haritaları hazırlanmıştır. Yazma etkinlikleri konusundaki eğitimin başında konuyla ilgili teorik bilgiler ve çeşitli yazma teknikleri üzerinde durulduktan sonra öncelikle matematik dışı konularda farklı yöntemler kullanılarak yazılmış yazı örnekleri ardından da çeşitli seviyelerdeki öğrencilerin matematikle ilgili şiir ve öyküleri sınıfta incelenerek tartışılmıştır. Bunun ardından öğretmen adaylarıyla iki haftalık zaman diliminde, üç ders saati kapsamında sözcük türeterek öykü yazma tekniği kullanılarak bireysel öykü yazma çalışmaları, sonraki üç ders saati süresince de pencere problemi tekniğini kullanarak gruplar halinde şiir yazma çalışması düzenlenmiştir. Yaratıcı yazma etkinliklerinin bir gereği olarak araştırmacı da öğretmen adaylarıyla birlikte yazma etkinliklerine katılmıştır. Yazma etkinliklerinin bitimi sonrası ilk derste ise öğretmen adayları sayılar konusunda yeniden zihin haritalarını hazırlamışlardır. Gerek zihin haritalarını hazırlama aşamasında gerekse

yazma etkinlikleri sırasında katılımcıların etkinlikleri tamamlaması için süre sınırlaması yapılmayan çalışmanın uygulama aşaması toplam 12 ders saati sürmüştür.

Öğretmen adaylarıyla düzenlenen yazma etkinliklerinde kullanılan teknikler aşağıda açıklanmıştır:

Sözcük türeterek öykü yazma tekniği: Bu teknikte öncelikle öğretmen tarafından verilen bir anahtar kelimenin öğrencilere çağrıştırdığı tüm sözcükler listelenir. Ardından öğrencilerden bu sözcükleri kullanılarak doğrudan anahtar kavram hakkında olmayan bir öykü yazmaları istenir. Öyküsünü tamamlayan öğrenci eşleştiği arkadaşına okur ve geri bildirim alarak gerekli düzeltmeleri yapar. Daha sonra öyküler tüm sınıfla paylaşılır (Oral, 2008).

Pencere Problemi - Şiir yazma: Bu tekniğin birinci aşamasında (bireysel şiirlerin oluşturulması) öğrencilerden herhangi bir yerdeki hayali bir pencereden içeri ya da dışarı bakmaları istenir. Şiirin birinci satırı için pencereden bakınca görülenlerin bir tanımını ifade etmeleri, ikinci satır için içlerinden seçilen kendilerince önemli olanın tanımlamaları, üçüncü satır için renkleri ve sesleri tarif etmeleri, dördüncü satır için gördüklerinin tadı ve kokusunu ifade etmeleri, son satır için konuyla ilgili genel duygularını yazmaları istenir. İkinci aşamada ise (grupla daha uzun ve farklı bir şiir elde etme) 3-4 kişilik grupla bireysel olarak yazılan şiirlerin satırlarının kesilerek aynı numaralı satırların bir araya getirilmesi ve düzenlenmesi suretiyle yeni bir şiir elde edilir. Daha sonra ortaya çıkan şiirler sınıfta okunarak son düzeltmeler yapılır (Oral, 2008).

Yukarıdaki teknikler doğrultusunda öykü yazma çalışmasının başlangıcında öğretmen adaylarının zihninde sayılar denince çağrışan tüm sözcükler sınıf tahtasına yazılmış, ardından öğretmen adaylarının bu sözcüklerden yararlanarak öykülerini oluşturmaları istenmiştir. Sayılar hakkındaki kavramları bir senaryo içinde ilişkilendirerek kullanmaları beklenen öğretmen adaylarının oluşturdukları öyküler sınıfta okunarak tartışılmıştır. Benzer olarak pencere şiir problemi için de sayıların yaşadıkları bir mekanın penceresinden içeri ya da dışarı baktıklarını hayal etmeleri istenerek başlanmıştır. Öğretmen adaylarının oluşturdukları öykü ya da şiirler için herhangi bir düzey sınırlaması yapılmamıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Öncelikle ön ve son zihin haritalarından alınan puanların normal dağılım gösterip göstermediklerini incelemek için basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmış ve bu değerler (-1,+1) aralığında belirlendiği için verilerin normal dağılıma sahip olduğu kabul edilmiştir (Green ve Salkind, 2013). Ön zihin haritalarıyla son zihin haritaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ilişkili örneklem t-testi (paired samples t-test) kullanılmıştır. Her deneğin iki ayrı ölçümünün yer aldığı, tek grup öntest- sontest deseninde, eğer veriler normal dağılıma sahipse, ilişkili t- testi kullanılarak öntest ve son test ortalamaları farkının anlamlı olup olmadığı görülebilir (Balci, 2009).

Zihin haritaları, öykü ve şiirlerden elde edilen nitel verilerin çözümlenmesinde ise, içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. İçerik analizi eldeki yazılı verilerin içerdiği temel mesajların özetlenmesi olarak tanımlanabilir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Bu analizde amaç kodlama yoluyla verilerin altında yatan kavramlara ve bu kavramlar arasındaki ilişkilere ulaşmaktır. Bu amaçla işlenen nitel veriler önce kodlanır, ardından

temalara ulaşılır, kodlar ve temalar düzenlenir, bulgular tanımlanır ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimsek, 2005). Çalışma kapsamında ortaya çıkan öykü, şiir ve zihin haritalarında yer alan matematiksel kavramlar, bu kavramlar arası ilişkiler ve kavramlara ait özellikleri belirlemek amacıyla kodlamalar yapılmış, elde edilen kodlar ve temalar düzenlenerek aşağıda sunulmuştur. Araştırmanın nitel bölümünün güvenilirliğini sağlamak amacıyla nitel araştırmalar konusunda uzman ikinci bir araştırmacının görüş, öneri ve eleştirilerinden yararlanılmıştır.

3. BULGULAR ve YORUM

3.1. Nicel Bulgular

Sayılar temalı öykü ve şiir yazma etkinliklerinin öncesinde ve sonrasında hazırlanan zihin haritaları iki farklı açıdan puanlanmıştır. Ön ve son zihin haritalarındaki matematiksel kavram ve ilişkileri dikkate alarak yapılan puanlama sonucu oluşan puanlar Tablo 1’de Mat.ön ve Mat.son olarak, sayılara ilişkin öğretmen adaylarının haritalarda yer verdiği kendilerine özgü günlük yaşam unsurlarını dikkate alarak yapılan puanlama sonucu oluşan puanlar da Özel.ön ve Özel.son olarak gösterilmiştir. Bu iki puan türünün toplanmasıyla elde edilen puanlar ise Top.ön ve Top.son şeklinde ifade edilmişlerdir. Ön ve son zihin haritalarından elde edilen bu puan türlerine ait yazma uygulamaları öncesi ve sonrası puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilişkili örneklem (paired samples) t- testi sonuçları Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2.

Sayılar Konulu Ön Ve Son Zihin Haritaları Puanları Arasında Yapılan İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları.

Harita Puan	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Mat.ön	28	57.1	38.6	27	.23	.818
Mat.son	28	58.5	37.6			
Özel.ön	28	14.3	13	27	2.24	.033
Özel.son	28	22.3	18.8			
Top.ön	28	71.5	39.5	27	1.45	.158
Top.son	28	80.9	46.7			

Tablo 2’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının yazma etkinlikleri öncesi ve sonrası hazırladıkları sayılar konulu zihin haritalarının, bu haritalarda yer alan matematiksel kavram ve ilişkiler dikkate alınarak değerlendirilmesi sonucu oluşan puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır [$p = .818 > .05$]. Ancak öğretmen adaylarının haritalarda sayılar konusuna ilişkin olarak yer verdikleri, bu kavramın kendilerine hatırlattığı ve onlara özgü günlük yaşam ilişkileri dikkate alınarak verilen puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [$p = .033 < .05$]. Bu iki puan türünün toplanması ile oluşan ön ve son harita puanları arasında da anlamlı bir fark görülemez [$p = .158 > .05$].

3.2. Nitel Bulgular

Öğretmen adaylarının yazma etkinlikleri kapsamında oluşturdukları öykü ve şiirlerin içerik analizi sonucu bu ürünlerde kullanıldığı belirlenen matematiksel kavramlar ve kullanılma sıklıkları Tablo 3’de sunulmuştur. Ön ve son zihin haritalarının incelenmesi sırasında kullanım sıklığı bakımından değişim gösterdiği belirlenen kavramlara tabloda eğik yazı ile dikkat çekilmiştir.

Tablo 3.

Öykü ve şiirlerde kullanılan matematiksel kavramlar.

Kavram	f	Kavram	f	Kavram	f
dört işlem	12	tek-çift sayı	5	reel sayı	1
<i>Fibonacci dizisi</i>	11	karmaşık sayı	4	oran orantı	1
altın oran	11	doğal sayı	4	bölünebilme	1
π sayısı	10	çokgen	4	Gauss	1
<i>e sayısı</i>	7	irrasyonel sayı	3	istatistik	1
sıfır	7	rasyonel sayı	3	<i>olasılık</i>	1
asal sayılar	6	binom	3	çember	1
abaküs	6	rakamlar	2	Negatif- pozitif sayılar	1
sayı doğrusu	6	çarpım tablosu	2	Sanal sayı	1
“bir”	5	<i>aşkın sayı</i>	2	Koordinat sistemi	1

Tablo 3’de yer alan ve eğik yazı kullanılarak yazılan “Fibonacci dizisi, e sayısı, aşkın sayı, olasılık” gibi öykü ve şiirlerde kullanılan bazı kavramların ön ve son zihin haritalarında kullanım sıklığı bakımından değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının yazdıkları öykü ve şiirlerin içerdiği matematiksel kavramlar arasında kurulan ilişkileri ve bu kavramlara ait özellikleri belirlemek amacıyla yapılan analizler sonucu ortaya çıkan temalar ve frekansları aşağıdaki gibidir:

- Fibonacci dizisinin doğayla ilişkisi (7),
- Altın oran doğa ilişkisi (6),
- Sıfırın çarpımda yutan eleman oluşu (2),
- 2’nin tek çift asal oluşu (2)
- Asal sayıların bir ve kendi dışında bölüneni olmayışı (1)
- Sonsuz sayılardan üstünlüğü (1),
- π ’nin sayı doğrusunda yer alması (1),
- Sayıların sonsuzluğu (1),
- π sayısının dairenin alanıyla ilişkisi (1),
- *π ve e’nin sayı doğrusunda yer bulamayışı (1).*

Yukarıdaki temaların yazma etkinliklerinde kullanımlarına iki örnek aşağıda sunulmuştur:

... İlk okulda elimden düşürmediğim abaküsümün yerini bunlar aldı. Artık bunları dilimden düşürmüyorum. Acaba ben büyüdükçe hayatımdaki matematik soyutlaşıyor mu diye sormadan geçemiyorum. Sonra matematiğin gizli dünyası geliyor aklıma. Kozalakta, ayçiçeğinde rastladığımız olağanüstü görüntüde Fibonacci serisi olduğunu öğrenince matematik soyutlaşmıyor; ben büyüyorum, matematik büyüyor diyorum ve matematiği seviyorum...

... İşlemler önce biraz nereye gitsem diye düşündükten sonra toplama işlemi ayçiçek, kozalak, elma, çiçek tarlalarının olduğu yere gidip saklanmış. Ancak orada bir şey fark etmiş. Ayçiçek yapraklarında ve kozalak çıkıntılarındaki sayılar arasında bir ilişki olduğunu düşünmüş. Bu sırada da yerdeki bir şey gözünü almış. Sanki küçük bir güneşti. Bir de bakmış ki o altınmış. Sonra da bulduğu o ilişkiye altın ilişkisi demiş. Ardından da ayçiçeğin arkasına saklanmış. Derken çıkarma işlemi de geri geri yürürken önündeki okuldan "aşkın sayıdır" plakalı arabayla kaçan π ve e sayılarını görmüş. Ardından tüm güzelliğiyle de 1 'i görmüş. Çıkarma işlemi 1 in yanına yaklaşp neler olduğunu sormuş. Meğerse 3 . Sınıfta sayı doğrusu grubuna giren 1 tek mi çift mi olduğunu düşünürken π ve e nin sayı doğrusunda yer almadıklarını fark etmiş. Bunun üzerine π ve e başka posta kodlu bir okula gitmek için kaçmışlar...

Yukarıda görüldüğü gibi öğretmen adayları tarafından oluşturulan tüm öykü ve şiirlerin incelenmesi sonucu oldukça sınırlı sayıda matematiksel kavram ve matematiksel kavramlara ait ilişki ve özelliklerin öykü ve şiirlere yansıtılabildiği görülmektedir. Bunun yanında bir öğretmen adayı öyküsünde pi ve e sayısının sayı doğrusunda yer bulamaması şeklinde bir yanlış bilgiye yer vermiştir.

3.2.1. Yazma etkinliklerine yönelik genel bir değerlendirme

Araştırmacının yazma etkinlikleri sırasındaki gözlemleri doğrultusunda, etkinlik başlangıcında öğretmen adaylarının isteksiz oldukları ve matematik için öykü ya da şiir yazmanın pek mantıklı olmadığını düşündükleri tespit edilmiştir. Ancak örnek yazıların incelenmesi ve kullanılan yazma teknikleri yardımıyla yazma sürecinin eğlenceli bir hale geldiği görülmüştür.

Öğretmen adaylarının yazılarına genel olarak bakıldığında matematiksel terimleri, taşıdıkları matematiksel özellikleri ve diğer kavramlarla olan ilişkileri yansıtan bağlamlarda kullanmak yerine genel olarak bu terimlere anlam yüklemeyen, takma bir ad niteliğinde kullanmayı tercih ettikleri belirlenmiştir.

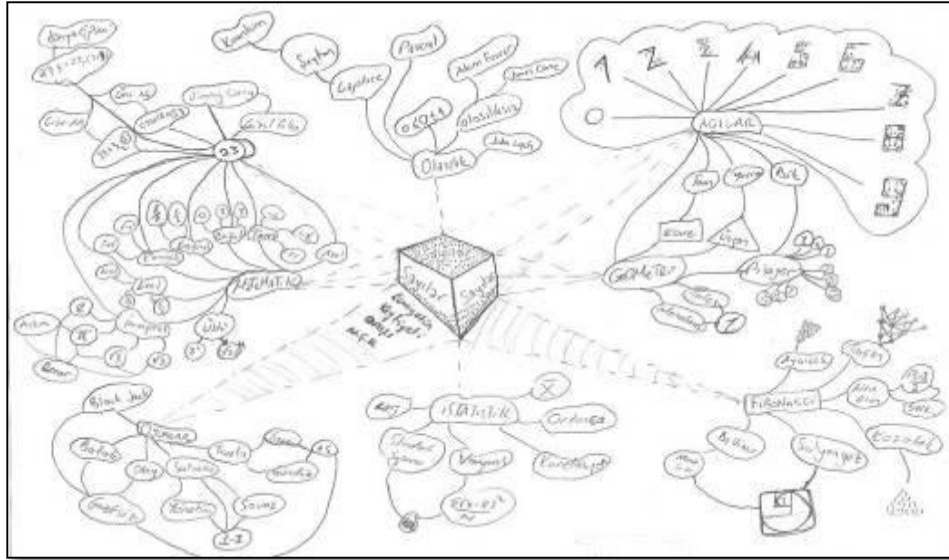
3.2.2. Sayılar konulu ön ve son zihin haritalarında yer verilen matematiksel kavramlar

Yazma etkinlikleri öncesinde ve sonrasında hazırlanan zihin haritalarında öğretmen adaylarının yer verdikleri matematiksel kavramlar ve kullanılma sıklıkları Tablo 4'te sunulmuştur. Etkinlik öncesi hazırlanan haritalarda bir kavramın kullanım sıklığı $f(\phi)$ ile etkinlik sonrası hazırlanan haritalardaki ise $f(s)$ ile gösterilmiştir.

Tablo 4.*Ön ve son zihin haritalarında kullanılan matematiksel kavramların frekansları.*

Kavram	f(ö)	f(s)	Kavram	f(ö)	f(s)	Kavram	f(ö)	f(s)
Doğal Sayılar	14	20	Altın Oran	8	9	Sayı Doğrusu	5	2
Rasyonel Sayı	15	19	Aşkın Sayı	0	5	Hayyam Üçgeni	1	1
Karmaşık Sayı	9	15	Özel Sayı	0	4	Logaritmik Sayı	0	1
Reel Sayı	11	12	Pozitif Negatif Sayı	8	7	Gerçel Olmayan ₁ Sayı		0
İrrasyonel Sayı	9	9	Asal Sayı	3	8	Çember	1	1
Sayma Sayıları	8	6	Üslü Sayı	4	5	Sonsuz	3	1
π Sayısı	9	12	Köklü Sayı	1	6	Sayı Tabanı	1	1
<i>e</i> - Sayısı	2	8	Abaküs	1	2	Bölünebilme	0	1
Dört İşlem	11	5	Tek-Çift Sayı	4	3			
Fibonacci Dizisi	3	7	Olasılık	0	4			

Tablo 4'te görüldüğü gibi aşkın sayı, özel sayı, olasılık kavramları ön zihin haritalarında hiç yer almazken son zihin haritalarında ortaya çıkmışlardır. Tablo 3'de de görüldüğü gibi bu kavramlar öğretmen adaylarının etkinlikler sırasında oluşturup sınıfta paylaştıkları yazılarında yer verdikleri kavramlardır. Bunun yanında öykülerde sıkça kullanılmış olan Fibonacci dizisi, *e* sayısı gibi bazı kavramların kullanım sayılarının da son zihin haritalarında artış gösterdiği göze çarpmaktadır. Öğretmen adaylarının yazma etkinlikleri sonrası hazırladığı sayılar konulu zihin haritalarına bir örnek Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Yazma etkinlikleri sonrası hazırlanan sayılar konulu zihin haritalarına bir örnek.

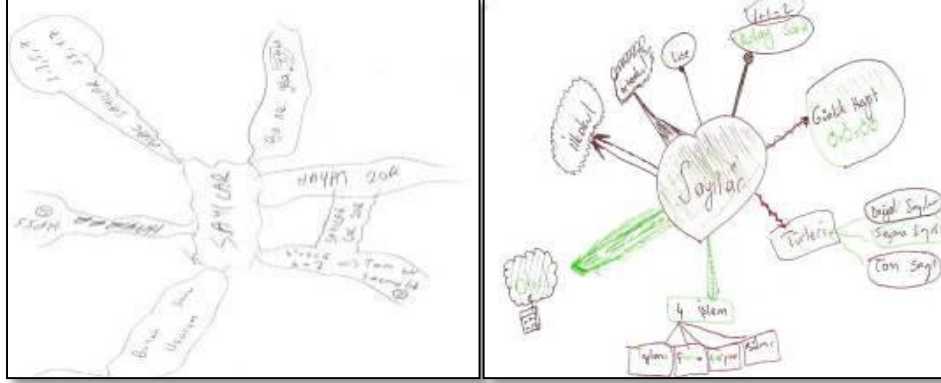
Sayılar konulu ön ve son zihin haritalarında yer alan matematiksel kavramlar arası ilişkiler ve kavramların özellikleri Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5.

Zihin haritalarında yer alan matematiksel kavramların özellikleri ve aralarında kurulan ilişkiler.

Ön zihin haritaları	Son zihin haritaları
<ul style="list-style-type: none">• Doğa-altın oran,• doğa- Fibonacci dizisi ilişkisi,• 0’ in tarihi gelişimi ,• π sayısının çemberle ilişkisi ,• pi sayısı ve mısır medeniyeti,• $\sqrt{2}$’nin irrasyonel oluşu,• deniz altındaki balıkların negatif tam sayıları, havadaki kuşların pozitif tam sayıları temsil etmesi,• negatif sayıların termometrede yer alması,• şans oyunlarında sayılar,• tam sayıların yükseklik ve derinlikle ilişkilendirilmesi,• rasyonel sayılar kümesinin tanımı,• karmaşık sayılar kümesinin tanımı,	<ul style="list-style-type: none">• Doğada Fibonacci dizisi,• doğada altın oran,• her köklü sayının irrasyonel olmayışı,• irrasyonel sayının iki tam sayının oranı şeklinde yazılamayışı ,• şans oyunları sayılar ilişkisi ,• π sayısı ve mısır medeniyeti,• sayı kümeleri arasındaki kapsama ilişkisi,• negatif ve pozitif sayıların yükseklik ve derinlikle ilişkilendirilmesi,• üslü sayıların bakterilerin çoğalmasıyla ilişkisi,• bir olayın gerçekleşme olasılığının rasyonel sayı oluşu,• rasyonel sayılar kümesinin tümleyeninin irrasyonel sayılar oluşu,• π sayısının çemberle ilişkisi,• rakamların şeklinin açılarla ilişkisi,• tam sayıların termometre ile ilişkisi,• π ve $\sqrt{2}$’ nin irrasyonel oluşu,• sıfırın tarihi gelişimi,• e ve pi’ nin aşkın sayı oluşu,

Tablo 5’te görüldüğü gibi sayılar konusundaki öykü ve şiir yazma etkinlikleri sonrası bu konudaki öğretmen adaylarına ait zihin haritalarında yer alan matematiksel kavramlar arası ilişkiler ve bu kavramlara ait özellikler ön zihin haritalarına kıyasla sınırlı düzeyde de olsa artış göstermiştir. Ancak öğretmen adaylarının sayılar konulu gerek yazma etkinlikleri öncesi gerekse sonrasında hazırladıkları zihin haritaları genel olarak incelendiğinde öğretmen adaylarının sayılara ilişkin kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkiler konusundaki bilgilerinin yüzeysel düzeyde olduğu belirlenmiştir. Sayılara ilişkin zayıf bir bilişsel yapının yansımaları olan zihin haritalarına iki örnek Şekil 3’de sunulmuştur.



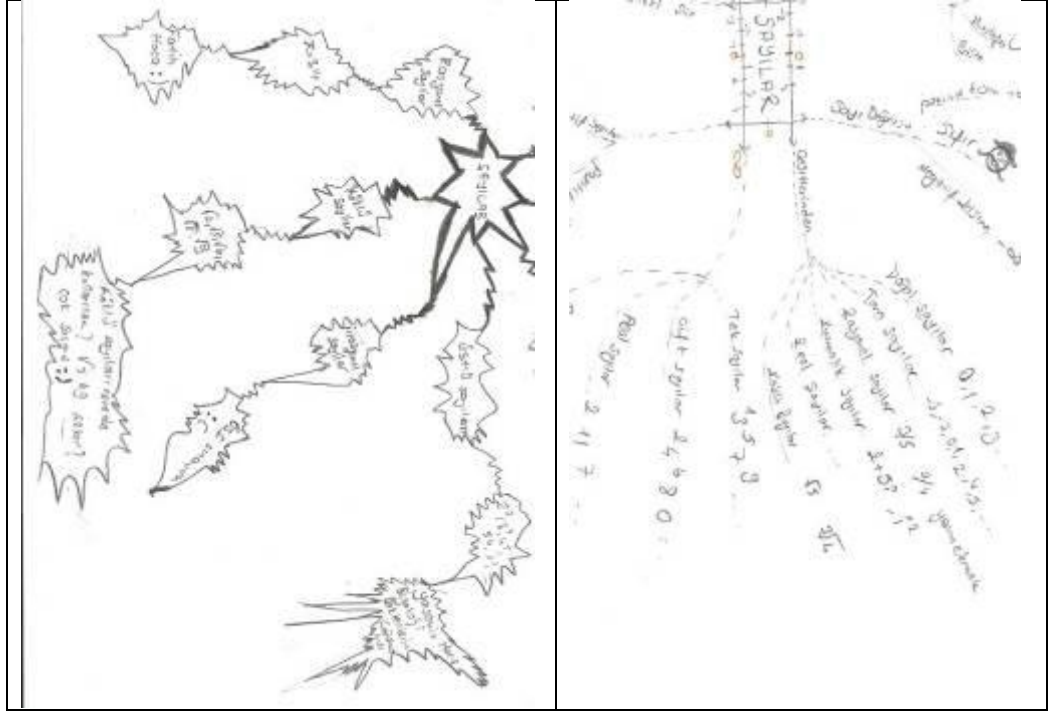
Şekil 3. Sayılar konusunda zayıf bir bilişsel yapıyı yansıtan zihin haritası örnekleri.

3.2.3.Öğretmen adaylarının sayılar konulu zihin haritalarında yer alan sorunlu ilişkiler ve anlayışlar

Öğretmen adaylarının yazma uygulamaları öncesi ve sonrasında hazırladıkları zihin haritalarında sayılara ilişkin sahip oldukları bazı yanlış ya da eksik anlayışlar aşağıda sıralanmıştır:

- Sayı kümelerinin bir kısmının eksik oluşu
- Sayı kümelerinin ilişkilendirilmeden temsili
- Ayrı bir sayı grubu olarak üslü sayılar ve kareköklü sayılar
- Köklü sayıların yaşamda kullanılmıyor oluşu,
- π , e , altın oranın reel sayılardan ayrı temsili,
- $\pi=3,14$ ve rasyonel oluşu, $\pi=27/7$ kabulü
- İrrasyonel sayılar kümesinin reel sayılardan ayrık gösterimi,
- Devirli ondalık sayıların irrasyonel oluşu,
- Altın oranın değerinin $6,18$ oluşu,
- Gerçel sayıların tam sayılardan ibaret olarak gösterimi,
- Karmaşık sayıların irrasyonel olarak temsili

Yukarıda sıralanan durumlarda özellikle sayı kümelerinin arasındaki ilişkinin doğru biçimde kurulamayışı ve üslü-köklü sayı gösterimlerinin ayrı bir sayı kümesi olarak algılanışı öğretmen adaylarının sayılar konulu zihin haritalarında yaygın bir şekilde göze çarpmaktadır. Şekil 4’de zihin haritalarında sık karşılaşılan hatalı temsillere bazı örnekler sunulmuştur.



Şekil 4. Sorunlu ilişkiler içeren örnek iki zihin haritasından kesitler.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının sayılar konulu ön ve son zihin haritalarında matematiksel kavramlar dikkate alınarak verilen puanlar arasında anlamlı bir fark görülememiştir. Bu durumun altında yatan nedenlerden biri öğretmen adaylarının öykü ve şiirlerinde matematiksel kavramları taşıdıkları anlamlar ve aralarında yer alan ilişkileri yansıtmak biçimde kullanmaktan çok genellikle onların adlarını içi boş biçimde kullanmaları olabilir. Oysa bir konuda yazmak o konuyla ilgili kavramlar arasında anlamlı ilişkiler içeren senaryolar oluşturmayı gerektirir (Sharples, 1999). Bu nedenle yazma etkinlikleri sırasında zihinde var olan ilişkiler ortaya çıkacağı gibi, ilişkiler oluşturmakta zorlanan yazar konuyla ilgili kavramlar üzerine derinlemesine düşünmeye ve çeşitli şekillerde bu eksikliğini gidermeye yönelebilir. Ancak bizim uygulamamızda öğretmen adayları kaçamak bir yol olarak matematiksel kavramları öykülerinde kendi rolleri dışında kullanmışlardır. Eğer öykü ve şiirlerde sayılarla ilgili kavramlar arasındaki ilişkilere daha çok vurgu yapılmış olsa, yaratıcı yazma etkinliklerinin bir parçası olan ürünlerin sınıfta okunup tartışılması aşamasında öğretmen adaylarının sayılarla ilgili bilişsel yapılarında olumlu yönde gelişmeler sağlanabilir ve zihin haritalarında da bu yönde yansımalar yaşanabilirdi. Buradan yola çıkarak matematik derslerinde yazma etkinliklerinin anlamlı öğrenmelere aracı olabilmesi için öğrencilerin konuyla ilgili kavramlara öykü ya da şiirlerinde anlamlarını ve ilişkilerini de barındıran roller vermeye teşvik edilmesi önerilebilir.

Herhangi bir konuda yazmanın zihinde o konuyla ilgili anlamlı ilişkilerin bulunmasını gerektirmesi gibi, öğrencilere bir konu hakkında yazdırarak onların bu konudaki

öğrenmeleri de değerlendirilebilir (Ntenza, 2006). Matematikle ilgili bir konu hakkında yazma etkinlikleri de öğrencilerin bu konudaki öğrenme düzeylerini ve bu öğrenmenin ne kadar anlamlı şekilde gerçekleştiğini belirlemek için etkili ve değerli bir değerlendirme aracı olarak düşünülebilir (Russek, 1998). Öğrenenin herhangi bir konudaki anlamlı öğrenmeleriyle o konudaki bilişsel yapısı arasında da sıkı bir ilişki vardır (Ausubel, 1968). Öyküler anlamlı öğrenmelerin bir ürünü olarak düşünüldüğünde, bu çalışmada öğretmen adaylarının sayılarla ilgili kavramlarla oluşturduğu öykülerde kavramlar arasındaki anlamlı ilişkileri yansıtmaya düzeylerinin zayıf oluşu bu konudaki öğrenimlerinin anlamlandırılarak gerçekleşmediğinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Nitekim araştırma kapsamında hazırlanan ön ve son zihin haritalarında da öğretmen adaylarının sayılar konusundaki bilişsel yapılarının zayıf olduğu görülmüştür. Bu durum literatürde matematik öğretmen adaylarının alana özgü bazı kavramları anlamlandırmakta sorun yaşadıklarını ve kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirememiş olduklarını gösteren araştırmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir (Ball, 1990; Kajander, 2010)

Öğretmen adaylarının zihin haritalarında da sayı ile ilgili kavramları sağlıklı bir şekilde ilişkilendirmekte güçlük çektikleri görülmüştür. Ayrıca çoğu öğretmen adayı köklü ve üslü ifadeleri sayı kümelerinden ayrı, başlı başına bir sayı kümesi olarak temsil etmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının geçmişte matematiği konulara parçalayıp (üslü sayılar, köklü sayılar vb. şeklinde) sınavlara hazırlanma deneyimlerinin bir yansıması da olabilir. Üniversite yıllarında aldıkları matematik derslerinde sayı kümelerinin özellikleri ve inşası konuları üzerinde duruluyor olmasına rağmen, çalışmaya katılan çok az sayıda öğretmen adayı çok sınırlı düzeyde bu bilgileri zihin haritalarına yansıtabilmiştir. Eğitim fakültelerinde verilen alan derslerinde öğrencilere verilen öğretimin niteliği ile ilgili sorunlar (Baştürk, 2011; Doruk, 2014), bu duruma yol açan faktörlerden biri olabilir.

Haritalar ve yazılar incelendiğinde öğretmen adaylarının sayılar hakkındaki kavramlarla ilgili yüzeysel bilgilere sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının matematik alanındaki derslerinin büyük bölümünü tamamlamış olmalarına rağmen göreve başladıklarında öğretim yapacakları en temel konuda derinlemesine bir alan bilgisine sahip olmayışları kaygı verici bir durum olarak değerlendirilebilir. Oysa bir matematik öğretmeni için derinlemesine bir konu alan bilgisi son derece önemlidir (NCTM, 1991). Çünkü bir öğretmenin öğrenmeye rehberlik ederken, öğreteceği konuya hakimiyeti en az bu rehberliği gerçekleştirirken kullanacağı öğretim yöntem ve tekniklerindeki yeterliliği kadar gereklidir. Yapılan bazı araştırmalar öğretmen adaylarının okullarda öğretecekleri konularla ilgili üniversitede gereği kadar eğitilmediklerini düşündüklerini ve üniversite matematik derslerini ileride öğretecekleri matematikle ilişkilendirmekte güçlük çektiklerini göstermektedir (Doruk, 2014; Eraslan, 2009). Bu nedenle Stylianides ve Stylianides'in (2006) de önerdiği gibi öğretmen adayları mesleğe hazırlanırken, üniversite öğretilen matematiğin mesleklerini yaparken kullanacakları kavramlarla ilişkili olması ve öğretecekleri konulara ilişkin temel öğeleri olabildiğince kavramsallaştırarak öğrenmelerinin sağlanması gerektiği söylenebilir.

Öğretmen adaylarının yazma etkinlikleri sonrası zihin haritalarına, sayılar konusunda kendilerine özgü olarak kurdukları günlük yaşam bağlantılarını dikkate alınan puanlarda anlamlı düzeyde artış olduğu görülmüştür. Öğretmen adayları zihin haritalarında sayıların günlük yaşamla ilişkilerine ve kendilerine hatırlattığı, kendi

dünyalarına ait kavramlara son zihin haritalarında daha fazla yer vermişlerdir. Öykü ve şiirler yapıları gereği insanın günlük yaşamda karşılaştığı olay ya da nesnelere yakın ilişki halindedir. Bu nedenle öğretmen adayları sayılarla ilgili kavramlardan yararlanarak öykü ve şiirlerini oluştururken ister istemez günlük yaşamla bu kavramları ilişkilendirmeye, bu kavramların yaşamda kullanıldığı yerlere yazılarında yer vermeye yönelmişlerdir. Böylece gerek öğretmen adaylarının yazılarını oluşturmak için bu kavramların yaşamla ilişkisini ayrıntılı biçimde düşünmek durumunda kalmaları gerekse bu çabalar sonucu ortaya çıkan yazıların sınıfta paylaşılması aşaması aracılığıyla sayılara ilişkin bilişsel yapılarında bu yönde bir gelişme sağlandığı düşünülebilir. Bunun yanında bu durum sayılara ilişkin ikinci kez zihin haritası hazırlayan öğretmen adaylarının daha zengin içeriğe sahip bir harita hazırlama isteklerinin bir sonucu olarak da görülebilir. Sayılar konusunda derin ve ayrıntılı özellik ve ilişkileri zihin haritalarına aktarmakta güçlük yaşayan öğretmen adayları ona göre kolay olan yaşamlarından sayılara ilişkin basit ilişkileri kullanmaya yönelmiş olabilir. Ayrıca bu durum eğitim fakültelerinde son yıllarda yoğunlaşan matematik öğretimini gerçekleştirirken günlük yaşamla ilişkilendirmeye önem vermenin gerekliliği konusundaki vurguların bir sonucu olarak da görülebilir.

Ön-son zihin haritaları, öykü ve şiirlerin içerik analizi sonucu öykülerde yer alan bazı kavramların ve ilişkilerin sınırlı oranda da olsa ikinci zihin haritalarına yansıdığı görülmüştür. Özellikle yazıların sınıfta okunup tartışılması aşaması öğretmen adaylarının konuyla ilgili yeni bazı kavramları kazanmasına neden olmuş olabilir. Öğretmen adaylarının sayılar konulu yazılarını oluştururken bu konu üzerine ek araştırmalara ve derinlemesine düşünmeye yönelmişleri yazma etkinlikleri kapsamında bu konudaki bilişsel yapılarının gelişiminin sınırlı düzeyde kalmasında bir etken olabilir. Buradan yola çıkarak matematik üzerine yazma etkinlikleri sırasında öğrencilerin matematiksel konu üzerinde ek araştırmalar yapmasının, derinlemesine düşünmesinin, geçmiş öğrenmelerini gözden geçirip hatırlamasının teşvik edilmesi, gerekirse bunun için ayrı bir zaman ayrılması daha olumlu sonuçlar almak için önerilebilir.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yazma etkinliklerine başlarken öğretmen adaylarının isteksiz oldukları ve bu görevi tuhaf karşıladıkları gözlemlenmiştir. Ancak yaratıcı yazma teknikleri yardımıyla süreç hem kolaylaşmış hem de eğlenceli hale gelmiştir. Buradan hareketle bu etkinliklerden yararlanmanın genel olarak olduğu gibi (Oral, 2008; Temizkan, 2011), matematik derslerinde de yazmayı kolaylaştırmak ve eğlenceli hale getirmek amacıyla kullanılması önerilebilir.

Bu araştırmada deneme öncesi (zayıf deneysel) model kullanılmış ve yazma etkinlikleri, bir matematiksel kavramın öğrenimine eşlik edecek şekilde değil de katılımcıların önceden öğrenmiş oldukları bir kavram hakkında düzenlenmiştir. Bu bağlamda Davison ve Pearce'nin (1990) de belirttiği gibi, öğrencilerin matematik dersinde çeşitli kavramları öğrenmesine eşlik eden yazma etkinliklerinin daha uzun süreye yayıldığı ve deney ve kontrol grubunun yer aldığı bir çalışma önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Abd El-Rahman, M. H. M. (2012). The effects of writing - to - learn strategy on the mathematics achievement of preparatory stage pupils in Egypt. 2.08.2012 tarihinde <http://math.unipa.it/~grim/EEI-Rahman26-33.PDF> adresinden alınmıştır.
- Abel, I. P., & Abel, F. J. (1988). Writing in the mathematics classroom. *The Clearing House*, 62(4), 155-58.
- Akkaya, N. (2011). İlköğretim 6. sınıf türkçe dersinde yaratıcı yazma yaklaşımının Türkçe dersine yönelik tutuma etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*.30,311-319.
- Altieri, J.L. (2010). *Literacy + Math = Creative Connections in the Elementary Classroom*. International Reading Association.
- Andrews, S. E.(1997). Writing to learn in content area reading class. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*. 41 (2), 141-142.
- Atasoy E., Çakıroğlu Ü., ve Akkan Y. (2009). Yazma uygulamaları ile destekli matematik derslerinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi, 3. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, Trabzon, K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesi.
- Ausubel, D.P. (1968). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton, Inc.
- Bagley, T.,& Gallenberger, C. (1992). Assessing Students Dispositions : Using Journals to Improve Students' Performance. *Mathematics Teacher*. 85(8).660 - 663.
- Bahar, M., Johnstone A. H. & Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetic through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-141.
- Balcı, A. (2009). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ball, D. L. (1990). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal*, 90, 449-466.
- Baştürk, S. (2011) Matematik öğretmen adaylarının eğitim fakültesindeki eğitim-öğretim sürecini değerlendirmeleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1).
- Boley, D. A. (2008). Use of premade mind maps to enhance simulation learning. *Nurse Educator*, 33(5), 220-223.
- Buzan, T. 1976. *Use Both Sides of Your Brain*. New York: E. P. Dutton & Co.
- Buzan, T. (1993). *The mind map book*. London: BBC Books.
- Buzan, T., & Buzan, B. (1996). *The mind map book: how to use radiant thinking to maximize your brain's untapped potential*. New York: Plume Books.
- Büyükoztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chenfeld, M.,B. (1978). *Teaching language arts creatively*. Harcourt Brace Javonovich, Inc.

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education (6th ed.)*. London: Routledge.
- Countryman, J. (1992). *Writing to learn mathematics: Strategies that work*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- D'Antoni, A. V., Zipp, G. P., & Olson, V. G. (2009). Interrater reliability of the mind map assessment rubric in a cohort of medical students. *BMC Medical Education*, 19(9), 1-8.
- Davis, C., Senechal, M. W., & Zwicky, J. (2008). *The shape of content: Creative writing in mathematics and science*. A K Peters, Ltd: Wellesley, Massachusetts.
- Davison, D. & Pearce, D. (1990). Perspectives on writing activities in the mathematics classroom. *Mathematics Education Research Journal*, 2(1), 15-22.
- Demircioğlu, H., Argün, Z., Bulut, S. (2010). Yazma tekniğinin kullanımına ilişkin ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının görüşleri, *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 34(2), 40-46.
- Driscoll, Marcy Perkins. (1993). *Psychology of learning for instruction: Learning and instructional technology*. Boston: Allyn & Bacon.
- Doğan, M. ve Yeniterzi, B. (2011). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki hazır bulunuşlukları. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*. 31, 217-237.
- Doruk, B. K. (2014). The Educational Approaches of Turkish Pre-Service Elementary Mathematics Teachers in Their First Teaching Practices: Traditional or Constructivist? *Australian Journal of Teacher Education*, 39(10). <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2014v39n10.8>
- Dusterhoff, M. (1995). Why write in mathematics. *Teaching Pre k - 8* (25), 48-49.
- Eraslan, A. (2009). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının 'öğretmenlik uygulaması' üzerine görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* 3(1), 207-221.
- Evans, C. S. (1984). Writing to learn in math. *Language Arts*, 61 (8). 828-35.
- Evrekli, E., İnel, D. ve Balım, A.G.(2012). Kavram ve zihin haritası kullanımının öğrencilerin kavramları anlama düzeyleri ile fen ve teknolojiye yönelik tutumları üzerindeki etkileri. *AİBÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*. 12(1), 229-250.
- Evrekli, E., İnel, D. ve Balım, A. G. (2010). Development of a scoring system to assess mind maps. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2, 2330–2334.
- Fung, M.G. (2010). Writing in a mathematics class? A quick report on classroom practices at the collegiate level. *Currents in Teaching and Learning*, 2 (2), 22-34.
- Garner, B. K. (2007). *Getting to got it! Helping struggling students learn how to learn*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Green, S.B. & Salkind, N.J. (2013). *Using SPSS for Windows and Macintosh*, 7th Edition. Boston: Pearson Education. ISBN-13: 978-0205958603

- Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, XXII (2), 529-550.
- Hyerle, D. (1996). Thinking Maps: Seeing is Understanding. *Educational Leadership*, 53,(4). 85-89.
- Johnson, J., Holcombe, M., Simms, G.& Wilson, D. (1993). Writing to learn in a content area. *Clearing House*; 66 (3), 155 - 158.
- Kajander, A. (2010). Elementary mathematics teacher preparation in an era of reform: The Development and Assessment of Mathematics for Teaching. *Canadian Journal Of Education*, 33, 1 (2010): 228-255.
- Karasar, N. (1991). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Sanem Matbaacılık San ve Tic. A.Ş.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel Araştırma Yöntemi-Kavramlar, İlkeler, Teknikler (10.Baskı)* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kasa, B. (2009). *Yazma etkinliklerinin ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin matematik başarıları ve tutumlarına Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- McMillan, J. H. (2000). *Educational research: Fundamentals for consumer* (3th ed.). New York: Longman.
- Maltepe, S. (2006). *Yaratıcı yazma yaklaşımı açısından türkçe derslerindeki yazma süreçlerinin ve ürünlerinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Mayer, J. & Hillman, S. (1996). Assessing students' thinking through writing. *The Mathematics Teacher*, 89(5), 428- 432.
- Meier, J. & Rishel, T. (1998). *Writing in the teaching and learning mathematics*. Washington, D.C.: Mathematical Association of America, Inc.
- Miller, L. D. (1991). Writing to Learn Mathematics. *Mathematics Teacher*, 84, 7, 516 - 521.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: Author.
- Neisser, Ulric (1967). *Cognitive psychology*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Novak, J. D.,& Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. United States of America: Cambridge University Press.
- Ntenza, S.P. (2006). Investigating forms of children's writing in grade 7 mathematics classrooms. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 321-345.
- Oral, G. (2008). *Yine yazı yazıyoruz*. Ankara: Pegem Akademi.
- Pugalee, D.K. (2005). *Writing to develop mathematical understanding*. Norwood, MA: Christopher-Gordon.
- Pugalee, D.K. 1997. Connecting writing to the mathematics curriculum. *Mathematics Teacher*, 90,308-310.

- Russek, B. (1998). Writing to learn mathematics. *Writing Across the Curriculum*, 9, 36-45.
- Sharples, M. (1999). *How we write: Writing as creative desing*. London: Routledge 11 New Fetter Lane, EC4P 4EE.
- Shavelson, R.J. (1974). Methods for examining representations of a subject-matter structure in a student's memory. *Journal of Research in Science Teaching*. 11(3), 231-249.
- Stylianides, A.J., & Stylianides, G. J. (2006). Content knowledge for mathematics teaching: the case of reasoning and proving. In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. & Stehlíková, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 5, 201-208, Prague: PME.
- Swinson, K. (1992). An investigation of the extent to which writing activities are used in mathematics classes. *Mathematics Education Research Journal*, A (2), 38-49.
- Şengül, S. ve Dereli, M. (2013). Tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin matematik tutumuna etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 13(4), 2509-2534.
- Temizkan, M. (2011). Yaratıcı yazma etkinliklerinin öykü yazma becerisi üzerindeki etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 919-940.
- Turanlı, N. ve Keçeli, V. (2013). Karmaşık sayılar konusundaki kavram yanlışları ve ortak hatalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 28(1), 223-234.
- Tsai, C.C. (2001). Probing students' cognitive structures in science: the use of a flow map method coupled with a meta- listening technique. *Studies in Educational Evaluation*, 27(3), 257-268.
- Yılmaz, Z. ve Yenilmez, K. (2009). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışları (Uşak ili örneği). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 8(1), 269-290.
- Wright, J. (2006). Teaching and assessing mind maps. *Per Linguam*, 22(1):23-38

EXTENDED ABSTRACT

Although the basis of the creative writing activities are based on the language lessons, they can also be used in maths lessons effectively as it is in many lessons. Writing skills seem as unprepossessing to students because of plenty procedures that has to be taken into account but, while writing it can turn out to be an enjoyable work with the help of creative writing activities. It can be predictable that especially the idea of writing in maths lessons may not be welcomed nicely in class at first. However, creative writing activities which turn writing into a game, fun seem to be the kind of removing this prejudice. Despite this, it is rarely met the usage of creative writing activities in teaching maths and researches carried about this subject. Most people even do not take the creative writing as a suitable activity for the nature of maths.

Writing process requires sustained thinking, reflection and association. By means of creative writing activities about mathematical terms students can be reflected on mathematical contents. Therefore, through writing duties the opportunity to organize thoughts and relate different concepts is provided with the students. In addition, it is very important to share the products that occur after creative writing skills in the class. The written texts are read in an environment where everybody trusts in and understands each other, the completed texts are shared firstly between the partners and then with the class. Considering these, during writing activities that will be organized in the scope of the research it is thought that the teacher candidates may deepen their knowledge about numbers and empower the related links about the concepts of this subject in their mind. Besides, it is foreseen that the discussions while sharing the products of writing may bring the teacher candidates in the new concepts about this subject and relations between concepts. In this respect, in the scope of the research the responses for the problems below will be searched:

1. Have creative writing activities that are prepared about numbers had any effects on the teacher candidates' mental structure about the concepts of this subject?
2. What is the quality of teacher candidates' mental structures related with numbers?

In this empirical research, the mixed model, which both qualitative and quantitative research techniques are used together is utilized. The quantitative part of the research is carried out according to the single group pre-test and post-test which are of the pre-experimental patterns. In the reseach, in order to identify the the effects of creative writing activities, which are arranged together with the teacher candidates and are related to numbers, on their mind patterns about this concept mind maps of which central concept is numbers before and after writing activities are prepared by the teacher candidates.

In order to support the datum that are collected through quantitative methods and to examine the reasons lying under the basic differences that may occur after its practice, qualitative datum are utilized and case study which is one of the qualitative methods is used. This method supplies the researcher with the opportunity to deeply examine and interpret a group, situations or relations in a context.

The participants of the research are composed of 28 teacher candidates, 14 are male and 14 are female students who are studying third grade maths teaching in primary education in a state university. The quantitative datum utilized in the research are acquired through giving points to the mind maps that are prepared by the participants before and after the

writing activities. While giving points to the mind maps the pointing method suggested to be used during the assessment of mind maps by Evrekli, İnel and Balım (2010) is used. For the qualitative part in addition to mind maps, stories and poems that are the result of writing activities are benefitted from as a data collecting mean.

With the scope the study, the participants are firstly informed about the techniques of mind mapping during two periods in the special teaching techniques lesson and activities to prepare mind maps about various concepts are arranged. Then before starting training for creative writing activities in maths, mind maps that are principally on numbers are prepared by the candidate teachers individually. At the beginning of the training of writing activities, after emphasizing the theoretical information and various writing techniques about the subject some example writings are examined and discussed. After that for two weeks including three-lesson periods, individual story writing practices through forming and by means of using story writing techniques words, and during the rest three-lesson periods poem writing practices as a group and by means of the window problem technique are arranged together with the candidate teachers. At the end of writing activities, in the first lesson the teacher candidates prepared mind maps about numbers again.

In order to identify whether there is a meaningful difference between the points of pre-mind maps and post-mind maps, paired samples t-test is used. In the analysis of mind maps, stories' and poems' content analysis is utilized.

It is realized that there is not a meaningful differences between the mind maps prepared by teacher candidates about numbers and averages of points that occur after assessing the mathematical concepts and relations in these maps [$p = .818 > .05$]. However, it is seen that about the numbers in their mind maps there is a meaningful difference between what this concept reminds them and the averages of points which are given according to their daily life relations special to them [$p = .033 < .05$]. And it is seen that there is not a meaningful difference between the points of pre and post-mind that occur through gathering these two point types [$p = .158 > .05$].

According to the researcher's observations during writing activities it has been discovered that at the beginning of the activity the teacher candidates are reluctant and think that writing a story or a poem for maths is not sensible. However, with the help of examining the writing examples and writing techniques used it has been seen that the writing turns out to be an enjoyable process. When the writings of the teacher candidates are scanned in general, it is identified that they generally preferred to use the mathematical terms as a nickname without attributing a meaning to them rather than using their mathematical characteristics and their relations with other concepts.

Mathematical concept relations in mind maps that are prepared after story and poem writing activities about numbers and the features of these concepts have increased restrictedly when compared to pre-mind maps. However, when both pre and post mind maps of numbers are examined in general, it is seen that the knowledge of the teacher candidates on the concepts of numbers and the relations of these concepts are superficial and primitive. In addition to this, some problems such as not relating the number sets correctly and taking the display of exponent - root numbers as a different number set stand out commonly in the teacher candidates' mind maps of numbers.

In the scope of the research it has been seen that in pre and post mind maps of the teacher candidates about numbers there is not a meaningful difference between the points that are given according to mathematical concepts. One of the basic reasons that lies under this situation may be that in stories and poems the teacher candidates use mathematical concepts generally without any meaning rather than using them to reflect their own meanings and relations among each other. With this point of view, in order the writing activities to be a way of effective learning in maths lessons it can be offered to encourage to give parts about their meanings and relations to the concepts on the subject in students' writings.

It has been seen that the teacher candidates have difficulties in relating number sets and concepts properly in their mind maps. Also, most teacher candidates think exponent and root numbers are a completely different number set, apart from other number sets. This situation may be the reflection of the teacher candidates' experiences of getting ready for the exams by separating maths into parts in the past. Although the features of number sets and their formations are emphasized during the maths lessons of their university period very few teacher candidates at a certain level are able to reflect this knowledge to their mind maps. The problems about the quality of teaching that is given to the students during theoretical maths lessons in the faculties of education may be one of the factors that cause this situation.

It has been seen that as a result of the analysis of pre-post mind maps, stories and poems, some concepts and relations in the stories are reflected in the second mind maps a little. Especially the phase of reading and discussing the writings in the class may result in teacher candidates' getting some new concepts about the context. The teacher candidates' not tending towards extra research while composing their writings about numbers may be the reason for the limited progress of their mind maps in accordance with the writing activities about this context. In this respect, during the writing activities about maths the stimulation for the students' making extra researches and reflection on mathematical contexts, reviewing and remembering their old learnings, and if it is necessary allocating a separate time for this can be offered in order to have more positive results.