

“Yazma” Tekniğinin Kullanımına İlişkin Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Görüşleri¹

Handan Demircioğlu
Cumhuriyet Üniversitesi

Ziya Argün
Gazi Üniversitesi

Safure Bulut
ODTÜ

Bu çalışmanın amacı, Ankara’da bulunan üniversitelerden birinde yürütülen bir projede kullanılan “yazma” tekniği ile ilgili ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının görüşlerini incelemektir. Bunun için 6 tane matematik aday öğretmenin katıldığı 4 oturum düzenlenmiştir. Oturumlarda matematik problemleri çözme ile birlikte dört farklı yazma tekniği kullanılmıştır. Tüm oturumların sonunda katılımcılardan yazma tekniği ile ilgili bir kompozisyon yazmaları istenmiştir. Veriler, süreç boyunca kayıt edilen video görüntüleri ve kompozisyon ile toplanmıştır. Bulgulardan bazıları, bu tekniğin öğretmen adaylarının kendilerini tanımlarına yardım ettiğini, öğretmenlerin bir öğretim aracı ve değerlendirme aracı olarak bu tekniği kullanabileceği yönündedir.

Anahtar Kelimeler: problem çözme, yazma tekniği, öğretmen adayları

The Views of Preservice Secondary Mathematics Teachers about Use of “Writing” Technique

The aim of this study is to investigate the views of preservice secondary mathematics teachers about the “writing” technique which was used in a project conducted at one of university in Ankara. In order to reach this aim, six prospective mathematics teachers were attended to four sessions in which four different writing techniques were used with mathematical problem solving. After all sessions, it was asked them to write a composition on writing technique. Data was obtained from video tape and the composition. Some of the findings revealed that this technique helped preservice teachers to recognize themselves and were used by teachers as an instruction tool, and an assessment tool.

Keywords: problem solving, writing techniques, preservice teachers

Eğitimin temel hedefi, Dibello’ya (2001) göre, öğrencilerin kendi kendilerini değerlendirmesine, öğitebilmesine imkân veren öz düzenleme (self-regulatory) veya üst bilişsel yeteneklerini geliştirmektir. Gerçekten Matematik derslerinde öğrencilere kazandırmak istediğimiz yalnızca işlemsel beceriler değildir. Song’un (1997) ifade ettiği gibi matematikte neyi, neden yaptıklarına karar verme, alternatifleri görme, kendilerini değerlendirme ve en önemlisi farkındalık kazandırma, yani bilinçli bir öğrenci haline getirme hedeflerimizin başında gelmektedir ve böyle bir matematik sınıfı ortamı oluşturmada yazma tekniği güçlü bir araç olabilir.

Matematik eğitimi literatürü incelendiğinde, farklı sınıf seviyelerinde birçok çalışmada yazma tekniği kullanılmıştır. Örneğin; bu tekniği Jurdak ve Zein (1998), Rice (2004), Human (1992), Dipillo (1994) 5. ve 8. sınıf öğrencilerine, Frenkel (2004) ile Pugalee (2004; 2001) ise lise öğrencilerine, Porter ve Masingila (2000) ise üniversite öğrencilerine uygulamışlardır. Literatürde adı geçen tekniğin farklı değişkenlerle ilişkisi veya bu değişkenler üzerine etkileri araştırılmıştır. Bunlardan bazıları; kavramsal ve işlemsel bilgi (Porter ve Masingila, 2000), üstbilişsel davranışlar (Human, 1992; Pugalee,

2001), matematik başarısı (Jurdak ve Zein, 1998; Human, 1992; Sallee, 1996), matematiğe yönelik tutum (Jurdak ve Zein, 1998), öğrencilerin anlaması (Rice, 2004) ile olan ilişkisidir. Ayrıca yazma tekniği farklı seviyedeki öğrencilere uygulanmıştır. Uluslararası literatürde oldukça fazla çalışma olmasına rağmen Türkiye’de matematik derslerinde yazmanın kullanımı ile ilgili çok az çalışma vardır (Atasoy, 2005; Atasoy vd., 2005). Bu çalışmalar da ilköğretim düzeyindedir.

Öğrenciler bir matematik problemini çözme süreci boyunca neler düşünmektedir ya da hangi adımlardan sonra çözüme ulaşmaktadırlar? Öğrenci gözüyle de bir matematik öğretmeni veya bir uzman matematikçi bir matematik problemini çözerken neler düşünmektedir, neyi nasıl yapması gerektiğine nasıl karar vermektedir? Bu sorulara cevap vermek elbette kolay değildir. Fakat bu kapalı kutunun içinde neler olup bittiğini biraz aralayabilmek için kullanılacak tekniklerden birisi de yazmadır. O halde ilk aşamada yanıtlanması gereken sorular “Problem çözme sürecinde öğrencilerin düşündüklerini yazmaları önemli midir?”, “Düşüncelerin yazılmasının öğretmenlere ve öğrencilere yararları var mıdır? Varsa bunlar nelerdir?” şeklindedir.

¹ Bu proje Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. Handan Demircioğlu; C.Ü. Eğitim Fakültesi, OFMAE Bölümü, Matematik Öğretmenliği ABD, Sivas. E-posta: hdemircioglu@cumhuriyet.edu.tr
Ziya Argün; Gazi Ü. Eğitim Fakültesi, OFMAE Bölümü, Matematik Öğretmenliği ABD, Ankara. E-posta: ziya@gazi.edu.tr
Safure Bulut; ODTÜ Eğitim Fakültesi, OFMAE Bölümü, Matematik Öğretmenliği ABD, Ankara. E-posta: sbulut@metu.edu.tr

Bu çalışmada amacımız, yazma ile deneyim kazanmış olan geleceğin öğretmenleri ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının bu teknikle ilgili görüşlerini almak ve onların çerçevesinden yazma tekniğini değerlendirmektir. Hem eğitim ve matematik eğitimi ile belirli bir akademik geçmişe sahip olmaları hem de bu teknik ile deneyime sahip olmaları nedeniyle onların görüşleri önem kazanmaktadır. Diğer taraftan bu çalışmanın ve bulgularının hem yazma tekniği ile ilgili araştırma yapmak isteyen araştırmacılara hem de sınıflarında gerek öğrencilerini tanımak için gerekse değerlendirme yapmak için yazma tekniğini kullanmak isteyen öğretmenlere rehberlik yapacağı düşünülmektedir.

Literatür

Bu kısımda, çalışmanın teorik çerçevesi ve literatürde bu konu ile ilgili yapılan çalışmaların bulguları yer almaktadır.

Teorik Çerçeve

Yazma genellikle okulda iletişim yapmanın bir yolu olarak görülmüştür. Bu yazmanın bir süreç olarak kullanımını yazmanın okullarda ikinci önemli bir boyutu ise öğrenmenin veya öğrencinin değerlendirilmesi için bir araç olarak kullanılmasıdır. Bu açıdan bakıldığında ise yazma bir ürün olarak görülmektedir. Literatürde yazmanın farklı yönlerine vurgu yapılmaktadır. Yazma, bir öğrenme aracı (Jurdak ve Zein, 1998), öğrenme aktivitesi (Shield ve Galbraith, 1998), öğretim stratejisi (Phillips ve Crespo, 1996) olarak da tanımlanmaktadır. Dougiamas'a (1999) göre yazma aktiviteleri bilgiyi keşfetmek, organize etmek ve özetlemek için güçlü bir araçtır. Albert (2000) yazma tekniğini öğrencilerin düşüncelerinin görsel bir temsili olarak nitelendirmiştir ve bilgiyi analiz ve sentez etme gibi daha yüksek bilişsel fonksiyonları kullanmayı gerektirdiğini ifade etmiştir. Berkenkotter'e (1982) göre, öğrencileri bilinçli yapmayı amaç edinir. Freitag'a (1997) göre de yazma, beynin her iki yarı küresini kullandığından etkilidir. Yazma tekniğinin farklı uygulamaları ve çeşitleri vardır. Örneğin; Denise (1997) öğrencilerin kendi problemlerini yazmalarından bahsetmiştir ve kendi problemlerini yazdıklarında öğrenmelerinde daha aktif olacaklarını ifade etmiştir. Bunlar bu çalışmanın kapsamında değildir. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının süreç içindeki düşüncelerini yazmalarına odaklanılmıştır.

Matematik derslerinde ise yazma hem öğretmenler hem de öğrenciler için önemlidir. Frank'a (2001) göre, öğrencilerin bir problemi çözerken kullandıkları süreci durup düşünmelerine yardım etmektedir. Ayrıca öğrenciler yazarken, kendi kendilerine bilgiyi inşa etmekle meşgul olacaklardır (Waywood, 1992). Bu sayede öğrenciler, bağımsız öğrenici olacaklardır. Öğrencilerin düşünme süreçlerini kâğıt üzerinde okumalarına imkân vererek hemen bir dönüt sağlamaktadır (Jurdak ve Zein, 1998, s.412). Bu nedenle de Hackbert (1998) ve Rice'nin (2004) ifade ettiği gibi,

öğretmen için faydalı bir değerlendirme aracı ve ekstra dönüt kaynağıdır.

İlgili Çalışmalar

Literatürde yazma tekniği ile ilgili yapılmış olan birçok çalışma vardır. Bunlardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Rice (2004) tarafından yapılan çalışmada matematiği öğretmek için yazmanın kullanılmasının öğrencilerin anlamasını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini 21 tane 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerden belli bir kavram üzerine toplam beş problemi günlüklerine çözmeleri ve düşünme süreçlerini tanımlamaları istenmiştir. Veriler matematik günlüklerinden, ön ve son testten, altı öğrenci ile yapılan mülakattan ve öğretmen gözlemlerinden toplanmıştır. Elde edilen bulgular, öğrencilerin yazmaları ile matematiği anlamaları arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Deneysel desende yapılan ve yazmanın etkilerinin araştırıldığı birçok çalışma (Frenkel, 2004; Porter ve Masingila, 2000) bulunmaktadır.

Yazma tekniğinin başarı ve matematiğe yönelik tutuma etkilerini araştırmak için Jurdak ve Zein (1998) tarafından 11-13 yaşlarındaki 104 öğrenci ile yapılan deneysel çalışmada, bir deney (yazma grubu) bir de kontrol (yazma uygulanmayan grup) grupları oluşturulmuştur. Her iki grupta aynı matematik eğitimini almışlardır. Yalnızca deney grubuna 12 haftalık bir periyotta hafta üç kez her ders bitiminde 7-10 dk. yazma etkinliği yaptırılırken kontrol grubuna bu süre zarfında alıştırma çözdürülmüştür. Başarı değişkeni ise kavramsal anlama, işlemsel bilgi ve matematiksel iletişim, problem çözme, okul matematik başarısı ve matematiğe olan tutum içermektedir. Bulgular; yazma tekniğinin kavramsal anlama, işlemsel bilgi ve matematiksel iletişimde pozitif etkiye sahip iken, problem çözme, okul matematik başarısı ve matematiğe olan tutumda anlamlı etkisi olmadığını göstermiştir.

Frenkel (2004) yazma tekniğinin kullanımının etkilerini araştırmıştır. 8 hafta süren bu çalışmada, geometri derslerinde deney grubunda yazma tekniği kullanılırken kontrol grubunda kullanılmamıştır. Çalışma 9. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Dönem boyunca her iki gruba da rutin ve rutin olmayan problemlerden oluşan 20 sorudan oluşan üç tane sınav yapılmıştır. Bu sınavlar 100' lük sisteme göre skorlanmıştır. Üç sınavda da deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Elde edilen bulgular yazmanın yalnızca kavramları anlamayı desteklemediği aynı zamanda öğrencilerin problemleri çözmesine ve düşünceleri analiz etmesine yardım ettiğini ortaya koymuştur. Porter ve Masingila (2000) tarafından yapılan deneysel çalışmada deney grubuna, çeşitli yazma aktiviteleri verilirken kontrol grubuna herhangi bir yazma içermeyen aktiviteler verilmiştir. Ayrıca deney grubunda hem sınıf içinde hem de sınıf dışında yazma aktiviteleri verilmiş ve dersteki kavramlar ve prosedürlerle ilgili düşünceleri, kavramlar arasındaki ilişkileri kendi kelimeleri ile yazmaları istenmiştir. Her iki grupta çalışmalarını ile ilgili geri dönüt almış ve diğer oturumda

aktivite ile ilgili tartışma yapmışlardır. Dönem sonunda her iki gruba aynı anda 3 yazılı sınav (hem rutin hem de rutin olmayan problemlerden oluşan) ve bir sözlü sınav yapılmıştır. Analiz dersinde kavramsal ve işlemsel anlamada yazmanın etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, sınavların herhangi birinde işlemsel hatalarda iki grup arasında hiçbir fark bulunmamıştır. Bunun sonucu olarak yazma aktivitelerinin öğrencilerin hem işlemsel hem de kavramsal yetenekleri (anlamaları) üzerinde yazma içermeyen aktivitelerden farklı bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir.

Bazı çalışmalarda ise yazma tekniği ile başka bir teknik karşılaştırılmıştır. Örneğin; Pugalee (2004), 20 tane 9. sınıf öğrencisinin problem çözme süreçlerini karşılaştırmak için sesli ve yazılı protokolleri kullanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; öğrenciler tarafından kullanılan stratejiler, problem çözme sürecinin yazılı ve sözlü tanımlamalarını sağlayanlar arasında anlamlı olarak değişmemiştir. Fakat düşünceleri yazılı tanımlayan öğrencilerin düşüncelerini sözlü ifade eden öğrencilerden anlamlı olarak daha çok başarılı olduğu ifade edilmiştir.

Öğrencilerin problem çözme metotlarını yazılı tanımlamalarının üst bilişsel davranışın delillerini gösterip göstermediğini araştırmak ve eğer öyle ise delil olan davranış tiplerini tanımlamak amacıyla Pugalee (2001) tarafından yapılan çalışmanın örneklemini 24 tane 9. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın başında 3 ay boyunca öğrenciler çeşitli problemlerde kendi çözüm süreçleri hakkında haftalık yazmışlardır. Öğretmen öğrencilerin çalışmalarını toplamış, öneriler yapmış ve problemleri öğrencilere geri vermiştir. Problemi çözerken akıllarına gelen her şeyi yazmak için öğrencilere eğitim verilmiştir. Bunun sonucunda öğrenciler matematik sınıflarında yazma ile bazı ön deneyimlere sahip olmuşlardır. Matematikte yazma ile tecrübeye sahip olan 20 cebir öğrencisi matematik problemleri çalışırken problem çözme süreçlerini yazılı tanımlamaları sağlamıştır. Pugalee; öğrencilerin yazmalarının, öğretmenlere öğrencilerinin matematik hakkında nasıl düşündüklerini ve matematiği nasıl öğrendiklerini değerlendirmek için bir bilgi kaynağı sağlayabildiğini ifade etmiştir.

Yukarıda özetlendiği gibi yazmanın etkilerinin araştırıldığı birçok çalışma olmasına karşın çalışmaların sonuçları oldukça farklıdır. Bazı çalışmalar yazma tekniğinin; matematik başarısı (Human, 1992; Dipillo, 1994), kavramsal anlama, işlemsel bilgi, matematiksel iletişim (Jurdağ ve Zein, 1998), matematiği anlama (Rice, 2004) üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu gösterirken bazıları ise problem çözme, okul matematik başarısı, matematiğe yönelik tutum (Jurdağ ve Zein, 1998) üzerinde olumlu etkiye sahip olmadığı gösterilmiştir.

Araştırma Problemi

Bu çalışmanın araştırma problemi “Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının yazma tekniğinin problem çözme sürecinde kullanılmasına ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklindedir.

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır (Yin, 2003).

Katılımcılar

Katılımcılar; 2004 yılı Ekim ayı ile 2005 yılı Mart ayı arasında yer alan 6 aylık dönemde, Ankara’daki üniversitelerden birinin Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı 5. sınıfta eğitim ve öğretimine devam eden 44 tane matematik öğretmeni adayından seçilen altı katılımcıdır. Altı katılımcı olmasının nedeni, durumu daha net incelemek, daha detaylı veriler elde etmektir. Seçimin yapılacağı gruba önce 6 problemden oluşan bir seviye belirleme testi uygulanmıştır. Bu teste verilen doğru cevap sayısına göre grubun bir profili çıkarılmıştır. Daha sonra her bir öğrencinin 5 yıllık lisans başarı durumlarını tespit etmek amacı ile transkripleri üniversitenin öğrenci işlerinden temin edilmiş ve bu şekilde beş yıllık akademik ortalamalarına göre bir sıralama yapılmıştır. Seviye belirleme testinden 3, 4 ve 5 doğru cevap veren, akademik ortalaması orta-yüksek olan ve gönüllü olması kriterleri dikkate alınarak altı katılımcı belirlenmiştir. Katılımcıların her birine araştırmacı tarafından öğretmen adayı kavramını simgeleyen “ÖA1, ÖA2, ...” şeklinde isim verilmiştir. Katılımcıların 2004–2005 yılı ortalamaları ve başarı sıralamasında sınıfında kaçınıcı oldukları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1

Katılımcıların Akademik Ortalamaları

	Ortalama	Sıralama
ÖA1	3.40	1
ÖA2	3.04	6
ÖA3	2.98	8
ÖA4	2.68	26
ÖA5	2.67	27
ÖA6	2.66	28

Araştırmanın Uygulanması

Çalışma, 2004 yılı Ekim - 2005 yılı Haziran tarihleri arasında devam etmiştir. İlk önce katılımcılar belirlenmiştir. Bu aşamadan sonra katılımcılara uygun olan yer ve saatler doğrultusunda oturumların tarihleri netleştirilmiştir. Oturumlar kameranın hazır bulunduğu bir ortamda yapılmıştır. Katılımcılar bundan haberdar edilmiştir. Yapılan oturumlarda katılımcılara tüm süreç boyunca onlardan beklenenin problemleri doğru çözmeleri değil, problemi çözerken neler düşündüklerini açıkça yazmaları olduğu ifade edilmiştir. Bu şekilde katılımcılar deney sürecinde problemleri çözerken düşüncelerini tanımlamaya ve onları yazılı olarak aktarmaya odaklanmışlardır. Oturumlar boyunca araştırmacı tarafından hiçbir müdahale ve zaman kısıtlaması yapılmamıştır. Yalnızca oturumun başında silgi kullanmamaları, değiştirmek istedikleri şeyleri

nedenleri ile izah etmeleri istenmiştir. Tüm oturumlarda katılımcıların 5 dk. yazmadıkları görüldüğünde araştırmacı tarafından “lütfen aklınızdan neler geçtiğini, neler düşündüğünüzü yazınız” denilmiştir. Çalışma sürecinde toplam 4 yazma oturumu yapılmıştır. Her bir oturumda farklı tasarlanmış yazma tekniği kullanılmıştır. Bunlar ayrıntılı olarak aşağıda açıklanmıştır.

İlk oturumda; “yapılandırılmış yazma tekniği” kullanılmıştır. Amacı, katılımcılara problem çözmede “çözüm” aşamasının basamaklarından sadece biri olduğunu hissettirmek, kendileri ile ilgili fikirlerini ortaya çıkarmak ve kendileri ile ilgili farkındalık düzeylerini artırmaktır. Oturum, üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Her bir aşamada problemlerle birlikte uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanmış farklı soruların yer aldığı bir araç verilmiştir. Bu nedenle ismine, araştırmacı tarafından “yapılandırılmış yazma” denilmiştir. 1. aşamada; katılımcılara beş tane problemin bulunduğu bir kâğıt verilmiştir. Katılımcılardan problemleri anlayana kadar okumaları ve problemleri çözmemeleri, sadece onlara yöneltilen soruları cevaplamaları istenmiştir. Bu sorularda problemleri kolaydan zora doğru sıralamaları ve bu sıralamayı neden böyle yaptıklarını gerekçeleri ile yazmaları istenmiştir. Ayrıca problemleri çözmek için gerekli olan önbilgilerin neler olduğu da sorulmuştur. Bu soruları cevaplayan katılımcı kâğıdını teslim ederek ikinci aşamaya geçmiştir. 2. aşamada; ilk aşamada inceledikleri beş problem ayrı ayrı kâğıtlarda verilmiştir. Seçtikleri üç problemi çözmeleri ve çözüm süreci boyunca düşündükleri her şeyi yazmaları istenmiştir. Problemleri çözen katılımcı kâğıdını teslim ederek son aşamaya geçmiştir. 3. aşamada ise; süreci ve kendilerini değerlendirmeye yönelik sorular sorulmuştur. Soruları cevaplayan katılımcı ile oturum sonlandırılmıştır.

İkinci oturumda; “yapılandırılmamış yazma tekniği” kullanılmıştır. Yani sadece problem verilmiş ve çözüm sürecinde neler düşündüklerini yazmaları istenmiştir. Birinci oturumdaki gibi önceden hazırlanmış sorular yöneltilmemiştir. Bu nedenle araştırmacı tarafından “yapılandırılmamış yazma tekniği” olarak adlandırılmıştır. Oturumda tahtaya iki tane problem yazılmış ve bu problemleri kâğıtta çözmeleri ve bu süreç boyunca düşündükleri her şeyi yazmaları istenmiştir. Problemleri kâğıtta yazılı vermek yerine tahtaya yazıp çözmelerini istenmesinin amacı, geleneksel sınıf ortamında en çok kullanılan yöntem olmasından ve problem çözme sürecinde problem sürecinin ilk adımı olan “problemi anlama” aşamasında katılımcıların neler yaptıklarını fark etmelerini sağlamaktır. Problemleri çözen katılımcılar kâğıdını teslim etmiş ve daha sonra da oturum sonlandırılmıştır.

Üçüncü oturumda ise “anketli yazma tekniği” kullanılmıştır. Bu oturum da iki aşamalıdır. Birinci aşama 2. oturum ile aynıdır. Bu oturumda da iki problem kullanılmıştır. Fakat ikinci oturumdan farklı olarak problemler kâğıtta yazılı olarak verilmiştir. İkinci aşamada ise problemi çözdüklerini ifade ettikten sonra süreci ve kendilerini değerlendirmeye yönelik bir anket verilmiştir. Bu nedenle araştırmacı tarafından “anketli

yazma tekniği” olarak adlandırılmıştır. Yönerge olarak da;

Atacağınız adımların seçiminde ve seçtiğiniz bu adımları uygulama aşamalarında aklınızdan geçen (aklınızda oluşan) bütün düşünme etkinliklerinizi (düşüncelerinizi) mümkün olduğunca en ince detayına kadar yazınız.

verilmiştir. 2. aşamada kullanılan anket Fortunato ve arkadaşları (1991) tarafından geliştirilmiş ve uzman görüşleri ile Türkçeye adapte edilmiştir.

En son oturumda ise, katılımcıların boş vakitlerinde ve alışkın oldukları bir ortamda yapacakları düşünülerek bir ev ödevi hazırlanmıştır. Ev ödevi olarak hazırlanan araç katılımcılara verilmiş ve bir hafta sonra teslim etmeleri istenmiştir. Üç problem, üç ayrı kâğıtta verilmiş ve “problemi anlama”, “problemi çözme” ve “kendini değerlendirme” kısımlarına ayrılmıştır. Bu kısımların yanına ise düşüncelerini yazabilecekleri yer bırakılmıştır. Bu nedenle de ismine araştırmacı tarafından “yarı yapılandırılmış yazma tekniği” denilmiştir. Her oturumdan sonra verilen kâğıtlar toplanmıştır. Tüm bu oturumlar bittikten sonra adaylardan süreci değerlendirmeye yönelik bir kompozisyon yazmaları istenmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Veriler, süreç boyunca kayıt edilen video görüntüleri ve tüm oturumlar bittikten sonra katılımcıların süreci değerlendirmeye yönelik yazdıkları kompozisyonla toplanmıştır. Kompozisyonla aşağıdaki yönerge verilmiştir:

Bir matematik problemini çözerken düşüncelerinizi yazma yönteminin hem öğrenci hem de öğretmen adayı olarak size olan katkıları (problemleri çözerken nasıl düşündüğünüzü anlamaya, kendinizi tanımaya, ... olan) hakkındaki fikirlerinizi yazınız. Öğretmen olursanız bu tekniği uygular mısınız? Uygularsanız hangi sebeplerden dolayı uygularsınız?

Hem kompozisyonla elde edilen veriler hem de süreç boyunca kayıt edilen video görüntüleri bağımsız olarak iki farklı araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Kodlanan veriler arasında uyumsuzluk olduğunda ortak bir karar verilmiştir. Bu şekilde verilerin güvenilirliği sağlanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada yazma deneyimine sahip olan öğretmen adaylarının bu teknik ile ilgili görüşlerine ve süreç boyunca yapılan gözlemlere yer verilmiştir. Kompozisyonla elde edilen bulgular birkaç başlık altında toplanmıştır. Bunlardan birincisi farkındalık boyutudur. Bununla ilgili görüşler aşağıdaki gibidir:

... düşünceleri yazılı ifade etmek hem görsellik kazandırdı hem de farkınlığımı artırdı... (ÖA1).

... bir matematik problemi yazarken düşüncelerimi ayrıntılı olarak yazmanın en büyük katkısı farkında olduğumu sandığım ama aslında farkında olmadığım kimi şeyleri açığa çıkarması oldu. Örneğin ben eskiden her bir adımımın, düşünme sürecimin her ayrıntısının farkında olduğumu sanırdım ama süreç gösterdi ki aslında her şeyin de hatta çok şeyin farkında değilmişim. Bu süreç zamanımı kontrol etme, süreçte aşamaları gözden geçirme, alternatifleri dikkate alma gibi kimi beceriler

sağladı tam olarak bunları kazanamamış olsam bile bunlar için çaba sarf etmeme neden oldu...(ÖA2).

...problemi çözerken düşündüklerimi yazmak bana da düşündüklerimin farkına varma fırsatı verdi. Daha önceden problemi geçmiş yaşantılarımdan faydalanarak neyi nasıl çözdüğümün farkına varmadan çözüyordum. Böyle bir sistematik kazanmak probleme daha farklı açılardan yaklaşmamı sağladı...(ÖA3).

...bir matematik problemini çözerken düşüncelerimi yazdığımda düşündüğüm şeyin eksik yönlerini yazarak fark edebiliyorum. Yazarken bir yandan da kendimi denetlediğim için yanlışımı dönüp düzeltebiliyor ya da doğru yoldaysam bunu fark ediyorum ve çözüme devam ediyorum...(ÖA4).

...evet insan ne düşündüğünün, ne yaptığının farkında olmalıydı sanırım önemli olan buydu. Onları yazmaksız sadece bunun yollarından biriydi. ...(ÖA5).

...düşüncelerimizi ifade etmeye başladığımızda adımlarımız daha iyi seçiyor, ne yaptığımızın daha çok farkında oluyorduk. Bu ise bizi sonuca daha çabuk ve daha kolay yaklaştırıyordu...(ÖA6).

Yukarıdaki ifadelerden de görüldüğü gibi ÖA6 dışındaki katılımcıların hepsi bu yöntemin farkındalıklarını artırdığından, farkında olduğunu sandıkları ama aslında fark etmedikleri şeyleri açığa çıkardıklarından, yazarken nasıl düşündüklerine de odaklandıklarından, daha sistematik düşünmeye başladıklarından, yanlışlarını fark ettiklerinden bahsetmişlerdir. Uygulama süreci boyunca problem çözenin her bir adımında onlardan düşüncelerini yazmalarının istenmesi, süreci nasıl planladıklarını sorgulamaya teşvik edilmeleri, stratejilerini ve süreci değerlendirmelerinin istenmesi farkındalıklarının artmasına yardımcı olduğu söylenebilir. Aslında süreç boyunca yapılan gözlemler de bu bulguyu desteklemektedir. Çalışmanın başlarında düşüncelerini yazmak onlara çok zor gelmiş, süreç boyunca birçok kez birçok şey düşündüklerini ve bunların farkında olmadıklarını ifade etmişlerdir. Aslında bunların sebebinin ne yaptığını, neden/nasıl yaptığını düşünmeye alışkın olmadıklarından ve sorgulamamaktan veya bunlarını sorgulamaya yönlendirilmediklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Gerçekten Lynch (2003) matematik derslerinde yazmanın genel olarak üç kategoride öğrencilere faydalı olduğunu ifade etmiştir. Bunlardan birisi de öğrenci olarak farkındalıktır. Ona göre öğrenciler yazarken öğrenci olarak kendilerinin daha çok farkında olacaklar, güçlü ve zayıf yönlerini, düşünme süreçlerini, matematiği nasıl öğrendiklerini daha iyi değerlendirebileceklerdir. Aslında bu yazmanın üst bilişsel bilgi ve davranışlarının artmasına da katkı sağlamış olduğu şeklinde yorumlanabilir. Zaten ÖA2'nin “Bu süreç zamanımı kontrol etme, süreçte aşamaları gözden geçirme, alternatifleri dikkate alma” şeklinde ifade ettiği beceriler üst bilişsel becerilerdir.

Diğer bir boyut olan görsellik ÖA1 tarafından ifade edilmiştir. Yukarıdaki ifadelerden görüldüğü gibi ÖA1 yazma tekniğinin görsellik kazandırdığını ifade etmiştir. Bu görüş katılımcının düşünme sürecini kâğıt üzerinde görmesine imkân sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Bu açıdan bakıldığında bir bakıma yazma, yansıtma görevini üstlenmiş olmaktadır. Bu bulgu Albert'in (2000) yazma

tekniki için öğrencilerin düşüncelerinin görsel bir temsili yorumunu desteklemektedir. Dolayısıyla Jurdak ve Zein (1998) ifade ettiği gibi öğrenciye bir dönüt niteliği taşımaktadır. Bu görüş Atasoy vd. (2005) tarafından yapılan çalışmanın bulguları ile de benzerlik göstermektedir. Bu çalışmaya katılan öğrenciler de “kafam daha net” , “daha net anladım” vb. ifadeler kullanmışlardır ve Atasoy vd. (2005) göre, bu sonuç soyut olan matematiksel ilişkileri yazarak somutlaştırdıkları şeklinde yorumlanmıştır.

Diğer bir boyut ise ÖA5 ve ÖA6'nın problem çözme sürecinde sürece değil de sonuca odaklandıklarını fark ettiklerini ifade etmeleridir. Bununla ilgili onların görüşleri aşağıdaki gibidir:

...aslında bu çok alışkın olduğumuz bir yol değildi. Çünkü gerek okulda gerekse dışarıda karşılaştığımız problemleri çözerken belki daha önce bildiğimiz kalıp çözümleri kullandığımızdan belki de sonuca hemen ulaşmak istediğimizden bu düşünce süreçleri üzerinde çok durmazdık. Ama problemi çözerken düşünceleri yazmak gerekince durum biraz değişiyordu. Size birisi “şimdi ne düşünüyorsun” diyor ve sizin kafamızdaki o karmaşık dünyadaki bilgileri bir düzene koyup onun anlayacağı şekilde belki de kendinizin de anlayacağı şekilde ifade etmenizi istiyordu. İşte, iş yazmaya gelince daha tutarlı daha sistematik, daha düzenli daha anlaşılır olmalıydı yaptıklarımız, ister istemez zorunlu hissediyorsunuz kendinizi buna. Bu sürece alışmak kolay olmadı başlarda...(ÖA5).

... soruları çözmeden hakkında düşüncelerimizi yazdık. Bu çoğu zaman benim ve tahminimce birçok öğrencinin önem vermeden gerçekleştiği bir süreç. Böylece soru hakkında fikir yürütüp, kendimize belli bir zaman koyduk. Bu zaman sonucunda, soruları çözdükten sonra süreçleri karşılaştırarak kendimizi tanımamıza, problem çözme sürecini takip etmemizi sağladık...(ÖA6).

Süreç boyunca yapılan gözlemler ve kamera kayıtlarında da öğretmen adaylarının süreden çok ürüne odaklandıkları gözlenmiştir. Aslında bu olması beklenen bir bulgudur. Zaten yazma I oturumunun ilk aşamasında katılımcılardan problemleri çözmeden yöneltilen soruları cevaplamaları istendiğinde ÖA1 problemleri çözmeyecekmişiz diye araştırmacıdan dönüt almaya çalışmış ve şaşkınlığını da bu zamana kadar sadece doğru çözüme odaklandıklarını ifade etmiş ve bunun nedenini de “daha önceki öğrenim yıllarında kendilerine böyle davranmanın öğretilmesi” olarak açıklamıştır. Belki de süreç boyunca onlardan beklenenin doğru çözüme ulaşmaları değil de nasıl düşündüklerini ifade etmelerinin söylenmesi böyle düşünmelerine neden olmuş olabilir. Ayrıca yukarıdaki ifadelerden işlemsel bilginin, matematiği öğrenme ve öğretmede daha önemli olan matematiksel düşünme, kavramsal bilgi gibi kavramlardan daha önemli bir olgu haline geldiği de söylenebilir. Başürk'ün (2005) Türkiye'nin 6 değişik üniversitesinde okuyan, 41 üniversite öğrencisinin katıldığı açık uçlu ankette elde ettiği bulgular, katılımcıların gerek lise gerekse dershanelerde yapılan eğitimin detaya inmeden soruları çözmekten ve doğru cevabı bulmaktan ibaret bir matematik olarak niteledikleri yönündedir. Katılımcılara göre “matematik eğitimi öğrencileri öğrendiklerini düşünmeye ve yorumlamaya sevk etmeli” dir. Dolayısıyla ÖA5 ve ÖA6'nın yukarıda

ifade ettiği gibi yazma tekniği matematik eğitiminde bu istenilen hedefi gerçekleştirmede etkili bir araç olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

ÖA1 ve ÖA2 bu tekniğin bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilirdiğinden bahsetmişlerdir. Onlar bunu aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

...bu yöntemi değerlendirme yapmak amacıyla kullanabileceğim gibi öğrenciyi tanımak için de kullanabilirim. ... (ÖA1).

... bu yöntem kısmen uygulanıyor zaten ama öğrencilerin düşüncelerini sınırlandırıcı ya da belirli bir kalıba sokmak ister gibi. Ben de uygulamayı düşünürüm ama dikkat etmem gereken noktalar var... (ÖA2).

Bununla ilgili literatürde oldukça fazla bulgu vardır. Philips ve Crespo'ya (1996) göre öğrencilerin yazmaları öğrencilerinin bilişsel ve duyuşsal (affective) dünyaları hakkında fikir sağlamaktadır. Diğer taraftan Pugalee (2001) matematik hakkında nasıl düşündüklerini ve matematiği nasıl öğrendiklerini değerlendirmek amacıyla kullanılabileceğini önermektedir. Bu şekilde de öğrencilerin düşünme süreçleri hakkında da daha fazla bilgi sahibi olunabilir. Bu açıdan bakıldığında öğrencileri tanımak için kullanılacak bir araçtır.

Bazı katılımcılardan gerek öğretmenlere gerekse öğretmen yetiştiren kurumlara öneriler de gelmiştir. Bununla ilgili olarak ÖA1'in görüşleri aşağıdaki gibidir:

...özellikle öğretmen yetiştiren kurumlarda bunu konu alan bir dersin verilip, öğretmenlerin de ilköğretim kademelerinden başlayarak bunu aşılacak şekilde eğitim ve öğretim etkinlikleri düzenlemeleri gerektiğine inanıyorum... (ÖA1).

Bu çalışmada yazma tekniği; problem çözmeye sürecinde düşüncelerini açıklamak, problem çözmenin adımları olan planlama, değerlendirme gibi basamaklar üzerinde daha fazla sorgulama yapmalarını sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Bu nedenle ÖA1'in bu çalışmada uygulanan yazma tekniğinin geleneksel sınıflarda uygulandıktan farklı olduğunu ve tüm öğretmen adaylarına tanıtılmasının bir ihtiyaç olduğunu hissettiği söylenebilir. Gerçekten Rose (1989) matematik derslerinde yazma tekniğinin kullanımının faydaları üç farklı kategoriye ayırmıştır. Bunlardan ilki yazıcı olarak öğrenciye olan faydaları ikincisi; okuyucu olarak öğretmene faydaları ve en son olarak da öğrenci öğretmen arasındaki iletişime olan faydalarıdır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, "yazma" tekniği ile ilgili matematik öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. İfade edilen görüşler iki yönlü olmuştur. Birincisi katılımcıların bu teknikle ilgili deneyimleri sonucunda kazandıkları, ikincisi ise öğretmenlere ve öğretmen yetiştiren kurumlara öneriler şeklindedir. Kazanımları farkındalıklarının arttığı ve sürece daha fazla odaklanmaya, neyi nasıl yaptıklarını daha fazla sorgulamaya başladıkları şeklindedir. Önerileri ise öğretmenler için değerlendirme aracı olarak kullanılması, öğretmen yetiştiren kurumlarda da buna benzer teknikleri içine alan dersler verilmesi yönündedir.

Song'un (1997) ifade ettiği gibi matematikte neyi, neden yaptıklarını farkına varma yani bilinçli bir

öğrenci haline getirmede yazma tekniği güçlü bir araçtır. Bu nedenle yakın gelecekte öğretmen olacakları göz önüne alınırsa özellikle matematik öğretmen adaylarına bu teknikleri yaşatmak ve tecrübe kazandırmak ilerde binlerce öğrenciye bu davranışı kazandırmaya eşdeğer olabileceği görüşündeyiz. Bu nedenle Eğitim Fakültelerinin gerek alan gerekse özel öğretim yöntemleri derslerinde bu tekniklerin tanıtılması, mümkünse yaşatılmasını gerektiğini düşünmekteyiz. Böyle bir çalışmanın matematik öğretmen adaylarının mesleklerinde yürüteceği eğitim öğretim faaliyetlerini nasıl etkilediği ile ilgili bir araştırma konusu olabilir. Ayrıca yazma tekniği ile benzer çalışmalar farklı örneklemeler seçilerek ya da kavramların öğretiminde bir araç olarak kullanılarak çalışmalarda yapılabilir.

Kaynakça

- Albert, L. R. (2000). Outside-in - inside-out: seventh-grade students' mathematical thought processes. *Educational Studies in Mathematics*, 41, 109-141.
- Atasoy, E. (2005). *Matematik öğretiminde yazmanın kullanılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon.
- Atasoy, E., Baki, A. & Atasoy, Ş. (2005). *Matematik öğretiminde yazmanın kullanılmasına yönelik bir çalışma*. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi 28-30 Eylül 2005. Denizli.
- Baştürk, S. (2005). *Üniversite matematik bölümü öğrencilerinin Türkiye'deki matematik eğitimi hakkındaki çağrışımları: lise, derşane ve üniversite boyutunda*. 1. Fen ve Matematik Öğretmenleri Sempozyumu, 05 Mart 2005, İstek Vakfı Okulları, İstanbul.
- Berkenkotter, C. (1982). Writing and problem solving. In A Young and T. Fulwiler (Eds.). *The Language Connections: Writing and Reading Across the Curriculum*, Urbana, IL: National Council of Teachers of English, 33-44. Erişim Tarihi: 01.07.2006, http://wac.colostate.edu/books/language_connections/chapter3.pdf
- Biryukov, P. (2004). Metacognitive aspects of solving combinatorics problems. *International Journal for mathematics teaching and learning* March. Erişim Tarihi: 01. 07.2006, <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/biryukov.pdf>
- Denise, M. K. (1997). Using cooperative learning to improve reading and writing in mathematical problem solving. *Reading & Writing Quarterly*, 10573569, 13(1).
- Dibello, L. C. (2001). *Self regulated learning: The role of a journal in the learning process for students and teachers*. Unpublished Doctoral Dissertation, Florida International University, Miami Florida.
- DiPillo, M. L. (1994). *A quantitative/qualitative analysis of student journal writing in middle-grade mathematics classes*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Akron.
- Douglas, M. (1999). *Reading and writing for internet teaching*. Erişim Tarihi: 03.05.2004, <http://douglas.com/writing/readwrite.html>
- Fortunato, I, Hecht, D., Title, C. K & Alvarez, L. (1991). Metacognition and problem Solving. *The Arithmetic Teacher*, 39(4), 38.
- Frank, M. (2001). *Writing in math-should it have a home in today's curriculums?*. Analysis of Issues in Mathematics Education With Respect to The Mathematics Standards and Expectations of The NCTM and Achieve Final Projects From Ecdi 650 (Trends in Mathematics Education) University of Maryland, Fall, Semester. Erişim Tarihi: 02. 06.2004, <http://www.math.umd.edu/~dac/650/frankpaper.html>
- Frenkel, J. J. (2004). *Writing effectiveness and mathematics performance. writing use and its effectiveness on high school students' mathematics performance*. Erişim Tarihi: 05. 06.2004, http://www.coehs.uwosh.edu/curr_inst/documents/Frenkel2004Fall.pdf

- Freitag, M. (1997). Reading and writing in mathematics classroom. *The Mathematics Educator*, 8(1), 16-21.
- Goos M., Galbraith, P. and Renshaw, P. (2000). A money problem: a source of insight into problem-solving action. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, April. Erişim Tarihi: 03.05.2004, <http://www.intermep.orghttp://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/pgmoney.Pdf>
- Hackbert, P. H. (1998) *Team journal writing in the international entrepreneurship curriculum*. Erişim Tarihi: 03.05.2004, <http://www.usasbe.org/knowledge/proceedings/1998/04-Hackbert.PDF>
- Human, P. W. (1992). *The effects of process journal writing on learning in mathematics: A study of metacognitive*. Unpublished Doctoral Dissertation, East Texas State University.
- Jurdak, M. &Zein, R.A. (1998). The effect of journal writing on achievement in and attitudes toward mathematics. *School Science and Mathematics*, 98(8), 412-419.
- Lynch, R.K. (2003). *Implementing journal writing in the mathematics classroom: cases of the three middle school teachers*. Unpublished Doctoral Dissertation. Indiana University.
- Phillips, E. &Crespo, S. (1996). Developing written communication in mathematics through math penpal letters. *For the Learning of Mathematics*, 16(1). 15-22. FLM Publishing Association, Vancouver, British Columbia, Canada.
- Porter, M. K. & Masingila, J. O. (2000). Examining the effects of writing on conceptual and procedural knowledge in calculus. *Educational Studies in Mathematics*, 42(2), 165-177.
- Pugalee, D.K. (2001). Writing, mathematics and metacognition: looking for connections through students' work in mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 101(5), 236-245.
- Pugalee, D.K. (2004). A comprasion of verbal and written descriptions of students' problem solving processes. *Educational Studies in Mathematics*, 55, 27-47.
- Rice, C. (2004). *How does using writing to teach math affect student math understanding? An exploration of metacognitive awareness in the mathematics classroom*. Action Research Paper EDUG 522: Action Research For Teachers III. Spring. Erişim Tarihi: 17.05.2006, <http://academic.georgefox.edu/~kcarr/mat/docs/studentwork/Action%20Research.doc>
- Rose, B.J. (1989). *Using expressive writing to support the learning of mathematics'*, Unpublished Doctoral dissertation, University of Rochester.
- Sallee, A. (1996). *Children's construction of knowledge about fractions through writing*. Unpublished Doctoral Dissertation, Oklahoma State University, Stillwater.
- Shield, M. &Galbraith, P. (1998). The analysis of student expository writing in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 36(1), 29-52.
- Song, S. H. (1997). *Writing to understand in the math classroom*. Unpublished Master Dissertation. Pacific Lutheran University.
- Yin, R.K. (2003). *Case study research design and methods* (3rd Edition). Thousand Oaks, Ca: Sage Publications.
- Waywood, A. (1992). Journal writing and learning mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 12 (2), 34-40.