

Ortaokul Matematik Dersinde Yazma Etkinliklerinin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Üst Bilişlerine Etkisi*

The Effects of Writing Activities on Students' Achievement, Attitudes and Metacognition in Mathematics Course

Veli ÜNLÜ¹, Dursun SOYLU²

¹MEB, Gazi Osman Öztürk Ortaokulu, unluveli42@gmail.com

²Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, dsoylu@gazi.edu.tr

Makalenin Geliş Tarihi: 11.10.2016

Yayına Kabul Tarihi: 19.12.2016

ÖZ

Bu araştırma, 7. sınıf matematik dersinde yazma etkinlikleri kullanmanın öğrencilerin akademik başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına ve üst bilişlerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Yarı deneysel desende yürütülen bu araştırmanın kontrol grubunda 19, deney grubunda ise 17 öğrenci bulunmaktadır. Veriler, Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanı Başarı Testi (OİBT), Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) ve Üst Biliş Ölçeği (ÜBÖ) ile toplanmıştır. Analiz sonucunda yazma etkinliklerinin öğrencilerin başarı, tutum ve üst bilişlerine katkı sağladığı görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Matematik öğretimi, yazma etkinlikleri, olasılık ve istatistik, akademik başarı, matematiğe yönelik tutum, üst biliş

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effects of writing activities on students' academic achievement, attitudes towards mathematics and metacognition. A quasi-experimental design was used in this study. The experimental and control groups of the research consisted of 17 and 19 students, respectively. The data was collected through the Achievement Test for the Learning Domain of Probability and Statistics (ATPS) developed by the researcher, the Mathematics Attitude Scale (MAS) and the Metacognition Scale (MCS). As a result of the analysis it was seen that writing activities contributed to students' achievement, attitude, and metacognition.

Keywords: Teaching mathematics, writing activities, probability and statistics, academic achievement, attitudes toward mathematics, metacognition

*Bu araştırma, ilk yazarın ikinci yazar danışmanlığında tamamlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Araştırmanın bir kısmı II. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresinde sunulmuştur.

GİRİŞ

Uluslararası düzeyde yapılan araştırmalar Türkiye'deki matematik eğitiminin gelişimi için oldukça önemlidir. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı olarak bilinen PISA araştırma projesi kapsamında öğrenciler matematik, fen ve okuma alanlarından sınava girmektedir. 2012 yılında 65 ülkenin katıldığı bu sınavda Türkiye matematik alanında 44. sırada yer almıştır. Bu sınavda ölçülen yeterlilik, aslında matematik okuryazarlığı ile ilgilidir. Bir problemde verilen bilgilerle isteneni zihinsel olarak düşünmek, problemi çözmek ve elde edilen sonucun günlük yaşamla ilişkilendirilmesi (yorumlama/değerlendirme) sınavdaki sorular aracılığıyla değerlendirilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

Matematiksel kavramları anlamak, bu kavramları günlük yaşamla ilişkilendirmek matematik okuryazarlığı ile ilgilidir (Giovinazzo, 1996; MEB, 2013). Bu durumda yazma, matematiksel okuryazarlığın bir bileşeni olarak kabul edilebilir. Matematikte yazma öğrenilenlerin, duyguların, düşüncelerin ve kavramlar arasındaki ilişkilerin yazıya aktarılması olarak tanımlanabilir. Pugalee (2001) matematikte dilin rolünü keşfedilmemiş bir bölgeye benzetmiştir. Farklı alanlar olarak algılansa da yazma ve matematik sembollerin birleşmesiyle anlamlı hale gelmeleri bakımından birbirine çok benzemektedir (Seo, 2009).

Bicer, Capraro ve Capraro (2013), matematik derslerinde başarı testleri çözmektense yazma etkinlikleri kullanmanın problem oluşturma ve çözme becerilerine olumlu katkılarının olduğunu tespit etmişlerdir. Matematik öğretiminde yazma etkinlikleri kullanmanın pek çok yararı vardır:(1) Öğrencilerin zor ve karışık problemlerde düşüncelerini düzenlemelerini sağlar, (2) öğrencilere veri toplama, analiz ve yorum yapma olanağı sunar, (3) matematikte yazma, öğrencilerin farkındalığını geliştirir, (4) yaratıcılığı geliştirir, (5) yönelme, düzenleme, uygulama ve doğrulama gibi üst bilişsel davranışları üst seviyelere çıkarır (Bicer vd., 2013; Urquarth, 2009; Pugalee, 2001).

Yazma etkinlikleri ile üst seviyelere çıkarılabilen üst biliş, öğrencilerin soru çözerken ve öğrenirken düşüncelerinin farkında olmaları ve bu düşüncelerini organize etmeleri olarak tanımlanabilir (Çakıroğlu, 2007, s. 22). Üst biliş, biliş bilgisi ve bilişin

düzenlenmesi olarak iki boyuta ayrılır (Karakelle ve Saraç, 2010). Bireyin biliş hakkındaki farkındalığı olan bilişin bilgisi aslında bireyin kendi bilişinin farkında olmasıdır. Bilişin düzenlenmesi ise bireyin bilişsel bir durumla karşılaştığında, bilişsel aktivitelerini kontrol etmede kullandığı üst bilişsel stratejileri içerir (Ataalkın, 2012).

Matematik eğitimine pek çok olumlu yanı olan yazma etkinlikleri, yedi başlık altında sınıflandırılabilir. Bunlar, öğrencilerin, yeni düşünceler ve bilgiler hakkında yazdıkları anlamlı yazma; bilgi ve yönerge amacıyla kullanılan iletişim amaçlı-resmi yazma; yapılan etkinlikler, öğrenilen kavramlar ve düşünceleri açığa çıkaran günlük yazma; tanımlamayı ve bilgilendirmeyi amaçlayan bilgilendirici yazma; özel bir soruya ya da probleme yanıt arayan teşvik edici doğaçlama yazma; öğrencilerin konuları anlamaları hakkında önemli bilgiler sağlayan, teşvik edici yazmadır (Uğurel, Tekin ve Morali, 2009). Yazma etkinlikleri çeşitlerini kullanmak öğrencilerin matematik dersine yönelik önyargılarını ortadan kaldıracaktır (Bekdemir, 2009; Yücel ve Koç, 2011). Öğrencilerin derse yönelik tutum, ilgi ve motivasyonlarının belirlenmesinde öğrenci günlükleri ile yazma etkinlikleri kullanılabilir (MEB, 2009). Matematik dersinde günlük tutmak öğrenciye fikirlerini kendi cümleleriyle ifade etme imkânı sağlar. Öğrenciler günlüklerine ön bilgilerini, öğrendiklerini ve uygulama hakkındaki düşüncelerini yazabilirler. Günlük tutarken öğretmen, öğrencileri matematik terimlerini kullanmaları konusunda zorlamamalıdır (Bicer vd., 2013).

Matematik eğitimi alanında yazma etkinlikleri konusunda ortaokul, lise ve üniversite seviyesinde pek çok araştırmanın yapılmıştır (Herrick, 2005). Bu çalışmaların bir kısmı yazma etkinliklerinin ortaokul (Bicer vd., 2013; Santos ve Semana, 2015; White, 2014), lise (Doty, 2012; Gillespie, Graham, Kihara ve Hebert, 2014) ve üniversite (Craig, 2011; Özturan Sağırlı, 2010; Powers, Craviotto ve Grassl, 2010) seviyesinde bilişsel alana olumlu katkılarının olduğunu savunmaktadır. Bunun yanında üniversite seviyesinde yapılan bazı araştırmalar yazma etkinliklerinin tutum ve motivasyon gibi duyuşsal öğrenme alanlarına olumlu katkılarının olduğuna değinmiştir (Latulippe ve Latulippe, 2014; Özturan Sağırlı, 2010). Cooper (2012) günümüzde bilgisayar ortamında pek çok insanın kullandığı sohbet, forum ve blog gibi sosyal paylaşımların matematik eğitiminde kullanılmasının öğrencilerin yazma, eleştirel düşünme ve işbirliği

halinde çalışma gibi becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Troia, Harbaugh, Shankland, Wolbersve Lawrence (2013) ise cinsiyet ve yaşın yazma üzerinde doğrudan bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar yazma etkinliklerinde kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin ise lise öğrencilerine göre daha başarılı olduğu bulgularına ulaşmışlardır. Matematik öğretiminde yazma etkinliklerinin öğrenciler üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. Fakat matematik öğretmenleri üzerinde yapılan bir araştırma, öğretmenlerin yazma etkinlikleri konusunda yeterince tecrübeli olmadıklarını göstermiştir (McCormick, 2010).

İlköğretim matematik öğretim programında (MEB, 2009) yazma ile ilgili ifadeler bulunmasına rağmen ülkemizde matematik eğitiminde bu konuda yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Gerçekleştirilen bu araştırmalar, yazma etkinliklerinin matematik başarısına, matematiğe karşı tutuma ve geometriye yönelik öz yeterliğe olumlu yönde etkisinin olduğunu ortaya çıkarmıştır (Atasoy, 2005; Atasoy, 2012; Çontay, 2012; Kasa, 2009). Ülkemizdeki matematik eğitimi literatüründen farklı olarak bu araştırma, ortaokul matematik dersinin farklı bir öğrenme alanında yapılmış ve üst bilişe etkisi de araştırılmıştır. Genel anlamda Türkiye'deki matematik eğitime katkı sağlamayı amaçlayan bu araştırmanın öğretmenlere, öğretmen adaylarına, akademisyenlere ve velilere farklı bir bakış açısı kazandıracağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, araştırmacılar tarafından hazırlanarak programa dâhil edilen yazma etkinliklerinin öğrencilerin matematik dersinde akademik başarılarına, tutumlarına ve üst bilişlerine etkisini araştırmaktır. “7. sınıf matematik öğretim programında yer alan olasılık ve istatistik öğrenme alanında yazma etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve üst bilişlerine etkisi nedir?” sorusu araştırmanın temel problemini oluşturmaktadır. Araştırmanın alt problemleri şu şekildedir:

- (1) Grupların Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanı Başarı Testi (OİBT) ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- (2) Grupların OİBT son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- (3) Grupların Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- (4) Grupların MTÖ son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- (5) Grupların Üst Biliş Ölçeği (ÜBÖ) ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- (6) Grupların ÜBÖ son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desenlerde hazır gruplardan birisi deney grubu diğeri de kontrol grubu olarak seçilebilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009).

Çalışma Grubu

Bu çalışmada uygun örneklem metoduna başvurulmuştur. Uygun örneklem metodu zaman, para ve işgücü kaybını önlemeyi amaç edinir (Büyüköztürk vd., 2009). Çalışma grubunu aynı okulda fakat farklı iki şubede öğrenim gören toplam 36 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubunda (8 kız, 9 erkek) 17, kontrol grubunda (7 kız, 12 erkek) 19 öğrenci bulunmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki akademik başarılarını ölçmek için OİBT, matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek için MTÖ ve üst bilişlerini ölçmek için ÜBÖ kullanılmıştır. Aşağıda, bu araştırmada kullanılan veri toplama araçları detaylı olarak açıklanmıştır.

Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanı Başarı Testi (OİBT)

Araştırmaya katılan 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını ölçmek amacıyla olasılık ve istatistik öğrenme alanının tamamını kapsayacak şekilde çoktan seçmeli OİBT geliştirilmiştir. 7. sınıf öğrencilerinin olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki akademik başarılarını ölçmek için belirtke tablosu hazırlanmış ve denemelik maddeler yazılmıştır. Maddelerin bilimsel yönden doğruluğu, teknik yönden kusurlu olup olmadığı, dil bakımından anlaşılabilirliği, zorluk derecesi, öğrencilerin gelişim özelliklerine uygunluğu, cevaplama süresi, amaç-kazanımları yeterince temsil edip etmediği hususlarında uzman görüşüne başvurulmuştur. OİBT, 185 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. OİBT'nin excel programında hesaplanan KR-20 değeri ile SPSS 21 programında hesaplanan Cronbach Alpha değeri .94 olarak bulunmuştur.

Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)

Bu araştırmada uygulamanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla Aşkar (1986) tarafından geliştirilen MTÖ kullanılmıştır. 5'li Likert tipinde olan bu ölçek, öğrencilerin matematik tutumu ile ilgili düşüncelerini yansıtan 10 olumsuz ve 10 olumlu maddeden oluşmaktadır. Bu ölçeğin Aşkar (1986) tarafından hesaplanan Cronbach Alfa değeri .96'dır. MTÖ, 7. sınıfta öğrenim gören 253 öğrenci tarafından cevaplanmıştır. MTÖ'nün tamamının ölçüm güvenirliği .95 olarak bulunmuştur.

Üst Bilgi Ölçeği (ÜBÖ)

Uygulamanın öğrencilerin üst bilişlerine etkisini belirlemek için ÜBÖ kullanılmıştır (Yıldız, Akpınar, Tatar ve Ergin, 2009). ÜBÖ, 4'lü Likert tipinde hazırlanmıştır. Bu ölçeğin bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi olmak üzere iki bileşeni vardır. ÜBÖ, öğrencilerin biliş üstü farkındalık ve becerileri ile ilgili düşüncelerini yansıtan 30 olumlu maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki maddelere "Her zaman", "Sık sık", "Bazen" ve "Hiç" cevapları verilmektedir. Bu ölçeğin, Yıldız vd. (2009) tarafından tamamı için hesaplanan Cronbach Alfa değeri .96'dır. ÜBÖ, 7. sınıfta öğrenim gören 253 öğrenciye uygulanmıştır. ÜBÖ'nün ölçüm güvenirliği .93 olarak hesaplanmıştır.

Uygulama

Bu araştırma, 2014-2015 eğitim-öğretim yılının II. döneminde, 32 ders saati olmak üzere yaklaşık 7 hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Konular, rastgele belirlenen kontrol grubunda MEB programına göre, deney grubunda ise araştırmacılar tarafından hazırlanarak programa dahil edilen yazma etkinlikleri ile işlenmiştir. Deney grubunda kullanılan yazma etkinlikleri aşağıdaki başlık altında açıklanmıştır.

Yazma Etkinlikleri

Literatür incelendiğinde yazma etkinlikleri ile ilgili belli bir formun (formatın) olmadığı göze çarpmıştır. Bu araştırma için anlamlı yazma, iletişim amaçlı-resmi yazma,

bilgilendirici yazma, teşvik edici yazma çeşitlerinin ayrı ayrı ve birlikte kullanıldığı 25 yazma etkinliği hazırlanmıştır. Yazma etkinliklerinin hazırlanması sürecinde ilgili literatürden yararlanılmıştır (Altun, 2013; Aydın ve Beşer, 2013; Atasoy, 2005; Atasoy, 2012; Atılğan, 2013; Çontay, 2012; Kasa, 2009; Uğurel vd., 2009). 7. sınıf olasılık ve istatistik öğrenme alanında her kazanım ile ilgili en az 1 adet yazma etkinliği hazırlanmıştır. Yazma etkinlikleri oluşturulurken öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri dikkate alınmış ve bu etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin ön bilgileri, problemleri nasıl çözdükleri ve bu aşamalardaki duygu ve düşünceleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Yazma etkinliklerinde açık ve sade bir dil kullanılmıştır. Öğrencilerin duygu ve düşüncelerini yazabilecekleri, tanım yapabilecekleri, şekil çizebilecekleri, tablo ve grafik oluşturabilecekleri, açıklama yazabilecekleri, problem çözebilecekleri vb. durumlar için yeterli alan sağlanmıştır.

Aşağıda bu araştırmada kullanılan bir yazma etkinliği ve bu etkinliğe bir öğrencinin verdiği cevap görülmektedir.

- Permütasyonun tanımını kendi cümlelerinizle nasıl yaparsınız? Yazarak açıklayınız.
Bir sayı yazılabilecek $P(n,r) = \frac{n!}{(n-r)!}$ n'den n-r'di yi bulacak yapar dım. Ama n r'den büyük olacaktır. Ve sonucu bulmuş oluruz. \checkmark
- Permütasyonu kullanarak çözebileceğiniz bir problem yazınız.
Bir yarışmaya 6 kişi katılacaktır. İlk üç kase farklı şekilde sıralanabilir?
 $P(6,3) = \frac{6!}{3!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{3} = 6 \cdot 5 \cdot 4 = 120$ farklı şekilde yazılır.
- Yazdığınız bu problemi permütasyonu kullanarak çözdünüz.
İlk önce problemi kurdum. Daha sonra probleme göre sayılar belirledim ve çözmeye başladım. Bir sayıdır b ve 3'tür. 6'nın faktörlerini buldum ve b-3'ü çıkarırdım ve sonra göre 3 aktı 3'ünde faktörlerini buldum. Sadeleştirmelerimi yaptım. Çözdüm ve sonucu buldum.

Şekil 1. Bu Araştırmada Kullanılan Bir Yazma Etkinliği ve Bir Öğrencinin Bu Yazma Etkinliğine Verdiği Cevap

Yazma etkinlikleri amaca hizmet edip etmediği, bilimsel yönden doğruluğu, teknik yönden kusurlu olup olmadığı, dil bakımından anlaşılabilirliği, zorluk derecesi, süre,

kazanımları yeterince temsil edip etmediği gibi konularda; ilköğretim matematik eğitimi, eğitim programları ve öğretimi anabilim dallarında görevli 2 öğretim üyesi ve 2 araştırma görevlisi, alanında doktora yapmakta olan 1 ölçme değerlendirme uzmanı, MEB'e bağlı devlet okullarında çalışmakta olan 3 matematik ve 1 Türkçe öğretmeni tarafından incelenmiş ve uygun görülen düzeltmeler yapılmıştır.

Verilerin Analizi

OİBT, MTÖ ve ÜBÖ'den elde edilen veriler SPSS 21 programında çözümlenmiş ve yorumlanmıştır. Sonuçların yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir. Analizler, deney grubunda 17 öğrenci ve kontrol grubunda 19 öğrencinin ön test ve son testlerden aldıkları puanlar üzerinden yapılmıştır. Öncelikle deney ve kontrol gruplarının OİBT, MTÖ ve ÜBÖ test puanlarının normalliği Shapiro-Wilk testi kullanılarak incelenmiştir. Shapiro-Wilk testinin kullanılma nedeni grup büyüklüklerinin 50'den küçük olmasıdır (Büyükoztürk, 2008, s. 42). Bu çalışmada, normal dağılım şartını yerine getiren grupların ön-son testlerindeki farklılığı belirlemek için ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testi kullanılmıştır. Normal dağılım şartını yerine getirmeyen gruplarda ise ilişkisiz (bağımsız) örneklem t-testinin yerine Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt probleminde grupların OİBT ön test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Grupların OİBT ön test puanları normal dağılım gösterdiğinden birinci alt probleme yanıt aramak için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır. Grupların OİBT ön test puanlarına ait ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Grupların OİBT Ön Test Puanlarına Ait İlişkısiz Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2
Deney	17	10.35	4.53	34	1.04	.305	.03
Kontrol	19	11.89	4.35				

Tablo 1’de de görüldüğü gibi grupların OİBT ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur [$t(34)=1.04$; $p>.05$; $\eta^2=.03$]. Buna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin OİBT ön test puan ortalamalarının birbirine denk olduğu söylenebilir. Grupların OİBT ön test puanlarına ait etki büyüklüğü $\eta^2=.03$ ’tür. Bu eta-kare değeri, küçük bir etki büyüklüğünü işaret etmektedir. Buna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin OİBT ön test puanlarına ait varyansın %3’ünün grup değişkeninden kaynaklandığı yorumu yapılabilir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Bu problem ile grupların OİBT son test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin OİBT son test puanları normal dağılım gösterdiğinden ilişkısiz örneklemeler t-testi kullanılmıştır. Grupların OİBT son test puanlarına ait ilişkısiz örneklemeler t-testi sonuçları Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Grupların OİBT Son Test Puanlarına Ait İlişkısiz Örneklemeler t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2
Deney	17	23.94	6.63	34	-2.44	.020	.99
Kontrol	19	17.68	8.70				

Tablo 2’de de görüldüğü gibi grupların OİBT son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır [$t(34)=-2.44$; $p<.05$; $\eta^2=.99$]. Bu farklılık, deney grubu lehinedir. Grupların OİBT ön test puan ortalamalarının birbirine denk olduğu ya da birbirinden anlamlı olarak farklı olmadığı göz önünde bulundurulduğunda, yazma etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarında etkili olduğu söylenebilir. Grupların

OİBT son test puanlarına ait etki büyüklüğü $\eta^2=.99$ 'dur. Bu eta-kare değeri, büyük etki büyüklüğünü işaret etmektedir. Bu sonuç doğrultusunda, grupların OİBT son test puanlarına ait varyansın %99'unun yazma etkinliklerinden kaynaklandığı yorumu yapılabilir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemine yanıt aramak için grupların MTÖ ön test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Grupların MTÖ ön test puanları normal dağılım gösterdiğinden üçüncü alt probleme yanıt aramak için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır. Grupların MTÖ ön test puanlarına ait ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3. Grupların MTÖ Ön Test Puanlarına Ait İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2
Deney	17	85.82	7.46	34	-1.67	.104	.08
Kontrol	19	80.26	11.75				

Tablo 3'te de görüldüğü gibi grupların MTÖ ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur [$t(34)=-1.67$; $p>.05$; $\eta^2=.08$]. Buna göre, grupların MTÖ ön test puan ortalamalarının birbirine denk olduğu söylenebilir. Grupların MTÖ ön test puan ortalamalarına ait etki büyüklüğü $\eta^2=.08$ 'dir. Bueta-kare değeri, orta düzeyde bir etki büyüklüğünü işaret etmektedir. Buna göre, grupların MTÖ ön test puanlarına ait varyansın %8'inin grup değişkeninden kaynaklandığı yorumu yapılabilir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ ön test puan ortalamalarının anlamlı olarak farklı çıkmaması ve gruplar arasında bulunan etki değerinin güçlü olmaması birbirini destekler niteliktedir.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt problemine yanıt aramak için grupların MTÖ son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin MTÖ son test puanları normal dağılım göstermediğinden bu probleme yanıt aramak için veri analizinde parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4’te görülmektedir.

Tablo 4. Grupların MTÖ Son Test Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p	r
Deney	17	25.35	431	45	-3.70	.000	-.62
Kontrol	19	12.37	235				

Tablo 4’te de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır [$U=45$, $p<.05$; $z=-3.70$; $r=-.62$]. Bu farklılık, deney grubu lehinedir. Deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumu kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumuna göre yüksektir. Grupların MTÖ son test puanlarına ait etki büyüklüğü $r=-.62$ ’dir. Bu eta-kare değeri, büyük etki büyüklüğünü işaret etmektedir. Buna göre, grupların MTÖ son test puanlarına ait varyansın %62’sinin yazma etkinliklerinden kaynaklandığı yorumu yapılabilir. Yazma etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında etkili olduğunu hesaplanan etki değeri de destekler niteliktedir.

Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın beşinci alt problemine cevap bulmak için grupların ÜBÖ ön test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Grupların ÜBÖ ön test puanları normal dağılım gösterdiğinden beşinci alt probleme yanıt aramak için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır. Grupların ÜBÖ ön test puanlarına ait ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları Tablo 5’te görülmektedir.

Tablo 5. Grupların ÜBÖ Ön Test Puanlarına Ait İlişkiziz Örneklemeler T-Testi Sonuçları

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p	η^2
Deney	17	94.06	13.37	34	-1.78	.085	.08
Kontrol	19	85.26	16.03				

Tablo 5'te de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜBÖ ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur [$t(34)=-1.78$; $p>.05$; $\eta^2=.08$]. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜBÖ ön test puan ortalamalarına ait etki büyüklüğü $\eta^2=.08$ 'dir. Bu eta-kare değeri, orta düzeyde etki büyüklüğünü işaret etmektedir. Buna göre, grupların ÜBÖ ön test puanlarına ait varyansın %8'inin grup değişkeninden kaynaklandığı yorumu yapılabilir. Grupların ÜBÖ ön test puan ortalamalarının anlamlı olarak farklı çıkmaması ve gruplar arasında bulunan etki değerinin güçlü olmaması birbirini destekler niteliktedir.

Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın altıncı alt problemine yanıt aramak için grupların ÜBÖ son test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Bu alt problemde, deney grubu öğrencilerinin ÜBÖ son test puanları normal dağılım göstermediğinden Mann-Whitney U kullanılmıştır. Grupların ÜBÖ son test puanlarına ilişkin sonuçlar Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6. Grupların ÜBÖ Son Test Puanlarına Ait Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	z	p	r
Deney	17	23.24	395	81	-2.55	.011	-.43
Kontrol	19	14.26	271				

Tablo 6'da da görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜBÖ son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık vardır [$U=81$; $p<.05$; $z=-2.55$; $r=-.43$]. Deney grubu lehine olan bu farklılıktan yola çıkarak yazma etkinliklerinin öğrencilerin üst bilişlerine katkı sağladığı söylenebilir. Grupların ÜBÖ son test puanlarına ait etki büyüklüğü $r=-.43$ 'tür. Bu eta-kare değeri, büyük bir etki büyüklüğünü işaret etmektedir.

Buna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜBÖ son test puanlarına ait varyansın %43'ünün yazma etkinliklerinden kaynaklandığı yorumu yapılabilir. Yazma etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin üst bilişlerinde etkili olduğunu, hesaplanan etki değeri de destekler niteliktedir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, araştırmacılar tarafından hazırlanarak programa dâhil edilen yazma etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarına, tutumlarına ve üst bilişlerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin gerçekleştirdikleri yazma etkinlikleri, öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemiştir. Yazma etkinlikleri, öğrencilerin akademik başarılarına mutlak olarak katkıda bulunmuştur. Kontrol ve deney grubu öğrencileri mutlak bir başarıyı yakalamış olsalar da bağıl anlamda bu başarı deney grubu öğrencileri lehinedir. Bu durumun deney grubunda kullanılan yazma etkinliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Hesaplanan eta kare değeri de bu bulguyu desteklemektedir. Elde edilen bu sonuçlar ilgili literatürle paraleldir. Atasoy (2012), Bicer vd. (2013) ve Çontay (2012) ortaokul seviyesinde, Kasa (2009) ilkököl seviyesinde deneysel olarak yürüttükleri çalışmalarda yazma etkinliklerinin öğrenci başarısına olumlu katkılarının olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Yazma etkinlikleri ile öğrencilerin problem kurma ve çözme becerileri gelişmiştir. Benzer bir şekilde Greer (2010) açıklayıcı yazmanın öğrenci başarısını kısmen artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Yazma etkinlikleri, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını da olumlu yönde etkilemiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin matematik tutum puanları ortalamalarında bir farklılık görülmemiştir. Bu sonuçlar ışığında yazma etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında olumlu etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu araştırmanın sonuçlarına benzer şekilde ortaokul seviyesinde yürütülen bazı araştırmalar matematik öğretiminde kullanılan yazma etkinliklerinin sınıf içi iletişimi artırdığını, matematik ve yazmaya karşı olumlu tutum kazandırdığını göstermiştir (Atasoy ve Atasoy, 2006;Hasanoğlu Tektaş, 2004). Giovinazzo (1996) yükseköğöl öğrencileri

üzerinde gerçekleştirdiği araştırma sonucunda matematik dersinde kullanılan yazma etkinliklerinin matematiksel yazmaya karşı pozitif tutum kazandırdığı sonucuna ulaşmıştır. Kasa (2009) ise ilköğretim I. kademe düzeyinde gerçekleştirdiği bir araştırmada matematik dersinde kullanılan yazma etkinliklerinin matematiğe yönelik tutumu etkilemediği sonucuna ulaşmıştır.

Yazma etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretim, öğrencilerin üst bilişlerini olumlu yönde etkilemiştir. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin üst bilişlerinde olumlu yönde bir artış olsa da bağıl anlamda bu artış, deney grubu öğrencileri lehinedir. Literatürde matematik derslerinde kullanılan yazma etkinliklerinin üst bilişe etkisini inceleyen yerli bir araştırmaya rastlanmamıştır. Matematik öğretiminde kullanılan yazma etkinliklerinin üst bilişe etkisi ile ilgili çalışmalar sınırlı sayıda da olsa elde edilen bu sonuçlar ilgili literatürle paraleldir (Buerger, 1997; Pugalee, 2001). Pugalee (2001) nitel olarak yürüttüğü araştırmasında yazma etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme aşamalarında kullanılan yönelme, düzenleme, uygulama ve sağlama gibi üst bilişsel becerilere olumlu katkılarının olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sonuç olarak ortaokul seviyesinde matematik dersinde kullanılan yazma etkinlikleri öğrenci başarısına, derse karşı tutuma ve üst bilişe olumlu katkı sağlamıştır. Bu sonuçlardan yola çıkarak yazma türlerini, matematik eğitiminde ve öğretimde daha etkili bir şekilde kullanabilmek için bu etkinliklerin nasıl hazırlanacağı konusunda öğretmenler bilgilendirilebilir. Öğrencilere dağıtılmak üzere yazma türlerinin kullanıldığı standart formlar (formatlar) ve kitapçıklar geliştirilebilir. Yazma, öğretim ortamlarında yeterli araç-gereçlerin olmadığı durumlarda öğretmenler tarafından soyut kavramları somutlaştırmak için kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Altun, M. (2013). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel.
- Aşkar, P. (1986). Matematik Dersine Yönelik Likert Tipi Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 11(62), 31-36.
- Ataalkın, A. N. (2012). *Üst Bilişsel Öğretim Stratejilerine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Üst Bilişsel Farkındalık ve Becerisine, Akademik Başarı İle Tutumuna Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Atasoy, E. (2005). *Matematik Öğretiminde Yazmanın Kullanılması*. (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Atasoy, E. ve Atasoy, Ş. (2006). Farklı Yazma Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Düşünceleri ve Davranışları Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 1-18.
- Atasoy, E. (2012). *Yazma Uygulamaları İle Destekli Matematik Derslerinin Öğrenme Ve Öğretme Boyutlarından İncelenmesi*. (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Atılgan, H. (Ed.). (2013). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Anı.
- Aydın, N. ve Beşer, Ş. (2013). *Öğretmen Kılavuz Kitabı İlköğretim Matematik 7*. Ankara: Aydın.
- Bekdemir, M. (2009). Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeylerinin ve Başarılarının Değerlendirilmesi. *EÜFBED-Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, (2)2, 169-189.
- Bicer, A., Capraro, R. M. & Capraro, M. M. (2013). Integrating Writing into Mathematics Classroom to Increase Students' Problem Solving Skills. *International Online Journal of Educational Sciences*, (5)2, 361-369. <http://www.iojes.net/userfiles/Article/IOJES_1118.pdf> (2015, Şubat 06)
- Buerger, J. R. (1997). *A Study of The Effect of Exploratory Writing Activities On Student Success in Mathematical Problem Solving*. Doctoral Dissertation, Columbia University, New York.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem A.

- Cooper, A. (2012). Today's Technologies Enhance Writing in Mathematics. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, (85)2, 80-85.
- Craig, T. S. (2011). Categorization and Analysis of Explanatory Writing in Mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, (42)7, 867-878.
- Çakıroğlu, A. (2007). Üst Biliş. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (11)2, 22-27. <<http://www.tsadergisi.org/tsadergi/arsiv/agustos2007/02.pdf>> (2015, Şubat 11)
- Çontay, E. G. (2012). *Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri Konusunda Yazma Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Geometriye Yönelik Öz Yeterliklerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Doty, L. L. (2012). A Mathematician Learns the Basics of Writing Instruction: an Immersion Experience with Long-Term Benefits. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 22(1), 14-29.
- Gillespie, A., Graham, S., Kihara, S. & Hebert, M. (2014). High School Teachers Use of Writing to Support Students' Learning: A National Survey. *Read Write*, 27, 1043-1072.
- Giovinazzo, A. M. (1996). *Conceptual Writing and Its Impact On Performance in Mathematical Processes in College Algebra*. (Doctoral Dissertation). University of Miami, Florida.
- Greer, A. R. (2010). *Mathematical Communication: A Study of the Impact Expository Writing in the Mathematics Curriculum Has On Student Achievement*. (Doctoral Dissertation). Capella University, Minneapolis.
- Hasanoğlu Tektaş, A. (2004). *Matematik Günlüklerinin Öğrencilerin Matematik Başarıları, Matematiğe Karşı Olan Tutumları ve Matematik Kaygıları Üzerindeki Etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi). Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Herrick, C. J. (2005). *Writing in the Secondary Mathematics Classroom: Research and Resources*. (Master's Thesis). State University of New York College, Cortland.
- Karakelle, S., ve Saraç, S. (2010). Üst Biliş Hakkında Bir Gözden Geçirme: Üstbiliş Çalışmaları Mı Yoksa Üst Bilişsel Yaklaşım Mı? *Türk Psikoloji Yazıları*, 13(26), 45-60.

- Kasa, B. (2009). *Yazma Etkinliklerinin İlköğretim I. Kademe Öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Latulippe, C. & Latulippe, J. (2014). Reduce, Reuse, Recycle: Resources and Strategies for the Use of Writing Projects in Mathematics. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, (24)7, 608-625.
- McCormick, K. (2010). Experiencing the Power of Learning Mathematics Through Writing. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 4, 1-8.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. <http://ttkb.meb.gov.tr/dosyalar/programlar/ilkogretim/matematik6_8.rar> (2015, Şubat 08)
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). PISA 2012 Ulusal Ön Raporu. <http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22&lang=tr> (2015, Ağustos 01)
- ÖzturanSağırılı, M. (2010). The Examination of the Educational Effects of Some Writing Activities in the Light of Student Opinions. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri/ Educational Sciences: Theory&Practice*, (10)4, 2521-2530.
- Powers, R. A., Craviotto, C. & Grassl, R. M. (2010). Impact of Proof Validation on Proof Writing in Abstract Algebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, (41)4, 501-514.
- 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. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1949-8594.2001.tb18026.x/pdf>> (2014, Kasım 18)
- Santos, L. and Semana, S. (2015). Developing Mathematics Written Communication Through Expository Writing Supported by Assessment Strategies. *Educ Stud Math*, 88, 65-87.
- Seo, B-I. (2009). Understanding The Affects of Audience on Mathematical Writing. *School Science and Mathematics*, (109)2, 116-127.
- Troia, G. A., Harbaugh, A. G., Shankland, R. K., Wolbers, K. A. & Lawrence, A. M. (2013). Relationships Between Writing Motivation, Writing Activity, and Writing Performance: Effects of Grade, Sex, and Ability. *Read Writ*, 26, 17-44.

- Uğurel, I., Tekin, Ç. ve Moralı, H. S. (2009). Matematik Eğitiminde Yararlanılan Yazma Aktiviteleri Üzerine Literatürden Genel Bir Bakış. *E-Journal Of New World Sciences Academy*, 4(2), 494-507.
- Urquhart, V. (2009). Using Writing in Mathematics to Deepen Student Learning. *Mid-Continent Research For Education And Learning*, 1-20.
- White, D. (2014). A Student-Led Feedback Protocol On Writing Assignments in a History of Mathematics Course. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, (24)7, 647-661.
- Yıldız, E., Akpınar, E., Tatar, N. ve Ergin, Ö. (2009). İlköğretim Öğrencileri İçin Geliştirilen Biliş Üstü Ölçeği'nin Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, (9)3, 1573-1604.
- Yücel, Z. ve Koç, M. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumlarının Başarı Düzeylerini Yordama Gücü ile Cinsiyet Arasındaki İlişki. *İlköğretim Online*, (10)1, 133-143. <<http://ilkogretim-Online.Org.Tr/Vol10say1/V10s1m11.Pdf>> (2015, Şubat 15)

SUMMARY

The aim of this study is to determine the effects of writing activities on students' academic achievement, attitudes towards mathematics and metacognition. A quasi-experimental design with a pretest-posttest was used in this study, which lasted for approximately seven weeks in the second semester of the 2014-2015 academic year. The experimental and control groups consisted of 17 and 19 students, respectively. The control group students did only the teaching program specified by MEB, whereas students in the experimental group performed additional writing activities developed by the researchers. Plain language was used and a specific order was followed so that students could successfully complete the writing activities. The writing activities included visual elements. Sufficient space was created for the students to be able to write their feelings and opinions, make definitions, draw figures, make tables and graphics, make explanations, and solve problems. The data of the research were collected using the Achievement Test for the Learning Domain of Probability and Statistics (ATPS), the Mathematics Attitude Scale (MAS) and the Metacognition Scale (MCS). The students' academic achievement was determined, a table of specifications was prepared and test items were written to measure the students' academic success in learning probability and statistics during the development of ATPS. Expert opinions were obtained to assess whether the items were scientifically correct and whether the language was comprehensible. They also evaluated the level of difficulty, response times, whether the items were appropriate for the students' developmental characteristics, and whether they sufficiently represent the objectives and academic achievement. The ATPS pilot test was conducted with 185 students. Both the KR-20 value, which was calculated using Excel program, and the Cronbach's alpha value, which was calculated using SPSS 21, were calculated as .94. The five-point Likert type MAS consisted of 20 items on the students' attitudes towards mathematics. The measurement reliability of the MAS was calculated as .95. The MCS has two main components, knowledge and the organization of cognition, and together these main components have 8 factors (subscales). The MCS consists of 30 positive items on the opinions of the students about metacognitive awareness and skills. The MCS's reliability of measurement was calculated as .93. The data were analyzed by the independent samples t-test, the Mann-Whitney U test and the Wilcoxon signed rank test on SPSS 21 software. A significance level of .05 was taken as the threshold for significance. The data analysis revealed an increase in the academic achievement levels of students in favor of the experimental group. Moreover, using the MEB teaching program along with writing activities positively affected the students' attitudes towards mathematics and their metacognitive skills. On the other hand, the teaching that used

the MEB program did not create any statistically significant change in these variables. It is believed that the findings of this study will contribute to mathematics education in Turkey.