

BİR MATEMATİK SINIFINDAKİ YAZMA AKTİVİTELERİNE DAYALI ÖĞRETİM UYGULAMASININ ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENMELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ*

Çiğdem TEKİN AYTAŞ**
Işıkhan UĞUREL***

Öz: Bu araştırmada, bir ortaöğretim matematik sınıfında yazma aktivitelerine dayalı öğretim uygulamasının öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde oluşturduğu etkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bir nitel araştırma olan bu çalışmanın örneklemini bir düz lisenin 9. sınıfında öğrenim gören 15 öğrenciden oluşmaktadır. Veriler, bahar döneminde yaklaşık üç ay süresince derlenmiş olup ilk araştırmacının kendi matematik derslerinde öğrencilere uyguladığı iki farklı türdeki yazma aktivitesinden oluşmaktadır. Bu yazma aktiviteleri, günlük yazma ve bilgilendirici yazmadır. Araştırmada öğrencilere 5 adet günlük yazma ile 5 adet bilgilendirici yazma aktivitesi uygulanmış ve ardından yazma aktivitelerinin nitel içerik analizi yöntemine göre analizi gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak elde edilen bulgulara göre, yazma aktivitelerinin öğrencinin öğrenmeleri üzerine olumlu yönde etkisinin olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yazma aktivitesi, matematik eğitiminde yazma, matematik öğretimi.

* Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi, Araştırma Fon Saymanlığı tarafından desteklenen 2009.KB.EGT.002 nolu Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

** Antalya'da MEB'e bağlı bir lisede matematik öğretmenidir.

*** Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi.

THE EFFECTS OF AN INSTRUCTION PRACTICE BASED ON THE WRITING ACTIVITIES ON STUDENTS' LEARNINGS IN A MATHEMATICS CLASS*

Çiğdem TEKİN AYTAŞ**
Işıkhan UĞUREL***

Abstract

In this research, it is aimed to determine effects of teaching application, which is based on writing activities, on students' learning at a high school math class. The samples of this qualitative research consist of 15 students studying at the level of 9th grade at a general high school. The data consist of two different writing activities of the students which were made to be written by first researcher in her own math class for a 3 months period in spring term. These writing activities are journal writing and expository writing. In the research, the students were made to be written 5 journal and 5 expository writing activities and after that analysis of writing activities were carried out according to the qualitative research methods. As a result, according to the findings, it was seen that writing activities have positive effect on students' learning.

Key words: Writing activity, writing in mathematics education, mathematics teaching.

Giriş

Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2011) değinildiği üzere, matematik kendine has kuralları olan bir dildir ve bu dil sayesinde aynı zamanda da güçlü bir iletişim aracıdır. Öğrencilerin bu dili doğru ve etkin bir şekilde kullanabilmeleri iletişim becerilerinin gelişmesiyle mümkündür. İletişim becerisinin geliştirilebilmesinin bir yolu öğretim programında da belirtildiği gibi matematik hakkında yazma çalışmaları yapmaktır. Moore (1994) yazmanın keşfetme, organize etme ve iletişim kurma bilgisi için en güçlü araç olduğunu öne sürmektedir (Cleland, et al., 2003). Kober (1993) ise, öğrencilerden onların gözlemleri, sonuçları, akıl yürütme

* This study was realized in the scope of Scientific Research Project numbered 2009.KB.EGT.002 supported by Research Fund of Dokuz Eylül University.

** High School Mathematics Teacher in Antalya/Turkey.

***Assoc. Prof. Dr., Dokuz Eylül University, Faculty of Buca Education.

süreçleri ya da tutumları hakkında yazmaları istendiğinde, onların detaylara, verileri daha mantıksal biçimde organize etmeye ve daha tutarlı bir yolla argümanlarını yapılandırmaya odaklanmalarının sağlandığını ve bu süreçte kendi anlama biçimlerini netleştirdiklerini ve iletişim becerilerini geliştirdiklerini ifade etmektedir (Cleland, et al., 2003). Yazmanın genel olarak kişinin sadece iletişim becerisini geliştirmekle kalmayıp kişinin öğrenmesi üzerinde de olumlu etkiler sağladığı yönünde literatürde pek çok saptamanın mevcut olduğu görülmektedir. Yazmanın kendine has özellikleri ve öğrenmeye yönelik etkileri matematik eğitimcilerinin bu alana yönelmelerine neden olmuştur.

Matematik öğretiminin bir parçası olarak yazma aktivitelerinin kullanımı araştırma literatüründe dikkate alınmakta (Shield ve Galbraith, 1998) ve yapılan çalışmalarda yazmanın faydaları ve önemi üzerinde durulmaktadır. Johnson (1983), eğer öğrenciler matematik hakkında açık bir şekilde yazabilirlerse onların matematiği büyük olasılıkla anlayacaklarını belirtmiştir (akt. Miller, 1991). Borasi ve Rose (1989), psikologlar ve eğitimcilerin yazma ile öğrenme arasında güçlü bir ilişkinin olduğunu belirttiklerini söylemiştir. Rose (1989) yazmayı öğrenilen matematiğin daha derin bir şekilde anlamlandırılması için öğrencilere sunulan bir fırsat olarak kullanılması gereken bir sınıf etkinliği olarak ifade etmiştir (akt. Shield ve Galbraith, 1998). Freitag (1997), yazmanın geribildirim benzersiz bir şekli sağladığı için güçlü bir araç olduğunu söylemiştir. Miller (1991), matematikte yazmanın kullanımının öğretmenler için eğitimsel bir araç, öğrenciler için ise öğrenmeye yardımcı bir araç olduğunu ifade etmiştir. Ishii (2003) ise, yazmanın aynı zamanda öğretmenlere öğrencilerden normal yollarla alamadıkları geribildirimi sağlamak amacıyla destek olduğunu belirtmiştir. Borasi ve Rose (1989), yazma ve öğrenme arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirtmektedir. Emig (1977) öğrenme ve yazma ilişkisine şöyle yaklaşmaktadır; “Yazma öğrenmeye eşsiz bir şekilde hizmet eder, çünkü yazma ürün ve süreç olarak mevcut öğrenme stratejilerine eşsiz biçimde uyan bir grup özelliklere sahiptir (s.122)”. Burns’un düşüncesi şöyledir; yazma öğrencilere düşüncelerini sorgulamak ve öğrendiklerinin ne olduğunu düşünmek için onları cesaretlendirir. Öğrenciler matematik hakkında yazdıkları zaman matematik hakkında düşünme ve öğrenme sürecinde aktif olarak ilgilidirler (Henley, 2005). Johnson (1983) yazma aktiviteleri sayesinde öğrencilerin matematiği anlamada daha fazla şansa sahip olacaklarını belirtmiştir (akt. Miller, 1991).

Buradaki ve literatürde yer alan yazma ve yazma aktiviteleri çalışmalarına ait bilgiler ışığında araştırmamızda, bir matematik sınıfındaki yazma aktivitelerine dayalı öğretim uygulamasının öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde oluşturduğu etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bir önceki Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’nda (2011) yazmanın kullanımına ilişkin bilgilerin yer aldığı görülmektedir. En son öğretim programında (2013) ise yine yazmanın, matematiksel süreç becerilerinden biri olan iletişimi geliştirmek için kullanılması önerilmektedir. Bu vurgulamalara karşın matematik eğitiminde yazmanın kullanımına yönelik ülkemizde pek fazla çalışmanın

bulunmadığı görülmektedir. Bu çalışmanın bu alandaki eksikliği gidermede katkısı olacağı düşünülmektedir. Aşağıdaki bölümde yazma türlerine değinilerek araştırmamızda kullandığımız iki yazma aktivitesi türüne yönelik bilgiler verilmektedir.

Yazma türleri pek çok araştırmacı tarafından yapısal, içerik, kullanılış biçimi, etki alanları ve buna benzer birçok perspektiften bazı sınıflandırılmalara tabi tutulmuştur. Herhangi bir sınıflamaya bağlı olmaksızın literatürde yer alan yazma türlerine yönelik başlıklara bakıldığında çok zengin bir içerikle karşılaşmaktadır. Dil alanındaki çalışmalarını da dikkate aldığımızda karşılaşılan yazma türlerinin sayısı daha da artmaktadır. Ancak literatür incelemesinde fark edilebileceği üzere matematik eğitimi alanında daha yaygın olarak kullanılan kimi yazma aktiviteleri bulunmaktadır. Uğürel, Tekin & Moralı, (2009) söz konusu bu türleri aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- **Günlük yazma** (*journal writing*) (Borasi & Rose, 1989; Miller, 1991; Shield & Galbraith, 1998; Waywood, 1992; Ntenza, 2006; Ishii, 2003; Quinn & Wilson, 1997; Hamdan, 2005; Jurdak & Zein,1998),
- **Bilgilendirici yazma** (*expository writing*) (Miller, 1991-1992; Shield & Galbraith, 1998; Ishii, 2003; Quinn & Wilson, 1997).
- **Anlamli yazma** (*expressive writing*) (Lynch, 2003; Wills, 1993; Miller, 1991),
- **İletişim amaçlı-resmi yazma** (*transactional writing*) (Lynch, 2003; Wills, 1993; Miller, 1991),
- **Şiirsel yazma** (*poetic writing*) (Lynch, 2003; Wills, 1993),
- **Teşvik edici doğaçlama yazma** (*impromptu writing prompt*) (Miller, 1991; Seto & Meel, 2006; Lynch, 2003),
- **Teşvik edici yazma** (*writing prompt*) (Seto & Meel, 2006; Van de Walle, 2001; Lollis, 1996; Forte & Schurr, 2001).

Çalışmada Kullanılan Yazma Aktiviteleri

Bu çalışmada iki tipte yazma aktivitesi kullanılmıştır. Bunlar; günlük yazma (*journal writing*) ve bilgilendirici yazma (*expository writing*) dır. Bu yazma aktiviteleri seçilirken alandaki ilgili çalışmaların ayrıntılı bir incelemesi yapılmış olup çalışmamız için en uygun olan yazma aktivitelerinin seçilmesine özen gösterilmiştir. Ayrıntılı literatür incelemesinde çok çeşitli yazma aktiviteleri ve yazma teknikleriyle karşılaşmıştır. Ayrıca yapılan çalışmalara bakıldığında yazma çeşitleri ile ilgili genel ve geçerli net bir sınıflandırmanın olmadığı gibi yazma çeşitlerinin birbirinden kesin çizgilerle ayrımlarının da kimi zaman mümkün olmadığı gözlenmiştir. Pek çok yayında yazma çeşitlerinin birbiri içine girdiği, benzer yazma örneklerinin farklı çalışmalarda araştırmacılar tarafından farklı şekillerde isimlendirilebildiği görülmüştür. Bu nedenle bu çalışmada seçilen yazma aktivitelerinin tanımları ve bu yazma aktivitelerinin örnekleri literatürden seçilen belli çalışmalar emsal alınarak şekillendirilmiştir.

Günlük Yazma

Günlük yazma, literatürde en çok karşılaşılan yazma aktivitesidir. Eğer öğrenciler geçmişte diğer yazma aktivitelerini kullanmadılarsa başlangıç olarak günlük yazmayı kullanabilirler (Wills, 1993). Günlük yazma nedir? adlı çalışmada bu yazı türü, öğrencilerin öğrenmek için yazdıkları düşüncelere dayanan eğitimsel bir araç olarak tanımlanmaktadır (<http://olc.spsd.sk.ca/DE/PD/instr/strats/journal/index.html>). Günlük yazmayı Pugalee (1995), öğrencilerin problem çözme süreciyle meşgul olduğu esnada düşüncelerini yazmaları istenen rutin olmayan matematiksel problemlere verdikleri cevaplar olarak ifade etmiştir. Holens (1996) günlük yazmayı savunuların listesinin uzun olduğunu, öğretmenlerin ve araştırmacıların savunma gerekçelerinden birinin, öğrencinin anlaması açısından yararlar sağladığını anlamaları olduğunu dile getirmiş ve sınıfta etkili bir öğrenme aracı olarak günlük yazmanın pek çok faydasının var olduğunu belirtmiştir. Borasi ve Rose (1989) günlük yazmanın, konunun öğrenilmesini arttırdığı ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini ve öğrenciler üzerinde terapötik etki yarattığını bulmuştur. Günlük yazma öğrencilere öğrendiklerini aktarmada yardımcı olurken neyin anlaşılıp anlaşılmadığını ortaya çıkartır ve dolayısıyla öğrenci gelecek öğrenmelerinde artan bir başarı gösterir (Ediger, 2006). Borasi ve Rose, (1989), öğrencilerin günlük yazma yaptıklarında onların matematiğe yönelik hislerini, bilgilerini ve inançlarını ifade etmek için cesaretlendiklerini ve sonuç olarak günlük yazmaların öğrencilere olumsuz duygularının üstesinden gelmede, yeni kavram ve becerileri öğrenmede ve okul matematiğine yönelik fikirlerini yeniden tasarlamaları için yardım ettiğini belirtmiştir. Ayrıca Borasi ve Rose'a göre (1989) günlük yazma aktivitelerinin konunun öğrenilmesini arttırmakta ve problem çözme becerilerini geliştirmektedir. Waywood (1992), günlük yazmaların sınıf seviyesinden okul öğretim programına kadar geniş bir çerçevede uygulandığı takdirde yararlarının daha etkili olacağını söylemiştir. Isom (1996) ve Lesnak (1989) deneysel nitelikteki araştırmalarında günlük yazma ile başarı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırma sonucunda günlük yazmayı kullanan grubun kullanmayan gruba göre matematik başarılarının daha fazla artış gösterdiğini belirtmiştir (akt. Loud, 1999). Selfe, Petersen ve Nahrgang (1986) üniversite matematik dersine kayıtlı öğrencilerin başarılarına günlük yazmaların etkilerini karşılaştırmalı olarak incelediklerini ve günlük yazma yapılan sınıf ile günlük yazma yapılmayan sınıf arasında inceleme sonuçlarına göre önemli bir farkın oluşmadığını ifade etmiştir (Loud, 1999). Aşağıda günlük yazma yaptırılabilir örnekler sunulmuştur.

- Kesir nedir?
- Kesirler hakkında en çok ve en az neyi anladın? Kesirler hakkında hala neyi öğrenmeye ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?
- Eşit kesirler nedir? Tanımla.
- Bu hafta matematik dersinde bizim neyi öğrendiğimizi söyle (DiPillo, 1994).

Bir Matematik Sınıfındaki Yazma Aktivitelerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğ. ♦

- Bu dersi almadan önceki zamanla kıyasladığında şu an matematik hakkında ne hissediyorsun açıkla.
- ve arasındaki en önemli ayrım dır.
- Bir problem çözenin en önemli bölümü dır.
- Matematik hakkındaki en büyük sırrım dır.
- Bugünkü dersin anahtar fikri dir (Burchfield, Jorgensen, McDowell & Rahn, 1993).

Bilgilendirici Yazma

Shield ve Galbraith (1998) bilgilendirici yazmanın tanımlamak ve açıklamayı amaç edinen bir yazma türü olduğunu ayrıca literatürde yer alan günlük yazma örneklerinin bazılarının öğrencilerin bilgilendirici yazma tipinde yazdıklarını belirtmişlerdir. Bilgilendirici yazmayı kullanan diğer bazı araştırmacıların Davison ve Pearce (1988), Venne (1989) ve Miller (1990) olduğunu görülmektedir. Shield ve Galbraith (1998), matematik sınıflarında kullanılan yazmaların genel olarak günlük yazma ve bilgilendirici yazma olarak kategorize edildiğini belirtmişlerdir. Günlük yazma genel olarak öğrencileri öğrendikleri matematik hakkındaki düşünceleri ve hislerini ifade etmek için yöreklendirirken (e.g., Nahrgang ve Petersen, 1986; Borasi ve Rose, 1989'dan akt. Shield ve Galbraith, 1998). Bilgilendirici yazmada öğrenciler matematiksel prosedürün nasıl yapıldığını ya da bulunan matematiksel sonuçları niçin verildiğini açıklamak için teşvik edilir. Bilgilendirici yazma, düşünceler sayesinde matematiksel kelime problemleri ile matematiksel düşüncelerin ve içeriğin inşasını elde etmek için yeni bilgileri hatırlatmak yoluyla öğrencilere yardım edebilir (Pugalee, 1997'den akt. Nelson, 2008). Shield ve Galbraith (1998) bilgilendirici yazmayı iki tipte kullanmıştır. Bunlar; *arkadaşına mektup yazmak* ve *zorluk çeken bir arkadaşına cevap yazmak* şeklindedir. Bell ve Bell (1985) çalışmasında bilgilendirici yazmanın problem çözme öğretimi için etkili ve pratik bir araç olduğunu ortaya koymuştur (Miller, 1991). Bilgilendirici yazmanın, günlük yazmalardan daha fazla öğrencilerin problem çözme sürecinin bütününe tam olarak katıldığı gözlenmiştir. Bilgilendirici yazma yapılabilecek bazı örnekler aşağıdaki gibidir.

- Wendy bu hafta derse gelememi ve pozitif ve negatif sayılarda toplama ve çıkarma ile ilgili konuyu kaçırdı. Ona bu konuyu açıklayan bir mektup yazınız (*arkadaşına mektup yazma tipinde*).

- ‘Lenny şu sorunun yanıtını arıyor: 80 in %35 i nedir? Size, ‘‘Bunu nasıl yapacağım hakkında hiçbir fikrim yok’’ dedi. ‘‘Hatta % sembolünün ne demek olduğunu bile bilmiyorum’’ Lenny’nin bu zorluğu aşmasını sağlayacak bir açıklama metni yazınız (*zorluk çeken bir arkadaşına cevap yazma tipinde*) (Shield ve Galbraith, 1998).

Seçilen yazma aktivitelerinin tanımları ve örnekleri incelendiğinde bu araştırmada gerekli bilgileri elde etmede belirlenen yazma aktivitelerinin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

Yazma Aktivitelerine Yönelik Ülkemizdeki Yapılan Çalışmalar

Yapılan literatür araştırmasında ülkemizde yazma ve yazma aktivitelerine dayalı sınırlı sayıda çalışmanın olduğu gözlenmektedir. Ülkemizde yazma ile ilgili yapılan çalışmaları iki kategoride ele almak mümkündür. Birincisi diğer disiplinler, ikincisi ise matematik eğitimi alanındakilerdir. Diğer disiplinlerde yapılan çalışmaların dağılımı: Fen Bilgisi laboratuvar derslerinde yazma metinleri oluşturma (Akar, 2007); Kümeleme stratejisinin yazma ve beynin algılama süreçleri ile ilişkisi (İnal, 2008); İlköğretim bilim eğitiminde öğrenme aracı olarak yazma (Günel, 2009); Farklı betimleme modlarının öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde kullanımlarının 6. sınıf elektrik ünitesinin öğrenimine etkisi (Günel, Atilla ve Büyükkasap, 2009); Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin kullanımının ilköğretim seviyesinde kuvvet konusunu öğrenmeye etkisi (Günel, Uzunoğlu ve Büyükkasap, 2009) ve Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin ve anoloji kuramının üniversite düzeyinde mekanik konularını öğrenmeye etkisi (Günel, Kabataş-Memiş ve Büyükkasap, 2009) şeklinde olduğu görülmektedir.

İkinci kategoride yer alan çalışmalardan ilki Atasoy'un (2005) "Matematik Öğretiminde Yazmanın Kullanılması" adlı çalışmasıdır. Araştırmada yazma etkinlikleri kullanılarak yürütülen matematik derslerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. 6. sınıfta öğrenim gören 27 öğrenci üzerinde yapılan çalışmada açıklayıcı yazma, günlük yazma, kurulan bir senaryo ile oluşan problem durumunu yazma ve öğrencilere ders sonunda ifadeler verip, bu ifadelerin karşılıklarına duygu ve düşüncelerini yazma uygulamaları yapılmıştır. Öğretmen derslerden sonra da sınıfta geçen olayları ve gözlemlediği durumları özetlediği günlükler tutmuştur (Atasoy, 2005).

Atasoy ve Atasoy (2006) "Farklı Yazma Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Düşünceleri ve Davranışları Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi" adlı makalesinde 6. sınıfta öğrenim gören 27 öğrenci üzerinde 10 haftalık yazma etkinliklerinin kullanılarak yürütüldüğü matematik derslerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Dersler geleneksel öğretimin içerisinde açıklayıcı yazma, günlük yazma, kurulan bir senaryo ile oluşan problem durumunu yazma ve öğrencilere ders sonunda ifadeler verip, bu ifadelerin karşılıklarına duygu ve düşüncelerini yazma uygulamaları yapılarak işlenmiştir (Atasoy ve Atasoy, 2006).

Bir diğer çalışma Uğurel vd (2009)'nin "Matematiğe Yönelik Tutumun Belirlenmesinde Alternatif Bir Araç: Teşvik Edici Yazma Aktivitesi (TEYA)" adlı makaledir. Çalışmada ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin matematik öğretiminde teşvik edici yazma aktiviteleri (TEYA) yardımıyla matematiğe yönelik tutumlarının ve bu tutumların kaynağının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla iki farklı TEYA grubu oluşturulmuştur. Bunlar; çevresel etkenlerden kaynaklanan tutumları belirlemeyi T(Ç)

amaçlayan TEYA'lar ve duyuşsal etkenlerin neden olduğu tutumları belirlemeyi T(D) amaçlayan TEYA'lardır (Uğurel, Tekin, Yavuz ve Keçeli, 2009).

Yine Uğurel vd (2009)'nin "Matematik Eğitimi Literatüründen "Yazma Aktivitele-ri" Üzerine Genel Bir Bakış" adlı makalesinde yazma aktivitelerine yönelik matematik eğitimi literatüründe yer alan araştırmalar ayrıntılı olarak irdelenmiş ve üç ana noktadan hareketle genel bir derleme yapılmıştır. İlk bölümde yazma aktivitelerinin matematik eğitimindeki yeri, önemi ve gerekliliği; ikinci bölümde yazma aktivitelerine yönelik sınıflamalar ve son bölümde ise yazma aktivitelerine yönelik bazı araştırma sonuçları özetlenerek derlenmiştir (Uğurel, Tekin ve Moralı, 2009).

Demircioğlu vd (2010)'nin "Yazma Tekniğinin Kullanımına İlişkin Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Görüşleri" adlı makalesinde bir projede kullanılan "yazma" tekniği ile ilgili ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının görüşleri incelenmiştir. Altı tane matematik öğretmen adayının katıldığı çalışmada dört oturum düzenlenerek her oturumda farklı bir yazma tekniği kullanılarak öğretmen adaylarından kompozisyon yazmaları istenmiştir (Demircioğlu, Argün ve Bulut, 2010).

Bayrak-Cömert ve Aktaş, (2011)'in "Matematik eğitiminde Kullanılan Simetrisinin Uygulandığı Bir Şeklin Türkçe ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Yazma Becerilerine Etkisi" adlı çalışmada matematik öğretmeni adaylarının aynı simetrik şekil hakkında oluşturdukları farklı yazılı anlatım çalışmaları karşılaştırılmıştır. Uygulanmakta olan Matematik ve Türkçe yeni öğretim programlarının iletişimin önemi üzerine vurgu yaptığı ve öğretmen adaylarının bu beceriye ne kadar sahip oldukları belirlenmeye çalışılmıştır (Bayrak-Cömert ve Aktaş, 2011).

Ülkemizdeki gerek diğer disiplinlerde gerekse matematik eğitiminde yazmanın kullanımına yönelik çalışmalar göstermektedir ki yazma aktivitelerinin öğretimde kullanılması öğrencilerin öğrenmesinde bilişsel ve duyuşsal açıdan olumlu etkiler yaratmakta ve yeni öğretim programlarının işlevsellik kazanmasında da katkı sağlamaktadır. Yapılan çalışmaların tamamına yakını ilköğretim ya da üniversite düzeyindedir. Bizim çalışmamız ortaöğretim düzeyinde olması, matematik öğretiminde iki farklı yazma aktivitesi kullanımının öğrenmelere olan etkisinin araştırılması ve bir eylem araştırması yapısında olması yönleriyle diğerlerinden farklı olup alana yeni bilgiler sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmanın problemi "bir matematik sınıfındaki yazma aktivitelerine dayalı öğretim uygulamasının öğrencinin öğrenmeleri üzerinde oluşturduğu etkiler nelerdir?" biçimindedir.

Yöntem

Bu çalışma bir bilimsel araştırma projesi kapsamında yürütölen araştırmanın bir kısım bulgularını içermektedir. Ana çalışmada hem öğrenmeye yönelik uygulanan yazma aktiviteleri, hem öğrencilerin sürece yönelik (yine yazma aktiviteleri ile toplanan) görüşleri hem de öğretmen gözlemleri (yazma aktiviteleri ve gözlem formlarıyla)

toplanmış ve analiz edilmiştir. Bu çalışmada amaç uygulanan (toplamda 10 adet) yazma aktivitelerinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisini belirlemek olduğundan odaklanılan temel veri grubu matematik konuları içeren yazma aktiviteleridir. Diğer veri gruplarına yönelik bulgular ve sonuçlar araştırma ekibinin diğer yayınlarında sunulacaktır. Ancak bu çalışmada ulaşılan bulguların geçerliğini arttırmak açısından öğrencilerin sürece yönelik düşüncelerini içeren başka bir yazma uygulamasındaki bulgulardan da yararlanılacaktır.

Ana çalışma bir nitel araştırmadır. Seçilen nitel yöntem ise eylem araştırmasıdır. Eylem araştırması, uygulayıcının uygulamayı doğrudan kendisinin ya da bir araştırmacı ile birlikte gerçekleştirdiği ve uygulama sürecine ilişkin sorunların ortaya çıkarılması ya da hali hazırda ortaya çıkmış bir sorunu anlama ve çözmeye yönelik sistematik veri toplama ve analiz etmeyi içeren bir araştırma yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Mills (2003) eylem araştırmasını, bir öğretme-öğrenme ortamında araştırmacı olarak öğretmenler, yöneticiler, okul danışmanları ya da diğer ilgililer tarafından öğrencilerinin nasıl daha iyi öğrenebilecekleri, nasıl öğretim yaptıkları ve okullarının nasıl işlediği konusunda bilgi edinmek amacıyla yapılan sistematik bir araştırma süreci olarak tanımlamıştır (Kuzu, 2009). Yıldırım ve Şimşek (2006) eylem araştırmasının türleri olduğundan söz etmiş ve Berg'in (2001) çalışmasından yararlanarak bu türleri 1-teknik/ bilimsel/ işbirlikçi, 2-uygulama/ karşılıklı işbirliği/ tartışma odaklı, 3-özgürleştirici/ geliştirici/ eleştirel ve 4-uygulayıcının aynı zamanda araştırmacı olduğu eylem araştırması şeklinde sıralamıştır. Çalışmamızda dördüncü tür seçilmiştir. Araştırma süresince örneklem olarak seçilen sınıfın matematik öğretmeni olma görevini yapan ilk yazar, çalışma boyunca hem uygulayıcı hem de araştırmacılarından biri olarak çalışmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlilik

"Maxwell (1992), nitel araştırmalarda beş çeşit geçerlik olduğunu ileri sürmektedir. Bunlar: betimleyici, yorumlayıcı, kuramsal, genelleyici ve değerlendirci geçerliktir" (Cohen, Manion ve Morrison, 2000'den akt. Ekiz, 2009: 37). Bu çalışmada; 'araştırmanın, araştırılan kişileri ya da durumları yansıtan, çoğu kez de araştırılan kişilerin vermeye çalıştıkları anlamları, onların kullandıkları kelimeler, yorumlamalar ile araştırmanın bunları bütün gerçekliğiyle ortaya koyabilme özelliği ile ilişkili olan *yorumlayıcı geçerlik* (Ekiz, 2009)' dikkate alınmıştır.

Nitel araştırmanın güvenilirliğinin sağlanabilmesi için birçok araştırmacı çalışma ilkeleri ya da metotları ortaya koymuştur (örn. Elliott, 1990; Lincoln ve Guba, 1885; Silverman, 2000.) Bunlardan bazıları: üçgenleme, araştırma alanında uzun süre geçirme, veriler ve analizlerin araştırılan kişilerin kontrolüne sunulması, veriler, analizler ve yorumların başka araştırmacıya sunulmasıdır (Ekiz, 2009).

Bir Matematik Sınıfındaki Yazma Aktivitelerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğ. ♦

Bu çalışmada,

- doküman (yazmalar) toplama ve gözlem birlikte yapılmış ve her ikisindeki veriler birbiriyle karşılaştırılarak tutarlılık gösterip göstermediğine bakılmış olup *üçgenleme* metodunu,
- araştırmada uygulamayı bizzat ilk araştırmacının kendi sınıfında 12 haftalık süre zarfında yapmış olması *araştırma alanında uzun süre geçirme* metodunu,
- araştırmanın planlanması, verilerin toplanması ve analizlerin yapılması aşamalarında ilk araştırmacı ve diğer öğretim üyesinin birlikte çalışmış olması ve ayrıca başka alan uzmanlarının görüşlerinin alınması *veriler, analizler ve yorumların başka araştırmacıya sunulması* metodu ile araştırmanın güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın örneklemini, Burdur iline bağlı bir ilçedeki bir genel (düz) lisede 9. sınıfta öğrenim gören 15 öğrenciden oluşmaktadır. Bu sınıfın seçilmesinde; ilk yazarın matematik öğretmenini olduğu sınıflardan biri olması, öğrenci sayısının az olması, öğrenciler, veliler ve okul idarecilerinin çalışma hakkında bilgilendirilmeleri sonrası öğrencilerin gönüllü olması ve veli ve idarecilerin izin vermiş olması etkili olmuştur. Bir diğer etken okuldaki diğer öğretmenlerce bu sınıftaki öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade etme, derse katılımda isteklilik gibi özelliklere sahip olduğunun belirtilmesidir.

Veri Toplama Araçları

Günlük yazma, genel olarak öğrencilerin duygu ve düşünceleri hakkında ve aynı zamanda öğrenmeleri ile ilgili de yazdıkları geniş yelpazeli bir türdür. Bu nedenle bu yazma aktivitesinden öğrencinin öğrenmeleri üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik olarak her hafta işlenen konunun (doğal sayıların bölenleri, bölünebilme kuralları, EBOB-EKOK, denklik sınıfları, rasyonel sayıların yoğunluğu, gerçek sayılar kümesinde aralıklar, mutlak değerli denklemlerin çözümü vd) ardından toplamda 5 adet yazma yapılmıştır. *Bilgilendirici yazma* ise daha çok öğrencilerin tanımlama ve açıklama yapmasını sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu yazma aktivitesi ise her bölüm sonunda birer tane olmak üzere toplam 5 kez uygulanmıştır. Yazma aktiviteleri geliştirilirken uygulamada olan öğretim programı ve literatürdeki (günlük yazmalar için Dipillo, 1994; Holens, 1996; Quinones, 1992; Burchfield, Jorgensen, McDowell ve Rahn, 1993) bilgilendirici yazmalar için Shield ve Galbraith, (1998) örnekleri dikkate alınarak ön hazırlık yapılmıştır. Uygulanan tüm yazma aktiviteleri araştırmacılarca geliştirilmiş olup ayrıca süreç öncesinde ve içerisinde bir başka alan uzmanının görüşlerinden de yararlanılmıştır. Her yazma aktivitesi için öğrencilere yeterli zaman verilmiştir ve yazma esnasında rahat olmalarını sağlayan bir fiziksel ortam sağlanmıştır.

Veri Toplama Süreci ve Analiz

Uygulama eğitim öğretim yılının ikinci dönemindeki Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında, 12 haftalık bir süre zarfında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulan-

masına ve veri toplanmasına Mart ayında başlanmıştır. O tarihte örneklem sınıfında doğal sayılar bölümünde yer alan bölünebilme kuralları bitirilmiş, EBOB-EKOK konusuna geçiş yapılma aşamasına gelinmiştir. Bu aşamadan sonra uygulama başlamıştır.

İşlenen konuların ardından uygulanmak üzere hazırlanmış 5 adet günlük yazma süreci içerisinde anlatılan konunun hemen ardından düzenli bir şekilde araştırmacı tarafından öğrencilere yazdırılmıştır. Yine her bölüm sonunda uygulanmak üzere hazırlanmış 5 adet bilgilendirici yazma süreci içerisinde her bölümün bitiminde düzenli bir şekilde araştırmacı tarafından öğrencilere yazdırılmıştır.

Araştırmanın analizi nitel araştırma yöntemlerine uygun olarak yapılmıştır. Ekiz (2009) nitel araştırmalarda veri analizi konusunda belli bir standardın olmadığını, araştırmacının elde ettiği veriler doğrultusunda kendi analiz planını oluşturarak özgül analizler yapabileceğini belirtmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen yazma aktivitelerinin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, "herhangi bir yazılı metnin ya da belgenin (gözlem, görüşme, resmi ve kişisel belge, gazete vb) içeriğinin incelenmesi ve sayısal ya da istatistiksel olarak ortaya konulmasında kullanılan bir analiz çeşididir " (Ekiz, 2009: 77).

Öncelikle iki araştırmacı günlük yazmalar ile bilgilendirici yazmaları tek tek irdeleyerek öğrencilerin yanıtlarına göre içerik analizi sonucunda her bir yazma uygulamasına has analiz kriterleri belirlemiştir. Kriterlerin oluşturulmasında araştırmacılar kendi incelemelerini yaparak kendi maddelerini oluşturmuştur. Aynı anda bir başka alan uzmanı da seçilen sınırlı sayıda (4-5 tane) veri grubu üzerinde kendi maddelerini yaparak sonrasında her iki grup karşılaştırılmış, farklılıklar tartışılmış ve kodlayıcılar-arası güvenilirliğe bakılmıştır. Söz konusu bu maddeler kodlar olarak atanmış ve her yazma için üç kategori altında toplanmıştır. Kategoriler üç düzey grubunu ifade etmektedir. Bunlar: Düşük Düzey, Orta Düzey ve İyi Düzeydir. Bu düzey grupları da Düşük düzey için (0) ve (1); orta düzey için (2) ve (3) ve iyi düzey için (4) ve (5) olmak üzere kendi içerisinde alt kategorilere ayrılmıştır. Her yazma aktivitesinde sorgulanan ve yazılması istenen şey farklı olduğundan, kodlar da her yazma uygulamasına has şekilde yazılmıştır. Bu aşama sonrasında her öğrencinin kâğıdı tek tek incelenerek kod ve kategoriler çerçevesinde analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçların güvenilirliğini sağlamak için süreç boyunca başka bir alan uzmanıyla da tartışılarak kategori ve kodlara son şekli verilmiştir.

Bulgular ve Yorumlar

Günlük Yazma-1 (GY1)

a) "İkinci dönem başından itibaren matematik dersinde biz hangi konuları öğrendik?"

Beklenen 5 konu başlığı şunlardır: Doğal sayılar, Doğal sayıların kuvvetleri, Üslü sayılara ait özellikler, Taban aritmetiği, Asal sayılar-Aralarında asal sayılar-Asal çarpanlara ayırma, Doğal sayıların bölenleri-Bölme ve bölünebilme kuralları.

Tablo 1. GY1a İçin Kategori ve Kodlar

Kategoriler	Kodlar	
DÜŞÜK	K0	Hiçbir cevap yok
DÜZEY	K1	Konu başlıklarından birini yazanlar
ORTA	K2	Konu başlıklarından ikisini yazanlar
DÜZEY	K3	Konu başlıklarından üçünü yazanlar
İYİ	K4	Konu başlıklarından dördünü yazanlar
DÜZEY	K5	Konu başlıklarından hepsini yazanlar

Yapılan analiz sonucunda her bir kategoriye giren öğrenciler belirlenmiş ve aşağıda yüzdeleri ile birlikte verilmiştir. Tablo 2 de görüldüğü üzere GY1a da öğrenciler daha çok orta ve iyi kategorisinde yer almıştır. Kişi sayısının en fazla olduğu kategoriler ise K4 ve K2 dir. Konu başlıklarının büyük bir kısmını yazan 6, bir kısmını yazan 7 çok az bir kısmını yazan ise 2 kişi bulunmaktadır.

Tablo 2. GY1a İçin Analiz Sonuçları

Kategoriler		Kişi Sayısı	Düzye Yüzdesi	Toplam	
Ad	No			Kişi	Yüzde
İYİ	K5	1	6,66	6	40
İYİ	K4	5	33,33		
ORTA	K3	2	13,33	7	47
ORTA	K2	5	33,33		
DÜŞÜK	K1	2	13,33	2	13
DÜŞÜK	K0	0	0		
				15	100

GY1a öğrencilerin yazma uygulamaları ile öğrencilerin ilk kez karşılaşılıyor olmaları nedeniyle diğer yazmalardan farklı yapıya sahip olarak tasarlanmıştır. Amaç öğrencileri yazmaya ısındırmak ve çalışmanın başında oluşabilecek fazla heyecan ve kaygılardan uzaklaştırabilmektir. Bu yazmada öğrencilerden sadece önceki bilgilerini yoklayarak istenen konu başlıklarını yazması istenmiştir. Onlardan açıklama ya da herhangi bir çözüm yapmayı gerektiren bir duruma yönelik yazmaları istenmemiştir. Bu nedenle GY1, a ve b olmak üzere iki grupta hazırlanmıştır. Diğer tüm yazmalarda (GY1b dâhil) öğrencilerden istenenler daha fazla şeyi (açıklama, çözmeye, sıralama, karşılaştırma, özetleme vb) gerektirmektedir.

b) "Bu hafta öğrendiğimiz bölünebilme kurallarında, kuralları benzerlik gösteren sayıları gruplandırarak belirtiniz. Benzerlikleri yazınız."

◆ Çiğdem Tekin Aytas / Işıkhan Uğurel

Beklenen gruplandırmalar aşağıdaki gibidir:

2 – 5 ve 10 ile bölünebilme; 3 ve 9 ile bölünebilme; 4 ve 8 ile bölünebilme; 6 – 12 – 15 ve 45 ... vb. sayılarla bölünebilme.

Tablo 3. GY1b İçin Kategori ve Kodlar

DÜŞÜK DÜZEY	K0	Hiçbir cevap yok veya tamamen yanlış 1 grupta var. Tanım yok
	K1	1 tanım var. Grupta yok 1 grupta ve 1 tanım var
ORTA DÜZEY	K2	2 veya 3 grupta var. Tanım yok 2 veya 3 grupta yok. Tanım var
	K3	2 veya 3 grupta var. Tanım var
İYİ DÜZEY	K4	4 grupta var. Tanımlamalarda hata var
	K5	4 grupta var. Tanımlamalar tam ve doğru

Tablo 3 de yine üç an kategori ve onların altında altı alt kategori bulunmaktadır. Öğrencilerin bölünebilme kurallarına grupsal şekilde bakabilmesi için benzerlik taşıyan bölünebilme kurallarını fark etmeleri ve bunları grupta ve açıklamalardan yararlanarak yazmaları istenmiştir. Yapılan analiz sonucunda her kategoride yer alan öğrenciler belirlenmiş ve aşağıda yüzdeleri ile birlikte belirtilmiştir.

Tablo 4. GY1b İçin Yönelik Analiz Sonuçları

Kategoriler		Kişi Sayısı	Düzye Yüzdesi	Toplam	
Ad	No			Kişi	Yüzde
İYİ	K5	2	13,33	2	14
İYİ	K4	0	0		
ORTA	K3	0	0	5	33
ORTA	K2	5	33,33		
DÜŞÜK	K1	3	20	8	53
DÜŞÜK	K0	5	33,33		
				15	100

Tablo 4 de görüldüğü üzere öğrencilerin yığılım gösterdiği kategoriler düşük ve ortadır. Kişi sayısının en fazla olduğu kategoriler ise K2 ve K0 dır. Ancak (en fazla) bir grupta veya tanımı açıklayabilen 8, iki veya üç grupta dair belli bir açıklama getirebilen 5, hem tanımları hem de gruplamaları doğru yapabilen ise 2 kişi bulunmaktadır.

Öncelikle GY1a sorusuna verilen cevaplara göre elde edilen sonuçlara bakıldığında öğrencilerin ikinci dönem başından itibaren öğrenilen konuları hatırlayıp yazma konusunda iyi düzey (%40) ve orta düzeyde (%47) oldukları ve konu başlıklarını ha-

Bir Matematik Sınıfındaki Yazma Aktivitelerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğ. ♦

trlamada pek fazla sıkıntı yaşamadıkları görülmüştür. GY1b'ye öğrencilerin verdiği cevaplara göre elde edilen sonuçlara bakıldığında ise öğrencilerin en son öğrendikleri bölünebilme kurallarında, kuralları benzerlik gösteren sayı gruplarını gruplandırma ve bölünebilme kurallarını yazabilme konusunda düşük düzeyde (%53) oldukları; orta düzeyde olan %33, iyi düzeye giren öğrencilerin ise sadece %14 de kaldığı görülmüştür. Bu ise öğretmene, yazmanın konunun hemen sonunda uygulanmasına rağmen öğrencilerin bu konuda hala sıkıntı yaşadıklarını göstermiştir.

Günlük Yazma-2 (GY2)

“Denklik sınıflarının ve denklik sınıflarının kümesinin (Z/m) ne anlama geldiğini bir örnek üzerinde belirtiniz.”

Tablo 5. GY2 İçin Kategori ve Kodlar

DÜŞÜK DÜZEY	K0	Hiçbir cevap yok veya tamamen yanlış
ORTA DÜZEY	K1	Sadece Z/m var. Denklik sınıflarının hepsinde hata var veya yanlış
İYİ DÜZEY	K2	Denklik sınıfları doğru. Sadece Z/m küme halinde yazılmamış
	K3	Z/m var. Denklik sınıflarının yazımında bazılarında hata var
	K4	Z/m var. Denklik sınıflarının hepsi var ve doğru yazılmış
	K5	Z/m var. Denklik sınıflarının hepsi var ve doğru yazılmış. Örnek üstünde açıklama yapılmış

Tablo 5 de denklik sınıfı ve denklik sınıflarının kümesine yönelik yazmalarda yer alan bilgilere göre oluşturulan kategoriler görülmektedir. Bu kategorilerde denklik sınıflarına ve bu sınıfların kümesine yönelik açıklamalar yazıp yazmama durumuna göre bir değerlendirme yapılmıştır. Belirlenen kod ve kategorilere dayalı yapılan analiz sonucunda ortaya çıkan sonuçlar Tablo 6 da sunulmuştur.

Tablo 6. GY2'e Yönelik Analiz Sonuçları

Kategoriler		Kişi	Düzye	Toplam	
Ad	No	Sayısı	Yüzdesi	Kişi	Yüzde
İYİ	K5	1	6,66	5	33
İYİ	K4	4	26,66		
ORTA	K3	3	20	4	27
ORTA	K2	1	6,66		
DÜŞÜK	K1	3	20	6	40
DÜŞÜK	K0	3	20		
				15	100

GY2'deki soruya öğrencilerin verdiği yazılı cevaplara bakıldığında dağılımın birbirine yakın oranlarla düşük, iyi ve orta şeklinde sıralandığı ve kişi sayısının en fazla olduğu kategorilerin K4, K3, K1 ve K0 olduğu görülmüştür. Öğrencilerden denklik sınıfı

◆ Çiğdem Tekin Aytas / Işıkhan Uğurel

ve denklik sınıflarının kümesini doğru şekilde açıklayan 5, denklik sınıfları ve Z/m kümesine yönelik belli açıklamalarını yapabilen 4, açıklamalarında büyük oranda eksiklikler bulunan 6 kişi bulunmaktadır. Bulgular denklik sınıfına yönelik eksikliklerin var olduğunu göstermektedir.

Günlük Yazma-3 (GY3)

“Rasyonel sayılar kümesinin yoğunluğu ne demektir? Tanımlayınız. Örnek veriniz.”

Tablo 7. GY3 İçin Kategori ve Kodlar

DÜŞÜK DÜZEY	K0	Hiçbir cevap yok veya tamamen yanlış. Rasyonel sayıların yoğunluğunu tamamen farklı bir kavram olarak anlamış ve bilgilerin hepsini yanlış yazmış. • Yoğunluğu, rasyonel sayıları genişletmek-sadeleştirmek olarak anlamış. • Yoğunluğu, rasyonel sayıların ortasındaki sayıyı bulmak olarak anlamış. • Yoğunluğu, rasyonel sayıları ondalık sayı olarak göstermek olarak anlamış. • Yoğunluğu, rasyonel sayıları büyüklük-küçüklüğe göre sıralamak olarak anlamış.
	K1	Rasyonel sayılar kümesinin yoğunluğu ile ilgili verilen örnek doğru. Ancak tanım yok veya yanlış.
ORTA DÜZEY	K2	Rasyonel sayılar kümesinin yoğunluğunun tanımı doğru. Ancak verilen örnek ve örneğin gösterimi yanlış.
	K3	Rasyonel sayılar kümesinin yoğunluğu doğru tanımlanmış ve verilen örnekte doğru. Ancak örneğin gösteriminde (sayı doğrusunda gösterim ya da sıralama yaparak gösterim) hata yapılmış.
İYİ DÜZEY	K4	Rasyonel sayılar kümesinin yoğunluğunu doğru tanımlanmış, örnek tam ve doğru verilmiş.
	K5	

Yapılan analiz sonucunda her bir kategoriye giren öğrenciler belirlenmiş ve Tablo 8’de yüzdeleri ile birlikte verilmiştir.

Tablo 8. GY3’e Yönelik Analiz Sonuçları

Kategoriler		Kişi Sayısı	Düzye Yüzdesi	Toplam	
Ad	No			Kişi	Yüzde
İYİ	K5	1	6,66	4	27
İYİ	K4	3	20		
ORTA	K3	1	6,66	1	7
ORTA	K2	0	0		
DÜŞÜK	K1	7	46,66	10	66
DÜŞÜK	K0	3	20		
				15	100

Bir Matematik Sınıfındaki Yazma Aktivitelerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğ. ◆

GY3'deki soruya öğrencilerin verdiği yazılı cevaplara göre elde edilen sonuçlara bakıldığında yığılımın düşük düzeyde olduğu onu iyi düzeyinin izlediği görülmektedir. Kişi sayısı en fazla olan kategoriler K1, K4 ve K0'dır. Öğrencilerin rasyonel sayılar kümesinin yoğunluğunun ne demek olduğunu tanımladıkları ancak örnek verme konusunda sınıfın %66'sının düşük düzeyde olduğu ve rasyonel sayıların yoğunluğunu farklı biçimlerde anladıkları görülmüştür. Öğrencilerin yoğunluğu, rasyonel sayıları genişletmek-sadeleştirmek; rasyonel sayıların ortasındaki sayıyı bulmak; rasyonel sayıları ondalık sayı olarak göstermek; rasyonel sayıları sıralamak olarak yanlış anladıkları bu yazma aktivitesi sayesinde belirlenmiştir. Ayrıca sınıfın %7'si orta düzeyde, %27'si de iyi düzeydedir. Aşağıda rasyonel sayılar kümesinin yoğunluğunu iki kesrin ortasındaki sayıyı bulmak olarak anlayan OG-5'in kâğıdından bir kesit verilmiştir.

Resim 1. OG-5'in GY3 de Yazdıkları

Rasyonel sayılar kümesinin yoğunluğu ne demektir? Tanımlayınız. Örnek veriniz.

$\frac{a}{b}, \frac{c}{d} \in \mathbb{Q}$ olmak üzere $\frac{a}{b}$ ve $\frac{c}{d}$ kesirlerinin ortasındaki rasyonel sayıyı bulmak için bu iki rasyonel sayılar toplandı ve iki ile bölündü.

Örnek:

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{3}{6} + \frac{4}{6} = \frac{7}{6} \cdot \frac{1}{2} = \frac{7}{12}$$

(3) (2)

$$\frac{2}{4} + \frac{3}{8} = \frac{4}{8} + \frac{3}{8} = \frac{7}{8} \cdot \frac{2}{4} = \frac{14}{32}$$

(2) (1)

OG-5'in yazdıkları incelendiğinde verdiği bilgilerin K1 içerisinde yer aldığı ve yoğunluğu, rasyonel sayıların ortasındaki sayıyı bulmak olarak düşündüğü görülmektedir. Dolayısıyla OG-5 düşük düzey kategorisinde yer almıştır.

Günlük Yazma-4 (GY4)

"Gerçek sayılar kümesinde **açık, kapalı ve yarı açık aralık** ifadeleri ne anlama gelir? Tanımlayınız. Örnek veriniz."

Tablo 9. GY4 İçin Kategori ve Kodlar

DÜŞÜK DÜZEY	K0	Tüm ifadelerin tanımları ile verilen örneklerin tamamı yanlış.
	K1	Sadece bir ifadenin tanımı ve örneği doğru. Diğer ifadelerin tanımı ve örneği yanlış veya hatalı.
ORTA DÜZEY	K2	İki ifadenin tanımı yanlış. Fakat örnekleri doğru. Üç ifadenin de tanımları yanlış. Fakat örnekleri doğru
	K3	Üç ifadenin de tanımları doğru. Fakat örnekleri yanlış veya yok. Üç ifadenin de tanımları doğru. Fakat örneklerden biri veya ikisi doğru.
İYİ DÜZEY	K4	Tüm ifadelerin tanımları ve örnekleri doğru. Ancak örneğin birinde hata var.
	K5	Tüm ifadelerin tanımları ve örnekleri tam ve doğru.

Tablo 9, öğrencilerin yazılarında gerçek sayılar kümesinde aralık kavramına ait üç tanımı yapma ve örnek verme durumlarına göre nasıl değerlendirme yapıldığını göstermektedir. Tablodaki kriterlere göre yapılan analiz sonucunda her bir düzey grubuna giren öğrenciler belirlenmiş ve Tablo 10 da yüzdeleri ile birlikte belirtilmiştir.

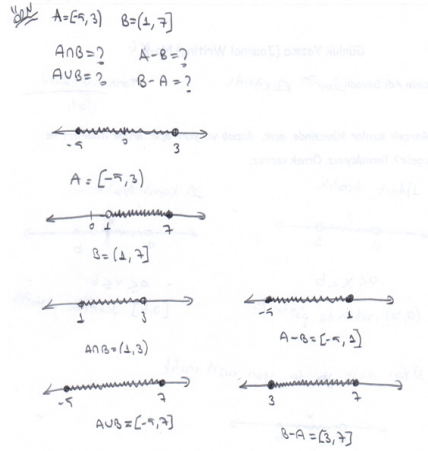
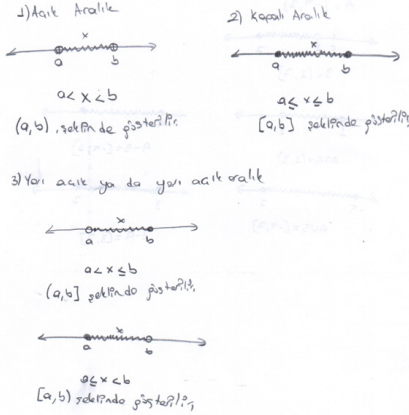
Tablo 10. GY4'e Yönelik Analiz Sonuçları

Kategoriler		Kişi	Düzye	Toplam	
Ad	No	Sayısı	Yüzdesi	Kişi	Yüzde
İYİ	K5	5	33,33	6	40
İYİ	K4	1	6,66		
ORTA	K3	3	20	6	40
ORTA	K2	3	20		
DÜŞÜK	K1	1	6,66	3	20
DÜŞÜK	K0	2	13,33		
				15	100

GY4'deki soruya öğrencilerin verdiği yazılı cevaplarına göre yığılımın iyi ve orta kategorilerinde olduğu ve kişi sayısı en fazla olanların K5, K3 ve K2 şeklinde sıralandığı görülmüştür. Öğrencilerin gerçek sayılar kümesinde açık, kapalı ve yarı açık aralık ifadelerinin ne anlama geldiğini tanımlayarak örnek vermek hususunda sınıfın %40'ı iyi düzeyde, %40'ı orta düzeyde ve %20'si düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Sınıfta iyi düzeye giren öğrenci yüzdesinin arttığı gözlenmiştir. Verilen cevapları örneklemek için OG-9'un kâğıdında yer alanlardan bir kesit Resim 2 de verilmiştir. Öğrenci GY1 başlangıçtan bu yana yazmalarında ilerleme göstermiştir.

Resim 2. OG-9'un GY4 de Yazdıkları

Gerçek sayılar kümesinde açık, kapalı ve yarı açık aralık ifadeleri ne anlama gelir? Tanımlayınız. Örnek veriniz.



OG-9'un yazdıkları incelendiğinde istenen üç kavramı da doğru şekilde açıkladığı görülmektedir. Öğrenci açıklamalarında cebirsel, görsel ve sözel gösterim biçimlerini bir arada kullanmıştır. Öğrencinin ayrıca örnek verme aşamasında da doğrudan üç örneği vermek yerine başlangıçta belirlediği iki yarı açık aralıktan ve kümelerdeki işlemlerden yararlanarak örnekler oluşturmuştur. Tüm bunlar OG-9'un K5 altında iyi düzey kategorisinde yer almasını sağlamıştır.

Günlük Yazma-5 (GY5)

" $|x + 3| + 2 = 9$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz. İşlemi yaparken izlediğiniz çözüm yolunu açıklayınız."

Tablo 11. GY5 İçin Kategori ve Kodlar

DÜŞÜK DÜZEY	K0	Sorunun çözümü yok veya çözümün tamamı yanlış.
	K1	Denklemin çözüm yolu yarım kalmış veya eksik. Çözüm kümesini küme içinde yazmamış ve çözüm yolunun açıklaması da yetersiz.
ORTA DÜZEY	K2	Denklemin çözümü doğru. Çözüm kümesini küme içinde yazmamış ve çözüm yolunun açıklaması da yetersiz.
	K3	Denklemin çözümü doğru. Çözüm kümesini küme içinde yazmış. Fakat çözüm yolunun açıklaması yanlış veya yetersiz.
İYİ DÜZEY	K4	Denklemin çözümünde hata var. Çözüm kümesini küme içerisinde yazmış ve çözüm yolunun açıklaması doğru.
		Denklemin çözümü doğru. Çözüm kümesini küme içerisinde yazmamış. Fakat çözüm yolunun açıklaması doğru.
	K5	Denklemin çözümü doğru. Çözüm kümesini küme içerisinde yazmış ve çözüm yolunun açıklaması doğru.

◆ Çiğdem Tekin Aytas / Işıkhan Uğurel

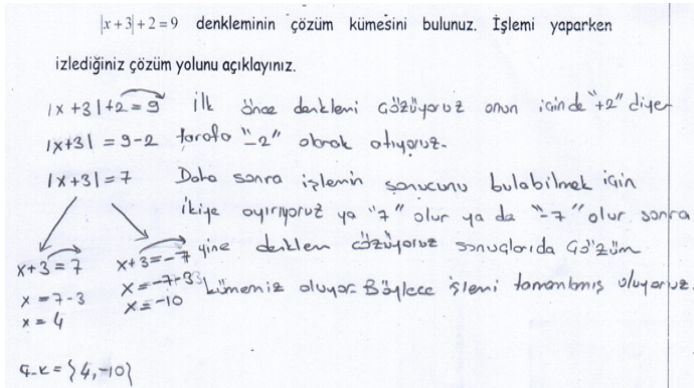
Belirlenen kodlara dayalı olarak yapılan analiz sonucunda her bir kategoriye giren öğrencilerin dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 12. GY5'e Yönelik Analiz Sonuçları

Kategoriler		Kişi	Düzye	Toplam	
Ad	No	Sayısı	Yüzdesi	Kişi	Yüzde
İYİ	K5	6	40	9	60
İYİ	K4	3	20		
ORTA	K3	1	6,66	2	13
ORTA	K2	1	6,66		
DÜŞÜK	K1	3	20	4	27
DÜŞÜK	K0	1	6,66		
				15	100

GY5'deki soruda öğrencilerden mutlak değerli bir denklemin çözüm kümesini bulmaları ve çözüm yollarını açıklamaları istenmiştir. Bu yazma etkinliğinde yığılma iyi kategorisindedir. En fazla kişinin bulunduğu kategoriler ise K5, K4 ve K1'dir. Ortaya çıkan durum öğrencilerin verilen denklemleri çözmede, çözüm kümesini ifade etmede ve izledikleri yolu açıklamada büyük oranda başarılı olduklarını göstermektedir. Bu uygulama için aşağıda OG-15'in kâğıdı örnek olarak verilmiştir. OG-15 ilk günlük yazma uygulamasında orta düzeyde, ikinci ve üçüncü uygulamada düşük düzeyde iken son iki günlük yazma uygulamasında iyi düzeyde yer almış ve kâğıtlarındaki olumlu ilerleme dikkat çekmiştir. OG-15 mutlak değerli denklemin çözümünü adım adım yapmış her adıma yönelik açıklamalarını yazmış ve en son çözüm kümesini ifade etmiştir.

Resim 3. OG-15'in GY5 de Yazdıkları



Bir Matematik Sınıfındaki Yazma Aktivitelerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğ. ♦

Bu tipte yapılan son yazma uygulamasında iyi düzeye giren öğrenci yüzdesinin daha da artmış olduğu görülmüştür. Bunun dışında bu uygulama için sınıfın %13'nün orta düzeyde, %27'sinin de düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Bilgilendirici Yazma-1 (BY1)

“Ayşe, iki ya da daha çok doğal sayının EBOB’u (En büyük ortak böleni) ve EKOK’u (En küçük ortak katı) ile ilgili konuyu kaçırdı. Ona bu konuyu açıklayan bir mektup yazınız ve arkadaşının bu konularda en çok dikkat etmesi gereken kısımları özellikle belirtiniz.”

Beklenen cevaplar aşağıdaki gibidir:

1. Verilen sayıların EBOB’unun nasıl bulunacağını yazabilme.
2. Verilen sayıların EKOK’unun nasıl bulunacağını yazabilme.
3. EBOB için doğru örnek verebilme.
4. EKOK için doğru örnek verebilme.
5. Sorulanan EBOB mu, EKOK mu olduğunu anlayabilmek için öğretilen kısa yolu ifade edebilme.

Tablo 13. BY1 İçin Kategori ve Kodlar

DÜŞÜK	K0	Sorunun cevabı yok veya tamamı yanlış.
DÜZEY	K1	Beklenen cevaplardan herhangi birini doğru yazabilmiş.
ORTA	K2	Beklenen cevaplardan herhangi ikisini doğru yazabilmiş.
DÜZEY	K3	Beklenen cevaplardan herhangi üçünü doğru yazabilmiş.
İYİ	K4	Beklenen cevaplardan herhangi dördünü doğru yazabilmiş.
DÜZEY	K5	Beklenen tüm cevapları eksiksiz ve doğru yazmış.

Yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgular tablo 14 de verilmiştir.

Tablo 14. BY1’e Yönelik Analiz Sonuçları

Kategoriler		Kişi Sayısı	Düzye Yüzdesi	Toplam	
Ad	No			Kişi	Yüzde
İYİ	K5	6	40	7	47
İYİ	K4	1	6,66		
ORTA	K3	1	6,66	2	13
ORTA	K2	1	6,66		
DÜŞÜK	K1	4	26,66	6	40
DÜŞÜK	K0	2	13,33		
				15	100

BY1'deki soruda öğrencilere EBOB ve EKOK konusunu kaçırın bir arkadaşlarına mektup yazarak bu konudaki önemli noktaları, özellikle belirtmeleri istenmiştir. Soruya öğrencilerin verdiği cevaplara göre yığılımın iyi ve düşük kategorilerinde olduğu ve en fazla kişiyi içeren kategorilerin ise K5 ve K1 olduğu görülmüştür. Öğrencilerin %47'si EBOB ve EKOK konusunda yeterli açıklamalarda bulunabilmiştir. Buna karşın %13'ünün orta düzeyde, %40'nun düşük düzeyde yer almıştır. Düşük düzeyde olan öğrencilerin kâğıtlarına bakıldığında onların verilen sayıların ebobunun ve ekokunun nasıl bulunacağını yazamadığı, EBOB ve EKOK ile ilgili doğru örnekler veremediğini ve sorunun EBOB mu yoksa EKOK mu olduğunu anlayabilmek için öğretmenin öğrettiği kısa yolu ifade edemediği gözlenmiştir. Bu ise öğretmene ünite sonunda uygulanan bu yazma aktivitesi sayesinde öğretim yaklaşımındaki eksiklikleri görmesini sağlamıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında bu tipte yapılan ilk yazma olmasına rağmen sınıfın %47'sinin iyi düzeyde olduğu görülmüştür. Bu da konunun tamamı hakkında öğrencilerden açıklama yapması istenildiği düşünülürse öğrencilerin hemen hemen yarısının konuyu tam ve eksiksiz olarak açıklayabildikleri yani iyi düzeyde öğrendiğinin bir göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Bilgilendirici Yazma-2 (BY2)

“Emel hasta olduğu için bu hafta okula gelmedi. Modüler Aritmetik konusunu kaçırdı. Emel'e bu konuyu açıklayan bir mektup yazınız ve Emel'in bu konuda bilmesi gereken en önemli noktaları mutlaka belirtiniz.”

Beklenen cevaplar aşağıdaki gibidir:

1. $a \equiv b \pmod{m}$ 'in ne anlama geldiğini yazabilme.
2. Z/m kalan sınıfları kümesinin ne anlama geldiğini yazabilme.
3. Modüler Aritmetik ile ilgili örnek verebilme.
4. Birler basamağındaki rakamı bulma sorularının $\text{mod}(0)$ olduğunu yazabilme.
5. Modüler Aritmetik ile ilgili dikkat edilmesi gereken noktalardan bahsedebilme.

Tablo 15. BY2 İçin Kategori ve Kodlar

DÜŞÜK	K0	Sorunun cevabı yok veya tamamı yanlış.
DÜZEY	K1	Beklenen cevaplardan herhangi birini doğru yazabilmiş.
ORTA	K2	Beklenen cevaplardan herhangi ikisini doğru yazabilmiş.
DÜZEY	K3	Beklenen cevaplardan herhangi üçünü doğru yazabilmiş.
İYİ	K4	Beklenen cevaplardan herhangi dördünü doğru yazabilmiş.
DÜZEY	K5	Beklenen tüm cevapları eksiksiz ve doğru yazmış.

Belirlenen kodlara dayalı olarak yapılan analiz sonucunda ortaya çıkan durum tablo 16'daki gibidir.

Tablo 16. BY2'e Yönelik Analiz Sonuçları

Kategoriler		Kişi Sayısı	Düzye Yüzdese	Toplam	
Ad	No			Kişi	Yüzyde
İYİ	K5	6	40	6	40
İYİ	K4	0	0		
ORTA	K3	0	0	4	27
ORTA	K2	4	26,66		
DÜŞÜK	K1	2	13,33	5	33
DÜŞÜK	K0	3	20		
				15	100

BY2'deki soruda öğrencilerden Modüler Aritmetik konusunu kaçırın bir arkadaşlarına bu konuyu açıklayan bir mektup yazmaları ve arkadaşlarına konuda bilmesi gereken önemli noktaları belirtmeleri istenmiştir. Soruya verilen cevaplara göre elde edilen sonuçlara bakıldığında öğrencilerin kategorilere göre sayısal dağılımlarının birbirine yakın olduğu görülmüştür. K5, K2 ve K0 kişi sayıları açısından ilk üç sırayı oluşturmaktadır. Genel dağılımda sınıfın %40'ının iyi düzeyde, %27'sinin orta düzeyde, %33'ünün ise düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. İyi ve orta düzeyin yaklaşık %70'i kapsaması olumlu bir bulgu iken %33'ün düşük düzyede kalması konuya yönelik eksiklikleri olan öğrencilerin olduğunu göstermektedir. Modüler Aritmetik konusunun sonunda yapılan bu uygulamayla sınıfta iyi düzeyde olan öğrenci yüzdesinin fazla olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bilgilendirici yazma uygulamaları ile bilgilerini geniş biçimde yazarak pekiştirme yapabildikleri görülmektedir.

Bilgilendirici Yazma-3 (BY3)

“Metin şu soruların yanıtını arıyor: “Her rasyonel sayının açılımı devirli midir? ve Her devirli ondalık açılım bir rasyonel sayı belirtir mi?” Size, bu soru hakkında hiçbir fikrinin olmadığını söyledi. Metin'e bu sorunun yanıtını içeren bir açıklama metni yazınız.”

Tablo 17. BY3 İçin Kategori ve Kodlar

DÜŞÜK DÜZEY	K0	Sorunun cevabı yok veya tamamı yanlış.
	K1	Sorunun sadece bir basamağını doğru cevaplarırken diğery basamağını yanlış cevaplamış. Örnek vermemiş.
ORTA DÜZEY	K2	Sorunun sadece birini doğru cevaplarırken diğeryini yanlış cevaplamış. Örnek vermiş.
	K3	Sorunun cevabını doğru. Fakat örnek vermemiş ya da verdiği örnek yanlış
İYİ DÜZEY	K4	Sorunun cevabı doğru ve açıklama metnini de örnek vererek doğru yapmış. Fakat verilen örnekte hata var.
	K5	Sorunun cevabı doğru ve açıklama metni de örnek vererek doğru olarak açıklamış.

◆ Çiğdem Tekin Aytas / Işıkhan Uğurel

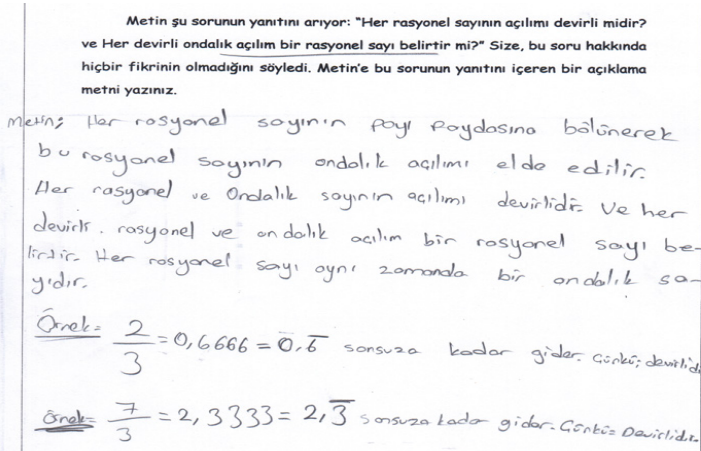
Yapılan analiz sonucunda her bir kategoriye giren öğrencilerin genel dağılımı Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. BY3'e Yönelik Analiz Sonuçları

Kategoriler		Kişi	Düzye	Toplam	
Ad	No	Sayısı	Yüzdesi	Kişi	Yüzde
İYİ	K5	6	40	8	53
İYİ	K4	2	13,33		
ORTA	K3	2	13,33	4	27
ORTA	K2	2	13,33		
DÜŞÜK	K1	1	6,66	3	20
DÜŞÜK	K0	2	13,33		
				15	100

Öğrencilerin verdiği cevaplara göre yığılım sırasıyla iyi, orta ve düşük şeklinde gerçekleşmiştir. Kişi sayısı en fazla olan kategori K5 dir. Sınıfın %53'ünün iyi, %27'sinin orta düzeyde olması %80'lik bir grubun yöneltilen sorulara yönelik tatminkâr yanıtlar verebildiğini göstermektedir. Ancak %20'lik bir grubun yeterli olamadığı görülmüştür. Bu yazma uygulamasına örnek olarak aşağıda OG-5'in kâğıdından bir kesit verilmiştir. Bu yazma uygulaması sayesinde öğrencilerin bu konu hakkında iyi düzeyde bilgi sahibi oldukları fark edilmiştir. OG-5'in ilk bilgilendirici yazma uygulamasında düşük düzeyde, ikinci uygulamada orta düzeyde ve üçüncü bu uygulamada ise, iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Öğrencinin yazma kâğıtlarındaki bu değişim ve ilerleme uygulamanın öğrencinin öğrenmelerine pozitif yönde etki ettiğinin bir göstergesi kabul edilmiştir.

Resim 4. OG-5'in BY3 de Yazdıkları



Bir Matematik Sınıfındaki Yazma Aktivitelerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğ. ♦

Bilgilendirici Yazma-4 (BY4)

“Şimdiye kadar öğrendiğin sayı kümeleri nelerdir? Gerçek sayılar kümesi ile daha önce öğrendiğin diğer sayı kümelerinin karşılaştırmasının yapıldığı bir metin yazınız.”

Beklenen cevaplar aşağıdaki gibidir:

1- Sayma Sayılar ve Doğal Sayılar kümelerini ifade edip, gösterimlerini doğru olarak yazabilme.

2- Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar kümelerini ifade edip, gösterimlerini doğru olarak yazabilme.

3- İrrasyonel Sayılar ve Reel Sayılar kümelerini ifade edip, gösterimlerini doğru olarak yazabilme.

4- Sayı kümelerinin aralarındaki ilişkiyi sözel olarak yazabilme.

5- Sayı kümeleri aralarındaki karşılaştırmayı alt küme/ kapsama ilişkisi altında sema veya sembolle ifade edebilme.

Tablo 19. BY4 İçin Kategori ve Kodlar

DÜŞÜK	K0	Sorunun cevabı yok veya tamamı yanlış.
DÜZEY	K1	Beklenen cevaplardan herhangi birini doğru yazabilmiş.
ORTA	K2	Beklenen cevaplardan herhangi ikisini doğru yazabilmiş.
DÜZEY	K3	Beklenen cevaplardan herhangi üçünü doğru yazabilmiş.
İYİ	K4	Beklenen cevaplardan herhangi dördünü doğru yazabilmiş.
DÜZEY	K5	Beklenen tüm cevapları eksiksiz ve doğru yazmış.

Belirlenen kodlara göre yapılan analiz sonucunda ortaya çıkan durum Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20. BY4’e Yönelik Analiz Sonuçları

Kategoriler		Kişi Sayısı	Düzye Yüzdese	Toplam	
Ad	No			Kişi	Yüzde
İYİ	K5	3	20	4	27
İYİ	K4	1	6,66		
ORTA	K3	6	40	9	60
ORTA	K2	3	20		
DÜŞÜK	K1	2	13,33	2	13
DÜŞÜK	K0	0	0		
				15	100

◆ Çiğdem Tekin Aytas / Işıkhan Uğurel

BY4’de öğrencilerden şimdiye kadar öğrendikleri sayı kümelerini yazmaları ve gerçek sayılar ile diğer sayı kümelerinin karşılaştırılmasının yapıldığı bir metin yazmaları istenmiştir. Soruya öğrencilerin verdiği cevaplara göre yığılımın orta ve iyi kategorilerinde olduğu görülmüştür. Kişi sayısına göre kategoriler sıralandığında ilk sırada K3, ikinci sırada K5 ve K2’nin yer aldığı görülmektedir. Sınıfın %27’sinin iyi düzeyde iken %60’ının orta, %13’ünün ise düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin %87’sinin sayı kümelerine yönelik beklenen cevaplardan yarısından fazlasını yazabilmiş olması olumlu bir durum iken % 13’ünün sayı kümeleri üzerine çok az açıklama yapabildiği görülmüştür.

Bu uygulama sayesinde öğretmen öğrencilerin konu hakkında bilgi sahibi olmalarına karşın hala bazı eksikliklerinin olduğunu fark etmiştir. Bu yazma aktivitesinin çeşidi gereği öğrenciden daha ayrıntılı bir bilgi bekliyor olmasından dolayı bu soruya öğrencilerin tam olarak cevap verme yüzdesi düşük olmuştur.

Bilgilendirici Yazma-5 (BY5)

“Mutlak Değer konusunda hiçbir bilgisi olmayan bir arkadaşına bu konuyu nasıl açıklarsın? Anlatır mısın?”

Beklenen cevaplar aşağıdaki gibidir:

1. Mutlak Değerin tanımını yazabilme.
2. Mutlak Değerin sonucunun negatif çıkamayacağını belirtme.
3. Mutlak Değerin sonucunun en küçük değerinin sıfır olacağını belirtme.
4. Mutlak Değer ile ilgili örnek verebilme.
5. Mutlak Değerli denklemler ile ilgili örnek verip, çözümünü yapabilme.

Tablo 21. BY5 İçin Kategori ve Kodlar

DÜŞÜK	K0	Sorunun cevabı yok veya tamamı yanlış.
DÜZEY	K1	Beklenen cevaplardan herhangi birini doğru yazabilmiş.
ORTA	K2	Beklenen cevaplardan herhangi ikisini doğru yazabilmiş.
DÜZEY	K3	Beklenen cevaplardan herhangi üçünü doğru yazabilmiş.
İYİ	K4	Beklenen cevaplardan herhangi dördünü doğru yazabilmiş.
DÜZEY	K5	Beklenen tüm cevapları eksiksiz ve doğru yazmış.

Belirlenen kodlara dayalı olarak yapılan analiz sonucunda ortaya çıkan genel dağılım aşağıdaki tabloda verilmiştir.

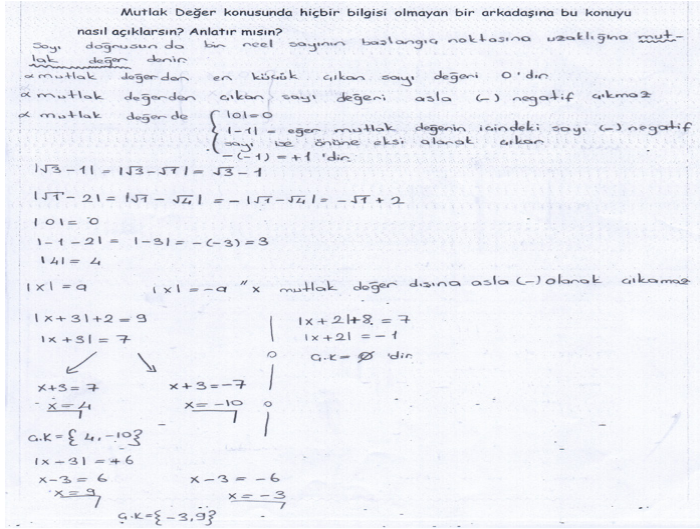
Tablo 22. BY5'e Yönelik Analiz Sonuçları

Kategoriler		Kişi	Düzyey	Toplam	
Ad	No	Sayı	Yüzdesi	Kişi	Yüzde
İYİ	K5	2	13,33	6	40
İYİ	K4	4	26,66		
ORTA	K3	2	13,33	7	47
ORTA	K2	5	33,33		
DÜŞÜK	K1	1	6,66	2	13
DÜŞÜK	K0	1	6,66		
				15	100

BY5'de öğrencilerden mutlak değer konusunda hiçbir bilgisi olmayan bir arkadaşı- na konuyu anlatmaları istenmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre yığılmanın orta ve yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. En fazla kişinin bulunduğu kategoriler K2 ve K4 dür. Sınıfın %40'ının iyi düzeyde, %47'sinin orta düzeyde ve %13'ünün ise düşük düzeyde bilgiye sahip olup orta ve yüksek düzey bir arada ele alınacak %87'sinin beklenen cevaplardan (K2 hariç) yarısından fazlasını ifade edebildiği görülmüştür. Ancak yine %13'lük bir grup çok sınırlı açıklamalar sunabilmiştir. Bu yazma uygulamasına verilen cevapları örneklemek için OG-1'in kâğıdından bir kesit verilmiştir.

Bu yazma çalışmasında fark edilen bir diğer önemli nokta öğrencilerin öğren- meleri üzerine yazma aktivitelerinin etkisini belirlemek için hazırlanan yazmalar sayesinde artık öğrencilerin tanım yapabilme becerilerinin gelişmesidir. Örneğin GY3 de öğrencilerden rasyonel sayıların yoğunluğunun ne anlama geldiği sorulmuş ancak buna cevap verebilen öğrenci sayısının sadece 3 kişi olduğu görülmüştür. Bu uygulama sonunda ise mutlak değer tanımını yapabilen öğrenci sayısının 8 olduğu ve öğrencilerin (diğer yazmalardaki durumu da düşünülüğünde) tanım yapabilme becerilerinin yazma uygulamaları sayesinde ilerleme olduğu görülmüştür.

Resim 5. OG-1'in BY5 de Yazdıkları



Sonuç ve Tartışma

Günlük yazmalar öğrencilerden işlenen matematik konularına yönelik bilgilerin doğrudan sorulduğu yazmalardır. İşlenen konuların akabinde uygulanmıştır. İlk yazma uygulaması (GY1a) öğrencileri sürece alıştırmaya amacına dönük olduğundan bu yazma türüne ait bulguların izole olarak değerlendirilmesi, tüm sürece dâhil edilmesi daha uygundur. GY1a öğrencilerin %87 lik (iyi ve orta kategorileri) bir oranda önceki konu başlıklarını hatırladıklarını göstermektedir. GY1b ve diğer GY'ler spesifik bilgilere dönüktür.

İlk uygulamada öğrencilerin biraz heyecanlı ve kaygılı oldukları ancak yazmalar ilerledikçe uygulamaya alıştıkları ve bu olumsuz duygulardan kurtuldukları gözlenmiştir. Olumlu yöndeki bu değişim öğrencilerin kendilerinden yazmaları istenen içeriklere daha iyi odaklanmalarını ve sağlıklı şekilde yazma yapabilmelerine olanak sağlamıştır. Böylece yazmaların onların öğrenmeleri üzerinde ne gibi bir değişime neden olduğu belirlenebilmiştir. GY'ler hem işlenmiş olan her bir konuya yönelik öğrencilerin bireysel ve sınıf genelindeki o anki bilgi düzeylerini hem de yazmalar ilerledikçe sürecin genelinde nasıl bir değişim olduğunu belirlemeyi sağlamıştır. Bu anlamda GY'ler tek tek ele alındığında öğrencilerin bilgi düzeylerinin (yazma aktivitelerinde sorgulandığı kapsamda); bölünebilme kurallarında düşük (%53), orta (%33) ve iyi (%14), denklik sınıflarında düşük (%40), iyi (%33) ve orta (%27), rasyonel sayıların yoğunluğunda düşük (%66), iyi (%27) ve orta (%7), gerçek sayılar kümesinde açık, kapalı ve yarı açık aralık kavramlarında iyi (%40), orta (%40) ve düşük (%20), mutlak değerli bir denklemin çözümünde iyi (%60), düşük (%27), orta (%13) biçimin-

de dağılım gösterdikleri ortaya çıkmıştır. Öğrenmelerdeki düzeyler açısından en iyi düzeyler GY4 ve GY5 yani gerçek sayılardaki aralıklar ve mutlak değerli bir denklemin çözüm kümesinde iken en düşük düzeyler ise GY1 ve GY3 yani bölünebilme kuralları ve rasyonel sayılar kümesinin yoğunluğundadır. Burada görüldüğü üzere yapılan yazmalar öğrencilerin öğrenmelerine dair ayrıntılı bilgiler sağlamaktadır. Nitekim Holens (1996), sınıfta etkili bir öğrenme aracı olarak günlük yazmanın pek çok faydasının var olduğunu belirtmiştir. Bunlardan biri geri bildirimdir. Günlük yazma öğrencilere öğrendiklerini aktarmada yardımcı olurken neyin anlaşılıp anlaşılmadığını ortaya çıkarır ve dolayısıyla öğrenci gelecek öğrenmelerinde artan bir başarı gösterir (Ediger, 2006). Bizim çalışmamızdaki bulgular da Ediger’i iki açıdan da (var olanı ortaya çıkarmak ve başarıyı arttırmak) destekler niteliktedir. Uygulamamızda sürecin geneline bakılacak olursa yığılım gösterilen gruplarda bariz bir değişim olduğu hemen görülebilmektedir. Hem GY hem de BY’lerde gelişim sürecini görebilmek için bulgular kısmında verilen tabloların sonucu olan Tablo 23 hazırlanmıştır. Tablo 23’e bakıldığında iyi kategorisindeki yüzdeler (GY3 dışında) giderek arttığı görülmektedir. GY’lerde iyi ve orta kategorisi birlikte ele alınacak olursa sırasıyla GY1b den GY5’e doğru yüzdeler 47, 60, 34, 80, 73 biçiminde sıralandığı görülmektedir. GY3 dışında iki kategorinin toplam yüzdelik değeri atmaktadır. GY3 de öğrencilerin bilgileri hatırlamamaları ya da konu eksikliklerinden ziyade karıştırma söz konusudur. Öğrenciler yoğunluğu, rasyonel sayıları genişletmek-sadeleştirmek, rasyonel sayıların ortasındaki sayıyı bulmak, rasyonel sayıları ondalık sayı olarak göstermek, rasyonel sayıları sıralamak gibi yanlış şekilde anladıkları ve bu nedenle fazlaca zorlandıkları düşünülmektedir. Rasyonel sayıların yoğunluğu diğer kavramlara nazaran daha fazla bilgi ve ilişkilendirme gerektirdiğinden öğrenciler için anlaşılması kolay olmayan bir kavramdır. Nitekim Aktaş ve Aktaş (2012)’da araştırma bulguları ile bu durumu teyit etmektedir. Süreç boyunca diğer GY’lerde yüzdeler artmış olması bizce yazmaların öğrenmelere olumlu etki yaptığının ve öğrenmede yardımcı bir araç olma görevini (Miller, 1991) yerine getirdiklerinin bir göstergesidir.

Diğer yazma türü olan bilgilendirici yazma, bilgilerin öğrencilerden doğrudan istenmediği bir başkasına anlatma/ açıklama yapma şeklinde sorgulandığı bir yapıdadır. Bu yaklaşımın öğrenciler üzerine farklı bir etki yarattığı gözlenmiştir.

Tablo 23. Kategorilere Göre Tüm Yazma Aktivitelerindeki Genel Dağılım

	KATEGORİLER					
	İYİ		ORTA		DÜŞÜK	
	K5	K4	K3	K2	K1	K0
GY1b	2	0	0	5	3	5
	2 (%14)		5 (%33)		8 (%53)	
GY2	1	4	3	1	3	3
	5 (%33)		4 (%27)		6 (%40)	
GY3	1	3	1	0	7	3
	4 (%27)		1 (%7)		10 (%66)	
GY4	5	1	3	3	1	2
	6 (%40)		6 (%40)		3 (%20)	
GY5	6	3	1	1	3	1
	9 (%60)		2 (%13)		1 (%27)	
BY1	6	1	1	1	4	2
	7 (%47)		2 (%13)		6 (%40)	
BY2	6	0	0	4	2	3
	6 (%40)		4 (%27)		5 (%33)	
BY3	6	2	2	2	1	2
	8 (%53)		4 (%27)		3 (%20)	
BY4	3	1	6	3	2	0
	4 (%27)		9 (%60)		2 (%13)	
BY5	2	4	2	5	1	1
	6 (%40)		7 (%47)		2 (%13)	

Öğrenciler BY'lerde kendileri daha fazla bilen konumda görmelerini sağlamış ve kendilerine olan güveni arttırmıştır. Öğrenciler BY'leri daha fazla sevdiğini ifade etmiştir. BY'ler de daha geniş zaman dilimleri içerisinde hem işlenmiş olan ünitelere yönelik öğrencilerin bireysel ve sınıf genelindeki bilgi düzeylerini hem de yazmalar ilerledikçe sürecin genelinde nasıl bir değişim olduğunu belirlemeyi sağlamıştır. BY'ler tek tek ele alındığında öğrencilerin bilgi düzeylerinin (yazma aktivitelerinde sorgulandığı kapsamda) EBOB-EKOK da iyi (%47), düşük (%40) ve orta (%13), modüller aritmetik de iyi (%40), düşük (%33) ve orta (%27), 'her rasyonel sayının açılımı devirlidir' önermesini sorgulamada iyi (%53), orta (%27) ve düşük (%20), sayı kümeleri ve karşılaştırılmasında orta (%60), iyi (%27) ve düşük (%13), mutlak değerde ise orta (%47), iyi (%40) ve düşük (%13) biçimde dağılım gösterdikleri ortaya çıkmıştır. Öğrenmelerdeki düzeyler açısından en iyi düzeyler BY3 ve BY1 yani gerçek sayılardaki aralıklar ve mutlak değerli bir denklemin çözüm kümesinde iken en düşük düzeyler ise BY1 ve BY2 yani EBOB-EKOK ve her rasyonel sayının devirli açılıma sahip olmasıdır. BY'ler öğrencinin ünite sonunda o konu ile ilgili neleri, ne kadar öğrendiğinin belirlenmesinde hem öğretmene hem de öğrenciye bilgi sağlamıştır. Tablo 23'deki BY'lerde

iyi ve orta kategorileri birlikte ele alınacak olursa sırasıyla BY1 den BY5'e doğru yüzdeliklerin 60, 67, 80, 87, 87 biçiminde sıralandığı görülmektedir. Süreç boyunca GY'lerde yüzdeliklerin artmış olması bizce bu yazma türünün de öğrenmelere olumlu etki yaptığının açık bir göstergesidir. Yazma uygulamaları esnasında öğrenciler yazarak bilgilerini aktardıklarında konulara yönelik tekrar yaptıkları ve bu sayede de eksiklerini daha iyi anladıklarını fark ettiklerini belirtmişlerdir.

Günlük yazma ve bilgilendirici yazma uygulamaları sonucunda fark edilen bir diğer husus ise bu iki uygulama sonucunda öğrencilerin bir konuda tanım yapabilmelerinin gelişme göstermesidir. Öğrencilerin yazmalarında başlangıçta açıklamalar kısa, tanımlar sınırlı ve eksik yapıda olup örnek vermeye ya da örnek üzerinden anlatmaya daha fazla eğilim varken, yazmaların sonuna doğru bu durum değişmiştir. Sona doğru öğrencilerin yaklaşık üçte ikisinin daha fazla açıklama yazma ve tanım yapma çabasında olduğu fark edilmiştir. Dolayısıyla yazmaların öğrencilerin iletişim becerilerini (onların tabiri ile "sözel becerilerini") geliştirdiği görülmektedir.

Çalışmamızda elde edilen sonuçları öğrenci dönütleriyle desteklemek mümkündür. Öğrenci görüşleri başka bir (hazırlanmakta olan) çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır. Ancak ulaşılan sonuçların desteklenmesi adına bir iki noktanın belirtilmesinin yararlı olacağı kanısındayız. Öğrencilere kendilerine yapılan yazma uygulaması hakkında ne düşündükleri sorulduğunda öne çıkan bazı hususlar -konunun tekrar edilmesini sağlama, çalışmayı faydalı bulma, başarıyı artırma, daha iyi anlama sağlama, eksiklerin görülmesi ve derse hazırlıklı gelmeyi sağlama- biçiminde sıralanmıştır. Sadece yüzdeliklerin karşılaştırılması ve genel gözlemler yoluyla değil öğrenci dönütlerinde de yazmaların olumlu etkileri fark edilebilmektedir.

Sonuç olarak bu makalemizdeki bulgular Borasi ve Rose'un (1989) yazma ve öğrenme arasında güçlü bir ilişki olduğu düşüncesini desteklemekte ve yazma aktivitelerinin öğrencilerin matematik derslerindeki öğrenmeleri üzerinde kayda değer düzeyde olumlu etkiler yaptığını ortaya koymaktadır.

Buradan hareketle yapılabilecek öneriler şunlardır;

İlk önerimiz ülkemizdeki çalışmaların azlığı nedeniyle yazmaya yönelik çalışmaların artırılmasının sağlanmasıdır. Bu çalışmalarda yazma aktivitelerinin hem öğrenme üzerindeki genel etkileri hem de belirli bir matematik konusu ya da kavramı üzerine (daha ayrıntılı irdelenebilecek) etkileri araştırılabilir. Ayrıca öğrencilerdeki olası kavram yanlışlarını ya da var olan algıları belirlemede de yazmalardan yararlanılabilir. Medya iletişim teknolojilerindeki gelişim göz önüne alındığında, araştırmalarda yazmaların web tabanlı sosyal platformlarda kullanılmasının etkilerini araştırmak da olasıdır. Bir diğer önerimiz hem öğretmen adaylarına hem de görev yapmakta olan matematik öğretmenlerine yazmalardan hem bir öğrenme-öğretme hem de ölçme aracı olarak yararlanabileceklerini fark etmelerini sağlayacak bilgilendirmelerin yapılmasıdır. Böylece öğretmenlerin yazmaların katkılarını bizzat görmesi sağlanabilir.

Öğretmenlerimiz bu sayede gerek öğretim amaçlı gerekse eylem araştırması gibi yöntemlerle hem öğretim hem de araştırma amaçlı olarak yazmaları kullanmaya teşvik edilebilir. Benzer araştırmaları yapmayı amaçlayan kişilere sürece yönelik bir takım öneriler sunmak yararlı olacaktır. Yazmaya dayalı çalışmalarda ilk uygulamaların öğrencileri sürece ısındırma ve oluşabilecek olumsuz duygu ve düşünceleri azaltarak motive edici bir yapıda tasarlanması uygulamanın daha sağlıklı olmasını mümkün kılmaktadır. Bu nedenle benzer çalışmalar yapmak isteyen araştırmacıların bu konuyu dikkate almasını öneriyoruz. Uygulamamızda iki yazma türünü bir arada kullanarak hem bulgularımızı desteklemek hem de yazma türlerinin sağladığı farklı katkıları görmek mümkün olmuştur. Örneğin BY'ler öğrencilerin kendilerini daha rahat hissettikleri ve (sona doğru) daha fazla yazma yaptıkları türdür. O nedenle akademik çalışmalarda birden fazla yazma türünün bir arada kullanılması bir diğer önerimizdir.

Bizim çalışmamızda toplam 12 hafta süresince 10 adet yazma uygulaması yapılmıştır. Belirlenen süre sonunda yazmaların belirgin etkilerini görmek mümkün olmuştur. Buradan hareketle, yazma aktivitelerini içeren ve öğrenmeye yönelik değişimi belirlemeyi amaçlayan diğer araştırmacılara uygulama süresini iyi tasarlamalarını ve kısa tutmamalarını önermekteyiz. Araştırmamızda uygulama öğretmenin ve akademisyenlerin bir arada çalışmış olması verilerin birinci elden ve sağlıklı şekilde toplanmasına imkân vermiş ve tüm sürecin (planlama, yürütme, analiz ve raporlaştırma) verimli biçimde yürütülmesine olanak sağlamıştır. Dolayısıyla öğretmenlerin merkezde olduğu araştırmalarda birden fazla kimlikte (uygulayıcı-araştırmacı-öğretmen-analizci vb) yer aldığı yazma çalışmalarının yapılmasını önermekteyiz.

Kaynakça

- AKAR, M.S. (2007). **Laboratuvar Dersinde Yazma Metinleri Oluşturmanın Ve Analoji Kullanımının Akademik Başarıya Etkisi**, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). <http://tez2.yok.gov.tr/>.
- AKTAŞ, D.Y. ve AKTAŞ, M.C. (2012). "Öğrencilerin Rasyonel Sayılar Kümesinin Yoğunluğunu Anlamaları", **Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi**, 1(1), 103-110.
- ATASOY, E. ve ATASOY, Ş. (2006). "Farklı Yazma Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Düşünceleri Ve Davranışları Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi", **Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı:1, 1-18.
- ATASOY, E. (2005). **Matematik Öğretiminde Yazmanın Kullanılması**, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). <http://tez2.yok.gov.tr/>
- BAYRAK CÖMERT, Ö. ve AKTAŞ, M. (2011). "Matematik Eğitiminde Kullanılan Simetrisinin Uygulandığı Bir Şeklin Türkçe Ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Yazma Becerisine Etkisi", **Journal of World of Turks**. 3(2), 99-111.

Bir Matematik Sınıfındaki Yazma Aktivitelerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğ. ♦

- BORASI, R. & ROSE, B.J. (1989). "Journal Writing and Mathematics Instruction", **Educational Studies in Mathematics**, 20, 347-365.
- BURCHFIELD, P.C., JORGENSEN, P.R., MCDOWELL, K.G. & RAHN, J. (1993). "Writing in Mathematics", <http://www.geocities.com/kaferico/writemat.htm#C>.
- CLELAND, J., RILLERO, P. & ZAMBO, R. (2003). "Effective Prompts for Quick Writes in Science and Mathematics", **Electronic Journal of Literacy Through Science**, 2(7). <http://ejlts.ucdavis.edu/sites/ejls.ucdavis.edu/files/articles/Jocleland.pdf>.
- DAVISON, D.M. & PEARCE, D.L. (1988). "Using Writing Activities To Reinforce Mathematics Instruction", **Arithmetic Teacher** 36(4), 42-45.
- DEMİRCİOĞLU, H., ARGÜN, Z. ve BULUT, S. (2010). "Yazma" Tekniğinin Kullanımına İlişkin Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Görüşler", **C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi**. 34(2), 40-46.
- DIPILLO, M.L. (1994). **A Quantitative/ Qualitative Qnalysis of Student Journal Writing in Middle-Grade Mathematics Classes**. Akron University, (Unpublished Doctoral Dissertation,) <http://search.proquest.com/dissertations>.
- EDIGER, M. (2006). "Writing in The Mathematics Curriculum", **Journal of Instructional Psychology**, 33(2), 120-123.
- EKİZ, D. (2009). **Bilimsel Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Anı Yayıncılık, Geliştirilmiş 2. Baskı.
- EMIG, J. (1977). "Writing As A Mode of Learning", **College Composition and Communication**. 28(2), 22-128.
- FREITAG, M. (1997). "Reading and Writing in The Mathematics Classroom", **The Mathematics Educator**. 8(1), 16-21.
- GÜNEL, M. (2009). "Bilişsel Süreç Ve İlköğretim Bilim Eğitiminde Öğrenme Aracı Olarak Yazma", **İlköğretim Online**. 8(1), 200-211. <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- GÜNEL, M., ATILLA, M. E. ve BÜYÜKKASAP, E. (2009). "Farklı Betimleme Modlarının Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Kullanımlarının 6. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinin Öğrenimine Etkisi", **İlköğretim Online**. 8(1), 183-199. <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- GÜNEL, M., KABATAŞ-MEMİŞ, E. ve BÜYÜKKASAP, E. (2009). "Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinin Ve Analoji Kuramının Üniversite Düzeyinde Mekanik Konularını Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi", **GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 29(2), 401-419.
- GÜNEL, M., UZOĞLU, M. ve BÜYÜKKASAP, E. (2009). "Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinin Kullanımının İlköğretim Seviyesinde Kuvvet Konusunu Öğrenmeye Etkisi", **GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 29(1), 379-399.
- HENLEY, S.E. (2005). **The Effect of Structured Writing Activities Upon Student Achievement in Middle School Mathematics**. Houston Clear Lake University (Unpublished Master Thesis,) <http://search.proquest.com/dissertations>.

◆ Çiğdem Tekin Aytas / Işıkhan Uğurel

- HOLENS, P.L. (1996). **The Effect of Journal Writing in Mathematics Class on Students' Beliefs.** Manitoba University (Unpublished Master Thesis) <http://search.proquest.com/dissertations>.
- ISHII, D.K. (2003). "First-Time Teacher-Researchers Use Writing in Middle School Mathematic Instruction", **The Mathematics Educator**. 13(2), 38-46.
- İNAL, S. (2008). "Beşin Algılama Süreci, Yazma ve Kümeleme Stratejisi", **Doğuş Üniversitesi Dergisi**. 9(1), 55-64.
- LOUD, B.J. (1999). **Effects of Journal Writing on Attitudes, Beliefs and Achievement of Students in A College Mathematics Course** Boston University (Unpublished Doctoral Dissertation) <http://search.proquest.com/dissertations>.
- MEB. (2011). Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı.
- MEB. (2013). Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı.
- KUZU, A. (2009). "Öğretmen Yetiştirme Ve Mesleki Gelişimde Eylem Araştırması", **Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi**. 2(6), 426-433.
- MILLER, L.D. (1991). "Writing To Learn Mathematics", **Mathematics Teacher**. 84(7), 516-521.
- NELSON, M.S. (2008). **Exploring The Relationship Between Expository Writing Activities and Mathematical Problem Solving With African American Students.** Phoenix University (Unpublished Doctoral Dissertation) <http://pqdtopen.proquest.com/doc/304318843.html?FMT=AI>.
- PUGALEE, D.K. (1995). **Using Journal Writing To Characterize Mathematical Problem Solving.** North Carolina University (Unpublished Doctoral Dissertation) <http://search.proquest.com/dissertations>.
- QUINONES, C.K. (1992). **The Effects of Journal Writing on Student Attitudes and Performance in Problem Solving.** Central Florida University (Unpublished Master Thesis) <http://search.proquest.com/dissertations>.
- SHIELD, M. & GALBRAITH, P. (1998). "The Analysis of Student Expository Writing in Mathematics", **Educational Studies in Mathematics**. 36, 29-52.
- UĞUREL, I., TEKİN, Ç. ve MORALI, H. (2009). "Matematik Eğitimi Literatürden "Yazma Aktivite-leri" Üzerine Genel Bir Bakış", **E-Journal of New World Sciences Academy**. 4(2). 494-507. <http://www.newwsa.com/>
- UĞUREL, I., TEKİN, Ç., YAVUZ, S. ve KEÇELİ, S. (2009). "Matematiğe Yönelik Tutumun Belirlenmesinde Alternatif Bir Araç: Teşvik Edici Yazma Aktivitesi (TEYA)". **Üniversite ve Toplum, Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi**. Cilt:9 Sayı:1. <http://www.universite-toplum.org/>
- VENNE, G. (1989). "High-School Students Write about Math", **English Journal**, 78(1), 64-66.
- WAYWOOD, A. (1992). "Journal Writing and Learning Mathematics", **For the Learning of Mathematics**. 12(2), 68-77.

Bir Matematik Sınıfındaki Yazma Aktivitelerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğ. ◆

What is journal writing? Retrieved from

<http://olc.spsd.sk.ca/DE/PD/instr/strats/journal/index.html>.

WILLS, H. (1993). *Writing Is Learning: Strategies For Math, Social Studies and Language Arts*. United States of America: EDINFO.

YILDIRIM, A. ve ŞİMŞEK, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık, 6. Baskı.