

Dinamik Geometri Yazılımlarıyla Gerçekleştirilen Matematik Derslerinin Ölçme ve Değerlendirme Örneği¹

An Example of Investigation of Mathematics Courses Occurred in Dynamic Geometry Environments in the Context of Assessment

İbrahim Kepceoğlu

Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu, Türkiye

İlyas Yavuz

Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul, Türkiye

İlk Kayıt Tarihi:24.03.2016

Yayına Kabul Tarihi:31.05.2016

Özet

Öğretim süreci ölçme-değerlendirme etkinliklerinden bağımsız olarak düşünülemez. Öğretimin etkililiğini belirlemek ve artırmak, öğrencilerin öğrenmelerini kontrol etmek, öğrencilerin başarılarını belirlemek gibi amaçları gerçekleştirmek için ölçme-değerlendirme etkinliklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Öğretmenlerin teknoloji entegreli ders ortamlarında meydana gelen durumları kontrol etmelerinde yaşadığı güçlükler olduğu gibi bu şekilde işlenen derslerin ölçme-değerlendirmesi açısından güçlükler yaşamaları da olasıdır. Bu noktadan ve ilgili alan yazındaki araştırmaların eksikliğinden yola çıkılarak bu araştırmanın amacı, dinamik matematik/geometri yazılımlarının kullanıldığı ortamlarda yapılan matematik öğretiminin ölçme-değerlendirmesi perspektifinden incelemektir. Durum çalışmasının yöntem olarak benimsendiği bu araştırmaya 2014-2015 eğitim öğretim yılı güz yarısında İstanbul'da bulunan bir devlet üniversitesinin Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi Bölümü Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı 5.sınıfta öğrenim gören 6 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma bulgularına göre dinamik geometri yazılımlarıyla gerçekleştirilen matematik derslerinin ölçme ve değerlendirmesinde yazılı ve sözlü yoklamalar yapılabileceği ve ödevler verilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dinamik geometri, ölçme ve değerlendirme, bilgisayar destekli matematik öğretimi.

Abstract

Instruction process should comprise assessment activities that are necessary in order to reveal and to increase the effectiveness of the instruction, to control students' learning and to determine students' achievements. Since teachers face difficulties in the technology integrated learning environments, it is possible that they also face difficulties in the context of assessment in such environments. The aim of this study is to investigate mathematics courses occurred in

1.Bu makale ilk yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırlanmış olduğu doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

dynamic geometry environments in the context of assessment. Being a case study, 6 pre-service mathematics teachers from a state university have participated to the research. According to the findings of the study, it may be concluded that classical essay and oral exams, and even home works can be used for the assessment.

Keywords: *Dynamic Geometry, Assessment, Computer Assisted Mathematics Instruction.*

1. Giriş

Öğretim süreci ölçme-değerlendirme etkinliklerinden bağımsız olarak düşünülemez. Öğretimin etkililiğini belirlemek ve artırmak, öğrencilerin öğrenmelerini kontrol etmek, öğrencilerin başarılarını belirlemek gibi amaçları gerçekleştirmek için ölçme-değerlendirme etkinliklerine ihtiyaç duyulmaktadır. 2013 yılında güncellenen matematik dersi öğretim programlarında da ölçme ve değerlendirme yalnızca öğrenciye not verme amacıyla değil, öğrencilerin kendilerini değerlendirmesine yardımcı olma, öğrenci gelişimi ve öğrenme süreci hakkında bilgi alma ve bunlar ışığında daha iyi bir öğretim gerçekleştirme amacıyla kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2013a, 2013b). Ülkemizdeki bu yaklaşım NCTM tarafından kabul edilen değerlendirme prensipleri ile de uyum göstermektedir. NCTM (2000), İlkeler ve Standartlarında yer alan değerlendirme prensibi iki temel konuya vurgu yapmaktadır: (1) değerlendirme öğrencilerin öğrenmelerini iyileştirmelidir ve (2) değerlendirme öğretime yönelik kararlar vermek için önemli bir araçtır.

Ölçme ve değerlendirme birbiriyle ilişkili fakat farklı kavramlardır. Ölçme geniş anlamıyla, herhangi bir niteliği gözlemek ve gözlem sonucunu sayı veya sıfatlarla ifade etmektir (Turgut ve Baykul, 2012). Ölçmede eşyanın, olayların veya insanların ölçmeye konu niteliklerinin gözlenmesi, sayılması veya bir ölçme aracıyla karşılaştırılması; ölçme işleminin sonunda da, ölçme konusu niteliğe bir sayı, bir derece veya bir sıfatın karşı getirilmesi vardır (Turgut ve Baykul, 2012). Değerlendirme ise, ölçme sonuçlarının bir ölçüte veya ölçütlere vurarak ölçülen nitelik hakkında bir değer yargısına varma sürecidir (Turgut ve Baykul, 2012). Değerlendirme süreci öğrenim hedeflerinin belirlenmesiyle başlar, öğrencilerin bu hedefler doğrultusunda gösterdikleri ilerlemelerin görüntülenmesiyle devam eder ve bu hedeflerin ne düzeyde başarıldığı ile ilgili yargıya varılmasıyla sonuçlanır (Miller, Linn ve Gronlund, 2009).

Ölçme ve değerlendirmenin yukarıda sayılan amaçları göz önüne alındığında ölçme ve değerlendirme uygulamalarının tek amacının hiçbir zaman öğrencilere not vermek olmadığı, olmaması gerektiği oldukça açık ve nettir (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2010). Farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerinin uygun ve etkili bir biçimde kullanılması sayesinde öğretmenler öğrencilerin öğrenme eksiklerini zamanında ve yerinde tespit edebilirler ve bunların giderilmesi için önlem alabilirler (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2010). Aynı zamanda öğretmenler kendi öğretim hizmetlerinin de ne derece etkili olduğunu değerlendirme olanağı bulurlar (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2010; Turgut ve Baykul, 2012).

Matematik eğitimi özelinde ise ölçme ve değerlendirme yapmanın amaçları şu şekilde sayılabilir (Kulm,1994):

- Öğrencilerin matematiksel problemleri çözmek için bilgilerini nasıl kullandıklarını belirlemek
- Öğrencilerin fikirlerini paylaşmak için matematiksel dili kullanım becerilerini incelemek
- Öğrencilerin muhakeme ve analiz yeteneklerini belirlemek
- Matematiksel kavram ve prosedürleri anlama düzeylerini saptamak
- Matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek

Bu amaçları gerçekleştirmek için öğretmenler yazılı ve sözlü sınavların yanı sıra tartışma, sunum, deney, sergi, proje, gözlem, görüşme, gelişim dosyası, öz değerlendirme, akran değerlendirme gibi araçlardan el verdiğince faydalanmaları tavsiye edilmektedir (MEB, 2013a, 2013b). Çünkü, ülkemizde olduğu gibi dünyanın birçok ülkesindeki öğretim programlarının içerisinde de matematiksel modelleme ve gerçek hayat uygulamaları, matematik dışı alanlarla (örneğin fizik, mühendislik, mimari) ilişkiler ve bilgisayar destekli deneyler ve araştırmalar yer almaktadır (Aydın ve Delice, 2008). Matematik öğretim yöntemleri ile ilgili bu gelişmelere paralel olarak mevcut değerlendirme uygulamalarının da değişmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir (Aydın ve Delice, 2008). Zaten, son yıllarda geliştirilen matematik öğretim programlarında teknoloji kullanımının önemi sürekli vurgulanmaktadır. Gerek biçimlendirici gerekse tamamlayıcı amaçlarla kullanılan ölçme-değerlendirme araçlarına teknolojinin entegre edilmesi gereklidir (Akkoç, 2012). Çünkü son zamanlarda bilim ve teknolojiadaki gelişmeler ekonomik sistemi etkilediği gibi eğitim ve sosyal sistemleri de etkilemektedir. Eğitimde niteliğin gelişmesinde önemli rol oynayan yeni teknolojilerin eğitim kurumlarına girmesi zorunlu hale gelmiştir (Aktümen ve Kaçar, 2003; Akkoç, 2012).

Genel olarak eğitimde, özelinde ise matematik eğitiminde teknoloji kullanımı öğretim programları tarafından da desteklenmektedir. Öğrencilerin dinamik matematik/geometri yazılımlarını, hesap makinelerini, elektronik tablo yazılımlarını ve matematik öğretimi için geliştirilen uygun kaynakları etkin biçimde kullanımı matematik öğretim programlarında yer alan beklentiler arasındadır (MEB, 2013a, 2013b). Öğrencilerin öğrenmesini gerçekleştirmek üzere kullanılması istenen teknolojik araçlar, hem biçimlendirici amaçlarla öğrenme süreci içerisinde öğrencilere öğrenme durumları ile ilgili geri bildirim vermek, onların olası kavram yanlışlarını tespit etmek, öğrencilerin durumlarına göre öğretime nasıl devam edileceğini kararlaştırmak için, hem de tamamlayıcı amaçlarla öğrenme süreci sonrasında öğrencilerin öğrenme durumlarını ve onların başarısını belirlemek için ölçme-değerlendirme aracı olarak kullanılabilirler.

Alan yazın incelendiğinde, teknolojik araçların ölçme ve değerlendirme sürecine

dahil edilmesi e-değerlendirme (e-assessment) kavramı yardımı ile ifade edilmektedir (Arthur Pead, 2010; Ferrão, 2010; Webb, 2010; Stowell, Addison ve Smith, 2012; Stödberg, 2012). E-değerlendirme görevlerin ya da ödevlerin tasarlanmasından sonuçların kaydedilmesine kadar tüm ölçme sürecinde bilişim teknolojilerinden yararlanmak olarak tanımlanmıştır (Stödberg, 2012). E-değerlendirme kavramı ile ilgili yapılan çalışmaların ise genellikle kağıt üzerinde yapılabilecek olan yazılı ve çoktan seçmeli sınavların elektronik ortama taşınması ile ilgili olduğu görülmektedir (Cömert, 2008; Arthur Pead, 2010; Ferrão, 2010; Webb, 2010; Stowell, Addison ve Smith, 2012). Bu çalışmalarda geleneksel kağıt-kalem ortamlarında yapılabilecek olan sınavlar ile bunların elektronik ortama taşınmasıyla elde edilen sınavlar arasındaki ilişkiler ile katılımcıların her iki türden aldıkları puanlar arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Elektronik ortamlarda yapılan ölçme ve bunlara bağlı olarak değerlendirmelerin zaman kazanma bakımından olumlu olduğu bu konu ile ilgili yapılan araştırmaların ortak sonucu olarak ifade edilebilir.

Bu çalışmaların yanı sıra bilgisayar destekli ölçme-değerlendirme araçlarının matematik öğretimine entegrasyonuna yönelik öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmada (Akkoc, 2012) bilgisayar destekli ölçme-değerlendirme araçlarını kullanmada öğretmen adaylarının teknoloji destekli şekillendirici ölçme-değerlendirme bağlamında gelişim gösterdikleri ortaya koyulmuştur. Aynı doğrultuda başka bir çalışmada (Uğurlu, 2009) ise öğretmen adayları teknolojik araçları ders anlatımlarına entegre edebilmişler ve bu araçlarla desteklenen ödevler vermeyi planlayarak teknolojik araçların ölçme-değerlendirme aracı olarak kullanabileceği örneğini sunmuşlardır.

Bu araştırmalar dışında alan yazında teknoloji destekli matematik öğretimine ilişkin birçok çalışmaya rastlanmasına karşın matematik öğretiminin ölçme-değerlendirme boyutunda teknolojik araç kullanımına dair çalışmalara rastlanmamaktadır. Daha açık bir ifadeyle, teknoloji ile yürütülen matematik derslerinin ölçme ve değerlendirme boyutunda nasıl ele alınacağı ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Özellikle matematik öğretiminin ölçme boyutundan ziyade değerlendirme boyutunda teknolojik araçların kullanılmasına yönelik araştırma yapılması önerilmektedir (Akkoc, 2012; Demir ve Özmantar, 2013).

Amaç

Öğrencilerin bilgisayar başında bir etkinliği gerçekleştirirken yaptıklarını kontrol etmek ya da yaşadığı zorlukları tespit etmek teknoloji destekli matematik öğretiminin güçlükleri arasındadır (Baki, 2008). Teknolojinin devreye girmesiyle sınıf içerisinde meydana gelen olaylar arttığından bunları kontrol etmek için farklı yöntemler geliştirilmelidir. Öğrenciler tek başına ya da grup halinde bilgisayar başında çalıştığı zaman, sınıf içerisinde aynı anda gerçekleşen olaylar da artacaktır. Dolayısıyla öğretmenler aynı anda birçok durumu kontrol edip takip etmek durumunda kalabilmektedir. Öğretmenlerin teknoloji entegreli ders ortamlarında meydana gelen durumları kontrol etmelerinde yaşadığı güçlükler olduğu gibi bu şekilde işlenen derslerin ölçme-değer-

lendirmesi boyutundan da ele alınmasıyla ilgili güçlükler yaşamaları da olasıdır.

Bu noktadan ve ilgili alan yazındaki araştırmaların eksikliğinden yola çıkılarak bu araştırmanın amacı, dinamik matematik/geometri yazılımlarının kullanıldığı ortamlarda (kısaca dinamik ortamlar) yapılan matematik öğretimini ölçme değerlendirme perspektifinden incelemek olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla bu araştırmanın genel problemini “Dinamik ortamlarda gerçekleştirilen matematik derslerinde nasıl ölçme ve değerlendirme yapılır?” sorusu oluşturmaktadır.

2. Yöntem

Bu araştırmada bilgisayar destekli matematik derslerinin ölçme ve değerlendirme perspektifinden çeşitli boyutlarla derinlemesine incelenmesi amaçlandığı için nitel araştırma desenleri içerisinde durum çalışması modeli kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

2014-2015 eğitim öğretim yılı güz yarıyılında İstanbul’da bulunan bir devlet üniversitesinin Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi Bölümü Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı 5.sınıfta öğrenim gören 6 öğretmen adayından oluşmaktadır.

Verilerin toplanması

Görüşme

Bu araştırmada yapılan görüşmelerde bilgisayar destekli matematik öğretimi ve bilgisayar ortamlarında gerçekleştirilen matematik derslerinin ölçme ve değerlendirmesi ve kendi deneyimlemeleri hakkındaki görüşleri alınmıştır.

Uygulama Süreci

Bu araştırma araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiş olan üç aşamalı bir çalışmanın son aşamasını yansıtmaktadır. Bu üç aşamanın birinci ve ikinci aşamalarında bu araştırma için seçilen 6 öğretmen adayının içinde yer aldığı 49 kişilik çalışma grupları ile GeoGebra, Cabri 2 Plus ve Cabri 3D programları kullanılarak etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Öncelikle bu üç programın temel özellikleri tanıtılmıştır. Ardından bu üç programın kullanılabileceği orta öğretim ve üzeri seviyelerde problem durumları hem oluşturulmuş hem de çözümlenmiştir. Bu süreçler esnasında grubun etkinliklere katılım performansına dayalı ölçme ve değerlendirme yapılmıştır. Süreç sonlarında ise ders başarısını belirlemek amacıyla ölçme ve değerlendirmeler yapılmıştır.

3. Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ilk iki aşamasına katılan 49 öğretmen adayının etkinliklere katılım performansına dayalı gözlemlerine bağlı olarak düzey grupları oluşturulmuştur:

- Aktif katılımcı: Bu kategoriye giren öğretmen adayları çoğunlukla etkinlik-

lerde yer alan sorularla kendileri ilgilenmiş, çözüme ulaşmaya çalışmış, kullanılan dinamik matematik yazılımlarını başarılı şekilde kullanmış ve matematiksel bilgilerini bu programlara aktarmayı başarmışlardır.

- Pasif katılımcı: Bu kategoride yer alan öğretmen adayları ise sorulan soruyu ya tam anlamamış ya da araştırmacının/akranlarının açıklamaları sonrası anlamış, bu nedenle sorularla ilgilenme düzeyleri düşmüş ve dinamik yazılımları ise yerinde etkili şekilde zaman zaman kullanamamışlardır.
- Hiç katılım sağlamayan: Bu kategoride yer alan öğretmen adayları ise sorularla ilgilenmeyi ya tercih etmemiş ya da az ilgilenmiş ve dinamik yazılımları kullanmayı yeterince başaramamıştır.

Bu gruplar içerisinde her bir gruptan gönüllülük esasına dayalı olarak seçilen iki öğretmen adayı ile görüşme yapılmıştır. Seçilen öğretmen adaylarının kodları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Görüşme İçin Seçilen Öğretmen Adaylarının Gruplara Göre Dağılımı

Grup Adı	Öğretmen Adayları
Aktif Katılımcı	Ö18, Ö49
Pasif Katılımcı	Ö25, Ö44
Katılım Sağlamayan	Ö9, Ö36

Görüşme esnasında çözülmesi istenen sorular öğretmen adaylarının öğrendikleri programlar arasından seçim yapabilmeleri için iki boyutlu geometri konularından seçilmiştir. Görüşme yapılan öğretmen adaylarının çoğunluğu *GeoGebra* programını kullanmayı tercih etmiştir. Bunun nedeni hakkında öğretmen adaylarının görüşme formunun 1. ve 5.sorusuna verdikleri yanıtlar şu şekildedir:

Ö25: *GeoGebra Cabri’ye göre çok daha kullanışlı ve hızlı...*

Ö36: *GeoGebra’yı daha iyi öğrenmiştim. Cabri ile aram yok.*

Ö44: *GeoGebra daha hızlı işlemler yapıyor, aynı anda solda da yapılanlar görülebiliyor.*

Ö49: *GeoGebra’da eksenler var simetriyi daha kolay alırım hem de hızlı*

1.soruda *Cabri 2 Plus* programını 2.soruda ise *GeoGebra* programını kullanmayı tercih eden Ö9 kodlu aday ise bu değişikliğin nedenini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö9: *Bu soru biraz zor gibi...GeoGebra’da işlem yapmak kolay oluyor bazen. O yüzden...*

Öğretmen adaylarının görüşlerine göre *GeoGebra Cabri 2 Plus* programına oranla daha hızlı, kullanışlı ve görseldir. Bu nedenle bu araştırmada görüşülen 6 öğretmen adayının 5’i *GeoGebra* programını kullanmayı tercih etmiştir. Her iki soruda da *Cabri 2 Plus* programını tercih eden aday ise “*Kendimi Cabri ile daha rahat hissediyorum,*

daha az karmaşık ve basit geliyor” diye düşündüğünü ifade etmiştir.

Öğretmen adaylarının “Ölçme ve değerlendirme yaparken bilgisayar programları kullanılabilir mi? Nasıl?” sorusuna öğretmen adaylarıyla geçen diyaloglar ve verdikleri yanıtlar şu şekildedir.

Ö9: Kullanılabilir. Sizin yaptığımız gibi sınavlar yapılabilir. Doğru mu yanlış mı diye bakılabilir.

Araştırmacı: Nasıl doğru olup olmadığını anlayacağız? Neye bakarak?

Ö9: Çalışma sayfalarına...Hani dosyaları kaydediyoruz ya. Siz notlar vermiştiniz.

Araştırmacı: Nasıl not verilebilir? Sadece doğru yanlış diye mi?

Ö9: Bence öyle. Çünkü doğruysa biliyordur, yanlışsa yapamaz.

Araştırmacı: Klasik sınavlarda sizin gidiş yollarınıza puan verilmiyor mu?

Ö9: Evet de bilgisayar da nasıl bakarız...Bilmiyorum. Belki geri al, geri al diyerek olabilir.

Araştırmacı: Ama o zaman sadece en son yapılanın tekrar oluşumu görülür?

Ö9: Nasıl?

Araştırmacı: Şöyle...Senin örneğini geri alalım. (Bir örnek üzerinde en son kayıt edilen çizimin geri aldığı öğretmen adayına gösterilir) Gördün mü? Sadece bu şeklin nasıl olduğu görüldü? Sen başka şeyler de yapmadın mı?

Ö9: Yaptım ama sildim.

Araştırmacı: O yüzden görülmüyor.

Ö9: Biz kağıda da bir şeyler yazıp siliyoruz. Onların önemi var mıdır? Son hali ya da sonuç önemlidir. Hocalar ona göre puan verir.

Araştırmacı: Kağıt üzerinde yapılan sınavlar için haklısın.

Ö9: Bence bilgisayarda da aynı şey...Son hali önemli, öncekiler değil.

Araştırmacı: Peki başka nasıl ölçme ve değerlendirme yapılabilir?

Ö9: Ödev verilir, siz sözlü bile yapmıştınız.

Bu görüşmede öğretmen adayı, bu çalışmada sınav dosyası diye isimlendirilen dosyaların değerlendirmede kullanılabilecek tek form olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir. Kendisine göre dosyaya kayıt edilen son durum dışında yapılanların değerlendirme dışı tutulması gereklidir. Diğer öğretmen adayları da konu hakkında farklı görüşler ifade etmemişler ve araştırma kapsamında kendi deneyimledikleri durumları örnek olarak sunmuşlardır. Bu durum öğretmen adaylarının etkinliklere katılımlarının gözlemlendiklerinin farkında olmadıkları sonucunu ortaya çıkarmıştır. Aynı zamanda araştırma süreci içindeki tüm sınavların ekran kaydı altına alındığını bilmelerine rağmen bu kayıtların değerlendirme sürecine nasıl eklenebileceği konusunda da düşünce

ifade etmemişlerdir.

Son olarak görüşmenin son sorusu olan “Bilgisayar ortamında sınav olmak hakkındaki düşüncelerin neler?” sorusuna verdikleri yanıtlar ile oluşan diyaloglar şu şekildedir.

Ö9: İlginçti.

Araştırmacı: Neden?

Ö9: Daha önce hiç öyle sınav olmamıştım. Ama alışmıştım.

Ö18: Sınav işte. İlk defa karşılaştığımdan yadırgamıştım ama sonuçta o da bir sınavdı. Her zaman stres yaratır.

Araştırmacı: Bilgisayarın bir farklılığı olmadı.

Ö18: Daha da zorlaştırmadı. Zaten dersi de öyle gördük.

Ö25: Sorular kolay olsaydı sınav olması önemli değil de. Sorular biraz zor geliyordu. Nereye çalışacağımız da belli olmadığı için...

Ö36: Ben sevedim. Klasik sınavlar bana göre ...

Ö44: Derste bilgisayar programı öğrenince onu nasıl öğrendiğimizi görmek için mecburen sınav yapıyorsunuz. Çok değişik bir şey değil.

Ö49: Yapılabilir ama sürekli değil. Yani dersle ilgili olması gerek. Bir analiz dersinde bilgisayar kullanmadıysak bilgisayarda sınav yapamayız.

Öğretmen adaylarının görüşlerinden anlaşıldığı gibi bilgisayar ortamlarında yapılan derslerin sınavlarının da bilgisayar ortamlarında olması normal bir süreçtir ve bu sınavların bu şekilde yapılması gereklidir. Sınav gerginliği ya da genel olarak sınav “psikolojisinin” birer öğrenci olarak öğretmen adaylarında bir değişiklik oluşturmadığı söylenebilir.

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırma ile ilişkili olmak üzere gerek yurtiçi gerekse yurtdışında benzer çalışma bulunmadığından sonuçlar kendi içerisinde tartışılmaktadır. Bu görüşmelerden elde edilen bulgulara göre öncelikle görüşmeye katılan öğretmen adaylarının bilgisayar ortamlarında gerçekleştirilen derslerin ölçme ve değerlendirmesine ilişkin yapılabilecekler hakkında kendi deneyimledikleri ölçme yöntemlerini ifade ettikleri görülmüştür. Görüşülen 6 öğretmen adayı da bu tarz bir öğretimde ölçme ve değerlendirme

yapmak için ödev verilebileceği, sınav yapılabilirliği ve hatta sözlü yapılabilirliğini ifade etmişlerdir. Bu durum konu hakkında öğretmen adaylarının bilgisinin kendilerine uygulanan yöntemlerle sınırlı kaldığını göstermektedir. Aynı zamanda araştırma süreci içindeki tüm sınavların ekran kaydı altına alındığını bilmelerine rağmen bu kayıtların değerlendirme sürecine nasıl eklenebileceği konusunda da düşünce ifade etmemişlerdir.

Ancak öğretmen adaylarının hiçbirisi ders içi gözlem yapılmasının bir ölçme ve değerlendirme etkinliği olarak ifade etmemişlerdir. Bu durum öğretmen adaylarının ders süreci içerisinde gözlediklerini fark etmediklerini göstermektedir. Böylece kendilerinin farkında olmadan doğal bir süreç içinde öğrenmeleri sistemli takip edilebileceği ortaya konmuştur.

Görüşme yapılan öğretmen adaylarının belirlendiği gerçeği göz önüne alındığında görüşme esnasında çözülen sorular için iki programın birinin tercih edilebilir olması önemlidir. Böylece görüşülen öğretmen adaylarının bilgisayar programlarından herhangi birisi tercih ediyor olması bilgisayar ortamlarında matematik dersini benimseyebilecekleri olarak düşünülebilir. Ayrıca öğretmen adayları program tercihi yaparken hız, kullanılabilirlik ve görsellik kriterlerini göz önünde bulundurdıkları saptanmıştır.

Görüşmeler sırasında çözülen soruların değerlendirilmesi sonucu öğrencilerin seçildiği profiller ile çözümlerin başarısı arasında bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka ifadeyle aktif katılımcı olan öğretmen adayları sorunun her ikisini de çözememişlerdir. Ancak hiç katılmayan profiline sahip bir öğretmen adayı da birinci soruyu başarı ile çözmüştür. Bu durum ders içi gözlem yapma sonucu elde edilen kanıların öğrencilerin her zaman aynı performansı göstereceği şeklinde yorumlanması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Görüşmeler sırasında çözülen soruların değerlendirilmesinde ekran kayıtlarının öğretmen adaylarının sorularla ilişkin matematiksel düşünme becerilerini, program kullanma becerilerini ve mevcut bilgilerini programa aktarma becerilerini gösterebileceği belirlenmiştir. Ekran kayıtlarında bilgisayar programında soruyla ilişkin araçları doğrudan kullanma, soruyla ilişkili olmayan menüler arasında dolaşma, programın görsel öğelerini kullanma gibi bulgular elde edilmiştir. Bunların sonucu olarak bilgisayar başında çalışan katılımcının ne düzeyde bilgisayar programını kullandığının göstergesidir.

Bununla birlikte görüşmeler sırasında problem durumlarının çözümünde bilgisayar kullanım gerekliliği hakkında öğretmen adaylarının görüşlerine göre bilgisayar programları dinamiklik ve birçok deneme yapma fırsatı vermesi sayesinde tercih edilmektedir.

5. Kaynakça

- Akkoç, H. (2008). Kavramsal anlama için matematik eğitiminde teknoloji kullanımı. M.F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Ed). *Matematsel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*. (361-392). Ankara: PegemA.
- Akkoç, H. (2012). Bilgisayar destekli ölçme-değerlendirme araçlarının matematik öğretimine entegrasyonuna yönelik hizmet öncesi eğitim uygulamaları ve matematik öğretmen adaylarının gelişimi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 3(2), 99-114.
- Aktümen, M. ve Kaçar, A. (2003). İlköğretim 8.sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi* 11(2), 339-358.
- Arslan, S. (2006). Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı, H. Gür (Ed.), *Matematik Öğretimi*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Arthur Pead, D. (2010). On computer-based assessment of mathematics, Unpublished doctor of philosophy thesis: University of Nottingham.
- Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7(3), 245-274.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik*, İstanbul: Uygun Basın ve Tic. Ltd.Şti.
- Baki, A., Güven, B. ve Karataş, İ. (2002). Dinamik geometri yazılımı CABRİ ile keşfederek öğrenme. *V. ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongresi* (s: 884-890), Ankara.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Derya Kitabevi.
- Balcı, A. (2006). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeleri* (6. Baskı). Ankara: PegemA yayıncılık.
- Berg, B. L. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences*. Boston: Allyn and Bacon
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2000). *Research Methods In Education-5th Ed.*, NY: Routledge/Falmer
- Cozby, P. C. (2011). *Methods in behavioral research (10th edition)*. McGraw Hill Higher Education.
- Demir O.Ö. (2014). Nitel araştırma yöntemleri. K. Böke (Ed.) *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. İstanbul: Alfa yayınları
- Heid, M. K. (1995). The impact of technology, mathematical modeling, and meaning on the content, learning, and teaching of secondary-school algebra, *The Journal of Mathematical Behavior, Volume 14, Issue 1*, 121-128.
- İlgar, M. Z. ve İlgar, S. C. (2013). Nitel Bir Araştırma Deseni Olarak Gömülü Teori (Temellendirilmiş Kuram) *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi sosyal bilimler dergisi*, 2(1). 197-247.
- Patton, M. Q. (1990). *How to use qualitative methods in evaluation*. London: Sagem Publications

- Ramaprasad, A. (1983). On the definition of feedback. *Behavioral Science*, 28 (1): 4-13.
- Tall, D. (2002). Computer environments for the learning of mathematics. R. Biehler, R. W. Scholz, R. Straßer and B. Winkelmann (Ed.) *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (189-199). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher
- Tan, Ş. (2009). *Öğretimde ölçme ve değerlendirme: KPSS el kitabı*. Pegem Akademi
- Tekindal, S. (2009). *Okullarda ölçme ve değerlendirme yöntemleri* (2.baskı) Ankara: Nobel Dağıtım
- Uğurlu, R. (2009). Teknolojik pedagojik alan bilgisi çerçevesinde önerilen eğitim programı sürecinde öğretmen adaylarının şekillendirici ölçme ve değerlendirme bilgi ve becerilerinin gelişiminin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim*. (Çeviri Editörü: Soner Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yenilmez, K. (2009). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersine yönelik görüşleri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 21,207-220.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EXTENDED ABSTRACT

Assessment of student learning requires the use of techniques for measuring student achievement. Assessment is more than a collection of techniques, however. It is a systematic process that plays a significant role in effective teaching. It begins with the identification of learning goals, monitors the progress students make toward those goals, and ends with a judgment concerning the extent to which those goals have been attained. In the literature, the integration of technological tools into the assessment process is expressed by the “e-assessment” concept.

Assessment using ICT has come to be known as e-assessment, which includes the entire assessment process, from designing assignments to storing the results with the help of ICT. The most of the researches related to the e-assessment focused on how to transfer the examinations in paper-pencil environment to the electronic environment. In addition to those studies, in the research about the integration of computer assisted assessment tools to the mathematics instruction, the participant pre-service teachers use these tools in favor of the formative assessment. In a similar study, pre-service teachers prepared lessons and home works using technological tools such as dynamic geometry software and thus it is shown that those tools can be used in the process of assessment.

In the literature, there is numerous studies concerning technology supported mathematics instruction. But none of them is related to the assessment dimension of the mathematics teaching. In particular, it is highly recommended to conduct researches about the use of technology in that dimension. The aim of this study is to determine question types that can be used for assessment of computer based mathematics instruction. Grounded theory is considered as the methodology of the research. The reason is that grounded theory investigates a contemporary phenomenon

in depth and within its real-life context when the boundaries between phenomenon and context are not clearly evident. Different number of pre-service mathematics teachers have participated to the study. Every pre-service teacher worked individually on totally 26 geometry questions of different types.

At the same time, they explained their approaches to solve problems by filling out a paper. In addition, a screen capture program is used to grab the video of what is seen on the computer screen. Meanwhile the researchers observed pre-service teachers' work on computers. The findings of the study are revealed via the analysis of each video, of their comparison with the written explanations and of the researchers' observations. Based on the findings, the most significant result of the study is that open-ended geometry problems reflect students' knowledge better than other types of questions. Moreover, all types of questions should be used in order to assess students' learning performance