

BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİ DERSİNDE DİNAMİK MATEMATİK YAZILIMININ KULLANIMI**

Arş. Gör. Yılmaz ZENGİN

Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, yilmazzengin@outlook.com

Türkan Berrin KAĞIZMANLI

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, turkan_06@hotmail.com

Doç. Dr. Enver TATAR

Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, entatar@gmail.com

Yrd. Doç. Dr. Tefvik İŞLEYEN

Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, tisleyen@atauni.edu.tr

Özet

Bu araştırma matematik öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımının kullanımı ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Durum çalışması olarak desenlenen araştırma, Türkiye’de bulunan iki devlet üniversitesinin ortaöğretim matematik öğretmenliği dördüncü sınıfında öğrenim gören toplam 56 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarına 48 ders saati süresince dinamik matematik yazılımı GeoGebra öğretilerek; bu yazılımla bilgisayar destekli matematik öğretiminde kullanılabilecek materyallerin nasıl hazırlanacağı gösterilmiştir. Her bir öğretmen adayının, inşası gösterilen matematiksel kavramları kendi bilgisayarlarında oluşturmaları sağlanmıştır. Veriler açık uçlu sorulardan oluşan bir görüş formu ile elde edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğretmen adayları; bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımı kullanımının daha çok görselleştirme, anlamayı kolaylaştırma, akılda kalıcılık sağlama ve somutlaştırma gibi özellikleri sağladığını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımı kullanımının zorlukları olarak; bilgisayar kullanma yetersizliği ve materyal hazırlamanın zaman alıcı olduğunu belirledikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi, Dinamik Matematik Yazılımı, Matematik Öğretmeni Adayları, GeoGebra*

THE USE OF DYNAMIC MATHEMATICS SOFTWARE IN COMPUTER ASSISTED MATHEMATICS INSTRUCTION COURSE*

Abstract

This research was conducted in order to find out the opinions of preservice mathematics teachers regarding the use of dynamic mathematics software in computer assisted mathematics instruction course. The research, which was designed as a case study, was conducted with 56 preservice teachers who were fourth-year students at the Department of Mathematics Education Program in two state universities located in Turkey. In the research that was conducted with the preservice teachers in 48 course hours, GeoGebra, which is dynamic mathematics software, was taught and students were shown how to prepare the materials that can be used in computer assisted mathematics instruction. Each preservice teacher was enabled to form mathematical concepts, construction of which was shown, on their own computers. The data were obtained via a opinion form that was composed of open-ended questions. In view of data analysis, it was found that the preservice teachers emphasized such properties of the use of dynamic mathematics software as visualization, facilitation of understanding, maintaining retention, providing concretization in computer assisted mathematics instruction course. It was observed that the preservice teachers highlighted the inadequacy of using computers and time-consuming material preparation as difficulties in using dynamic mathematics software in computer assisted mathematics instruction course.

Key Words: *Computer Assisted Mathematics Instruction, Dynamic Mathematics Software, Preservice Mathematics Teachers, GeoGebra*

* Bu çalışmanın ilk hali "IPALTE 2013" konferansında sunulmuştur.

Giriş

Toplumsal değişim ve gelişimin giderek ivme kazandığı, Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (BİT) insan hayatının her anını etkilediği bu çağda, matematiğe bakış açısı, matematikten beklentiler, matematiği kullanma biçimi, matematik öğrenme ve öğretme süreçleri yeniden şekillenmektedir. Öğrenciyi merkeze alan yaklaşımların kullanıldığı öğretim ortamlarında öğrencinin bir problem durumu ile başladığı matematiksel çalışmalarını, ilişkilendirdiği bir matematiksel durum ile sonlandırması beklenmektedir. Bu süreçte BİT' in yerinde ve etkili kullanımı önemli hususlardan biridir. Bu nedenle öğretmen, sınıfa iyi yapılandırılmış etkinlikler planlayarak gelmesi gerekmektedir. Çeşitli eğitim materyalleri (kitap, video, yazılım vb.) bu etkinlikleri yapılandırmasına katkı sağlamaktadır (MEB, 2013). Bilgisayar destekli eğitime yönelik olarak öğretim ortamının yapılandırılabilirliği için öğretmenlerin bilgisayarın mekanik konularından çok kendi alanlarındaki programlardan hangisinin, hangi konularda yeterli olduğu ve öğrencilere ne sağlayacağı gibi konulardaki bilgisine bağlıdır (Kocasaraç, 2003). Öğretmenlerin materyalleri hazırlayabilmesi ve BİT' i etkin kullanabilmesi lisans döneminde aldığı derslerle ilişkilidir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının eğitim fakültelerinde gördükleri derslerden biri de Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi (BDMÖ) dersidir.

Bilginin işlenmesi, üretilmesi, saklanması, kullanılması, paylaşılması ve yayılması süreçlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılan bilişim teknolojisi bilgisayar teknolojisine dayanmaktadır. Matematik öğretiminde bilişim teknolojileri ise özel anlamda bilişsel araçlar kullanılarak yapılan matematik öğretimi kastedilmektedir. Buna da BDMÖ denilmektedir (Baki, 2002). BDMÖ ile öğrencilerin aktif hale geldiği, görsel ve işitsel anlamda daha iyi bir öğrenme ortamı sağladığı, öğrenmeyi sıkıcılıktan kurtarıp öğrenmede çeşitliliğe fırsatlar sunduğu, dersi somutlaştırdığı öğretmen adayları tarafından dile getirilmiştir (Keşan ve Kaya, 2007). Ayrıca BDMÖ ortamında uygun BİT kullanımıyla öğrenciler uzun ve birbirini tekrar eden hesaplamalardan kurtarılabilir, çoklu ortam ve temsillerin kullanılmasını sağlayabilir. Özellikle de farklı yazılımlar modelleme ve problem çözme sürecinin değişik aşamalarını desteklemekte; çoklu temsillere (sayısal, cebirsel, grafik) imkan sağlayarak öğrencilerin matematiksel durumları daha iyi anlamalarına ve farklı düşünme yollarını deneyimlemelerine imkan sağlamaktadır (MEB, 2013). Bu olumlu katkılardan dolayı BDMÖ için son yıllarda etkili dinamik yazılımları geliştirme çabalarının daha da arttığı görülmektedir. Dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra bu çabaların bir örneğidir (Aktümen, Yıldız, Horzum ve Ceylan, 2011).

Ortaöğretim matematik eğitiminde sıklıkla kullanılan BİT lerden bazıları şu şekilde özetlenmiştir: (dinamik) geometri yazılımları (DGY); grafik çizim yazılımları; elektronik tablo yazılımları; (grafik) hesap makineleri; bilgisayar cebir sistemleri (BCS); (dinamik) istatistik yazılım (MEB, 2013). Dinamik matematik yazılımı (DMY) GeoGebra bu başlıkları temel düzeyde tek bir ara yüzde taşıdığından (Hohenwarter ve Lavicza, 2007; Preiner, 2008) bu çalışmada kullanılmıştır.

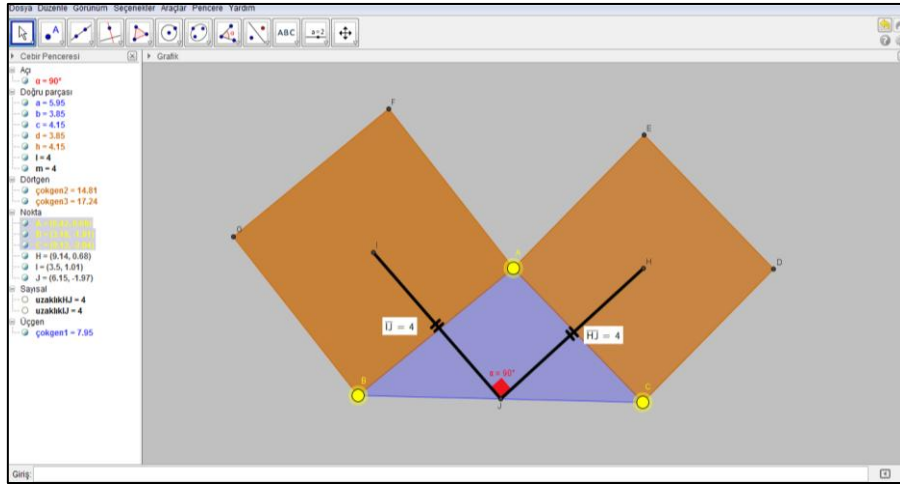
Kutluca ve Birgin (2007) Excel ve Coypu programları kullanılarak hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyalinin öğretici özelliğe sahip olup kullanımının kolay olduğu, pedagojik ve programlama açısından yeterli olduğunu vurgulamışlardır. Güven (2002) ise ilköğretim yedinci sınıf matematik dersinde yer alan konuların öğretiminde dinamik geometri yazılımı Cabri kullanımının öğrencilerin geometri öğrenmesini olumlu yönde etkilediği sonucuna varmıştır. Kağızmanlı ve Tatar (2012) öğretmen adaylarının dinamik matematik yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretiminin konuyu somutlaştırdığını, görselleştirdiğini ve öğrencinin kendisinin bir çıkarımda bulunmasını sağladığını ifade etmiştir. Baki, Kösa ve Berigel (2007) yaptıkları çalışmada bilgisayar destekli materyal kullanımının öğrencilerin matematik tutumlarına olumlu etkisinin olduğu sonucunu tespit etmişlerdir. Lazakidou ve Retalis (2010) bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini arttırdığını ve matematiksel problemlerin çözümünde öğrencilerin yaklaşımlarını geliştirdiği sonucuna varmışlardır. Işıksal ve Aşkar (2005) ise dinamik geometri yazılım programının ve matematik derslerinde bilgisayar kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını artırdığı ve öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Genel olarak bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrenen üzerinde olumlu etkisinin olduğu görülmektedir. Bu bağlamda matematik öğretiminde yeni teknolojilerin ve matematik yazılımlarının kullanılmasının bir zorunluluk olduğu görülmektedir. İlk ve orta öğretimde matematik yazılımlarının kullanımının yaygınlaştırılması, öğretmenlere yazılım ve bunların kullanımına yönelik destek verilmesi gerekmektedir (Tutkun, Öztürk ve Demirtaş, 2011). Çünkü sınıf ortamında bir yenilik hareketini başlatabilmek için öğretmenlerin bilgilendirilmesi önkoşullardan biridir (Ersoy, 2005). Ancak öğretmenlerin teknolojinin gelişimine paralel olarak yeni yaklaşımları anlama, benimseme ve uygulama konusunda yeterli birikimde olmadığı görülmektedir (Baki, 2002). Bunun sebeplerinden biri de eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının temel düzeyde verilen teknolojiyle ilgili derslerin, onların bu yeterlikleri öğretime transfer etmeleri konusunda sınırlılıkları bulundurmasıdır (Niess, 2006). Bu nedenle matematik öğretmeni adaylarının BDMÖ derslerinde bu yeterliklerini öğretim ortamına kolaylıkla transfer edebilecekleri çeşitli ve güncel BİT'lerle tanışmaları önem kazanmaktadır. Ortaöğretim matematik öğretim programında yer alan BİT'lerden biri olarak değerlendirilebilen (MEB, 2013) dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın BDMÖ derslerinde kullanımıyla ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi bu bakımdan önem kazanmaktadır. Bu nedenle çalışmada BDMÖ derslerinde DMY kullanımına yönelik matematik öğretmeni adaylarının görüşlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem

Nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan durum çalışması ile desenlenen bu araştırma, Türkiye'de iki ayrı devlet üniversitesinin ortaöğretim matematik

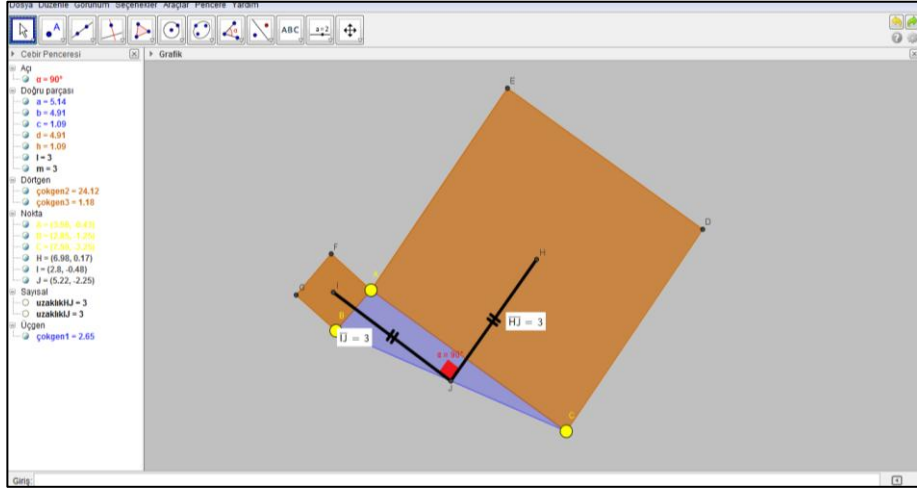
öğretmenliği 4. Sınıfında öğrenim gören toplam 56 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmadan önce, öğretmen adayları, dinamik bir yazılımın anlatıldığı herhangi bir bilgisayar destekli matematik öğretimi dersi almamışlardır. Öğretmen adayları ile 48 ders saati süresince gerçekleştirilen araştırmada dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğretimi yapılmış ve bilgisayar destekli matematik öğretiminde kullanılabilecek materyallerin nasıl hazırlanacağı gösterilmiştir. Yazılımın kurulumu ve ara yüzü hakkında temel bilgiler verildikten sonra, giriş alanı, perspektif çubuğu ve araç çubuğu kullanılarak çeşitli matematiksel kavramların inşasının öğretimi yapılmıştır. Her bir öğretmen adayının, inşası gösterilen matematiksel kavramları kendi bilgisayarlarında oluşturmaları sağlanmıştır. Aşağıda, ders sürecinde Bottema Teoremiyle ilgili oluşturulan dinamik materyalin örnek bir görüntüsü verilmiştir (Şekil1).

Şekil1: Bottema Teoremi ile ilgili Materyalin Ekran Görüntüsü



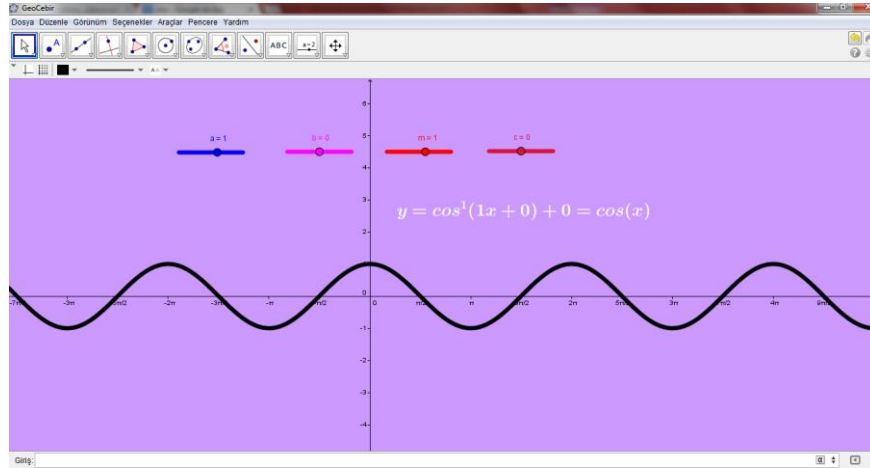
Şekil 1'de verilen Bottema Teoremine göre; herhangi bir ABC üçgeninin AB ve AC kenarları üzerinde üçgenin dışına doğru I merkezli ABGF ve H merkezli ACDE kareleri yerleştirilsin. BC kenarının orta noktası J ise $|IJ| = |HJ|$ ve $[IJ] \perp [HJ]$ ' dir. Materyalde A, B veya C noktaları (Şekil1)değiştirildiğinde farklı durumlar içinteoremin ifadesinin sağlandığını görülebilmektedir (Şekil2).

Şekil2: A, B, C Noktalarının Çizim Alanında Taşınmasıyla Oluşan Materyalin Ekran Görüntüsü



Ders sürecinde öğretmen adaylarıyla oluşturulan trigonometrik fonksiyonlarla ilgili materyalin bir görüntüsü aşağıda verilmiştir. $a=1$, $b=0$, $m=1$ ve $c=0$ iken $y = \cos^m(ax + b) + c$ fonksiyonun grafiği Şekil3' de verilmiştir.

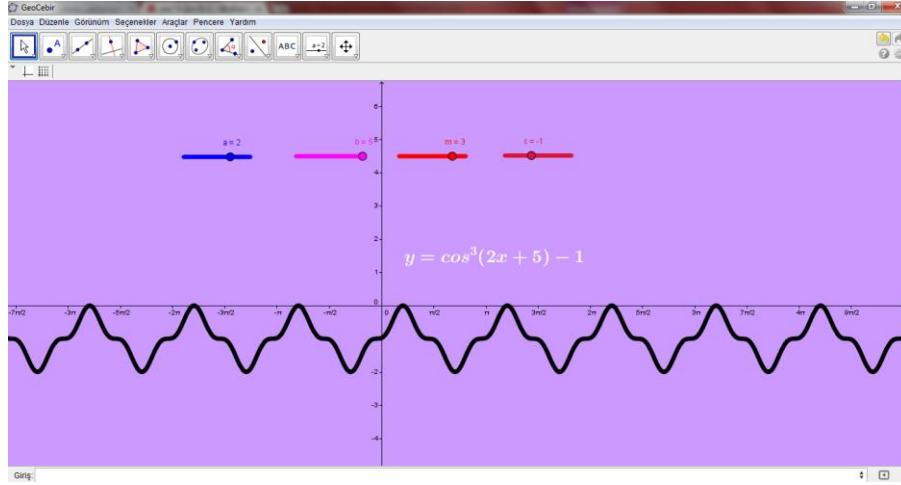
Şekil3: $y = \cos^m(ax + b) + c$ Fonksiyonu ile ilgili Materyalin Ekran Görüntüsü



Bu materyalde a , b , m ve c sürgülerinin değiştirilmesiyle fonksiyonun grafiğinde katsayılarının etkisi, katsayıların fonksiyonun periyodunu nasıl etkilediği incelenebilmektedir. $a=2$, $b=5$, $m=3$ ve $c=-1$ iken fonksiyonun grafiği Şekil4' de

verilmiştir. Sürgüler değiştirilerek fonksiyonun grafiğindeki dinamik değişim görülebilmektedir.

Şekil 4: *a, b, m ve c Sürgülerinin Değiştirilmesiyle Oluşan Materyalin Ekran Görüntüsü*



Veriler 48 ders saati süresi sonunda, açık uçlu sorulardan oluşan bir görüş formundan elde edilmiştir. Görüş formunda bulunan sorular (Ek-1)bu araştırmanın yazarları tarafından hazırlanmıştır. Görüş formu soruları 3 uzman görüşüne sunulmuş ve dönütler doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Görüş formunun uygulanması 40 dk sürmüştür.

Görüş formundan elde edilen verilerin içerik ve betimsel analizi yapılmıştır. Buna göre, görüş formundan elde edilen veriler okunarak ilk kodlamalar çıkarılmış ardından her bir soru için kodlar düzenlenmiştir. Son olarak elde edilen benzer kodlar birleştirilmiş ve bulunan kodlar yüzde veya frekanslarıyla sunulmuştur. Oluşturulan her bir kodla ilgili olarak, $T_1, T_2, T_3, \dots, T_{56}$ şeklinde kodlanan öğretmen adaylarından örnek alıntılara yer verilerek veriler arasındaki bağlantılar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Bulgular

Araştırmadan elde edilen veriler, “öğretmen adaylarının dinamik matematik yazılımı hakkındaki görüşleri”, “bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde yaşanan zorluklar” ve “öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersi ile ilgili önerileri” şeklinde üç başlık altında incelenecektir.

Öğretmen Adaylarının Dinamik Matematik Yazılımı Hakkındaki Görüşleri

Öğretmen adaylarının görüş formunda bulunan “Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde öğretimi yapılan dinamik matematik yazılımı hakkında

ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevapların içerik analizi sonucu elde edilen kodlar Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1: Öğretmen Adaylarının Dinamik Matematik Yazılımı Hakkındaki Görüşleri

Kodlar	f(%)
Görselleştirme	48(%85)
Anlamayı Kolaylaştırma	40(%71)
Kalıcılık Sağlama	33(%58)
Somutlaştırma	21(%37)
Kendi Kendine Öğrenme	16(%28)
İlgiyi Arttırma	15(%26)

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde öğretimi yapılan dinamik matematik yazılımının görselleştirmeyi ve kalıcılığı sağladığı, anlamayı kolaylaştırdığı, dersi somutlaştırdığı yönündeki görüşleri dikkat çekmektedir.

Öğretmen adaylarının yazılımın daha çok görselleştirme sağladığı üzerinde durdukları görülmüştür. Öğretmen adaylarından T₅ bu konudaki görüşünü;

“Matematikteki kuralların, formüllerin görselleştirilmesi açısından çok önemlidir. Aklımda kalan ‘Nasıl bir şekildir? Neye göre nasıl değişir?’ sorularına cevap buldum.”

şeklinde ifade ederken öğretmen adaylarından T₂₆ yazılımın görselleştirme sağladığını trigonometrik fonksiyonları örnek vererek açıklamıştır. T₂₆’nın ifadesi şu şekildedir;

“Örneğin trigonometri konusu anlatılırken sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant fonksiyonlarının anlatımı daha kolay olur. Öğrenci görsel olarak öğrendiği içinde daha kalıcı olur.”

Öğretmen adaylarından T₄₀ ise görselleştirme ile tam öğrenme gerçekleştirileceğini;

“Konunun kavramsal temeli oluşturulur ve öğrenci öğrenmeyi daha iyi gerçekleştirir. Formül ve çeşitli ispatlar görsel olarak oluşturulacağından tam öğrenme gerçekleşir.” sözleri ile belirtmiştir.

Ayrıca öğretmen adaylarından T₂₃ bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde öğretimi yapılan dinamik matematik yazılımının anlamayı kolaylaştırdığını;

“Bu dersi alıp matematik öğretmenliğinden mezun olacak kişiler, öğrencilerine grafik, şekil çizimleri ve soru çözümleri esnasında GeoGebra programını kullanarak matematik ve geometri problemlerini teorik bilgiden pratik bilgiye dönüştürecektir. Bu da dersin mantığının anlaşılmasında oldukça faydalı olacaktır.”

şeklinde belirtirken T₂₉ anlatılması zor olan konularda materyal hazırlamanın anlamayı kolaylaştırdığını;

“Öğrencilere anlatılmasında zorluk çekilen konularla ilgili materyaller tasarlanarak konu daha kolay anlaşılır hale gelebilir.”

sözleri ile ifade etmiştir. T₃₀ ise görselleştirmenin anlamayı kolaylaştırdığını şu şekilde belirtmiştir;

“Konuyu görselleştirmesi öğrencinin daha kolay ve çabuk anlamasını sağlayacağından öğretmene yardımcı olur.”

Bununla beraber öğretmen adaylarından T₁₅ ise matematiksel ilişkilerin fark edilmesiyle birlikte akılda kalıcılığın sağlanacağını;

“Matematikte kullanılan ifadelerin ne anlama geldiğini ve birbiriyle ilişkisini öğrenciye gösteren bir yazılım olduğunu düşünüyorum. Böylece matematikteki her konunun akılda kalmasını sağlar.”

sözleriyle belirtmiştir. Öğretmen adayı T₄₅ konunun anlaşılmasının akılda kalıcılığı sağlayacağını şu şekilde ifade etmiştir;

“Dinamik matematik yazılımının konunun anlaşılması bakımından çok faydalı olduğunu düşünüyorum. Örneğin dinamik matematik yazılımıyla Pisagor teoreminin nereden geldiğini daha iyi görüyoruz, böylece daha akılda kalıcı olabilir.”

Dinamik matematik yazılımının somutlaştırmayı sağladığını belirten öğretmen adaylarından T₄ ün bu konudaki görüşü ise şu şekildedir;

“Türevin geometrik anlamının, Riemann toplamının bu programla anlatılması öğrencinin zihninde olayı canlandırmasını sağlıyor. Yine koniğin tanımı verildikten sonra elips, hiperbol çizerken sadece birkaç nokta örnek gösterilebilirken şimdi bu noktalar sayesinde (dinamiklik) elips, hiperbol çizebiliyoruz. Öğrencinin zihninde daha çabuk canlanmasını sağlıyor. Bu şekilde öğrenci şekil değişse bile artık zorlanmaz.”

Öğretmen adayı T₄₆ dinamik matematik yazılımının görselleştirme sayesinde somutlaştırma sağlayacağını;

“Matematiksel ifadeleri gözle görülebilir hale getirerek matematik ve geometrinin soyut gibi görünen kısımları somutlaştırılarak kavramların anlaşılabilmesi daha kolay hale getirebilir.” sözleri ile ifade etmiştir.

Ayrıca Öğretmen adayları dinamik matematik yazılımının öğrencinin kendisinin öğrenmesini sağladığını belirtmişlerdir. Öğretmen adayı T₃, öğrencinin hatasını görmesini sağladığını ve bu şekilde doğruyu öğrenebileceğini;

“Her şey daha somut ve daha anlaşılır. Bu nedenle yaptığım hatanın hemen görülmesi (materyalin çalışmaması) öğrenmeyi sağlamaştırıp, aynı hatayı tekrarlamayıp doğrusunu öğrenmemi sağladı.”

sözleri ile ifade etmiştir. T₂₀, öğrencilerin derse katılımını artıracaklarını ve bu sayede kendi öğrenmelerini oluşturabileceklerini belirtmiştir. Öğretmen adayının görüşü şu şekildedir;

“Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde kullanılan dinamik matematik yazılımı sayesinde öğrencilerin derse katılımı maksimum düzeye çıkar. Buna göre öğrenciler bu sayede teoremleri bizzat kendisi grafik ve şekillerle görür. Bunun da öğrenciler üzerinde pozitif etkisi olduğunu söyleyebiliriz.”

Bununla beraber öğretmen adayları yazılımın, öğrencilerin derse dikkatini çekerek matematiği sevmelerine ve dersten zevk almalarına neden olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adayı T₂₅ konu ile ilgili olarak düşüncesini;

“Dersi zevkli hale getirir çünkü öğrencilerin dikkatini çok rahat çekebilir.”

şeklinde belirtirken, öğretmen adayı T₃₂ görselleştirmenin ilgi çekeceğini şu şekilde ifade etmiştir;

“Görsellik olarak dikkat çekeceği için öğrencinin derse ilgisi artar ve daha rahat anlarlar.”

Öğretmen adayı T₁₃ yazılımın öğretmene konuları tekrar anlatma imkanı sunduğunu bu sayede öğrencilerin ilgisini çekebileceğini;

“Öğretmen öğrencilerin merak ettiği yerleri veya anlamadıkları yerleri tekrardan başa alıp ilerletebilir. Meydana gelen değişimleri öğrencilere daha kolay gösterebilir, matematiği biraz daha eğlenceli (ilgi çekici) hale getirebilir. Öğrenci ise matematiği sevmeye ve matematiğe ilgi duymaya başlar, yeni şeyler keşfedebilir.”

sözleri ile ifade etmiştir.

Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Dersinde Yaşanan Zorluklar

Öğretmen adaylarının görüş formunda bulunan “Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımı kullanımının zorlukları neler olabilir?” sorusuna verdikleri cevapların içerik analizi sonucu elde edilen kodlar Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2: Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Dersinde Yaşanan Zorluklar

Kodlar	f(%)
Bilgisayar Kullanma Yetersizliği	27(%48)
Materyal Hazırlamanın Zaman Alması	10(%17)

Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımı kullanımının zorlukları olarak bilgisayar kullanma yetersizliğine ilişkin görüşleri ön plana çıkmıştır. Bilgisayarı etkin bir şekilde kullanamamanın yazılımı öğrenmeyi zorlaştırdığını belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarından T₁₈ bilgisayar kullanma yetersizliği ile ilgili olarak;

“Bilgisayarla arası iyi olmayan birisi olarak en başta çok zorlandım. Bana göre çok üst düzey başladık. Teoremlere giriş yapıldığı için bilgiler tamamıyla oturmuyordu. Bu benim bilgisayar kullanım kabiliyetimle ilgili.”

düşüncelerini belirtmiştir. Öğretmen adayı T₂₁ ise görüşünü;

“Bu yazılımın rahatlıkla kullanılabilmesi için öğrenci ve öğretmenin yeterli düzeyde bilgisayar kullanmaları gereklidir. Öğrenci açısından daha önce görmediği uygulama şekli olduğu için tecrübesizlik öğrenci için başarısızlık korkusu olabilir. Öğretmenin bu konudaki eğitiminin ise her seviyeye hitap etmesi gerekir.”

sözleri ile ifade etmiştir.

Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımı kullanarak materyal hazırlamanın zaman alıcı olduğu da öğretmen adayları tarafından dile getirilmiştir. Dinamik materyal hazırlamada matematiksel bilginin inşa edildiğini, bu nedenle derste materyal hazırlamanın uzun zaman aldığı görüşünü paylaşmışlardır. Öğretmen adayı T₁ derste materyal hazırlamanın uzun bir süreç olduğunu;

“Faydaları olduğu kadar zorlukları da var elbette. Örneğin bir materyali yapmak bazen bir ders saati sürüyordu. Önce dinle sonra yap bu uzun bir süreç bu yönden bakarsak zorlayıcı olduğu söylenebilir.”

Öğretmen adayı T₅₁ ise görüşünü;

“Bazı materyallerin hazırlanması zaman almaktadır.”

şeklinde ifade ederken, öğretmen adayı T₅₃ görüşünü;

“Materyali hazırladığımızda zaman kaybı olabilmektedir. O yüzden sıkıntı çekilmektedir. Konulara tam olarak hakim olunmadığında daha fazla sıkıntı olmaktadır.”

sözleri ile ifade etmiştir.

Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Dersi İle İlgili Önerileri

Bu bölümde ise öğretmen adaylarının görüş formunda bulunan “Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımı kullanımıyla ilgili başka görüş ve önerileriniz nelerdir?” sorusuna verdikleri cevapların içerik analizi sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının üzerinde durdukları öneriler Tablo 3’ de sunulmuştur.

Tablo 3: Öğretmen Adaylarının BDMÖ Dersi İle İlgili Önerileri

Öneriler	f(%)
Daha çok uygulama yapma imkanı verilebilir	7(%12)
Derse daha fazla zaman ayrılabilir	7(%12)
Farklı bir dinamik yazılım daha öğretiler	6(%10)
Ödevler verilebilir	3(%5)
Öğretim programındaki kazanımlara daha fazla ağırlık verilebilir	3(%5)
Öğretmen ve öğrencilere seminerler verilebilir	3(%5)
Materyal hazırlama yönergesi kullanılabilir	2(%3)

Öğretmen adayı T₄ bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde daha çok uygulama yapma imkanı verilmesini ve derse daha fazla zaman ayrılmasını;

“uygulama süreci özellikle benim için çok faydalı oldu. Kendimi hem bilgisayar konusunda geliştirdim hem de matematiğe bakış açım olumlu yönde değişti. Bu yöntemle matematik daha anlaşılır oldu. Bu uygulama bence hep devam ettirilmeli. Ders saati sınırlı olduğundan daha çok uygulamaya zaman ayrılamayabilir.”

sözleri ile ifade ederken, öğretmen adayı T₉ farklı bir dinamik yazılım daha öğretilmesini

“sadece tek bir dinamik yazılım üzerine odaklanılmamalı. GeoGebra dışında diğer yazılımlara da zaman ayrılmalı ve onlarla da en az bir materyal oluşturulmalı”

sözleri ile belirtmiştir. Öğretmen adayı T₁₅ ders sürecinde ödevler verilmesini şu şekilde ifade etmiştir;

“2-3 haftada bir öğrencilerinde farklı bir şey keşfetmesini sağlayacak ödevlerin verilmesi faydalı olabilir.”

Öğretmen adayı T₂ öğretim programındaki kazanımlara daha fazla ağırlık verilmesini “Materyaller daha çok müfredata yönelik olabilir. Bir müfredat konusu tamamen seçilerek görselleştirilebilir. “ sözleri ile ifade ederken öğretmen adayı T₅ bu konudaki görüşünü;

“uygulama sürecinde öğretim programına ağırlık verilerek daha ayrıntılı işlemek iyi olabilir”

şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmen adayları ayrıca, bu yazılımın liselerde öğretmen ve öğrencilere öğretilebileceğini önermişlerdir. Öğretmen adayı T₃₃ bu konudaki düşüncesini;

“gerek öğretmenlerin gerek öğrencilerin yazılımın kullanımıyla alakalı seminer vb. çalışmalara katılımı sağlanmalı bu sayede direkt kullanımlarda kolaylık sağlanacaktır.”

sözleri ile belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının materyal hazırlama yönergesi oluşturulabilir şeklinde önerilerinin olduğu görülmüştür. Öğretmen adayı T₁'in;

“uygulama yaparken her öğrencinin elinde önceden hazırlanmış bir materyal kâğıdı olsa dersin süresi açısından daha rahat olabilir.”

şeklinde bu konudaki görüşünü ifade ettiği görülmüştür.

Sonuç

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımı kullanımının daha çok görselleştirme, anlamayı kolaylaştırma, akılda kalıcılık sağlama ve somutlaştırma gibi özellikler üzerinde durdukları belirlenmiştir. Ayrıca dinamik matematik yazılımının kendi kendine öğrenmeyi sağladığı ve matematik dersine

ilgiyi artırdığı yönünde öğretmen adaylarının görüşlerinin olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır. Görüşler değerlendirildiğinde; görselleştirmenin aynı zamanda, elde edilen diğer sonuçlar içinde bir neden oluşturduğu görülmektedir. Görselleştirmenin anlamayı kolaylaştırdığı, akılda kalıcılık sağlayacağı ve somutlaştırmaya neden olduğu öğretmen adaylarının görüşlerinde yer almaktadır. Araştırmanın sonuçlarına paralel olarak, dinamik yazılımların matematik öğretiminde etkisinin incelendiği çalışmalara bakıldığında; görselleştirme (Kağızmanlı ve Tatar, 2012; Kutluca ve Zengin, 2011), anlamayı kolaylaştırma (Bozkurt, Bindak ve Demir, 2011; Kutluca ve Birgin, 2007), somutlaştırma (Kutluca ve Birgin, 2007) ve akılda kalıcılık sağlama (Baki ve Öztekin, 2003; Kutluca ve Zengin, 2011) elde edilen sonuçlar arasında yer almaktadır.

Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımı kullanımının zorlukları olarak bilgisayar kullanma yetersizliği ve materyal hazırlamanın zaman alıcı olduğunu belirledikleri görülmüştür. Elde edilen bu sonuç Bozkurt, Bindak ve Demir (2011) 'in öğretmenlerin, matematik derslerine hazırlıkta bilgisayar teknolojilerinin kullanımının zaman alıcı olduğunu düşündüklerini belirledikleri araştırmanın sonucuyla paralellik göstermektedir. Bazı öğretmen adaylarının kişisel bilgisayarlarının olmaması ve yeterince pratik yapamamaları bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir.

Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde daha fazla zaman verilerek daha çok uygulama yapma imkanı verilmesi, farklı bir dinamik yazılım daha öğretilmesi ve proje ödevleri verilmesi öğretmen adaylarının önerileri arasında yer almaktadır. Bunların yanı sıra öğretim programındaki kazanımlara daha fazla ağırlık verilmesi, öğretmen ve öğrencilere seminerler verilmesi ve materyal hazırlama önergesi kullanılması öğretmen adaylarının önerileri arasında yer almaktadır.

Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik bir matematik yazılımının kullanımı özellikle görselleştirmeyi ve kalıcılığı sağlaması, anlamayı kolaylaştırması bakımından öğretmen adaylarının dikkatini çekmiştir. Ayrıca ders sürecinde bu teknolojinin öğretmen adaylarına materyal oluşturma ya da materyali kullanma imkanını sağlaması derse olan ilgilerini artırmıştır. Bu nedenle geleceğin öğretmenlerinin lisans dönemlerinde dinamik matematik yazılımlarıyla tanışmaları ve bununla materyaller oluşturmaları önem arz etmektedir.

Kaynakça

Aktümen, M., Yıldız, A., Horzum, T. ve Ceylan, T. (2011). "İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Geogebra Yazılımının Derslerde Uygulanabilirliği Hakkındaki Görüşleri". *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2 (2), 103-120.

Baki, A. (2002). *Öğrenen ve Öğretenler için Bilgisayar Destekli Matematik* (1. bs.). İstanbul: BİTAV-Ceren Yayın Dağıtım.

Baki, A. ve Öztekin, B. (2003). "Excel Yardımıyla Fonksiyonlar Konusunun Öğretimi". *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 325-338.

Baki, A., Kösa, T., & Berigel, M. (2007). "Bilgisayar Destekli Materyal Kullanımının Öğrencilerin Matematik Tutumlarına Etkisi". *The Proceedings of 7th International Educational Technology Conference*, 3-5 May 2007, Near East University –NorthCyprus.

Bozkurt, A., Bindak, R., & Demir, S. (2011). "Mathematics Teacher's Views about Use of Computer in Lessons and Suitability of Their Workplace". *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(2), 1747-1758.

Ersoy, Y. (2005). "Matematik Eğitimini Yenileme Yönünde İleri Hareketler-I: Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi". *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4 (2), Article 7.

Güven, B. (2002). *Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Geometri Öğrenme*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2007). "Mathematics Teacher Development with ICT: Towards an International GeoGebra Institute". *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27 (3), 49-54.

Işıksal, M. & Aşkar, P. (2005). "The Effect of Spread sheet and Dynamic Geometry Software on the Achievement and Self-Efficacy of 7th-Grade Student"s. *Educational Research*, 47(3), 333-350.

Kağızmanlı, T. B. ve Tatar, E. (2012). "Matematik Öğretmeni Adaylarının Bilgisayar Destekli Öğretim Hakkındaki Görüşleri: Türevin Uygulamaları Örneği". *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(3), 897-912.

Keşan, C. ve Kaya, D. (2007). "Bilgisayar Destekli Temel Matematik Dersi Öğretimine Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerin Bakış Açıları". *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 7(1). (<http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=305> Erişim Tarihi:26.07.2013)

Kocasaraç, H. (2003). *Bilgisayarların öğretim alanında kullanımına ilişkin öğretmen yeterlilikleri: Çanakkale Müfredat Laboratuar Okulları Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Kutluca, T. ve Birgin, O. (2007). “Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi”. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 81-97.

Kutluca, T. ve Zengin, Y. (2011). Matematik Öğretiminde GeoGebra Kullanımı Hakkında Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 160-172.

Lazakidou, G. & Retalis, S. (2010). “Using Computer Supported Collaborative Learning Strategies for Helping Students Acquire Self-Regulated Problem-Solving Skills in Mathematics”. *Computers & Education*, 54, 3–13.

MEB, (2013). *Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara.

Niess, M. (2006). “Preparing Preservice Teachers to Teach Mathematics With Technology - Developing a TPCK”. In C. Crawford et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2006*, 3788-3795. Chesapeake, VA: AACE.

Preiner, J. (2008). *Introducing dynamic mathematics software to mathematics teachers: the case of GeoGebra*. Doctoral dissertation in Mathematics Education, Faculty of Natural Sciences, University of Salzburg, Austria.

Tutkun, Ö. F., Öztürk, B. ve Demirtaş, Z. (2011). Matematik öğretiminde bilgisayar yazılımları ve etkililiği. 2. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 27-29 Nisan, 2011, Antalya.

Ek-1

1. Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde öğretimi yapılan dinamik matematik yazılımı hakkında ne düşünüyorsunuz?

2. Bilgisayar destekli matematik dersinde dinamik matematik yazılımı kullanımının zorlukları neler olabilir?

Öğrenci açısından?

Öğretmen açısından?

3. Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımı kullanımıyla ilgili başka görüş ve önerileriniz nelerdir?