

# Matematik ve Geometri Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Yaklaşımlar

Enis Karaarslan<sup>1</sup>, Burçak Boz<sup>2</sup>, Kasım Yıldırım<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü

<sup>3</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü

[enis.karaarslan@mu.edu.tr](mailto:enis.karaarslan@mu.edu.tr), [burcak@mu.edu.tr](mailto:burcak@mu.edu.tr), [kasimyildirim@mu.edu.tr](mailto:kasimyildirim@mu.edu.tr)

**Özet:** Bu çalışmanın amacı teknolojik gelişmeler ışığında matematik ve geometri eğitiminde ortaya çıkan farklı yaklaşımları incelemek ve bu yaklaşımların sınıf içi öğretim uygulamalarına nasıl entegre edildiğini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda matematik ve geometri eğitiminde teknolojinin yeri, kullanılan uygulamalar ve mobil cihazların getirdiği olanaklar tartışılmış ve bu teknolojik gelişmeler ışığında matematik/geometri konularının öğrenme ortamlarında teknolojiye entegre edilerek en etkili bir şekilde öğrencilere nasıl aktarılacağına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Matematik Eğitimi, Geometri Eğitimi, Teknoloji, Yazılım, Mobil Cihazlar

**Abstract:** This study aims to investigate new approaches through the developments of technology in mathematics and geometry education and to discuss how to integrate these new technological approaches into classroom setting practices. To these purposes, the importance of technology in mathematics and geometry education, the applications, and opportunities provided by the mobile tools are argued in details. Moreover, some recommendations are given how technological innovations that integrated to mathematics and geometry education are effectively transferred to the students.

**Keywords:** Mathematics Education, Geometry Education, Technology, Software, Mobile Devices

## 1. Giriş

Eğitimde teknolojinin kullanımının gerekliliği ve getirdiklerini anlayabilmek için, öncelikle “okuryazarlık becerilerindeki değişimi” iyi algılamak gerekiyor. Değişimin kendisi, okuryazarlığı tanımlamaktadır [1-3]. Çünkü yaşamlarımız okuryazarlık (matematik okuryazarlığı, teknoloji okuryazarlığı, fen okuryazarlığı vb.) becerilerini kazanmakla birlikte bilgiye ulaşmada, iletişim kurmada ve eylemde bulunmada büyük değişikliklere uğramaktadır [4].

Değişimi algılamak, ne yaptığımızın anahtar noktası olmasına rağmen araştırmaların birçoğu dijital okuryazarlıkta, bilgi ve iletişim dünyasının birçok beceriyi gerektiren

görevlerinde ve çoklu öğrenme modellerinde gerçekleşen değişimlerle ilgilenmemiştir. Okuryazarlık, gerçekleşen büyük değişimlerle kendi doğasını değiştirmesine rağmen çok az araştırma bu değişimin öğrenme ortamlarında oluşturduğu etkileri anlamaya yönelik çalışmalar gerçekleştirmekte ve bu değişimlerin doğru bir şekilde öğrenme ortamlarına nasıl aktarılacağına odaklanmaktadır [5].

Yeni bilgi ve iletişim teknolojileri (internet, wiki, blog, arama motoru, hızlı mesaj, elektronik posta, elektronik oyun dünyası, tabletler, akıllı telefonlar, bilgisayarlar vb.) yeni okuryazarlık becerilerini gerektirmekle birlikte okuryazarlık, öğrenme ve yaşam için

yeni ve önemli ortamlar haline gelmektedirler [3, 6, 7].

Bu değişimlerin gerçekleştiği alanlardan biri olarak da matematik ve geometri okuryazarlığı gösterilebilir. Bu bildiri amaçlanan; öncelikle matematik eğitiminde kullanılan uygulamalara bakmak daha sonra aynı perspektiften ülkemiz genelinde matematik ve geometri eğitiminde kullanılan uygulamaları tespit ederek bunlara dair önerilerde bulunmaktadır.

## 2. Matematik ve Geometri Eğitiminde Teknolojinin Kullanılması

Matematik eğitiminde teknolojinin kullanılması yeni bir yaklaşım değildir. 1980'li yılların başından itibaren matematik derslerinde hesap makineleriyle, ilerleyen yıllarda ise grafik hesap makineleriyle matematik öğretimi yapılmaya başlanmıştır. Ancak ilerleyen teknoloji ve öğrenme nesneleri ile şu an geldiğimiz nokta, normal hesap makinelerinin kullanıldığı zamanlardan oldukça farklı ve gelişmiş durumdadır. Milli Eğitim Bakanlığı [8] 9-12. sınıflar matematik öğretimi programlarında “Bilgi ve İletişim Teknolojilerini (BİT) Yerinde ve Etkili Kullanma” becerisi için beklenen kazanımlar şunlardır: [8]:

- Grafik hesap makinesini yerinde ve etkin kullanma
- Elektronik tablo yazılımlarını yerinde ve etkin kullanma
- Dinamik matematik/geometri yazılımlarını yerinde ve etkin kullanma
- Matematik öğretimi için geliştirilen uygun kaynakları (web sitesi, animasyon, uygulama vb.) yerinde ve etkin kullanma
- Matematikle ilgili konularda ihtiyaç duyacağı bilgi, video, uygulama vb. kaynaklara ulaşmada İnterneti yerinde ve etkin kullanma

Yukarıda sayılan BİT'ler sayesinde öğrenciler çoklu ortam ve temsillerin kullanılması ile öğrenilen olgunun kavramsal alt yapısını

kolayca kavrayabilirler. Farklı teknolojik ürünler, öğrencilerin ortaöğretim matematik ve geometri dersi kazanımlarında yer alan kavramları modellemelerine yardımcı olabildiği gibi, problem çözme aşamalarına da katkıda bulunmaktadır. Matematik ve geometri derslerinde kullanılacak bu farklı yazılımların neler olduğu ve temel özelliklerinin karşılaştırılması aşağıdaki bölümlerde yapılmıştır.

## 3. Matematik ve Geometri Yazılımları

Matematik ve geometri eğitiminde sıklıkla kullanılan yazılım ve öğrenme nesneleri şöyle sıralanabilir:

- Dinamik Geometri Yazılımları (DGY)
- Bilgisayar Cebiri Sistemleri (BCS)
- Sanal Matematik Manipülatifleri (öğrenme nesneleri)

### Dinamik Geometri Yazılımları (DGY)

GeoGebra, Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad dinamik geometri yazılımları arasında en fazla tercih edilenlerdir. Dinamik geometri yazılımları iki ve üç boyutta geometrik yapıların oluşturulmasına ve bu yapıların hareket ettirilmesine imkan vermesi nedeniyle oldukça yararlı bulunmaktadır. Sayılan üç yazılım hem DGY hem de Bilgisayar Cebiri Sistemleri (BCS) olarak kullanılabilir. Bu yazılımlar çizimler, geometrik gösterimler, görsel temsiller, sürükleme, döndürme vb. özelliklere sahip olduğu gibi cebir ve matematik uygulamalarının kullanılmasını da sağlamaktadır. Önemli özelliklerinden birisi de cebirsel ifadeleri içeren cebir penceresine sahip olmalarıdır [9]. Bahsi geçen yazılımlar hakkında kısaca şunlar söylenebilir:

*GeoGebra* yazılımlar arasında en çok ilgi uyandıranıdır. *GeoGebra* denklem ve koordinatların doğrudan girebilme, fonksiyonları cebirsel tanımlama gibi sembolik ve görselleştirme özelliğinden

dolayı bir Bilgisayar Cebiri Sistemi (BCS) olarak tanımlanabilir. Aynı zamanda nokta, doğru parçaları, doğrular ve konik kesitleri gibi kavramları barındırıp bu kavramlar arasında dinamik ilişkiler sağladığından Dinamik Geometri Yazılımı (DGY) olarak da tanımlanır. İlköğretimden yüksek öğretime kadar çok geniş bir yelpazede kullanılan GeoGebra geometri, cebir ve analizi tek bir ara yüze taşıyan açık kodlu dinamik matematik yazılımıdır. Dünyanın birçok yerinde enstitüsü kurulan GeoGebra yazılımının Türkiye’de de İstanbul ve Ankara olmak üzere 2 tane enstitüsü vardır. Bu yazılımın diğer yazılımlara göre üstünlüğü ücretsiz olmasıdır. GeoGebra ile dinamik web uygulamalar oluşturmak da mümkündür.

*Cabri* yazılımı, kullanıcılarına Öklid Geometrisini temel alan uygulamalar sunmaktadır. Geometrik yapıların uygun gösterimlerle modellenerek somutlaştırılmaya çalışıldığı bir yazılımdır. Aslında *Cabri* yazılımı da hem cebirsel uygulamaları hem de geometrik uygulamaları bir arada taşıdığı için DGY ve BCS olarak adlandırılabilir. *Cabri* yazılımı kendi içinde *Cabri-3D*, *Cabri II Plus* ve *Cabri Jr.* olmak üzere üçe ayrılır. *Cabri-3D* kullanarak hem 2D hem de 3D geometrik şekiller oluşturulabilir. *Cabri II Plus*, iki boyutta temel geometrik uygulamalar için kullanılabilir. Ayrıca öğretmenin bilgisayarından öğrencinin grafik çizen hesap makinelerine (TI-83 ve TI-84 modelleri) dosya aktarımı yapılabilir. *Cabri Jr.* ise öğrencilerin kullandıkları grafik çizen hesap makinelerinde kullanılması üzerine dizayn edilmiştir. TI-83, TI-84 (bu grafik hesap makinelerinde kurulumu yapılmıştır) ve TI-89, TI-92 ve TI-Voyage™ 200 hesap makinelerine de kurulumu yapılabilmektedir.

*Geometer’s Sketchpad* yazılımı, ilköğretimden yüksek öğretime kadar tüm öğrenim aşamalarında kullanılabilir. İlköğretimde rasyonel sayıların

modellenmesi, sayı ekseninde yapılabilecek uygulamalar, geometri örüntüleri, oran-orantı etkinlikleri, cebir ve grafik çizimleri için kullanılabilir. Ortaöğretim aşamasında ise dönüşüm geometrisi ve fonksiyon grafikleri yapılabilmektedir. *Sketchpad* yazılımının etkileşimli tahtalarda da kullanımı uygundur.

#### Bilgisayar Cebiri Sistemleri (BCS):

Bilgisayar Cebiri Sistemleri (BCS) arasında yer alan *Mathematica*, *Maple*, *Matlab* veya *Mathcad* gibi yazılımlar ise cebirsel ifadeleri sadeleştirme, limit, integral gibi analiz düzeyinde problem çözümleri ve mühendislik düzeyinde fonksiyon analizlerinin yapılmasına imkan sağlayan programlardır. DGY ile en temel farklılığı sembolik gösterimlerin kullanılmasıdır. Ayrıca kullanıcı tarafından program dillerinin yardımıyla algoritmalar oluşturulması aynı zamanda bir artı olarak değerlendirilebilir. Bu yazılımlar ücretli olup daha çok üst düzey matematik işlemleri gerektiren sıklıkla üniversite öğrencileri tarafından ve mühendislik alanlarında kullanılan yazılımlardır.

#### Sanal matematik manipülatifleri (öğrenme nesnelere)

Öğrenme nesnelere tanımının ne olduğuna dair net bir ifade olmasa da araştırmacılar sanal ortamlarda öğrenme ve öğretme amaçları için tasarlanan birim yapılar şeklinde ortaya konulan anlamlarda birliktelik göstermektedir [10]. Oluşturulan bu birim yapıların temel amacı herhangi bir öğretim amacıyla yeniden bir araya getirilip yeni bir ürün şeklinde ortaya konulabilmesidir. Bu oluşum LEGO parçaları ile oluşturulan birbirinden farklı yapılara benzetilmektedir. Her bir LEGO parçası yeniden kullanılarak yeni yapılar tasarlanır ve bu yapılar öğretim amaçlı olarak kullanılır. Çakıroğlu ve Akkan’a [11] göre öğrenme nesnelere araştırılmasına imkan sağlayan bir çeşit kütüphane görevi gören “öğrenme nesne

ambarları” arasında ülkemizde olanlar şunlardır [11]: SKOOOL (<http://skool.meb.gov.tr>), ATANESA (<http://atanesa.atauni.edu.tr>), NETDÖK (<http://www.ogrenmenesneleri.org/>) ve SAMAP (<http://samap.ibu.edu.tr/>). Araştırmacılar bu ambarlardan SAMAP dışında diğerlerinin ortaöğretim matematik konularını içeren nesne ambarları olduğunu belirtmektedir.

Vitamin (<http://www.vitaminegitim.com>) web sitesini de bu başlıkta incelemek mümkündür. Vitamin, öğrenme nesneleri içeren çevrimiçi bir eğitim portalıdır ve ttnet hizmeti olarak aylık ücret karşılığı kullanılabilir. Vitamin, e-öğretim çözümlerini kullanan bir eğitim destek servisi olarak da tanımlanabilir. Bununla beraber son yıllarda, FATİH projesi kapsamında “Eğitim Bilişim Ağı” adında, e-içeriklerin bulunduğu bir platform (<http://www.eba.gov.tr/>) hayata geçirilmiştir. “Eba Market” adında, MEB altyapısından ulaşılabilecek android tabanlı yazılımları barındıran bir yapı gerçekleştirilmiştir. Eğitim Bilişim Ağı web sitesinin, E-içerik alt adresinde (<http://www.eba.gov.tr/eicerik>), matematik ile ilgili web ve android tabanlı şu öğrenme nesneleri bulunmaktadır;

- **Matematik Araçları:** Matematik dersi 9-12. sınıf kazanımlarından birkaçı için hazırlanmış bir uygulamadır.
- **Etkileşimli Matematik Sözlüğü:** 5. ve 6. sınıf matematik dersi kazanımlarından hareketle seçilen sözcüklerin etkileşimli olarak açıklandığı bir uygulamadır.

#### 4. Yazılımların Kıyaslanması

Eğitimde kullanılacak yazılımları aşağıdaki temellere göre kıyaslamak mümkündür:

##### Yazılım Lisansı:

Sahipli veya özgür yazılım olarak iki ana grupta incelenebilir. Yazılımın ücretinden daha çok lisansı önemli bir kriterdir. Sahipli yazılım, kullanımın belirli şartlar altında izin

verildiği; değiştirme, paylaşma, tekrar dağıtma gibi kullanımların kısıtlı olduğu yazılımdır. Sahipli yazılımlar da ücretsiz temin edilebilir. ancak, özgür yazılım, açık kaynak kodludur ama özgür olması geliştirmeye, dağıtmaya ve değiştirmeye de özgür olduğu anlamına gelir. Yani her açık kaynak kodlu yazılım özgür değildir. Özgür yazılımlarda destek ücretli olabilir ama yazılımı edinme ücreti yoktur. Bununla beraber, GPL gibi lisanslarla dağıtılırlar.

##### Platform:

Çalıştığı ortam (Windows, Linux, Mac, BSD, Solaris, akıllı telefonlar, tablet bilgisayarlar) bu uygulamaların kurulabilirliğini de belirleyecektir.

##### Türkçe Dil Desteği:

Birçok yazılımın İngilizce arayüzü olduğunun da hesaba katıldığında Türkçe dil desteği önemli hale gelmektedir. Özgür yazılımlarda katılımla tercüme süreçleri mümkündür.

##### Öğrenci-Öğretmen Etkileşim Modülü:

Bu tür uygulamaların daha etkin kullanımı için öğrenci ile öğretmen etkileşiminin sağlanması önemlidir. Bu özellik ile öğretmenin öğrencilere ödev vermesi ve sonrasında da öğrencilerin çözüm sürecinde neler yaptığını takip edebilmesi mümkün olacaktır. Öğrenci-öğretmen modüllerine sahip olan yazılımlara örnek olarak Geometria ve Geometrix verilebilir. Geometria yazılımında, öğretmen oluşturduğu problemi ve cevabını bir dosyaya kaydetmektedir. Öğrenci oluşturulan dosyayı kullanarak ödevi ulaştırmakta ve çözüm sürecinde yaptıkları kaydedilmektedir. Öğretmen bu kaydı yeniden çalıştırarak öğrencinin yaptıklarını aşama aşama gözlemleyebilmekte ve dönütler verebilmektedir. Geometrix yazılımında ise öğretmen bir geometrik yapı oluşturma sorusunu bir öğrenciye atayabilmekte ve sonrasında ise öğrencinin oluşturduğu yapının doğruluğu yazılım tarafından denetlenmektedir. İncelenen bu iki yazılımda da, dosyanın bir medya yardımıyla taşınması

söz konusudur ancak bilgisayar ağı iletişimi gibi teknikleri henüz kullanmamaktadırlar.

İki boyutlu (2D) veya Üç Boyutlu (3D) Çizim Yeteneği:

İki boyut, Öklid Geometrisi ve cebirsel işlemleri temel alan bir uygulama olarak kullanılabilirken, üç boyut ise farklı geometri sistemlerinin de bulunduğu, üç boyutlu cisimlerin döndürülmesi, sürüklenmesi vb. özellikleri içeren bir durumdur.

Betik Yazımı (Scripting):

Ufak programlar (yazılım kodu) yazılarak bir işlemi otomatize edecek uygulamalar yapılabilir ve eklenebilir olmasıdır. Böylece kullanıcının ihtiyacına göre kodlar yazarak platformu daha etkin kullanması mümkün olabilmektedir. Bunu gerçekleştirebilmek için kullanıcının temel bilgisayar programlama bilgisine sahip olması gerekmektedir. Ayrıca bu yazılımların kendilerine has yazım kurallarının da bilinmesi gerekmektedir.

Yukarıda açıklanan özellikler temel alınarak matematik ve geometri eğitiminde kullanılan bazı ürünlerin karşılaştırılması aşağıda verilen Tablo.1’de sunulmuştur.

## 5. Teknoloji Tabanlı Eğitim Açılımları

Yeni gelişen teknolojiler matematik eğitimi alanındaki yazılımların yanı sıra bu yazılımların kullanılabilmesi için yeni cihazlar ve yeni sanal ortamlar sunmaktadır. Bunlar aşağıdaki başlıklarda ele alınacaktır:

Sosyal Ağlar:

Sosyal ağların eğitim amaçlı kullanımı çeşitli çalışmalarda incelenmiştir [12-13]. Öğretmenler ve akademisyenler facebook, twitter gibi sosyal paylaşım ortamlarında hesaplar açarak gerek öğrencileriyle gerek ise meslektaşları ile daha etkin iletişim kurmaya çalışmaktadırlar. Matematik eğitimi ile ilgili bloglar, forumlar, tartışma listeleri de internet ortamında bulunmaktadır. Bir facebook sayfası olan “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Eğitimi” (<https://www.facebook.com/groups/fetemmi/>) matematik

eğitiminin mühendislik bilimleri ile entegre edilmesini tartışmaktadır. Türkiye Matematik Öğretmenleri Zümresi (TMOZ)

([https://groups.google.com/forum/?hl=tr&fromgroups#!](https://groups.google.com/forum/?hl=tr&fromgroups#!categories/tmoz)

[categories/tmoz](https://groups.google.com/forum/?hl=tr&fromgroups#!categories/tmoz)) ise matematik öğretmenlerinin bir araya geldiği bir tartışma grubu olarak adlandırılabilir. Kişisel bir blog sayfası olarak da matematik eğitimi bölümü öğrencisinin matematik eğitimi üzerine bilgi paylaşımı yaptığı blogu (<http://blog.metu.edu.tr/e173298/>) ya da özellikle etkileşimli tahtayı matematik ve geometri derslerinde daha etkin kullanıma dair kişisel görüşünü ve deneyimlerini paylaşan bir öğretmenin sayfası (<http://erhanduman.blogspot.com/>) sosyal ağların matematik eğitiminde kullanımına güzel bir örnek olarak gösterilebilir. Sosyal ağların aktif, yaratıcı ve etkileşimli yapısının matematik ve geometri eğitiminde etkin kullanılması üzerine yapılan çalışmaların artırılması gereklidir.

Mobil Cihazlar ve Tabletler

Son dönemde yapılan araştırmalar ders içerisinde tablet kullanımının öğrencilerin derse katılımını artırdığını ve daha etkili bir sınıf ortamı oluşturmaya yardımcı olduğunu ortaya koymaktadır (örn., [14-15]). Galligan, Loch, McDonald ve Taylor tarafından yapılan çalışmada [16], üniversite düzeyinde matematik derslerinde tasarlanan farklı öğrenme ortamlarında (birebir öğrenme çevrimiçi ve uzaktan eğitim) tablet kullanımının etkililiği incelenmiştir. Johnson, Adams, Cummins’in hazırladıkları raporda [17], tablet ve benzeri mobil cihazların yetenekleri doğrultusunda, konum bilgisinin kullanılması, hareket tespiti, sosyal ağlara erişim ve internet üzerinden araştırma gibi özellikler yardımıyla daha iyi bir eğitim süreci oluşturulmasının mümkün olabileceği öne sürülmüştür.

Mobil cihazların sahip olduğu çeşitli donanımsal ve yazılımsal hareket sensörleri (ivmeölçer, çekimölçer, yer çekimi sensörü, döndürme vektörü sensörü, jiroskop) gibi özellikleri sayesinde kullanıcıyı uygulamanın içerisine çekmek mümkündür. Böylelikle sınıflarda öğrencilerin derse aktif katılımı ve etkili ders akışı sağlanabilir.

Ürün Adı	Tür	Ücret	Lisans	Platform	Türkçe Dil Desteği	Öğrenci-öğretmen etkileşim modülü	2D /3D	Betik Yazımı (Scripting)
<b>Cabri Geometry</b>	Geometri	Değişken	Sahipli yazılım	Windows, MacOSX	Var	Yok	2D, Cabri 3D ile 3D	Var (Cabri II Plus'da)
<b>GeoGebra</b>	Geometri	Yok	Sahipli yazılım	Windows, Linux, MacOSX	Var	Yok	2D, Sürüm 5.0 Beta'dan itibaren 3D	Var (Javascript)
<b>Geometer's Sketchpad</b>	Geometri	Değişken	Sahipli yazılım	Linux, Windows, MacOSX	Yok	Yok	2D	Var
<b>Geometria</b>	Geometri	Yok	GPL	Windows, Linux, MacOSX	Yok	Var	3D	Yok
<b>Geometrix</b>	Geometri	Değişken	Sahipli yazılım	Windows, Linux, MacOSX	Yok	Var	2D	Yok
<b>Mathcad</b>	Matematik	Değişken	Sahipli yazılım	Windows	Yok	Yok	2D/3D	Var
<b>Mathematica</b>	Matematik	Değişken	Sahipli yazılım	Linux, Windows, MacOSX	Yok	Yok	2D/3D	Var
<b>Matlab</b>	Matematik	Değişken	Sahipli yazılım	Çeşitli	Yok	Yok	2D/3D	Var (Matlab kodları)
<b>Maple</b>	Matematik	Değişken	Sahipli yazılım	Linux, Windows, MacOSX	Yok	Yok	2D/3D	Var

Tablo 1. Matematik ve Geometri Yazılımlarının Temel Özelliklerinin Karşılaştırması

## 6. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, matematik ve geometri eğitiminde kullanılan bazı teknoloji uygulamaları incelenmiş ve kıyaslanmıştır. Yapılan kıyaslamalar belirlenen kriterler üzerinden ve teknik açıdan yapıldığı gibi bu uygulamaların eğitim açısından kullanımı da irdelenmiştir. Çalışma içerisinde sayılan tüm yazılımların arasında Türkiye’de matematik eğitimi alanında en sık karşılaşılan yazılım GeoGebra’dır. Bu yazılımın ülkemizde yaygın kullanımına neden olarak Türkçe sürümünün bulunması ve iki büyük şehirde enstitüsünün yer alması gösterilebilir. Enstitülerin eğitim çalışmaları ve düzenledikleri bazı bilimsel toplantılarla bu GeoGebra kullanımının arttığı gözlenmektedir.

Tüm bunlara rağmen alanyazın incelendiğinde gerek GeoGebra gerek ise diğer matematik yazılımlarının öğretim ortamlarında kullanımı, öğretmenin kendi bilgisayarından görüntüleri büyük ekrana yansıtması şeklinde ya da masaüstü bilgisayarların kullanılabildiği öğrenme ortamlarında iki öğrencinin tek bilgisayar kullanması şeklinde gerçekleşmektedir (örn., [18-22]). Ancak yeni yeni uygulamaya geçen FATİH projesi ile her öğrencinin sahip olabileceği tablet bilgisayarlar sayesinde bireysel kullanımların artması beklenmektedir.

Sınıf ortamında tablet bilgisayar ve etkileşimli tahta kullanımları Milli Eğitim Bakanlığının 2012-2013 öğretim yılında Türkiye genelinde başlatmış olduğu FATİH Projesi ile başlanmıştır. Dolayısı ile çağımızda beklenen öğretim modeli de bilişim teknolojileri kullanarak düzenlenmiş bir öğretim sürecidir. MEB’in teknolojik gelişmelere verdiği önemle beraber teknolojik cihazlarla donatılan sınıflarda hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin bu yenilikleri etkin bir şekilde kullanması

önemli hale gelmektedir. FATİH projesi ile hem etkileşimli tahta hem de tablet bilgisayarların sınıf içinde her bir öğrenciye temin edilmesi sonucunda tablet bilgisayar teknolojisine uygun ve bu teknolojinin avantajlarından etkin bir şekilde yararlanılmasını sağlayacak ders planları ve derse yardımcı materyaller tasarlanmalı, öğrenme nesnesi ambarlarının sayıları artırılmalıdır. Geometri ve matematik etkinliklerinin bu ortamlarda daha etkin kullanılması sağlanmalıdır. Bu ürünlerin kullanımı konusunda özellikle öğretmenlere gerekli hizmet-içi eğitimler yapılabileceği gibi öğretmen eğitiminin başlangıcı olan üniversitede aday öğretmenlere de Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi sağlayacak dersler verilmelidir.

Yeni gelişen teknolojilerin, özellikle mobil cihazlar ve sosyal ağların, kullanımı ile getirdikleri fırsatların geometri ve matematik eğitimi süreçlerine nasıl entegre edileceği ve öğrenme ortamlarına nasıl aktarılacağı, eğitimin başarısını da etkileyebilecek önemli bir unsurdur. Aynı zamanda sayılan yeni teknolojik yaklaşımların asıl uygulayıcıları olan öğretmenlerin bu teknolojilere ilişkin yeterliklerinin nasıl arttırılacağı, çağın gereklerini karşılayacak insan profilini yetiştirme açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmanın devamı olarak öğretmenlerin yeterlilikleri değerlendirilebilir ve gerekli hizmet içi eğitimler tasarlanabilir. Ayrıca matematik ve geometri derslerine yönelik olarak tabletler üzerinde çalışacak farklı öğrenme nesnelere tasarlanabilir.

## Kaynaklar:

- [1] Coiro, J. (2003). Reading Comprehension on the Internet: Expanding our understanding of reading comprehension to encompass new literacies. *The Reading Teacher*, 56, 458-464.
- [2] Hartman, D. K. (2000). What will be the influences of media on literacy in the next

- millennium?, Reading Research Quarterly, 35, 280-282.
- [3] Leu, D. J. (2000). Literacy and technology: Deictic consequences for literacy education in an information age. In M. L. Kamil, P. Mosenthal, P. D. Pearson, and R. Barr (Eds.) Handbook of Reading Research, Volume III (pp. 743-770). Mahwah, NJ. Erlbaum
- [4] LeVine, R., LeVine, S., & Schnell, B. (2001). "Improve the women": Mass schooling, female literacy, and worldwide social change. Harvard Educational Review, 71. 1-50.
- [5] Reinking, D. (1998). Synthesizing technological transformation in a post-typographic world. In D. Reinking, M. McKenna, L. Labbo, & R. Kiefer (Eds.) Handbook of literacy and technology: Transformations in a post-typographic world (pp. xi – xx). Mahwah, NJ. Erlbaum
- [6] Henry, L. A. (2006). SEARCHing for an answer: The critical role of new literacies while reading on the Internet. The Reading Teacher, 59, 614-627.
- [7] Tao, L., & Reinking, D. (2000). Issues in technology: E-mail and literacy education. Reading and Writing Quarterly, 16, 169-174.
- [8] Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) öğretim programı, s.VII. Ankara: MEB Yayınları.
- [9] Mackrell, K. (2011). Integrating number, algebra, and geometry with interactive geometry software. Proc. CERME.
- [10] Karaman, S., Özen, Ü., Yıldırım, S. (2007). Öğrenme nesnelерinin pedagojik boyutu ve öğrenme ortanlarına kaynaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 32 (145), 3-17.
- [11] Çakıroğlu, Ü. Ve Akkan, Y. (2009). Dünyadaki ve Türkiye'deki bazı önemli öğrenme nesnesi ambarları. *Elementary Education Online*, 8(1), 1-4.
- [12] McLoughlin, Catherine, and Mark JW Lee. (2007). "Social software and participatory learning: Pedagogical choices with technology affordances in the Web 2.0 era." *ICT: Providing choices for learners and learning. Proceedings Ascilite 2007*.
- [13] Gülbahar, Yasemin, Filiz Kalelioğlu, and Orçun Madran (2010). "Sosyal ağların eğitim amaçlı kullanımı.", inet-tr 2010.
- [14] Tutty, J. & White, B. (2006). Tablet classroom interactions. Proceedings of the 8th Australian Conference on Computing Education (Vol. 52, pp. 229–233). Hobart: Australian Computer Society.
- [15] Wise, J. C., Toto, R., & Lim, K. Y. (2006). Introducing Tablet PCs: Initial results from the class- room. Proceedings of the 36th Annual ASEE/IEEE Frontiers in Engineering Conference (pp. S3F-17–S3F-20). San Diego, CA: IEEE.
- [16] Galligan, L., Loch, B., McDonald, C., & Taylor, J.A. (2010) The use of tablet and related technologies in mathematics teaching. Australian Senior Mathematics Journal, 24, 38-51.
- [17] Johnson, L., Adams, S. & Cummins, M. (2012). NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition. [Online] <http://www.editlib.org/p/48964>
- [18] Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik ve modern öğretim yaklaşımları. TOJET, 2, 43-49.
- [19] Bintaş, J., & Bağcıvan, B. (2007). İlköğretim yedinci sınıfta bilgisayar destekli geometri öğretimi. Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 7, 33-35.
- [20] Kutluca, T., & Birgin, O. (2007). Doğru denklemi konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkında matematik öğretmeni adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27, 81-97.
- [21] Önal, N., & Demir, C. G. (2013). Yedinci sınıflarda bilgisayar destekli geometri öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. TURJE, 2, 19-28.
- [22] Özusağlam, E. (2007). Web tabanlı matematik öğretimi ve ders sunum örneği. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 33-43.