

## Dinamik Bir Matematik Yazılımının Öğretmen Adaylarının Etkileşimli Tahta ile İlgili Görüşlerine Etkisi\*

### The Effect of a Dynamic Mathematics Software on Pre-service Teachers' Opinions Regarding Interactive Whiteboards

Enver TATAR\*\*, Türkan Berrin KAĞIZMANLI\*\*\*, Yılmaz ZENGİN\*\*\*\*

**Öz:** Bu çalışmada, dinamik matematik yazılımı ve etkileşimli tahtanın sınıf ortamında entegrasyonu sağlanarak, bu entegrasyonun öğretmen adaylarının etkileşimli tahta teknolojisi ile ilgili görüşlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, araştırmaya katılan 14 matematik öğretmeni adayının her birinin dinamik matematik yazılımı kullanarak etkileşimli tahta üzerinde uygulamalar yapması sağlanmıştır. Araştırmanın verileri, araştırmaya katılan bu öğretmen adaylarına çalışmanın başında ve sonunda farklı görüş formlarının uygulanması sonucunda elde edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda; öğretmen adaylarının ön görüşlerinin, etkileşimli tahtaların matematikte soru çözümü ve geometrik şekillerin gösteriminde kullanılabilirliği şeklinde, son görüşlerinin ise dinamik matematik yazılımı ve etkileşimli tahtanın entegrasyonu ile kavramların anlaşılmasının ve grafiklerin gösteriminin kolaylaşacağı, somutlaştırma ve akılda kalıcılığı sağlayacağı şeklinde olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Etkileşimli tahta, dinamik matematik yazılımı, GeoGebra, matematik öğretmeni adayları, matematik öğretimi.

**Abstract:** The aim of this study is to examine the effect of a dynamic mathematics software on pre-service teachers' opinions about the use of interactive whiteboard technology in their classrooms. The research was designed as a case study, with emphasis on qualitative research methods. The research was conducted with 14 pre-service mathematics teachers. Each pre-service teacher was able to perform applications on the interactive whiteboard using the dynamic mathematics software. Based on the data analysis, the pre-service teachers found that the interactive whiteboards could be used during math lessons for solving problems and displaying geometrical shapes. At the same time, it was found that, with the integration of dynamic mathematics software and interactive whiteboard, understanding of the concepts and the display of graphics was easier, while facilitating concretization and retention.

**Keywords:** Interactive whiteboards, dynamic mathematics software, GeoGebra, pre-service mathematics teachers, mathematics teaching.

### GİRİŞ

Teknolojinin hızla değişimi, öğrenme ve öğretme faaliyetlerini etkilemiştir. Nitelik ve nicelik olarak daha gelişmiş öğretim araç-gereçlerinin kullanımına imkân sağlayan teknoloji öğretmene, öğrenciye, dersin işlenişine ve eğitimin genel ve özel hedeflerine ulaşma bakımından birçok faydayı da beraberinde getirmiştir (Kazu ve Yeşilyurt, 2008). Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] tarafından yürütülen Fatih Projesi kapsamında her sınıfta bir etkileşimli (akıllı) tahta bulunmasının amaçlanmış olması, eğitim-öğretim faaliyetlerinde teknolojinin daha etkin kullanılmasını da beraberinde getirmektedir. Okullardaki teknolojik alt yapının geliştirilmesiyle birlikte bu teknolojilerin öğretim ortamında etkili kullanımıyla ilgili de çalışmalar

\* Bu çalışma Atatürk Üniversitesi 2012/548 No'lu BAP projesi tarafından desteklenmiştir.

\*\* Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum-Türkiye, e-posta: entatar@gmail.com

\*\*\* Yrd. Doç. Dr., Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Giresun-Türkiye, e-posta: turkanberrin@gmail.com

\*\*\*\* Arş. Gör. Dr., Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Diyarbakır-Türkiye, e-posta: yilmazzengin@outlook.com

yürütülmektedir. 2013 yılında yayınlanan lise matematik öğretim programında öğretmenlerden öğrencilerin düzeylerine uygun olarak hazırlanmış teknoloji destekli etkinliklere derslerinde yer vermesi beklenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı kavram ve becerilerin gelişimine, problem çözme, anlama ve ilişkilendirme yapabilmeye katkı sağladığı (Kimmins, 1995; Kimmins ve Bouldin, 1996) göz önüne alındığında etkileşimli tahta teknolojisinin öğrenme ve öğretmeyi desteklediği (Kennewell ve Beauchamp, 2003; Glover, Miller, Averis ve Door, 2004; Smith, Higgins, Wall ve Miller, 2005; Smith, Hardman ve Higgins, 2006; Lewin, Somekh ve Steadman, 2008; Sünkür, Arabacı ve Şanlı, 2012), öğrenci merkezli bir yaklaşıma imkân sunarak katılımcıların etkileşim içerisine girmesini sağladığı ve öğretmenin de etkili sunumlar yapmasına olanak verdiği (Geer ve Barnes, 2007) yapılan araştırmalarda görülmüştür.

Etkileşimli tahtalar; öğretim materyallerinin oluşturulabildiği elektronik sayfalar, tahta üzerinde yazı yazmak için kalem ve vurgulayıcılar, interaktif aktiviteler, görsel şablonlar, matematik ve fen bilimlerinde soyut kavramların ve fiziksel olayların öğretiminde kullanılabilen şekiller gibi fonksiyonel özellikler içermektedir. Bununla birlikte, grafik, tablo, diyagram ve metin oluşturabilme ve saklama, multimedya dosyalara ulaşabilme, alan özellikli yazılımları kullanabilme, öğrencilerin derse aktif katılımını ve hızlı tepki vermelerini sağlama gibi faydalara sahiptir (Kennewell ve Beauchamp, 2003; British Educational Communications and Technology Agency (BECTA), 2004; Lewin ve diğerleri, 2008; Türel ve Demirli, 2010). Böylece ses klipleri, video ve animasyon gösterimleri, renkler, görüntüler gibi vurgulama imkânları sayesinde dersler görselleştirilebilmektedir (Lewin ve diğerleri, 2008). Bu yönüyle etkileşimli tahtalar, öğretmen ve öğrencilerin sınıf içinde bilgiyi kullanmalarına, tekrar etmelerine, bilgiyle etkileşimde bulunmalarına ve kendi öğrenmelerine cevap bulmalarına fırsat sağlayan eğitici bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Dill, 2008). Bununla birlikte; Glover ve Miller (2002) etkileşimli tahtaların etkileşim özelliklerini ön plana çıkarmadan, sadece yazı yazmak ve şekil çizmek gibi özellikleri kullanıldığında klasik tahtadan farkı kalmadığını ifade etmişlerdir. Etkileşimli tahtaların okul ortamlarındaki başarılı uygulamalarının gerçekleşmesi öğretmenlerin liderliğine ve uygun eğitim fırsatlarına bağlı olmaktadır (Beauchamp, 2004; Glover ve diğerleri, 2004).

Etkileşimli tahtalarda dinamik yazılımları kullanarak tahtaların etkileşim özellikleri ortaya çıkarılabilir. Bu yazılımlara örnek olarak verilebilecek dinamik yazılımlardan biri de GeoGebra'dır. Matematik öğretiminde kullanılabilen yazılımlar arasında yer alan dinamik matematik yazılımı (DMY) GeoGebra, son yıllarda dikkat çeken bir yazılım olarak karşımıza çıkmaktadır. GeoGebra'nın kullanıldığı sınıf ortamlarında öğretmenlerin ders işlerken dinamik şekilleri oluşturabilmeleri ve böylelikle öğrencilerin sorularına ve önerilerine tepki verecekleri esnek bir öğretim stilini sağlaması (Hohenwarter, Hohenwarter, Kreis ve Lavicza, 2008) öğretmenlerin öğrencilerle işbirliği ve iletişim içinde olmasına olanak sağlamaktadır. Bu yazılımın etkileşimli yapısı, etkileşimli tahtanın bulunduğu öğrenme ortamlarında kullanılmasına da katkıda bulunmaktadır (Lavicza ve Papp-Varga, 2010). Öğrenci ve öğretmenler etkileşimli tahtanın dokunmatik ekranı sayesinde ekranda yapılanlara müdahale edebilmekte, GeoGebra'nın dinamik özelliği sayesinde ise değişiklik yapabilmekte ve yapılanları kaydedebilmektedirler. Lavicza ve Papp-Varga (2010) dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra ve etkileşimli tahtanın sınıf ortamındaki entegrasyonunu inceledikleri araştırmalarında öğretmen ve öğrencilerin öğrenme-öğretme sinerjilerinin yüksek olduğu ve GeoGebra'nın etkileşimli tahtanın görselleştirme özelliğini genişlettiği sonucuna varmışlardır.

Farklı kültürlerde etkisi araştırılan teknolojinin eğitime entegrasyonu her yeni araştırma ile beraberinde yeni kavramların doğmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla, etkileşimli tahtaların ve alan özellikli yazılımların öğrenme ortamlarında etkili kullanılmasının önemi her geçen gün artmaktadır. Çok fazla ilerleme kaydedilmesine rağmen öğrenmeyi desteklemek ve sınıf ortamında işbirliği sağlamak için teknoloji sınıflarındaki eğitim ve öğretimin ele alınması ve özellikle bu sınıflarda uygulanan yaklaşımlar ile ilgili sorunlar bulunmaktadır. Böyle öğrenme ortamlarında eğitimsel içeriğin nasıl işlenmesi gerektiği ve uygulanan yapının tanımlanması için yürütülen yaklaşımlar arasında tartışmalar bulunmaktadır (Arnseth ve

Ludvigsen, 2006). Matematik öğretim etkinliklerinin oluşturulmasında dinamik yazılımlar kolay kullanımı ve matematik konularının neredeyse tamamında uygulanabilirliği sayesinde, öğretmenler ve öğrenciler tarafından tercih edilmektedir. Bu nedenle, dinamik yazılımların etkileşimli tahtaların bulunduğu sınıf ortamlarına entegre edilmesinin uygulanabilirliği araştırılması gereken bir konudur. Bununla birlikte, bu tahtaları gelecekte sınıflarında kullanacak öğretmen adaylarının konuyla ilgili düşünceleri de araştırılmalıdır. Ayrıca, alandaki ilgili araştırma sayısının azlığı da bu araştırmanın önemini arttırmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada dinamik matematik yazılımı ve etkileşimli tahtanın sınıf ortamında entegrasyonu sağlanarak, bu entegrasyonun öğretmen adaylarının etkileşimli tahta teknolojisi ile ilgili görüşlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan *durum çalışması* modeli ile desenlenmiştir. Durum çalışması, özellikle genel durum ve olguların sınırlarının kesin olarak belli olmadığı durumlarda kullanılmaktadır ve güncel bir olgunun gerçek yaşam bağlamında, görgül olarak araştırılmasını kapsar (Yin, 1981). Öğretmen adaylarının etkileşimli tahta üzerinde DMY kullanımını nasıl değerlendirdiklerini derinlemesine incelemek için *tekli durum (bütüncül) tasarımı* kullanılmıştır. Araştırmalarda eğer bir durum merceğe altına alınarak derinlemesine incelenir ve ilişkileri ortaya çıkararak olay ve olguların içinde gerçekleştiği durum ayrıntılı bir şekilde açıklanmaya çalışılırsa tekli durum (bütüncül) tasarımı kullanıldığı anlaşılar (Yin, 2003).

### *Katılımcılar*

Bu araştırma, bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi beşinci sınıfında öğrenim gören ve DMY, okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerini alan 14 ortaöğretim matematik öğretmeni adayı ile gerçekleştirilmiştir. Seçkisiz olmayan amaçsal örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010) ile seçilen öğretmen adaylarının belirtilen lisans derslerini almalarına ve ayrıca araştırmaya katılma konusunda gönüllü olmalarına dikkat edilmiştir. Öğretmen adayları bilgisayar laboratuvarında çeşitli matematiksel kavramların dinamik inşasına ilişkin öğretiminin yapıldığı DMY dersini dördüncü sınıfta, okul deneyimi dersini dördüncü sınıfta eğitim öğretim yılının birinci döneminde, öğretmenlik uygulaması dersini ise beşinci sınıfta eğitim öğretim yılının ikinci döneminde almışlardır.

### *Veri Toplama Araçları*

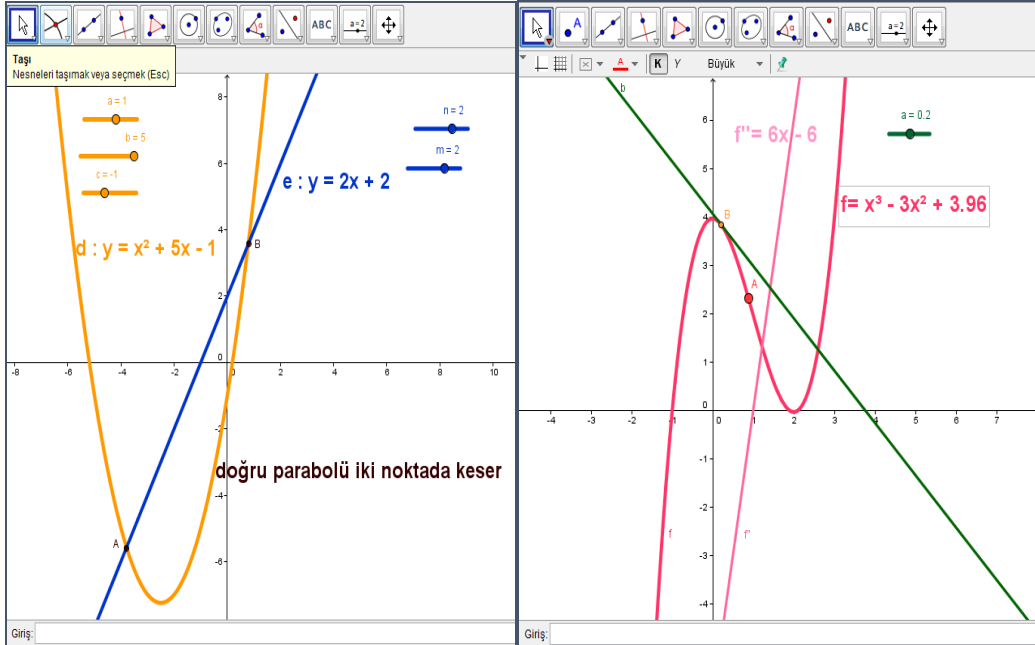
Araştırmanın verileri, uygulamanın başında ve sonunda farklı görüş formlarının kullanılmasıyla elde edilmiştir. Görüş formları, öğretmen adaylarının etkileşimli tahtanın lise matematik derslerinde kullanımıyla ilgili ön görüş ve son görüşleri arasındaki değişimi belirleyebilecek şekilde oluşturulmuştur. Bu kapsamda; görüş formu 1'de (Ek 1) yer alan sorular, öğretmen adaylarının etkileşimli tahta teknolojisi ve staj yaptıkları liselerde gözlemledikleri öğretmenlerin matematik derslerinde etkileşimli tahtayı nasıl kullandıkları ve herhangi bir yazılım kullanıp kullanmadıkları, kullanıyorlarsa hangi yazılımı kullandıkları ile ilgili ön görüşlerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Görüş formu 2'de (Ek-2) yer alan sorular ise, öğretmen adaylarının DMY ve etkileşimli tahtanın bir arada kullanılmasında ilgili görüşlerini belirlemeye yönelik olarak, bu araştırmanın yazarları tarafından hazırlanmıştır. Soruların hazırlanması aşamasında öncelikle araştırma konusu doğrultusunda ilgili nitel araştırmaların alan yazın taraması yapılmıştır. Formlarda yer alan sorular araştırma problemine uygun olarak hazırlanmış, ardından da alan eğitiminde üç uzman görüşüne sunulmuş ve alınmış dönütler doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Düzenlenen formların son hali, alan eğitiminde uzman üç araştırmacıya yeniden kontrol ettirildikten sonra bu çalışmada kullanılmıştır. Görüş formu 1 ve görüş formu 2'nin uygulanması yaklaşık 40 dakika sürmüştür.

### Materyaller

Bu araştırmada kullanılan dinamik materyaller GeoGebra yazılımı kullanılarak oluşturulmuştur. GeoGebra yazılımının ücretsiz, Türkçe dil seçeneğinin ve kullanımının kolay olmasından dolayı bu yazılım tercih edilmiştir (Dikovic, 2009; Hohenwarter ve Lavicza, 2007; Zengin ve Tatar, 2014). Ayrıca öğretmen adaylarının bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle işlenen derslerde GeoGebra yazılımının kullanımına ilişkin olumlu yöndeki görüşlerinden dolayı dinamik materyaller bu yazılım ile tasarlanmıştır (Zengin ve Tatar, 2014).

### Araştırma Süreci

Araştırma süreci başlamadan önce, araştırmaya katılan toplam 14 öğretmen adayı DMY, okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerini almışlardır. Öğretmen adayları, DMY dersinde GeoGebra yazılımını öğrenmişlerdir. Okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerinde farklı liselere giden öğretmen adaylarının tamamı, staj yaptıkları liselerde toplam 16 farklı matematik öğretmenini gözlemlemişlerdir. Aynı staj grubunda olan öğretmen adaylarının gözlemledikleri öğretmenler aynı olduğundan toplam öğretmen sayısına bu öğretmenler sadece bir kez dâhil edilmiştir. Araştırma ise, öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında haftada iki ders saati olmak üzere beş haftada toplam 10 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Bu dersin kapsamında öğretmen adayları aynı eğitim öğretim dönemi boyunca hem liselerde gözlem yapmışlar hem de üniversitede bu ders için ayrılan zamanda araştırmaya katılmışlardır. Dersin üniversitede gerçekleştirilen kısmı araştırmanın gerçekleştirildiği beş hafta boyunca etkileşimli tahtanın bulunduğu bir lisans dersliğinde yapılmıştır. Uygulamanın ilk haftasında, öncelikle öğretmen adaylarına görüş formu 1 uygulanmıştır. Ardından, araştırmanın ikinci yazarı tarafından etkileşimli tahtanın tanıtımı yapılarak GeoGebra'nın etkileşimli tahtada kullanımı örnek bir ders sunumunda anlatılmıştır. Daha sonraki haftalarda her bir öğretmen adayının etkileşimli tahta üzerinde bir kez uygulama yapması sağlanmıştır. Öğretmen adaylarının etkileşimli tahta üzerinde uygulama yapmaları ortalama 20-25 dakika sürmüştür. Yapılan bu uygulamalarda, matematiksel kavramların tahtada inşa edilmesi üzerinde durulduğu gibi, araştırmacılar tarafından daha önce hazırlanan materyallerin tahta üzerinde kullanımı sağlanmıştır. Aşağıda yer alan Şekil 1 ve Şekil 2'de öğretmen adaylarının uygulamalarda kullandıkları dinamik materyallerden örnekler sunulmuştur.



Şekil 1. Doğru ile Parabolün Durumu

Şekil 2. Büyüklük ve Dönüm Noktası

Şekil 1’de gösterilen materyal, bir doğru ile parabolün birbirine göre durumlarını incelemeye kullanılabilmektedir. Buna göre, materyal üzerinde “doğru parabolü iki noktada keser”, “doğru parabole teğettir” ve “doğru parabolü kesmez” durumları gösterilebilmektedir. Şekil 2’de gösterilen materyalde ise, “bir fonksiyonun grafiği üzerinde büyüklük ve dönüm noktası” kavramları açıklanabilmektedir. Fonksiyonun içbükey ve dışbükey olduğu aralıklar ikinci mertebeden türevin işaretiyle ilişkilendirilerek büyüklüğün değiştiği noktaların dönüm noktası olduğu vurgulanabilmektedir. Öğretmen adaylarının uygulamaları sırasında, dinamik bir yazılımın etkileşimli tahta ile entegrasyonunun sağlandığı bir sınıf ortamında kavramların nasıl öğretilmesi gerektiği araştırmacı ve diğer öğretmen adaylarının da katıldığı tartışmalarla ele alınmıştır. Tartışmalar boyunca uygulaması yapılan ilgili kavramı içeren kazanımlar, matematik öğretim programı ele alınarak incelenmiş ve kazanımın dinamik öğrenme ve öğretimi üzerinde durulmuştur. Uygulamaların sonunda ise, öğretmen adaylarına görüş formu 2 uygulanmıştır. Araştırma sürecinde öğretmen adaylarıyla birlikte öğretimi yapılan konulara Şekil 3’de yer verilmiştir.

<b>1. Hafta</b>	<b>2. Hafta</b>	<b>3. Hafta</b>
Ön görüş formunun uygulanması	Doğru ile parabolün birbirine göre durumları $f(x) = x^n$ ( $n \in \mathbb{Z}$ ) şeklindeki fonksiyonların gösterimi	Birim çemberde trigonometrik fonksiyonlar
Etkileşimli tahtanın tanıtımı	Diferansiyel ve türev kavramları	Elipsin tanımı
Örnek ders sunumu	$\pi$ sayısının gösterimi	Hiperbolün tanımı
	<b>4. Hafta</b>	<b>5. Hafta</b>
	Noktanın yansıması	İki nokta arasındaki uzaklık
	Ekstremum nokta ve türev	Bir doğru parçasını belli oranda bölme
	Dönüm noktası ve türev	Son görüş formunun uygulanması
	Noktanın koordinatları	

Şekil 3. Araştırma Süreci

### Verilerin Analizi

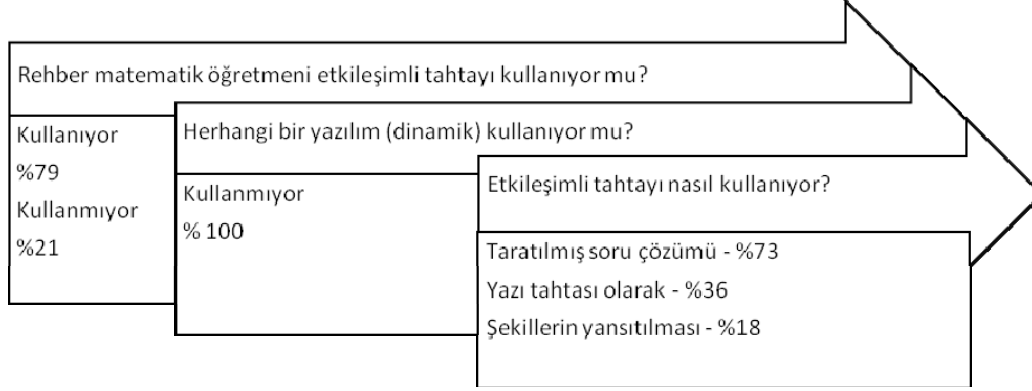
Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde, içerik ve betimsel analiz kullanılmıştır. Bu kapsamda, araştırmacılar tarafından belirlenen “öğretmen adaylarının matematik derslerinde etkileşimli tahta kullanımı ile ilgili ön görüşleri” ve “öğretmen adaylarının DMY ve etkileşimli tahta kullanılarak matematik öğretim etkinliklerinin yürütülmesi ile ilgili son görüşleri” kategorileri altında görüş formlarından elde edilen verilerin içerik analizi yapılarak ön ve son görüşleri içeren kod listeleri oluşturulmuştur. Ardından, veriler tekrar okunarak kodlar yeniden düzenlenmiş ve benzer kodlar birleştirilmiştir. Bulunan kodlar yüzde veya frekanslarıyla verilmiştir. Verilerin sunulmasında öğretmen adaylarının isimleri araştırmaya yansıtılmamıştır. Öğretmen adayları ÖA1, ÖA2, ... ÖA14 ile kodlanarak görüş formlarındaki ifadeleri betimsel analiz yoluyla aktarılmıştır. Bu sayede veriler arasındaki bağlantılar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

### BULGULAR

Araştırmadan elde edilen veriler, “öğretmen adaylarının matematik derslerinde etkileşimli tahta kullanımı ile ilgili ön görüşleri” ve “öğretmen adaylarının DMY ve etkileşimli tahta kullanılarak matematik öğretim etkinliklerinin yürütülmesi ile ilgili son görüşleri” şeklinde farklı iki kategori altında incelenmiştir.

**Öğretmen Adaylarının Etkileşimli Tahta İle İlgili Ön Görüşleri**

Öğretmen adaylarının ‘liselerde okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerinde rehberlik yapan matematik öğretmenlerinin etkileşimli tahtayı kullanımı’ ile ilgili cevapları Şekil 4’de sunulmuştur.



**Şekil 4. Etkileşimli Tahta Kullanımı**

Şekil 4 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının % 79’unun, staj yaptıkları liselerde rehberlik yapan matematik öğretmenlerinin etkileşimli tahtayı kullandıklarını ve öğretmen adaylarının tamamının, bu öğretmenlerin hiçbirinin (%100) etkileşimli tahta üzerinde herhangi bir dinamik yazılım kullanmadıklarını belirttikleri görülmektedir. Ayrıca, öğretmen adaylarının %73’ünün öğretmenlerin etkileşimli tahtayı soru çözümü için, %36’sının yazı tahtası olarak ve %18’inin ise şekillerin yansıtılması için kullandıklarını düşündükleri tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının etkileşimli tahtanın matematik derslerinde kullanımı ile ilgili ön görüşleri analiz edilerek kodlar halinde Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Etkileşimli Tahta İle İlgili Ön Görüşleri**

Kodlar	f
Geometrik şekiller kullanılabilir	8
Zaman kazanılabilir	7
Çok soru çözülebilir	6
Öğrencilerin derse olan ilgileri artabilir	4
Problem çözümünde video kullanılabilir	2
Öğretmeni tembelleştirebilir	1

Tablo 1’de verilen öğretmen adaylarının ön görüşleri incelendiğinde; matematik derslerinde etkileşimli tahtanın daha çok, zaman kazandırabileceğini, geometrik şekillerin gösteriminde ve daha çok soru çözümünde kullanılabileceğini düşündükleri görülmektedir. Ayrıca; öğretmen adaylarının etkileşimli tahtanın öğrencilerin derse olan ilgilerini artırabileceğini, problem çözümünde video kullanılabilceğini ve öğretmeni tembelleştirebileceğini düşündükleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının mevcut görüşlerinin etkileşimli tahtanın liselerde kullanım şekliyle ilişkili olduğu görülmektedir. Nitekim öğretmen adayı ÖA2, rehber matematik öğretmenin etkileşimli tahtayı kullanımıyla ilgili olarak düşüncesini,

*“Kullanımını çok faydalı bulmuyorum. Çünkü genellikle önceden kitaplardan taratarak hazırladığı dosyalar üzerinden soru çözümleri yapıyor. Bunun dışında yazı tahtası olarak kullanıyor.”*

şeklinde belirtirken, etkileşimli tahtanın matematik derslerinde kullanımıyla ilgili görüşünü şöyle ifade etmiştir:

*“Matematik dersi için çok faydalı olduğunu düşünmüyorum. Hızlı soru çözümü yapılması ve ders saati içerisinde daha çok örnek çözülebilmesi öğrenim açısından faydalı olacaktır.”*

öğretmen adayı ÖA4 ise, rehber öğretmenin tahtayı soru çözümünde kullanarak zamandan tasarruf ettiğini;

*“Seçtiği kitabı tarayıp soru çözümü yapıyor, özellikle zamandan tasarruf etmede etkili kullanıyor.”*

sözleriyle belirtmiştir. Aynı öğretmen adayı ÖA4, etkileşimli tahta ile ilgili görüşünü;

*“Geometrik şekiller soruların çözümünde sunulabilir.”*

şeklinde ifade ederken, başka bir öğretmen adayı ÖA5, etkileşimli tahta ile ilgili olarak düşüncesini;

*“Matematik derslerinin tamamında kullanılması çok gerekli olmamakla bazı derslerde kolaylık sağlayabilir. Ekseriyette katı cisimler gibi öğrencilerin üç boyutlu düşünmediği konularda kullanmak daha uygundur.”*

sözleri ile belirtirken, rehber matematik öğretmenin etkileşimli tahtayı kullanımıyla ilgili;

*“Geometri derslerinde daha önceden yüklenmiş sorular üzerinde (pdf dosyası olarak) çözüm yaparak kullandı.”*

düşüncesini ifade etmiştir. Bir başka öğretmen adayı ÖA9 ise, rehber matematik öğretmenin etkileşimli tahtayı kullanımını;

*“Sadece geometri dersinde soru çözerken zaman kazanmak veya bize etkileşimli tahtanın nasıl bir şey olduğunu göstermek için kullandı.”*

sözleri ile ifade ederken, etkileşimli tahta ile ilgili görüşünü şu şekilde belirtmiştir:

*“Geometri dersinde şekil çizmede sorun yaşayan öğretmenlere faydalı olacağını düşünüyorum. Zaman açısından geometri derslerinde ekonomikklik sağlayabilir.”*

Öğretmen adayı ÖA14, etkileşimli tahtanın kullanımı ile ilgili görüşünü şöyle ifade etmiştir:

*“Normal tahtadan tek farkının dersin daha hızlı işlenmesi olabilir. Ama bundan farklı kullanıldığını görmediğim için şuan bana çok gerekli bir şey gibi gözüküyor”*

Aynı öğretmen adayı, rehber matematik öğretmenin geometri derslerinde şekillerin kolay yansıtılması amacıyla kullandığını belirtmiştir.

Öğretmen adayları etkileşimli tahtanın matematik derslerinde kullanımıyla ilgili olarak öğrencilerin ilgilerinin artabileceğini ve videoların derste kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

Öğretmen adayı ÖA13, etkileşimli tahtanın öğrencilerin ilgilerini artıracığı görüşünü şöyle ifade etmiştir:

*“Etkileşimli tahtada yapılan etkinlikler sayesinde öğrencilerin derse olan ilgilerinin arttığını düşünüyorum.”*

Başka bir öğretmen adayı ÖA3 ise, etkileşimli tahta sayesinde doğada bulunan matematiksel örneklerin videolarla gösterilebileceğini;

*“Doğadaki matematiksel örnekleri videolarla gösterebiliyoruz.”*

sözleriyle belirtmiştir.

Öğretmen adayları öğretmenlerin hazır soru çözümlerini etkileşimli tahtada kullanabileceklerinden öğretmeni tembelleştirebileceğini düşünmektedirler. Öğretmen adayı ÖA11, etkileşimli tahtanın öğretmeni tembelleştirebileceğini;

*“Okuldaki rehber öğretmenimden gördüğüm kadar öğretmeni tembelleştiriyor. Öğretmen değişik sorular araştırıp getirmek yerine herhangi bir kaynaktan aldığı soruları taratıp sadece onları çözüyor.”*

sözleriyle ifade ederken, rehber öğretmenin derslerde tahta hafızasında yer alan soruları çözdüğünü belirtmiştir.

### **Öğretmen Adaylarının Etkileşimli Tahta İle İlgili Son Görüşleri**

Öğretmen adaylarının etkileşimli tahtanın matematik derslerinde kullanımı ile ilgili son görüşleri analiz edilerek kodlar halinde Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Öğretmen Adaylarının DMY ve Etkileşimli Tahta İle İlgili Son Görüşleri

Kodlar	f
Kavramların anlaşılması kolaylaşır	13
Somutlaştırma sağlanır	7
Grafik ve şekillerin gösterimi kolaylaşır	7
Görselleştirme ile akılda kalıcılık sağlanır	7
Fotoğraf, video, filmlerin izlenmesi ilgiyi artırır	6
Matematik önyargısı kalkar	5
Öğretmenlerin daha etkili olmasını sağlar	4
Materyalleri hazırlamak zaman alıcı olabilir	4
Matematiksel ilişkiler fark edilir	3
Öğrenci matematiksel bilgiyi yapılandırır	3
Kavram yanlışları giderilir	2
E-posta yoluyla interaktif kullanım sağlanır	1

Tablo 2’de verilen öğretmen adaylarının son görüşleri incelendiğinde; DMY ile etkileşimli tahtanın daha çok; kavramların anlaşılması, grafik ve şekillerin gösterimini kolaylaştıracağını, görselleştirme ile akılda kalıcılık ve somutlaştırma sağlayacağını ve fotoğraf, video, filmlerin izlenmesi ilgiyi artıracığını düşündükleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının, uygulamanın faydalı olduğunu belirttikleri görülmüştür. Öğretmen adayı ÖA11, kavramların anlaşılmasının kolaylaşacağını, somutlaştırma sağladığını ve kendi kavramsal bilgileri üzerinde de yeni öğrenmeler sağladığını;

*“Açıkça söylemek gerekirse benim zihnimde anlamlandıramadığım ama yaptığımız bu materyaller sayesinde anladığım birçok kavram oldu”*

sözleri ile ifade etmiştir. Öğretmen adayı ÖA14, kavramların anlaşılmasının kolaylaşacağını ve somutlaştırma sağlandığını şu şekilde ifade etmiştir;

*“Eskiden staja gittiğim okulda gördüğüm kadarıyla sadece normal tahta olduğunu düşünüyordum. Şimdi ise bilgilerin anlamlandırılması ve özellikle soyut olan matematik gibi bir dersin somutlaştırılmasında çok önemli olduğunu düşünüyorum.”*

Öğretmen adayları matematik öğretiminde yer alan grafik ve şekillerin gösteriminde kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Öğretmen adayı ÖA2, konu ile ilgili olarak;

*“Matematikte özellikle grafik çizimlerinde, geometride şekil çizimlerinde oldukça kullanışlı olabilir. Öğrencinin verilen bir fonksiyonun grafiğinin görmesi, hangi aralıkta nasıl değer aldığını görmesi gibi birçok noktada öğrenci için faydalı olacaktır.”*

görüşünü belirtmiştir. Öğretmen adayı ÖA1, görsel olarak dikkat çekici olduğunu kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceğini ve uygulamadan sonra etkileşimli tahta üzerinde matematiksel kavramların bu şekilde verilmesinin gerekli olduğunu düşündüğünü;

*“Etkileşimli tahta kullanımından habersiz olduğum için öğretim etkinliklerinde kullanılmasına gerek yok diye düşünüyordum. Ama öğrenince aslında zor bir şey değilmiş. Görsel olarak dikkat çekici ve öğrencilerin de uygulamaya katılmasına imkân verilirse yaparak yaşayarak öğreneceğinden kalıcı öğrenmeler gerçekleşmiş olur.”*

sözleriyle ifade etmiştir. Öğretmen adayı ÖA3, görselleştirmenin akılda kalıcılığı sağladığını ve matematik önyargısının kalktığını şöyle belirtmiştir;

*“Türev ve integral gibi kavramların görselleştirilmesiyle bu kavramların anlaşılabilirliği ve kalıcılığı sağlanıyor. Türevin ve integralin geometrik olarak ne olduğunu anlama noktasında büyük faydası olacaktır. Matematikğin aslında hep soyut olduğu düşüncesini büyük ölçüde yok edecek bir etkinlik.”*



Öğretmen adayı ÖA13 ise, konu ile ilgili görsellerin kullanılmasının öğrencilerin ilgilerini artıracığını;

*“Ders esnasında dinamik materyallerin verilmesi öğrencilerin dikkatlerini daha canlı tutacağını ve ilgili fotoğraf, video kullanılmasının dersi daha zevkli hale getireceğini düşünüyorum. Bu sayede konuya olan ilgileri artacaktır.”*

Öğretmen adaylarının son görüşleri arasında öğretmenlerin daha etkili olmasını sağlar şeklinde görüşün olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayı ÖA12'nin konu ile ilgili görüşü şu şekildedir;

*“Bazı konuların öğretiminde daha etkili olabileceğimi düşünmemi sağladı.”*

Öğretmen adayı ÖA13, somutlaştırmanın anlamayı kolaylaştırdığını bu sayede daha etkili öğretim yapabileceğini ve bu uygulamanın öğretim yaklaşımına olumlu etkisinin olduğunu;

*“Bazı soyut kavramları somutlaştırdığı için etkileşimli tahta ve DMY birleştirildiği zaman öğrencinin kavrama düzeyinin daha iyi olacağını düşünüyorum. Bunun ise benim öğretim yaklaşımına yansımaları olumlu yönde gelişti. Çünkü bazı kavramları öğretmek daha da kolaylaştı ve görsellik ile daha iyi açıklayabileceğimi düşünüyorum.”*

sözleri ile belirtmiştir. Öğretmen adayı ÖA2 ise, kavramların anlaşılmasının kolaylaştığı ve öğretmenlerin daha etkili olmasını sağladığı görüşünü;

*“Birçok materyal hazırlayarak konuları daha rahat ve anlaşılır olarak aktarabileceğimin farkına vardım. Yazılımı ve tahtayı keşfettikçe hemen hemen her konuyla ilgili en az bir materyal aklıma gelmeye başladı”*

şeklinde belirtmiştir. Öğretmen adayı ÖA10, dinamik yazılımın etkileşimli tahta üzerinde kullanılmasının bilgiyi yapılandıracağını ve interaktif kullanım sağlanacağını şu şekilde ifade etmiştir;

*“Materyaller sayesinde öğrencilerin düşüncelerinin şekillenmesi, yeni şemalar oluşturması kolaylaşıyor. Gerçek hayatla bağlarını daha kolay görmesini, düşünmesini sağlıyor. Öğrencilerin maillerine konuyla ilgili materyal gönderilerek bireysel öğrenme hızları arasındaki farkı da ortadan kaldırebiliriz.”*

Öğretmen adayı ÖA9, uygulamadan önce geometride yalnızca şekillerin gösteriminde kullanılabildiğini düşündüğünü söylemiştir. Uygulamadan sonra ise matematiksel konuların cebirsel olarak da etkileşimli tahta üzerinde gösterilebileceği görüşünü şöyle belirtmiştir:

*“Ben sadece geometride şekil kullanma konusunda pratiklik sağlamaktan başka bir faydası olmadığını düşünüyordum. Fakat matematikte de kullanılır. Örneğin fonksiyonların grafiğinde katsayılar göre grafiğin nasıl değiştiği gösterilirse ezberlemekten ziyade özümсенir diye düşünüyorum.”*

Öğretmen adaylarının birçoğunun DMY ve etkileşimli tahtanın sınıf ortamındaki entegrasyonunun sağlanması ve öğretmen adaylarının bu yönde yetiştirilmesi gerektiğini düşündükleri belirlenmiştir.

Öğretmen adayı ÖA11, uygulamadan önce GeoGebra'nın etkileşimli tahta üzerinde etkili olarak kullanılabileceğini düşünmediğini ama uygulamadan sonra ise düşüncesinin değiştiğini;

*“Bu derse başlamadan önce GeoGebra'nın etkileşimli tahtada etkili bir şekilde kullanılabileceğini pek düşünmemiştim. Ders anlatımı sırasında işime yararlı olacak birçok materyalin nasıl uygulanacağını gördüm. Bence bu uygulama matematik öğretmeni adaylarına verilmelidir.”*

sözleriyle belirtmiştir. Öğretmen adayı ÖA3 ise;

*“Eğitimi ve bilinçli öğretmenler yetiştirilmeli. Etkileşimli tahtanın sadece ‘tahta’ olduğunu düşünmemeliyiz.”*

şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. Öğretmen adayı ÖA2 ise, öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmesini şöyle belirtmiştir;

*“Öğrencinin konuyu anlamasında çok etkili olduğunu düşünüyorum. Bunun yanı sıra öğretmenlerin kendilerini geliştirme açısından faydalı olduğunu düşünüyorum. Tahtanın ve yazılımın nasıl kullanacağı konusunda her branşa özel, öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmelidir.”*

Öğretmen adayı ÖA9'un, etkileşimli tahtanın matematik derslerinde etkili kullanımı ile ilgili görüşü şu şekildedir;

*“Etkileşimli tahtanın matematik derslerinde gerçekten faydalı olması isteniyorsa öğretmenlere GeoGebra gibi dinamik yazılımlar öğretilmeli diye düşünüyorum.”*

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan bu araştırmada dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra ve etkileşimli tahtanın bir sınıf ortamında entegrasyonu sağlanarak, öğretmen adaylarının etkileşimli tahta ile ilgili görüşlerine etkisi belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunun, staj yaptıkları liselerde rehberlik yapan matematik öğretmenlerinin etkileşimli tahtayı kullandıklarını belirttikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının tamamının, bu öğretmenlerin hiçbirinin etkileşimli tahta üzerinde herhangi bir dinamik yazılım kullanmadıklarını belirttikleri ve öğretmen adaylarının çoğunun öğretmenlerin etkileşimli tahtayı soru çözümü için, bir kısmının ise yazı tahtası olarak ve şekillerin yansıtılması için kullandıklarını düşündükleri elde edilen sonuçlar arasındadır. Öğretmen adaylarının matematik derslerinde etkileşimli tahta kullanımı ile ilgili ön görüşlerinin, “geometrik şekillerin gösteriminde, soru çözümünde kullanılabileceği ve zaman kazanılabileceği” şeklinde olduğu belirlenmiştir. Etkileşimli tahtanın özellikleri düşünüldüğünde; herhangi bir matematik programı kullanılmadan şekillerin gösterilmesi ve soru çözümü ancak kitaplarda bulunan soruların etkileşimli tahta üzerinde yansıtılması ile mümkündür. Buna göre, öğretmen adaylarının mevcut görüşlerinin etkileşimli tahtanın liselerde kullanım şekliyle ilişkili olduğu görülmektedir. Bununla birlikte; dinamik bir yazılımla etkileşimli tahtanın matematik derslerinde kullanımı ile ilgili son görüşlerinin “kavramların anlaşılmasının, grafik ve şekillerin gösteriminin kolaylaşacağı, görselleştirme ile akılda kalıcılık ve somutlaştırma sağlanacağı ve fotoğraf, video, filmlerin izlenmesi ilgiyi artıracaktır” şeklinde belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının uygulamanın faydalı olduğunu belirttikleri, DMY ile etkileşimli tahtanın sınıf ortamındaki entegrasyonunun sağlanması ve öğretmen adaylarının bu yönde yetiştirilmesi gerektiğini düşündükleri belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç, Lavicza ve Papp-Varga'nın (2010) DMY ve etkileşimli tahtanın birlikte kullanımının öğrencilerin öğrenmeye yönelik ilgilerini artırdığı ve görsel öğelerin daha da fazla yer bulduğu bir öğretim ortamının oluşmasına katkı sunduğu bulgusuyla paralellik göstermektedir.

Öğretmen adaylarının ön görüşleri ve son görüşleri karşılaştırıldığında; öğretmen adayları, etkileşimli tahtaların matematik öğretiminde soru çözümünde ve geometrik şekillerin kullanılmasında kullanılabileceğini ve zaman kazanılabileceğini belirtirken, DMY ve etkileşimli tahtanın matematik derslerinde entegrasyonu ile kavramların anlaşılmasının, grafik ve şekillerin gösteriminin kolaylaşacağını, somutlaştırma ve akılda kalıcılığı sağlayacağını belirtmişlerdir. Ayrıca, bu araştırmada öğretmen adaylarının uygulamadan önce, etkileşimli tahtanın öğretmeni tembelliştirebilir şeklinde düşündükleri, uygulamadan sonra ise öğretmenlerin daha etkili olmasını sağlayacağını düşündükleri belirlenmiştir. Bu araştırmanın verilerine benzer olarak, etkileşimli tahta teknolojisinin öğrenme ve öğretmeyi desteklediği (Smith ve diğerleri, 2005), öğrenci merkezli bir yaklaşıma imkân sunarak katılımcıların etkileşim içerisine girmesini sağladığı ve öğretmenin de etkili sunumlar yapmasına olanak verdiği (Geer ve Barnes, 2007) yapılan araştırmalarda görülmüştür. Elde edilen bu araştırma sonuçlarından hareketle, öğretmenlerin etkileşimli tahtaların bulunduğu sınıf ortamlarına yazılımları entegre etmede aracı oldukları göz önüne alındığında (Armstrong, Sutherland, Curran, Mills ve Thompson, 2005) matematik öğretmeni adaylarının dinamik yazılım ve etkileşimli tahtayı bir arada kullanabilecekleri şekilde yetiştirilmeli ve eğitim fakültelerinde bu yönde teknolojik alt yapıyı oluşturulmalıdır. Ayrıca ortaokul ve liselerde etkileşimli tahta ve dinamik yazılımların bir arada kullanıldığı matematik derslerinin gözlemlenmesi ve öğrenci başarıları üzerindeki etkilerinin incelenmesi önerilmektedir. Bu sayede öğrencilerin matematiksel konu ve kavramlar hakkında bilgi ve düşünceleri belirlenerek daha donanımlı matematiksel bilgi oluşturmak için adımlar atılabilir.

**KAYNAKLAR**

- Armstrong, V., Barnes, S., Sutherland, R., Curran, S., Mills S., & Thompson, I. (2005). Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: The use of interactive whiteboard technology. *Educational Review*, 57(4), 457-469.
- Arnseth, H. C., & Ludvigsen, S. (2006). Approaching institutional contexts: Systemic versus dialogic research in CSCL. *Computer Supported Collaborative Learning*, 1, 167-185. doi: 10.1007/s11412-006-8874-3
- Beauchamp, G. (2004). Teacher use of the interactive whiteboard in primary schools: Towards an effective transition framework. *Technology, Pedagogy and Education*, 13(3), 327-348.
- British Educational Communications and Technology Agency (Becta) (2004). Getting the most from your interactive whiteboard: A guide for secondary schools. 12.11.2012 tarihinde <http://www.dit.ie/lttc/media/ditltdc/documents/gettingthemost.pdf> adresinden alınmıştır.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Dikovic, L. (2009). Applications GeoGebra into teaching some topics of mathematics at the college level. *Computer Science and Information Systems*, 6(2), 191-203.
- Dill, M. J. (2008). *A tool to improve student achievement in Math: An interactive whiteboard*. Unpublished Doctoral Thesis. Ashland University, USA.
- Geer, R., & Barnes, A. (2007). Cognitive concomitants of interactive board use and their relevance to developing effective research methodologies. *International Education Journal*, 8(2), 92-102.
- Glover, D., & Miller, D. (2002). The introduction of interactive whiteboards into schools in the United Kingdom: Leaders, led, and the management of pedagogic and technological change. *International Electronic Journal for Leadership in Learning*, 6(24).
- Glover, D., Miller, D. J., Averis, D., & Door, V. (2004). Leadership implications of using interactive whiteboards: Linking technology and pedagogy in the management of change. *Management in Education*, 18(5), 27-30.
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2008). Teaching and learning calculus with free dynamic mathematics Software GeoGebra. *Proceeding of International Conference in Mathematics Education 2008*, Monterrey, Mexico.
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2007). Mathematics teacher development with ICT: towards an International GeoGebra Institute. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 49-54.
- Kazu, H., ve Yeşilyurt, E. (2008). Öğretmenlerin öğretim araç-gereçlerini kullanım amaçları. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18 (2), 175-188.
- Kennewell, S., & Beauchamp, G. (2003). The influence of a technology-rich classroom environment on elementary teachers' pedagogy and children's learning. *Proceedings of the international federation for information processing working group 3.5 open conference on Young children and learning technologies*, 34, 71-76. Australian Computer Society, Inc..
- Kimmins, D., & Bouldin, E. (1996). Making mathematics come alive with technology. *Proceedings of the Mid-South Instructional Technology Conference* (1 st, Murfreesboro, Tennessee, March 31- April 2). 25 Ocak 2012 tarihinde <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED400796>., adresinden alınmıştır.
- Kimmins, D. (1995). Technology in school mathematics: A course for prospective secondary school mathematics teachers. *Eighth Annual International Conference on Technology in Collegiate Mathematics*, Houston, Texas. 28.12.2011 tarihinde <http://archives.math.utk.edu/ICTCM/EP-8/C89/pdf/paper.pdf> adresinden alınmıştır.
- Lavicza, Z., & Papp-Varga, Z. (2010). Integrating GeoGebra into IWB-equipped teaching environments: Preliminary results. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 245-252.

- Lewin, C., Somekh, B., & Steadman, S. (2008). Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Education and Information Technology*, 13(4), 291-303.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*, Ankara.
- Smith, F., Hardman, F., & Higgins, S. (2006). The impact of interactive whiteboards on teacher-pupil interaction in the national literacy and numeracy strategies. *British Educational Research Journal*, 32(3), 443-457
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K., & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 91-101.
- Sünkür, M., Arabacı, İ. B., ve Şanlı, Ö. (2012). Akıllı tahta uygulamaları konusunda ilköğretim 2. kademe öğrencilerinin görüşleri (Malatya ili örneği). *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(1), 313-321.
- Türel, Y. K., & Demirli, C. (2010). Instructional interactive whiteboard materials: Designers' Perspectives. *Procedia Social and Behavioral Sciences (WCLTA 2010)*, 9, 1437-1442.
- Yin, R. K. (1981). The case study crisis: Some answers, *Administrative Science Quarterly*, 26, 58-65.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research (designed methods)*. California, CA: Sage Publication.
- Zengin, Y., ve Tatar, E. (2014). Türev uygulamaları konusunun öğretiminde GeoGebra yazılımının kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(3), 1209-1228.

### Ek 1. Görüş Formu 1

1. Liselerde okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerinde size rehberlik yapan matematik öğretmeni, derslerinde etkileşimli tahtayı kullanıyor mu?
2. Rehber matematik öğretmeni derslerinde herhangi bir yazılım kullanıyor mu? Kullanıyorsa, hangi yazılımı kullanıyor?
3. Rehber matematik öğretmeni derslerinde etkileşimli tahtayı nasıl kullanmaktadır?
4. Etkileşimli tahtanın matematik derslerinde kullanımı ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
5. Dinamik yazılım ve etkileşimli tahta kullanılarak matematik öğretim etkinliklerinin yürütülmesi ile ilgili beklentileriniz nelerdir?
6. Belirtmek istediğiniz başka görüş ve önerileriniz var mı?

### Ek 2. Görüş Formu 2

1. Dinamik matematik yazılımı ve etkileşimli tahta kullanılarak matematik öğretim etkinliklerinin yürütülmesi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
2. Dinamik matematik yazılımı ve etkileşimli tahta kullanılarak matematik öğretim etkinliklerinin yürütülmesi ile ilgili beklentileriniz nasıl değişti?
3. Belirtmek istediğiniz başka görüş ve önerileriniz var mı?

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Rapid change in technology has affected learning and teaching activities. The existence of an interactive whiteboard in each classroom as part of the Fatih Project, which is conducted by the Ministry of National Education, signifies the integration of technology into education system. Thanks to touchscreen, students and teachers can intervene in, change and save what is performed on the screen. In this regard, studies are conducted on the efficient use of these technologies in the teaching environment with the development of technological infrastructure in schools. Therefore, practicability of integration between dynamic software and interactive

whiteboards in the classroom environment stands out as a subject that should be investigated. The aim of this study is to examine the effect of this integration on the pre-service teachers' opinions regarding the interactive whiteboard technology by maintaining the integration between dynamic mathematics software and interactive whiteboards in classroom environments.

### ***Method***

The research was designed as a case study, which is among the qualitative research methods. Single case study (holistic) design was used in order to perform a detailed analysis. The data were obtained using pre opinion form and post opinion form in the research that was conducted with 14 pre-service mathematics teachers. Necessary attention was paid in order to ensure that pre-service teachers participated in the research voluntarily. We aimed to prepare the opinion form questions in a way that it could determine the change between the pre-service teachers' pre opinions and post opinions. The questions in the opinion form 1 were prepared in order to determine the use of interactive whiteboards in the high schools where the pre-service teachers undergo training, as well as pre-service teachers' opinions regarding interactive whiteboard technology. In contrast, the questions in the opinion form 2 were prepared in order to determine the pre-service teachers' opinions regarding the collective use of dynamic mathematics software and interactive whiteboards. The questions in the opinion form 1 and opinion form 2 were prepared beforehand by the writers of the research. These questions were submitted to three expert opinion and they were restructured.

Firstly, the opinion form 1 was administered to the pre-service teachers during the research that was conducted in a time span of five weeks as two course hours a week. Interactive whiteboards were initially introduced, and the use of dynamic software in the interactive whiteboard was given in a sample course presentation by the second author of the study. Then, each pre-service teacher was enabled to perform applications on the interactive whiteboard using dynamic mathematics software. Pre-service teachers' applications on the interactive whiteboard lasted 20-25 minutes on average. In these performed activities, building mathematical concepts on the blackboard was emphasized, and an opportunity was provided in order to use the materials prepared beforehand by the researchers on the whiteboard. During the applications, how concepts must presented in a classroom environment where there is integration between dynamic software and the interactive whiteboard was studied in the discussions in which pre-service teachers participated. At the end of the research, the opinion form 2 was administered to the pre-service teachers. Descriptive analysis and content analysis were conducted on the data obtained from the research. Content analysis was performed on the data obtained from the opinion forms. Code lists containing pre opinions and post opinions were formed. Then, the codes were reorganized and similar codes were combined. Sample excerpts from the pre-service teachers were featured, and an attempt was made in order to reveal the connections between the data.

### ***Result and Discussion***

The data obtained from the research were examined under two categories, namely "pre-service teachers' pre opinions regarding the use of interactive whiteboards in mathematics courses" and "pre-service teachers' post opinions regarding the implementation of mathematics teaching activities using dynamic mathematics software and interactive whiteboards". In view of this, 79% of the pre-service teachers stated that the mathematics teachers counselling them at the high schools where they were taking training courses were using interactive whiteboards. However, all of the pre-service teachers stated that none of these teachers (100%) were using any dynamic software. Among the results obtained are that 73% of the pre-service teachers think that the teachers use interactive whiteboards for problem solving, 36% of them think that the teachers use them as blackboards and 18% think that they use them as a means to show shapes. As a result of the data analysis; it was determined that the first opinion of the pre-service teachers was that the interactive whiteboards could be used during the math lessons for solving problems and displaying geometrical shapes while it was determined that their last opinion was

that, with the integration of dynamic mathematics software and interactive whiteboard, understanding of the concepts and the display of graphics would be easier, provide concretization and retention. When the pre opinions emphasized by the pre-service teachers are examined, it is observed that these pre opinions are related to the way that the whiteboards are used in high schools. When the post opinions emphasized by the pre-service teachers were examined, it was observed that they stated that the application was helpful. It was observed that many pre-service teachers believed that the integration between dynamic mathematics software and interactive whiteboards in the classroom environment must be maintained and pre-service teachers must be raised accordingly. Thus, pre-service mathematics teachers must be raised in a way that they can collectively use dynamic software and interactive whiteboards, and the related technological infrastructure must be formed in the faculties of education.