

**T.C.  
ERZİNCAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ  
BİLGİSAYAR DESTEKLİ EĞİTİM YAPMAYA YÖNELİK  
GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ VE GEOMETER'S  
SKETCHPAD YAZILIMINI ÖĞRENME SÜREÇLERİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Yusuf ERKUŞ**

**İLKÖĞRETİM BÖLÜMÜ MATEMATİK EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI**

**ERZİNCAN  
2014**

**Her Hakkı Saklıdır**

Doç. Dr. Arif Dane danışmanlığında, Yusuf ERKUŞ tarafından hazırlanan bu çalışma 21.10.2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Yavuz SELİM

İmza:


Üye : Doç. Dr. Arif DANE

İmza:

Üye : Yrd. Doç. Dr. Fatih BAŞ

İmza:

Yukarıdaki sonucu onaylım.

  
Doç. Dr. ALİ SÜLÜN  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLGİSAYAR DESTEKLİ EĞİTİM YAPMAYA YÖNELİK GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ VE GEOMETER'S SKETCHPAD YAZILIMINI ÖĞRENME SÜREÇLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yusuf ERKUŞ

Erzincan Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Arif DANE

Bu araştırmanın amacı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bir dinamik geometri yazılımı olan Geometer's Sketchpad'i öğrenme süreçlerini değerlendirmek ve bu sürecin onların Bilgisayar Destekli Eğitim yapmaya yönelik görüşlerini nasıl etkilediğini belirlemektir.

Araştırma nitel ve nicel verilerin aynı anda elde edildiği karma yöntem çalışmasıdır. Öğretmen adaylarının Öğretmenlik Uygulaması dersinin 2 saatlik teorik kısmı 7 hafta süren çalışma için kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan yazılım tanıtımı ve uygulamaları ve Arslan (2006) tarafından geliştirilen bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutum ölçeği ile araştırmanın deneysel bölümü gerçekleştirilmiştir. Araştırma, ders uygulamaları sırasında tutulan günlük notları, araştırmacı tarafından tutulan araştırmacı günlükleri ve uygulama bitiminde öğretmen adaylarına yöneltilen görüşme sorularının da kullanılmasıyla nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin beraber uygulanmasını içeren karma yöntem kimliğine kavuşmuştur.

Araştırmadan elde edilen nicel veriler incelendiğinde hazırlanan uygulamanın akabinde öğretmen adaylarının Bilgisayar Destekli Eğitim yapmaya yönelik tutumlarında anlamlı bir artış olduğu saptanmıştır. Betimsel analiz yoluyla incelenen nitel verilerden elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları derslerinde Geometer's Sketchpad yazılımını kullanmanın yararlarını üç temada değerlendirmişlerdir. Öğretmen adayları yazılımı öğrenirken çeşitli sorunlarla karşılaşmış ve bu sorunları "ilk defa bir yazılım kullanarak geometrik çizimler yapma" ve "animasyonlu etkinlik hazırlama" olarak açıklamışlardır.

**2014, 79 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayar Destekli Eğitim, Geometer's Sketchpad

**ABSTRACT**

Master Thesis

Determining of Elementary Mathematics Teachers' Opinions About Computer Assisted Education and Assessment of Their Learning Process of Geometer's Sketchpad

Yusuf ERKUŞ

Erzincan University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Primary Education, Division of Mathematics Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Arif DANE

The aim of this study is assessing the learning process of the primary school mathematics teacher candidates for the Geometer's Sketchpad, which is a dynamic geometry software, and determining how this process affects their views about Computer-Assisted Education.

The study is a Mixed Method study in which the qualitative and quantitative data are obtained at the same time. The 2 hours theoretical part of the Teaching Practice classes of the teacher candidates were used for the study that lasted for 7 weeks. The experimental part of the study was performed with the software introduction and practices prepared by the researcher, and with the

Attitude Scale developed by Arslan (2006) which addressed to the computer assisted education field. The study has become a Mixed Method with the application of qualitative and quantitative research methods and with the use of daily notes taken during the class practices, researcher diary by the researcher, and the interview questions asked to the teacher candidates at the end of the study.

When the quantitative data obtained in the study were examined, it was determined that there was a meaningful increase in the attitudes of the teacher candidates about Computer-Assisted Education after the prepared course. According to the quantitative data obtained via depictive analysis method, the teacher candidates assessed the benefits of using the Geometer's Sketchpad in their classes under three themes. When the teacher candidates were learning the software, they had various problems, and explained these problems under two headings as "drawing geometric shapes by using a software for the first time" and "preparing animated activities".

**2014, 79 pages****Keywords:** Computer Based Education, Geometer's Sketchpad

## TEŞEKKÜR

Çalışma sürecinde desteği ve yönlendirmeleriyle bana zaman ayıran değerli hocam Doç. Dr. Arif DANE'ye teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Araştırmamın başlangıcında ve gerek lisans gerekse lisansüstü eğitim sürecinde desteklerini, ilgilerini ve bilgilerini esirgemeyen değerli hocalarım Doç. Dr. İbrahim BUDAK ve Doç. Dr. Ayfer BUDAK'a teşekkürü bir minnet bilirim.

Tezim ile ilgili sorularıma yanıt olara derin bilgi birikimini bana aktaran ve dükreli yapıcı dönütler veren saygıdeğer hocam Fatih BAŞ' a teşekkür ederim.

Çalışmanın sonlanması sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Araştırma Görevlileri Bülent KAYGIN ve Ali GÖKMEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatım boyunca sevgilerini, şefkatlerini ve yardımlarını mahrum etmeyen anneme ve babama, en sıkıntılı zamanlarımda yanımda olan kardeşlerime saygı, sevgi ve şükranlarımı sunarım.

Yusuf ERKUŞ

Ekim, 2014

## İÇİNDEKİLER

|  |             |
|--|-------------|
| <b>ÖZET</b> .....  | <b>i</b>    |
| <b>ABSTRACT</b> .....  | <b>ii</b>   |
| <b>TEŞEKKÜR</b> .....  | <b>iii</b>  |
| <b>İÇİNDEKİLER</b> .....   | <b>iv</b>   |
| <b>TABLolar LİSTESİ</b> .....  | <b>vi</b>   |
| <b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....  | <b>vii</b>  |
| <b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....                                       | <b>viii</b> |
| <b>1. GİRİŞ</b> .....  | <b>1</b>    |
| 1.1. Matematik ve Geometri Eğitiminde Teknolojinin Yeri ve Önemi .....     | 2           |
| 1.2. Öğretmenlerin Sahip Olması Gereken Bir Yeterlik Olarak Teknoloji..... | 5           |
| 1.3. Dinamik Geometri Yazılımları .....                                    | 7           |
| 1.4. Neden Dinamik Geometri Yazılımları? .....                             | 8           |
| 1.4.1. Bir manipülatif olarak Dinamik Geometri Yazılımları.....            | 8           |
| 1.4.2. Keşfederek Öğrenme Aracı Olarak Dinamik Geometri Yazılımları.....   | 9           |
| 1.5. Dinamik Geometri Ortamları .....                                      | 10          |
| 1.6. Geometri Öğretiminde Kullanılan Dinamik Geometri Yazılımları .....    | 12          |
| 1.6.1. Cabri Geometry .....  | 12          |
| 1.6.2. Cabri 3D .....  | 14          |
| 1.6.3. Geometer’s Sketchpad .....  | 15          |
| <b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....  | <b>18</b>   |
| <b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....   | <b>24</b>   |
| 3.1. Araştırmanın Amacı .....  | 24          |
| 3.2. Araştırmanın Önemi.....   | 24          |
| 3.3. Araştırmanın Problemi .....   | 26          |
| 3.4. Alt Problemleri.....  | 26          |
| 3.5. Araştırmanın Modeli .....   | 27          |
| 3.6. Araştırmanın Sınırlıkları .....                                       | 29          |
| 3.7. Varsayımlar .....   | 29          |
| 3.8. Çalışma Grubu ve Özellikleri.....                                     | 29          |
| 3.9. Veri Toplama Araçları .....   | 30          |
| 3.9.1 Bilgisayar Destekli Eğitim Yapamaya Yönelik Tutum Ölçeği.....        | 30          |
| 3.9.2. Yansıtıcı Günlükler .....   | 31          |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.9.3. Araştırmacı Günlüğü Notları.....   | 32        |
| 3.10. Çalışmanın Uygulanması .....  | 32        |
| 3.10. Verilerin Toplanması .....  | 34        |
| 3.11. Veri Analizi.....   | 35        |
| <b>4. ARAşTIRMA BULGULARI VE YORUMLAR .....</b>                                   | <b>39</b> |
| 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                                  | 39        |
| 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....                                    | 40        |
| 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....                                    | 41        |
| 4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                                 | 46        |
| 4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                                  | 50        |
| <b>5. SONUÇ VE TARTIşMA.....</b>  | <b>54</b> |
| 5.1. Öneriler .....   | 56        |
| <b>EKLER.....</b>   | <b>68</b> |
| <b>EK-1:</b> İzin Belgesi .....   | 69        |
| <b>EK-2:</b> ÖĞretmen Adaylarının Yansıtıcı Gnlklerinden Bazı Örnekler .....    | 70        |
| <b>EK-3:</b> Bazı ÖĞretmen Adaylarının Anketteki 3. Soruya Verdiği Cevaplar ..... | 74        |
| <b>EK-4:</b> Bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutum ölçeği.....         | 76        |
| <b>EK-5:</b> ÖĞretmen Adaylarına Yöneltilen Anket Soruları .....                  | 77        |
| <b>ÖZGEçMİş.....</b>  | <b>78</b> |

**TABLolar LİSTESİ**

|   |    |
|---|----|
| Tablo 3.1: Uygulamanın haftalara göre içeriği.....  | 33 |
| Tablo 3.2: Ön test ve son test tutum puanlarının normallik analizi.....                                     | 35 |
| Tablo 4.1: BDE yapmaya yönelik ön test-son test tutum puanlarının karşılaştırılması.....                    | 40 |
| Tablo 4.2: Eğitimde bilgisayar kullanmaya yönelik ön test-son test tutum puanlarının karşılaştırılması..... | 41 |
| Tablo 4.3: GSP yazılımını derste kullanmanın faydalarına ilişkin tema ve alt temalar.....                   | 42 |
| Tablo 4.4: Birinci tema ve alt temalarına ilişkin frekans tablosu.....                                      | 43 |
| Tablo 4.5: İkinci tema ve alt temalarına ilişkin frekans tablosu.....                                       | 44 |
| Tablo 4.6: Üçüncü tema ve alt temalarına ilişkin frekans tablosu.....                                       | 45 |
| Tablo 4.7: Temaların frekanslarına ilişkin tablo.....   | 46 |



**ŞEKİLLER LİSTESİ**

|   |    |
|---|----|
| Şekil 1.1: Cabri Geometry II yazılımının arayüzü.....                                 | 17 |
| Şekil 1.2: Cabri 3D yazılımının arayüzü.....  | 18 |
| Şekil 1.3: Geometers' Sketchpad yazılımının arayüzü.....                              | 28 |
| Şekil 3.1: Creswell (2008)'in Karma Yöntem Sınıflandırması.....                       | 33 |
| Şekil 4.1: Öğretmen adaylarının 7 haftalık uygulamaya ilişkin görüşleri.....          | 47 |
| Şekil 4.2: Öğretmen adaylarının yazılımı öğrenme sürecinde yaşadıkları zorluklar..... | 51 |

**SİMGELER VE KISALTMALAR****Simgeler**

|          |  |
|----------|--|
| X        | Bilgisayar Destekli Eğitim yapmaya yönelik tutum puanı |
| $\alpha$ | Güvenirlilik katsayısı                                 |
| N        | Gözlem Sayısı  |
| p        | Anlamlılık değeri                                      |
| S        | Standart sapma   |
| t        | Fark değeri  |

**Kısaltmalar**

|          |   |
|----------|---|
| BDE      | Bilgisayar Destekli Eğitim                              |
| BİT      | Bilgi ve İletişim Teknolojileri                         |
| DGY      | Dinamik Geometri Yazılımı                               |
| FATİH    | Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi |
| GSP      | Geometer' Sketchpad                                     |
| HİE      | Hizmet İçi Eğitim                                       |
| ISTE     | International Society for Technology in Education       |
| MEB      | Milli Eğitim Bakanlığı                                  |
| NCTM     | National Council of Teachers of Mathematics             |
| ÖA1-ÖA24 | Öğretmen Adayı 1-24                                     |
| SPSS     | Statistical Package for the Social Sciences             |

## 1. GİRİŞ

Bilimde ve bilhassa bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerleme günlük yaşantımızı, alışkanlıklarımızı, iletişim şeklimizi kısacası yaşam tarzımızı yeniden şekillendirmiştir. Bir yandan teknolojideki ilerleme diğer yandan sosyo-ekonomik ve eğitsel koşullardaki değişimler eğitim sistemlerini de etkilemiş ve öğretimde teknolojiden yararlanmayı kaçınılmaz hale getirmiştir. Artık hayatımızın her alanında etkin bir şekilde kullandığımız teknoloji yavaş da olsa eğitim sistemindeki yerini almaktadır.

En etkili öğretim teknolojilerinden birisi olarak nitelendirebileceğimiz bilgisayarın eğitim sistemine girmesi okul programlarında ve bilginin aktarılmasında köklü değişikliklere sebep olmuştur. Teknolojinin ilerlemesi ve ucuzlamasıyla hayatımızda daha çok yer edinen bilgisayar, içinde yaşadığımız yüzyılın temel kültür öğelerinden biri olup, kullanımı hızla yaygınlaşan bir araç haline gelmiştir. Günümüzde bilgisayarı tanıma kaçınılmaz bir olgudur. Hatta alan yazında ilgili araştırmalara baktığımızda ekran okur-yazarlığı, bilgisayar okur-yazarlığı gibi kavramların eğitim dünyasında son zamanlarda sık kullanılan kavramlar arasına girdiğini görmekteyiz. Artık bilgisayarı tanıma ve kullanabilme becerisi okur-yazarlık gibi bir beceri sayılmaktadır.

Dünyada son yıllarda yapılan program geliştirme çalışmalarında genelde teknoloji, özelde ise bilgisayar önemli bir paradigma olarak karşımıza çıkmakta, arzulanan değişime ulaşabilmek için de bilgisayarın öğrenme ortamlarında etkin bir şekilde kullanılması önerilmektedir (Heid, 1997). Bilgisayarın eğitim için sağladığı imkânlardan matematik eğitimi de etkilenmiş ve sınıf ortamında öğretimi ve anlamayı kolaylaştıracak birçok yazılım üretilmiştir.

Bilgisayarın matematik eğitimindeki başlıca önemi onun bir hesaplama aleti olmasından öte soyut matematik kavramları ekrana taşıyıp somutlaştırabilmesinden gelmektedir. Yani bu yeni teknoloji yalnızca hesaplama ve grafik çizmeyi

kolaylaştırmamış, aynı zamanda matematikteki önemli problemlerin doğasını ve matematikçilerin araştırma yöntemlerini de değiştirmiştir. İşlemlerin ve algoritmaların yazılımlar sayesinde ekranda matematiksel objelere dönüştürülebilmesi matematikçilere doğru ve net analizler yapma olanağı sağladığı gibi aynı zamanda yeni çözüm yolları ve algoritmalar geliştirmesine de yardımcı olmaktadır (Baki, 1996). Matematik formüllerinin, ilişkilerin ve prosedürlerin ekrana taşınabilmesi analitik düşünmeyi kolaylaştıran sembolik ve grafiksel geçişleri olanaklı hale getirmiştir. Bu durum, matematikçilerde matematiksel çözümleri ve analizleri görsel yollarla kolaylaştırma eğilimini ortaya çıkarmıştır. En karmaşık cebirsel denklemlerin çözümleri ve onların grafikleri, çok değişkenli fonksiyonların üç boyutlu uzaydaki grafikleri bilgisayar yazılımları ile kolayca elde edilebilmektedir. Bu özellik matematikçiye evrenin matematiksel modellerle ifade edilebileceği ümidini vermektedir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) eğitimde kullanılması ile ilgili birçok ülkede köklü değişiklikler yapılmaktadır. Ancak bu konuda bir takım kavramaların oluşturulup kullanılması sırasında çok dikkatli olmamız gerekmektedir. Eğitimde bilgisayar kullanımının bilgiye ulaşım ve bilgilerin iletimi konusunda büyük kolaylıklar sağlayacağı kesindir. Bununla birlikte günümüze kadar başarıyla uygulanan öğrenci-öğretmen modelinde çok fazla bir değişim yapamayacağı açıktır. Dolayısıyla, bu sistemin en etkili olarak kullanımı ancak bilgili, teknolojiyi kullanma konusunda iyi yetiştirilmiş eğitimcilerin yol gösterici rolünü oynadığı eğitim/öğretim ortamlarının oluşturulması ile mümkün olabilecektir (Özden, 2003).

### **1.1. Matematik ve Geometri Eğitiminde Teknolojinin Yeri ve Önemi**

Son yıllarda matematik ve geometri eğitiminin nasıl olması gerektiği hakkında yapılan araştırmalar giderek artmaktadır. Eğitimin amacı artık sadece bilen değil, öğrenen, eleştirel düşünen, sorgulayan, yenilik getiren ve yeniliklere ayak uyduran insanlar yetiştirmektir. Buna paralel olarak, matematik eğitimi, sadece matematik bilen değil, bildiklerini uygulayan, matematikle ilgili problem çözen, iletişim kuran

ve bunları yapmaktan mutluluk duyan insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir. Böyle bir hedef hem içerik hem de işlenişte bir takım değişiklikleri zorunlu hale getirmiştir (Olkun ve Toluk, 2001).

Ülkemizde İlköğretim Matematik Öğretim Programında son yıllarda hedef, içerik ve işlenişte birtakım düzenlemelere gidilmiş ve bu düzenlemelerin sınıf ortamına yansması amaçlanmıştır. Yapılan düzenlemeler içinde teknolojinin sınıflarda etkin bir şekilde kullanılmasının öğretmenler için önemli bir beceri olarak görülmesi ve bu becerinin öğretmen adaylarına kazandırılmasının giderek artan bir şekilde vurgulanması dikkat çekmektedir (MEB, 2009a). Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayınladığı İlköğretim Matematik Öğretim Programında (MEB, 2009b), bilgisayar teknolojisinin sürekli gelişmesi sonucunda; öğretim yazılımlarının nitelik ve niceliğinin arttığı, alternatiflerin sürekli çoğaldığı, dinamik geometri yazılımları sayesinde öğrencilerin geometrik çizimler oluşturabildiği ya da öğretmenin hazırladığı dinamik geometrik şekiller üzerinde etkileşimli incelemeler yapılabildiği belirtilmektedir. Öte yandan internet üzerinde, öğretmenlerin yararlanabileceği kaynaklar da her geçen gün artmakta, Türkçe ve diğer dillerdeki çeşitli ders planlarına ve sınıfta kullanılacak etkileşimli uygulamalara erişilebilmektedir.

International Society for Technology in Education (2002) raporunda öğretmenlerin, teknoloji ile ilgili bilgi ve becerilere sahip olması ve bu alanda devam eden bir gelişme göstermeleri gerektiği; bunun yanı sıra etkili öğrenme ortamları ve deneyimleri planlamaları ve tasarımları gerektiği belirtilmektedir. Avrupa Komisyonunun Öğretmen Yeterlikleri ve Nitelikleri İçin Ortak İlkeler (2006) raporunda öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin yaşam boyu öğrenme bağlamına oturtulması için bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanmaları gerekliliği ve bu teknolojilerin entegrasyonunun öğrenme-öğretme süreçlerini daha etkili hale getireceği vurgulanmaktadır.

Bilgisayarın ve Dinamik Geometri Yazılımlarının (DGY) İlköğretim Matematik Öğretim Programında ve matematik öğretmeni özel yeterlilik alanında yerini alması

teknolojinin sınıflarda kullanılmasının önemini ortaya koyan bilimsel çalışmaların sonucunda olmuştur. Aşağıda bu çalışmalardan edinilen bilgilerden kısaca bahsedilmiştir.

Matematiğin doğası, problem ve problem çözme etkinlikleri etrafında kurulmuştur. Bu gerçeği göz önünde bulundurarak matematik öğretimi problem odaklı anlayış benimsenerek yapılmalıdır. Problem odaklı bir öğrenmenin benimsenmesi de üst düzey düşünme becerilerinin kullanılması ve kazanılması ihtiyacını gerektirir (İnan ve Özgen, 2008). Bu bağlamda düşündüğümüzde matematik öğretiminde teknoloji kullanımının öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini harekete geçirecek nitelikte olması gerektiğini söyleyebiliriz.

Uygun biçimde kullanıldığında teknoloji, matematiksel anlamayı derinleştirebilir (Ersoy, 2005). Burada “teknoloji uygun biçimde nasıl kullanılır?” sorusu karşımıza çıkmaktadır. Jonassen (1991), öğretmenlerin en iyi nasıl öğretim yapılabileceğine odaklanılması yerine öğrencilerin en etkili şekilde nasıl öğreneceklerine odaklanmaları gerektiğini belirtir. Öğrencilerin teknolojiyi yüksek düzey zihinsel beceriler yerine zihinsel bakımdan düşük düzeydeki uygulamalar için kullanması öğrencilerin düşünmesinin sınırlanacağı anlamına gelmektedir (Güven, 2002). Teknolojinin rolü bilgiyi aktarmak değil, Oluşturmacı anlayış temelinde öğrenenin aktif anlam oluşturmasını sağlayacak şekilde öğretime entegrasyonudur.

Tezci ve Perkmen (2013), öğretim teknolojilerinin kullanım sürecini Oluşturmacı paradigmaya bağlı olarak aşağıdaki gibi özetlemiştir:

- Öğretim teknolojileri öğrenenler için bir arkadaş (partner) olarak işlev görür
- Öğrencilere kontrol ve esneklik sağlar
- Bilginin oluşturulmasına destek olur
- Anlamlı ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlanacak ortam oluşturulur
- Öğrenciler arasında sosyal etkileşim ve işbirliğini gerekli kılan etkinlikler düzenlenir

- Gerçek yaşam durumlarına dayalı veriler sunulur
- Süreç odaklı değerlendirme yapılır.

## 1.2. Öğretmenlerin Sahip Olması Gereken Bir Yeterlik Olarak Teknoloji

Şüphesiz öğretim planlı bir süreçtir ve bu süreci etkileyen belli başlı etkenler bulunmaktadır. Bu değişkenler öğretmen, öğrenci, öğrenme ortamı, müfredat programı, ekonomik koşullar ve sosyal çevre olarak sıralanabilir (Yüksel, 2008). Öğretimin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi bu etkenlerin birlikte çalışması ile sağlanabilecektir. Bu unsurların arasında en önemli rolü öğretmen ve öğrencilerin oynadığı söylenebilir. İyi yetişmiş öğretmenlerin sistem içerisinde hayati bir öneme sahip olduğu bilinmektedir, zira bir öğretmenin hangi özelliklere sahip olması gerektiği pek çok noktada araştırılmıştır. Öğretmenlerin sınıfta BİT kullanma becerisi bir gösterge olarak yeterlik ve standartlarda yerini almıştır (MEB, 2009a).

Öğretmenlerin teknolojiyi kendi ders ortamlarına kolaylıkla adapte edip avantajlarını kullanabilmeleri için öğretmenlik eğitimi verilirken bu teknolojileri kullanmaları sağlanmalıdır (Albion, 2008). Her teknoloji gibi bilgisayar da kendi başına bir mucize değildir. Bu teknoloji de insan unsuruna bağımlı olup, onun yönetiminde iş yapabilmektedir. Dolayısıyla teknoloji destekli öğretimde yer alacak öğretmenlerin bu alanda eğitim almış olmaları gereklidir. Öğretmenler ancak bu alanda eğitim aldıkları takdirde teknoloji destekli eğitimin yönetiminde başarılı olabilirler (Odabaşı, 1998).

Eğer öğretmen kullanacağı donanım ve yazılım hakkında yeterli bilgiye sahip değilse teknolojik yazılımlar kullanması veya bu yazılımlarla ilgili materyalleri geliştirmesi o öğretmen için sonu belli olmayan bir maceraya dönüşür ki bu macerayı çok az öğretmen göze alır (Baki, 2001). Normalde bir öğretmenden müfredatta yer alan bütün konuları teknolojik yazılımlarla vermesi de beklenemez. Öğretmen bu teknoloji ile donanımlı bir ortamda öğrenmeyi öğretmeli, öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir rol oynamalıdır. Eğitim-öğretimde bir yeniliğin hayata geçirilebilmesi için buna ilk

olarak öğretmenlerin inanmaları ve bu yenilikleri sınıflarına taşıyabilecek şekilde yetiştirilmeleri gereklidir (Baki, 2001; Ersoy, 2005).

Öğretmenler bilgisayarda yaptıkları ile matematik dersinde yaptıklarını ilişkilendirmekte zorluk çekmektedir. Teknoloji destekli matematik eğitimi etkinliklerini matematikten ve matematik sınıfında matematik öğretme-öğrenme adına yapılan etkinliklerden tamamen ayrı ve bağımsız etkinlikler olarak düşünmektedirler (Baki, 2001). Birçok çalışmada öğretmenlerin Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) yapabilmeleri için öncelikle hizmet öncesi ve hizmet içi gerekli eğitimi almaları gerektiği belirtilmektedir (Baki, 2001; Aşkar ve Usluel, 2002; Çelik ve Bindak, 2005; Ersoy, 2005, Yavuz ve Baştürk, 2008).

Yapılan pek çok çalışma, öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun teknolojiyi sınıflarında basit bir doğrulama ya da algılamayı kolaylaştırıcı bir araç olarak kullandığını, öğrencilere verilecek etkinlikleri hazırlamak için bir kaynak ya da problem çözümünde bir araç olarak kullanmadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca pek çok öğretmenin dinamik geometri programları kullanmayı, derste işlenen kavramların deneysel olarak doğrulamasının yapıldığı öğrencilerin gözlem yaptıkları ve geometrik şekillerle oynadıkları bir çeşit doğrulayıcı pozisyonuna indirdiği görülmektedir. Teknolojideki yeni gelişmeleri sınıf ortamında kullanacak bir öğretmenin öncelikle kâğıt-kalem ortamından farklı bir araç kullandığının farkında olması gerekmektedir. Öte yandan öğretmenlerin bu dinamik programlarla uygun ders etkinlikleri düzenleyememelerinin en önemli nedenlerden birisi onların fakültedeki öğrenimleri sırasında öğretim üyelerinin teknolojiyi yeterince kullanmamalarından kaynaklanabilir. Bütün bunlar teknolojinin başarılı bir şekilde derslere entegre edilmesinde öğretim üyelerinin çok önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir (Can, 2010).

Tüm bunlar teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine başarılı bir şekilde entegrasyonu için düzenlenmesi gereken hizmet içi ve hizmet öncesi öğretmen eğitimi



programlarının bazı ilkelere sahip olması gerektiğini göstermektedir. Baki (2001), bu ilkeleri aşağıdaki gibi belirlemiştir:

- Öğretmenler bu teknoloji ile nasıl bir değişim geleceğini bütün açıklığı ile görmelidir.
- Öğretmene tanıtılan öğretim yöntemleri ve bilgisayar destekli matematik öğretimi etkinlikleri önce kendilerine anlamlı matematik öğrenme deneyimi kazandırmalıdır.
- Öğretmenler bu teknolojinin kendi verecekleri matematik derslerini ve öğretme pratiklerini nasıl etkileyeceğini görmelidir, bunun için kendilerine işlevsel örnekler sunularak birinci elden yeterli deneyim kazanmaları sağlanmalıdır.
- Geleneksel matematik öğretimi kültürü ile çatışmayacak şekilde ara çözümler öğretmenlere gösterilmelidir, böylece bilgisayar destekli matematik öğretiminin mevcut sistem içinde uygulanabilirliğini görmelidirler.
- Öğretmenler sınıflarında bilgisayar destekli matematik öğretimi uygulamalarına başlamadan önce küçük projeler geliştirmeli ve kendilerine projelerini gerçek sınıf ortamlarında uygulayabilme fırsatları sağlanmalıdır.
- Bu küçük deneyimlerinin ardından öğretmenlerin düşünceleri ve yorumları alınarak uygun dönütlerle desteklenmelidir.

### 1.3. Dinamik Geometri Yazılımları

Dinamik Geometri Yazılımı (DGY) ifadesi, Geometer's Sketchpad, Cabri Geometry, Cabri 3D, Cinderella, Geogebra gibi öğrencileri kâğıt-kalemle çizilen statik geometrik yapılardan kurtarıp bu yapıları dinamik hale getiren geometri yazılımları için kullanılır. Bu yazılımlar sınıf ortamında uygun kullanıldığı takdirde öğrencilerin varsayımda bulunmalarını ve teorem ve ilişkileri keşfetmelerini sağlar (MEB, 2009b).

Güven ve Karataş (2003), DGY için bir tanım vermenin onu bugünün içerisine hapsetmek anlamına gelebileceğini belirterek DGY'leri karakterize eden özellikleri aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Geometrik şekiller çok rahatlıkla oluşturulabilir.
- Oluşturulan şekillerin özelliklerini belirlemek için ölçümler yapılabilir.

- Şekiller ekran üzerinde sürüklenebilir, genişletilebilir, daraltılabilir ve döndürülebilir.
- Yapı hareket ettirildiğinde daha önce ölçülen nicelikler de dinamik olarak değişir. Bu özellik yardımıyla yapının değişimi izlenirken yapı hakkında hipotezler kurulabilir, kurulan hipotezler test edilebilir, genellemelerde bulunulabilir.
- Dönüşüm geometrisinin tüm konuları çalışılabilir.
- Bu yazılımlar hiçbir hazır bilgi ve konu gerektirmezler.

Bilgi teknolojilerinin geometri öğretimine yansımaları olan DGY'nin hangi amaçlar için kullanıldığını aşağıdaki bölümde detaylı olarak ele alacağız.

#### **1.4. Neden Dinamik Geometri Yazılımları?**

Bu bölümde DGY'nin hangi amaçlarla kullanıldığı açıklanacaktır.

##### **1.4.1. Bir manipülatif olarak Dinamik Geometri Yazılımları**

Geçtiğimiz yüzyıldan bu yana, eğitim araştırmacıları ve teorisyenleri matematiği anlama ve bilgiyi inşa etme sürecinde öğrencilere yardımcı olan manipülatif kullanımını desteklemektedir. Matematiksel manipülatifler soyut bir matematiksel kavramı somut bir şekilde sunmak ve göstermek için tasarlanmış nesnelere (onluk taban blokları, bileşen küpler vb.). Dienes'in (1969) çalışması bir kavramın birden fazla manipülatifle somutlaştırılmasının öğrencinin kavramı anlamasını desteklediğini göstermiştir. Piaget (1952) birçok öğrencinin sözcükler ve sembollerle ifade edilen soyut matematik kavramlarını öğrenmede güçlük çektiğini ve bu öğrencilerin öğrenmenin gerçekleşmesi için fiziksel materyallere ve çizimlere ihtiyaç duyduğunu ifade etmiştir. Vygotsky (1978) matematiksel akıl yürütmenin geleneksel olarak dil ve eser ile aracılık ettiğini ifade etmiştir. Bu aracılık iki kavramdan oluşmaktadır; dışa güdümlü araçlar (manipülatifler gibi) ve içe güdümlü semboller. Piaget ve Bruner öğrencilerin bilgiyi ve anlamayı fiziksel çevreleriyle münasebet ile başlayan aşamalı bir biçimde geliştirdiklerini öne sürmektedirler. Bu yüzden eğer

öğrencinin matematiğin soyut bir kavramını öğrenmesini istiyorsak onların fiziksel bir nesne ya da manipülatifle çalışmalarını sağlamak faydalı olabilir. Matematik sınıflarında manipülatif kullanan öğrenciler kullanmayanlara göre daha iyi bir başarı göstermektedir (Sowell, 1989). İlköğretim çağında öğrencilerin, somut modellerle temsil edilen bilgileri daha anlamlı öğrendikleri belirtilmektedir (Clements ve McMillen, 1996). Öğrencinin manipülatiflerle yaşadığı deneyimlerden matematiksel öğrenmelerin gerçekleşmesi için manipülatif ile diğer matematiksel ifadeler arasındaki ilişkileri algılaması ve öğrenmesi gerekmektedir (Smith, 2010).

Manipülatifler fiziksel nesnelere olmak zorunda değildir. Clements (1999) bilgisayar tabanlı manipülatiflerin somut olmamasına rağmen öğrencilere fiziksel objelere kadar anlamlı gösterimler sağlayabildiğini hatta bilgisayar tabanlı manipülatiflerin fiziksel manipülatiflere karşın daha yönetilebilir, esnek ve yanlışsız olabileceğini ileri sürmektedir. Bu durum bize dinamik geometri ortamlarının öğrencilerin geometrik kavramları anlamlandırmalarında fiziksel objelere nazaran daha faydalı olacağını düşündürmektedir.

#### **1.4.2. Keşfederek Öğrenme Aracı Olarak Dinamik Geometri Yazılımları**

Keşfederek öğrenme, bireyin öğrenmesini kendisinin gerçekleştirdiği ve kontrol ettiği hatta kendisinin değerlendirdiği bir süreçtir. Keşfederek öğrenmeyi anlamamanın en iyi yolu onu doğrudan anlatım yöntemiyle gerçekleştiren öğrenmenin tam karşısı olarak düşünmektir. Doğrudan öğrenme dışarıdan başkaları tarafından tanımlanan bilgi ve becerilerin öğrenciye sistematik olarak aktarılması anlamına gelirken keşfederek öğrenme de öğrenci bilgiyi öğretmenin rehberliğinde kendi deneyimleri ile elde eder (Güven, 2002).

Aşağıda keşfederek öğrenme yönteminin DGY ile ilişkilendirilerek verilmiş bazı özellikleri maddeler halinde listelenmiştir.

- Keşfederek öğrenme yöntemi ile öğretim yapılan bir sınıf ortamında öğrencilere zengin ve gerçek deneyimlere girme imkânı sağlanırsa daha etkili olur. Böyle zengin bir ortamın oluşturulmasında teknoloji önemli bir fonksiyona sahiptir (Hannafin vd, 2001; Akt: Güven, 2002).
- Keşfederek öğrenmenin meydana geldiği bir ortamda, öğrenen değişkenleri değiştirebilir, ortaya çıkan sonuçlar ışığında genellemeler ve modellemeler kurabilir. Bu açıdan bakıldığında DGY'ler bunun için çok zengin fırsatlar sunmaktadır.
- Keşfederek öğrenme yönteminde öğrenciler kitaplardan ve öğretmenden bağımsız olarak kendi deneyimlerinden yararlanarak kavramı açıklamaya ve yorumlamaya çalışır.
- Bilişsel stratejiler ve beceriler aktarılmaz, bu beceriler bizzat öğrenci tarafından deneyimin içerisine girilerek kazanılır.
- Keşfederek öğrenme, değişkenleri tanıma ve değiştirme, bilgiyi yorumlama, varsayımlarda bulunma ve bu varsayımları deneme gibi yüksek düzeyde bilişsel becerileri desteklemek için tasarlanır.
- Geleneksel öğretim bilgiyi derinlemesine anlamadan ziyade bilgiyi hatırlama seviyesi üzerinde dururken, keşfederek öğrenme ortamları öğrenciyi deneyimin içerisine sokarak bilgiyi doğrudan alma yerine bilgiyi oluşturma fikrini temel alır.
- Bilişsel süreç öğrenme ürünlerinden daha önemlidir.
- Anlama bilmeden daha önemlidir.
- Keşfederek öğrenme ortamları öğrencilere önceden belirlenmiş bir kapsam ve bu kapsama ulaşmak için hazırlanmış spesifik hedef davranışlar sunmaz. Bunun yerine öğrencinin kendi öğrenmesini idare etmesi üzerinde yoğunlaşır (Hannafin vd, 2001; Akt: Güven, 2002).

Keşfederek öğrenmenin karakteristik özelliklerine baktığımız zaman bu yöntem ile tasarlanmış bir öğrenme ortamına DGY'lerin önemli bir zenginlik kattığını görmekteyiz (Güven, 2002).

### **1.5. Dinamik Geometri Ortamları**

Yüzyıllar boyunca geometri pergel, cetvel ve iletke gibi araçlarla öğrenildi ve öğretildi. Kişisel bilgisayarların ortaya çıkması ile geometri öğrenme ve öğretmede yardımcı olan yazılımlar geliştirildi. Matematik eğitimcileri arasında popülerite kazanan bu tip yazılımlardan biri Dinamik Geometri Yazılımlarıdır. Bu türden 40'ın üzerinde yazılım vardır. Bunlardan en sık kullananları iki boyutlu düzlemde

Sketchpad (Jackiw, 2001) ve Cabri (Laborde ve Bellemain, 1993), üç boyutlu ortamlar için Cabri3D (Laborde ve Bainville, 2005) ve Öklid dışı geometri için NonEuclid (Castellanos, 2008) olarak sayılabilir. Bu programlardan en sık kullanılanları ileride detaylı olarak anlatılacaktır.

“Dinamik geometri ortamlarını karakterize eden özelliklerin başında tıklayıp sürükleme özelliği gelmektedir. Bu özellik kullanıcılara bir geometrik şekil inşa edildikten sonra belli özellikler sabit kalırken diğer özelliklerin nasıl değiştiğini gözlemlene fırsatı vermektedir” (Goldenberg ve Cuoco, 1998; Akt: Güven, 2002). Yazılım, öğrenci yapıda kullanılan bir objeyi sürüklediğinde yapıda kullanılan geometrik ilişkinin devam etmesini sağlamaktadır. Bu sayede öğrenciler şekil hareket ettirildikçe ve büyütülüp küçültüldükçe yapı içerisinde sabit kalan özellikleri keşfedebilmektedir.

Dinamik geometri yazılımları, geometri öğretimini çarpıcı bir şekilde hem değiştirmiş, hem de geliştirmiştir. Öğrencilerin DGY yardımıyla geometrik ilişkileri keşfetme yeteneği bilgisayarsız hiçbir ortamla eşleşmemektedir. Bu ilginç programlar öğrencilerin bilgisayar ekranında şekiller oluşturmasına ve ardından onu köşelerinden sürükleyerek manipüle etmelerine ve ölçmelerine olanak sağlamaktadır. Dinamik geometri programlarında, doğrular ve şekiller arasında bir kez oluşturulan ilişkiler her durumda korunur (Van De Walle, 2013: 119).

Karataş ve Güven (2008), matematik eğitiminde bilgisayarın ve dinamik geometri yazılımlarının yansımalarını şu şekilde açıklamıştır:

“Sınıflara bilgisayarın ve dinamik geometri yazılımlarının girmesiyle, matematik sınıflarında yapılan ispatların doğası da değişmiştir. Bu yeni teknoloji ile öğrenciler matematiksel ilişkileri tümevarım yoluyla keşfedebilmekte, basit ya da karmaşık şekilleri çok rahatlıkla oluşturup bunların analizini yapabilmekte ve kendi varsayımlarını teorem olarak ifade edebilmektedirler.”

Matematik eğitimine yönelik geliştirilmiş yazılımlardan dinamik geometri yazılımları, öğrenenlere sağladığı deneyim ve görselleştirme yardımıyla yepyeni ve

farklı bir araştırma ortamı oluşturmaktadır (Yavuzsoy Köse ve Özdaş, 2008). Geleneksel yöntemlerle geometri işleme ortamında, araçların statik doğası öğrencilerin nesnelere ilişkilendirmesini sınırlandırılmaktadır. Bunun tam aksine, dinamik geometri ortamları öğrencilerin nesnelere irdelemesine izin verir ve araç çubukları yardımıyla öğrencilere yardımcı olunmasını sağlar (Özen, 2009).

Dinamik geometri yazılımları öğrencilere çeşitli geometrik şekilleri bilgisayar ortamında oluşturma, bu şekiller arasında ilişkiler kurma, bu ilişkiler ile bir teoremi ispatlayabilecek geometrik bir iskele kurma ve bu iskeleyi kendi isteğine göre değiştirebilme olanağı sunar (Bintaş, Ceylan ve Dönmez, 2006). Dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı öğrenme ortamları, öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirici pek çok öğrenme ortamı sunmaktadır. Bu ortamlar, öğrencilerin birer matematikçi gibi araştırma yapmalarına, keşfetmelerine ve matematiksel yapılar arasında mantıklı ilişkiler kurmalarına da yardımcı olur (Yavuzsoy Köse ve Özdaş, 2008). Dinamik özelliğe sahip yazılımlar, geometri öğretiminde etkili bir şekilde kullanıldığında deneyimleri destekleme ve geometriyi öğrencilere araştırma yoluyla öğretme fırsatı vermektedir (Karataş ve Güven, 2008).

## **1.6. Geometri Öğretiminde Kullanılan Dinamik Geometri Yazılımları**

Bu bölümde matematik ve geometri öğretiminde en sık kullanılan ve literatürde üzerinde en çok çalışmaların yapıldığı yazılımlar hakkında bilgi verilecektir.

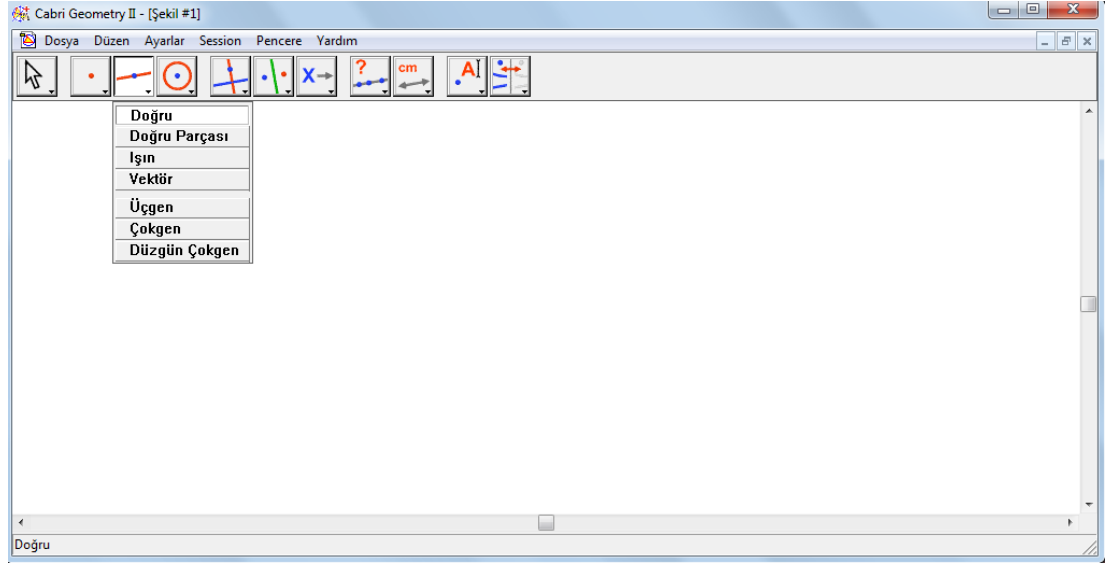
### **1.6.1. Cabri Geometry**

Teknoloji Destekli Eğitimin tanımı; bilgisayarların ders içeriklerini doğrudan sunma, başka yöntemlerle öğrenilenleri tekrar etme, problem çözme, alıştırmaya yapma ve benzeri etkinliklerde öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılmasıyla ilgili uygulamalardır şeklinde yapılmaktadır (Odabaşı, 1998). Kullanılacak olan bu yazılımlar hem bu uygulamaların gerçekleştirilebildiği hem de uygun pedagojik yaklaşımlarla öğrenciye sunulduğunda zihinsel etkinlik gerektiren matematiksel

bilgilerin öğrenciler tarafından kurulabildiği yazılımlar olmalıdır. Bilgisayarlar bu yönüyle güçlü bir öğrenme aracı olarak sınıflarda yerlerini almayı başarabileceklerdir. Ayrıca yazılımlar öğrencilerin anlamlandırmalarını, genelleme yapabilmelerini sağlar ve soyuttan somuta geçişi doğru şekilde gerçekleştirebilirlerse kalıcı bir öğrenme gerçekleşmiş olmaktadır. Dinamik geometri yazılımları, çizim ile şekil arasındaki ilişkileri ve böylece görsel ve matematiksel arasındaki farkları derinden etkileyebilecek ortamlar sunmaktadır. Görsel ve matematiksel bilgiler arasında oluşturulabilecek tutarlı bir bağ geometri öğretiminde oldukça önemlidir. Bu bağın oluşturulabilmesi için Cabri Geometri programı uygun bir ortam sağlamaktadır. Cabri Geometri yazılımı bir araç olarak matematiksel nesnelere manipüle ederek matematiksel düşünceleri güçlendirmektedir. Cabri geometri, öğrenciye geometrik şekilleri oluşturma ve onları kolayca değiştirebilme, hareket ettirebilme, döndürme ve küçültme gibi olanaklar sunan bir program olmasıyla diğer birçok programdan farklılık göstermektedir. Geleneksel ortamlarda görülemeyen, oluşturulamayan birçok ilişki, özellik, genelleme rahatlıkla çalışılabilmektedir. Öğrenciye interaktif bir ortam sunması ve dolayısıyla geri bildirimler yardımı ile yeni stratejiler geliştirilmesine yardımcı olması bu programı geometri ve bazı analiz kavramlarının öğretiminde önemli bir yere getirmiştir (Baki, 2001; Tapan, 2008; Yavuz ve Baştürk, 2008).

Cabri Geometrinin tarihsel süreci, ülkemizde yeni olmasına rağmen, eskilere dayanmaktadır. Cabri Geometri'nin dinamik geometri yazılımlarının/programlarının ilki olduğu bilinmektedir. 1985 yılından itibaren Fransa'da geliştirilen Cabri Geometri (Cabri-géomètre-Cabri Geometry) yazılımı geometri öğretimi için etkileşimli bir karalama defteri olarak tanımlanmaktadır. Bu yazılım hem hesap makinelerinde hem de bilgisayar ortamında etkili bir şekilde kullanılacak şekilde tasarlanmıştır.

**Şekil 1.1:** Cabri Geometry II yazılımının arayüzü



### 1.6.2. Cabri 3D

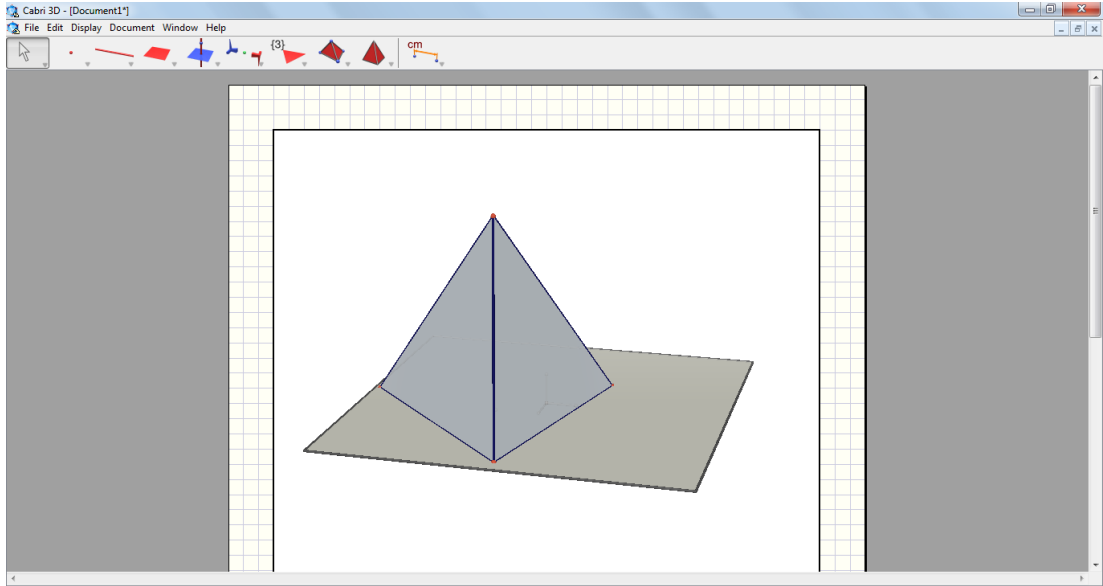
Cabri 3D, öğrencilerin geometrik şekilleri keşfetmelerine ve oluşturmalarına izin vererek bu şekiller yardımıyla matematiksel kavramlara ilişkin bilgileri özümsemelerini kolaylaştıran bir mikro dünya olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda Cabri 3D çizilen geometrik şekiller üzerinde varsayımlar oluşturmayı ve bu varsayımları test etmeyi kolaylaştırmaktadır (Pandiscio, 2002). Cabri 3D programı diğer programlarda bulunmayan özelliklere sahip bir yazılımdır. Başka ortamlarda görülemeyecek birçok matematiksel kavramın somutlaştırılmasını sağlamaktadır (Clarou, Laborde, Capponi, 2001, s.10-22). Özellikle daha üst düzeylerde öğrencilerin zorlandıkları geometrik yer problemlerinin anlamlandırılmasında yeni ve farklı olanaklar sunmaktadır (Cha ve Noss, 2001, s.1).

3 boyutlu uzay, dünyamızı mükemmel bir şekilde modeller ve düzlemler, geometrik cisimler, silindir ve küre gibi 3 boyutlu nesnelere hem gerçek hem de çekici bir etkinlik olarak manipüle eder.



Cabri 3D üçboyutlu geometri öğretimi için üretilmiş, akıllı tahta ile birlikte çalışmaya uyumlu bir dinamik geometri yazılımıdır. Bu yazılım yardımıyla, nokta, doğru, düzlem, küre, çokyüzlü, koni ve silindir gibi şekiller kolaylıkla yapılabilmekte ve üç boyutlu uzayın kapıları öğrencilerin keşfi için sonuna kadar açılmaktadır. Cabri 3D yazılımının dinamik ve kolay kullanımı, kullanıcıya en kolayından karmaşığına kadar herhangi bir geometrik yapıyı oluşturma ve manipüle etme olanağı sağlar. Nokta, doğru, düzlem, küre, çokyüzlü, koni ve silindir gibi araçları bir tıklama ile seçmek, açıkça okunabilen, eğlenceli yapılar oluşturmak için mevcut birçok grafik simgesini kullanarak nesnelere düzenlemek ve sınıflandırmak için araç çubuğu kullanılmaktadır.

**Şekil 1.2:** Cabri 3D yazılımının arayüzü



### 1.6.3. Geometer's Sketchpad

Dinamik geometri yazılımları arasında dünyada yaygın bir şekilde kullanılan yazılımlardan biri Geometer's Sketchpad (GSP) yazılımıdır. Geometri öğretiminde yaygın olarak kullanılan yazılımlar arasında Geometer's Sketchpad, Geoplan, Geospace, Geometric Supposer, Cabri, Cinderella yazılımları bulunur (Arslan ve Çalık, 2007). Bu yazılımlardan biri olan Geometer's Sketchpad soyut kavramların

somutlaştırılabilmesini sağlayan ve görsel açıdan zengin etkinlikler tasarlamada kullanılabilen bir yazılımdır (Özen, Yevimli ve Cantürk Günhan, 2008).

Geometer's Sketchpad programının dinamikliği, öğrencilerin varsayımları test ederken geometrik şekiller oluşturmalarına ve üzerinde değişiklikler yapmalarına olanak sağlar (Bintaş ve Akıllı, 2008). Bu program kullanılarak basit ve karmaşık geometrik şekiller inşa edilebilir; şekiller ve şekiller arası özellikleri keşif için çok uygundur. Dinamik bir geometri programı olan Geometer's Sketchpad 4. sınıftan itibaren lise de dâhil kullanılabilir (Olkun ve Toluk Uçar, 2004: 65).

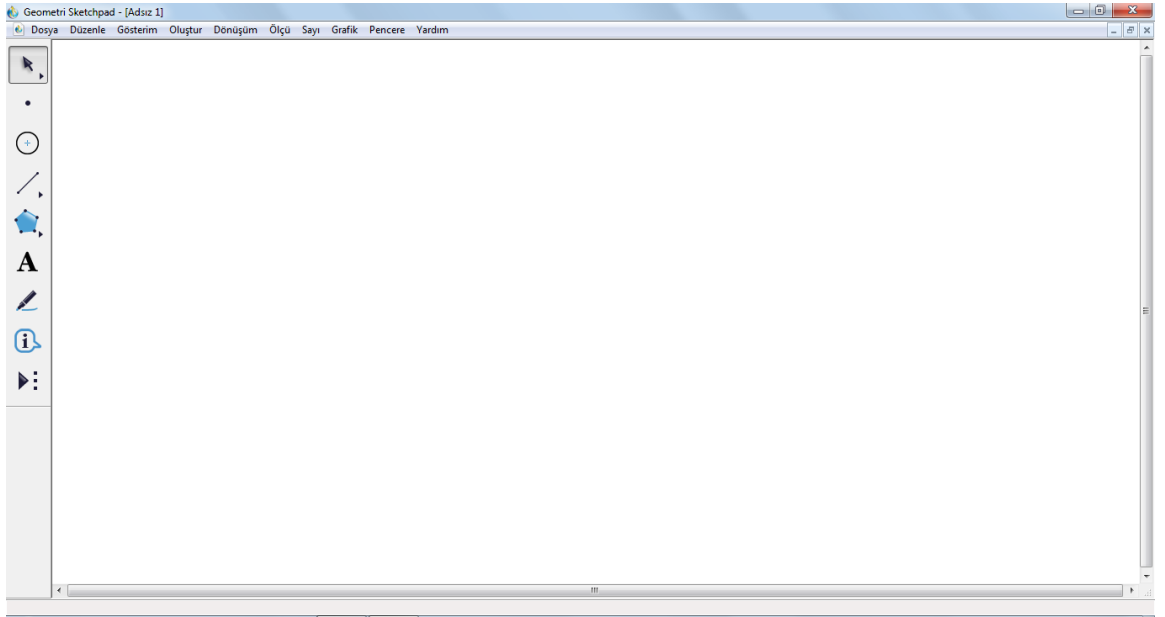
Bintaş ve Akıllı (2008)'ya göre, dinamik bir geometri yazılımı olan Geometer's Sketchpad öğrencilerin;

- Geometrik kavramları anlamalarına ve özelliklerini keşfetmelerine,
- Daha ileriki sınıflarda geometri bilgileri sayesinde tanımları ve teoremleri formüle edebilmelerine,
- Öğrencilerin geometrik şekiller oluşturmalarına ve üzerinde değişiklikler yapmalarına,
- İlköğretim birinci ve ikinci kademedede, çeşitli geometrik şekiller çizerek onların tanımlarını kavrayabilmelerine,
- Özelliklerin aralarındaki ilişkiler ile ölçme ve yapılandırma yöntemlerini kavrayabilmelerine olanak sağlar. Ayrıca lise öğrencilerine yönelik olarak da geometrik şekillerin özellikleri üzerine ispat üretmeye motive eder.

Geometer's Sketchpad geometrik ilişkileri keşfetmek için çok güçlü bir araçtır. Geometri konuları daha anlaşılır hale gelebilir. GSP programını kullanarak birçok

geometrik şekilleri, teoremler ile ilgili modelleri, perspektif çizimleri, grafik çizimleri yapılabilir. Programın dinamikliği sayesinde bir şekil çizdikten sonra, bir yerden başka bir yere kaydırılabilir, aynı zamanda geometrik şekillerin biçimleri de değiştirilebilir. Bir doğru parçasının orta noktasını bulmak, bir doğrunun başka bir doğruya paralel veya dik olmasını belirlemek, verilen bir uzunluğu kendisine yarıçap kabul edebilen çember oluşturmak, açı, uzunluk, çevre, alan gibi hesaplamalar GSP ile çok daha kolay yapılabilir. Sketchpad, tüm dünyada öncü kabul edilen bir geometri çizim programıdır. Bu program ile .gsp ve .jsp (JavaSketchpad) uzantılı uygulamalar ve sunumlar hazırlanabilir (Bintaş ve Akıllı, 2008).

**Şekil 1.3:** Geometers' Sketchpad yazılımının arayüzü



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Cambaz (1999), “Öğretmen ve Öğrencilerin Öğretme-Öğrenme Süreçlerinde Bilgisayara Karşı Tutum ve Kaygılarının Değerlendirilmesi” adlı yüksek lisans çalışmasında İstanbul ilindeki Özel İlköğretim Okulu ve Anadolu Liseleri'nin ikinci kademesindeki öğretmen ve öğrencilerin öğretim ortamlarında ve özel yaşamlarında bilgisayara yönelik olumsuz tutum ve kaygılarının düzeyini belirlenmeyi amaçlamıştır. Araştırmaya katılan öğretmenler cinsiyet, yaş, kıdem, branş, evde ve okulda kullanılabilir bilgisayarın olup olmaması, bilgisayar kullanıcısı olup olmamaları, bilgisayarı kullanma amaçları, bilgisayar kullanmayı öğrenme yolları ve bilgisayar başında haftalık ortalama çalışma saatlerine göre karşılaştırılmıştır. Öğrenciler ise cinsiyet, sınıf, hazırlık sınıfını okuma, anne ve babanın öğrenim durumu, ailenin gelir durumu evde ve okulda kullanılabilir bilgisayarın olup olmaması, bilgisayar kullanıcısı olup olmamaları, bilgisayarı kullanma amaçları, bilgisayar kullanmayı öğrenme yolları ve bilgisayar başında haftalık ortalama çalışma saatleri, bilgisayar konusunda aileden yardım alıp almamaları, bilgisayar destekli ders alıp almamaları, alınan bilgisayar destekli dersin yararına olan inançları, ayrıca bilgisayar dersi alıp almamaları, ailenin çocuğunun bilgisayar öğrenmesi konusunda istekli olup olmaması değişkenlerine göre karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrenim ortamlarının gerçek hayatla paralellik göstermesi yani somutlaştırılması ve dolayısıyla anlamlı hale getirilmesi gerektiği ve yine bunun da bazı kritik ve özel becerilere sahip olan yani teknoloji destekli eğitim konusunda eğitilmiş öğretmenlerle yapılabileceği savunulmuştur.

Güven'in (2002) “Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Geometri Öğrenme” başlıklı araştırmasında Cabri ile öğrencilerin keşfederek geometri öğrenmelerini sağlayacak bilgisayar destekli materyallerin geliştirilmesi ve geliştirilen bu materyallerin gerçek sınıf ortamında uygulanması ile ortaya çıkan öğrenme ürünlerinin ve öğrenci algılarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 7. ve 8. sınıflar için hazırlanan etkinlikler 6 matematik öğretmenine 6 hafta süren bir kurs programında tanıtılmış ve etkinliklerle ilgili önerileri tespit

edilerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Uygulama aşamasında, etkinlikler Trabzon ili içerisinde iki ilköğretim okulunda toplam 40 öğrenciye 7 hafta süre ile uygulanmıştır. Araştırma sonunda Cabri programının hareketli yapısı, ölçüm kolaylığı ve tablolama özellikleri sayesinde öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfedebildikleri görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin geometrik yapılar üzerinde yeni ilişkiler, özellikler ve örüntüler keşfettikçe kendilerine güvenlerinin arttığı, geometriyi ezberleyerek öğrenmek yerine onu araştırma, keşfetme etkinliği olarak görmeye başladıkları belirlenmiştir.

Güven ve Karataş (2003), “Dinamik Geometri Yazılımı ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri” çalışmasında dinamik geometri yazılımı Cabri Geometri’yi kullanarak Piaget’ in adaptasyon kuramına uygun, öğrenci merkezli ortamların nasıl kurulabileceğine dair bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmayı Trabzon ili içinde iki farklı ilköğretim okulundaki 8. sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Geliştirilen tasarımda sırasıyla deneyime girme, varsayımda bulunma, test etme, özümseme ve genelleme süreçleri yer almıştır. Cabri ve benzeri yazılımların oluşturduğu dinamik ortamlarda, yeterli problem çözme ve araştırma deneyimine sahip olan bir öğrencinin, geometriye ve kendi için yeni olan matematiksel sorunlara cesaretle yaklaşabileceği vurgulanmıştır. Bu ortamların öğretmenler tarafından kullanılması üzerinde durulmuştur.

Uşun (2003), “Eğitim Ve Öğretimde Bilgisayarların Yararları Ve Bilgisayardan Yararlanmada Önemli Rol Oynayan Etkenlere İlişkin Öğrenci Görüşleri” adlı çalışmasında, eğitim ve öğretimde bilgisayarların yararlarına ve bilgisayardan yararlanmada önemli rol oynayan etkenlere ilişkin Eğitim Fakültesi öğrencilerinin görüşlerini almıştır. Çalışmada Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü ve Eğitim Bilimleri Bölümünden toplam 156 öğrenciye, Likert tipi bir anket uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin eğitimde bilgisayardan yararlanmada önemli rol oynayan etkenlere ilişkin görüşlerinde öğrencilerin %98’i “öğretmen yetiştirme” etkenini en önemli etken görmüştür. En düşük frekans ve katılma oranı ise “bakım-onarın destek hizmetleri” ve “ülkeler arası

işbirliği ve iletişim” etkenlerine olmuştur. Ankete katılan 156 öğrenci, bilgisayarın öğretim amaçlı kullanımının sağladığı yararlarla ilişkin olarak katılma tercihlerini öncelikli olarak "bilgiye ulaşmayı kolaylaştırır" (140 öğrenci), "derslere çeşitlilik ve renklilik katar" (139 öğrenci) ve "öğrenme zamanını kısaltır" (128 öğrenci) önermeleri yönünde kullanmışlardır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre öğrencilerin, bilgisayarı derslerine çeşitlilik ve renk katan ve öğrenme zamanı ile bilgiye ulaşmalarını kolaylaştıran ve bilgiye hızlı erişim ve bilgi çağını yakalamada önemli bir araç (teknoloji) olarak gördükleri belirtilmiştir.

Mistretta (2005)’nın 70 matematik öğretmen adayı ile yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ile ilgili eğitim almalarının onların teknoloji kullanımları ile ilgili birçok özelliklerini olumlu yönde değiştirdiğini bulmuştur. Çalışmaya katılan öğretmen adayları öğretim teknolojileri etkinliklerini ve yazılımlarını değerlendirmeye ilişkin bir eğitim aldıktan sonra öğretim yazılımlarına karşı daha olumlu tutumlar sergilemiş ve bu yazılımları öğretimde kullanma ile ilgili öz-yeterliklerinin arttığını belirtmiştir. Sonuçlara göre öğretmen adayları gerekli eğitimden sonra teknoloji tabanlı matematik öğretimi materyallerinin analizi, seçimi ve oluşturulması hakkında daha fazla öz güvene sahip olmaktadır.

Bintaş, Ceylan ve Dönmez’in (2006) yaptıkları “Dinamik Geometri Yazılımları Aracılığıyla İspat Yoluyla Öğrenme” çalışmasında Geometer’s Sketchpad kullanımı ile öğrencilere tümevarım ve tümdengelim yoluyla yapılan ispatların her ikisinin de kazandırılması amaçlanmıştır. Sonuç olarak öğrenciler DGY kullanarak aşağıdaki soruları cevaplamış ve teoremleri ispatlamıştır: a) Bir üçgende iki kenarın orta noktalarının birleştirilmesi ile oluşan doğru parçası, üçüncü kenara paralel ve yarısına eşittir. b) Bir çemberde aynı yayı gören merkez açı ve çevre açı arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır? c) Dinamik geometri programıyla çemberin çevresini hesaplama, pi sayısını bulma ve çemberin çevresini formülize etme.

Cavin (2007), “Öğretmen Adaylarının Teknolojik Öğretmenlik Meslek Ve Alan Bilgilerinin Gelişimi” adlı tez çalışmasında örneklem olarak matematik ve fen bilgisi

alanları için hazırlanmış olan teknoloji destekli dersi alan altı öğretmen adayını seçmiştir. Araştırma nitel bir çalışma olup, veriler ses ve video kayıtları, gözlem, görüşme ve ders dokümanlarından elde edilmiştir. Verilerin analizi TÖMAB modelinin üç bileşeni temel alınarak yapılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlar öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretim ile geleneksel yöntemlerle yapılan öğretim arasında fark olduğunu düşündüklerini ve derslerinde teknolojiyi kullanma konusunda olumlu tutum geliştirdiklerini göstermektedir.

Vatansever (2007), “İlköğretim 7. Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer’s Sketchpad ile Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve Öğrenci Görüşleri” adlı yüksek lisans tez çalışmasında deney grubunda dinamik geometri yazılımı Geometer’s Sketchpad’in kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemini kullanmıştır. Son-test kontrol gruplu deneysel araştırma modeline göre düzenlenen çalışma 42 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubu ile kontrol grubunun başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca deney grubunda ve kontrol gruplarının her ikisine de uygulanan yöntemlerin kalıcılığa etkisi olduğu fakat bu farkın deney grubunda daha etkili olduğu bulunmuştur. Yine bu çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı düzeylerinin ve kalıcılık düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir fark oluşturmadığı gözlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerden alınan olumlu görüşlerin dinamik geometri yazılımı Geometer’s Sketchpad ile yapılan öğrenme çalışmalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrenciyi daha aktif hale getirdiği, geometriye karşı ilgilerini ve geometriyi başarma isteğini arttırdığını, işbirliğini, grupla çalışmayı ve paylaşmayı öğrendikleri şeklinde olduğu, olumsuz görüşlerin ise çalışmalarda zamanın yeterli olmayışı ve programın İngilizce olması şeklindedir.

Güven ve Kösa (2008), dinamik geometri yazılımının matematik öğretmeni adaylarının görselleştirme becerilerine etkisini araştırmışlardır. Kontrol grupsuz ön test son test deney deseninin kullanıldığı çalışmada 40 öğretmen adayına uzamsal

görselleştirme testi uygulanmış ve Cabri 3D yazılımı yardımıyla gerçekleştirilen uygulamalar sekiz hafta sürmüştür. Araştırmanın bulguları, öğretmen adaylarının en çok dönme dönüşümü ile ilgili konularda başarılı olduğunu, buna karşılık şekil inşası ve şekillerin görünümünü tahmin etme konusunda çalışma öncesi ve sonrasında kayda değer bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Ön test ve son test skorları arasında anlamlı bir farklılık olup oluşmadığına yönelik sonuçlar ise öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı destekli uygulamalarla görselleştirme becerilerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Ersoy (2009), “Bilgisayar Destekli Ders Uygulamalarının İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometri Başarılarına Etkisi ve Öğrenme ve Öğretmeye Yönelik Görüşleri” adlı tez çalışmasında bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle gerçekleştirilen ders uygulamalarının, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometri erişilerine etkisini ve geometriyi yazılım desteğiyle öğrenmeye ve öğretmeye bakış açılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Nitel ve nicel verilerin aynı anda elde edildiği bir paralel-eşzamanlı karma yöntem çalışması olan bu araştırma kapsamında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü’nde öğrenim gören 30 öğretmen adayı çalışma grubu olarak seçilmiştir. Araştırma sonucu GSP destekli ders uygulamasının, öğretmen adaylarının geometri başarılarını arttırdığı yapılan t testi sonucu anlaşılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının yazılım etkinliklerini ve çalışma yapraklarını özellikle ispatların gösterimi konusunda yeterli buldukları ortaya çıkmıştır. Yazılım dili, ders süresi ve okulların fiziki şartları yazılım tanıtımında kritik konular olduğuna dikkat çekilmekle birlikte, uygulanan bilgisayar destekli yöntemin öğretmen adayları tarafından olumlu karşılandığı belirtilmiştir.

Can (2010), “Cabri Geometri İle Hazırlanan Bir Ders Tasarımının Öğretmen Adaylarının Gelişmelerine Etkisinin İncelenmesi” adlı yüksek lisans çalışmasında öğretmen adaylarının teknoloji destekli eğitime bakış açılarını incelemek istemiştir. Çalışmada uygun etkinlikler yardımıyla Cabri II Plus programının kullanımını öğretmen adaylarına bir program dâhilinde gösteren Can, uygulanan bu programın



öğretmen adaylarının gelişimlerine ve teknoloji destekli eğitime bakış açılarına etkisinin nasıl olduğunu incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda araştırma durum araştırması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın uygulaması 2008-2009 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği son sınıfta okuyan 30 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda; 4. sınıf öğretmen adaylarının teknoloji destekli eğitim düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin teknoloji destekli eğitime bakış açılarının teknolojik eğitim düzeyleri ile ilişki gösterdiği saptanmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitim yapmaya ve sınıfta bilgisayar kullanmaya yönelik tutumlarını ölçmek, Geometer's Sketchpad yazılımını kullanmanın faydaları hakkındaki görüşlerini belirlemek ve öğrenme süreçlerini değerlendirmektir.

#### 3.2. Araştırmanın Önemi

Birçok araştırmacı tarafından, Bilgisayar Destekli Eğitimin (BDE) öğretmenler tarafından benimsenmesi ve sınıf içinde uygun kullanılması için öğretmenlerin hizmet içi ve hizmet öncesi eğitim ile ihtiyaç duydukları bilgi ve beceriyi elde etmeleri gerektiği belirtilmektedir (Baki, 2001; Aşkar ve Usluel, 2002; Çelik ve Bindak, 2005; Ersoy, 2005, Yavuz ve Baştürk, 2008). Özellikle Dinamik Geometri Yazılımları gibi bilgi ve beceri gerektiren programlar için bu durum zorunludur.

İlköğretim Matematik Programını incelediğimiz zaman programın birçok geometri öğrenme alanında öğretmenlere dinamik geometri yazılımlarını adres gösterdiğini görmekteyiz:

“Teknoloji etkin kullanılmalıdır: Günümüzde teknoloji büyük bir hızla gelişmekte ve anlamlı matematik öğretimi için yeni fırsatlar oluşturmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin sürekli gelişmesi sonucunda; öğretim yazılımlarının hem niteliği hem de niceliği artmakta, alternatifler sürekli çoğalmaktadır. Örneğin; dinamik geometri yazılımları sayesinde öğrenciler geometrik çizimler oluşturabilmekte ya da öğretmenin hazırladığı dinamik geometrik şekiller üzerinde etkileşimli incelemeler yapabilmektedir.” (MEB, 2009b).

Ülkemizde bir yandan program bazında değişimler yaşanırken diğer yandan teknolojinin sınıflarda etkin kullanılmasına yönelik geniş kapsamlı projeler yürütülmektedir. Bu projelerden biri Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH)' dir. FATİH Projesi Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim sürecinin temel araçlarından biri olması ve öğrencilerin, öğretmenlerin bu teknolojileri etkin olarak kullanabilmesi gerekçesiyle hazırlanmıştır. Proje ile eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullarımızdaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla Bilişim Teknolojileri (BT) araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde, derslerde etkin kullanımı için; okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okulların 570.000 dersliğine LCD Panel Etkileşimli Tahta ve internet ağ altyapısı sağlanacaktır. Aynı zamanda her öğretmene ve her öğrenciye tablet bilgisayar verilecektir. Dersliklere kurulan BT donanımının öğrenme-öğretme sürecinde etkin kullanımını sağlamak amacıyla öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilecektir. Bu süreçte öğretim programları BT destekli öğretime uyumlu hale getirilerek eğitsel e-içerikler oluşturulacaktır (MEB, 2014).

Tüm bu gelişmeler matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bir dinamik geometri yazılımını öğrenmeleri hem eğitimin kalitesinin artması hem de öğretmenlerin mesleki hayatları için ne kadar gerekli olacağını göstermektedir. Bu açıdan baktığımız zaman öğretmen adaylarına verilecek böyle bir öğretim durumunda öğretmen adaylarının yazılımı öğrenme süreçlerinin değerlendirilmesinin ne kadar önemli olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarına verilecek eğitim esnasında, öğretmen adaylarının verecekleri tepkiler, kullanım sırasındaki deneyimleri ve isteklerindeki değişimin gözlenmesi bir yandan literatüre katkı sağlayacak diğer yandan teknoloji destekli eğitimin ilerletilebilmesi yönünde elde edilecek bulgular yardımıyla eğitim sisteminin gelişimine katkı sağlayacaktır. Buna ilaveten fakültelerdeki Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi (BDMÖ) dersinin niteliğinin yaşanan gelişmeler ve artan teknolojik fırsatlar açısından olması gereken yeri tespit edebilmede bir örnek teşkil etmesi açısından çalışmanın önemi ve ortaya çıkmaktadır.

### 3.3. Araştırmanın Problemi

Geometer's Sketchpad yazılımının öğretilmesine yönelik hazırlanan uygulamanın İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitim yapmaya ve sınıfta bilgisayar kullanmaya yönelik tutumları, Geometer's Sketchpad yazılımının faydaları hakkındaki görüşleri ile bu yazılımı öğrenme sürecinde yaşadıkları sorunlar nelerdir?

### 3.4. Araştırmanın Alt Problemleri

Araştırma problemine göre belirlediğimiz alt problemleri şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Hazırlanan uygulamanın sonrasında İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutumlarında nasıl bir değişim meydana gelmiştir?
2. İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının uygulama sonrasında sınıfta bilgisayar kullanmaya yönelik görüşlerinde nasıl bir değişim meydana gelmiştir?
3. İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının Geometer's Sketchpad programını derslerde kullanmanın muhtemel faydaları üzerindeki görüşleri nelerdir?
4. İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının uygulamanın öğretimsel içeriğinin etkinliği hakkındaki görüşleri nelerdir?
5. İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının Dinamik Geometri yazılımını öğrenmede yaşadıkları sorunlar nelerdir?

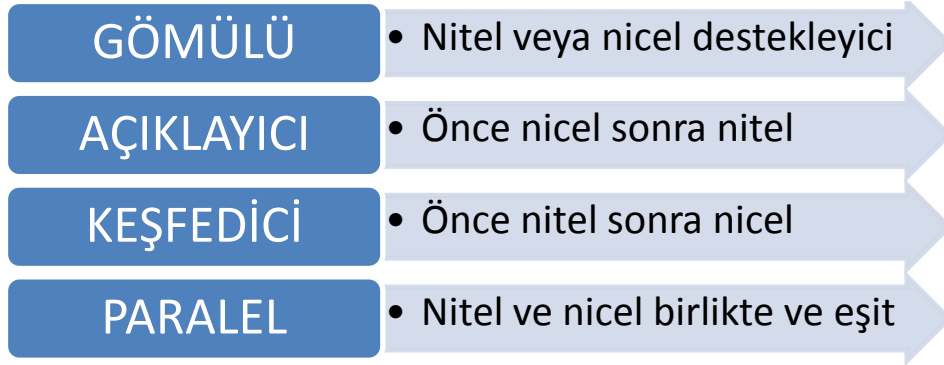
### 3.5. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, 2013-2014 öğretim yılı bahar yarıyılında İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı içeriğinde yer alan Öğretmenlik Uygulaması dersini alan öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımlarından biri olan Geometer's Sketchpad yazılımını öğrenme süreci ve bu sürecin BDE yapmaya yönelik tutumları üzerindeki etkileri değerlendirilmek istenmiştir. Öğretmen adaylarının Öğretmenlik Araştırmacı tarafından hazırlanan yazılım tanıtımı ve uygulamaları ve Arslan (2006) tarafından geliştirilen bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutum ölçeği ile araştırmanın deneysel bölümü gerçekleştirilmiştir. Araştırma, ders uygulamaları sırasında tutulan günlük notları, araştırmacı tarafından tutulan araştırmacı günlüğü notları ve uygulama bitiminde öğretmen adaylarına yöneltilen görüşme sorularının da kullanılmasıyla nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin beraber uygulanmasını içeren karma yöntem kimliğine kavuşmuştur.

Literatür incelendiğinde araştırmacıların karma yöntem araştırmaları hakkında farklı tanımlar yaptıkları görülmektedir. Greene, Krayder ve Mayer (2005) sosyal bilimlerde, aynı araştırmada amaçlı olarak iki ya da daha fazla analiz veya veri toplama yolunun kullanılmasını karma yöntem yaklaşımı olarak tanımlamaktadırlar. Creswell (2006) karma yöntem araştırmasını, bir araştırma sürecinde nitel ve nicel verilerin birlikte toplanması, analiz edilmesi şeklinde açıklamaktadır. Baki ve Gökçek (2012) ise “çeşitli yöntemler kullanarak olayları bir çerçeve içerisinde sunma, analiz etme ve bir araya getirmektir” şeklinde ifade etmişlerdir.

Alanyazında karma yöntem araştırmaları farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Creswell (2008) eğitsel araştırmalarda en sık kullanılan karma yöntem araştırmalarını; gömülü karma yöntem, açıklayıcı karma yöntem, keşfedici karma yöntem ve paralel karma yöntem olmak üzere dört başlık altında sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma ve özellikleri aşağıda Şekil 3.1'e dayalı olarak özetlenmiştir.

**Şekil 3.1:** Creswell (2008)'in Karma Yöntem Sınıflandırması



Paralel karma yöntem araştırmalarında amaç eş zamanlı olarak hem nitel hem de nicel verileri toplamak, bu verileri birleştirmek ve bir araştırma problemini anlamak için çıkan sonuçları kullanmaktır. Paralel karma yöntem araştırmalarında nitel ve nicel yaklaşımlar eşit statüde olup veriler eş zamanlı toplanır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan kursun öğretmen adaylarının BDE yapmaya yönelik tutumlarına olan etkisinin ölçülmesi için nicel veriler kullanılırken, öğretmen adaylarının GSP yazılımını öğrenme süreçlerinin değerlendirilmesi için nitel veriler kullanılmıştır. Yapılan çalışma nitel ve nicel bileşenlerin farklı yönlerinin araştırma boyunca ve farklı aşamalarda birlikte kullanıldığı bir araştırma olduğundan dolayı paralel karma yöntem araştırması olarak desenlenmiştir. Ayrıca araştırmada nitel ve nicel verilerin birlikte toplanması, ayrı analiz edilmesi ve analiz sonuçlarının karşılaştırılması gerekliliği paralel karma yöntemi zorunlu kılmıştır. Çalışmanın nitel boyutunda durum çalışması, nicel boyutunda ise ilk-test, son-test kontrol grupsuz deneysel modelden yararlanılmıştır.

### 3.6. Araştırmanın Sınırlıkları

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Araştırma, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nda eğitim-öğretim gören 24 son sınıf öğretmen adayı ile sınırlıdır.
2. Araştırma süresi, 2013-2014 eğitim-öğretim yılının 2. dönemi ile sınırlıdır.
3. Araştırma, Dinamik Geometri Yazılımları arasından seçilmiş Geometer's Sketchpad yazılımıyla sınırlıdır.

### 3.7. Varsayımlar

1. İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının görüşme sorularına verdikleri yanıtlar ve yansıtıcı günlüklerdeki yorumları objektiftir.
2. Öğretmen adayları verilen ölçekleri içtenlikle doldurmuşlardır.

### 3.8. Çalışma Grubu ve Özellikleri

Çalışma grubunu, Ege Bölgesi'nin nüfus açısından büyük ölçekli bir elinde bir üniversitenin Eğitim Fakültesinin İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği programının dördüncü sınıfında öğrenim gören 16 kız 8 erkek öğrenciden oluşmaktadır.

Araştırmada durumları çalışma için özellikle önemli olduğu bilinen noktaların seçilmesinde kullanılan kritik durum örnekleme yoluna gidilmiştir. Kritik durum örnekleme olasılığa dayalı olmayan amaçlı örnekleme yöntemlerinden biridir. Amaçlı örnekleme tekniğinde, örneklem araştırmacının araştırma problemlerine

cevap bulacağına inandığı kişilerden oluşur. Amaçlı örneklemenin bir çeşidi olan kritik durum örneklemesinde de eğer orada meydana gelirse, her yerde meydana gelebilir, ya da orada meydana gelmezse her yerde meydana gelmeyebilir düşüncesi vardır. Araştırmacı, problemi ile ilgili bu tür durum veya sınırlı birkaç durumu derinlemesine inceleyebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Çalışma grubunda yer alan 24 öğretmen adayının tamamı daha önce araştırma konusu hakkında herhangi bir eğitim almadıklarını belirtmiştir. Ancak bir öğretmen adayı GSP yazılımını daha önce öğrenmeye çalıştığını fakat bir etkinlik veya çizim hazırlayacak kadar yeterli bilgiye sahip olmadığını ifade etmiştir.

Çalışma grubundaki 24 öğretmen adayının 18'i bir bilgisayara sahip olduğunu, tamamı ise bilgisayar kullanmayı bildiğini ve ödev ve sunumlar için bilgisayarı sürekli olarak kullandıklarını belirtmiştir.

### **3.9. Veri Toplama Araçları**

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçları olan BDE yapmaya yönelik tutum ölçeği, yansıtıcı günlükler ve araştırmacı günlüğü notları hakkında detaylı bilgi verilecektir.

#### **3.9.1 Bilgisayar Destekli Eğitim Yapmaya Yönelik Tutum Ölçeği**

Çalışmada, öğretmen adaylarının hazırlanan programdan önce ve sonra Bilgisayar Destekli Eğitim yapmaya yönelik tutumlarındaki değişimi ölçmek için Arslan (2006)'ın geliştirdiği ölçek kullanılmıştır.

Ölçekteki maddeler “kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum”, “kesinlikle katılmıyorum” şeklinde belirtilen 5'li dereceleme ölçeğinde düzenlenmiştir. Çalışmada kullanılan ölçek 20 maddeden oluşmakta ve bu



maddelerden 10'u olumlu, 10'u olumsuz özellik göstermektedir. Ölçeğin Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı 0.88, Barlett Testi anlamlılık değeri 0.000 bulunmuştur. Ölçeğin Cronbach- alpha güvenilirlik katsayısı 0.93 olarak bulunmuştur (Arslan, 2006).

### 3.9.2. Yansıtıcı Günlükler

Yansıtma kavramı ilk defa Dewey tarafından açıklanmış olup (Ekiz, 2006) herhangi bir deneyimin hatırlandığı, üzerinde düşünüldüğü ve genellikle belli bir amaç göz önüne alınarak değerlendirildiği bir süreç (Atay, 2003: 54) olarak tanımlanabilir. Yansıtıcı düşünmenin kuramsal temelleri Dewey ve Schön'ün çalışmalarına dayanmaktadır.

Yansıtıcı günlükler öğrencinin öğrenmesindeki gelişimi izleme ve kaydetme, yansıtıcı düşünme başta olmak üzere bireyin düşünme becerilerini geliştirme, bunlardan elde edilen verilerin değerlendirilerek öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılmasını, dolayısıyla da öğrenme kalitesinin yükseltilmesini sağlar (Dixon, 2009). Günlükler, öğrenme süreciyle ilgili öğretmen adaylarının sorular sorup, hipotezler geliştirmesine (Lee, 2008), sınıf ortamında karşılaştıkları problemler üzerine daha derin düşünmesine (Ekiz, 2006) yardımcı olur.

Çalışmada, yansıtıcı günlüklerin bu özelliklerinden faydalanılarak öğretmen adaylarının bir DGY olan Geometer's Sketchpad yazılımını öğrendikleri ders tasarımı karşılaştıkları zorlukları, ders ve yazılım hakkındaki olumlu ve olumsuz düşüncelerini yansıtmaları beklenmiştir. Öğretmen adayları birinci hafta hariç bütün uygulamaların sonunda yansıtıcı günlükler tutarak hazırlanan uygulamayı, ilgili haftadaki dersi, öğrendikleri yazılımı ve öğretimsel içeriği değerlendirmiştir.

### **3.9.3. Araştırmacı Gnlg Notları**

Araştırmanın yedi haftalık uygulama sürecinde ğretmen adaylarının derse olan genel ilgileri kapsamında öğretimsel içeriğe olan ilgileri ve söz konusu süreçteki uygulamalarına yönelik izlenimler araştırmacı tarafından kaydedilmiştir. Dersler sırasında karşılaşılan durumlardan yola çıkararak memnuniyet veren, düşündüren, karar verdiren ve eleştirilere konu olan izlenimler aktarılmıştır.

### **3.10. Çalışmanın Uygulanması**

Uygulama süreci 2013-2014 eğitim/ğretim yılının ikinci döneminde başlamıştır. Araştırmada odaklanılacak alanın belirlenmesinin ardından konuya ilişkin alan yazın taraması yapılmış, geometriye yönelik etkinlikler GSP yazılımı ile hazırlanmıştır. Tüm bu hazırlıklar sırasında daha önceden yapılmış olan araştırmalardan, matematik dersi ğretim programından, matematik ders kitaplarından ve matematik öğretimine yönelik hazırlanmış kitaplardan yararlanılmıştır.

Dersler çalışmanın yapıldığı Eğitim Fakültesinin Bilgisayar ve ğretim Teknolojileri Eğitimi (BTE) bölümüne ait bilgisayar laboratuvarında 7 hafta boyunca haftalık ders saatlerinde ve programda saptanan gününde yapılmıştır. Erteleme ve telafi olmamıştır. GSP ğretimi ve ğretmen adaylarıyla etkinlik geliştirme süreci için hazırlanan uygulamanın içeriği haftalara göre aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 3.1:** Uygulamannn haftalara göre içeriği

|            | İçerik  |
|------------|---|
| I. Hafta   | Derslerin içeriğinin, amacının ve süresinin aktarılması, ön-test olarak BDE yapmaya yönelik tutum ölçeğinin uygulanması.                        |
| II. Hafta  | BDE hakkında sunum yapılması, GSP yazılımı hakkında bilgilendirme yapılması, GSP ile geliştirilebilecek etkinliklere yönelik video izletilmesi. |
| III. Hafta | GSP'yi tanımaya yönelik etkinliklerin yapılması (araç çubuğu ve menülerin örnek etkinliklerle tanıtılması)                                      |
| IV. Hafta  | Etkinlik geliştirme çalışması   |
| V. Hafta   | Etkinlik geliştirme çalışması   |
| VI. Hafta  | Etkinlik geliştirme çalışması   |
| VII. Hafta | Son-test olarak BDE yapmaya yönelik tutum ölçeğinin uygulanması.  |

Öğretmen adayları, birinci hafta yapılacak bu çalışmanın içeriği, amaçları ve süresi hakkında bilgilendirilmiştir. Bu bilgilendirmenin ardından ön-test verilerinin alınabilmesi amacıyla öğretmen adaylarının 20 maddeden oluşan Bilgisayar Destekli Eğitim yapmaya yönelik tutumlarını ölçen ölçeği doldurması istenmiştir.

İkinci haftada, araştırmacı önceden hazırladığı BDE hakkındaki sunumunu yapmıştır. Bu sunum ile öğretmen adaylarının BDE hakkında bilgiye sahip olması hedeflenmiştir. Bu sunum içerisinde BDE'nin tanımı, faydaları, öğretmenin ve

öğrencinin rolü gibi bilgiler bulunmaktadır. Sunumdan sonra öğretmen adaylarına GSP yazılımının arayüzü tanıtılmış ve bu yazılımla neler yapılabileceğine yönelik bilgi edinmeleri amacıyla bir video izletilmiştir. İzletilen video GSP ile hazırlanmış etkinlikleri içeren ve GSP resmi sitesinde yer alan tanıtıcı bir videodur.

Uygulamanın üçüncü haftasında öğretmen adaylarına GSP yazılımının öğretilmesi için ilk çalışmalara başlanmıştır. GSP yazılımının araç çubuğu ve menüleri hakkında bilgi verilmiştir. Her araç çubuğu ve menüsü ile yapılabilecek çizimler örnekler üzerinden gösterilmiştir. Araştırmacı kendi bilgisayarının görüntüsünü projeksiyon cihazı ile sınıfa yansıtmış ve öğretmen adayları araştırmacıyı kendi bilgisayarından takip ederek derse katılmıştır.

Uygulamanın dördüncü, beşinci ve altıncı haftalarında öğretmen adayları ile üçüncü haftada öğretilenlerden daha ayrıntılı bilgi gerektiren karmaşık etkinlikler hazırlanmıştır. Bu etkinliklerin hazırlanmasında da araştırmacı gösterip yaptırma yöntemini uygulamış, kendi bilgisayarının ekranını projeksiyon yardımı ile sınıfa yansıtıp öğretmen adaylarına atmaları gereken adımları anlatmıştır. GSP yazılımı üzerinde geliştirilen etkinliklerin ne kadar kompleks ve kaliteli olduğu kullanıcının hakkında ne kadar bilgiye sahip olduğu ve üzerinde ne kadar uygulama yaptığı ile doğru orantılıdır. Bu yüzden araştırmacı önceden hazırladığı ileri düzeyde yazılımı kullanabilme becerisi gerektiren etkinlikler üzerinden yazılımı öğretme yöntemine gitmiştir.

Uygulamanın son haftasında ise son-test verilerini elde etmek için öğretmen adaylarının tutum ölçeğini doldurmaları istenmiştir.

### **3.10. Verilerin Toplanması**

Uygulamanın ilk haftası ve son haftasında, çalışmaya katılan öğretmen adaylarına bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutum ölçeği bir ders saati içerisinde uygulanmıştır. Uygulamanın her haftasında düzenli bir şekilde öğretmen

adaylarından yansıtıcı günlük tutmaları istenmiştir ve programın sonunda bu yansıtıcı günlükler toplanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının yazılımı öğrenme ve uygulama sürecinde yaşadıkları zorluklar araştırmacı günlükleri ile her hafta kayıt altına alınmıştır. Likert tipi anketten toplanan veriler, yansıtıcı günlükler ve araştırmacı günlükleri gibi tüm veri toplama araçları çalışmada veri çeşitliliğini arttırmaya yöneliktir.

Bu çalışma boyunca örnekleme oluşturan 24 öğretmen adayı ÖA1, ÖA2, ... ÖA24 şeklinde kodlanmıştır. Veriler, ön-test ve son- test olarak örnekleme uygulanan ölçek sonuçları, sekiz hafta boyunca süren program çerçevesinde toplanan yansıtıcı günlükler ve araştırmacı günlükleri ile elde edilmiş olup araştırmacı tarafından bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

### 3.11. Veri Analizi

Bu çalışmada ilk olarak öğretmen adayları tarafından doldurulmuş olan ön ve son test verileri SPSS 15.0 paket programına girilmiştir. Daha sonra parametrik ya da parametrik olmayan veri analiz türlerinden hangisinin kullanılması gerektiği araştırılmıştır. Araştırmalarda parametrik ve parametrik olmayan veri analizlerinden hangisinin kullanılacağı verilerin normal dağılım gösterip göstermemesine göre değişir (Kalaycı, 2010). Aşağıda Tablo 3.2’de ön test ve son test verilerinin normallik analizi gösterilmiştir.

**Tablo 3.2:** Ön test ve son test tutum puanlarının normallik analizi

|               | Kolmogorov-Smirnov |    |       | Shapiro-Wilk |    |       |
|---------------|--------------------|----|-------|--------------|----|-------|
|               | Statistic          | df | Sig.  | Statistic    | df | Sig.  |
| <b>ÖT 1**</b> | .136               | 24 | 0,023 | .958         | 24 | 0,020 |
| <b>ST 1**</b> | .151               | 24 | 0,013 | .959         | 24 | 0,038 |
| <b>ÖT 2**</b> | .135               | 24 | 0,01  | .876         | 24 | 0,012 |
| <b>ST 2**</b> | .125               | 24 | 0,01  | .901         | 24 | 0,013 |

\*:p>0,05 \*\*: 1. VE 2. alt problemlere ait ön test ve son test puanları

Anlamlılık düzeyinin  $\alpha=0,05$  alındığı testlerin her ikisinde de verilerin normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir ( $\alpha<0,05$ ). Eymen (2007), araştırmalarda parametrik olan veri analizi türlerinin kullanılabilmesi için örneklem sayısının en az 30 olması gerektiğini ifade etmiştir. Çalışmada örneklem sayısı 24 olup 30'dan küçük olduğu için bu sonucun elde edildiği söylenebilir. Kullanılacak veri analizi parametrik test kullanmaya elverişli değildir. Bu yüzden nicel verilerin analizinde bağımlı örneklem t-testinin parametrik olmayan durumlarda alternatifi olan Wilcoxon İlişkili İki Örneklem testi kullanılmıştır. Wilcoxon ilişkili iki örneklem testi aynı grubun farklı koşullar için elde edilen sonuçlarının anlamlı bir değişim gösterip göstermediğini inceleme fırsatı vermektedir (Kalaycı, 2010).

İkinci alt probleme ilişkin kullanılan veriler Arslan (2006)'ın geliştirmiş olduğu ölçeğin sınıfta bilgisayar kullanmaya yönelik tutumu ölçen 7 maddesinden elde edilmiştir. Ölçeğin tek faktörden oluşması bu şekilde bir analiz yapmamızı mümkün kılmıştır.

İlk iki araştırma probleminde kullanılan Likert tipi ölçekte olumlu soru maddelerinde 1 “kesinlikle katılmıyorum”, 2 “katılmıyorum”, 3 “kararsızım”, 4 “katılıyorum”, 5 “kesinlikle katılıyorum” olarak alınmıştır. Olumsuz soru maddelerinde 1 “kesinlikle katılıyorum”, 2 “katılıyorum”, 3 “kararsızım”, 4 “katılmıyorum”, 5 “kesinlikle katılmıyorum” olarak alınmıştır.

Araştırmada toplanan nitel verilerin analizi için içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi yoluyla verileri tanımlama ve verilerin içinde saklı gerçekleri ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır (Gülbahar ve Alper, 2009). İçerik analizinde, dokümanlardan elde edilen nitel araştırma verilerinin işlenmesi, verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde dört aşama bulunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Cohen, Manion ve Morrison (2007)'a göre içerik analizi, eldeki yazılı bilgilerin temel içeriklerinin ve içerdikleri mesajların özetlenmesi ve belirtilmesi

işlemi olarak da tanımlanmaktadır. Araştırmanın üçüncü alt probleminde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Aşağıda üçüncü alt probleme ilişkin yapılan veri analizi süreci Yıldırım ve Şimşek (2011)'in belirttiği dört aşamaya göre aktarılmıştır:

**1) Verilerin Kodlanması:** Araştırmanın üçüncü problemine ilişkin veriler incelenerek anlamlı bölümlere ayrılmaya çalışılmıştır. Kendi içinde anlamlı bir bütün oluşturan bu bölümler kodlanmıştır. Araştırmacılar üç tür kodlama biçiminden söz etmektedirler: daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama, verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama, genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama. Araştırmacı tarafından toplanan verilerin analizine rehberlik edecek bir kavramsal yapı olmadığı için araştırmacı tarafından toplanan veriler tümevarımcı bir analize tabi tutulmuştur. Bu yüzden verilerden çıkarılan kavramlara göre kodlama yapılmıştır.

Yapılan kodlamalar neticesinde 14 adet kavram (tema) ortaya çıkmıştır. Bunlar zaman tasarrufu, dikkat çekme, somutlaştırma, dersi zevkli hale getirme, anlamlı öğrenme, öğretimi kolaylaştırma, ispatlama, daha fazla duyuya hitap etme, motive etme, aktif katılım, kalıcı öğrenme, uzamsal düşünme, kavramsal öğrenme ve yaparak yaşayarak öğrenme olarak ifade edilmiştir.

**2) Temaların Bulunması:** Birinci aşamada ortaya çıkan kodlar arasında ortak yönler bulunmaya çalışılmıştır. Diğer anlamıyla tematik kodlama yapılmıştır. Ortaya çıkan 14 kod arasında anlamlı benzerliğe sahip olanların işaret ettiği genel olgu araştırılmıştır. Kodlar arasında yer alan anlamlı öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, kalıcı öğrenme, kavramsal öğrenme ve uzamsal düşünme kodları aynı kavrama vurgu yapan ifadeler olması bakımından birlikte gruplandırılmıştır. Zaman tasarrufu, öğretimi kolaylaştırma ve ispatlama kodları ise diğer kodlardan farklı olarak öğretmen adayları tarafından sadece öğretmen için sınıfta öğretim yapacağı sırada getireceği faydalar olarak ifade edildiği için birlikte gruplandırılmıştır. Motive

etme, aktif katılım, daha fazla duyuya hitap etme, dersi zevkli hale getirme ve dikkat çekme kodları ise öğrencinin sınıf içerisinde güdülenmesine sebep olan ifadeler içerdiğinden bir arada gruplandırılmıştır.

Her grup için taslak birer tema oluşturulmuş ve iki uzmanın incelemesi için görüşlerine sunulmuştur. Uzmanlardan alınan görüşler neticesinde temalar son halini almıştır.

**3) Verilerin Temalara Göre Düzenlenmesi Ve Tanımlanması:** Bu aşamada öğretmen adaylarının ifadeleri arasından ortaya çıkan kodlar ve temalara ilişkin frekans ve yüzde tabloları oluşturulmuştur. Ayrıca her temanın kodlarını ve birbirleriyle arasındaki ilişkiyi gösteren tablolar bu aşamada oluşturulmuştur.

**4) Bulguların Yorumlanması:** Bu aşama araştırmacı tarafından elde edilen veriler anlam kazanacağı, bulgular arasındaki ilişkilerin anlam kazanacağı, neden sonuç ilişkilerinin kurulacağı, bulgulardan sonuçların çıkarılacağı aşamadır. Bu aşamada ortaya çıkan bulguların yorumlanması 3. alt probleme ilişkin bulgularda detaylı olarak verilmiştir.



#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE YORUMLAR

Bu bölümde daha önce belirtilen alt problemlere ilişkin araştırma bulguları sırasıyla verilecektir.

##### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Hazırlanan programın sonrasında İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutumlarında nasıl bir değişim meydana gelmiştir?” sorusuna cevap aramak amacıyla Wilcoxon ilişkili iki örneklem testi yapılmıştır.

Birinci alt problem uyarınca çalışma grubundaki öğretmen adaylarına uygulanan ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark bulunup bulunmadığı, Wilcoxon testi kullanılarak analiz edilmiştir. Anlamlılık düzeyinin  $\alpha=0,005$  olarak alındığı teste ait bulgular ise Tablo 4.1’de verilmiştir.

**Tablo 4.1:** BDE yapmaya yönelik ön test-son test tutum puanlarının karşılaştırılması

| Ön Test-Son Test | n  | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | z      | p      |
|------------------|----|-----------------|--------------|--------|--------|
| Negatif Sıra     | 2  | 8               | 16           |        |        |
| Pozitif Sıra     | 19 | 11,3            | 215          | -3,465 | 0,001* |
| Eşit             | 3  |                 |              |        |        |
| Toplam           | 24 |                 |              |        |        |

\*:  $p<0,005$

Tablo 4.1’deki bulgular, İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarına GSP programının öğretimi için hazırlanan uygulamanın sonrasında öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları puanların toplamalarında bir artış olduğunu göstermektedir. Yapılan Wilcoxon testi sonucu puanlar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $z=-3,465$ ;  $p<0,005$ ).

Bu durum hakkında öğretmen adaylarının uygulama sonrasında BDE yapmaya yönelik tutumlarında bir artış olduğu ve uygulama sürecinin bu artışın sağlanmasında en önemli etmen olduğu yorumu yapılabilir.

#### 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının sınıfta bilgisayarı kullanmaya yönelik görüşlerinde nasıl bir değişim meydana gelmiştir?” sorusuna cevap aramak amacıyla nicel veriler Wilcoxon ilişkili iki örneklem testi ile analiz edilmiştir.

Araştırmaya katılan 24 İlköğretim Matematik Öğretmen adayına uygulanan BDE tutum ölçeği içerisinde yer alan bilgisayarı eğitimde aktif kullanmaya yönelik maddelerden elde edilen verilerin toplamı Wilcoxon ilişkili iki örneklem testi ile analiz edilmiştir. Bunlar İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının eğitimde bilgisayarı istekli, etkili ve aktif kullanmaya yönelik görüşlerini içeren 2’si olumsuz 5’i ise olumlu toplam 7 maddeden oluşmaktadır. Anlamlılık düzeyinin  $\alpha=0,05$  olarak alındığı teste ait bulgular ise Tablo 4.2’de verilmiştir:

**Tablo 4.2:** Eğitimde bilgisayar kullanmaya yönelik ön test-son test tutum puanlarının karşılaştırılması

| Ön Test-Son Test | n  | Sıra Ortalaması | Sıra Toplamı | z      | p      |
|------------------|----|-----------------|--------------|--------|--------|
| Negatif Sıra     | 3  | 8,5             | 25,5         | -3,293 | 0,001* |
| Pozitif Sıra     | 19 | 12              | 227,5        |        |        |
| Eşit             | 2  |                 |              |        |        |
| Toplam           | 24 |                 |              |        |        |

\*:  $p<0,005$

Tablo 4.2’deki bulgular, İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının bilgisayarı eğitimde aktif kullanmaya yönelik görüşlerini içeren tutum ölçeğindeki 7 maddeden aldıkları puanların toplamalarının ortalamalarında bir artış olduğunu göstermektedir.

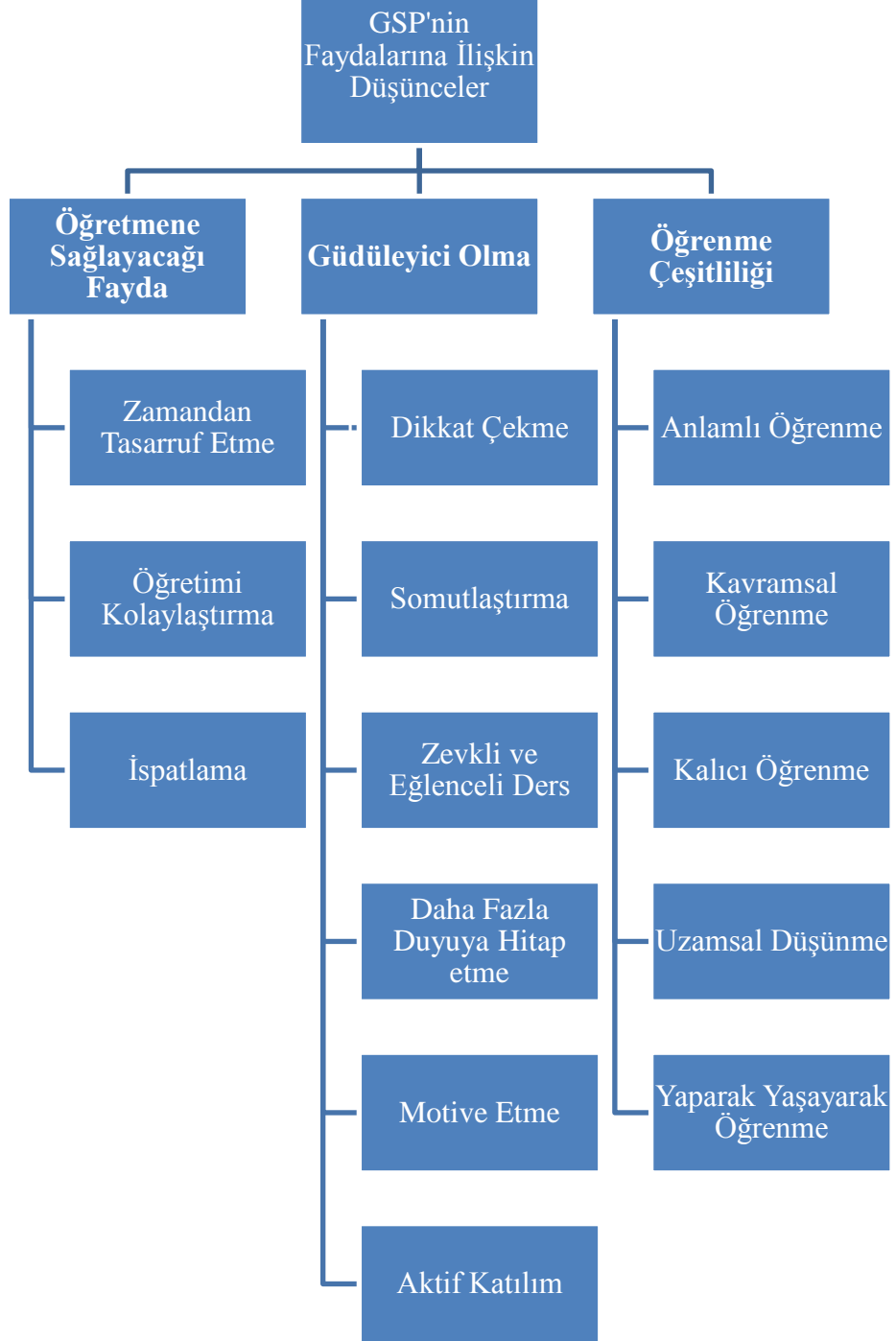
Yapılan Wilcoxon testi sonucu bu ortalamalar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ( $z=-3,293$ ;  $p<0,005$ ).

Yapılan uygulama neticesinde İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının eğitimde bilgisayar kullanmaya yönelik görüşlerinde anlamlı bir artış yaşanmıştır. Bu artışın oluşmasında yapılan 7 haftalık uygulamanın etkili olduğu söylenebilir.

### **4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “İlköğretim Matematik öğretmen adaylarının Geometer’s Sketchpad programını derslerde kullanmanın muhtemel faydaları üzerindeki görüşleri nelerdir?” sorusuna cevap aramak amacıyla nitel veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Veriler öğretmen adaylarının uygulamanın son haftasında doldurdukları anketteki *GSP yazılımını kullanarak ders işleminin size ve öğrencilere ne gibi faydaları olabilir?* Sorusuna verdikleri cevaplardan elde edilmiştir.

Anketteki soruya verilen cevaplar bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra kodlamalar yapılmış ve temalar oluşturulmuştur. Verilerin sunulması ve bulguların yorumlanması aşamaları sırayla yapılmıştır. Oluşturulan alt temalara göre, öğrencilerin görüşleri doğrudan alıntı yapılarak genel bir çerçevede tabloda belirtilmiştir. Temalara ve alt temalara ilişkin ayrıntılı bilgi aşağıda Tablo 4.3’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.3:** GSP yazılımını derste kullanmanın faydalarına ilişkin tema ve alt temalar

**Tablo 4.4:** Birinci tema ve alt temalarına ilişkin frekans tablosu

| Temalar                     | Alt Temalar            | Öğretmen Adaylarının Görüşleri  | f  | %  |
|-----------------------------|------------------------|---|----|----|
| Öğretmene Sağlayacağı Fayda | Zaman Tasarrufu        | ...Öğretmen açısından ise zamanı daha etkin kullanacağı ve dersi (tahtada) silip yazarak değil de daha pratik işleyeceği için daha iyi olacaktır (ÖA4, 7. Hafta).   | 7  | 30 |
|                             | Öğretimi Kolaylaştırma | Öğretmen anlatmakta zorlandığı konuları daha kolay anlatır ve zaman kazanır (ÖA4, 7. Hafta). Bize olan faydası öğrencilere matematiği daha zengin yaşantılarla sunmak olacak (ÖA8, 7. Hafta) Birçok örneği çizmek yerine bilgisayar üzerinde göstermek pratik olacaktır (ÖA19, 7. Hafta). | 11 | 45 |
|                             | İspatlama              | Görsellik açısından çok önemli bir faydası olacaktır. Öğrencilerin bazı şeylerin nasıl oluştuğunu görmeleri ve basit ispatları yapmaları açısından faydalı uygulamalar (ÖA10, 7. Hafta). Görsellerle konuları daha kolay açıklayabilir, formülleri ispatlayabilirim (ÖA11, 7. Hafta).     | 3  | 13 |

Tablo 4.4'deki veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu GSP yazılımını derslerde kullandıkları takdirde öğretmen açısından özellikle zaman tasarrufu olacağını ve öğretimin kolaylaşacağını düşünmektedirler.

“Öğretimi kolaylaştırma” adlı temanın frekansı bütün temaların alt temaları arasında en yüksek ikinci değerdir. Bu durum hakkında öğretmen adaylarının bir Dinamik Geometri Yazılımının öğretmen açısından öğretimi kolaylaştırıcı nitelikte olmasına önem verdiği yorumu yapılabilir.

Öğretmen adaylarının verdikleri cevapların analiziyle elde edilen bir diğer tema ise yazılımın “Güdüleyici Olma” olarak belirlenmiştir. Aşağıda bu tema ve alt temalarının frekansını gösteren tablo verilmiştir.

**Tablo 4.5:** İkinci tema ve alt temalarına ilişkin frekans tablosu

| Tema            | Alt Temalar                            | Öğretmen Adaylarının Görüşleri  | f  | %  |
|-----------------|--|---|----|----|
| Güdüleyici Olma | Dikkat Çekme                           | ...Öğrencilerin dikkatini çekmede çok etkili bir yöntem (ÖA20, 7. Hafta).   | 8  | 33 |
|                 | Somutlaştırma                          | ...Daha önemlisi de zihinlerinde soyut olarak kalan ve tam anlamıyla oturtamadıkları kavramları somut bir şekilde (görmelerini), mantığıyla anlamalarını sağlayabilir (ÖA22, 7. Hafta). | 14 | 58 |
|                 | Dersi Zevkli ve Eğlenceli Hale Getirme | Ders daha eğlenceli, daha zevkli geçer ve öğrencilerin dikkati daha çok çekilip daha fazla aktif olmaları sağlanabilir (ÖA7, 7. Hafta).   | 7  | 29 |
|                 | Daha Fazla Duyuya Hitap Etme           | Öğrencilere daha somut (gösterim) ve daha çok duyuya hitap etme olanağı sağlar. Görsel sunumlarla dersi daha etkin hale getirebiliriz...(ÖA13, 7. Hafta).                               | 10 | 41 |
|                 | Motive Etme                            | Öğrencilerin motivasyonunu arttıracağını ve şekilleri görerek daha iyi algılayacaklarını düşünüyorum (ÖA1, 7. Hafta).   | 2  | 8  |
|                 | Aktif Katılım                          | Bilgisayar ortamında öğrencilerin daha aktif katılımı sağlanabilir (ÖA4, 7. Hafta). Öğrencilerin ilgisini çekeceğinden derse katılımı arttırır. Bu da öğrenmeyi olumlu etkiler (ÖA9).   | 8  | 33 |

Tablo 4.5’deki veriler incelendiğinde öğretmen adaylarının %58’inin yazılımın soyut kalan geometrik ilişkileri somut hale getirmesi bakımından faydalı olarak nitelediği görülmektedir. Bu değer bütün alt temalar arasında en yüksek frekans değeridir. Öğretmen adayları GSP yazılımını en çok soyut kavram ya da ilişkileri somut hale

getirdiği için faydalı görmektedir. Bir diğer yüksek frekans değeri ise “daha fazla duyuya hitap etme” alt temasında görülmektedir. Öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde özellikle yazılımın derslere görsellik katmasını ön plana çıkardıkları anlaşılmaktadır. Öğretmen adayları ayrıca yazılımın dikkat çekerek ve motive ederek faydalı olduğunu düşünmektedir.

Analiz sonucu ortaya çıkan bir diğer tema “öğrenme çeşitliliğidir”. Bu tema ve alt temalarına ilişkin frekans tablosu aşağıda verilmiştir.

**Tablo 4.6:** Üçüncü tema ve alt temalarına ilişkin frekans tablosu

| Tema                | Alt Temalar               | Öğretmen Adaylarının Görüşleri   | f | %  |
|---------------------|---------------------------|--|---|----|
| Öğrenme Çeşitliliği | Anlamlı Öğrenme           | Öğrenciler için soyut anlaması güç konuları görsel olarak fark etmelerinde ve ezbere değil anlamlı öğrenmeye faydalı olacaktır (ÖA19, 7. Hafta).   | 4 | 17 |
|                     | Kavramsal Öğrenme         | ...ayrıca matematik ve geometri konularını öğrenme sırasında oluşacak kavram yanlışlarının önüne geçilecek (ÖA9, 7. Hafta).<br>Bilgiyi anlamlandırmaları açısından çok önemlidir. Kavram yanlışlarını önleyebilir (ÖA2, 7. Hafta). | 5 | 20 |
|                     | Kalıcı Öğrenme            | Öğrencilerin kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmelerini sağlar (ÖA5, 7.Hafta).<br>Öğrenciler açısından baktığımızda öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olacağını düşünüyorum...(ÖA11, 7. Hafta).   | 4 | 17 |
|                     | Uzamsal Düşünme           | Geometride uzamsal düşünemeyen öğrencilere oldukça faydalı olur (ÖA8, 7. Hafta).   | 5 | 20 |
|                     | Yaparak Yaşayarak Öğrenme | Öğrenciler için görsel bir materyaldir ve (bununla) öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenirler (ÖA24, 7. Hafta).  | 3 | 13 |

Öğretmen adayları GSP ile ders işlemenin öğrencilerin yaparak ve yaşayarak, anlamlı, kavramsal ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacağını düşünmektedirler. Ancak

burada öğrenme çeşitliliği teması altındaki alt temaların düşük sayıda frekansa sahip olduğu düşünülebilir. Öğretmen adayları cevaplarında birden fazla alt tema kullandıkları için bu şekilde bir sonuç çıkmıştır. Bu yüzden bir yorumda bulunmadan önce temaların toplam frekansını vermek faydalı olacaktır. Aşağıda Tablo 4.7’de her temanın dağılımı görülmektedir.

**Tablo 4.7:** Temaların frekanslarına ilişkin tablo

| <b>Temalar</b>           | <b>f</b> | <b>%</b> |
|--------------------------|----------|----------|
| Öğretmen Açısından Fayda | 14       | 58       |
| Güdüleyici Olma          | 18       | 75       |
| Öğrenme Çeşitliliği      | 15       | 63       |

Tablo 4.7’den anlaşılacağı üzere öğretmen adaylarının GSP yazılımının faydaları üzerine yaptıkları yorumlarda öğrencilerin güdülenmesine yönelik sağlayacağı faydanın frekansı diğer temalardan daha fazladır. Öğretmen adayları yazılımın en çok öğrencileri güdüleyici yönüne daha sonra öğrenme ve en az ise öğretmen açısından sağlayacağı faydaya dikkat çekmişlerdir.

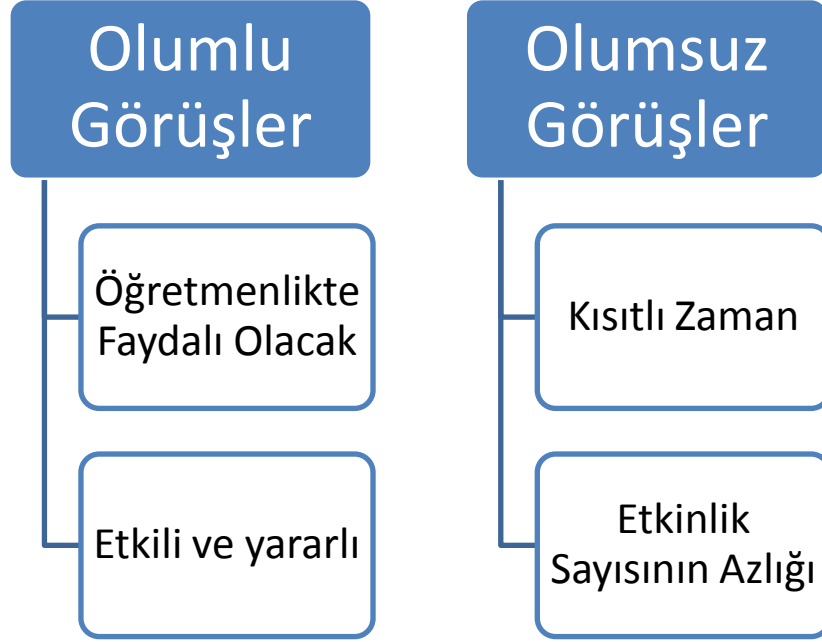
#### **4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “İlköğretim Matematik öğretmen adaylarının uygulama ve öğretimsel içeriği hakkındaki görüşleri nelerdir?” sorusuna cevap aramak amacıyla yansıtıcı günlüklerden elde edilen nitel veriler içerik olarak analiz edilmiştir.

Analiz sonucunda öğretmen adaylarının hazırlanan uygulama ve öğretimsel içeriği hakkındaki görüşleri olumlu ve olumsuz olarak ikiye ayrıldı. Bu görüşleri aşağıdaki şekilde ayrıntılı olarak görebiliriz.



**Şekil 4.1:** Öğretmen adaylarının hazırlanan 7 haftalık uygulamaya ilişkin görüşleri



Yansıtıcı günlüklerden elde edilen veriler ışığında yukarıdaki tablo oluşturulmuştur. Şimdi verilen olumlu ve olumsuz görüşlere aşağıda örnekler verelim.

Öğretmen adaylarının uygulanan program hakkındaki görüşlerine yönelik bulgular yansıtıcı günlüklerden elde edilen verilerle ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının uygulama hakkında ilk hafta yaptıkları yorumlar incelendiğinde BDE hakkında olumsuz tutuma sahip olanların bu tutumlarında olumlu değişimler olduğu saptanmıştır. Öğretmen adaylarından ÖA21'in ilk hafta yapılan uygulama hakkındaki görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Bugün BDE ile ilgili sunumda BDE'nin avantajları, yararları ve dezavantajları hakkında bilgi sahibi olduk. Bu sunum BDE ye bakış açımı değiştirdi. Ben dezavantajlarının aslında olmadığını gördüm. Ayrıca gözümde çok zor olarak büyüttüğüm BDE ye şimdi daha ılıman bakıyorum. Tabi kafamda bazı soru işaretleri yok değil. Ama genel olarak faydalı olacağını düşünüyorum.”

İnsan tabiatı gereği bilmediği şeyi sevmez. Öğretmen adaylarının öğretime bilgisayarı nasıl entegre edebilecekleri hakkında bilgi sahibi olmamaları ve herhangi bir yazılımı nasıl kullanacaklarını bilmemeleri BDE hakkında olumsuz düşüncelerine sebep olmaktadır. Olumsuz tutuma sahip olan bir öğretmen adayının

bir sonraki ders hakkındaki düşüncelerini yansıtmak faydalı olacaktır. Örneğin ÖA21'in bir sonraki derste uygulama ve uygulamada kullanılan yazılım hakkındaki görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Bu derste programı öğrendik ve çok etkili olduğunu gördüm. Eminim bu programı çok iyi öğrendiğimizde öğretmenlik hayatımızda hem bizim hem de öğrenciler için verimli olacak. Bu şekilde öğrencilerin kavram yanlışlarına düşmesi çok düşük ihtimal. Eğitime verimlilik getireceğinden şüphem yok.”

İlköğretim matematik öğretim programı derslerde teknolojinin kullanılmasına yönelik vurgular yaparken eğitim fakültelerinin ilgili bölümlerinde öğretmen adaylarının BDE'ye yönelik bir eğitim almamaları öğretmen adayları tarafından eleştirilmiştir. Öğretmen adaylarından ÖA24'ün uygulamanın 2. haftasında yaptığı yorum aşağıdadır:

“Matematik öğretimi adına üniversitede aldığım en önemli derslerden biriydi. Üniversitelerin matematik öğretmenliği bölümlerinde zorunlu olarak okutulmalı bence. Bu donanıma sahip bir öğretmen her zaman daha başarılı bir eğitim süreci oluşturur.”

Öğretmen adaylarının bu ve buna benzer yorumları incelendiğinde BDE uygulamalarına yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin bir sebebi de BDE'nin öğretmenlerin sahip olması gereken bir beceri/donanım olduğu yönündeki düşünceleridir.

Öğretmen adaylarının uygulama sırasında dersten zevk aldıkları ve bir sonraki derse merakla bekledikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının uygulamalar hakkındaki olumlu görüşleri, derslerde öğrendiklerinin mesleki hayatlarında kendilerine çok faydalı olacağını düşünmelerinden ve derslerdeki öğretimsel içeriğin uygun bir yöntemle öğretilmesinden kaynaklanmaktadır. Araştırmacı etkinlikleri ve diğer öğretimsel içeriği kendi bilgisayarından yaparken projeksiyon cihazı ile öğretmen adaylarına yansıtmıştır. Bazı öğretmen adaylarının araştırmacının uygulamada kullandığı gösterip yaptırma yöntemi hakkında olumlu görüşlere sahip olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA20, uygulamanın üçüncü haftasında bu konu hakkında aşağıdaki yorumu yapmıştır:

“Bu derste gerçekten eğlendim, eğlenceli ve öğreticiydi. Gelecek derste öğreneceklerimiz hoşuma gitti ve meraklandım. Örnekler güzeldi. Hocayı takip ederek kendimiz bilgisayarlarımızdan etkinlikleri hazırladık. Bu şekilde çalışmamız kalıcı oluyor. Umarım gelecek derslerde de çok daha güzel ve mesleki hayatımızda kullanacağımız şeyler öğreniriz.”

Öğretmen adaylarının her geçen hafta daha çok şey öğrendiklerini görmeleri ve uygulamaların meslek hayatlarında kendilerine çok faydalı olacağını düşünmeleri dersleri severek ve zevkle takip etmelerine sebep olmuştur.

Öğretmen adayları yansıtıcı günlüklerde uygulama esnasında öğretilen içerik hakkında çeşitli yorumlarda bulunmuşlardır. Yorumlar incelendiğinde öğretmen adayları yazılımla oluşturulan etkinlikler sayesinde öğrencilerin teoremleri anlamadan ezberlemek yerine anlamlı bir şekilde öğreneceklerini, öğrencilerin geometrik şekillerin birbirleriyle arasındaki ilişkileri keşfedeceklerini belirtmiştir:

“Bu derste ilgili uygulama ile paralelkenarın alanını dikdörtgenin alanı üzerinden göstererek, öğrencinin ezberden kurtulmasına ve somut bir şekilde anlayabilmesine yardımcı olabilecek bir ispat gördük. Bunun öğrenci için oldukça faydalı olabileceğini düşünüyorum.”

ÖA27, yaptığı yorumda öğrencilerin iki geometrik şeklin alan bağıntısının birbiriyle olan ilişkisini kavramaları bakımından etkinliği değerlendirmiştir. Etkinliğin, öğrencilerin ezber yapmadan anlamlı öğrenmeleri ve dersin görselleştirilmesi bakımından öğrencilere faydası olacağını belirtmiştir.

Öğretmen adaylarından ÖA4 uygulamanın altınca haftasında yaptığı yorumda içeriği, öğrencilerin sorularına verilebilecek anlamlı cevaplardan dolayı olumlu bir şekilde değerlendirmiştir:

“Paralelkenarda alan bağıntısının ispatını görsel olarak gösteren uygulamayı nasıl kullanabileceğimizi öğrendik. Öğrencilerin genelde “neden bu böyle” sorusunun cevabını görsel olarak daha anlamlı bir şekilde verebilmek ve bu gibi matematik programlarından yararlanarak öğretmenlik hayatımızı daha da canlandırması adına faydalı olduğunu düşünüyorum. Tabi okulda bunu yapabilecek donanımımız olursa.”

Uygulamaların zaman bakımından sınırlı olması nedeniyle öğretmen adaylarının öğretimsel içeriğin yetersiz olduğunu belirttikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA21, altıncı haftada aşağıdaki yorumu ile bu durumu ele almıştır:

“Bugün öğrendiğimiz hareketli üçgen öğrendiklerimizin en etkileyicisiydi. Ancak bunun türevleri şeklinde daha fazla etkinlik yapmalıyız. İlgili uygulamaya yabancı kalan arkadaşlarımız için beklemek zamansal açıdan olumsuz bir etki niteliğindedir. Bu duruma alternatif çözümlerin getirilmesi uygun olacaktır.”

Zamanın kısıtlı olması nedeniyle İlköğretim Matematik programındaki bütün Geometri dersi kazanımlarına yönelik etkinlikler geliştirmek neredeyse imkânsızdır. Ancak uygulama esnasında belli başlı konulara yönelik etkinlikler geliştirilebilmiştir. Ayrıca derste araştırmacı her öğrencinin takıldığı, anlayamadığı yerlerde yardımcı olmaya çalışmıştır. Bu durum da etkinliklerin sayısının az olmasına sebep olan bir başka etmendir.

Bu konu hakkında ÖA22 kodlu öğretmen adayı uygulamanın altıncı haftasında şu yorumu yapmıştır:

“Paralelkenardan nasıl dikdörtgen oluşturabiliriz çalışmasını yaptık. Programda aşama aşama ilerleme kaydediyoruz. Yaptığım yanlışlar ve eksiklikler üzerinde anında dönüt ve düzeltme alıyorum. Bu sayede hatalarımı fark ediyorum. Uygulamanın öğretmenlik yaşamımda çok faydalı olacağını düşünüyorum.”

Uygulama esnasında bazı öğrencilerin şikâyet ettiği her kişi ile ayrı ayrı ilgilenilmesi durumu, bir başka öğretmen adayı tarafından olumlu karşılanmıştır. Örneğin Esen, araştırmacının kullandığı bu yöntem ile yazılımı daha iyi öğrendiğini ve uygulamada sınıftan geri kalmasına sebep olan hatalarını fark ettiğini belirtmektedir.

#### **4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Öğretmen adaylarının yazılımı öğrenirken yaşadıkları sorunlara ilişkin veriler çalışmanın son haftasında öğretmen adaylarına yöneltilen “Geometer’s Sketchpad yazılımını öğrenirken ve kullanırken yaşadığınız sorunlar nelerdir?” sorusuna verilen cevaplardan ve araştırmacı tarafından tutulan günlüklerden elde edilmiştir.

Öğretmen adaylarının yazılım öğrenme sürecinde yaşadıkları sorunlar aşağıdaki şekilde verilmiştir.

**Şekil 4.2:** Öğretmen adaylarının yazılım öğrenme sürecinde yaşadıkları sorunlar

Geometrik şekilleri ilk defa yazılım kullanarak çizmek

Animasyonlu etkinlikler hazırlamak

Çizimleri öğretime entegre etmek

Verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının yazılım hakkında çok ayrıntılı bilgi gerektirmeyen etkinliklerin hazırlanması sırasında zorlanmadıkları ancak animasyonlu etkinlikler gibi derin bilgi gerektiren etkinliklerin hazırlanmasında zorlandıkları anlaşılmıştır. Öğretmen adaylarından ÖA1 ve ÖA7'nin bu bulguyu destekleyen görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Genel olarak öğrenilmesi zor olan bir program değil. Ancak animasyonlu etkinlikleri hazırlarken çok zorlanıyorum. Siz gösterirken böyle bir etkinlik hazırlamak çok kolay gibi geliyor ama kendi kendime hazırlayamıyorum. Sürekli kullanarak bu sorunu aşabilirim.” (7. Hafta)

“Çember, dikdörtgen, paralelkenar gibi şekilleri oluşturmak çok kolay. Ama bu şekillerdeki bir ilişkiyi animasyonla gösterin dersiniz o biraz zor bir konu. Böyle bir etkinlik hazırlamak için biraz desteğe ihtiyacım olacaktır. Eğer sürekli pratik yaparsam daha iyi yapabilirim. Ancak animasyon dışında her etkinliği kolaylıkla hazırlayabilirim.” (7. Hafta)

Öğretmen adaylarından ÖA8, hazırlanan etkinliklerin sınıf içerisinde öğretime entegre edilmesi konusunda sıkıntı yaşayabileceğini ifade etmiştir:

"Animasyonlu etkinlikleri hala öğrenemedim. Animasyonlu etkinlikler öğrencilere çok faydalı olacaktır ama hala öğrenemedim. Bir de hazırlayacağım etkinliği kavramları öğretirken nasıl kullanacağımı bilmiyorum. Keşke bu etkinlikleri öğrencilere uygulayabilseydik." (7. Hafta)

Öğretmen adaylarının yorumları incelendiğinde animasyon ile desteklenmiş etkinliklerin oluşturulmasını zor buldukları ve bu konu hakkında daha fazla pratik yapmaya ihtiyaç duydukları ortaya çıkmıştır.

Öğretmen adaylarının ilk defa bir dinamik geometri yazılımını kullanarak bilgisayar üzerinde geometrik çizimler yapmaları yazılımı kullanmayı öğrenirken yaşadıkları sorunlardan biri olarak görülmüştür. Öğretmen adaylarından ÖA11'in bu konudaki yorumu şöyledir:

"Yazılımı ilk haftalarda öğrenirken biraz zorluk yaşadım. Çünkü ilk defa bir yazılımı kullanarak geometrik şekiller çizdim. Ancak ilerleyen haftalarda yazılıma aşına oldukça bu sorun geçti. Animasyon hazırlarken biraz zorlanıyorum ama onu da yazılımı mesleki hayatımda kullandıkça aşarım." (7. Hafta)

Bir diğer öğretmen adayı ÖA24 ise konuyla alakalı olarak aşağıdaki yorumu yapmıştır:

"Yazılımı öğrenirken sizinle beraber yaptığımız çalışmalarda zorluk çekmedim. Ancak bu zamana kadar hiçbir öğretmenimiz geometri derslerinde çizim yaparken bir araç kullanmadı. Biz de öğretmenlik uygulaması sırasında çizimleri el ile kabaca çizdik. Bu yüzden yazılım üzerinde kendi kendime çalışırken bazı şekilleri oluşturmak yada bunlarla ilgili etkinlik hazırlamak ilk haftalarda zor geliyordu." (7. Hafta)

Öğretmen adayları yaptığı yorumunda ilk defa bir yazılımı kullanarak bilgisayar ortamında çizim yaptığı için uygulamanın ilk haftalarında biraz zorlandıklarını ancak ilerleyen haftalarda bu durumun bir sorun olmaktan çıktığını belirtmiştir. Bu durumun sebeplerinden biri geometri derslerinin ilköğretimden bu yana geleneksel olarak sadece kalem ve tahta kullanarak çizimler yapılması olabilir.

Yukarıda geçen bulguları araştırmacının tuttuğu günlükler doğrular niteliktedir. Araştırmacının uygulamanın üçüncü haftasında tuttuğu günlükteki ifadeleri aşağıdaki gibidir:

“...Öğrencilere bu özelliği gösterdikten sonra *Bir dikdörtgeni nasıl çizeriz?* Sorusunu yönelttim. Biraz süre verdikten sonra hemen herkes doğru cevabı verdi. Öğretmen adaylarının hepsi ilk olarak birbirine paralel iki doğru çizdi. Sonra bu doğrulara herhangi noktadan dik iki doğru çizdiler. Daha sonra *Peki bir kareyi nasıl çizeriz?* Sorusunu yönelttim ve herkesin cevabı bulmak için bir müddet bilgisayar üzerinde uğraşmasını istedim. Bu soruya çok az sayıda öğretmen adayı cevap verebildi. Öğretmen adayları genel olarak kare çizebilmek için *kenarları eşit uzunlukta bir dikdörtgeni nasıl çizebiliriz?* Sorusuna cevap aradılar...” (3. Hafta)

Araştırmacı öğretmen adaylarına yönelttiği ilk soru ile GSP yazılımı üzerinde bir dikdörtgen çizmelerini istemiştir. Yazılım üzerinde dikdörtgen çizmek için öğretmen adayları bir birine paralel iki doğru çizmiş ve ardından bu doğrulara herhangi bir noktada dik iki doğru daha çizerek bir dikdörtgen oluşturmuşlardır. Öğretmen adayları dikdörtgen oluşturmak için menü çubuğunda yer alan “oluştur” sekmesindeki “paralel doğru” ve “dik doğru” komutlarını kullanarak çizimi gayet kolay bir şekilde yapmışlardır. Ancak öğretmen adayları kare çizmek için kenarları eşit uzunlukta bir dikdörtgen çizmeleri gerektiğini fakat bunu nasıl gerçekleştireceklerini bilmediklerini söylemişlerdir. Öğretmen adaylarının kare çizememeleri için bir geometrici gibi düşünmeleri gerekirken aynı zamanda yazılımın dilini de iyi bilmeleri gerekiyordu. Bu durumda öğretmen adaylarının kare çizememelerinin birinci sebebinin öğrenimleri sırasında bir geometrici gibi düşünerek çizim yapmaları gereken etkinliklerle karşılaşmamaları olduğu söylenebilir.

## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Öğretmen adaylarının BDE hakkında bir eğitim almadıkları bilinmektedir. Öğretmen adaylarının BDE yapmaya yönelik ön-test tutum puanlarının yüksek çıkması eğitimde teknoloji kullanmaya karşı en baştan olumlu bir tutuma sahip olduklarını gösterebilir.

Öğretmen adaylarının yazılımı öğrenmeden önce ve öğrendikten sonra alınan Bilgisayar Destekli Eğitim yapmaya yönelik tutum puanları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Çalışmada elde edilen nicel ve nitel verilere göre öğretmen adaylarının aldıkları eğitim süreci BDE hakkında olumlu tutum geliştirmelerini sağlamış ve aldıkları eğitimin meslek hayatlarında kendileri ve öğrencileri için çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adayları öğretmenlik mesleğini icra ederken BDE'den faydalanacaklarını belirtmişlerdir. Benzer bir çalışmada Mainali ve Key (2012), 15 öğretmenin GeoGebra yazılımını öğrenme süreçlerini değerlendirmiş ve öğretmenlerin BDE'ye yönelik olumlu bir tutum geliştirdiğini ortaya koymuştur. Aynı zamanda Morrison ve Jeffs (2005) tarafından gerçekleştirilmiş olan ve sonucunda öğretmen adaylarının eğitimleri sırasında teknoloji uygulamaları ile ilgili yeterli bir eğitim aldıkları takdirde teknoloji ile öğretime karşı pozitif düşüncelere sahip oldukları ve etkililiğine inandıklarının ortaya çıkarıldığı çalışma sonucu ile benzerlikler göstermektedir.

Öğretmen adayları öğretim sürecinde bilgisayarı kullanmak istediklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde ve sonrasında alınan puanları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Bu durum öğretmen adaylarının uygulama neticesinde sınıf ortamında bilgisayarı kullanmaya yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini göstermektedir. Bu sonuç Öksüz ve Ak (2009)'un öğretmen adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanmaya yönelik olumlu algıya sahip oldukları sonucuyla benzeşmektedir.



Öğretmen adayları öğrendikleri GSP yazılımıyla ilgili olumlu düşünceler geliştirmiştir. Uygulama sürecinde araştırmacı ile birlikte geliştirdikleri etkinliklerin ders sırasında öğrencilerin geometriyi daha iyi ve kolay anlamaları için fırsatlar sunduğunu belirtmiş ve hazırlanan etkinlikleri başarılı bulmuşlardır.

Öğretmen adayları bir dinamik geometri yazılımını kullanarak işlenen dersin faydalarına ilişkin olumlu düşünceler geliştirmişlerdir. Öğretmen adaylarının geliştirdiği olumlu düşünceler Öğretmene Sağladığı Fayda, Güdüleyici Olma ve Öğrenme Çeşitliliği olmak üzere üç tema altında toplanmıştır. Bu temalar toplamda 14 alt temaya ayrılmıştır. Bunlar zaman tasarrufu, öğretimi kolaylaştırma, dikkat çekme, somutlaştırma, ispatlama, anlamlı öğrenme, uzamsal düşünme, kavramsal öğrenme, zamandan tasarruf etme, çağın gerektirdiği şekilde öğretim yapma, motive etme olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar Can (2010)'un öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında görselleştirme, motivasyon artırıcı, çağın gereklerine uyması, etkili öğrenme-öğretme ortamı sağlama, kolay ve verimli bir ders sunması, günlük hayattan uyarlamaların yapılabilmesi ve zaman tasarrufu olarak 7 maddede topladığı sonuçlarla benzeşmektedir.

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu yazılımın soyut kavramları somut hale getirmede etkili olacağını ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar Karataş ve Güven (2008)'in yazılımın kavram öğretiminde soyut kavramları somutlaştırmada yararlı olabileceği şeklindeki sonucuyla benzeşmektedir.

Öğretmen adayları üniversite öğrenimleri sırasında BDE'ye yönelik herhangi bir eğitim almadıklarını ve çalışma kapsamında yapılan uygulamaya benzer şekildeki derslerin matematik öğretmenliği bölümlerinde zorunlu olarak verilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Sadi ve diğerleri (2008), yaptıkları çalışmalarında bu konu ile ilgili olarak eğitimde teknoloji kullanımının bireylerden bağımsız olarak sistemli bir şekilde yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Öğretmen adayları GSP'yi kullanmayı öğrendikleri süreç içerisinde çeşitli sorunlarla karşılaşmışlardır. Öğretmen adayları özellikle animasyonlu etkinliklerin hazırlanması sırasında zorlandıklarını yazılımın diğer özelliklerini kullanırken herhangi bir zorluk çekmediklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları ilk defa bir yazılım kullanarak geometrik şekilleri çizdiklerini, bu yüzden kendi kendilerine bir ders için etkinlik hazırlayamadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adayları bu durumun sebebi olarak geçmiş yaşantılarında bu tür bir deneyime sahip olmamalarını göstermişlerdir. Bu sonuçlar Can (2010)'un, öğretmen adaylarının geometriyi ilk defa bilgisayar ortamında kullanmalarından dolayı zorlandıklarını belirttiği çalışmasıyla benzeşmektedir. Ersoy (2009) ise çalışmasında öğretmen adaylarının yazılımın menü özelliklerini kullanmada zorlandıklarını belirtmiştir. Bu bakımdan çalışmamız Ersoy (2009)' bu sonucuyla paralellik göstermemektedir.

### 5.1. Öneriler

Bu bölümde çalışma sonuçlarına göre yapılan öneriler, eğitim fakülteleri, akademisyenler, öğretmenler ve yapılabilecek daha ileri çalışmalar için ayrı ayrı sıralanacaktır.

Öğretmenlerin sınıf içinde kullandığı kılavuz kitapları kendileri için önemli bir kaynaktır. Yeni programda teknoloji destekli eğitimin önemi ve derslere entegrasyonunun gerekliliği vurgulanmış olsa da ders kitaplarında ve kılavuz kitaplarda bu konuyla ilgili herhangi bir gelişme olmadığı bilinen bir gerçektir. Öğretmenlerin öğretim senaryolarını hazırlarken en önemli materyalin ders kitapları ve kılavuz kitaplar olduğu düşünülürse, teknoloji destekli eğitimin öğretim programının direktifleri doğrultusunda yürütülebilmesi için ilgili kitaplarda bu konu ile ilgili etkinliklerin bulunması çok önem kazanmaktadır.

MEB (2008)'in 400 öğretmen ile yaptığı bir çalışmanın sonuçlarına göre ilköğretim matematik öğretmenlerinin eğitim almak istedikleri ilk üç konudan biri bilgisayar programlarının kullanımınıdır. Öğretmenler BDE yapmaya yönelik olumlu tutuma

sahip olmalarına rağmen bu konuda etkili bir hizmet içi eğitim alamamaktadırlar. Öğretmenler özellikle verilen eğitimlerin yüzeyselliğinden ve faydalı olacak, pratikte uygulanacak bilgileri içermemesinden dolayı mevcut HİE'leri faydalı görmemektedir (Arıbaş ve Göktaş, 2014).

Mesleğe yeni başlayan matematik öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ihtiyaçları göz ardı edilmeyecek oranlardadır. Bu veriden yola çıkılarak matematik öğretmeni yetiştiren eğitim fakültelerinin programları gözden geçirilerek değerlendirilmelidir (MEB, 2008).

Eğitim fakültelerinde öğretmen adayları için lisans eğitimleri boyunca teknoloji destekli eğitim konusu üzerinde sürekli ve düzenli bir müfredat hazırlanabilir. Hazırlanacak dersler uygulamalı olarak, derslerde nasıl kullanacakları öğretilerek verilmelidir. Öğretmen adayları mezun olduklarında önemli yazılımları kullanarak etkinlik hazırlayabilecek hale getirilmelidir. Ayrıca verilen eğitimde öğretmen adaylarına sınıf içi rolleri de doğru ve etkin bir şekilde öğretilmelidir.

BDE'nin yaygınlaşmasında ve istenilen yere gelmesinde akademisyenler önemli bir role sahiptir. Akademisyenler tarafından konuyla ilgili MEB, üniversite veya TÜBİTAK ile ortaklaşa ilköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının katılımcı olarak yer aldığı çalıştaylar düzenlenebilir. Bu çalıştaylarda öğretmenler ve öğretmen adayları Geometers' Sketchpad, Cabri II ve Geogebra gibi yazılımları öğrenip etkinlikler geliştirebilirler.

Bunlara ilave olarak araştırmacılara tavsiye edilen bazı araştırma önerileri aşağıda sıralanmıştır:

1) Bir başka çalışmada öğretmenlerle hazırlanan etkinlikler sınıf ortamında öğrencilere uygulanabilir. Bu sayede hazırlanan etkinliklerle BDE'nin öğretim sürecine nasıl etki edeceği uygulamalı olarak araştırılabilir.

- 2) Akıllı tahta imkânı olan matematik sınıflarında Geometers' Sketchpad veya CabriII programı ile geometri öğretimi yapılarak öğrencilerin öğrenme süreçleri araştırılabilir.
- 3) Öğretmen adayları BDMÖ için hazırladıkları etkinlikleri öğretmenlik uygulaması sırasında kullanabilir ve öğretmen adaylarının BDE yapmaya yönelik tutumları araştırılabilir.
- 4) BDMÖ yapılan bir sınıf ile geleneksel öğretim yapılan bir sınıfın öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılabilir.
- 5) Geleneksel öğretim yapılan bir sınıfın öğrencileri ile BDMÖ yapılan bir sınıfın öğrencilerinde meydana gelen kavram yanılgıları araştırılabilir.
- 6) Öğretmenlerin BDE yapmaya yönelik tutumları belirlenip, öğretim sırasında bilgisayar kullanıp kullanmama durumları ve nedenleri araştırılabilir.

## KAYNAKLAR

Albion, P.R., Web 2.0 in teacher education: two imperatives for action, *Computers in the Schools*, 25(3-4), 181-198, (2008).

Arıbaş, S., Göktaş, Ö., Ortaokul Matematik Dersi Öğretmenlerinin Alternatif Ölçme Değerlendirmeye Yönelik Hizmet İçi Eğitim İhtiyaçlarına İlişkin Görüşleri, *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (16), 17-42, (2014).

Arslan, A., 2006, Bilgisayar Destekli Eğitim Yapmaya İlişkin Tutum Ölçeği, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt:III, Sayı: II, 24-33 <http://efdergi.yyu.edu.tr>, (2006).

Arslan, S. ve Çalık, S. (2007). İlköğretim 1. Kademe Matematik Öğretiminde Yazılım Kullanımına İlişkin Öneriler ve Örnek Uygulamalar. *I. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, Çanakkale: Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi, (2007).

Aşkar, P., ve Koçak Usluel, Y., Teknolojinin yayılım sürecinde öğretmenlerin bilgisayarın özelliklerine ilişkin algıları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 14-20, (2002).

Atay, D.Y., Öğretmen Eğitiminin Değişen Yüzü, Ankara, *Nobel Yayın Dağıtım*, (2003).

Baki, A., Matematik öğretiminde bilgisayar her şey midir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (12), 135-143, (1996).

Baki, A. Bilişim Teknolojisi Işığı Altında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 149, (2001).

Baki, A., Gökçek, T., Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21, (2012).

Bintaş, J. ve Akıllı , B., Bilgisayar Destekli Geometri: Geometer's Sketchpad Kullanımı ve Geometri Uygulamaları, *Öğreti*, Ankara, (2008).

Bintaş, J., Ceylan, B. ve Dönmez, O. (2006). Dinamik Geometri Yazılımları Aracılığıyla İspat Yoluyla Öğrenme, *Eğitimde Çağdaş Yönelimler-3 Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları Çalıştayı* (29 Nisan 2006). İzmir: Tevfik Fikret Okulları, (2006).

Cambaz, H. (1999). Öğretmen ve öğrencilerin öğretme-öğrenme süreçlerinde bilgisayara karşı tutum ve kaygılarının değerlendirilmesi, Yüksek lisans tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, (1999).

Can, R., Cabri Geometri İle Hazırlanan Bir Ders Tasarımının Öğretmen Adaylarının Gelişmelerine Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, (2010).

Castellanos, J. (2008). NonEuclid (Versiyon 2007.04) [Bilgisayar Yazılımı]. İnternet: <http://www.cs.unm.edu/~joel/NonEuclid/NonEuclid.html> adresinden 17.07.2013 tarihinde alındı.

Cavin, R. M., 2007. Developing technological pedagogical content knowledge in preservice teachers through microteaching lesson study, Doktora Tezi, *The Florida State University College of Education*, Florida, (2007).

Cha, S. and Noss, R. Investigating students' understanding of locus with dynamic geometry. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, Southampton meeting, November,21/3;84-89,

<http://www.bsrlm.org.uk/IPs/ip21-3/BSRLM-IP-21-3-Full.pdf> adresinden alınmıştır, (2001).

Clarou, P. , Laborde, C. ve Capponi, B. Géométrie avec cabri-scénarios pour le lycée. Grenoble: *CNDP*, (2001).

Clements, D.H., 'Concrete' manipulatives, concrete ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood* 1(1), 45-60, (1999).

Clements, D. H. ve McMillen, S., Rethinking Concrete Manipulatives, *Teaching Children Mathematics*, 2 (5), 270-279, (1996).

Creswell, J.W., Understanding Mixed Methods Research, (Chapter 1). Available at: [http://www.sagepub.com/upm-data/10981\\_Chapter\\_1.pdf](http://www.sagepub.com/upm-data/10981_Chapter_1.pdf) (2006).

Creswell, J. W., Educational research planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research. *International Pearson*, Merril Prentice Hall (2008).

Çelik, H.C. ve Bindak, R. İlköğretim Okullarında Görev Yapan Öğretmenlerin Bilgisayara Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (10), 27-38. (2005).

Dixon, B. J. “A Formative Experiment Investigating The Use Of Reflective Video Journals To Increase High School Students’ Metacognition”. A dissertation submitted to the faculty of San Diego State University and the University of San Diego in partial fulfillment of the requirements for the degree doctor of education. San Diego State University. San Diego, (2009).

Ekiz, D. (2006). Kendini ve Başkalarını İzleme: Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yansıtıcı Günlükleri. *İlköğretim Online*, 5 (1), 45-57, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 20 Mayıs 2014 tarihinde indirilmiştir.

Ersoy, Y., Matematik eğitimini yenileme yönünde ileri hareketler-1:Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4 (2), (2005).

Ersoy, M., Bilgisayar Destekli Ders Uygulamalarının İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometri Başarılarına Etkisi ve Öğrenme ve Öğretmeye Yönelik Görüşleri. Yüksek lisans tezi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*. Eskişehir, (2009).

Green, J. C., Krayder, H., & Mayer, E., Combining Qualitative and Quantitative Methods in Social Inquiry. In B. Somekh & C. Lewin (Eds.). *Research methods in the social sciences* (pp. 275-282). *Sage*. London, (2005).

Güven, B. Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Geometri Öğrenme. Yüksek Lisans Tezi, *KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, (2002).

Güven, B. ve Karataş, Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri, *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2),[online]:<http://tojet.sakarya.edu.tr>, (2003).

Güven, B. ve Kösa, T., 2008, The effect of dynamic geometry software on student mathematics teachers' spatial visualization skills, *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, ISSN: 1303-6521, volume 7, Issue 4, Article 11.(2008).



Hannafin, R.D., Burrus, J.D., Little, C., Learning with Dynamic Geometry Programs: Perspectives of Teachers and Learners, *The Journal of Educational Research*, 94, 3, 132-144. (2001).

Heid, M. K., The Technological Revolution and the Reform of School Mathematics, *American Journal of Education*, 106, , 5-61. (1997).

ISTE, Educational Technology Standards and Performance Indicators for All Teachers, 10.02.2014 tarihinde [http://cnets.iste.org/teachers/t\\_stands.html](http://cnets.iste.org/teachers/t_stands.html) adresinden alınmıştır, (2002).

İnan, C. ve Özgen, K., 2008. Matematik Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Uygulaması Sürecinde Öğrencilere Düşünme Becerilerini Kazandırmadaki Yeterliliklerine Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(25), 39-54.

MEB, Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/index.php> adresinden 21.04.2014 tarihinde alınmıştır, (2014).

Jackiw, N., The Geometer's Sketchpad (Version 4) [Bilgisayar Yazılımı]. Emeryville, Key Curriculum Press, (1991).

Jonassen, D.H., Objectivizm Versus Constructivizm: Do we need a new philosophical paradigm? *Journal of Educational Research*, 39(3), 5-14, (1991).

Kalaycı, Ş, SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, *Asil Yayın*, Ankara. (2010).

Karataş, İ. ve Güven, B. Bilgisayar Donanımlı Ortamlarda Matematik Öğrenme: Öğretmen Adaylarının Kazanımları. *8th International Educational Technology Conference* (6-9 Mayıs 2008). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi. (2008).

Laborde, J. M., & Bainville, E., Cabri 3D. (Version 2.0) [Computer Software]. Grenoble: Cabrilog, (2005).

Laborde, J. M., & Bellemain, F. Cabri II. [Computer Software]. Dallas, TX: Texas Instruments. (1993).

Lee, I., Fostering preservice reflection through response journals, *Teacher Education Quarterly*, 35 (1), 117-139, (2008).

Leech, N. L., and Onwuegbuzie, A. J., A Typology of Mixed Methods Research Designs. *Quality and Quantity*, 43, 265–275, (2009).

Mainali, B.R. and Key, M.B. Using Dynamic Geometry Software GeoGebra in Developing Countries: A Case Study of Impressions of Mathematics Teachers in Nepal. *The Indefinite Accumulation of Finite Amounts: A Socratic Educative Experience*, (2012).

MEB, İlköğretim Okullarında Görev Yapan Matematik Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitim İhtiyaçları, *Milli Eğitim Bakanlığı*, Ankara, 2008.

MEB, 2009a. Matematik Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri, *Milli Eğitim Bakanlığı*, Ankara, 2009.

MEB, 2009b. İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı. *Milli Eğitim Bakanlığı*, Ankara, 2009.

Mistretta, R. M., Integrating Technology Into The Mathematics Classroom: The Role Of Teacher Preparation Programs. *The Mathematics Educator*, 15(1), 18-24, (2005).

Morrison, W. F. and Jeffs, T. L. (2005). Outcomes of preservice teacher's technology use. *Assistive Technology Outcomes and Benefits*. 2, 1, 71-78. Web: [www.atia.org/files/public/atobv2n1articleSEVEN.pdf](http://www.atia.org/files/public/atobv2n1articleSEVEN.pdf). 13.05.2014 tarihinde alınmıştır.

Odabaşı, F. Bilgisayar Destekli Eğitim. Bilgisayar(s.135-147) Editör: Yaşar Hoşcan. Eskişehir: Eskişehir: *T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları*, Açıköğretim Fakültesi Yayını. (1998).

Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. Ankara: *Anı Yayıncılık* (3. Baskı ). (2004).

Olkun, S. ve Toluk, Z., İlköğretimde Matematik öğretimi, *Artım Yayınları*, Ankara. (2001).

Öksüz, C., Ak, Ş., Uça, S., İlköğretim Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımına İlişkin Algı Ölçeği, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt:6, Sayı:1, 270-287, (2009).

Özden, M. Y. vd., (2003), Teknoloji Ve Eğitim: Ülke Deneyimleri ve Türkiye için Dersler, *III. Türkiye'de İnternet Kullanımı Sempozyumu*, Bildiri No: 22A2

Özden, M. Y., Çağiltay, K., Çağiltay, E., Teknoloji ve Eğitim: Ülke Deneyimleri ve Türkiye İçin Dersler. <http://www.egitim.aku.edu.tr/ozden1.htm>. Web adresinden 13 Ocak 2014 tarihinde edinilmiştir.

Özen, D. İlköğretim 7. Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri yazılımlarının Öğrencilerin Erişi düzeylerine Etkisi Ve Öğrenci görüşlerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İzmir, (2009).

Özen, D., Yevimli, C. ve Cantürk Günhan, B. Geometer's Sketchpad Programının Kullanımıyla Dönüşüm Geometrisi Konusunda Örnek Etkinlikler ve Çalışma Yaprakları. *II. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*. (16-18 Nisan 2008). İzmir: Ege Üniversitesi. (2008).

Pandiscio, E. A., Exploring The Link Between Preservice Teachers' Conception of Prof and The Use of Dynamic Geometry Software, *School Science and Mathematics*. 102 (5). 216–221, (2002).

Sadi, S., Şekerci, A.R., Kurban, B., Topu, F.B., Demirel, T., Tosun, C., Demirci, T. ve Göktaş, Y., Öğretmen Eğitiminde Teknolojinin Etkin Kullanımı: Öğretim Elemanları Ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 1(3), 43-49, (2008).

Smith, C., A Comparison of Middle School Students' Mathematical Arguments in Technological and Non-Technological Environments, Doctoral Thesis, *North Carolina State University*, (2010).

Tapan, M. S. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi-Cabri ile Geometrik Şekiller. Bursa, (2008).

Tezci, E., Perkmen, S., Oluşturmacı Perspektiften Teknolojinin Öğrenme-Öğretme Sürecine Entegrasyonu, Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler, *Pegem Akademi*, Ankara, (2013).

Tooke, D. J., Henderson, N., Using Information Technology in Mathematics Education, *The Howarth Press*, 2001, 41-55.

Uşun, S., Eğitim Ve Öğretimde Bilgisayarların Yararları ve Bilgisayardan Yararlanmada Önemli Rol Oynayan Etkenlere İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. Cilt 11, Sayı 2, 367-378, (2003).

Van De Walle, J. A., Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally (8th ed.). Boston: *Allyn and Bacon*, (2013).

Vatansever, S., İlköğretim 7. Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer's Sketchpad ile Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve Öğrenci Görüşleri. Yüksek lisans tezi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, (2007).

Yavuz, İ., ve Baştürk, S., Fonksiyon Kavramının Cabri Geometri Yardımı İle Öğretimi: Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *International Conference on Educational Science ICES'08*. 23-25 June 2008, Famagusta, North Cyprus, (2008).

Yavuzsoy Köse, N. ve Özdaş, A., Geometrik Şekillerin Simetri Doğrularının Cabri Geometri Yazılımı Yardımıyla Araştırılmasına İlişkin Öğrenci Deneyimleri. *8th International Educational Technology Conference* (6-9 Mayıs 2008). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, (2008).

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: *Seçkin Kitabevi*. (2011).

Yüksel, G., Farklı İçerik Bilgisi Seviyelerindeki Lise Matematik Öğretmen Adaylarının Ders Planlarında Gözlenen Pedagojik İçerik Bilgilerinin İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi. (2008).

**EKLER**

**EK-1: İZİN BELGESİ**

Merhabalar, Tabiki kullanabilirsiniz. Umarım yararlı olur. Ölçekler ekte. Kolay gelsin.

**Yrd. Doç. Dr. Ali ARSLAN**

---

**From:** "yusuf.erkus@deu.edu.tr" <yusuf.erkus@deu.edu.tr>  
**To:** arslan54tr@yahoo.com  
**Sent:** Tuesday, June 11, 2013 1:09 PM  
**Subject:**

Merhaba hocam,  
Bilgisayar destekli eğitim yapmaya yönelik tutum ve özyeterlik algılarını ölçmek için geliştirdiğiniz ölçeklere ihtiyacım var. Bu ölçekleri yüksek lisans tezimde kullanmak istiyorum. Kabul ederseniz onayladığımıza yönelik bir mail ile birlikte ekte bu ölçekleri gönderebilir misiniz?

--  
Araştırma Görevlisi  
Yusuf ERKUŞ  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Buca Eğitim Fakültesi  
İlköğretim Matematik Eğitimi  
0232 301 23 22

## EK-2: ÖĞRETMEN ADAYLARININ YANSITICI GÜNLÜKLERİNDEN BAZI ÖRNEKLER

Bugün Bilgisayar Destekli Eğitim hakkında genel bilgiler edindik. Faydalarının neler olabileceğini, bir öğretmen olarak bu programları kullanmanın gerekliliğini fark ettik. İlerleyen derslerde neler göreceğimizi hakkında bilgimiz oldu. Önümüzdeki derslerde ayrıntılarıyla işleyeceğimiz programda neler yapabileceğimizi gördük ve bu da programı tanımamızı sağladı.

BDE ile ilgili bilgilerin bizim için gerçekten faydalı olacağını düşünüyorum. Bugün kullanacağımız program hakkında bilgiler edindik. Geometer's sketchpad programını bilmiyordum. Ama çok iyi bir program gibi görünüyor. Uygulamaya birer önce basarak istiyorum. Bu konuda ilginç fikirler olduğu için gayet öncelikle buluyorum dersi.

Bu hafta BDE ve BDD uygulamaları ile ilgili bilgiler verildi. Soruları ve çok az da olsa sorular hakkında bilgi verildi. Sketchpad geometri uygulaması hakkında bilgi aldık. Üstel bir program, çok işlevi var. Matematiksel etkinliklerde, öğrenirken, çok izimce yapılabileceğini düşünüyorum.



Programın öğrendikçe geometri konularının teknoloji sayesinde öğrenciler daha iyi bir şekilde öğrenileceğinin farkına vardım. Özellikle ilköğretim öğrenciler için zor olan konuları bu program sayesinde daha rahat bir şekilde öğretilmesini fark ettim.

Bugünkü salismonuz, geçen haftaki daha anlamlı oldu. Daha yavaş bir anlatım olduğu için daha iyi kavradık ve uygulamayı daha iyi yaptık. Hıngir kavutun ne işe yaradığını daha iyi kavramaya başladık.

Bu öğrendiklerimiz çok iyi oluyor ancak bunu derse nasıl yedireceğiz, bununla ilgili kafamda soru işaretleri var. Çünkü öğrencilerin becerisinde bilgiler almaya bilir. Bilgiye sahip olursa da öğretmen bu etkinlikleri yaparak çocukları eğitmek için sınıfta ve yine sınıfta olacaktır. Bu sorunun çözümü için ne yapabiliriz daha fazla...  
faj

Bu gün ki çalışmaya yapabildiğim için teşekkür ederim. Çok hızlı geçti zaman. Etkinliklerde kullanabildiğimiz iyi bilgiler öğrendik. Bu an stajyer olduğumuz okulda sınıfta geometri işliyoruz. Öğrencilerin anlayacağı iyi etkinlikler yaparsak, öğrencilerin tabiiyetleri kavramları daha iyi anlayabiliriz.

Hafta ilerledikçe bu çalışmaya olan istekliliğimin artıyor. Ne der dersleriz daha da aksamaya başlıyorum. Geçen hafta gazide kalıp yapamadığım için zorlanmıştım ama bu hafta tatıldığım yerleri de sıra sıra anlayarak çalışmamı tamamladım. Bu program bizim öğretmenlik hayatımızı dha ileri düzeye etkileyecek. Çiğdemimiz okullardaki programı bilgisayar destekli eğitimle tamamlarsak matematik adına daha geniş ve bol örnekler üretebileceğiz için bu programla daha da iyi öğretmenlerimize yeni bilgiler öğretebileceğiz. Bu ders benim adıma çok yararlı oluyor.

Bu hafta bütün yaptığımız işlemleri yavaş yavaş yaptık. Bu yüzden gayet iyi öğrendik. Programda tek başıma birçok şey yapar hale geldiğimi bile düşünüyorum.

Bugün doğru parçası, nokta, çember çizmeyi oluşturmayı öğrendim. Fonksiyon çiziminde katsayı değişimini olunca neler olacağını anladım. Yansıtmayı, döndürme etkinlikleri yaptım. Bugünkü ders faydalı geçti. Öğrencilere anlatacağımız ogut ifadeleri bu program yardımıyla daha anlamlı hale getireceğimizi öğrendim.

Bugün uzunlukları, açıların ölçülerini nasıl yapabileceğimizi, fonksiyonların açılara, değişkenlere göre nasıl değiştiğini anladık. Öğrencilere bunları nasıl anlatabileceğimizi fark ettik. Dikdörtgeni nasıl oluşturduğumuzu, yansıtmayı döndürmeyi, belli bir açuya göre döndürmeyi öğrendik. Öğrencilerin yansıtmayı, döndürmeyi daha iyi nasıl görebileceklerini fark ettik. Paralel kenarı nasıl oluşturabileceğimizi öğrendik.

Bugün uzunlukları, açıların ölçülerini nasıl yapabileceğimizi, fonksiyonların açılara, değişkenlere göre nasıl değiştiğini anladık. Öğrencilere bunları nasıl anlatabileceğimizi fark ettik. Dikdörtgeni nasıl oluşturduğumuzu, yansıtmayı döndürmeyi, belli bir açuya göre döndürmeyi öğrendik. Öğrencilerin yansıtmayı, döndürmeyi daha iyi nasıl görebileceklerini fark ettik. Paralel kenarı nasıl oluşturabileceğimizi öğrendik.

### EK-3: BAZI ÖĞRETMEN ADAYLARININ ANKETTEKİ 3. SORUYA VERDİĞİ CEVAPLAR

Matematik ve Geometri yazılımlarını kullanarak ders işlemenin öğrencilere ve size ne gibi faydaları olabilir?

Daha doğru ortamlarda ve düzenli sarkiller kütülebileceğimize için görsel ve uzamsal boyutta öğrencinin daha iyi kavrayabileceğine inanıyorum. Öğretmen açısından ise zamanı daha etkin ve sil yazlarla dağrıda daha pratik işleyeceği için daha iyi olacaktır.

3. Matematik ve Geometri yazılımlarını kullanarak ders işlemenin öğrencilere ve size ne gibi faydaları olabilir?

Bilgisayar ortamında öğrenciler daha aktif katılımı sağlayabilir, görsel olarak gördükleri için öğrenmeler daha kalıcı olur. Bana da büyük kolaylıklar sağlar. Daha iyi anlamamı ortamımı sağlar. P. niden daha kalıcı öğrenmeler ve zamanı ekonomik kullanırım.

3. Matematik ve Geometri yazılımlarını kullanarak ders işlemenin öğrencilere ve size ne gibi faydaları olabilir?

Somut ve görsel sunumu sağladığı için kalıcı öğrenmeyi sağlamada faydalı olur. Öğrenciler kolay ve anlaşılır bir şekilde öğrenirken, öğretmenler de kalıcılığı sağlar.

3. Matematik ve Geometri yazılımlarını kullanarak ders işlemenin öğrencilere ve size ne gibi faydaları olabilir?

Öncelikli olarak soyut kavramlar somutlaşabileceği için öğrencilerin anlaması ve öğretmenin anlatması kolaylaşacaktır. Ders daha eğlenceli daha zevkli geçer ve öğrencilerin dikkati daha çok çekilir daha fazla aktif olmaları sağlanabilir.

3. Matematik ve Geometri yazılımlarını kullanarak ders işlemenin öğrencilere ve size ne gibi faydaları olabilir?

Öğrencilerin soyut düşünme becerilerini geliştirecektir. Özellikle 3 boyutlu cisimleri anlatırken veya iki boyutlu şekillerde çok isimlere geçecektir. Her öğretmene zaman kazandıracaktır. Öğrenci de görerek, mantığını anlayarak kalıcı öğrenmeler yapacaktır.

3. Matematik ve Geometri yazılımlarını kullanarak ders işlemenin öğrencilere ve size ne gibi faydaları olabilir?

Böyle olan faydası öğrencilere matematiği daha sevin yazantılarda sunmak olacaktır. Öğrenciler geometrideki şekilleri daha somut yaparak, ayrıca matematik ve geometri konularını öğrenme sırasında yazanacak yazılımlara hemen dönüp verecektir.

3. Matematik ve Geometri yazılımlarını kullanarak ders işlemenin öğrencilere ve size ne gibi faydaları olabilir?

Öğrencilerin kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmelerini, konuları somut olarak görmelerini sağlar. Bizim için de dersleri dikkat çekici hale getirmemizi, görsel öğeleri kullanmamızı sağlar.

3. Matematik ve Geometri yazılımlarını kullanarak ders işlemenin öğrencilere ve size ne gibi faydaları olabilir?

- Bilgiyi anlamlandırılmaları açısından çok önemlidir.  
- Kavram yazılımlarını anlayabilir.  
- Öğrenciler somut kavramları somut bir şekilde, görsellik içinde sunmada yardımcı olur.

3. Matematik ve Geometri yazılımlarını kullanarak ders işlemenin öğrencilere ve size ne gibi faydaları olabilir?

Ders anlatımının daha kolay olacağını ve dersin daha verimli geçeceğini düşünüyorum. Öğrenciler açısından öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olacağını düşünüyorum.

3. Matematik ve Geometri yazılımlarını kullanarak ders işlemenin öğrencilere ve size ne gibi faydaları olabilir?

Öğrencilerin dikkatini çekmede çok etkili bir yöntem. Çünkü geometri anlatma çok soyut geliyor. Bazı şekillerin daha kolay öğrenmesi için kullanılması çok uygun.

## EK-4: BİLGİSAYAR DESTEKLİ EĞİTİM YAPMAYA YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler, aşağıda Bilgisayar Destekli Eğitim yapmaya yönelik tutumunuzu ölçmek için geliştirilmiş 20 maddeden oluşan bir ölçek bulunmaktadır. Ölçekteki maddeler “kesinlikle katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum”, “kesinlikle katılmıyorum” şeklinde belirtilen 5’li dereceleme ölçeğinde düzenlenmiştir. Sorulara vereceğiniz objektif ve samimi cevaplardan dolayı şimdiden teşekkür ederim.

|   | Kesinlikle katılıyorum | katılıyorum | kararsızım | katılmıyorum | kesinlikle katılmıyorum |
|---|------------------------|-------------|------------|--------------|-------------------------|
| 1. Bilgisayar eğitimde etkili kullanılamaz                                    |                        |             |            |              |                         |
| 2. Bilgisayarın derste isteyerek ve severek kullanımını                       |                        |             |            |              |                         |
| 3. Mecbur kalmadıkça bilgisayarın dersi desteklemek amacıyla kullanmam        |                        |             |            |              |                         |
| 4. BDE benim için önemli bir konudur  |                        |             |            |              |                         |
| 5. BDE ile yapılan derslerde öğrenciler yaratıcılıklarını geliştiremez        |                        |             |            |              |                         |
| 6. Bilgisayarın derslerimde daha etkili kullanmanın yollarını araştırırım     |                        |             |            |              |                         |
| 7. Bilgisayarla eğitimi bir türlü bağdaştıramıyorum                           |                        |             |            |              |                         |
| 8. Bilgisayarın kullanıldığı derslerde öğrenciler daha iyi öğrenir            |                        |             |            |              |                         |
| 9. BDE yapmak yerine konuyu kendim anlatırım                                  |                        |             |            |              |                         |
| 10. Öğretmenler bilgisayar kullanmaya teşvik edilmelidir                      |                        |             |            |              |                         |
| 11. BDE ile ders yapmak zaman kaybıdır  |                        |             |            |              |                         |
| 12. Bilgisayar öğrencilerin dikkatini çekmede etkili araçtır                  |                        |             |            |              |                         |
| 13. BDE ile öğrenciler diğer yöntem ve tekniklere göre daha az öğrenir        |                        |             |            |              |                         |
| 14. Bilgisayar yardımıyla yapılan dersler eğlenceli geçer                     |                        |             |            |              |                         |
| 15. Bilgisayar desteği ile yapılan eğitimin katkısı harcanan emeği karşılamaz |                        |             |            |              |                         |
| 16. Her sınıfta bilgisayar aktif bir şekilde kullanılmalıdır                  |                        |             |            |              |                         |
| 17. Dersleri yaparken bilgisayarın öğretim amaçlı kullanılmaması düşünmem     |                        |             |            |              |                         |
| 18. Bilgisayarın etkili bir öğretim aracı olduğunu düşünüyorum                |                        |             |            |              |                         |
| 19. Bilgisayarın başından biran önce kalkmak isterim                          |                        |             |            |              |                         |
| 20. Derslerimde bilgisayar kullanmaya çalışırım                               |                        |             |            |              |                         |

**EK-5: ÖĞRETMEN ADAYLARINA YÖNELTİLEN ANKET SORULARI****ANKET FORMU**

Bu anket formu sizin Bilgisayar Destekli Matematik öğretimi hakkındaki ön bilgilerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz objektif ve samimi cevaplar için şimdiden teşekkür ederim.

Ad-Soyad:

1. Bilgisayar destekli matematik eğitimine yönelik daha önce bir eğitim aldınız mı?
2. Matematik öğretiminde bilgisayar ve yazılım kullanmanın öğrenciler için faydalı olacağını düşünüyor musunuz?
3. Matematik ve Geometri yazılımlarını kullanarak ders işlemenin öğrencilere ve size ne gibi faydaları olabilir?
4. Matematik ve Geometri öğretiminde kullanılabilecek yazılımlardan hangilerini biliyorsunuz? (Cabri II, Cabri 3D, Geometer's Sketchpad , Spherical Easel, Mathematica, GeoGebra... vs.)
5. Bir matematik veya geometri yazılımını kullanarak işleyeceğiniz bir ders için etkinlik ve ders planı hazırlayabilir misiniz?



## **ÖZGEÇMİŞ**

04.09.1985 tarihinde İzmir İlinin Buca İlçesinde doğdu. İlköğretim tahsilinden sonra lise tahsilini Buca Hoca Ahmet Yesevi Lisesinde 2005 yılında tamamladı. Üniversite tahsiline 2006 yılında Erzincan Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programında başladı. Üniversiteden mezun olduktan sonra 2011 yılında aynı üniversitede İlköğretim Matematik Eğitimi programında yüksek lisansa başladı. 2011-2012 yıllarında Bartın Üniversitesinde Araştırma Görevlisi olarak görev yaptı. 2012 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesinde başladığı görevine devam etmektedir.