

## CABRİ GEOMETRİ'YLE TANIŞTIRILAN ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİ İLE MATEMATİK ÖĞRETİMİNE YAKLAŞIMLARININ İNCELENMESİ

İlyas YAVUZ \*  
Rukiye CAN \*\*

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı dinamik geometri yazılımlarından Cabri Geometri ile yapılan bir öğretim tasarımının öğretmen adaylarının teknoloji ile matematik öğretimine yaklaşımlarındaki değişim ve gelişimi incelemektir. Araştırmanın amacı doğrultusunda araştırma durum çalışması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını 2008-2009 eğitim öğretim yılının bahar döneminde İstanbul'daki bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıfta okuyan 30 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma tasarım, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Çalışmanın tasarım aşamasında teknoloji ile matematik öğretiminin ilkelerine uygun etkinlikler hazırlanmıştır. Uygulama aşamasında öğretmen adaylarına uygulanacak program tanıtılmış, hazırlanan etkinlikler uygulanmış ve en sonunda da kendilerinin etkinlik geliştirmeleri istenmiştir. Yapılan çalışmalar doğrultusunda veriler; anket, gözlem ve doküman incelemesinden oluşmaktadır. Değerlendirme aşamasında ise elde edilen veriler nitel olarak yorumlanmıştır. Uygulama öncesi veriler analiz edildiğinde, katılımcıların teknoloji destekli eğitime yaklaşımları genelde olumlu iken teknoloji destekli eğitim düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca teknoloji ile matematik eğitiminin sınıflarda uygulanmasının zor olduğunu bazı çekincelerle ifade etmişlerdir. Cabri Geometri ile hazırlanan ders tasarımının uygulanmasından sonra ise teknoloji ile matematik eğitime tutumlarında olumlu yönde değişiklikler olmuş ve özellikle de sınıflarda uygulanabilirliği ile ilgili çekinceleri büyük oranda azalmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Matematik eğitimi, dinamik geometri yazılımları, Cabri geometri, öğretmen adayları

---

\* Öğr. Gör. Dr. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, iyavuz@marmara.edu.tr

\*\*Marmara Üniversitesi, Yüksek Lisans Öğrencisi

# INVESTIGATING PRE-SERVICE MATHEMATICS TEACHERS' APPROACHES OF TEACHING WITH TECHNOLOGY IN THEIR FIRST ENCOUNTERS TO CABRI GEOMETRY

## SUMMARY

The aim of this study is to examine the change and the development of pre-service mathematics teachers' attitudes towards to the mathematics education with use of technology follow through an educational designing in which one of the dynamic geometry software, Cabri Geometry is used. The research design of this study is chosen as case study and the participants are 30 last year pre-service primary mathematics teachers attended 2008-2009 academic year in a university in Istanbul. This study consists of design, application and evaluation phases. In the design phase, some activities according to the principles of the mathematics education with use of technology are prepared. In the application phase, the software is presented to the participants, activities are applied and finally they are asked to prepare some activities. The data of the study is gathered from questionnaires, observations and document examination. In the evaluation phase, the data is interpreted qualitatively. The analysis of the data before the application shows that the approaches of the participants are positive towards the education with the use of technology but their level in this kind of education is very low. Furthermore, they claim that it is hard to use the technology in ordinary mathematic classes because of some reservations. After the application of educational designing with Cabri Geometry, their attitudes towards to the use of technology in mathematics education are changed positively and their reservations about the use of technology in classes are significantly decreased.

**Key words:** Mathematics education, dynamic geometry software, Cabri geometry, pre-service teachers.

Pek çok ülkenin öğretim programlarında olduğu gibi ülkemiz yeni matematik öğretim programları da bilgisayar teknolojisinin derslere entegre edilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır (MEB, 2005). Acaba neden bu gerekliliğe ihtiyaç duyulmuştur ve bilgisayar teknolojisi matematik eğitimi için nasıl bir değişim vaat etmektedir? Bu sorulara cevap verebilmek için İngiltere ve Amerika örneklerine bakmak yeterli olacaktır. 19. yüzyılda İngiltere'deki okullarda, Euclid geometrisi, öğrencileri üniversitelere giriş sınavlarına hazırlamak için okutulmaktaydı. Öğrenciler verilen teoremleri, nedenlerini bilmeden aynen kopya etmekteydiler ve kendi geometrik anlamlarını oluşturmalarına yönelik hiçbir beklenti yoktu. Öğrencilerin görevi, ispatları ve teoremlerin ifadelerini kavramsal alt yapılarını bilmeden öğretmenin sorabilmesi ihtimaline karşı ezberlemektir. Modern matematik hareketleri ile birlikte, dönüşüm geometrisi katı Euclid geometrisinin teorem ve ispata dönük yaklaşımının yerini aldı ve birçok okulda yoğun bir şekilde kullanıldı (Güven,2002). İngiltere'de dört tema üzerinden hareket edilerek gelişim sağlandı. Bunlar; gerekli donanımın sağlanması, yazılım ve müfredat geliştirme çalışmaları, öğretmenlerin eğitimi ve ulusal haber ve bilgi dağıtım ağıdır. Bunlar içinde en çok önem verdikleri

öğretmen eğitimi olmuştur (Ahi, 1989; Uslu, 1990). Amerika'da da okul geometrisi daha çok teorem ve ispatların formal yönüne ağırlık vermekte, öğrencilerden de bunları ezberlemeleri beklenilmekteydi. Yapılan çalışmalar öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun teoremlerin ispatlarını ezberleyerek bir üst sınıfa geçtiklerini göstermektedir. Geleneksel okul geometrisinin öğrencileri kısıtlayan yapısı başta Amerika olmak üzere birçok ülkede Euclid geometrisinin yerine başka geometrilerin okutulmasını fikrini akla getirmişti. Belki de Euclid geometrisinin tarihe gömülmesini teknolojinin eğitim alanına sunmuş olduğu Cabri Geometri ve Geometer's Sketchpad v.b. gibi dinamik geometri programları kurtarmıştır (Güven,2002; Güven ve Karataş, 2003, 2005).

İngiltere'deki durumun benzeri şuan ülkemizde uygulanmaktadır. Matematik ve geometri öğretimini lise ve üniversiteye giriş sınavları şekillendirmektedir. Bu sınavlara paralel olarak öğretimde teorem ve ispatlar son şekliyle öğrencilere sunulmakta ve bunların ezberlenmesi beklenmektedir. Öğrenciler kendi anlamlandırmalarını gerçekleştiremedikleri için matematik ve geometri anlamsız kalmaktadır. Tüm bu durumlar teknolojinin matematik eğitimi için nasıl bir değişim vaat ettiğinin delilleri konumundadır. Genelde bilgisayar teknolojisi, özelde dinamik geometri yazılımları bu tabloyu değiştirebilmek için güçlü olanaklar sunmaktadır.

Ülkemizde öğretim programlarında yapılan değişikliklerden sonraki süreç incelendiğinde teknolojinin derslere entegrasyonu ile ilgili önemli bir gelişimin sağlanmadığı görülmektedir. Bu değişimi okullarda gerçekleştirebilmek için teknolojinin gelişme hızına paralel olarak, yeni yaklaşımları anlayacak, benimseyecek, uygulayacak birikimde ve deneyimde öğretmenlere ihtiyaç duyulmaktadır. Eğitim öğretimde bir reform yapılmak isteniyorsa, bir yenilik getirilmek isteniyorsa önce buna öğretmenlerin inanmaları ve bu yenilikleri sınıflarına taşıyabilecek şekilde yetiştirilmeleri gerekir. Eğer öğretmen kullanacağı donanım ve yazılım hakkında yeterli bilgiye sahip değilse bilgisayar destekli matematik dersleri yürütmesi veya bilgisayar destekli matematik öğretimi materyalleri geliştirmesi o öğretmen için sonu belli olmayan bir maceraya dönüşür ki bu macerayı çok az öğretmen göze alır (Baki, 2001). Tüm bu koşullar göz önüne alındığında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu konudaki eğitimlerinin önemi ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla verilecek eğitim esnasında, öğretmen adaylarının verecekleri tepkiler, kullanım sırasındaki deneyimleri ve isteklerindeki değişimin gözlenmesi hem literatüre katkı sağlarken hem de teknoloji destekli eğitimin ilerletilebilmesi yönünde elde edilecek bulgular yardımıyla eğitim sisteminin gelişimine katkı sağlayacaktır. Bu noktadan hareketle bu çalışmada, öğretmen adaylarına teknoloji destekli matematik eğitimi ile ilgili bilgiler verilerek Cabri Geometri yazılımı üzerinden uygulamalar yapılmıştır. Yapılan bu uygulamaların öğretmen adayları üzerindeki etkisi geometri öğretimi ve teknoloji destekli matematik öğretimi bağlamında incelenmiştir.

## YÖNTEM

Öğretmen adaylarının Cabri Geometri ile hazırlanan ders tasarımından sonra nasıl bir gelişim gösterdiklerini değerlendirmek için yapılan bu çalışma nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan durum çalışması olarak desenlenmiştir.

Araştırmanın çalışma grubunu 2008-2009 eğitim/öğretim yılında İstanbul'da bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören son sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmada, durumları çalışma için özellikle önemli olduğu bilinen noktaların seçilmesinde kullanılan kritik durum örnekleme yoluna gidilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu çalışma da amaç, öğretmenlerin Cabri Geometri ile yapılan ders tasarımından sonraki gelişimlerinin nasıl olduğunu incelemektir. Bu noktada 'bu ders tasarımı bu sınıf için olumlu bir gelişme sağlarsa katılımcılarda eğitim süreleri ve mesleki yaşamları boyunca istedik yönde gelişme sağlanabilecektir' genellemesine ulaşabilmek için kritik durum örnekleme uygun olduğundan, çalışma için bu örnekleme çeşidi seçilmiştir.

### **Uygulanan Programın İçeriği**

Uygulama boyunca kullanılan etkinlikler, öğretmen adaylarının varsayımda bulunma, varsayımı test etme ve tahminlerde bulunma gibi bilişsel süreçleri kullanmalarını gerektirecek yapıda hazırlanmıştır. Bunun için önceden yapılmış olan araştırmalardan, matematik dersi öğretim programından, matematik ders kitaplarından ve matematik öğretimine yönelik hazırlanmış kitaplardan yararlanılmıştır. Hazırlanan etkinlikler klasik soru tiplerinden uzak, süreç içerisinde öğretimi sağlayacak etkinliklerdir. Bu şekilde öğretmen adaylarının keşfederek öğrenmelerin ne olduğunun uygulamalar vasıtasıyla fark ettirilirse, bunun sınıf içinde kullanımı konusunda da daha eğilimli ve istekli olacakları varsayılmaktadır. Uygulama esnasında, çözüme ulaşmada sosyal etkileşimin de önemi göz önüne alınarak bireyler birbirleriyle yardımlaşmışlardır. Ancak grup çalışması olarak tasarlanmamıştır, çünkü yardımlaşma süreci ile birlikte bireysel öğrenme hızlarının birbirlerini etkilemesi istenmemiştir. Bu durumun sağlanabilmesi içinde sınıf mevcudu kadar bilgisayarın olmamasından dolayı sınıf ikiye bölünüp iki ayrı grup olarak çalışılmıştır.

Uygulama her hafta iki saat olmak üzere toplam 6 hafta sürmüştür. İlk hafta öğretmen adaylarına yapılacak olan dersin içeriği anlatılmış, içerikle ilgili onların değerlendirilmesi alınmış ve anket uygulaması yapılmıştır. İkinci hafta öğretmen adaylarının Cabri Geometri programını etkili kullanabilmeleri için program menüleri, menülerdeki araçlar ve bu araçların özellikleri tanıtılmış ve anlamlı öğrenmeyi sağlayıcı örnek uygulamalar yapılmıştır. Daha sonraki üç hafta boyunca ise Cabri Geometri ile etkinlikler uygulanmış ve son hafta öğretmen adayları tarafından geliştirilen etkinliklerin sunumu ve anket uygulaması yapılmıştır.

### **Verilerin Çözümlemesi**

Öncelikle yapılan anketler tek tek incelenmiş soruların birbirleri ile ilişkileri belirlenmiş ve bunlar üzerinden alt başlıklar oluşturulmuştur. Daha sonra son yapılan anketler aynı şekilde incelenmiş ve iki anket arasındaki ilişkiler göz önüne alınarak değişimi gösteren sorularla ilgili çapraz sorgulama yapılmıştır.

Sonuç çıkarma ve teyit etme aşamasında ortaya çıkan kavramlar, temalar, ilişkiler yorumlanıp karşılaştırılmış ve teyit edilmiştir. Böylelikle veriler belirlenen ilişkiler göz

önüne alınarak tanımlanmıştır. Araştırmada bulgular ve yorum bölümünde verilerin ilişkilendirilmesi ve görsel hale getirilmesi aşamasında oluşturulan tablolar sunulmuş, doğrudan alıntılar ile desteklenerek belirlenen kodlar ve ilişkiler açıklanmıştır.

## BULGULAR

### Uygulama Öncesi Durumlara İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının temel bilgisayar bilgileri, teknoloji destekli eğitim düzeyleri, teknoloji destekli eğitime bakış açıları, teknoloji destekli eğitim düzeylerinin teknolojiye bakış açılarına etkisi üzerinde özellikle durulmuştur ki daha sonra programı öğrendikten sonra gelişimlerinin gözlemlenmesinde ön bilgi olarak yardımcı olacaktır. Ayrıca bu durumlara destek olması ve gelişimlerinin yanında düşüncelerindeki değişimleri gözlemlemek adına da öğretmen olduklarında kullanmalarına ve şu an okullardaki kullanım durumuyla ilgili düşüncelerine yönelik sorular sorulmuş ve cevapları analiz edilmiştir.

Anketin '*kaç senedir bilgisayar kullanıyorsunuz*' şeklindeki birinci sorusuna sınıfın %67'si beş yıldan uzun süredir bilgisayar kullandığını belirtmiş, '*bilgisayar kullanımında kendinizi nasıl tanımlıyorsunuz*' şeklindeki ikinci soruya ise öğretmen adaylarının %84'ü iyi olarak kendilerini tanımlamıştır. Ayrıca 30 katılımcıdan 26'sı kişisel bir bilgisayara sahip olduğunu dile getirmiştir. Bu bilgiler bilgisayar kullanımı konusunda öğretmen adaylarının yeterli düzeyde deneyim kazandıklarını ve bilgisayar destekli matematik eğitimi ile ilgili uygulanacak programa teknik olarak hazır olduklarını göstermektedir.

Anketin '*Bilgisayarı en çok hangi amaçlar için kullanıyorsunuz?*' şeklindeki sorusuna ise katılımcılar genelde internet ve ödev yapmak olarak ifade etmişlerdir. Buna paralel olarak anketin '*Bugüne kadar matematik eğitimi ile ilgili bilgisayar yazılımları kullandınız mı? Eğer kullandıysanız bu yazılımların isimleri ve içerikleri hakkında bilgi veriniz.*' şeklindeki sorusuna ise sadece %24'ü olumlu cevap vermiştir. Bilgisayar yazılımı kullandığını belirten öğretmen adayları kullandıkları yazılımlar olarak Excel, Powerpoint, Word ve Logo'yu belirtmişlerdir. Bu programlardan sadece Logo'nun matematik eğitimi ile direk ilişkisi olması manidardır.

Öğretmen adaylarından bazılarının verdikleri cevaplar aslında teknolojik yazılımlar ve özellikle de matematik eğitiminde kullanılan yazılımlarla ilgili hangi seviyede olduklarını göstermektedir. Bazı katılımcıların cevapları aşağıdadır:

- *Vinn logo kullanımını gördük ama öğrenemedik. Çeşitli geometrik şekiller tanımlanıyor ve bunlarla süsleme yapılıyor.*
- *Sadece öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve kazanımları gösteren bir program kullandım. Adını hatırlamıyorum.*
- *Yani kullandığımız oldu bilgisayar derslerinde ama adını bilemeyeceğim.*

Bu tür cevaplar aslında bütün sınıfın bazı programları öğrendiklerini, ancak birçoğunun bu programları gördüklerini bile unutmuş olduğunu göstermektedir. Karşılaşmış oldukları programların sınıflarda kullanılabileceği ile ilgili ikna olmadıkları bu cevaplardan

anlaşılmaktadır. Başka bir öğretmen adayı “*Evet. Vinn logo maalesef*” şeklinde bir cevap vermiştir. Bu öğretmen adayının cevabı oldukça ilginçtir. Çünkü programı yararlı bulmadığı gibi bir zaman kaybı olarak görmektedir.

Bucevaplar uyguladığımız Cabri öğretim programının ilk dersindeki gözlemlerimizle de örtüşmektedir. Sınıfın çoğunluğu Cabri II Plus programın, son sınıfta olmalarından dolayı, onlara çok geç öğretileceğinden bu aşamadan sonra bir yararı olmayacağını ifade etmektedir. Öğretmen adaylarından birinin sınıfta söylediği cümle ankette verilen cevaplarla paralellik göstermektedir: “*Bugüne kadar yarım yamalak öğrendiğimiz çalışmaların bizim için bir yararı olmadı bu saatten sonra da olacağını sanmıyorum. Sınıfımda kullanmak isterim ancak iyi bilmediğim şeyi kullanmak biraz zor olacaktır*”. Sınıfın çoğunluğunun bu görüşte olduğu yapılan yorumlar göz önüne alındığında açık olarak görülmektedir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının temel bilgisayar bilgileri aşılarında iyi olmasına rağmen teknoloji destekli eğitim düzeyleri çok düşüktür. Bu da son sınıfa kadar yeterli teknoloji destekli eğitim alamamalarından kaynaklanmaktadır.

Öğretmen adaylarının teknolojiye bakış açılarıyla ilgili anket soruları incelendiğinde ise sınıfın büyük bir çoğunluğu bu konuya olumlu bakmaktadır. Anketin “*Matematik derslerinde bilgisayar teknolojisi kullanımına bakış açınız ve nedenleri*” sorusu için öğretmen adayları teknolojinin matematik derslerinde kullanılmasının faydalarıyla ilgili şu düşünceleri ifade etmişlerdir (maddeler en çok ifade edilenden an aza doğru sıralanmıştır):

- *Daha iyi anlama*
- *Kalıcı ve etkin öğrenme*
- *Dikkat çekme, motivasyon artırma*
- *Geometride planlı kullanıldığı takdirde zaman kazanma, düzgün şekil çizme*
- *Somutlaştırma ve görselleştirme*
- *Öğrenciye bireysel deneme imkanı sağlaması ve bireysel öğrenme hız farklılıklarından doğacak sıkıntıları ortadan kaldırması*

Görüldüğü gibi öğretmen adaylarının teknoloji ile matematik eğitimi düzeyleri ile teknolojiye bakış açıları arasında ters bir orantı vardır. Bu durum şöyle açıklanabilir. Öğretim programlarında teknolojinin derslere entegrasyonu ile ilgili direktiflerin yer alması ve lisans öğrenimleri boyunca bu konunun sıklıkla dile getirilmesi öğretmen adaylarını olumlu yönde etkilemiş benziyor. Teknolojiye olumsuz yaklaşan öğretmen adaylarının cevaplarında üç madde öne çıkmaktadır. Bunlar;

- *Öğretmen adaylarının eğitim sırasında yeterli eğitimi almamaları.*
- *Yüklü bir müfredattan dolayı kısıtlı zamanda konuları yetiştirme açısından oluşacak problemler.*
- *Kendilerini yetersiz bulduklarından etkinlik hazırlayamama ve hazır etkinlikler olursa kullanılması.*

Bu şekilde olumsuz görüş bildiren öğretmen adaylarının uygulamadan sonraki görüşlerinin değişip değişmediği çalışmanın devamında ifade edilecektir.

Anketin ‘*öğretmen olduğunuzda bilgisayar destekli teknolojik uygulamalar*

*yapmayı düşünmüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayın'* sorusuna, teknoloji kullanımına olumsuz yaklaşan öğretmen adayları dâhil hepsi özellikle gerekli fiziki şartların sağlanması durumunda kullanmayı düşündüklerini belirtmektedirler. Öğretmen adaylarının sınıf içi yorumları ve anketteki cevaplarından elde edilen bulgularda bilgisayar destekli eğitim kullanmaya teşvik eden olumlu düşünceleri; görselleştirme, motivasyon artırıcı, çağın gereği olması, etkili öğrenme-öğretme ortamı sunması, kolay ve verimli, günlük hayat ilişkisi ve zaman tasarrufu gibi düşüncelerin etkili olduğu görülmektedir.

Bu soruyla ilgili bir öğretmen adayının vermiş olduğu cevap aşağıdadır:

*Bulduğum sınıflarda müsait ortam varsa kullanırım tabii. Hazır kullanırım. Açıkça söyleyeyim, bana rakamları, matematiğin kendisini tiyatroya dök de yaparım. Matematikle ilgili senaryo yaz de ama bilgisayar başına geç matematikle ilgili bir şey hazırla deme.*

Bu öğretmen adayının sınıf içi durumları gözlemlendiğinde programı öğrendikten sonra gayet ilgili olduğu görülmektedir. Bu durumda bireyin temel bilgisayar ve teknolojik destekli bilgisayar eğitim düzeylerine bakılıp çapraz sorgulama yapıldığında; hem bilgisayar kullanımı bakımından yetersiz hem de daha önce hiçbir teknoloji destekli eğitim almağı görülmektedir. Bu durum da öğretmenlerin okullarda bilgisayar kullanmaktan neden kaçındıklarını göstermektedir. Teknoloji destekli eğitim bu yüzden önem kazanmaktadır.

Bu bölümdeki bulgular incelendiğinde varılacak sonuç öğretmen adaylarının aslında teknoloji destekli eğitime olumsuz bakmadıkları ancak var olan koşullar altında kullanımının özellikle de eğitimini almadan kullanımının zor olacağı yönündedir.

Anketin '*Şu anda okullarımızda matematik eğitiminde yeterince ve etkin bir şekilde bilgisayar teknolojisi kullanılıyor mu'* sorusunu sınıf olarak olumsuz cevap vermişlerdir. Ülkenin ekonomik durumu, sınıfların kalabalık oluşu, okulların fiziki durumu, müfredatın yüklü olması gibi nedenler kullanılmamasında etkili gördükleri önemli nedenlerin başında gelmektedir. Teknoloji destekli eğitimin ülkemize yeni gelmesi ve bunun yerleşebilmesi için zamana ihtiyaç olması sundukları başlıca nedenlerden bir diğeridir. Bu konuyla ilgili bir öğretmen adayının yorumu şöyledir:

*Kullanılmamaktadır. Bizim bu teknolojiyi aldığımız yıl belli ve ne kadar süredir bu teknolojiyi kazanıp, geliştirip etkin kullanmaya başladığımız belli. Sanırım biraz zamana ihtiyacımız var.*

Bu durum sundukları diğer bir nedene de taban oluşturur konumdadır. Öğretmen adayları kullanım eksikliğinin yeni eğitim sitemine önem verilmemesi ve alt yapının oluşmamasından kaynaklandığını da düşünmektedirler. Ayrıca üniversitelerde bile yeterli kullanılmamasını ve yeterli donanıma sahip hocaların okullarda bulunmamasını dile getiren pek çok görüş sunulmuştur. Bu durumla ilgili yapılan yorumlar da şöyledir:

*Hayır üniversitemizde dahi pek kullanılmıyor. Güncellenmeyen bir sitemiz mevcut ancak... Kaldı ki eğitim hayatının önemli bir süreci ilköğretimlerde hiç yok.*

*Tabi ki hayır. Kullanmasını bilmeyince bilgisayar teknolojisini derste kullanması zor oluyor.*

*Çok sınırlı sayıda kullanılıyor. Öğretmenlerimizin bayağı yaşlı olması buna etkindir. Eski sistemle geldikleri gibi klasik öğretmenlik yapıyorlar. Çoğu teknolojiyi etkin kullanmayı bilmediği gibi birçoğu da sadece internet için kullanıyor.*

*Kesinlikle kullanılmamaktadır. Sebepleri de olanaksızlıklar ve öğretmenlerin yetersizlikleridir. Yoksa çatır çatır “knight online”, “world craft” oynayan çocuk neden program kullanmasın?*

Tüm bu nedenler göz önüne alındığında ülkemizde bu konuda temelden bir yapılanma yaşanması gerektiği gözlemlenebilmektedir. Ayrıca hizmet içi eğitimlere de önem verilmesi ve öğretmen adaylarının bu konuda donanımlı yetiştirilmesi konusundaki çalışmalar önem kazanmalıdır.

### **Hazırlanan Ders Tasarımının Uygulanmasından Sonraki Bulgular**

Öğretmen adaylarına hazırlanan ders tasarımının tanıtılması ve çeşitli etkinliklerin yapılması 6 hafta sürmüştür. Bu süre içerisinde öğretmen adayları daha önce karşılaşmadıkları bir programla karşılaşmışlar ve şu an eğitim sisteminin en büyük tartışma konularından biri olan teknoloji destekli eğitim kapsamında kullanabilecekleri bir yazılım öğrenmişlerdir. Çalışmanın sonunda ilk derste yapılan ankete paralel olarak yine açık uçlu sorulardan oluşan bir anket daha uygulanmıştır. Programın son haftasında ise öğretmen adaylarından etkinlik hazırlamaları istenmiştir ve gönüllü olanlara da sunum yaptırılmıştır. Bu bölümde bu anketlerden ve etkinliklerden elde edilen bulgulara yer verilecektir.

Programın başlangıcında katılımcıların neredeyse tamamı teknoloji destekli eğitimle ilgili olumlu düşüncelere sahip olmalarına rağmen uygulanacak eğitimle ilgili olumsuz görüşlere sahiptiler. Ancak öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu tasarlanan programın uygulanma aşamasında oldukça verimli ve istekli çalışmışlardır. Bu bölümde uygulanan programla ilgili düşünceleri ile teknoloji destekli eğitime bakış açılarındaki değişiklikler ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

Uygulama sürecinde öğretmen adaylarıyla birebir ilgilenilerek yazılımın kullanımı ile ilgili sürekli teknik destek verilmiştir. Öğretmen adaylarının ilk hafta vermiş olduğu olumsuz tepkiler daha sonraki haftalarda yok olmuş, aktif ve istekli bir şekilde programı uygulamaya çalışmışlardır. Hatta uygulamanın ilk seansının sonunda programa nasıl ulaşacaklarını ve evde bu programla nasıl çalışabileceklerini sorgulamışlardır. İlk olumsuz yaklaşım dışında sınıfta Cabri Geometri öğretimi sırasında önemli bir problemle karşılaşmamıştır. Bazı öğrenciler daha iyi bilgisayar bilgisine sahipken bazıları ise daha az bilgisayar bilgisine sahiptirler. Bu durum bazen sıkıntı yaratmıştır. Ancak bireysel çalışma imkânı ve sürekli bir teknik destek sağlandığı için Cabri Geometri ile uygulamalar yapmak sınıfın düzenini etkilememiştir.



Anketin birinci sorusu Cabri Geometri ile yapılan çalışmaların değerlendirilmesi ile ilgili üç maddeden oluşan bir sorudur. Birinci madde '*Programı nasıl buldunuz?*' şeklindedir. Bu soruya verdikleri cevaplar öğretmen adaylarının teknoloji destekli eğitime bakış açılarını görmek açısından yardımcı olacaktır. İkinci maddede de '*Etkinlikleri yaparken zorlandığınız noktalar nelerdir? Nedenlerini belirtiniz.*' şeklindedir. Bu soruya verilen cevaplar öğretmen adaylarının başlarda gösterdikleri tepkilerin nedenlerinin bilgisayarla ilgili eğitimden kaynaklanıp kaynaklanmadığı konusunda yol gösterici olacaktır. Üçüncü maddede de '*Cabri' nin en çok hangi özellikleri dikkatinizi çekti?*' sorusu sorulmuştur. Bu madde ile yazılıma özel düşünceleri sorgulanmış olacaktır.

Cabri Geometri yazılımı öğretmen adaylarının çoğunluğu tarafından kullanımı basit, kullanışlı, eğlenceli ve yararlı bulunmuştur. Ayrıca mezun olmadan önce böyle bir programı tanıdıkları ve kullanabilecek düzeye geldikleri için oldukça memnun kalmışlar, diğer bazı derslere göre yapılan bu uygulamanın çok daha yararlı olduğunu ifade etmişlerdir. Bazı öğretmen adayları ise başlangıçta zorlandıklarını ancak daha sonraki aşamalarda ve öğrendikçe büyük zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Bunlar ya başlangıçta uygulamaya ön yargıyla yaklaşanlar ya da bilgisayar kullanma bilgisi yetersiz olan kişilerdir. Öğretmen adaylarının programı geç öğrenmiş olmalarıyla ilgili düşünceleri şöyledir:

*Program bizim için yararlı idi. Bu program olmasaydı hiç matematik programı öğrenmeden mezun olmuş olacaktık.*

*Çok güzel bir program bence daha fazla zaman ayrılarak öğrencilere daha çok öğretilmesi gerekiyor. Çok geç öğrendiğimi düşünüyorum. Gördüğümüz birçok dersten daha yararlı ve zevkli*

Bu alıntılardan ikincisini belirten öğretmen adayının Cabri Geometri'yi öğrenmeden önce karşılaşmış oldukları teknolojik yazılımlarla ilgili olarak "*Evet. Vinn logo maalesef*" düşüncesine sahip olduğu düşünülürse bu öğretmen adayının tutumunun ne kadar değiştiği daha iyi anlaşılabilir.

Programın kullanımıyla ilgili ve matematik öğretimine sağlayacağı kolaylıklarla ilişkin olarak aşağıda verilen cevaplar birçok öğretmen adayı tarafından sözel olarak paylaşılmıştır.

*Program ara yüzünün kolay olması nedeniyle gayet iyi bir program. Birçok çizim programında Türkçe dili yok iken Cabri de bulunması kullanımı kolaylaştırmış.*

*Cabri programı öğrencilerin farklı durumları kısa sürede görerek ve genellemelere kendi yorumlarını yaparak ulaştıkları için çok yararlı bir program. Ayrıca çok karmaşık olmadığı için öğrenciler bu programı kolaylıkla kullanabilirler. Hatta matematiğe, geometriye ilgisi olan öğrenciler kendileri evlerinde bu programla uygulama yaparak çalışmalarını, zevkli hale getirebilirler. Ayrıca geometriyi somutlaştırmaya da yardımcı olmaktadır.*

Öğretmen adayları Cabri Geometri yazılımı ve öğretimde kullanılması ile ilgili olarak aşağıdaki olumlu düşünceleri dile getirmişleridir:

- *Somulaştırmaya yardımcı olmaktadır.*
- *Farklı durumları hareket ettirebilme özelliği ve daha fazla deneyebilme şansı sayesinde genelleme yapmak kolaydır.*
- *Öğrenilenler daha kalıcı ve etkili olmaktadır.*
- *Yapılandırmacı eğitimin amaçlarıyla paralellik göstermektedir.*
- *Yararlı ve zevkli bir program*
- *Basit ve kullanışlı*
- *Menülerin kullanımı konusunda daha fazla bilgi olmalıdır.*
- *Geometrik teoremler kolayca ispatlanabilir.*
- *Günlük hayattaki çizimlere göre hata oranı oldukça düşük çizimler yapmak mümkündür.*
- *Kısa sürede daha çok şey öğretilir. Öğrenciler daha kısa sürede genellemelere ulaşabileceklerdir.*

Öğretmen adaylarının yeni bir programla karşılaşmış olmaları onlar için sıkıntı yaratabilecek etkenler barındırıyor olabilirdi. Eğer bu etkenler matematik eğitimini etkileyecek düzeyde olursa yazılımın öğretim amaçlı kullanılmasının zor olacağını gösterecektir. Öğretmen adaylarının Cabri Geometri programını kullanırken ve etkinlikleri hazırlarken zorlanmalarına, uygulamanın çok kısa sürmesi sebebinin en önemli sebep olarak ileri sürmüşlerdir. Bunun yanında geometriyi ilk defa bilgisayar ortamında kullanmak ve uygulamalar yapmak onlar açısından programın kullanımında zorlandıkları ikinci sebep olarak görülmektedir. Bir öğretmen adayının bu konudaki yorumu şöyledir:

*Evet oldu. Çünkü geometriyi ilk defa bilgisayar ortamında uygulama fırsatı buldum. Öğrendikçe daha farklı şeyler uygulamaya başladım.*

Bu durum öğretmen adaylarının ilk defa bilgisayar destekli eğitimle geometri üzerinden ispatlar, çıkarımlar yapmaya çalışmalarından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla yeni duruma alışmaları için daha uzun bir uygulama sürecine ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının kendilerinin etkinlik hazırlayıp kendi sınıflarında nasıl öğretecekleriyle ilgili bir senaryo hazırlayıp mikro öğretim kapsamında uygulamaları istenmiştir. Bu aşamada öğretmen adaylarının en fazla zorlandıkları nokta referans olarak yararlanabilecekleri etkinlik örneklerinin ders kitaplarında ve herhangi bir yardımcı kaynaklarda bulunmaması olarak görülmektedir. Sadece bu uygulama kapsamında yapılan etkinliklerin onların yeni öğretim senaryoları geliştirmeleri için yeterli olmayacağı açıktır. Birçok öğretmen adayı uygulamanın başında sorulan “öğretmen olduğunuzda bu tür yazılımları sınıflarınızda kullanır mısınız?” sorusuna da hazır etkinlikler olursa kullanım şeklinde cevap vermişti. Bu durum öğretmenlerin kendi özel durumlarını dikkate almayan yenilikleri uygulamada çekimser kalacaklarını göstermektedir.

Öğretmen adaylarının etkinlik hazırlamada diğer zorlanma nedenleriyle ilgili yorumlarından bazıları aşağıda sunulmuştur:

*Öğrencilere hangi kazanım üzerinden etkinlik yaptıracağıma zor karar verdim.*

*Özellikle kendimiz bireysel çalışma yaparken sınıfta yapıldığı gibi bağıntı bulmanın çok kolay olmadığını gördüm.*

*Etkinlik hazırlarken hangi teorem ya da kavramı hangi yöntemi kullanacağımı vereceğim konusunda sıkıntılar yaşadım.*

*Etkinlikleri yaparken en zorlandığım şey programda etkinliği hazırlarken çok kolay görünüyordu ama etkinlik seviyesini ayarlamak güçleşiyor.*

Bu cevaplardan da anlaşıldığı gibi öğretmenler açısından, teknoloji ile matematik öğretimini, klasik matematik öğretimine göre çok daha karmaşık bileşenler barındırmaktadır. Bu anlamda uygun konu ve kazanım seçimi, adım adım senaryoyu daha önceden tasarlama ve karşılaşılabilecek teknik sorunları öngörebilme öğretmen adayları tarafından aşılması gereken önemli problemler olarak görülmektedir.

Öğretmen adaylarının programın kullanımı ile belirtmiş oldukları diğer zorlanma nedenleri, programın kendisinden ziyade programın kullanımı ile ilgili olup, bu zorlanmaların programı kullandıkça ortadan kalkacağı kendileri tarafından dile getirilmektedir. Ayrıca katılımcıların genelde teknoloji destekli matematik eğitimine en başından itibaren olumlu yaklaşımda bulunmaları çalışmanın verimliliğini arttırmıştır. Ayrıca öğretmen adayları sınıf içinde uygulanan etkinlikleri Cabri Geometri yardımı ile çözebilme, bağıntıları kurabilme ve ispatlara ulaşma konusunda oldukça hevesli ve başarılı olmuşlardır.

Öğretmen adaylarının Cabri Geometri programında en çok ilgilerini çeken özelliklerden biri dinamiklik, pratik ve kolay kullanıma sahip olmasıdır. Şeklin dinamik olması genellemelere ulaşmada kolaylık sağlayacağından buluş yoluyla etkili öğrenmenin sağlanacağını ve dolayısıyla kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceğini belirten öğretmen adayları, aynı zamanda öğrencilerin bir şeyleri ezberlemek yerine ispatlar yoluyla öğrenme ortamlarının oluşturulabileceğini ifade etmektedirler.

Şekillerin dinamik yapısıyla ilgili bir öğretmen adayının yorumu şöyledir:

*Cabri'nin en çok dinamik "şekil çizebilme" özelliği dikkatimi çekti. Bu sayede genellemelere ve ispatlara ulaşabiliyoruz. Teoremin farklı durumlarda doğruluğunu rahatça görebiliyoruz.*

Bir başka yorumda ezbercilikten uzak mantıklı öğrenme sağlanması ile ilgilidir:

*Ezberlediğimiz ve olduğu gibi kabul ettiğimiz teoremleri ispatlayarak daha mantıklı bir şekilde öğrenmemize olanak sağladı.*

Öğretmen adaylarının dinamik olması ve genellemelere ulaşmadaki rahat öğretimi dışında dikkat çekici buldukları özelliklerden öne çıkanlar ise; ölçümler yapabilme,

görsellik boyutunun olması ve araç çubuğunun iyi dizayn edilmesi olarak ifade edilebilir.

Öğretmen adaylarının Cabri Geometri gibi yazılımların sınıf içi kullanımında karşılaşılabilecek zorluklar ve sağlayacağı kolaylıklarla ilgili düşüncelerine gelince ise; programın etkili ve yararlı olduğunu düşünmektedirler. Ancak okulların fiziki durumları en büyük sorun olarak görülmektedir. Öğretmen adayları, okulların fiziki imkânlarının etkin bir teknoloji destekli matematik eğitimi yürütmede zorluk çıkaracağını düşündürmektedir. Bunun yanında büyük şehirlerde birçok okulda sınıfların kalabalık olması bu tür çalışmaların yapılmasını güçleştireceği de dile getirilmektedir. Ancak bazı öğretmen adayları, sınıfın kalabalık olmasını ve öğrenciler arasındaki öğrenme düzeyleri farklılıklarını teknoloji destekli matematik öğretimini gerekli kıldığı kanısında olduğunu ifade etmektedirler. Bu şekilde öğrenme düzeyleri farklılıklarını ortadan kaldırarak etkin bir öğretim gerçekleştirebileceğini vurgulamaktadırlar.

Birkaç öğretmen adayının anketin “programı nasıl buldunuz?” sorusuna verdikleri cevap aslında programın kullanılmasının kolaylığı ya da zorluğu ile ilgili kısmına cevap teşkil emektedir:

*Program oldukça güzel. Öğrencilerin defterlerinde yapamayacakları etkinlikleri kısa zamanda ve hatasız olarak yapmasını sağlıyor.*

Bu öğretmen adayı programın sınıf içi kullanımında zaman kazanımı sağlayacağını ve defterde öğrencilere çizim yaptırabilmek için uğraşacağımız şekilleri burada hatasız ve daha kısa zamanda yaptırabileceğimizi ifade etmektedir. Bu durum gösteriyor ki aslında bu tür programların öğretim amaçlı kullanımında önemli avantajlar sağlayacağı, bunun ön şartı ise programın kullanım bilgisine yeterince sahip olunması gerektiği olduğu kabul edilmektedir. Burada önemli olan her ders ya da konuda değil gerekli ve uygun ortamlarda teknoloji destekli öğretimi öngörmek ve uygulamaktır.

Bir başka öğretmen adayının yorumu da yine bu yorumu destekler niteliktedir:

*İlk kez gördüğüm bu programın yapılandırıcılık açısından kullanılmasını uygun görüyorum. Dinamik geometri şekillerinin üzerinde az hata ile öğrencilere çok şeyi daha kolay öğretebiliriz.*

Bir diğer öğretmen adayı da öğretim boyutunu ele almıştır.:

*Geometrideki genellemelerin, kuralların görsel olarak keşfedilmesi yönüyle öğrencilere etkin öğrenme imkânı sunacağını düşünüyorum.*

Sonuç olarak öğretmen adayları genel anlamda programın sınıflarda kullanımına olumlu bakmışlar ancak, okulların fiziki koşulları ve sınav odaklı çalışan öğrencilerin bu durum karşısındaki isteksizlik olabilecekleri ile ilgilide çekincelerini belirtmişlerdir.

*Öğretmen Adaylarının Uygulama Sonrası Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanılmasıyla İlgili Değişen Görüşlerine Ait Bulgular*

Bu soruyla çalışmanın asıl amacı olan Cabri Geometri ile yapılan bir ders tasarımının öğretmen adaylarının gelişimine etkisi görülmeye çalışılacaktır. Bu bölümde uygulama öncesi anketteki “*matematik eğitiminde teknoloji kullanımına bakış açınız nedir?*” sorusuna verdikleri cevaplar göz önüne alınarak gelişmeleri incelenmiştir.

Uygulama öncesinde de öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretime yaklaşımları çok olumsuz değildi. Ancak bu zamana kadar ciddi anlamda bu konuda bir deneyimlerinin olmaması, olumlu yaklaşımlarının nereden kaynaklandığı ile ilgili öngörüde bulunmamızı güçleştirmekteydi. Ayrıca yapılacak olan uygulamaya tedirgin bir şekilde bir yaklaşım sergilemişlerdi. Zamanın kısıtlı olması ve Cabri geometri ile daha önceden karşılaşmamış olmaları bu tedirginliğin başlıca sebepleri olarak görülmekteydi.

Sınıf içi gözlemler göz önüne alındığında bu çalışma öğretmen adaylarının bu konudaki tedirginliklerini gidermeyi başarmıştır. Bugüne kadar tüm öğretmenlerin ve öğrencilerin bu konudaki yaşantıları sadece klasik öğrenme üzerine kurulmuştu. Daha önce öğrenilmemiş bir yaşantıyı sonradan hayatımıza adapte etmek ve onu uygulamak oldukça zor olmasına rağmen bu çalışmayla öğretmen adayları yeni bir yaşantıya kısa bir sürede uyum sağlayabileceğini göstermiştir. Ancak yine de etkinlik yaparken daha önceden karşılaşmadıkları soru tiplerinde zorlanmışlardır. Örneğin uygulama esnasında yapılan bir an bir etkinlikte öğretmen adaylarından rastgele alınan üç noktadan bir çember geçirmeleri istenmiştir. Çemberin merkezini bulmada ve dolayısıyla çemberi çizmede birçok öğretmen adayı çok zorlanmıştır. Hâlbuki onlardan üç noktadan geçen bir çember yerine bir üçgenin çevrel çemberini çiziniz denilseydi çok daha rahat bir şekilde istenilen çizimi yapmış olacaktı. Bu çalışmaya katılan öğretmen adayları işte bu deneyimlerden sonra beklentileri dışındaki soru tiplerine de nasıl yaklaşacaklarını ve Cabri'nin bu konudaki avantajlarını fark etmiş oldular. Sonuç olarak, matematik eğitiminde teknoloji destekli eğitime ihtiyaç olduğunun ve bunun önemli bir öğretim materyali olabileceğinin farkına varmışlardır.

Bir öğretmen adayı uygulama öncesi yapılan ankette matematik derslerinde bilgisayar teknolojisi kullanımına bakış açısıyla ilgili olarak:

*Matematik dersinde bilgisayar teknolojisi kullanımını gerekli buluyorum; yapılandırmacı eğitime katkı sağlayacağını düşünüyorum. Görsellik katacağından daha verimli ve etkili bir ders sunabilir; bu yüzden olumlu olacağını düşünüyorum.*

görüşünü dile getirmiştir. Öğretmen adayının bu cevabı aslında oldukça duyarlı bir yaklaşım tarzını göstermektedir. Çünkü bu konuyla ilgili bir geçmiş yaşantısının olmamasına rağmen sadece faydalı olabilme ihtimalinden bahsetmektedir. Ancak uygulama sonrası bu konuyla ilgili olarak aşağıdaki görüşü paylaşmaktadır:

*Evet, daha önce ders süresi kısıtlı olduğundan bilgisayar kullanımının çok sık ve etkin kullanılmaması gerektiğini düşünüyordum fakat şimdi bilgisayar teknolojisinin daha etkin ve her fırsatta kullanılması gerektiğini düşünüyorum.*

Bu cevap, öğretmen adayının ilk ankette her ne kadar genel ifadelerle de olsa olumlu bir yaklaşım sergilese de bazı çekincelerinin olduğunu göstermektedir. Özellikle zamanla ilgili çekincesini burada açık bir şekilde dile getirmiş ve yapılan uygulamalardan sonra bu çekincesinden kurtulduğunu ima ederek bu tür yazılımların her fırsatta kullanılması gerektiğini ifade etmiştir.

Anketin “ Öğretmen olduğunuzda *Cabri ile uygulamalar yapmayı düşünüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız* “ sorusuna çalışmaya katılan öğretmen adayının tamamı fiziki şartlar ve imkânlar uygun olursa programı derslerinde öğretim amacıyla kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Kullanma nedeni olarak da aşağıdaki maddeler öne çıkmaktadır:

- *Genellemelere ulaşmayı kolaylaştırması*
- *Buluş yöntemiyle öğretim kolaylığı sağlaması*
- *Konuların başlangıcında ön hazırlık, konuya giriş ve ilgi çekme konusunda etkili olması*
- *Ezberci eğitimden uzak olması*
- *İspatların gerçekçi olması yani somutlaştırılabilmesi*
- *Öğrencilerin oyunlardan hoşlanması ve bunun da bir oyun gibi düşünülerek öğrencileri derse daha iyi motive edeceği inancı*

Bir öğretmen adayının uygulama öncesi ve sonrası cevapları karşılaştırıldığında bu konudaki gelişimi daha net bir şekilde görülecektir. Öğretmen adayı uygulama öncesi “*Yapabilirsem güzel olur. İlgi çeker ve öğrenciler hoşlanır. Fakat ders zamanının ne kadarını harcadığına dikkat ederim*” şeklinde görüş bildirirken, uygulama sonrası “*Kesinlikle düşünüyorum. Görsellikle ilgili özellikler ve sanki bir matematikçi gibi araştırma yapıp çıkarımda bulunmamızı sağladığı için ilgi çeker. Farklı durumları göstermesi de avantaj sağlar.*” şeklinde görüşlerini dile getirerek özellikle programın kavramsal öğrenmeye katkı sağlayacağını görmüştür.

Yapılan uygulamaların öğretmen adaylarının görüşlerinde ve gelişimlerinde olumlu yönde ilerlemeler sağladığı açıktır. Ancak sadece böyle kısa süreli uygulamalar öğretmen adaylarının ve özellikle öğretmenlerin gelişimleri için yeterli bir süreç olmayacaktır. Cabri Geometri ve benzeri dinamik yazılımların kullanımının etkin hale gelebilmesi için eğitim sisteminde uygun değişiklikler yapılmalı ve bir yenilenme sürecine girilmelidir. Bu konuyla ilgili olarak öğretmen adaylarına “*Okullarda öğretmenlerin ve öğrencilerin bu tür dinamik programlardan etkin bir şekilde yararlanmalarını sağlamak için ne gibi çalışmalar yapılmalıdır?*” sorusu yöneltilerek cevapları analiz edilmiştir. En fazla dile getirilen öneri, öğretmen adaylarına yeterli eğitimin sağlanması olmuştur. Bu çalışma onlar için çok etkili olmuşsa da bu tarz çalışmaların son sınıfta değil de ilk yıllardan itibaren düzenli olarak yapılmasının daha önemli olduğunu düşünmektedirler. Diğer bir öneri ise okullardaki öğretmenlerin eğitilmesidir. Bu konuda hizmet içi eğitimlere, seminerlere ve zümre toplantılarında öğretmenlerin teşvik edilmesine önem verilmesi gerektiğini düşünmektedirler ve bunun için uzun vadeli çalışmalar yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu konuyla ilgili öğretmen adaylarının yorumları şöyledir:

*Okulların zümre toplantılarında bu tip programlar öğretmenlere anlatılmalıdır. Küçük bir atölye çalışması yaptırılabilir ve bizim pilot uygulamamız gibi öğrendiklerini uygulayabilecekleri etkinlikler çalışmalar yaptırılmalıdır.*

*Öğrenciler için temel bilgisayar kullanımını sağlayacak bilgisayar dersleri olabilir ama daha çok bence öğretmenler eğitilmeli. Seminer tarzı hizmet içi eğitimler olabilir. Ama emekliliği yaklaşmış pek çok öğretmen başarısız olacaktır. Yani, kısaca öğretmenlerin yaş ortalaması acilen düşürülmeli.*

Diğer önemli bir öneri ise okulların fiziki şartların uygun hale getirilmesi gerektiği ile ilgilidir. Bununla ilgili olarak; okullara bilgisayar laboratuvarları sağlanmalıdır, M.E.B. okullara programı gönderebilir ve teknolojik alt yapı okullarda her anlamda hazır hale gelmelidir şeklinde öneriler dile getirilmiştir. Bir öğretmen adayının yorumu ilgi çekicidir:

*Öncelikle bilgisayar kullanabilen öğretmenler şart, ikincisi matematik laboratuvarları açılmalı. Ben bilgisayar konusunda okulların yeterli olduğunu düşünüyorum. Depodan bilgisayarları çıkardıkları vakit oldukça ilerleme kaydedilebilir.*

Öğretmen adaylarının bazıları okullarda var olan bilgisayar laboratuvarlarının gerektiği gibi kullanılmadığını ve bazen atıl durumda olduğunu dile getirmektedirler. Öğretmenlerin bu konuyla ilgili eğitimlerinin önemli olduğu bu şekilde vurgulanmak istenmektedir.

Okullarda etkin bir şekilde teknoloji destekli eğitimin sağlanması için yapılan diğer öneri ve yorumlar ise aşağıdaki görüşlerle dile getirilmiştir:

*Yapılacak iki şey var bence; birincisi eğitim ikincisi Cabri programının reklamı ve eğitimi iyi yapılırsa okullarda çok daha fazla kullanılır.*

*Öğretmenin anlatacağı program ve anlatacağı konuyla ilgili alan bilgisi yeterli olmalıdır.*

*İlköğretim 2. kademeye bilgisayarlı matematik öğretimi isimli dersler konulabilir. Tabi bunun için yeterli alt yapının oluşması gerekli.*

Bütün bu öneriler aslında Cabri Geometri gibi dinamik yazılımların öğretime entegrasyonunda ayrı ayrı öneme sahiptir. Her birinin eksikliği diğerlerini etkileyeceği açıktır. O halde tüm bu durumlar göz önüne alındığı takdirde yeni öğretim programının direktiflerine uygun hareket edilmesi sağlanmış olacaktır.

## TARTIŞMA

Uygulama öncesi yapılan anketler incelendiğinde katılımcıların bilgisayar kullanma düzeylerinin farklılık gösterdiği görülmektedir. Ancak bu duruma kişisel bilgisayara sahip olmaktan daha ziyade teknolojiye merak, ilgi ve istek gibi kavramların etkili olduğu sınıf içi gözlemlerde saptanmıştır. İstekli öğretmen adayları uygulanan programa daha çabuk adapte olmuş ve tutumlarında önemli değişiklikler sağlanmıştır. Ayrıca bu durumun bireylerin yeterlilik/yetersizlik algılarının ne ölçüde olduğuyla da ilişkili olduğu yapılan gözlemlerde elde edilen bir sonuçtur.

Öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amaçlarının genelde internet ve mecburi ödev yapımı, film izlemek, müzik dinlemek v.b. olduğu görülmektedir. Öğretmenlik mesleği adına kendini geliştirebilmek amacıyla bilgisayar kullanımını belirten öğretmen adayına rastlanmamıştır. Bunun sonucu olarak teknoloji destekli eğitim düzeylerinin çok düşük olduğu görülmektedir. Bu sonuca paralel olarak Gürol (1999)'da yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının bilgisayar konusunda bir eğitime ihtiyaçları olduğunu ve verilen bilgisayar derslerinin yetersiz olmasından şikâyetçi olduklarını saptamıştır.

Katılımcılar teknoloji destekli eğitime genelde olumlu yaklaştıklarını belirtmişlerdir. Ancak bu olumlu görüşlerinin aslında herkes tarafından sıklıkla dile getirilen “teknolojinin faydaları” modasına uymak için ifade edildiği yapılan gözlem ve görüşmelerde ortaya çıkmaktadır. Çünkü öğretmen adayları geçmiş yaşantılarında bu konuyla ilgili herhangi bir deneyim yaşamamışlar ve sınıflarda uygulandığında neyle karşılaşacaklarını tam olarak kestirememektedirler ve dolayısıyla bu tür yazılımların sınıflarda kullanılması gerektiği ile ilgili nedenleri net olarak ifade edememişlerdir. Bundan dolayıdır ki sınıflarda teknolojinin kullanımı ile ilgili sadece uygun ortam olmaması, müfredat yoğunluğu ve kendilerini hazır hissetmemeleri gibi genel çekinceleri dile getirmişleridir.

Yapılan uygulamadan sonra katılımcıların teknoloji destekli matematik eğitimine yaklaşımlarında olumlu yönde önemli değişiklikler olmuştur. Artık bu tür yazılımların ne zaman ve nasıl kullanılması gerektiği, hangi kavram ve uygulamalar için uygun olduğu ve uygulama esnasında sınıfın çalışma düzeninin nasıl olması gerektiği gibi düşünceler üzerine yorum yapmaya başlamışlardır. Özellikle de bu tür yazılımlarla kullanılan etkinliklerle klasik eğitimde kullanılan etkinlikler arasındaki farkı kavramışlardır. Teknoloji destekli öğretimde kullanılan etkinliklerin tasarımının çok zor olduğu ve adım adım senaryosunun daha önceden düşünülmesi gerektiği üzerine hemfikir olmuşlardır. Ayrıca öğretmen adaylarının sınıf içi etkinlikleri uygularken yaşadıkları deneyimlerin, onlar için yeni bir yaşantı oluşturduğu ve gereksinimlerine karşılık vereceğini gördükleri ve bu konudaki korkularını en aza indirdikleri yönündedir. Programın öğrenilmesinden sonra matematik eğitiminde teknoloji kullanımının öneminin ve bu tür yazılımların etkili bir eğitim unsuru olabileceğinin de farkına varmışlardır.

Uygulamanın sonunda katılımcılardan kendilerinin teknoloji ile matematik eğitimi ilkelerine uygun etkinlikler geliştirmeleri istenmişti. Bu konuda uygulama öncesine göre katılımcıların kendilerine güvenlerinin artarak etkinlik hazırlamada belir bir dereceye



kadar başarılı oldukları görülmektedir. Bu konudaki en büyük sıkıntılarının yeterince örnek etkinliklerin bulunmaması olmuştur.

Bu çalışmayla ilgili olarak şu önerilerde bulunulabilir; yeni ortaöğretim matematik programında bilgisayar kullanımının matematik öğretimine katkıları dile getirilmiş, ancak programda tüm sınıflar için verilen etkinlikler incelendiğinde ise teknolojiye hiçbir referans verilmediği görülmektedir. Etkinlikler sunulurken teknoloji entegrasyonunun gerçekleştirilmesine yardımcı olmak amacı ile teknolojinin hangi aşamada, hangi kazanımlara yönelik olarak ve nasıl verileceğine ilişkin bilgiler ve yönlendirmeler de öğretim programında yer almamaktadır. Ayrıca yeni öğretim programının yürürlüğe girmesinden sonra yayınlanan ders kitaplarında ve yardımcı ders kitaplarında teknolojinin entegrasyonuna yönelik ne bir yönerge ne de herhangi bir etkinlik örneği sunulmamaktadır. Dolayısıyla öğretmenlerin teknolojinin entegrasyonu ile ilgili sınıf içerisinde kullanabileceği ya da referans alabileceği ders planları, etkinlik örnekleri ve çalışma kağıtları gibi destek materyaller bulunmamaktadır.

Öğretmenlerin kendi içinde bulunduğu durumu dikkate almayan ve özel olarak planlanmamış bir yenilik ortaya çıktığında, öğretmenler bu yeniliği kabul etmeyebilir (Marcinkiewicz, 1993). Bu bağlamda öğretmenlere teknoloji entegrasyonu sırasında destek olacak bu kaynakların oluşturulması çok önemlidir. Baki'nin (1996) vurguladığı gibi öğretmenlerin bir sene boyunca anlatacakları bütün dersleri teknoloji kullanımına yönelik olarak tasarımları iş yoğunlukları düşünüldüğünde oldukça zordur.

## KAYNAKLAR

- Ahi, N. (1989). *Eğitim ve öğretimde yeni enformasyon teknolojileri-bilgisayar destekli eğitim uygulaması*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aktürk, N. (2007). Açılış Konuşması. *I. Uluslararası Bilgisayar ve ğretim Teknolojileri Sempozyumu*, 16-18 Mayıs 2007, Onsekiz Mart niversitesi, Çanakkale.
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi işığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, (149).
- Baki, A., (1996) Matematik ğretiminde bilgisayar her şey midir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 12:135- 143.
- Gürol, M. (1999). Bilgisayar destekli ğretmen yeterliliklerinin belirlenmesi. *IV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 2 (100-112). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Güven, B. (2002). *Dinamik geometri yazılımı Cabri ile keşfederek ğrenme*. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güven, B., Karataş İ. (2003). Dinamik geometri yazılımı cabri ile geometri öğrenme: Öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (2).
- Güven, B., Karataş İ. (2005). Dinamik geometri yazılımı Cabri ile oluşturmacı öğrenme ortamı tasarımı: Bir model. *İlköğretim Online*, 4 (1), 67-72.
- Marcinkiewicz, H.R. (1993). Computers and teachers: Factors influencing computer use in the classroom. *Journal of Research Computing in Education*, 26(2), 220-237.
- MEB (2005). *Orta ğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12) Sınıflar Dersi ğretim Programı*, Ankara.
- Uslu, O. N. (1990). *Yeni enformasyon teknolojileri ve bilgisayar destekli eğitim*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, A., ve şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Kitabevi.