

İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının GeoGebra'ya İlgilerini Etkileyen Faktörler*

Bekir Kürşat DORUK¹, Muharrem AKTÜMEN²

ÖZ

Çalışmada bir dönem boyunca GeoGebra ile eğitim almış, bunun yanında farklı derslerde bu yazılımın uygulamalarıyla karşılaşmış öğretmen adaylarının GeoGebra'ya yönelik ilgilerinin incelenmesi ve bu ilgiyi olumlu-olumsuz yönde etkileyen faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır. 73 öğretmen adayına uygulanan anket ve 11 öğretmen adayı ile düzenlenen görüşmeler yardımıyla elde edilen verilerin analizi sonucu cinsiyet, akademik başarı ve sınıf düzeyinin GeoGebra'ya duyulan ilgi üzerine anlamlı etkileri olduğu görülmüştür. Bu değişkenler dışında öğretmen adaylarının ilgi düzeylerini olumlu ve olumsuz yönde etkilediğini düşündükleri etkenler ve ilgiyi artırmak için yaptıkları öneriler hakkında bulgulara ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda matematik öğretmen adaylarının dinamik matematik yazılımı GeoGebra'ya ilgilerini artırmak ve onları mesleğe daha iyi hazırlayabilmek amacıyla bazı önerilere yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: GeoGebra, GeoGebra'ya ilgi, ilköğretim matematik öğretmen adayları.

The Factors That Affect Pre-Service Elementary Mathematics Teachers' Interest in GeoGebra

ABSTRACT

The aims of this study are: to determine pre-service teachers' levels of interest in GeoGebra, and to examine the factors that affect this interest. The pre-service teachers had received instruction using GeoGebra and used this software in other courses during one semester. The study data were collected using a questionnaire administered to 73 pre-service teachers and in interviews with 11 pre-service teachers. Data analysis showed that gender, academic achievement and grade level have significant effects on interest in GeoGebra. Factors thought to affect interest levels positively and negatively and findings about their implications for increasing interest were also obtained. Certain implications were emphasized to increase the interests of pre-service mathematics teachers in the dynamic mathematics software, GeoGebra, and to prepare them for the profession better.

Keywords: GeoGebra, interest in GeoGebra, pre-service elementary mathematics teachers.

GİRİŞ

Uygun biçimde kullanıldığında, teknolojinin öğretme ve öğrenmenin kalitesini ve dolayısıyla da öğrenci başarısını artırma potansiyeline sahip olduğu konusunda ortak bir kanı vardır (Bransford, Brown & Cocking 2000; Kozma,

* Bu çalışma 26-29 Ağustos tarihleri arasında Sarejevo-Bosna'da düzenlenen IECMSA-2013 konferansında sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

¹ Yrd. Doç. Dr. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, e-posta: bkdoruk@gmail.com

² Doç. Dr. Gazi Üniversitesi, e-posta: aktumen@gmail.com

1991). Bu nedenle matematik sınıflarında, öğrencilere öğrenmelerini artırma kapasitesindeki bu araçları kullanma olanakları sağlanmalıdır (NCTM, 2000). Dünya genelindeki gelişmelere paralel olarak Türk eğitim politikasına yön verenler de eğitim teknolojisine geniş çaplı bir yatırımı kapsayan ve sınıf ortamında tablet bilgisayar ve etkileşimli tahta kullanımı gibi araçların kullanımını ön plana çıkaran FATİH projesini 2012-2013 öğretim yılında hayata geçirmiştir (Karaarslan, Boz & Yıldırım, 2013). Bu gelişmelere uygun olarak geliştirilen ortaokul matematik müfredatında da bilgi ve iletişim teknolojilerinin matematik eğitiminde etkili olarak kullanılması teşvik edilmekte, öğrencilerin dinamik yazılımları etkin kullanma becerisini kazanması amaçlanmaktadır (MEB, 2013).

Matematik derslerinde kullanışlı bir öğrenme öğretme ortamı sunan teknolojik araçlardan biri de dinamik yazılımlardır (Baltacı & Yıldız, 2015). Preiner'a (2008) göre, hali hazırda matematik öğretimi ve öğrenimi için kullanılan ve geometri ve cebir alanını ilişkilendiren iki tür eğitimsel yazılım vardır. Bunlardan dinamik geometri yazılımları geometrik yapıları oluşturma ve modifiye etme olanakları sunarken genellikle matematiksel ifadelere kullanıcı müdahalesine izin vermemektedir. Bilgisayar cebiri sistemleri sembollerden yararlanarak cebir, analitik geometri ve kalkülüs çalışmaları yapmak için uygun bir ortam sunarken, denklemler aracılığıyla oluşturulan geometrik objelerin temsillerine kullanıcı müdahalesi genellikle mümkün değildir. Bu alanda yaşanan önemli bir gelişme de bu yazılımların yeteneklerinin kombine edilmesi olmuştur. İki tür yazılımın karşılıklı olarak yararlı yönlerini bir araya getirerek tasarlanan GeoGebra'da her iki temsil de kullanıcı tarafından doğrudan etkilenebilir (Preiner, 2008).

Sürekli olarak geliştirilmekte olan GeoGebra geometri, cebir ve kalkülüsü tek bir ara yüze taşıyan açık kaynak kodlu dinamik bir matematik yazılımı olarak ilköğretimden yükseköğretime kadar kullanılabilir hale gelmiştir (Hohenwarter & Lavicza, 2007). Geçmiş bazı çalışmalar GeoGebra'nın matematik öğrenme ve öğretme konusunda sahip olduğu avantajları ortaya koymaktadır (Hohenwarter & Lavicza, 2007; Hacıomeroglu, Bu, Schoen, & Hohenwarter, 2009). Bu avantajlar onu matematik yapmak, öğretmek ve öğrenmek için güçlü bir araç haline getirmektedir (Sherman, 2010). Bu nedenle GeoGebra, dünya çapında birçok matematik eğitimcisi tarafından tercih edilmektedir (Preiner, 2008).

GeoGebra'nın matematik öğretmeni yetiştirme konusunda da önemli katkılar sağladığı ilgili literatürde göze çarpmaktadır. Örneğin, öğretmen adayları GeoGebra aracılığıyla önceden sahip oldukları bilgileri anlamlandırarak yeniden öğrenebilmekte ve derinleştirebilmektedir (Tatar, 2013). Yine GeoGebra öğretmen adaylarının matematiğe parçalı bir bakıştan kurtulup, bağlantılı bir matematik anlayışı kazanmalarına ve böylece gelecekteki öğretimleri için uygun bir teknolojik pedagojik içerik bilgisi geliştirebilmelerine yardımcı olmaktadır (Bu & Hacıomeroglu, 2010). Bütün bu avantajların da etkisiyle GeoGebra ile tanışan öğretmen adaylarının ya da öğretmenlerin genellikle yazılıma yönelik

olumlu görüşler belirttiği çeşitli araştırmalarla ortaya konulmuştur (Baltacı, Yıldız & Kösa, 2013; Baltacı & Yıldız, 2015; Kul, 2013; Tatar, 2013).

Ancak sınıflara teknolojik araçların girmiş olmasına rağmen öğretmenlerin teknolojiyi derslerine entegreleri ve matematik öğretimi ve öğreniminde etkili kullanımı beklenen düzeye ulaşamamıştır (Bozkurt & Cilavdaroglu, 2011; European Schoolnet, 2013). Oysa sınıfta teknolojinin etkin kullanımı konusunda önemli faktörlerden biri öğretmendir (NCTM 2000). Bu nedenle son yıllarda öğretmenlerin teknolojiyi etkin biçimde kullanmaları için neler yapılabileceği konusu giderek önem kazanmaktadır (ISTE, 2008). Çünkü öğretmenlerin bir teknoloji hakkındaki pozitif tutum ve izlenimleri o teknolojiyi kolayca derslerine entegre etmek için yeterli olmayabilir (Wu, Hsu & Hwang, 2008).

Genel anlamda teknolojinin derslere entegrasyonu için geçerli olan bu olumsuz durumun GeoGebra için de söz konusu olduğu bazı çalışmaların sonuçlarından anlaşılmaktadır. Örneğin Mainali ve Key (2012) dört günlük bir çalışmada GeoGebra ile tanışan öğretmenlerin olumlu izlenimlerine ve motivasyonlarına rağmen yazılımı derslerine entegre etmeye hazır olmadıklarını gözlemlemiştir. Kul (2013) öğretmenlerle gerçekleştirdiği GeoGebra kursu sonrası katılımcıların GeoGebra'ya yönelik olumlu tutumlarına rağmen, eğitimdeki uygulamaları sınıf ortamına taşımada engellerin varlığına inandıklarını ve bu uzunlukta bir eğitim sonrası iyi bir GeoGebra kullanıcısı olmanın zorlukları bulunduğunu ifade ettiklerini görmüştür. Tatar (2013) ise matematik öğretmen adaylarının GeoGebra eğitiminin ardından teknolojinin matematik derslerine entegrasyonunun gerekliliğine inanmakla birlikte üniversitede aldıkları eğitimin bunu başarmak için yeterli olmadığını düşündüklerini belirlemiştir. Diğer taraftan Doruk, Aktümen ve Aytekin (2013) bir dönem GeoGebra kullanımı üzerine ders alan öğretmen adaylarının GeoGebra'yı matematik eğitimi için yararlı bir araç olarak gördükleri halde okullarda gerçekleştirdikleri öğretmenlik uygulamalarında yeteri kadar yararlanmadıklarını gözlemlemişlerdir. Bu çalışmalar dikkate alındığında GeoGebra ile tanışınca ortaya çıkan olumlu tutumların bu yazılımın matematik dersine entegrasyonu için yeterli olmadığı anlaşılmaktadır. Çünkü öğretmenler eğitime bilişim teknolojilerini entegre etmek için güçlü bir isteğe sahip olmalarına rağmen bu konuda çeşitli engellerle karşılaşabilmektedir (güven, yeterlik ya da, zaman olmayışı gibi) (Bingimlas, 2009). Bu noktada birçok engeli aşmada bireylerin en büyük yardımcılarından olan bireysel ilginin, teknolojinin derslere entegrasyonundaki engeller dizisini aşmada da yardımcı olacağı düşünülebilir.

İlgi'yi "kabul edilen değeri nedeniyle bir etkinlikle yoğun biçimde meşgul olmak, ona kendini vermek veya bütünüyle ona dalmak" şeklinde tarif eden Dewey'e göre bir kişinin bir alana olan ilgisiyle o alanda göstereceği gayret arasında güçlü bir bağlantı söz konusudur. İlgi bireyle konu ya da materyal arasındaki mesafeleri kaldırıp, ikisi arasında organik birlikteliği kolaylaştırabilecek bir araç görevi üstlenir (Dewey, 1913). İlgi yol gösterici bir güç ve bireylerin içsel motivasyon gösterdikleri bir alanı seçmelerinin altında yatan bir etken olarak da görülebilir (Shiefele, 1991). Yani ilgi bir anlamda

bireylerin zaman harcama seçimlerini ve okul sonrası kariyer rotalarını etkileyerek yaşama yön verme konusunda güçlü bir etkiye sahip olabilir (Harackiewicz & Hulleman, 2010). Öğrenme ve akademik başarıda ilginin önemli rol oynadığını gösterir birçok çalışma gerçekleştirilmiştir (Schiefele, 1991; Schiefele, Krapp, & Winteler, 1992). Ancak ilgiyi sadece performansı etkileyen motivasyon sağlayıcı bir aracı olarak görmektense, yaşamın herhangi bir alanında, bir görevde gösterilen başarının önemli bir tamamlayıcı parçası olarak görmek daha doğru olabilir (Hidi & Harackiewicz, 2000).

İlginin birbiriyle yakından ilişkili iki bileşeni bireysel ilgi ve durumsal ilgidir (Hidi & Baird, 1988). Bireysel ilgi daha dayanıklı, sürekli ve kişisel özellikleri gibi bireye eşlik eder. Durumsal ilgi ise daha anlık ve durumsal olarak sınırlıdır. Her ne kadar bu iki tür ilgi ayrıksa olsa etkileşim içindedir ve birbirinin gelişimini etkilerler. Örneğin bireyin bir konuya olan durumsal ilgisi belli bir zaman diliminin üzerinde kalıcı bireysel ilgiye dönüşebilir (Hidi & Harackiewicz, 2000). Bir alan hakkında daha fazla bilgi ve öğrenme, o alana ait bir görevle meşgul olurken olumlu duygular açığa çıkması ve o alanla ilişkili olan bireyin amaçları ve sahip olduğu kişisel değerler bireyin o alana olan ilgisinin gelişimine katkı sağlar (Hidi & Renninger, 2006).

Yukarıda da değinildiği gibi matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları GeoGebra gibi yazılımlara karşı olumlu tutumlarına rağmen sınıflarında bu teknolojiyi entegre etme konusunda çeşitli etkenlerden kaynaklanan engellerle karşılaşmaktadırlar. İlgi hakkındaki literatürden yola çıkarak bu tür yazılımlara duyulan bireysel ilginin onları matematik derslerine entegre etmekte karşılaşılabilecek engelleri aşmada önemli bir destek kuvvet sağlayacağı düşüncesiyle bu araştırmada öğretmen adaylarının GeoGebra'ya olan ilgilerini olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen faktörleri belirlemek amaçlanmıştır. Böylece öğretmen yetiştirme alanında kritik bir öneme sahip öğretmen adaylarını matematik derslerine GeoGebra'yı entegre etme konusunda daha iyi yetiştirebilmede yol gösterici olacak bazı ipuçları elde edilebileceği düşünülmüştür.

YÖNTEM

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları ilköğretim matematik eğitimi programında öğrenim gören 73 öğretmen adaydır. Katılımcıların 38'i (7 erkek- 31 bayan) üniversite 2. sınıf, 35'i (11 erkek- 24 bayan) ise 3. sınıf öğrencisi olup, akademik başarı düzeyleri 2.00 ile 3.70 arasında dağılım göstermektedir (2-2.5: %33, 2.5-2.9:%40, 2.9-3.7: % 27). Öğretmen adayları 1. Sınıfta temel bilgisayar becerilerini geliştirmek amacıyla Bilgisayar I- II derslerini almaktadır. Her iki grup öğretmen adayları ikinci yıl GeoGebra kullanımı üzerine bir ders almışlar, bunun yanında Tablo 1'de görülen derslerde de GeoGebra uygulamalarıyla karşılaşmışlardır.

Tablo 1. *Katılımcıların Geogebra ile Etkileşime Girdikleri Dersler*

2.Sınıf Katılımcılar	3. Sınıf katılımcılar	Yıl
	Genel matematik	1
Geometri	Geometri	
Analiz I	Analiz I	
Dinamik matematik yazılımlarıyla matematiksel kavramların keşfi	Dinamik matematik yazılımlarıyla matematiksel kavramların keşfi	2
	Analitik Geometri I	3

Tüm katılımcıların GeoGebra'ya olan ilgi düzeylerini ve ana hatlarıyla bu ilgiyi etkileyen faktörleri belirlemek için uygulanan anketin ardından daha ayrıntılı veriler elde edebilmek amacıyla seçilen bazı öğretmen adaylarıyla görüşmeler düzenlenmiştir. Görüşmeye katılan öğretmen adayları seçilirken GeoGebra'ya olan ilgi düzeyleri, cinsiyetleri, akademik başarıları dikkate alınarak veri çeşitlenmesine katkı sağlamak amaçlanmıştır. Görüşmelere katılan gönüllü öğretmen adaylarına ait bilgilere Tablo2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. *Görüşmeye Katılan Öğretmen Adayları*

Takma Ad	Cinsiyet	Sınıf	Ak. Ort	İlgi Düzeyi (1-10)
Yıldız	k	2	3,13	3
Poyraz	e	2	2,64	9
Eylül	k	3	2,60	9
B. Ecevit	e	3	2,39	3
312	k	3	3,29	8
Bomberman	e	3	3,07	8
Funny	k	2	3,3	8
T.Ş.U.D.A	e	2	2,5	6
Venus	k	2	3,47	9
Sarı	k	2	3,24	6
Işıltı	k	2	2,98	4

k:kız e: erkek

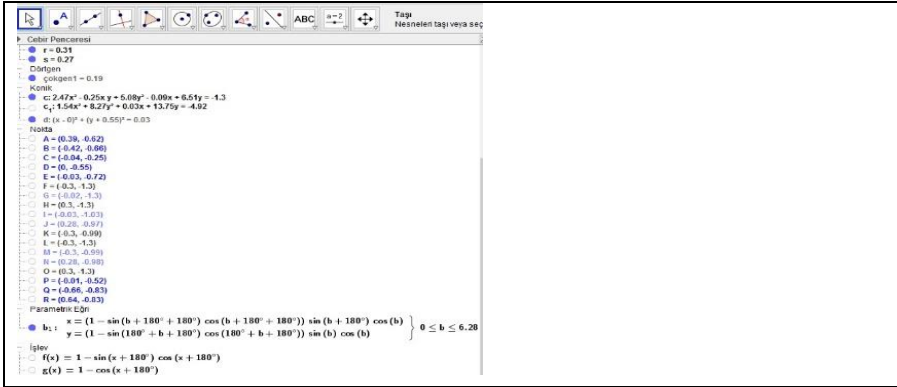
Katılımcıların GeoGebra Özgeçmişleri

Öğretmen adaylarının GeoGebra yazılımıyla etkileşim içinde oldukları derslerde gerçekleştirilen etkinliklerle ilgili özet bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

Genel matematik dersindeki uygulamalar: Bu ders kapsamında dersin hocası tarafından temel matematiksel kavramların anlamlandırılmasına destek olmak amacıyla projeksiyonla yansıtılmış olan GeoGebra çalışma sayfası üzerinde GeoGebra materyalleri oluşturulmuş, dinamikliğin sunduğu avantajdan da yararlanarak kavramın daha iyi anlaşılması amacıyla görsel üzerinde sınıf tartışmaları gerçekleştirilmiştir.

Geometri dersindeki uygulamalar: Bu ders kapsamında ders sorumlusu öğretim üyesi kendi hazırladığı GeoGebra sunumları üzerinde bazı teoremlerin dinamik biçimde görselleştirilmesi ve bu sunum üzerinde ispatlarının tartışılması etkinliklerini düzenlemiştir. Örneğin çeşitli dörtgenlerin kenar orta noktalarının birleştirilmesiyle oluşan dörtgenin her zaman paralelkenar olduğunun fark edilmesi sağlandıktan sonra öğretmen adaylarından bu durumu ispatlamaları istenmiştir. Ek olarak GeoGebra 3D de oluşturulan üç boyutlu cisimlerin cisim köşegenleri, kâğıt katlama problemi gibi günlük yaşam temelli bazı problemlere ait hareketli modeller 3D gözlükler kullanılarak incelenmiştir. Bunun yanında günlük yaşamdan bazı hareketlerin matematiksel soyutlaması ve GeoGebra ortamında simülasyonu çalışmalarını incelenmiştir.

Dinamik geometri yazılımları ile matematiksel kavramların keşfi dersi: Bu ders kapsamında öncelikle GeoGebra'nın temel özellikleri üzerinde durulmuş ardından da bazı temel matematiksel kavramlara ait özelliklerin GeoGebra aracılığıyla keşfine yönelik etkinlikler düzenlenmiştir. GeoGebra'nın sunduğu önemli bir olanak öğrencilerin kullanacağı araçların erişilebilirliğinin ayarlanabilmesidir. Verilen bir problemin çözümü için hangi araçların kullanılacağına karar verme özgürlüğü birçok eğitsel yarar sağlayabilmektedir (Sherman, 2010). Öğretmen adayları GeoGebra'nın sağladığı bu eğitsel taban kullanarak dersin sorumlusu tarafından geliştirilen bazı etkinliklerle çalışılmışlardır. Örneğin dik doğru düğmesini kullanmadan, verilen bir doğruya dik doğru çizme ya da çember gibi bir geometrik kavramı farklı yollarla oluşturma görevi öğrencilere verilmiştir. Bu süreçte GeoGebra'nın sunduğu araç çubuğundaki düğmeleri gizleme olanağı ile öğretmen adaylarının bu görevleri tek bir tuşla yerine getirmeleri engellenmiştir. Böylece öğretmen adaylarının yapıyı kurma sürecinde derinlemesine düşünmesi, kavramların tanım ve özelliklerine kendilerinin ulaşmaları sağlanmıştır. İlerleyen aşamalarda ise dizi komutundan ve diğer özelliklerden yararlanarak desenler ve süslemeler oluşturma etkinlikleri düzenlenmiştir. Bunun yanında öğretmen adayları matematiksel kavramların bazı özelliklerinden yararlanarak GeoGebra ortamında animasyonlar hazırlamış, bu animasyonları şekillendirirken, arka planda yer alan matematiksel yapılar ve kullanılması gereken komutlar üzerine tartışmalar düzenlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Geogebra ile Oluşturulan Desenlere Bir Örnek. (Aktümen, 2012).

Analytik geometri dersindeki uygulamalar: Analitik geometriye ait kavramların bazılarının öğretiminde GeoGebra'dan yararlanılan bu ders süresince öğretmen adaylarından çalışma kağıtlarındaki problemlerin çözümü için önce tahminlerde bulunmaları, tahminleri üzerine arkadaşlarıyla tartışmaları istenmiştir. Daha sonra problemleri GeoGebra ortamına aktaran öğretmen adaylarından burada ulaştıkları çözüm ile tahminleri arasında karşılaştırmalar yapmaları sağlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada öğretmen adaylarının GeoGebra'ya olan ilgi düzeylerini ve bu ilginin etkilendiği unsurları genel olarak belirlemeyi amaçlayan bir anket kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının GeoGebra'ya olan ilgi düzeylerini 1-10 arası bir sayısal değere karşılık gelecek şekilde belirlemek amacıyla hazırlanan tek madde dışında ankette dört açık uçlu soruya yer verilmiştir. Bu sorularla öncelikle GeoGebra'ya olan ilgi düzeylerini belirlemek amacıyla yaptıkları 1- 10 arası değer seçiminin nedenlerini yazılı olarak ayrıntılı şekilde açıklamaları istenmiştir. Diğer sorularda ise ilgilerini artıran-azaltan koşulların neler olabileceğini açıklamaları, GeoGebra hakkında sahip oldukları olumlu ve olumsuz geçmiş deneyimleri hakkında bilgi vermeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının takma ad kullandıkları ankette cinsiyet, sınıf düzeyi ve akademik başarı durumlarıyla ilgili bilgiler de toplanmıştır. Öğretmen adaylarının GeoGebra'ya olan ilgilerini sayısal olarak belirlemek amacıyla tek bir madde kullanıldığı için güvenilirlik hesaplaması yapılmamıştır.

Veri toplama işleminin ikinci basamağında kullanılan görüşme soruları oluşturulurken öğretmen adaylarının yazılı ankete verdiği cevaplar dikkate alınmıştır. Araştırma problemi hakkında daha ayrıntılı bilgi edinebilmeyi amaçlayan 18 soruyu içeren görüşme formu oluşturulurken iki ayrı araştırmacının görüşlerine başvurulmuştur. Ön ankete paralel ve daha ayrıntılı bilgi edinmeyi amaçlayan sorulara ek olarak öğretmen adaylarının GeoGebra'ya olan ilgilerini etkileyebilecek muhtemel durumlar hakkında sorulara da yer verilmiştir.

İşlemler

Etik kurallar çerçevesinde katılımcılar araştırmanın amacı, doğası, araştırmaya katılımlarının gönüllü olduğu ve katılımcıların isimlerinin gizleneceği konusunda bilgilendirilmişlerdir. Yazılı anketin uygulanmasının ardından ilgi düzeyleri, cinsiyetleri, başarı durumları ve sınıf düzeyleri göz önüne alınarak seçilen 11 öğretmen adayı ile görüşmeler düzenlenmiştir. Görüşmeyi gerçekleştirecek araştırmacı belirlenirken öğretmen adaylarının görüşlerini çekinmeden ifade edebilmeleri ve kolayca iletişim kurabilmeleri noktaları da göz önünde bulundurulmuştur. Öğretmen adayları için uygun zaman dilimlerinde, araştırmacının odasında gerçekleştirilen görüşmelerin adaylardan izin alınarak ses kayıtları alınmıştır.

Verilerin Analizi

Öncelikle katılımcıların GeoGebra'ya ilgi düzeyleri, sınıf seviyeleri, cinsiyetleri ve akademik başarı değişkenleriyle ilgili veriler üzerinde nicel bir analiz gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda GeoGebra'ya ilgi düzeyindeki farklılıkları açıklamak amacıyla ortalama, yüzde ve standart sapma değerleri kullanılmıştır. Sınıf düzeyi, cinsiyet, akademik başarı ve ilgi düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla çoklu regresyon analizinden yararlanılmıştır. Çoklu regresyon analizinde cinsiyet, akademik başarı durumu, sınıf düzeyi yordayıcı değişkenler, GeoGebra'ya olan ilgi düzeyleri ise bağımlı değişkendir.

GeoGebra'ya ilgiyi etkileyen faktörlerle ilgili daha detaylı ve kapsamlı bulgulara ulaşabilmek amacıyla, elde edilen nitel verilerin çözümlenmesinde içerik analizi yönteminden yararlanılmıştır. İçerik analizi eldeki yazılı verilerin içerdiği temel mesajların özetlenmesi olarak tanımlanabilir (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Bunun için öncelikle görüşmelerde elde edilen ses kayıtları yazılı hale getirilmiştir. Ardından ankette yer alan açık uçlu sorulara öğretmen adaylarının verdiği yazılı yanıtlar ve görüşmelerin yazıya dökülmüş halleri öncelikle kodlanmış, ardından bu kodlamalar aracılığıyla temalara ulaşılmıştır. Güvenirliği sağlamak amacıyla araştırmanın diğer aşamalarında olduğu gibi verilerin analizi sürecine de birden fazla araştırmacının dâhil olmasına özen gösterilmiştir.

BULGULAR

Öğretmen adaylarının GeoGebra'ya olan ilgilerinin sınıf düzeylerine ve cinsiyete göre nasıl bir değişim gösterdiğini görebilmek amacıyla farklı grupların ilgi düzeyi ortalamaları ve standart sapma değerleri, minimum ve maximum ilgi düzeyleri belirlenmiştir. Tablo 3'e göre araştırmaya katılan her iki sınıf düzeyindeki erkek öğretmen adaylarının GeoGebra'ya olan ilgi düzeyleri ortalamalarının, kız öğretmen adaylarından yüksek olduğu görülmektedir. İlgi düzeyinin en düşük olduğu grup ise genel ortalamanın altında bir ilgi düzeyine sahip olan üçüncü sınıf kız öğretmen adaylarıdır. Ayrıca üçüncü sınıf öğretmen adaylarının ilgi düzeyi ortalamaları ikinci sınıftakilerden daha düşüktür.

Tablo 3. *GeoGebra'ya Olan İlgiye İlişkin Betimsel Sonuçlar*

	N	\bar{X}	sd	Min	Max
2. Sınıf	38	6.18	1.72	3	9
2.Sınıf (kız)	31	5.87	1.60	3	9
2.Sınıf (erkek)	7	7.57	1.61	5	9
3.sınıf	35	5.08	2.44	1	9
3.Sınıf (kız)	24	4.54	2.32	1	9
3.Sınıf(erkek)	11	6.27	2.37	2	9
Kız	55	5.29	2.04	1	9
Erkek	18	6.77	2.15	2	9
Genel	73	5.65	2.15	1	9

GeoGebra'ya ilginin cinsiyet, sınıf düzeyi ve akademik başarı tarafından nasıl yordandığını anlamak amacıyla çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Bu analiz için gerekli olan normal dağılım, çoklu eşdoğrusallık, doğrusallık ve örneklem büyüklüğü varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı incelenmiş (Tabachnick & Fidell, 2007) ve varsayımların karşılandığı görülmüştür.

Tablo 4 cinsiyet, akademik başarı ve sınıf düzeyinin GeoGebra'ya olan ilginin anlamlı yordayıcıları olduğunu göstermektedir. Erkekler ve akademik başarısı yüksek olanlar GeoGebra'ya daha ilgili iken üçüncü sınıf öğretmen adayları ikinci sınıf olanlara nazaran daha düşük bir ilgiye sahiptir.

Tablo 4. *Geogebra'ya İlginin Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları*

	Cinsiyet (Kız:1, Erkek:2)(Beta)	Akademik başarı(Beta)	Sınıf Düzeyi(Beta)	Düzeltilmiş R ²
GeoGebra'ya İlgi	.396***	.303**	-.29**	.24

*p< .05, **p< .01, ***p< .001

Öğretmen adaylarının Geogebra'ya İlgileri Hakkındaki Görüşleri

Bu bölümde öğretmen adaylarının GeoGebra'ya ilgilerini belirleyen etkenler hakkında bilgi edinebilmek amacıyla, ankette yer alan açık uçlu sorulara ve görüşme sorularına verilen yanıtlardan elde edilen bulgular sunulmuştur.

Öğretmen Adaylarının GeoGebra'ya İlgilerine Genel Bir Bakış

Öğretmen adaylarının ankette yer alan sorulara verdiği yanıtlar incelendiğinde belirli aralıklarda ilgi düzeylerine sahip öğretmen adaylarının, bu ilgi düzeylerini şekillendiren GeoGebra'ya ilişkin ortak bazı düşünce yapılarına sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. İlgi Düzeyini Belirlemede Etkili Olan Ortak Düşünceler

İlgi düzeyi	Ortak düşünce yapısı	n
1-2	GeoGebra'yı sevmiyorum, gereksiz olduğunu düşünüyorum	4
3-4	GeoGebra'nın yararlı olduğunu kabul ediyorum ancak "x" gibi nedenlerle ilgim düşük	19
5-7	GeoGebra'ya ilgi duyuyorum ancak kullanmayı becerememem ilgimi sınırlıyor	33
8-9	GeoGebra'ya ilgiliyim ancak kendimi geliştirmem gerekli	17

Tablo 5'te görüldüğü gibi, sadece ilgi düzeylerini en düşük seviyede (1-2) işaretleyen dört öğretmen adayı GeoGebra'ya yönelik olumsuz tutumları nedeniyle ilgisiz olduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının bir bölümü ise GeoGebra'nın yararlı olduğuna inanmakla birlikte çeşitli etkenlerin ilgilerinin düşük olmasına yol açtığı görüşündedir. GeoGebra'ya ilgili olduğunu ifade eden büyük çoğunluk ise bu konudaki öz yeterliklerinin eksikliği düşüncesiyle ilgi düzeylerini 10'dan küçük bir değer olarak belirlemişlerdir.

Öğretmen adaylarının GeoGebra'ya ilgileri üzerine etkisi olan faktörleri ayrıntılı olarak betimlemek amacıyla anket ve görüşmelere ait yazılı metinlerin kodlanması sonucu oluşan ana temalar Tablo 6'da sunulmuş, ardından bu temalarla ilişkili ayrıntılı bulgular sıralanmıştır.

Tablo 6. Öğretmen Adaylarına Göre Geogebra'ya İlgilerini Etkileyen Faktörler

Olumlu faktörler	f	Olumsuz Faktörler	f
GeoGebra ile hazırlanan matematik temelli animasyon ve desenler	40	Bireysel yetersizlikler	40
GeoGebra'nın matematik öğretimi için sunduğu olanaklar	32	GeoGebra öğrenme süreci ile ilgili sorunlar	24
Matematik öğretiminde GeoGebra'dan yararlanma düşüncesi	19	Kullanım zorlukları	23
Yazılımın GeoGebra dersi öncesinde diğer bazı derslerde de kullanımı	17		

İlgiyi Olumlu Etkileyen Faktörler

GeoGebra ile Hazırlanan Matematik Temelli Animasyon ve Desenler

Öğretmen adaylarının GeoGebra'ya olan ilgilerini olumlu yönde etkilediğini ifade ettikleri etkenlerin başında GeoGebra dersi kapsamında matematiksel bağıntılardan yararlanarak tasarladıkları animasyon ve desenler yer almaktadır. Bu bağlamda GeoGebra dersinin başlangıç aşamasında trigonometrik fonksiyonları temele alan ve kanat çırpan bir kuşu canlandıran animasyon, ders sonunda öğretmen adaylarının proje ödevi olarak hazırladıkları matematiksel bağıntıları temele alarak GeoGebra yardımıyla oluşturulan desen ve animasyonların (Şekil 1) ilgiyi olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

GeoGebra'nın Matematik Öğretimi İçin Sunduğu Olanaklar

Öğretmen adaylarının önemli bir kısmının GeoGebra'nın kendilerine sağladığı bazı avantajların GeoGebra'ya ilgilerini olumlu yönde etkilediği düşüncesinde oldukları belirlenmiştir. Bu avantajlar; soyut, matematiksel ifadeleri görselleştirme, grafik çiziminde kolaylık, cebirsel ifadenin hareketli görüntüsünü aynı anda görme olanağı, matematik ve geometriye farklı bir açıdan bakma, zihinde canlandırma becerisini geliştirme ve eğlenceli öğrenme ortamı sağlama olarak sıralanabilir.

Matematik Öğretiminde GeoGebra'dan Yararlanma Düşüncesi

Katılımcıların ifadelerinden, gelecekte öğrencilerine GeoGebra aracılığıyla matematik öğretiminde daha yararlı olabileceği düşüncesinin yazılıma ilgilerini olumlu etkilediği görülmüştür. Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının bu doğrultudaki ifadelerine bir örnek şu şekildedir:

“İlerde kullanabileceğimi düşünüyorum, dolayısıyla ilgimi çekiyor. GG ile daha iyi öğretebileceğimi düşünüyorum. Görselliği artırarak daha iyi olacağını düşünüyorum. Hem de öğrencilerin gözünde daha iyi bir imajın olabileceğini düşünüyorum. Mesela hocamız bir soru soruyordu bize imkânsız gibi geliyordu ama GeoGebra'da birkaç hareketle yapınca oooo! ,adam yapıyor şuna baksana diyebiliyorduk. Öğrencileri etkilemek için de bundan daha önemlisi dersi daha iyi öğretebilmek için de kullanışlı.” (Bomberman)

Bu konuda görüşmelerde elde edilen önemli bir ayrıntı da bazı öğretmen adaylarının GeoGebra ile ilgili derslerin ağırlıkla üniversite eğitiminin erken yıllarında olmasının bu olumlu faktörün etkisini azalttığı görüşünde olmalarıdır. Bu öğretmen adaylarının ifadelerine bir örnek:

“Dersi aldığımda son sınıfta olsam belki daha fazla ilgimi çekebilirdi. Ama 2. Sınıfta olunca ben onu 4. seneye kadar ya da öğretmen olana kadar nasıl olsa öğretmen olana kadar çok var unuturum diye düşünüyordum. Ya da o zamana kadar nasıl olsa bir şeyler öğrenirim diye düşündüm dersi alırken çok da ilgilenmedim ” (İşilti)

Yazılımin GeoGebra Öğretimi Öncesinde Diğer Bazı Derslerde de Kullanımı

GeoGebra dersi öncesinde bazı derslerde karşılaşılan uygulamalarla GeoGebra'nın kullanılabilirliğinin fark edilmesinin GeoGebra'ya karşı ilgiyi uyandırmada etkili olduğu belirlenmiştir. Yapılan görüşmelerde bir öğretmen adayının bu konudaki yorumları aşağıdaki şekilde olmuştur:

“İlk olarak analiz dersinde merakım uyanmıştı, şaşırmıştım. Mesela limit tanımında işte epsilonla delta aralığı var, normalde ben o tanımı hiç anlamıyordum ama GeoGebra'dan çizdiğimizde birini yakınlaştırdığımızda diğeri de ona bağlı olarak yaklaşıyordu.... Yine türevin geometrik anlamı, teğetin eğimi oluşunu görmemi sağladı. İlk başta bunları anlamama yardımcı olduğunda aşırı ilgi duymuştum.” (Sarı)

İlgiyi Olumsuz Etkileyen Faktörler

Bireysel Yetersizlikler

Öğretmen adayları Tablo 7’ de özetlenen, sahip oldukları bazı yetersizliklerin GeoGebra’ya ilgilerinin azalmasına neden olduğunu görüşündedir.

Tablo 7. Öğretmen Adaylarının İlgilerini Olumsuz Etkileyen Bireysel Yetersizlikler

Bireysel yetersizlik	n
GeoGebra kullanımında kendini yetersiz görme	29
Temel bilgisayar kullanımı becerisi eksikliği	7
Teknolojiye ve bilgisayar programlarına ilginin olmayışı	3
Matematik öğretiminde teknoloji kullanımının gerekmediği inancı	1

GeoGebra Öğrenme Süreci ile İlgili Sorunlar

Öğretmen adaylarının bazılarının GeoGebra öğretiminin gerçekleştiği derste yaşanan bazı olumsuzlukların GeoGebra’ya olan ilgilerini olumsuz etkilediği görüşündedir. Bu olumsuz yaşantılar Tablo 8’ de özetlenmiştir.

Tablo 8. GeoGebra Öğrenimi Sürecindeki İlgiyi Olumsuz Etkileyen Yaşantılar

Yaşanan olumsuzluk	n
Sınıfın kalabalık oluşu nedeniyle yetersiz rehberlik	8
Ders süresinin yetersizliği ve dersin hızlı işlenişi	7
Proje ödevinde zorlanma ve başarısızlık	6
Not kaygısı ve zorlayıcı sınavlar	3

GeoGebra kullanımındaki zorluklar

Öğretmen adaylarının bir kısmı GeoGebra yazılımına ait Tablo 9’da özetlenen kullanım güçlüklerinin de ilgilerini olumsuz etkilediği görüşündedir.

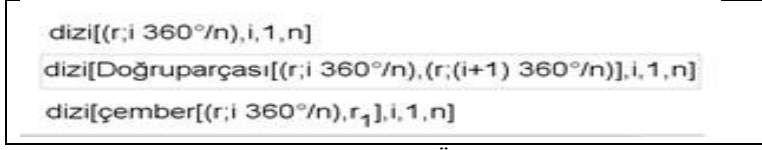
Tablo 9. İlgiyi Olumsuz Etkileyen Kullanım Güçlükleri

Yaşanan Güçlük	n
Komut girişindeki hassasiyet	14
Dizi komutunun karmaşıklığı	6
Kullanımın çok zaman ve sabır gerektirmesi.	3

Kullanım güçlüğü hakkında katılımcıların yorumlarına bir örnek aşağıda sunulmuştur:

“GeoGebra’nın şöyle bir zorluğu var. Mesela en ufak bir virgülden bir parantezde formülü baştan yazıyorduk. Bu bıkırtıyordu insanı bir müddetten sonra. Bir yerde en küçük bir şeyi yanlış yazalım bir virgül bir parantezi yanlış yazalım GeoGebra hata veriyordu” (Eylül)

Öğretmen adaylarının zorlandıkları ve bıktırıcı olduğunu düşündükleri komut girişine bir örnek Şekil 2’ te sunulmuştur.



Şekil 2. Geogebra’da Dizi Komutu Girişine Örnek

İlgiyi Artırmak İçin Öneriler

Öğretmen adayları GeoGebra’ya olan ilgilerinin artabilmesi için; mesleğe hazırlayıcı, matematik öğretiminde GeoGebra kullanımı uygulamalarına daha fazla yer verilmesi, ders süresinin artırılması, GeoGebra dersinin son sınıfa doğru kaydırılması, GeoGebra eğitimi sırasında birebir rehberlik, GeoGebra’nın etkin olarak kullanıldığı matematik alan derslerinin sayısının artırılması şeklinde önerilerde bulunmuşlardır.

TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Araştırmanın nicel bulgularına bakıldığında erkeklerin GeoGebra’ya kızlardan daha ilgili olduğu sonucuna varılmaktadır. Erkeklerin genel anlamda bilgisayar kullanımına daha ilgili, hevesli olduğu ve daha olumlu bir tutum sergiledikleri rapor edilmekle birlikte (Bebetsos & Panagiotis, 2009; Forgasz, 2002; Woodrow, 1991;) bazı araştırmalarda ise böyle bir farkın bulunmadığı belirtilmiştir (Teo, 2008; Whitley, 1997). Bazı araştırmacılar ise kızlar ve erkeklerin bilgisayarın farklı kullanım amaçlarına yönelik ilgi ve tutumlarının farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır (Stoilescu & Egodawatte, 2010). Literatürde GeoGebra’nın bir bileşeni olan bilgisayar cebiri sistemlerine yönelik tutumda erkekler lehine cinsiyet farkına işaret eden bazı çalışmalar da yer almaktadır (Forgasz & Griffith, 2006; Barkatsas, Kasimatis, & Gialamas, 2009). Buna ek olarak bilgisayarla gerçekleştirilen başlangıç seviyesindeki basit görevlerde cinsiyet farkı bulunmazken, görevler karmaşık hale geldiğinde kızların daha düşük seviyede öz yeterliğe sahip olduğu tespit edilmiştir (Busch, 1995; Si & Man, 2010). Birçok çalışmada kızların bilgisayar bilimlerine ilgilerinin düşük olduğu rapor edilmekte (Varma, 2010), bazı çalışmalar da kızların bilgisayar programlamaya yönelik tutumlarının erkeklerden daha olumsuz olduğu iddia edilmektedir (Başer, 2013; Stoilescu & Egodawatte, 2010). Bunlara ek olarak kız öğrencilerin bilişim teknolojileri ile ilgili kendi teknik kabiliyetleri hakkında daha düşük güvene sahip oldukları rapor edilmiştir (Markauskaite, 2006). Çalışmamızda ortaya çıkan öğretmen adaylarının GeoGebra’nın komut girişindeki hassasiyet nedeniyle teknik güçlükler yaşamaları ve proje ödevlerini hazırlarken zorlanmaları gibi bulgular kızlar aleyhine ortaya çıkan bu farkın nedenlerinden biri olarak düşünülebilir. Öğretmen adaylarının görüşmelerde özellikle vurguladığı dizi komutunu kullanarak gerçekleştirdikleri görevlerde yaşadıkları güçlükler ve komut giriş işleminin kod yazmayı andıran hassas ve kısmen zorlayıcı yapısı, çalışmaya katılan kız öğretmen adaylarının Geogebra’ya daha az ilgi duymalarında rol oynama potansiyeli olabilir.

Üçüncü sınıf öğretmen adayları ikinci sınıf olanlara nazaran daha düşük bir ilgiye sahiptir. Öğretmenlik bakış açısının ilerleyen sınıflarda daha fazla güçlenmesinin GeoGebra'ya ilgiyi artırması beklenirken bunun tersine bir durumla karşılaşmıştır. Bunun nedeni katılımcıların GeoGebra ile en yoğun etkileşimlerinin 2.sınıfta gerçekleşmesi ve ilerleyen sınıflarda GeoGebra ile etkileşime girdikleri derslerin sayısının azalıyor olması olabilir. Nitekim bazı öğretmen adayları görüşmelerde GeoGebra'ya ait eğitimlerinin yoğunlukla 2. sınıfta olmasının öğretmenlik yaşamında GeoGebra'dan yararlanmanın önemini ve avantajlarını tam olarak idrak etmeye engel olduğunu öne sürmüş ve eğitimlerinin son yıllarında matematik öğretiminde GeoGebra kullanımına dair daha fazla uygulamayla karşılaşmanın yararlı olacağını ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının genelinin GeoGebra'ya olan ilgi düzeylerine bakıldığında orta düzeyin hafifçe üstünde olduğu görülmektedir ($\bar{X} = 5,65$). Yazılı anketlerdeki ifadelerde de genel olarak GeoGebra'ya ilgili oldukları ancak GeoGebra kullanımı konusunda yetersiz oldukları şeklindeki algılarının, ilgi düzeylerini ifade ederken onları olumsuz yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Çok sayıda öğretmen adayı GeoGebra'ya ilgi duyduğunu ancak onu kullanmayı becerememesinin ilgisini sınırladığını ifade etmiştir. Bazı öğretmen adayları GeoGebra'nın yararına inandığı ve yazılımı sevdiği halde yapamadığını düşündüğü için ilgi düzeyini işaretlerken düşük değerleri seçtiğini belirtmişlerdir. Görüşmelerde ise bazı öğretmen adayları GeoGebra'nın ilköğretim öğrencileri için ağır bir yazılım olduğu yorumunu yapmışlardır. Literatürde yer alan GeoGebra'nın kullanıcı dostu olduğu (Preiner 2008) yönündeki iddiayla uyuşmayan bu sonuçların ortaya çıkışında GeoGebra eğitimi sırasında karşılaştıkları aşırı zorlayıcı bazı görevler (örneğin dizi komutunun kullanıldığı etkinlikler) rol oynamış olabilir. GeoGebra eğitimi kapsamında ilköğretim matematik derslerinde GeoGebra kullanımına dair uygulamaların ağırlığının artırılması bu olumsuz etkiyi azaltabileceği gibi onları öğretmenliğe hazırlama konusunda da katkı sağlayabilecektir. Öte yandan bazı öğretmen adaylarının GeoGebra'nın sahip olduğu kullanım zorluklarının ilgilerini azalttığı yönündeki düşünceleri GeoGebra yazılımının güncellenmesi ve geliştirilmesi sürecinde dikkate alınmalıdır. Teknolojinin özelliklerinin öğretmenlerin o teknolojiyi kullanmaya yönelik kararlarını şekillendirdiği (Wu, Hsu & Hwang, 2008) düşünülürse yazılımın sahip olduğu kullanım güçlüklerinin giderilmesi önem arz etmektedir. Bu konunun önemini farkında olan GeoGebra ekibi GeoGebra'nın uygulamalarında ortaya çıkan genel zorlukları belirlemeye ve çözüm önerileri geliştirmeye yönelik çalışmalar gerçekleştirmektedir (Hohenwarter ve diğ., 2010). Öte yandan öğretmen adaylarının GeoGebra kullanımında zorlanmalarının sadece yazılımdan kaynaklanmadığı da anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının bir bölümünün temel bilgisayar kullanımı becerileri konusundaki sıkıntılarının GeoGebra kullanımında güçlükler yaşamalarına neden olduğu ve yazılıma ilgilerini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Benzer şekilde bazı çalışmalarda bilgisayar kullanım becerisinin yetersiz oluşunun GeoGebra'nın kullanımında zorlanmaya sebep olduğu rapor edilmiştir (Baltacı, Yıldız & Kösa, 2013).

Geçmiş çalışmalarda Geogebra ile olan deneyimlerinin öğretmen adaylarına çok soyut matematiksel kavramları keşfetme ve anlama, ezbere öğrendikleri kavramları anlamlı biçimde öğrenme konusunda önemli katkılar sağladığı ifade edilmiştir (Baltacı & Yıldız, 2015; Tatar, 2013). Benzer şekilde çalışmamızda öğretmen adaylarının önceden tam olarak anlayamadıkları limit tanımı vb. kavramları GeoGebra'nın sunduğu dinamik görselleştirme olanakları yardımıyla anlamlandırmalarının ilgilerini olumlu etkilediği belirlenmiştir. Bu anlamda GeoGebra'nın öğretildiği dersler dışında da bu yazılımın kullanımının öğrencilerin ilgilerini uyandırmakta önemli bir etken olduğu iddia edilebilir. Çünkü GeoGebra öğretmen adayları için kendi matematik bilgilerini yeniden öğrenme, yeniden düzenleme ve iyileştirme olanakları sunacak temsiller ve teknik yardımcı uygulamaları sağlayabilecek kapasitedir (Baltacı, 2014; Bu & Hacıomeroglu, 2010). Bu olanaklar aracılığıyla onlara teknolojiyle matematik öğrenme deneyimleri sağlamak, gelecekteki kendi öğrencilerinin matematiği keşfetmeleri için GeoGebra gibi dinamik ortamların değerini anlamalarına katkı sağlayacaktır (Sherman, 2010).

Öğretmen adaylarının GeoGebra'yı matematik öğretiminde etkili bulunduğunu gösteren çalışmalara (Balgalmis, Shafer, & Cakiroglu, 2013; Yıldız, Baltacı & Aktümen, 2012) paralel olarak bu çalışmada da öğretmen adaylarının matematik öğretiminde GeoGebra kullanımını önemseddiği ve GeoGebra'nın öğretimsel yararlarını dikkate almalarının bazı öğretmen adaylarının ilgilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç dikkate alınarak öğretmen adaylarının GeoGebra kullanımı konusundaki teknik eksiklikleri giderildikten sonra yazılımın matematiği öğrenmede etkililiğini sergileyen uygulamalarla uğraşmaları için sıkça fırsat sağlamaya özen gösterilmelidir. Örnek bir kavramı öğrencilere GeoGebra yardımıyla nasıl öğretebiliriz şeklindeki sorular üzerine derinlemesine düşünme etkinlikleri bu konuda yarar sağlayıp, ilgilerini artırabilir. Matematik öğretimine yönelik derslerinde öğretmen adaylarının GeoGebra ile dersler geliştirip sunması matematik öğretimi hakkındaki görüşlerini olumlu etkileyeceği gibi (Hacıomeroglu, Bu, Schoen, & Hohenwarter, 2009), bu konudaki katkısını bizzat gördükleri GeoGebra'nın kullanımına olan ilgilerinin de olumlu etkilenmesi olasıdır. Özetle öğretmen adaylarının sadece yeni yazılım araçlarının kullanımı konusunda eğitilmeleri yetersiz kalmakta, bunun yanında öğretim uygulamalarında bu araçların başarılı biçimde kullanabilmenin çeşitli yollarıyla ilgili deneyim kazanmaları gerekmektedir (Hohenwarter, Hohenwarter, & Lavicza, 2010).

Stols ve Kriek (2011) matematik öğretmenlerinin dinamik geometri yazılımlarının yararlılığı konusundaki ve bu yazılımların kullanımına dair teknolojik yeterliliklerinin düzeyleriyle ilgili inançlarının, yazılımı kullanma niyetlerinin ve fiili kullanımlarının en önemli yordayıcıları olduğunu bulmuştur. Bu bulguyla ilişkili şekilde çalışmamızda da GeoGebra'nın öğretmen adaylarının bazı kavramları daha iyi anlamalarını sağlaması ve gelecekteki öğrencilerinin matematik öğretimi için etkili bir araç olarak görmeleri ilgilerini artırırken, yazılımın kullanımı konusunda kendilerini yetersiz görmelerinin ilgilerini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Bireyin bir konuya ilgi duymasının o konuya

yönelik eylemleri planlaması ve gerçekleştirilmesi için önemli bir öncü olduğu düşünülmüşse yazılımın yararlılığı ve kullanımı konusunda yeterlilik inancından bu yazılımı matematik eğitiminde kullanma niyetinde olma ve fiili olarak kullanmaya giden yolda ilginin de önemli etkisi olduğu anlaşılabilir. Nitekim ilgi literatüründe bireylerin bir konudaki ilgilerinin gelişimine bu konunun yararlılığına vurgu yapılarak yardım edilebileceğini ortaya koyulmuştur (Harackiewicz & Hulleman, 2010).

Çalışmada GeoGebra'nın ilk karşılaşmada öğretmen adaylarının ilgilerini çektiği anlaşılmaktadır. İlgili literatüründe anlık ve özel bir durumla sınırlı olan bu ilgi durumsal ilgi olarak adlandırılmaktadır (Harackiewicz & Hulleman, 2010). Durumsal ilginin belli bir zaman dilimi üzerinde sürmesini sağlayıcı, olumlu duygusal yaşantıların eşlik ettiği etkinlikler, bu ilginin daha dayanıklı yapıdaki bireysel ilgiye dönüşmesini sağlayabilmektedir (Hidi & Harackiewicz, 2000). GeoGebra'nın sahip olduğu matematiksel objeleri ve kavramları görselleştirme kabiliyeti (Karadag & McDougall, 2009) bu amaca hizmet edebilir. Öğretmen adaylarıncı ilgiye olumlu etkili olarak en çok dile getirilen faktörün GeoGebra eğitimi sürecinde matematik temelli ve günlük yaşamdan izler taşıyan animasyonlar ve desenler oluşturma etkinliklerinde ilginç ürünler elde etme deneyimi bu kapsamda değerlendirilebilir. Bu tür etkinliklerle çalışırken bilişsel faktörlerle birlikte etkinlikten zevk alma ve ilgiyle katılma gibi duygusal deneyimlerin olumlu bir şekilde yaşanması bireysel ilginin gelişimine katkı sağlamaktadır (Hidi & Renninger, 2006).

Öğretmen adaylarından biri matematik öğretiminin en ideal yolunun geleneksel anlatım ve bol soru çözme olduğunu düşündüğü için GeoGebra gibi yazılımları kullanmayı zaman kaybı olarak gördüğünü ve yazılıma ilgi duymadığını ifade etmiştir. Öğretmenlerin teknoloji kullanımıyla pedagojik inançları arasında güçlü bir ilişki olduğu geçmiş çalışmalarda bulunmuştur (Ertmer, 2005). Genel olarak daha yapılandırmacı bir yaklaşımı teşvik eden dinamik geometri yazılımlarının kullanımı, geleneksel öğretim inançlarına sahip öğretmenlerin öğretim stilleriyle uyum sağlayamamaktadır (Stols & Kriek, 2011). Geleneksel öğretim yaklaşımını benimsemiş öğretmen adaylarının pedagojik gelişimlerine katkı sağlayarak GeoGebra gibi yazılımlara ilgi duymalarının yolu açılabilir. Bu amaçla yine GeoGebra'nın sunduğu çeşitli olanaklar ve GeoGebra ortamında çeşitli görevlerle çalışırken pedagojik çıkarımlar üzerine tartışmalar onlara yardımcı olabilir (Sherman, 2010). Çünkü GeoGebra'nın matematik öğretmeni yetiştirmede teknoloji odaklı pedagojik yöntemlerin aşılması için muhteşem bir potansiyeli vardır (Hall & Chamblee, 2013).

KAYNAKLAR

- Aktümen, M. (2012). Bir Ressamın Fırçası Olarak GeoGebra. *6th. International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS)*. 4-6 Ekim, Gaziantep.
- Balgalmis, E., Shafer, K.G., & Kakiroglu, E. (2013). Reactions of pre-service elementary teachers' to implementing technology based mathematics lessons. In B. Ubuz, Ç. Haser, & M. A. Mariotti. (Eds.), *Proceedings of the eighth congress of the*

- European Society of Research in Mathematics Education. (pp. 2534-2543) . Ankara, Turkey, METU.
- Baltacı, S. (2014). *Dinamik matematik yazılımının geometrik yer kavramının öğretiminde kullanılmasıyla bağlantılı öğrenme boyutundan incelenmesi* Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Baltacı, S. ve Yıldız, A. (2015). GeoGebra 3D from the perspectives of elementary preservice mathematics teachers who are familiar with a number of software, *Cypriot Journal of Education Sciences*, 10(1), 12-17.
- Baltacı, S., Yıldız, A. ve Kösa, T. (2013). Analitik Geometri Kavramlarının Öğreniminde Geocebra Dinamik Matematik Yazılımının Potansiyeli, *I. Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 20-22 Haziran, Trabzon.
- Barkatsas, A., Kasimatis, K., & Gialamas, V. (2009). Learning secondary mathematics with technology: Exploring the complex interrelationship between students' attitudes, engagement, gender and achievement. *Computers & Education*. 52, (3), 562-570.
- Bebetsos, E. & Antoniou, P. (2009). Gender differences on attitudes, computer use and physical activity among Greek university students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*.8(2), 63-67.
- Bingimlas, K.A. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: a review of the literature. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(3), 235-245.
- Bozkurt, A. & Cilavdaroglu, A.K. (2011). Matematik ve sınıf öğretmenlerinin teknolojiyi kullanma ve derslerine teknolojiyi entegre etme algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 19 (3), 859-870
- Bransford, J. D., Brown, A. L. & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Bu, L. & Hacıomeroglu, E.S. (2010). GeoGebra in mathematics teacher education: The case of quadratic relations. *MSOR Connections*. 10(1), 6-9.
- Busch, T. (1995). Gender differences in self-efficacy and attitudes toward computers. *J. Educational Computing Research*, 12 (2), 147-158.
- Dewey, J. (1913). *Interest and Effort in Education*. Cambridge, MA: Riverside Press.
- Doruk, B. K., Aktümen M., Aytekin C. (2013). Pre-service elementary mathematics teachers' opinions about using GeoGebra in mathematics education with reference to "teaching practices". *Teaching Mathematics and its Applications*. 32, 140-157.
- European Schoolnet. (2013). ICT in mathematics and science classes: use and obstacles. *Briefing Papers* (5), 1-3.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research & Development*, 53(4), 25-39.
- Forgasz, H. (2002). Computers for learning mathematics: Gender beliefs. In A. D. Cockburn & E. Narda (Eds.). *Proceedings of the 26th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (2), 369-375. Norwich, UK: PME.
- Forgasz, H. J., & Griffith, S. (2006). Computer algebra system calculators: Gender issues and teachers' expectations. *Australian Senior Mathematics Journal*, 20 (2), 18-30.
- Hacıomeroglu, E.S., Bu, L., Schoen, R.C., & Hohenwarter, M. (2009). Learning to develop mathematics lessons with GeoGebra. *MSOR Connections*, 9(2), 24-26.
- Hall, J., & Chamblee, G. (2013) Teaching Algebra and Geometry with GeoGebra: Preparing Pre-Service Teachers for Middle Grades/Secondary Mathematics Classrooms. *Computers in the Schools: Interdisciplinary Journal of Practice, Theory, and Applied Research*, 30:1-2, 12-29.

- Harackiewicz, J.M., & Hulleman, C.S. (2010). The importance of interest: the role of achievement goals and task values in promoting the development of interest. *Social and Personality Psychology Compass*, 4(1), 42–52.
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating academically unmotivated: A critical issue for 21st century. *Review of Educational Research*, 70, 151-179.
- Hidi, S., & Baird, W. (1988). Strategies for increasing text-based interest and students' recall of expository texts. *Reading Research Quarterly*, 23, 465–483.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111–127.
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2007). Mathematics Teacher Development with ICT: Towards an International GeoGebra Institute, *Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics*, 27.
- Hohenwarter, J., Hohenwarter, M., ve Lavicza, Z. (2010). Evaluating difficulty levels of dynamic geometry software tools to enhance teachers' professional development. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 17 (3).
- International Society for Technology in Education (ISTE). (2008). *National educational technology standards for teachers*, (2nd. Ed.). Eugene, OR: Author
- Karaarslan, E., Boz, B., & Yıldırım, K. (2013). Matematik ve Geometri Eğitiminde Teknoloji Tabanlı Yaklaşımlar. *XVIII. Türkiye'de İnternet Konferansı*, 9-11 Aralık, İstanbul.
- Karadag, Z. & McDougall, D. (2009). Dynamic worksheets: visual learning with the guidance of Polya. *MSOR Connections*, 9(2), 13-16.
- Kozma, R.B. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, 61(2), 179-211.
- Kul, U. (2013). *Professional development of Turkish primary mathematics teachers within a computer-integrated learning environment: An exploration of changes in beliefs*. Doctoral Dissertation. University of Leicester, Leicester.
- Mainali, B.R., & Key, M. B. (2012). Using dynamic geometry software GeoGebra in developing countries: A case study of impressions of mathematics teachers in Nepal. *International Journal for mathematics teaching and learning*, 1-16.
- Markauskaite, L. (2006). Gender issues in preservice teachers' training: ICT literacy and online learning. *Australasian Journal of Educational Technology*. 22(1), 1-20.
- Ministry of National Education [MNE]. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston Virginia: NCTM.
- Preiner, J. (2008). *Introducing dynamics mathematics software to mathematics teacher: The case of GeoGebra*. Doctoral Dissertation in Mathematics Education, University of Salzburg, Salzburg, Austria.
- Sherman, M. (2010). A conceptual framework for using GeoGebra with teachers and students. *GeoGebra NA2010*. Ithaca College, Ithaca, NY, USA, July 27-28 2010.
- Shiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. *Educational Psychologist*, 26, (3 & 4), 299-323.
- Si, C. W. & Man, S. K. (2010). Gender Difference in the Use of Computer Software: Computer Self-Efficacy and Stereotype of Computer Software, Hong Kong Baptist University, <http://libproject.hkbu.edu.hk/trsimage/hp/07012071.pdf> (Erişim 13 Eylül 2015)
- Stoilescu, D. & Egodawatte, G. (2010). Gender differences in the use of computers, programming, and peer interactions in computer science classrooms. *Computer Science Education*. 20 (4), 283–300.

- Stols, G., & Kriek, J. (2011). Why don't all maths teachers use dynamic geometry software in their classrooms? *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1), 137-151.
- Tabachnick, B. & Fidell, L. (2007). *Using Multivariate Statistics*. 5th Ed. Pearson Education.
- Tatar, E. (2013). The effect of dynamic software on prospective mathematics teachers' perceptions regarding information and communication technology. *Australian Journal of Teacher Education*, 38(12), 1-16.
- Varma, R. (2010). Why so few women enroll in computing? *Gender and ethnic differences in students' perception Computer Science Education*, 20, 301-316. doi: 10.1080/08993408.2010.527697
- Whitley, B. E., Jr. (1997). Gender differences in computer-related attitudes and behaviors: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 13, 1-22.
- Wu, H.-K., Hsu, Y. S., & Hwang, F. K. (2008). Factors affecting teachers' adoption of technology in classrooms: Does school size matter? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 63-85.
- Yıldız, A., Baltacı, S. ve Aktümen, M. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik matematik yazılımı ile üç boyutlu cisim problemlerini çözme süreçleri. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 591-604.

SUMMARY

GeoGebra is an open source dynamic mathematics software program, which is continuously developed by a world-wide group of contributors. It includes geometry, algebra, and calculus, and can be used for every level ranging from elementary education to higher education. A variety of studies describe GeoGebra's contributions to mathematics education and the positive attitudes of teachers and pre-service teachers who are familiar with this software program. However, other studies show that the integration of GeoGebra into mathematics courses was not satisfactory.

The link between individuals' interest in a field and their efforts in this field is so strong that their effort to perform tasks in it are proportional to their levels of interest. Interest narrows the gap between the individual and subject or material and can facilitate an organic relationship between them. It can be also be regarded as a guiding power and a factor that underlies their selection of a field for which they show intrinsic motivation.

Although mathematics teachers and pre-service teachers have positive attitudes towards software programs such as GeoGebra, they meet a variety of obstacles when they try to integrate this technology into their classes. The aim of this study is to determine the factors that affect pre-service teachers' interest in GeoGebra. It is based on the idea from the literature about interest that individual interest in such software programs will be an important support for overcoming obstacles to their integration into mathematics courses. Thus, specific evidence could improve pre-service teachers' training about the integration of GeoGebra into mathematics courses.

This study involved 73 pre-service teachers studying in mathematics education program at a state university. The pre-service teachers encountered a variety of software applications in courses in their major along with a course on GeoGebra that they attended for a semester. Data collection was carried out in two stages. In the first stage, a written questionnaire was administered to determine the pre-service teachers' interest levels in Geogebra and the factors that affecting it. In the second stage, an interview form with 18 questions was used to obtain more detailed information about the research problem. Interviews were conducted with 11 pre-service teachers who were selected by their gender and achievement status. Quantitative analysis was conducted on variables such as the level of interest in GeoGebra, year of study, gender and academic success, which were obtained using the questionnaire that was administered to all participants. Afterwards, content analysis was conducted to obtain more detailed and comprehensive findings about the factors that affect interest in GeoGebra.

The quantitative findings showed that male pre-service teachers were more interested in GeoGebra than female pre-service teachers. In certain past studies, there was no gender difference on simple, beginner level tasks performed with a computer, while it was determined that females had lower self-efficacy when the

tasks became complex. The qualitative findings showed that the pre-service teachers had technical difficulties and problems preparing project assignments because of a problem with entering commands in GeoGebra. This may be one of the causes of this difference by gender.

It was determined that, although the pre-service teachers are generally interested in GeoGebra, they considered themselves incompetent at using it for several reasons that affected their interests in the software negatively. Extremely challenging tasks encountered during GeoGebra education may have caused these results, which contradict claims about GeoGebra's user-friendliness in the literature. Increasing the use of GeoGebra in elementary mathematics teaching courses can reduce this negative effect and contribute to preparing pre-service teachers for the profession.

The dynamic illustrations in GeoGebra allowed pre-service teachers to understand concepts such as the definition of a limit, for example, which they did not fully comprehend before the GeoGebra course, and this affected their interest positively. Moreover, it was concluded that paying attention to the use of GeoGebra in mathematics education and taking its instructional benefits into account affected the interests of certain pre-service teachers. Considering these results, the pre-service teachers should be offered many opportunities to realize the program's effectiveness for learning mathematics after their technical incompetencies are overcome.

The interviews revealed that GeoGebra interested the pre-service teachers in the first encounter. This interest, which is limited to a specific situation, is called situational interest in literature. Activities that enable situational interest to continue over a certain period of time and are accompanied by positive emotional experiences can make this interest turn into an individual interest with a more resilient structure. The findings indicate that activities that the pre-service teachers prepare using GeoGebra's ability to illustrate mathematical objects and concepts can serve this aim.

A small number of pre-service teachers stated that software programs like GeoGebra did not interest them because they thought that the best ideal methods for mathematics education are conventional lectures and solving many problems. Discussions and reflections on pedagogical implications can be used while performing tasks in GeoGebra to contribute to the pedagogical development of pre-service teachers who adopted traditional teaching approach because GeoGebra has great potential to promote technologically oriented pedagogical methods in mathematics teacher training.