

Gönderim Tarihi: 25.05.2016

Kabul Tarihi:12.11.2016

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ GEOMETRİ ÖĞRETİMİNİN  
7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BAŞARISINA VE ÖZYETERLİLİK  
ALGISINA ETKİSİ**

**The Effects of The Computer Based Geometry Teaching On Seventh  
Grade Students' Achievement and Self-Efficacy**

**H. Binnur ORÇANLI**

Milli Eğitim Bakanlığı  
binnurorcanli@gmail.com

**Kenan ORÇANLI**

Atatürk Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü  
kenanorcanli@gmail.com

**Burak BİRGÖREN**

Prof. Dr. Kırıkkale Üniversitesi,  
Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü  
bbirgoren@yahoo.com

**Çalışmanın Türü:Araştırma**

**Öz**

*Bu araştırmanın amacı, bilgisayar destekli geometri öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin geometri başarısına ve geometri özyeterlilik algısına etkisini belirlemektir. Araştırma, kontrol gruplu ön test ve son test deneysel araştırma deseni ile yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara ili, Mamak ilçesinde bulunan Batuhan Ortaokulundaki 27 deney grubunda ve 27 da kontrol grubunda olmak üzere toplam 54 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından deney ve kontrol grubundaki öğrencilere 5 hafta süre ile uygulama yapılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere dörtgenlerin özellikleri ve alan konusu bilgisayar destekli öğretim ile işlenirken kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntem ile eş zamanlı olarak ders işlenmiştir. Çalışmada, Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından hazırlanan geometriye yönelik öz yeterlilik algı ölçeği ve araştırmacı tarafından hazırlanan geometri başarı testi uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde öğrencilerin geometriye yönelik özyeterlilikleri ve başarı ön testi ve son testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U test ve Wilcoxon signed-rank test testlerinden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarı ve geometriye yönelik özyeterlilik inançları arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimi, Geogebra Yazılımı, Geometriye Yönelik Özyeterlilik, Öğrenci Başarısı, Dörtgenlerin Özellikleri ve Alan

**Abstract**

*This study investigated the effects of the computer based geometry teaching on seventh grade students' achievement and self-efficacy towards geometry. Pre-test and post-test models were used in the study. The sampling of study was performed in seventh grade students of Batuhan Secondary School at Mamak in Ankara. There were a total of 54 students of which 27 were in the control group and 27 in the experiment group. The application was done by the researchers on the experiment and the control groups in a five-week study. The quadrilateral subject was taught with computer aided education to the experiment group and with traditional education methodology to the control group in this time period. During the study, geometry self-efficiency tests prepared by Cantürk-Günhan ve Başer (2007) and the geometry success test for computer aided education prepared by the researchers, were applied. During the analysis of obtained data, Mann-Whitney U test and Wilcoxon signed-rank test were used to clarify the meaningful difference between the results of geometry self-efficiency and geometry success pre and post tests, As a result of the research, there was a significant difference between the student's geometry self-efficiency and geometry success in the experiment and the control groups. In the end of the students' interview, it is determined that there are positive effects on most students about computer aided education.*

**Keywords:** *Computer Supported Geometry Teaching, GeoGebra Software, Self-Efficacy Towards Geometry, Student Achievement, Properties and Areas of Quadrilaterals.*

**Giriş**

Bilginin günümüzde çok daha fazla önem kazanmış olması doğrultusunda, sorgulayan ve öğrenmeyi öğrenen bireyler yetiştirilmesi gerekliliği de aynı oranda önem arz etmektedir. Bu bağlamda artık eğitim sistemlerinin klasik eğitim anlayışından uzak ve öğretmen ile öğrenci rollerinin değiştirildiği bir yapıda olması gerekmektedir. Öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecinin merkezinde yer aldığı yeni anlayış doğrultusunda, öğretmen artık sadece bilgiyi aktaran değil, aynı zamanda ve belki de daha fazla öğrencileri bilgiye yönlendiren bir rehber konumunda olması gerekliliği söz konusudur. Öğrenci ise, artık sadece dinleyen değil, öğrenme-öğretme sürecinde aktif olarak rol alan ve konu hakkında fikirler üretip bilgiye kendisi ulaşan olmak durumundadır.

Eğitim anlayışının bu yönde değişmesi, öğretim teknolojilerinin değişmesini de beraberinde getirmiştir. Bu doğrultuda, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimi devam ettiği günümüzde, öğretim ortamlarında bilgisayarların da rolü her geçen gün daha fazla artmaktadır. Matematik ve geometri eğitimi süreci bağlamında değerlendirildiğinde de, yine farklı öğrenme ve öğretme ortamlarının sürece dâhil edildiği görülmektedir. Bu durumun en önemli yansıması ise, bilgisayar destekli matematik ve geometri

öğretimi ile matematik ve geometri yazılımlarının etkin bir şekilde öğrenme ortamlarında yer alması olarak karşımıza çıkmaktadır<sup>1</sup>.

Geometri, geometrik şekil ve yapılar ile bunların özelliklerini ve birbirleriyle olan ilişkilerini içeren matematik eğitiminin önemli bileşenlerinden birisidir. Matematiğin doğal alanı olarak kabul edilen geometri ile günlük yaşam içerisinde sıklıkla karşılaşmak söz konusudur. Küçük yaşlardan itibaren bireyler fark ederek ya da etmeyerek nesnelere ve şekilleri tanıyarak geometri ile etkileşim süreci içerisinde yer almaya başlamaktadırlar. Okul çağı ile birlikte de bireyler, geometrinin kavramsal olarak adlandırılması ve tanımlanması süreci ile tanışmaya başlamaktadırlar. Bu yönüyle matematik ve geometri eğitimi kapsamında öğrencilere, fiziksel dünyanın ve sosyal etkileşimlerin anlaşılmasını sağlayacak yeni bir dil öğretilmeye başlanmaktadır. Bu süreçte öğrenciler, içerisinde yer aldıkları çevrede kendi konumlarını ve yönlerini ifade ederken geometri kapsamında öğrendikleri; konum, duruş ve yönler ile ilgili belirlemelerden ve geometrinin kendisine özgü terimlerinden yararlanmaya başlarlar<sup>2</sup>.

Matematik ve geometri eğitiminde öğrencilerin problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme gibi temel matematik becerilerinin yanında matematik ve geometriye ilişkin özyeterliliklerin de bu kapsamda olması beklenmektedir<sup>3</sup>. Buna karşın yapılan araştırmalarda geometri alanında öğrencilerin pek çok zorlukla karşılaştığı ve sebeplerinden birisinin öğrencilerin geometriyi öğrenmeye yönelik sahip oldukları olumsuz duyuşsal özelliklerden kaynaklandığıdır<sup>4</sup>. Bu duyuşsal özelliklerden özyeterlilik inancı ile davranış arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Eğer öğrenciler geometriyi öğrenebileceklerini düşünürlerse, bu inanç sonunda geometriyi öğrenmeye karşı bir istek ve olumlu tutum meydana getirecektir<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> BAKI, A. 2002: Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik. İstanbul, Ceren Yayınları.

<sup>2</sup> (MEB, 2013) MEB 2013: Ortaokul Matematik Dersi 5– 8. Sınıflar Öğretim Programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151>, Erişim Tarihi: 22.03.2015.

<sup>3</sup> McCOACH, B. 2007: Increasing Student Mathematics Self – Efficacy Through Teacher Training. *Journal of Advanced Academics (JAA)*, 18(2), 278 – 312.

<sup>4</sup> YENİLMEZ, K.- UYGAN, C. 2010: Yaratıcı Drama Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Özyeterlilik İnançlarına etkisi, 18(3), Kastamonu Eğitim Dergisi, 3 (18);931–942.

<sup>5</sup> ERKEK, Ö.-IŞIKSAL BOSTAN, M. 2015: Uzamsal Kaygı, Geometri Özyeterlilik Algısı ve Cinsiyet Değişkenlerinin Geometri Başarısını Yordamadaki Roller. *İlköğretim Online*, 14(1), 164 – 180.

Özyeterlilik inancı, öğrencilerin kendi kendilerini anlamalarına yardımcı olan kavramlar arasında değerlendirilmektedir. Bu bağlamda yeterlilik, bireyin bir davranışı yapabilmeye yönelik bilgiye ve beceriye sahip olmasını ifade etmektedir. Yeterlilik Teorisi ise; bireylerin yaşamlarında kendilerini nasıl motive ettiklerini, nasıl davrandıklarını, nasıl düşündüklerini ve nasıl hissettiklerini fark etmelerini inceleyen ve araştıran bir teori olarak değerlendirilmektedir<sup>6</sup>.

Özyeterlilik kavramı Bandura (1977) tarafından, bireyin belirli bir performansını ortaya koyabilmesi adına gerekli olan tüm etkinlikleri organize etmesi ve başarılı olma kapasitesi hakkında kendisine yönelik yargısı olarak ifade edilmektedir. Bu doğrultuda özyeterlilik; bireyin bir işi gerçekleştirebilmesi ve başarabilmesi yeteneği konusunda yargıları olarak tanımlanabilmektedir.

Özyeterlilik, bireylerin gözlenen becerilerini değil, onların sahip oldukları becerileri ile ne yapabilecekleri hakkındaki inançlarını ifade etmektedir. Bu bağlamda bir birey herhangi bir işe yönelik olarak beceri sahibi olsa da, eğer bu işi yapabileceğine yönelik özgüvene sahip değilse ya da bu yönde bir özyeterlilik algısı bulunmuyorsa, bu doğrultuda işin başarılması da olası olmayacaktır. Okullarda yeni bir şey öğrenmeye çaba göstermeye inancı olmayan başaramayacağını düşünen öğrencilerle her gün karşılaşılmaktadır. Jones, Wilson ve Bhojwani (1997) öğrencinin başarısının artmasında ve olumlu özyeterlilik algısının oluşturulmasında etkili öğretimin önemli olduğunu söylemektedir. Usher (2008)'de derste kullanılan öğretim yöntemlerinin, özyeterlilikle güçlü bir ilişkisi olduğu sonucuna varmıştır. Bu noktada öğrencilerin motivasyonunu artırması ilgisini çekmesi aktif olarak derse katılması ve yaratıcı düşünme becerisini sağlayacak öğretim yöntem ve tekniklerin kullanılması özyeterlilik inancını arttıracığı düşünülmektedir. Bu yöntemlerden biri de bilgisayar destekli öğretimdir. BDÖ bilgisayarın ders içeriklerini doğrudan sunma, başka yöntemlerle öğrenilenleri tekrar etme, problem çözme, alıştırma yapma gibi etkinliklerde öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılması ile ilgili uygulamaları içeren bir öğretim yöntemi olarak tanımlanabilmektedir<sup>7</sup>. Matematik ve geometri eğitiminde BDÖ kullanımı, her öğrencinin kendi düzeyine uygun bir öğrenme süreci içerisinde yer almasını, soyut bir alanı ifade eden matematik

<sup>6</sup> CANTÜRK GÜNHAN, B.-BAŞER, N. 2007: The Development of Self – Efficacy Scale Toward Geometry. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33, 68 – 76.

<sup>7</sup> ODABAŞI, F. 2006: Bilgisayar Destekli Eğitim, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

ve geometrinin bir anlamda somutlaştırılarak ve daha kalıcı öğrenmelerle gerçekleştirilmesini, sürecin görseller, animasyonlar, simülasyonlar ve figürlerle desteklenmesi doğrultusunda öğrenilenlerin daha kalıcı olmasını olanaklı kılmaktadır<sup>8</sup>.

Temel eğitimin ana amacının öğrencilerin hayata ve üst öğrenime hazırlanmalarını sağlamak olduğu noktasından hareketle, bu süreçte öğrencilerin akıl yürütme, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi zihinsel becerilerinin geliştirilmesinde matematik ve geometri eğitimi sürecinin önemi mutlaka ki göz ardı edilemez. Bu sürecin BDÖ ile desteklenmesi ise, söz konusu edilen bu becerileri kazanmaları öğrencilerin daha anlamlı matematik deneyimleri edinmeleri sağlanacaktır<sup>9</sup>.

“Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics – NCTM)” tarafından da 2000 yılı itibariyle belirlenen ve matematik ve geometri eğitiminde BDÖ kullanılması BDÖ’nün, hem eğitim – öğretim etkinliklerinin desteklenmesi hem de bu sürece rehberlik etmesi açısından önem taşıdığı ifade edilmiştir<sup>10</sup>. Baki (2002) tarafından yapılan belirlemeler doğrultusunda da; öğretmenlerin matematik ve geometri eğitimi sürecinde BDÖ’ye yer vermeleri öğrencilerin matematiksel görevleri kazanmalarının kolaylaşacağı ifade etmekte ve bu temelde öğrencilerin matematik ve geometriye yönelik görselleştirmeleri ve hesap yapabilirlikleri teknoloji ile desteklenerek geliştirilebileceğini belirtmektedir. Bu temelde etkin bir matematik ve geometri eğitiminde BDÖ kullanılmasının en önemli rolü, kavramların soyutlaştırılarak öğrenilmesini sağlamak olarak belirlenmektedir.

Öğrencilerin genel olarak matematik ve geometri öğrenme sürecinde hata yapmaktan korkmak adına etkili öğrenemedikleri düşünüldüğünde, öğrencilerin matematik ve geometri ile ilgili yaşantılarının artması ile birlikte bu korku ve kaygıların bertaraf edilebildiği belirlenmiştir. Bu temelde etkili bir matematik ve geometri öğrenimi sağlanması açısından BDÖ, öğrencilerin ders içi etkinliklere daha fazla katılmalarını sağlaması açısından matematik ve geometriye yönelik korkularını ve kaygılarını

<sup>8</sup> BAKİ, A.-GÜVELİ, E. 2008: Evaluation of a web Based Mathematics Teaching Material on the Subject of Functions. Computers ve Education, 51, 854 – 863.

<sup>9</sup> ÇAKIROĞLU, Ü.-GÜVEN, B.-AKKAN, Y. 2008: Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35, 38 – 52.

<sup>10</sup> NCTM 2015: NCTM Resmi İnternet Sitesi. <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>, Erişim Tarihi: 15.06.2015.

aşmalarını olanaklı kılmakta ve öğrenci başarısının artırılmasına katkı sağlamaktadır<sup>11</sup>.

Matematik ve geometri eğitimi; öğrencilerin etkili düşünebilmelerini, hayal edebilmelerini ve bir şekil üzerinde birçok farklı özelliği görebilmelerini gerektirir. Bu sürecin sadece kâğıt veya tahta üzerine çizilen şekiller temelinde yürütülmesi yeterli sonuçlar alınmasını sağlamaktadır. Belirtilen tüm bu hususların BDÖ ile desteklenmesi doğrultusunda daha etkili ve verimli bir öğrenme–öğretme süreci mümkün olabilmektedir. Matematik ve geometri eğitimi sürecinde BDÖ kullanımı, söz konusu edilen bu yararlılıkları dışında, diğer tüm eğitim – öğretim etkinliklerinde olduğu gibi öğrencilerin kendi öğrenme düzeylerine uygun bir hızda öğrenebilmelerini, grup çalışması yapabilmelerini ve gerek duymalarında tekrar edebilme olanağına sahip olmalarını sağladığından, öğrenme – öğretme etkinliklerini desteklemektedir<sup>12</sup>. Trigo ve EspinosaPerez (2010)’a göre de; gelişen teknolojiler doğrultusunda öğrenciler tarafından daha çok oyun amaçlı olarak kullanılan bilgisayarların matematik derslerinde kullanılmaya başlanması, özellikle dikkat dağınıklığı olan öğrencilerin öğrenmelerinin desteklenmesini ve derse katılım oranlarının artırılmasını sağlamış olacaktır. Bilgisayarlar hem matematiksel kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlaması hem de öğretmenlerin konuyu öğrencilerine aktarabilmelerinin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle de matematik eğitimi sürecinde bilgisayarların temel araç olarak kullanılması ve öğrencilerin soyut şekilleri somut olarak ve hareketli olarak görmeleri, matematiksel ilişkilerin çok daha kolay anlaşılabilmesini ve şekillerin inşa adımlarının takip edilebilmesini sağlamaktadır.

Dış dünyada görülen birçok nesnenin geometrik şekilde olmasına karşın, özellikle temel eğitim düzeyindeki öğrencilerin bu şekilleri soyut olarak gördüklerinde çok fazla anlamlandırılmaları söz konusu olmaktadır. Bu temelde matematik eğitiminde önemli bir yere sahip olan geometri eğitimi sürecinde öğrencilerin; noktaları, doğruları, eğrileri ve yüzeyler arasındaki ilişkileri anlamaları sürecinde BDÖ kullanımı ve temel eğitimde yer verilen Öklid geometrisinin BDÖ ile desteklenmesi, sürecin daha etkin ve verimli kılınabilmesini sağlamaktadır<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> GÜRBÜZ, R. 2007: Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimlerine Etkisi: Olasılık Örneği. Eğitim Araştırmaları Dergisi, 28(8), 75 – 87.

<sup>12</sup> BAKI, A. 2002.

<sup>13</sup> KURTULUŞ, A.-ADA, T. 2008: Öğretmen Adaylarının Geometri Dersinde Bilgisayardan Yararlanma Durumları Üzerine bir Çalışma. 8th International

“Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (The Trends in International Mathematics and Science Study–TIMMS)” kapsamında değerlendirildiğinde de; 4. ve 8. Sınıf düzeyindeki öğrencilerin Matematik ve Fen Bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan bir tarama araştırması TIMMS (2011)’dir. TIMMS Başarı Testleri’nde, ülkemiz öğrencilerinin, geometri ile ilgili olarak noktalar, çizgiler, düzlemler, açılar, görselleştirme, üçgenler, çokgenler, daireler, dönüşümler, simetri, eşlik, benzerlik ve bazı temel çizimler içeren sınavlarda, 8. Sınıf düzeyinde katılımcı 65 ülke arasında 24. dır. 4. Sınıf düzeyinde yine katılımcı 65 ülke arasında ise 35. oldukları görülmektedir<sup>14</sup>. Alınan bu derecelerin ne denli başarısız olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin geometri bilgi ve beceri düzeylerinin artırılması gerektiği ve bunun da BDÖ ile desteklenerek olası olabileceği söylenebilir.

Literatür incelendiğinde bilgisayar destekli öğretimin başarısına etkisini görmek amacıyla birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Budak (2010) çokgenler konusunun bilgisayar destekli öğretiminin altıncı sınıf düzeyinde dinamik geometri programı Geometer's Sketchpad ile hazırlanan geometri etkinliklerinin öğrencilerin geometri konularını öğrenmede bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, bilgisayar destekli öğretim gören öğrenciler ile geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerin bilgisayar destekli geometri öğretimine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark elde edilememiştir. Buna karşın, bilgisayar destekli öğrenim gören öğrenciler ile geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Çokgenler konusunun bilgisayar destekli öğretim ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gülbağcı (2009) dinamik geometri yazılımlarından biri olan Geometer's Sketchpad programının ve bu programın yardımıyla yapılan etkinliklerin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenlerin özelliklerini öğrenmelerini ve dörtgenler arası ilişki kurmalarını nasıl etkilediğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda deney grubuna uygulanan yöntemin dörtgenler konusunu öğrenmede daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenciler dörtgenler arası ikili ilişkiyi

---

Educational Technology Conference. Anadolu University Proceedings of IETC – 2008, 1, 148 – 151.

<sup>14</sup>TIMMS Türkiye 2015: TIMSS Türkiye Resmi İnternet Sitesi. [http://timss.meb.gov.tr/?page\\_id=24](http://timss.meb.gov.tr/?page_id=24), Erişim: 20.06.2015.

kurmayı öğrenebildikleri ancak dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi kuramadıkları tespit edilmiştir. Gülburnu (2013), üç boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı CABRİ 3D'nin 8. sınıf öğrencilerinin Prizmalar konusundaki akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Ayrıca CABRİ 3D ortamına yönelik öğrenci görüşlerini de değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda; CABRİ 3D ortamında yapılan öğretimin, iki boyutlu ortamlara göre akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği ve kavramsal öğrenmeye katkı sağladığını belirlenmiştir. Bunun yanında CABRİ 3D ile ilgili öğrenciler olumlu görüşler bildirmişlerdir. Özçakır (2013), dinamik geometri etkinlikleri ile desteklenen matematik öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin dörtgenlerde alan konusundaki başarılarına etkisini ve bu öğrenci başarılarının Van Hiele düzeylerine göre değişimini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, dinamik geometri etkinlikleri ile desteklenen matematik öğretiminin öğrenci başarısı üzerine anlamlı bir etkisi olduğunu bulmuştur. Bunun yanında Van Hiele geometrik düşünme düzeyinin ikinci seviyesinde olan deney ve kontrol grubu öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark bulmuştur. Özçakır Sümen (2013), simetri konusunun geogebra yazılımıyla öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve kaygısına olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda yapılandırmacı yaklaşımın ve GeoGebra yazılımının kullanıldığı bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin matematik başarılarını artırdığı, matematik kaygılarında ise herhangi bir değişikliğe neden olmadığı sonucuna varmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilgisayar destekli öğretimle işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslere göre daha kolay anlaşılır, faydalı, eğlenceli ve zevkli bulduklarını bundan sonra da bu yazılımla ders işlemek istediğini ifade etmiştir. Öztürk (2012), 8. sınıf matematik dersinde trigonometri ve eğim konularına ait kazanımların öğretiminde, dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin matematiksel başarılarına ve öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı düzeyde artış tespit etmiştir. Bunun yanında; akademik başarılarında bilgi ve uygulama düzeyinde anlamlı bir farklılık bulamamıştır. Kavrama düzeyinde ise GeoGebra yazılımı kullanan öğrenciler lehine bir farklılık olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca uygulamadan 6 hafta sonra yapılan kalıcılık testine göre deney grubunun kalıcılık etkisinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğunu ve GeoGebra'nın öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisinin olmadığını tespit etmiştir. Sarı (2012), ilköğretim 7.sınıf matematik öğretimi programına ait “dönüşüm geometrisi” alt öğrenme alanının öğretiminde, Geometer's Sketchpad ve GeoGebra dinamik geometri yazılımlarının



kullanımının akademik başarıya ve kalıcılığa etkilerinin karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Araştırmada öntest sontest kontrol gruplu gerçek deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sonucunda dönüşüm geometrisi konusunun öğrenilmesinde başarı açısından bilgisayar destekli öğretimin kullanıldığı deney gruplarının geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundan daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında kalıcılık açısından bilgiyi daha uzun süre akılda tuttukları sonucuna varılmıştır. Uzun (2014) yüksekisans tezinde dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin matematik derslerindeki akademik başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, deney ve kontrol gruplarına uygulanan yöntemlerin her ikisinin de öğrenci başarısını artırdığı, bu artışın bilgisayar destekli öğretim gören deney grubu lehine daha fazla bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gruplardaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum ölçeği sonuçlarında, GeoGebra programı kullanan deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu tespit etmiştir.

Bu araştırmada ise 7. sınıf öğrencilerine “dörtgenlerin özellikleri ve alanı” konusunun öğretiminde, dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın kullanımının geometri başarısına ve geometri özyeterliliğine etkisinin olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik aşağıdaki problem ve alt problemlere cevap aranmıştır.

#### **Problem Cümlesi**

Bu çalışmada araştırmanın problemi; 7. sınıf öğrencilerine “dörtgenlerin özellikleri ve alanı” konusunun öğretiminde, dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın kullanımının geometri başarısına ve geometri özyeterliliğine etkisi nedir? şeklinde belirlenmiş ve bu amaçla aşağıdaki araştırma alt problemlerine yer verilmiştir.

- Bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel yolla öğretim yapılan öğrencilerinin geometri başarılarının öntest sonuçları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel yolla öğretim yapılan öğrencilerinin geometri özyeterlilikleri öntest sonuçları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel yolla öğretim yapılan öğrencilerinin geometri başarılarının sontest sonuçları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel yolla öğretim yapılan öğrencilerinin geometri özyeterliliklerinin sontest sonuçları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

- Bilgisayar destekli öğretim yapılan öğrencilerin geometri başarılarının öntest ile sontest sonuçları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır? İlişki olması durumunda ilişki nasıl yorumlanır?
- Geleneksel yolla öğretim yapılan öğrencilerin geometri başarılarının öntest ile sontest sonuçları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Bilgisayar destekli öğretim yapılan öğrencilerin geometri özyeterliliklerinin öntest ile sontest sonuçları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Geleneksel yolla öğretim yapılan öğrencilerin geometri özyeterliliklerinin öntest ile sontest sonuçları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Özyeterlilik algısı yüksek öğrencilerin başarılarının öntest sontest sonuçları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Özyeterlilik algısı düşük öğrencilerin başarılarının öntest sontest sonuçları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Bu araştırmada ise öğrencilerin başarılarını arttırmaya yönelik bir öğretim ortamının yapılandırılmasına ışık tutması ve bu sayede, öğrencilerin özyeterlilik algılarını geliştirmeye yönelik yeni eğitimsel düzenlemelerin yapılmasına yol açması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

### **Yöntem**

#### **Araştırmanın Modeli ve Çalışma Grubu**

Araştırmada, yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma kapsamındaki sekiz 7. sınıf şubelerindeki öğrencilerin matematik başarı ortalamaları belirlenmiş ve ortalamaları birbirine yakın iki şube seçilmiştir. Daha sonra bu iki şubeden biri deney diğeri kontrol grubu olarak kura ile belirlenmiştir.

Deney grubuna bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle öğretim yapılmıştır.

Araştırma grubu ise, Ankara ili Mamak ilçesindeki İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından uygulama izni verilen Batuhan Ortaokulu'nda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri arasından seçilmiştir. Çalışmaya deney grubunda 27 öğrenci ve kontrol grubunda 27 öğrenci olmak üzere toplam 54 öğrenci katılmıştır. Her iki gruba kazanımlara uygun olacak şekilde uygulama yapılmıştır. Kazanımlar, ortaokul 7. sınıf müfredat programındaki dörtgenlerin özellikleri ve alan konusu kapsamına uygun olacak şekilde uzman görüşü alınarak yeniden oluşturulmuştur.

**Kazanımlar:**

Dörtgenleri tanır, açılı kenar köşegen özelliklerini belirler.

**Alt Kazanımlar:**

Dörtgenleri tanır, dörtgen çeşitleri arasındaki ilişkiyi bilir.

Kenar uzunlukları ve dörtgen çeşitleri arasındaki ilişkiyi bilir.

Açı ölçüleri ve dörtgen çeşitleri arasındaki ilişkiyi bilir.

Köşegenlerin özellikleri ve dörtgen çeşitleri arasındaki ilişkiyi bilir.

Dörtgenel bölgelerin alan bağıntısını oluşturur ve uygulamalar yapar.

**Alt Kazanımlar:**

Dikdörtgenel ve paralelkenarsal bölgelerin alanları arasındaki ilişkiyi bilir,

Dikdörtgenel ve eşkenar dörtgenel bölgelerin alanları arasındaki ilişkiyi bilir,

Paralel kenarsal ve yamuksal bölgelerin alanları arasındaki ilişkiyi bilir, şeklindedir.

**Veri Toplama Araçları**

Araştırmada bilgisayar destekli öğretimin; öğrencilerin başarılarına etkisini ölçmek amacıyla bir adet başarı testi, bir adet ölçek kullanılmıştır. Kullanılan başarı testi, Geometri Başarı Testi, ölçek, Geometriye Yönelik Özyeterlik Algı Ölçeği'dir. "Geometri Başarı Testi" araştırmacı tarafından, "Geometriye Yönelik Özyeterlik Algı Ölçeği" ise Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilmiştir. Geometri Başarı Testi ve Geometri Özyeterlilik Algı Ölçeği, öntest olarak uygulama öncesi ve sontest olarak uygulama sonrası deney ve kontrol grubuna uygulanmıştır.

Geometri Başarı Testinin hazırlanmasında; her bir kazanıma uygun 2 adet soru geliştirilmiş ve çoktan seçmeli 30 maddeden oluşan bir test oluşturulmuştur. Oluşturulan geometri başarı testindeki maddeler, TIMSS sınavında tanımlanmış bilme, uygulama ve akıl yürütme olan üç bilişsel alandaki davranışları ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Bundan sonra oluşturulan 30 maddelik çoktan seçmeli başarı testinin kapsam geçerlilik oranlarının belirlenmesi için 10 kişiden oluşan uzman grubu oluşturulmuştur. Uzman grubunda yer alan uzmanlar, soruları "gerekli", "yararlı ancak yetersiz" ve "gereksiz" olarak üçlü dereceleme ile değerlendirilmişlerdir. Bu aşama sonrasında uzmanlardan alınan cevaplara uygun olarak her bir maddenin Kapsam Geçerlilik Oranı (KGO) hesaplanmıştır. KGO, herhangi bir maddeye ilişkin gerekli görüşünü belirten uzman sayılarının maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısının yarısına oranının 1 eksiği ile elde edilir. KGO değeri negatif ya da 0 olan 3 madde madde havuzundan elenmiştir. Uzman sayısı 10 olarak belirlenen bir test için  $\alpha = 0,05$  anlamlılık düzeyinde en küçük KGO değeri 0,62'dir. Buna göre KGO

değerinden küçük olan 7 madde daha madde havuzundan atılmıştır. Başarı testine ilişkin kapsam geçerlik indeksi (KGİ) kalan maddelerin ortalaması alınarak bulunur ve 0,67'den büyük olmalıdır(Alpar, 2012).  $KGİ=0,93>0,67$  olduğu için test istatistiksel açıdan anlamlıdır. Bu bağlamda kalan 20 maddenin kapsam geçerliliğine sahip olduğu anlaşılmıştır. Çalışmada uzman görüşleri yardımıyla geçerliliği sağlanan 20 sorudan oluşan Geometri Başarı Testi, Mamak İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir devlet okulu olan Batuhan Ortaokulu'nda okuyan 125 öğrenciye uygulanmıştır. Testin uygulama süresi için öğrencilere 40 dakika verilerek, öğrencilerden testi dikkatlice cevaplamaları, buldukları yanıtları testin üzerine işaretlemeleri istenmiştir. Geometri Başarı Testi, çoktan seçmeli ve toplam puanlar üzerine kurulu bir başarı testidir.Uygulama sonrasında elde edilen veriler, doğru cevaplara 1, yanlış cevaplara 0 ve soruyu cevaplamamış ya da birden fazla şıkkı cevaplamış olanlara 0 verilerek puanlanmıştır.

Puanlama yapıldıktan sonra test puanları en düşükten en yükseğe doğru sıralanmıştır. Alt ve üst grup oluşturmak için öğrencilerin toplam sayısının % 27'lik kısmına karşılık gelen 68 kişi seçilmiştir. Arada kalan puanlar ise atılmıştır. % 27 lık alt ve üst grupların oluşturulmasının ardından madde analizleri yapılmıştır. Bu aşamadan sonra testin Madde Ayırtecdilik ve Madde Güçlük Değerleri hesaplanmıştır. Bunun yanında testin iç güvenilirlik katsayısını hesaplamak için Alpha Güvenirlik Katsayısı'na bakılmıştır. Alpha (Cronbach) Katsayısı, 0,873 bulunarak geliştirilen testin yüksek güvenilirliğe sahip olduğu anlaşılmıştır. Bundan sonra geçerliği ve güvenilirliği sağlanan başarı testi 20 madde ile deney ve kontrol gruplarına, öntest ve sontest olarak uygulanmıştır.

Öğrencilerin Geometriye Yönelik Özyeterlilik Algılarını ölçmek için ise Cantürk- Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilen ve geçerliliği ile güvenilirliği ortaokul 7. sınıf öğrencileri üzerinde test edilmiş olan Geometri Yönelik Özyeterlilik Algı Ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin alfa güvenilirlik katsayısı toplam için Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından 0,90 olarak hesaplanmıştır. Ölçek uygulama öncesinde ve sonrasında her iki gruba da uygulanmıştır.

### **Çalışma Süreci**

Çalışmada; deney grubuna BDÖ esnasında kullanılan Geogebra dinamik geometri yazılımı üzerinde kazanımlara uygun olacak şekilde araştırmacı tarafından etkinlikler hazırlanmış ve öğretim etkinlikler üzerinden yapılmıştır. Kontrol grubunda ise kazanımlara uygun olacak şekilde düz anlatım yoluyla öğretim yapılmıştır. Daha sonra her iki gruba

çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Ayrıca uygulama aşamasına geçmeden önce deney grubuna Geogebra'nın tanıtımı yapılmıştır.

Uygulama sırasında deney grubu öğrencilerinin kare ve dikdörtgenin kenar, açı köşegen özellikleri ile alanları ile ilgili ön bilgileri sorgulanmıştır. Doğru cevaplara ulaşıldıktan sonra çevrelerinden dörtgenlere örnek vermeleri istenmiştir. Bu aşamadan sonra etkinlikler bilgisayar ekranına yüklenmiştir. Öğrenciler bilgisayar başına ikili oturmuştur. Etkinliklerin her birinde ekran kartlarının üzerinde konuyla ilgili sorular bulunmaktadır. Öğrencilerin soruların cevaplarını kendilerinin bulmaları istenmiştir. Anlamadıkları noktalarda sınıf tartışması yaratılarak sonuçlara kendilerinin ulaşması sağlanmıştır. Bu esnada öğretmen tartışmaları yönlendirmiş doğru sonuçlara ulaşmaları için rehberlik etmiştir. Etkinlikler bittikten sonra öğrencilerin eksik olan yerlerin giderilmesi için soru cevap şeklinde kısa bir tekrar yapılmıştır. Öğrencilerin neler öğrendikleri gözlemlenmiş ve yanlışlıklar soru cevap esnasında öğrencilerle birlikte düzeltilmiştir. Öğrencilerin doğru cevaplara ulaşmak için etkinlikler üzerinde uğraştıkları gözlemlenmiştir. Etkinlik süreleri esnek bırakılmıştır. Kontrol grubunda ise dersler, kazanımlara uygun olacak şekilde öğrencilerin kendi sınıflarında, deney grubuyla paralel olarak işlenmeye devam edilmiştir.

Kontrol grubunda öğretmen dörtgenlerin özelliklerini tahtada çizdiği şekiller üzerinden ölçümlerini yapmış, dörtgenleri birbirine dönüştürürken ise somut materyallerden geometri tahtasını kullanarak konuyu işlemiştir. Çıkan sonuçları öğrencilerin defterine yazdırmıştır. Dörtgenlerin alan konusunun öğretiminde ise dörtgen modelleri üzerinden alan bağıntılarını kendi bulmuş ve sonuçları öğrencilerin defterine yazdırmıştır. Öğretmenin aktif olduğu bir öğretim yapılmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Çalışmanın başlangıcından itibaren araştırma evreninin büyük olması ve araştırma evreninin dağılımının ölçülememesinden dolayı, araştırma evreni hakkında herhangi bir bilgiye sahip olmadığı varsayımı ile hareket edilmiştir. Bu nedenle çalışmada parametrik olmayan istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Öğrencilerin geometri başarıları ve özyeterlik algılarının bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel öğretim yöntemine göre farklılık gösterip göstermediği Mann Whitney U-testi ve Wilcoxon işaretli sıra sayıları testi ile test edilmiştir. Bağımsız değişken uygulanan yöntem, bağımlı değişken ise geometri başarıları ve geometri öz yeterlik algılarıdır.

### Betimsel Analiz Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan geometri başarı testi ile geometriye yönelik özyeterlilik algı ölçeği'nin öntest ve sontest betimsel istatistik sonuçları Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Araştırmanın Betimsel Analiz Sonuçları

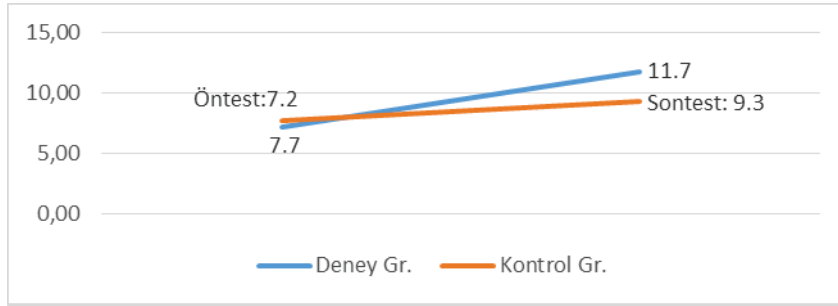
Araç	Uygulama	Deney Grubu (n=27)				Kontrol Grubu (n=27)					
		Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Mak	Min	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Mak	Min		
Geometri Başarı Testi	Öntest	7.2	%	1.783	10	4	7.7	%	2.379	13	4
	Sontest	11	52	5.681	20	3	9.3	20	3.903	19	2
Geometri Özyeterlilik Ölçeği	Öntest	61	%	14.805	92	35	55.	%	14.285	81	24
	Sontest	68	11	16.303	95	34	56.	1	10.987	78	37

Tablo 1 incelendiğinde geometri başarı testinin deney grubunun aritmetik ortalaması öntestte 7.2 ve sontestte 11, kontrol grubunun aritmetik ortalaması ise öntestte 7.7 ve sontestte 9.3 olarak bulunmuştur. Her iki grubunda sontestlerdeki aritmetik ortalamaları öntestteki aritmetik ortalamalara göre arttığı görülmüştür. Ancak bilgisayar destekli öğrenim gören deney grubunun geleneksel yolla eğitim gören kontrol grubuna göre daha fazla arttığı tespit edilmiştir. Geometriye yönelik özyeterlilik algı ölçeği'nin deney grubunun aritmetik ortalaması öntestte 61 ve sontestte 68, kontrol grubunun aritmetik ortalaması ise öntestte 55 ve sontestte 56 olarak bulunmuştur. Geometriye yönelik özyeterlilik algı ölçeği'nin aritmetik ortalamalarında tespit edilen durum Geometri Başarı Testi'nin sonuçları ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak bilgisayar destekli olarak yapılan öğretimin geleneksel yolla yapılan öğretime göre aritmetik ortalamalarında gelen artış gözle görülür bir fark bulunmaktadır. Ayrıca özyeterlilikte standart sapmaya bakıldığında hepsinde bir artış olmasına rağmen geleneksel yolla öğretim yapıldıktan sonra bir düşüş görülmektedir.

Geometriye yönelik özyeterlilik algı ölçeği'nin deney grubunun aritmetik ortalaması öntestte 61 ve sontestte 68, kontrol grubunun aritmetik ortalaması ise öntestte 55 ve sontestte 56 olarak bulunmuştur. Geometriye yönelik özyeterlilik algı ölçeği'nin aritmetik ortalamalarında tespit edilen durum Geometri Başarı Testi'nin sonuçları ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

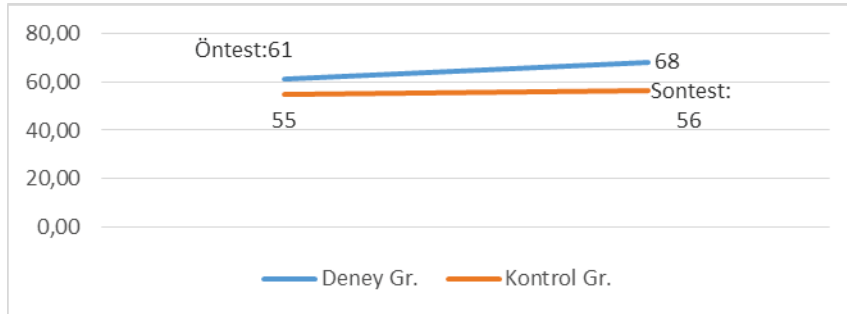
Deney ve kontrol grupların geometri başarılarının ortalamaları Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2: Grupların Geometri Başarılarının Ortalamaları



Tablo 2’de incelendiğinde bilgisayar destekli öğretimin geleneksel yolla yapılan öğretime göre aritmetik ortalamalarında gözle görülür bir fark bulunamamıştır. Tablo 3’de deney ve kontrol gruplarının geometriye yönelik özyeterliliklerinin aritmetik ortalamaları verilmiştir.

Tablo 3: Grupların Geometri Özyeterlilik Puanlarının Ortalamaları



Tablo 3 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının geometriye yönelik özyeterliliklerinin aritmetik ortalamaları artarken geometriye yönelik özyeterliliklerinin standart sapmasına bakıldığında deney grubunda uygulama sonrasında bir artış olmasına rağmen kontrol grubunda uygulamadan sonra bir düşüş görülmektedir.

Araştırmanın birinci alt problemi, “Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin geometri başarılarının öntest sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu alt problemi test etmek için Mann Whitney U-testi uygulanmıştır. Bu testten elde edilen bulgular Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4: Başarı Ön Testinin Gruba Göre U-Testi Sonucu

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
Deney	27	26.37	712.000	334,000	-,535	,593
Kontrol	27	28.63	773.000			

Tablo 4 incelendiğinde geometri başarı testinin ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir (  $U= 334,000$  ve  $p > .05$ ).

Araştırmanın ikinci alt problemi, “Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin geometri özyeterlilikleri öntest sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu alt problemi test etmek için Mann Whitney U-testi uygulanmıştır. Bu testten elde edilen bulgular Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5: Özyeterlilik Ön Testinin Gruba Göre U-Testi Sonucu

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
Deney	27	24,7	667.000	289,000	-1,307	,191
Kontrol	27	30.30	818.000			

Tablo 5 incelendiğinde geometri özyeterlilik testinin ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir (  $U= 289,000$  ve  $p > .05$ ).

Araştırmanın üçüncü alt problemi, “Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin geometri başarılarının sontest sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu alt problemi test etmek için Mann Whitney U-testi uygulanmıştır. Bu testten elde edilen bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6: Geometri Başarı Sontestinin Gruba Göre U-Testi Sonucu

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
Deney	27	30,67	828,000	279,000	-1,484	,038
Kontrol	27	24,33	657,000			

Tablo 6 incelendiğinde geometri başarı testinin son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir (  $U= 279,000$  ve  $p < .05$ ). Sıra ortalamalarına bakıldığında deney grubu öğrencilerinin geometri başarılarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretime göre daha başarılı olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

Araştırmanın dördüncü alt problemi, “Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin geometri özyeterliliklerinin sontest sonuçları arasında anlamlı



bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu alt problemi test etmek için Mann Whitney U-testi uygulanmıştır.

Tablo 7: Geometri Özyeterlilik Sontestinin Gruba Göre U-Testi Sonucu

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
Deney	27	33.33	900,00	207,000	-2,729	,006
Kontrol	27	21.67	585,50			

Tablo 7 incelendiğinde geometri özyeterlilik testinin son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir(  $U = 207,000$  ve  $p < .05$ ). Sıra ortalamalarına bakıldığında deney grubu öğrencilerinin geometri özyeterliliklerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmanın beşinci alt problemi, “Deney grubu öğrencilerinin geometri başarılarının öntest ile sontest sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu alt problemi test etmek için Mann Wilcoxon işaretli sıra sayısı testi uygulanmıştır. Testin sonuçları Tablo 8’de verilmiştir. Mann Wilcoxon işaretli sıra sayısı testi, Mann Whitney U-testi gibi parametrik olmayan hipotez testlerinden biridir. İki bağımlı örnek problemlerinde bağımlı değişken için ölçme düzeyi eşit aralıklı veya oranlama ise bilgi kaybına neden olur. Bu durumlarda gücü daha fazla olan istatistik testler kullanılır. Bu testlerden biri Mann Wilcoxon işaretli sıra sayısı testidir.

Tablo 8: Deney Grubu Öğrencilerinin Geometri Başarılarının Öntest İle Sontest Sonuçlarının Wilcoxon İşaretli Sıra Sayıları Testinin Karşılaştırılması

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P	
Sontest- Öntest	Negatif	17	15	255,00	-3,569	,000
	Pozitif	6	3,5	21,00		
	Eşit	4				

Tablo 8 incelendiğinde geometri deney grubu öğrencilerinin geometri başarılarının ön test son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir(  $Z = -3,569$  ve  $p < .05$ ).

Araştırmanın altıncı alt problemi, “Kontrol grubu öğrencilerinin geometri başarılarının öntest ile sontest sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu alt problemi test etmek için Mann Wilcoxon Signed Rank testi uygulanmıştır. Testin sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Geometri Başarılarının Öntest İle Sontest Sonuçlarının Wilcoxon İşaretili Sıra Sayıları Testinin Karşılaştırılması

Gruplar	N (27)	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z		
Sontest- Öntest	Negatif Sıra	16	14,72	235,50	-2,986	,003
	Pozitif Sıra	7	5,79	40,50		
	Eşit	4				

Tablo 9 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin geometri başarılarının ön test son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $Z = -2,986$  ve  $p < .05$ ).

Araştırmanın yedinci alt problemi, “Deney grubu öğrencilerinin geometri özyeterliliklerinin öntest ile sontest sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu alt problemi test etmek için Mann Wilcoxon işaretili sıra sayıları testi uygulanmıştır. Testin sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10: Deney Grubu Öğrencilerinin Geometri Özyeterlilik Öntest İle Sontest Sonuçlarının Wilcoxon İşaretili Sıra Sayıları Testinin Karşılaştırılması

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z		
Sontest- Öntest	Negatif	22	15,36	338,00	-4,131	,000
	Pozitif	4	3,25	13,00		
	Eşit	1				

Tablo 10 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin geometri özyeterlilik öntest, sontest puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $Z = -4,131$  ve  $p < .05$ ).

Araştırmanın sekizinci alt problemi, “Kontrol grubu öğrencilerinin geometri özyeterliliklerinin öntest ile sontest sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu alt problemi test etmek için Mann Wilcoxon işaretili sıra sayıları testi uygulanmıştır. Testin sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Geometri Özyeterlilik Öntest İle Sontest Sonuçlarının Wilcoxon İşaretili Sıra Sayıları Testinin Karşılaştırılması

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P	
Sontest- Öntest	Negatif	10	16,55	165,50	-,445	,656
	Pozitif	14	9,61	134,50		
	Eşit	3				

Tablo 11 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin geometri özyeterlilik öntest, sontest puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $Z = -1,091$  ve  $p > .05$ ).

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi, “Özyeterlilik algısı düşük öğrencilerin başarılarının ön test son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki özyeterlilik algısı düşük öğrencilerin başarılarının ön test son test sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12: Özyeterlilik Algısı Düşük Olan Öğrencilerin Başarılarının Ön Test Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Grup	n	Aritmetik Ortalaması	
		Öntest	Sontest
Kontrol	14	5.84	5.69
Deney	14	9.5	9.64

Tablo incelendiğinde özyeterlilik algısı düşük olan kontrol grubu öğrencilerin uygulamadan sonra başarı puanlarının aritmetik ortalamalarının düştüğü, deney grubu öğrencilerinin ise arttığı görülmektedir. Bu durum bilgisayar destekli öğretimin daha etkili olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın onuncu alt problemi, “Özyeterlilik algısı yüksek öğrencilerin başarılarının ön test son test sonuçları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki özyeterlilik algısı yüksek olan öğrencilerin başarılarının ön test son test sonuçları Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13:Özyeterlilik Algısı Yüksek Olan Öğrencilerin Başarılarının Ön Test Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Grup	n	Aritmetik Ortalaması	
		Öntest	Sontest
Kontrol	13	6.84	7.38
Deney	13	11.64	15.78

Tablo 13’de yer alan değerler incelendiğinde özyeterlilik algısı yüksek olan öğrencilerin başarılarının ön test sonuçları bir önceki tabloda yer alan özyeterlilik algısı düşük olan öğrencilerin başarılarının ön test sonuçlarına göre yüksek olduğu görülmektedir. Özyeterlilik algısı yüksek olan deney ve kontrol grubuna bilgisayar destekli geometri yöntemi (% 34) uygulandığında geleneksel yolla geometri öğretimine (% 7) göre daha büyük oranda başarılarının arttığı tespit edilmiştir.

#### Sonuç Tartışma ve Öneriler

Çalışmada; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulamadan önce geometri başarılarında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Betimsel analiz sonuçlarına bakıldığında da deney ve kontrol grubunun uygulamadan önce aritmetik ortalamaların birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulamadan önce geometri başarılarında anlamlı bir fark bulunamamış olmasına rağmen uygulamadan sonra istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Betimsel analiz sonuçlarına göre kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında aritmetik ortalaması 9.3 iken deney grubu öğrencilerinin uygulamadan sonra aritmetik ortalaması 11’ dir. Bununla birlikte, çalışmada uygulama öncesi ve sonrasında hem deney hem de kontrol grubunun geometri başarısında anlamlı bir fark bulunmuştur. Betimsel analiz sonuçlarına bakıldığında da her iki grupta geometri başarılarında uygulama sonrasında bir artış görülmektedir. Deney grubunun uygulama sonrasında geometri başarısındaki artış % 52 iken kontrol grubunda uygulama sonrasında geometri başarısındaki artış % 20’dir. Tüm bu bulgular; uygulama öncesinde geometri başarısı açısından birbirine yakın grupların olduğunu ve deney grubunda uygulanan yöntemin kontrol grubuna göre öğrencinin geometri başarısında çok daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bir başka deyişle; bilgisayar destekli geometri öğretiminin öğrencilerin geometri başarısını artırdığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bilgisayar destekli geometri öğretimin öğrencilerin geometri başarısını artırdığı farklı araştırmalar tarafından da desteklenmektedir (Budak, 2010; Ceylan, 2012; Gülbağcı, 2009; Gülburnu, 2013; Özçakır, 2013; Özçakır Sümen, 2013; Öztürk, 2012; Sarı, 2012; Yemen, 2009 ve

Uzun, 2014). Sarı (2012) tarafından yapılan çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanının öğretiminde, bilgisayar destekli öğretimin kullanıldığı deney gruplarının geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubundan daha başarılı olduğunu tespit etmiştir. Uzun (2014) çalışmasında; yedinci sınıf matematik dersi "Dörtgesel Bölgelerin Alanı", "Çemberin ve Çember Parçasının Uzunluğu" ve "Dairenin ve Daire Diliminin Alanı" geometri konularının, GeoGebra ile hazırlanmış etkinliklerle öğretiminde deney ve kontrol gruplarına uygulanan yöntemlerin her ikisinin de öğrenci başarısını artırdığını tespit etmiştir. Bu artışın bilgisayar destekli öğretim gören deney grubu lehine daha fazla bir artış olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerin uygulamadan önce geometri özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken uygulamadan sonra geometri özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin sontest aritmetik ortalama puanı 56 iken deney grubu öğrencilerinin sontest aritmetik ortalama puanı 68'dir. Aynı zamanda deney grubunun uygulama öncesi ve sonrasında geometri özyeterlilik öntest puanları ile uygulamanın ardından sontest puanları arasında yapılan analizde, deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunurken kontrol grubunun öntestsontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Betimsel analiz sonuçların da deney grubunun uygulama sonrasında geometri özyeterliliklerindeki artış % 11 iken kontrol grubunda uygulama sonrasında geometri özyeterliliklerindeki artış % 1' dir. Bu bulgular geometri öğretiminde uygulanan yöntem olan bilgisayar destekli geometri öğretimin, öğrencilerin geometriye yönelik özyeterlilikleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonucu yapılan araştırmalar da desteklemektedir. Yenilmez ve Uygan (2010) çalışmasında yaratıcı drama yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik özyeterlilik inanç düzeylerine anlamlı etkisinin olduğu belirtmiştir. Yıldırım Doğru (2012)'da kesirler ve ondalık kesirler konularının ayrılıp birleştirme tekniğinin uygulanmasının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin özyeterlilik düzeyine geleneksel öğretim metoduna göre daha etkili olduğunu belirlemiştir. Sevimli (2010) çalışmasında matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik özyeterlilik inançlarının yüksek düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Cantürk Günhan (2007) probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin geometriye yönelik özyeterlilik inançlarını olumlu yönde etkilediğini belirlemiştir.

Araştırmada geometri özyeterliliği düşük ve yüksek olan öğrencilerin uygulanan geleneksel yolla yapılan öğretim ile bilgisayar destekli öğretimin sonunda öğrencilerde geometri başarılarında nasıl bir değişim olduğu incelenmiştir. Çalışmada özyeterlilik algısı düşük olan kontrol grubu öğrencilerin uygulamadan sonra başarı puanlarının aritmetik ortalamalarının düştüğü, kontrol grubu öğrencilerinin aritmetik ortalamalarının ise artış eğiliminde olduğu, özyeterlilik algısı yüksek olan her iki grupta uygulamadan sonra başarı puanlarının aritmetik ortalamalarının arttığı tespit edilmiştir. Bu artış kontrol grubunda % 7 iken deney grubunda % 34 'dür. Bu durum bilgisayar destekli öğretimin geleneksel yolla yapılan eğitime göre daha etkili olduğu sonucunu vermektedir. BDÖ sayesinde başarıları artan öğrencilerin güven düzeyleri artacağı ve daha az matematik korkusu yaşayacakları ve motivasyonlarının artmasıyla matematiği ve geometriyi daha yararlı görecekları düşünülmektedir. Bunun yanında BDÖ, öğrencilere bireysel olarak çalışma, kendi düzeyine uygun öğrenme ve ilerleme olanağı sunması herhangi bir konuyu iyi öğrenerek bir diğerine geçebilme olanağını sağlaması bakımından öğrencinin kendine güvenini artırdığı da düşünülmektedir. Usta (2013) yaptığı çalışmada probleme dayalı öğretimin geleneksel yolla öğretime göre özyeterliliği düşük ve yüksek öğrencilerde daha etkili olduğu tespit ederek benzer bir sonuca ulaşmıştır.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara bağlı olarak bilgisayar destekli öğretim konusunda çalışmalar yapan araştırmacılara, eğitim fakültelerine ve matematik öğretmenlerine yönelik çeşitli öneriler verilmiştir.

Çalışmada bilgisayar destekli öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin geometri başarısına ve geometriye yönelik özyeterliliğini artırdığı sonucuna dayanarak, dinamik geometri yazılımlarının matematik derslerinde kullanılmasının faydasından söz edilebilir.

Dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan bilgisayar destekli geometri öğretiminin geometri başarısına ve geometri yönelik özyeterliliğini artırdığı ve öğrenci görüşlerinin olumlu yönde olduğu gözlemlendiğinden bu öğretim yönteminin tutum, motivasyon, kaygı gibi çeşitli değişkenler üzerindeki etkisi de araştırılabilir.

Öğrencilere dinamik geometri yazılımları kullanılarak yapılan bilgisayar destekli öğretimin araştırma sonucunda gözlenen etkilerine dayanarak, geometri öğretiminde bu yöntemin kullanmanın yararlı olacağı açıktır. Öğrencilere bilişim teknolojileri dersinde, diğer derslerde öğretim esnasında kullanacakları yazılımlar bilişim teknolojileri dersinin müfredatına alınmalıdır. Ders programları düzenlenirken, matematiğe ait haftalık ders

saatinin bir kısmı teknoloji sınıflarında işlenecek şekilde planlanabilir. Okullarda dinamik geometri yazılımlarının kullanılabilmesi için teknoloji sınıflarının son teknolojiye uygun, öğrenci sayısına yetecek kadar, bilgisayarların bulunduğu bilgisayar laboratuvarları oluşturulmalıdır. Matematik ders kitaplarında bilgisayar destekli geometri öğretiminin kullanılması önerilmektedir ancak bu kapsamda etkinliklere de yer verilmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir. MEB, öğretmenlerin öğretim sürecinde kullanabilecekleri yazılımlarla hazırlanan etkinlikler içeren bir etkinlik bankası oluşturarak öğretmenlerin sınıf uygulamalarındaki etkinliklere daha kolay ulaşmasını sağlayabilir.

Geogebra'nın dinamik özelliği ve görselliği dikkate alındığında geometri ve matematik dışında, fen ve fizik öğretiminde de kullanılabilir. Çalışma grubu ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır. Dörtgenlerin özellikleri ortaokul 5. sınıfın müfredatı içinde de bulunmaktadır. Bu sebeple aynı araştırma 5. Sınıf öğrencilerine yönelik uygulanabilir.

Matematik eğitiminde kullanılan yazılımların çoğunluğu İngilizce dilindedir. Çalışmada kullanılan yazılım gibi, özellikle ilkököl ve ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin yabancı dil konusundaki yetersizliklerinden dolayı seçilecek yazılımların Türkçe olmasına dikkat edilmelidir. Yazılımların dilinin Türkçeye çevrilmesinin akademik başarıyı daha da artıracakları değerlendirilmektedir.

Mevcut literatür incelendiğinde teknolojinin kullanılmasındaki engellerden bir tanesinin de dersi işleyecek olan öğretmenin bilişim teknolojilerindeki yetersizliğidir. Bu kapsamda üniversitelerin eğitim fakültesinde okuyan öğrencilerin daha iyi yetişmesi için eğitim teknolojileri ve öğretimde yeni yaklaşımlar konularında teorik bilginin yanında uygulamalı eğitimlere de ağırlık verilmelidir. MEB' hğında halen öğretmen olarak görev yapan personelin daha iyi yetişmesi için hizmetiçi eğitimlere daha sık gönderilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda; eğitim ve öğretim yılı başlangıcında ve bitişinde öğretmenlere yönelik olarak düzenlenen seminerlerde teknolojinin kendi alanlarında nasıl kullanacakları konusunda gerekli girişimler yapılabilir.

#### **KAYNAKLAR**

- BANDURA, A. 1977: Self – Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. Psychological Review, 84, 191 – 215.
- BAKİ, A. 2002: Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik. İstanbul, Ceren Yayınları.
- BAKİ, A.-GÜVELİ, E. 2008: Evaluation of a web Based Mathematics Teaching Material on the Subject of Functions. Computers ve Education, 51, 854 –

863.

- BUDAK, S. 2010: Çokgenler Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimine Yönelik Tutumlarına Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- CANTÜRK GÜNHAN, B.-BAŞER, N. 2007: The Development of Self – Efficacy Scale Toward Geometry. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33, 68 – 76.
- ÇAKIROĞLU, Ü.-GÜVEN, B.-AKKAN, Y. 2008: Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35, 38 – 52.
- ERKEK, Ö.-IŞIKSAL BOSTAN, M. 2015: Uzamsal Kaygı, Geometri Özyeterlik Algısı ve Cinsiyet Değişkenlerinin Geometri Başarısını Yordamadaki Roller. İlköğretim Online, 14(1), 164 – 180.
- GÜLBAĞCI, H. 2009: İlköğretim 7. Sınıf Dörtgenler Konusunun Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- GÜLBURNU, M. 2013: 8. Sınıf Geometri Öğretiminde Kullanılan Cabri 3D'nin Akademik Başarıya Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- GÜRBÜZ, R. 2007: Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimlerine Etkisi: Olasılık Örneği. Eğitim Araştırmaları Dergisi, 28(8), 75 – 87.
- JONES, E.-WILSON, R.-BHOJWANI, S.1997: Mathematics Instruction for Secondary Students with Learning Disabilities. Journal of Learning Disabilities, 30(2), 151-163.
- KURTULUŞ, A.-ADA, T. 2008: Öğretmen Adaylarının Geometri Dersinde Bilgisayardan Yararlanma Durumları Üzerine bir Çalışma. 8th International Educational Technology Conference. Anadolu University Proceedings of IETC – 2008, 1, 148 – 151.
- MEB 2013: Ortaokul Matematik Dersi 5– 8. Sınıflar Öğretim Programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151>, Erişim Tarihi: 22.03.2015.
- McCOACH, B. 2007: Increasing Student Mathematics Self – Efficacy Through Teacher Training. Journal of Advanced Academics (JAA), 18(2), 278 – 312.
- NCTM 2015: NCTM Resmi İnternet Sitesi. <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/>, Erişim Tarihi: 15.06.2015.
- ODABAŞI, F. 2006: Bilgisayar Destekli Eğitim, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- ÖZÇAKIR, B. 2013: Dinamik Geometri Etkinlikleri ile Desteklenen Matematik Öğretiminin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenlerde Alan Konusundaki Başarılarına Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik



- Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- ÖZÇAKIR SÜMEN, Ö. 2009: GeoGebra Yazılımı ile Simetri Konusunun Öğretiminin Matematik Başarısı ve Kaygısına Etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- ÖZTÜRK, B. 2012: Geogebra Matematik Yazılımının İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Trigonometri ve Eğitim Konuları Öğretiminde, Öğrenci Başarısına ve Van Hiele Geometri Düzeyine Etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- SARI, D. 2012: Somut Modellerle Destekli Dönüşümler Geometrisi Öğretiminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumuna ve Uzamsal Düşüncelerine Etkisinin Araştırılması, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- TIMSS 2011: Assessment Frameworks. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED512411.pdf>, Erişim: 20.06.2015.
- TIMSS Türkiye 2015: TIMSS Türkiye Resmi İnternet Sitesi. [http://timss.meb.gov.tr/?page\\_id=24](http://timss.meb.gov.tr/?page_id=24), Erişim: 20.06.2015.
- TRIGO, M.-ESPINOSA PEREZ, H. 2010: High School Teachers' Use of Dinamic Software to Generate Serendipitous Mathematical Relations. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 7(1), 31 – 46.
- USHER, E.L. 2008: Sources of Middle School Students' Self-efficacy in Mathematics: A Qualitative Investigation. *American Educational Research Journal*, 46(1), 275-314.
- UZUN, P. 2014: Geogebra ile öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Geometriye Yönelik Tutumlarına Etkisi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- YENİLMEZ, K.- UYGAN, C. 2010: Yaratıcı Drama Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Özyeterlik inançlarına etkisi, 18(3), *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 3 (18);931–942.