



## The Reflection of the Activities Prepared on the Polygons and Dynamic Geometry Softwares to the Perceptions of the Teachers and the Students' Performances<sup>1,2</sup>

Ali DELİCE<sup>3</sup>, Gökhan KARAASLAN<sup>4</sup>

Received: 26 September 2015, Accepted: 24 December 2015

### ABSTRACT

This study aims at determining the effects of the activities prepared with GeoGebra and Geometer's Sketchpad softwares over the performance of the students about the polygons, analyzing the view of the teachers about activities and also analyzing the attitude of the students on the computer aided education. Activity research was used in this study. The Study group includes in 36 students at 9 th grade in Burdur and 6 teachers. The performance of the students were determined with the tests of the angles of polygones and the length of the polygones. The attitude scale was used for determining the view of the students. The semi structured interviews were carried out with the teachers in order to determine theirs view about activities. The descriptive analysis method was used in analyzing the data. It was determined that the activities prepared with GeoGebra and Geometer's Sketchpad Softwares, effected the performance of the students on the polygones. It was indicated that the activities were practical and applicable in terms of being student-centered, providing the permanent learning and also being time saving. The students indicated they learned the subjects much better and they were interested in the subjects much more than they were. Because the information was not given directly and the information was composed in the way of computer aided education. Thanks to the computer aided education, the students could improve their mathematic skills by using computers. According to the results of the studies, it was suggested that the activities should be increased and the student centered class should be composed. So it is thought that the interest of the students on math will be increased by means of dynamic geometry activities by grounding on exploring learning and discovering learning style.

**Keywords:** Dynamic Geometry, Polygones, Activities, Attitudes.

### EXTENDED ABSTRACT

#### *Purpose and Significance*

The aim of this study is to identify the effect of the activities prepared by the softwares of GeoGebra and GSP about polygons on learners' performances on this subject and to examine teachers' views about the prepared activities. Besides, another aim of the study is to examine attitudes of the students toward computer assisted teaching at the end of the instruction, carried out for 14 weeks, by the activities prepared with dynamic geometry software.

The activities have a central position and significance in the curriculums based on constructivist approach. In this study, in which constructivist approach is adopted, learning activities, provide active participation in the lesson, focused on learners are prepared instead of teaching activities focused on teacher. While each activity is requested to be designed by the same approach, it is not easy to prepare an attractive activity on each subject every time. Because of this reason, it is thought that the activities prepared within the context of this study and by dynamic geometry software, in which constructivist approach is adopted, will be a significant source for the teachers, who will use this software, and for Mathematics lessons.

<sup>1</sup>This study is derived from presentation in II. Turkish Computer & Mathematics Education Symposium (16-18 May 2015 Adiyaman - Turkey)

<sup>2</sup>This study is derived from "The evaluation of the tasks that were prepared with the dynamic geometry softwares for geometry class in the context of students' academic achievement and spatial abilities" master thesis, Marmara University, 2013

<sup>3</sup>Assoc. Prof. Dr., Marmara University, Atatürk Education Faculty, SSME, [alidelice@marmara.edu.tr](mailto:alidelice@marmara.edu.tr)

<sup>4</sup>Teacher, MEB, Burdur Science & Art Center, [gkaraaslan@hacettepe.edu.tr](mailto:gkaraaslan@hacettepe.edu.tr)

### *Methodology*

The research design is action research. In the study, the mixed approach, in which qualitative and quantitative methods are used together on the condition that qualitative research methods formed according to interpretive paradigm are mainly used, is adopted.

36 ninth grade learners, study in a vocational high school in Burdur, and six Mathematics teachers, work in various provinces of Turkey, form the sample group. 36 learners study in two different classrooms and teaching is carried out with the activities, take place in the curriculum, in the classroom of 9B (the classroom of G) when teaching is carried out with the activities prepared within the context of this study and by dynamic geometry software in, randomly chosen, the classroom of 9A (the classroom of G).

In this study, activities are prepared by researchers by dynamic geometry software and for the aim of use of the advantages which computer presents on teaching geometry. The performances of the learners on the subject of polygons are identified by the tests of angle in polygons, length in polygons, and field performance. Attitude scale is used in identification of the thoughts and emotions of the learners toward use of computer in mathematics lessons. Structured interview is conducted with teachers with the aim to identify the views of the teachers on prepared activities and the reasons of these views in the way that provide flexibility to them. Descriptive analysis method is used during analyzing of the data.

### *Results*

Percentage of answering the questions in the test correctly and mean of the classroom of B are higher than the classroom of G's in respect of the results of the tests of angle in polygons, length in polygons, and field performance. When the solutions of the questions in these tests are examined, it is seen that the learners of the classrooms of B answer the questions by inferring related rules themselves while the learners of the classroom of G try to reach the solution by use of rules directly.

The attitudes of the learners toward computer assisted teaching are positive. When the statement, "I like studying with computer", from the statements in the attitude scale is given the highest score, the statement given the lowest scored becomes "When we consider the subject, which I have learned by computer assisted teaching, I prefer computer assisted teaching rather than teaching traditionally". Most of the learners state that they have learned subjects better with computer, their interests have increased toward Geometry lessons, and their Geometry lessons pass better when the learners state the benefits of computer assisted teaching.

All of the teachers find the activities prepared about the subject of Polygons beneficial in respect to teaching of the subject. The points, the teachers emphasize, are providing visual quality, being learner-centered, and providing an environment for behaving freely. The teachers state that the activities prepared by the method of learning by exploring are so beneficial for learning the subject by the learners.

### *Discussion and Conclusions*

It can be thought that students' finding themselves the relations related to angles of polygons by use of GSP's qualities of calculating and moving the object affect students' performance positively in the prepared activities. All the teachers find the activities prepared for angles in polygons beneficial in respect to teaching the subject and state that use of dynamic structure and quality of calculating of GSP software enable the students to learn by doing and experiencing.

It is stated that the activities of length and area in polygon requested to be prepared appropriate to discovery learning methods will be beneficial in respect to the students' learning by discovering. Moreover, teachers state that the knowledge gained with the activities will be permanent. It can be said that teaching with the activities for the subject of length and area in polygon more successful than teaching carried out with the activities in the curriculum in respect to students' performance.

The reason of being attitudes of the learners, learn by the software thought to motivate the learners toward the lesson and learning subject, positive can be having feeling of confidence in mathematics of the learners who learn by finding as a result of individual efforts. The learners' discovering dynamic geometry software, qualities of geometric shapes, and relations between these can be thought as another reason of being motivated of the learners toward the lesson. It can be said that computer assisted teaching benefits to increase of interest toward geometry lesson and having fun of learners as the learners in classroom B emphasize. Learners' constructing their own knowledge by computer assisted teaching instead of giving knowledge directly in other words thought providing to learn better can be showed as the reason of learners' finding computer assisted teaching beneficial.

It is suggested to increase the number of the activities, help mathematics teachers use computer and smart board more effectively, and form a learner-centered classroom environment in which these activities take place in respect of the results reached in the study.

# Dinamik Geometri Yazılımları İle Çokgenler Konusunda Hazırlanan Etkinliklerin Öğrenci Performansı Ve Öğretmen Görüşlerine Yansıması<sup>12</sup>

Ali Delice<sup>3</sup>, Gökhan KARAASLAN<sup>4</sup>

**Başvuru Tarihi:** 26 Eylül 2015, **Kabul Tarihi:** 24 Aralık 2015

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, çokgenler konusuna yönelik GeoGebra ve Geometer's Sketchpad yazılımları ile hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin çokgenler performansına etkisini belirlemek, hazırlanan etkinlikler hakkında öğretmen görüşlerini incelemek ve bu etkinliklerle gerçekleştirilen öğretim sonunda öğrencilerin bilgisayar destekli öğretime karşı tutumlarını incelemektir. Araştırmacının aynı zamanda matematik öğretmeni olduğu ve kendi öğretim sürecinin niteliğini arttırmaya çalıştığı bu çalışma bir eylem araştırmasıdır. Çalışma grubu Burdur ilinde öğrenim gören 36 tane 9.sınıf öğrencisi ile 6 matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Öğrencilerin çokgenler konusuna yönelik performansları, çokgende açılar ve çokgende uzunluk ve alan performans testleri ile belirlenmiştir. Öğrencilerin bilgisayar destekli matematik öğretimine karşı duyu ve düşüncelerini belirlenmesinde tutum ölçeği kullanılmıştır. Öğretmenlerin hazırlanan etkinlikler hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Çokgenler konusunda GeoGebra ve Geometer's Sketchpad yazılımları ile hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin performansını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Hazırlanan etkinlikler; görselliğin ön planda tutulması, öğrenci merkezli olması, keşfederek ve kalıcı öğrenmeyi sağlaması, zaman kazandırıcı olması bakımından öğretmenler tarafından kullanışlı ve uygulanabilir olduğu belirtilmiştir. Öğrenciler GeoGebra ve Geometer's Sketchpad ile konuları daha iyi öğrendiklerini, dersin eğlenceli olduğunu ve derse karşı ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Hazırlanan etkinliklerde bilgilerin doğrudan verilmemesi ve öğrenciler tarafından bilgisayar ortamında bilginin oluşturulması, öğrencilerin çözüm süreçlerine yansiyarak performanslarını olumlu yönde etkilemiştir. Öğrencilerin bilgisayar destekli matematik öğretimine karşı olumlu tutum geliştirmeleri; bilgisayar laboratuvarında öğrenim gören öğrencilerin derse aktif olarak katılmaları, zihinde canlandırması zor olan kavramların bilgisayar ortamında görselleştirilmesi ve klasik sınıf ortamından farklı bir sınıf ortamında dersin işlenmesinden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre matematik öğretmenlerinin bilgisayarı ve akıllı tahtaları daha etkili kullanmalarına yardımcı olacak etkinliklerin çoğaltılması ve bu etkinliklerin yer aldığı öğrenci merkezli bir sınıf ortamının oluşturulması önerilmektedir. Buluş yoluyla öğrenme stratejisi temele alınarak ve dinamik geometri yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen etkinlikler başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin matematik dersine karşı ilgilerini pozitif yönde arttırabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Dinamik Geometri, Dörtgenler, Etkinlik, Tutum.

## 1. Giriş

Geometri, nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinen matematiğin bir dalıdır (Karakırık, 2011, s.67). Geometri öğretiminin temel amacı öğrencilerin düzlemde (2 boyutlu) ve 3 boyutlu uzayda geometrik nesnelerin özelliklerini tanıması, aralarındaki ilişkileri fark etmesi, geometrik yeri tanımlaması, dönüşümleri açıklaması, geometrik önermeleri kanıtlaması ve öğrencilerin uzamsal becerilerinin geliştirilmesi olarak ifade edilebilir (Baki, 2006, s.276; Karakırık, 2011, s.67). Şekillerin tanınması, yorumlanması ve özelliklerinin belirlenmesinde öğrencilere yardımcı olan geometri, görselliğin fazla olması ve akılda canlandırmanın zor olması nedeniyle matematiğe göre biraz daha karmaşık bir alan haline gelmiştir (Karakuş, 2008, s.19). Bu karmaşıklığı gidererek geometri konularını somut ve kolay öğrenilir hale getirmek için çeşitli cisim, şekil, somut araçlardan ve görsel materyallerden yararlanılması gerekliliği vurgulanmaktadır (Baykul, 2009, s.358). Bilgisayar teknolojisi, soyut kavramları görselleştirme, hatasız çizimler ve örnekleri istenilen halleriyle çoğaltabilme özellikleri sayesinde geometri konularının öğretiminde kullanılabilir (Altun, 2009, s.298-308). Çokgenler konusunda yer alan birçok kavramın

<sup>1</sup>II. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda (16-18 Mayıs 2015 Adıyaman - Türkiye) sunulan bu çalışma Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen EGT-C-YLP-110412-0121 projesinden elde edilmiştir.

<sup>2</sup> Bu çalışma 2013 yılında Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne sunulan "Geometri Dersine Yönelik Dinamik Geometri Yazılımlarıyla Hazırlanan Etkinliklerin Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Uzamsal Yetenekleri Bağlamında İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

<sup>3</sup> Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, OFMA Bölümü, [alidelice@marmara.edu.tr](mailto:alidelice@marmara.edu.tr)

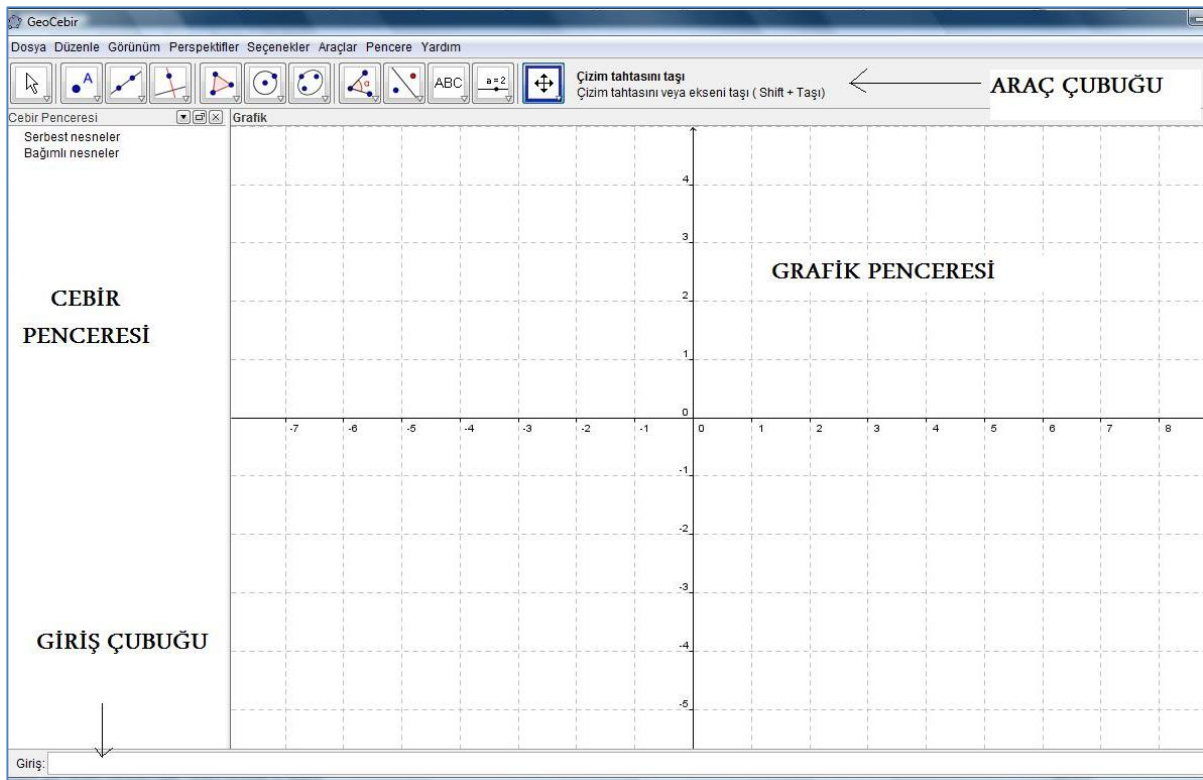
<sup>4</sup> Öğretmen, MEB, Burdur Bilim Sanat Merkezi, [gkaraaslan@hacettepe.edu.tr](mailto:gkaraaslan@hacettepe.edu.tr)

birbirleri ile olan ilişkileri bilgisayar teknolojisi ile rahatlıkla gösterilebilir (Öztoprakçı ve Çakıroğlu, 2013, s.255-263).

Bilgisayar destekli öğretimin geometri öğretiminde kullanılması ile sınıfların, öğrencilerin geometrik bir şeklin parçaları arasındaki ilişkileri bulmalarını sağlamak için kullanılacak sanal laboratuvarlara dönüştürülebileceği vurgulanmaktadır (Güven, 2002, s.9). Bu öğretimin en önemli aracı, dinamik geometri ortak adıyla da anılan, öğrencilerin bilgisayarda geometrik şekilleri direkt ve dinamik olarak hareket ettirecek şekilde tasarlanan yazılımlardır (Gomes ve Vergnaud, 2004). Bu yazılımlar geometrik şekillerin ölçülerinden bağımsız, şekillerin geometrik yerleri ve boyutları değiştiğinde değişmeyen özelliklerini inceleyen dinamik geometri türünü ortaya çıkarmaktadır (Karakırık, 2011, s.68).

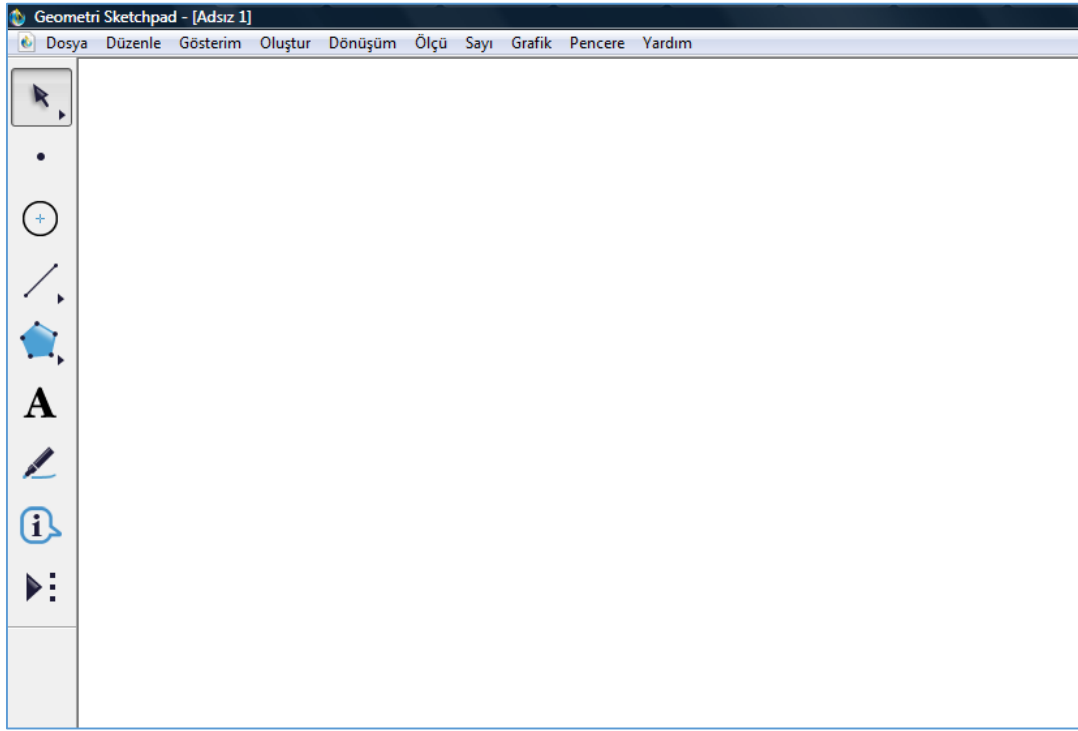
Dinamik geometri yazılımları, öğretmenlerin öğrenme ortamlarını daha somut hale getirmek ve yapısalcı bir öğretme ortamı oluşturmak için matematik ve geometri öğretiminde kullanılmaktadır (Bintaş ve Akıllı, 2008, s.iii). Matematiksel kavramların keşfedildiği ve oluşturulduğu bir öğrenme ortamı oluşturmak amacıyla geliştirilen ilk yazılımlar aynı tarihlerde birbirinden bağımsız olarak üretilen Cabri ve Geometer's Sketchpad (GSP) yazılımlarıdır (Karakırık 2011, s.72). Daha sonra geometriyi statik bir yapıdan kurtarıp, bilgisayar ekranında dinamik hale getirerek, öğrencilerin varsayımda bulunmalarına, teorem ve ilişkileri keşfetmelerine ve bunları kontrol etmelerine imkân sağlayan ücretli ve ücretsiz birçok yazılım (Örneğin; GeoGebra, Dr. Geo, Euklides, Calques3D, Cindrella) geliştirilmiştir (Güven ve Karataş, 2003; Karakırık, 2011, s.72). Bu çalışmada, özellikle kullanımı diğer dinamik geometri yazılımlarına göre daha kolay olan (Karakırık, 2011, s.72) GeoGebra ve GSP yazılımları tercih edilmiş, gerekçeleri ise ilerleyen kısımlarda tartışılmıştır.

GeoGebra, geometri, cebir ve analizi birleştiren dinamik bir matematik ve geometri yazılımı olup diğer yazılımlardan ayrılan özelliklerinin başında hem cebir hem de geometriyi dinamik olarak beraberce ele alması yer alır (Doğan, 2011, s.97). Cebir ifadelerinin yazıldığı cebir penceresi ve geometri ifadelerinin yazıldığı geometri penceresi yardımıyla geometri ve cebir temsilleri arasındaki ilişkilerin oluşturulması sağlanabilir (Hohenwarter ve Jones, 2007). GeoGebra yazılımı ile ilgili vurgulanması gerekli noktalardan iki tanesi de ücretsiz olması ve öğretmenlerin, kısa süreli bir eğitim ile GeoGebra yazılımı yardımıyla rahatlıkla üst düzey etkinlikler hazırlayabilecek duruma gelebilmeleri durumudur (Selçik ve Bilgici, 2011). Şekil 1, GeoGebra yazılımının kullanıcı arayüzünü göstermektedir.



Şekil 1. GeoGebra Yazılımının Kullanıcı Arayüzü

Çalışmada kullanılan diğer bir yazılım olan GSP, geometrik ilişkileri keşfetmek için çok güçlü bir araçtır ve bu yazılım kullanılarak birçok geometrik şekil, teoremler ile ilgili modeller, perspektif çizimleri ve grafik çizimleri yapılabilir (Bintaş ve Akıllı, 2008, s.2). Bir doğru parçasının orta noktasını bulmak, bir doğrunun başka bir doğruya paralel olmasını belirlemek, bir çemberin yarıçapının bir uzunluğa eşit olmasını ayarlamak, GSP ile kolay bir şekilde yapılabilir (Bintaş ve Akıllı, 2008, s.2). Bu durum GSP tercihinin gerekçesini de teşkil etmektedir. GSP'den temel basit kavramların öğretiminde yararlanılacağı gibi, lise ve üniversite düzeyinde geometri çalışmalarında da etkili biçimde yararlanılabilir (Altun, 2009, s.444). Şeklin bir kısmı değiştirildiğinde ona bağlı olan parçalar otomatik olarak bunu izler. Kâğıt ve kalemle yapılan çizimler yalnız bir tek geometrik durumu ortaya çıkarırken, GSP ile birçok benzer durum incelenebilir (Evren, Elagöz & Okbay, 2002). GSP yazılımının GeoGebra gibi Türkçe sürümü vardır. Programın en önemli özelliklerinden birisi de kullanıcı arayüzünün basitliğidir (Bintaş ve Akıllı, 2008, s.3). GSP yazılımının kullanıcı arayüzü Şekil 2'de verilmiştir.



**Şekil 2.** GSP Yazılımının Kullanıcı Arayüzü

GeoGebra ve GSP yazılımlarının etkileşimli yapıları, kusursuz ve hızlı bir şekilde çizim yapabilmeleri gibi özellikleri, öğrenme ortamları oluşturulurken çok iyi bir seçenek olduğu için çalışmada bu iki yazılım kullanılmıştır. Ortaöğretim matematik dersi öğretim programında öğretmenlere, öğrenme ortamları hazırlarken, dinamik geometri yazılımlarının etkileşimli yapılarından yararlanmaları gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2011, s.15-16). Öğretmenlerden öğrenmeyi kolaylaştırıcı, bilgisayar donanımlı bir ortamda öğrencilerin kendi matematiksel bilgisini inşa edebileceği etkinlikler ve materyaller hazırlaması beklenilmektedir (MEB, 2011, s.15). Etkinlik, öğrenci merkezli öğrenmeyi esas alan, bireyin kendi bilgilerini yapılandırmasına ve sonrasında bu bilgileri yeni durumlara uygulamasına fırsat veren, günlük yaşamla ilişkili ve dikkat çekici, farklı düşünme ve yaratıcılık isteyen, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı doğrultusunda geliştirilen, öğrencilerin iletişim kurmaları yoluyla kavramları anlamalarını sağlayan bir yapıdır (Uğurel ve Bukova-Güzel, 2010). Matematiksel etkinlikler, öğrencinin öğretim sürecine etkin bir şekilde katılımını sağlayarak öğrencilere, matematiğin temel kavramları üzerinde düşüncelerini ve genelleme yapmalarını sağlayarak, matematiksel çıkarımlar ve hesap yapmalarına imkân verir (Henningsen ve Stein, 1997; Akt. Kerpiç ve Bozkurt, 2011).

Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğretim programlarında etkinlikler merkezi bir yere ve öneme sahiptir (Uğurel ve Güzel, 2010). Yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği bu çalışmada, öğretmen odaklı öğretme etkinlikleri yerine öğrenci odaklı ve derse aktif katılımı sağlayan öğrenme etkinlikleri hazırlanmıştır. Her etkinlik aynı yaklaşımla tasarlanmak istenirse de her konuda her zaman güzel ve ilgi çekici etkinlik geliştirmek kolay değildir (Ersoy, 2006, s.33). Bu nedenle bu araştırma kapsamında



yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği dinamik geometri yazılımları ile hazırlanan etkinliklerin bu yazılımları kullanacak öğretmenlere matematik dersleri için önemli bir kaynak olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı çokgenler konusuna yönelik GeoGebra ve GSP yazılımları ile hazırlanan etkinliklerin öğrenci performansına etkisini incelemek ve hazırlanan etkinlikler hakkında öğretmen görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Ayrıca dinamik geometri yazılımları ile hazırlanan etkinliklerle 14 hafta süresince gerçekleştirilen öğretim sonunda öğrencilerin bilgisayar destekli öğretime karşı tutumlarının incelenmesi çalışmanın diğer bir amacıdır.

## 2. Yöntem

Çalışmada araştırma desenlerinden eylem araştırması kullanılmıştır. Aksiyon araştırması olarak da adlandırılan eylem araştırması, bizzat uygulamanın içinde olan bir uygulayıcının doğrudan kendisinin ya da bir araştırmacı ile birlikte gerçekleştirdiği ve uygulama sürecine ilişkin problemlerin ortaya çıkarılması ya da bir problemi anlama ve çözmeye yönelik sistematik veri toplama ve analiz etmeyi içeren bir araştırma modelidir (Yıldırım ve Şimşek, s.295). Bu araştırma deseni sınıf uygulamalarını ve koşullarını geliştirmek için çalışan araştırmacılar için uygundur (Craig, 2009, s.3). Eylem araştırması nitel bir araştırma deseni olmakla birlikte eylem araştırmalarında nicel veri toplama teknikleri de kullanılmaktadır (Glanz, 1999; Akt. Çepni, 2010, s.85; Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.295). Bunun nedeni nitel araştırmanın esnek bir yapıya sahip olması ve genelleme amacının ön planda olmamasıdır. Eylem araştırması sürecindeki araştırmacılar da veri toplama yöntemlerine esnek bir yapı içinde karar verebilirler (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.295). Bu çalışmanın amacı, hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin çokgenler konusundaki performansına etkisini, öğretmenlerin görüşlerini ve öğrencilerin bilgisayar destekli öğretime karşı tutumlarını belirlemektir. Bu nedenle çalışmada yorumlayıcı paradigmaya göre biçimlenen nitel araştırma yöntemleri ağırlıklı olmak üzere nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yaklaşım benimsenmiştir (Çepni, 2010, s.33; Creswell & Clark, 2014).

Burdur ilinin bir meslek lisesinde öğrenim gören 36 tane 9.sınıf öğrencisi ile Türkiye'nin çeşitli illerinde görev yapan altı matematik öğretmeni çalışma grubunu oluşturmaktadır. Öğrenciler belirlenirken araştırma soruları bağlamında kolay ulaşılabılır durum örneklemesi tekniği kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.113). 36 öğrenci iki farklı sınıfta öğrenim görmektedir ve rastgele seçilen 9A sınıfında (B sınıfı) dinamik geometri yazılımları ile hazırlanan etkinliklerle öğretim yapılmış, 9B sınıfında (G sınıfı) ise öğretim programında yer alan etkinliklerle öğretim yapılmıştır. B sınıfında 19, G sınıfında ise 17 öğrenci öğrenim görmektedir. Öğretmenler belirlenirken amaçlı örneklem yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örneklemesi tekniği kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.108-109). Öğretmenlerin mezun olduğu fakülte (Eğitim Fakültesi / Fen-Edebiyat Fakültesi) ve görev yılı (1-5 yıl / 6-10 yıl / 10 yıldan fazla) değişkenleri göz önüne alınarak altı farklı durum belirlenerek her bir duruma uyan altı öğretmen çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Bu farklı durumların belirlenmesindeki amaç, aynı özellikteki öğretmenlerin görüşlerinden ziyade deneyim ve aldıkları öğretmenlik eğitimi farklı olan öğretmenlerin görüşlerini değerlendirmektir. Belirlenen öğretmenlerden Ö1, eğitim fakültesi mezunu, iki yıldır öğretmenlik yapıyor. Altı yıldır bilgisayar kullanan Ö1'in Şekil 3'e göre bilgisayar kullanma düzeyi 3'dür.

4.Düzye	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veri oluşturma, düzenleme ve sorgulama yapabiliyor, veri analiz programlarını kullanabiliyor</li> <li>• Dinamik geometri yazılımlarını ileri düzeyde biliyor</li> </ul>
3.Düzye	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilgisayarda grafik oluşturabiliyor</li> <li>• Dinamik geometri yazılımlarını orta düzeyde biliyor</li> <li>• Bilgisayar Destekli Öğretim materyali hazırlayabiliyor</li> </ul>
2.Düzye	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excel'de ortalama, standart sapma vb. sayısal işlemler yapabiliyor</li> <li>• Powerpoint ile sunum hazırlayabiliyor</li> <li>• Windows işletim sistemini kullanabiliyor</li> </ul>
1.Düzye	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Word'de elektronik mail oluşturabiliyor</li> <li>• e-posta alıp gönderebiliyor</li> <li>• İnterneti günlük yaşantısı için kullanabiliyor</li> </ul>

Şekil 3. Öğretmenlerin Bilgisayar Kullanma Düzeyleri

Öğretmenlerin bilgisayar kullanma düzeyleri öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonucunda dört gruba ayrılmıştır (Karaaslan, 2013, s.110). Şekil 3'de görüldüğü gibi üst düzeyin özellikleri, bir alt düzeyin özelliklerini kapsamaktadır. Ö2, fen edebiyat fakültesi mezunu ve üç yıldır öğretmenlik yapmaktadır. Beş yıldır bilgisayar kullanıyor ve Şekil 3'e göre bilgisayar kullanma düzeyi 3 tür. Altı yıldır görev yapan Ö3 eğitim fakültesinden mezun olmuştur. 17 yıldan beri bilgisayar kullanan Ö3'ün bilgisayar kullanma düzeyi 4'tür. Ö4, yedi yıldan beri öğretmen olarak görev yapıyor ve mezun olduğu fakülte fen edebiyat fakültesidir. 13 yıldır bilgisayar kullanmaktadır ve bilgisayarı kullanma düzeyi 3'tür. Meslek hayatında 15.yılında olan Ö5, eğitim fakültesinden mezun olmuştur ve iki yıldır bilgisayar kullanmaktadır. Ö5'in bilgisayar kullanma düzeyi 1'dir. Fen edebiyat fakültesi mezunu olan ve 11 yıldan beri öğretmen olarak görev yapan Ö6 yedi yıldır bilgisayar kullanmaktadır ve bilgisayar kullanma düzeyi 2'dir.

Bu çalışmada geometri öğretiminde bilgisayarın sağladığı avantajları kullanmak amacıyla dinamik geometri yazılımları ile araştırmacılar tarafından etkinlikler hazırlanmıştır. Etkinliklerin hazırlanması aşamasında üç akademisyen ve üç öğretmenden görüş alınmıştır. Hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin çokgenler konusuna yönelik performanslarına etkisi, öğretmenlerin hazırlanan etkinlikler hakkındaki görüşleri ve öğrencilerin hazırlanan etkinliklerle gerçekleştirilen öğretime karşı tutumları nasıldır? araştırma sorusu olarak belirlenmiştir. Dinamik geometri yazılımlarıyla hazırlanan etkinliklerle öğrenim görecektir öğrenciler ile öğretim programındaki etkinliklerle öğrenim görecektir öğrencilerin genel geometri bilgi düzeylerini ölçmek için araştırmacılar tarafından hazırlanan 25 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan genel geometri testi uygulanmıştır ( $\alpha=.89$ ). Bu test öğrencilere öğretim yılı başında uygulandığı için 9.sınıf geometri konularının ilköğretim programında yer alan kavramlarına yöneliktir. Her sorunun doğru cevabı 1 puan ile değerlendirilmiştir. Öğrencilerin çokgenler konusuna yönelik performansları çokgende açılar performans testi (ÇAPT) ve çokgende uzunluk ve alan performans testi (ÇUAPT) ile belirlenmiştir. Öğrencilerin matematik derslerinde bilgisayar kullanımına karşı duyu ve düşüncelerini belirlemede tutum ölçeği kullanılmıştır. Bilgisayar destekli matematik öğretimine karşı tutum ölçeği (Aydoğan, 2007), 18 tane 5'li likert tipi ve üç tane açık uçlu soru olmak üzere toplam 21 sorudan oluşmaktadır ( $\alpha=.759$ ). Öğretmenlerin hazırlanan etkinlikler hakkındaki görüş ve görüşleri arkasında yatan nedenleri onlara esneklik sağlayacak şekilde ortaya çıkarmak için öğretmenler ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır (Cohen, Manion & Morrison, 2000). Verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır.

### 3. Bulgular

Öğrencilerin genel geometri bilgi düzeyleri, çokgenler konusuna yönelik öğrencilerin performansları, hazırlanan etkinlikler hakkındaki öğretmenlerin görüşleri ve öğrencilerin gerçekleştirilen öğretime karşı tutumları araştırmanın bulgularını oluşturmaktadır.

Farklı sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin başarı düzeylerini belirlemek için uygulanan genel geometri testinin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1** Farklı Ortamlarda Öğrenim Gören İki Sınıfın Genel Geometri Testi Puanları

Sınıflar	n	Ortalama ( $\bar{X}$ )	Medyan	Mod	Standart Sapma (S)	Min. Puan	Max. Puan
B	19	7,16	7	6	3,02	2	13
G	17	7,82	8	11	3,09	3	13

Tablo 1'e göre biri bilgisayar laboratuvarında hazırlanan etkinliklerle diğeri sınıf ortamında öğretim programındaki etkinliklerle öğrenim gören iki sınıfın geometri başarı düzeyleri birbirine yakın olmakla birlikte, G sınıfının ortalama puanı ( $x=7,82$ ) B sınıfına ( $x=7,16$ ) göre daha yüksektir. G sınıfı öğrencilerinin en sık aldıkları puan 11 iken, B sınıfı öğrencilerinin 6'dır. Puanlar sıralandığında, B sınıfı puanlarının ortanca değeri 7, G sınıfının ise 8'dir.

Çokgenler konusuna yönelik etkinlikler 2 başlık altında toplanmıştır; Birincisi çokgende açılar ikincisi ise çokgende uzunluk ve alandır. Çokgende açılar bölümündeki etkinlikler GSP yazılımı ile hazırlanmıştır. 7 tane klasik yazılı sorusundan oluşan Çokgende Açılar testinin iki gruptaki öğrenciler tarafından cevaplanma yüzdeleri hesaplanmıştır (Tablo 2).

**Tablo 2** ÇAPT'nin Cevaplanma Yüzdeleri

Sınıflar	Doğru C.	Kısmi C.	Yanlış C.	Cevap Yok
B	47	5	33	15
G	34	4	45	17

Tablo 2'ye göre B sınıfı öğrencilerinin (n=19) ÇAPT'deki soruları doğru cevaplama yüzdeleri (%47), G sınıfı öğrencilerinden (n=17) (%34) daha fazladır. İki sınıfın kısmi cevap yüzdeleri ise birbirine çok yakındır (%5-%4).

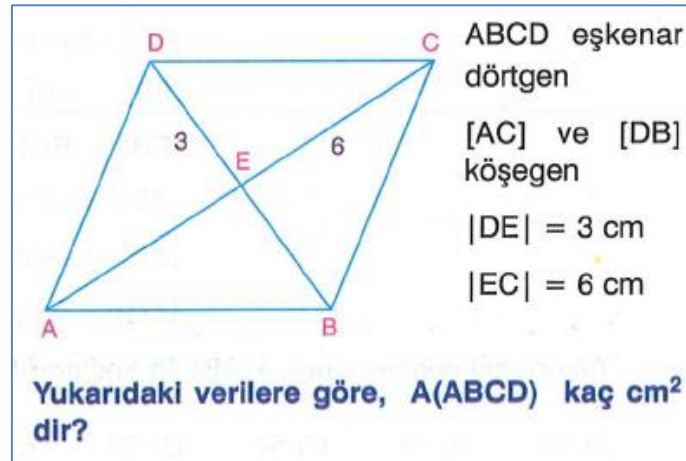
Klasik yazılı ve çoktan seçmeli olmak üzere toplam 8 sorudan oluşan Çokgende Uzunluk ve Alan testinin iki gruptaki öğrenciler tarafından cevaplanma yüzdeleri Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3** ÇUAPT'nin Cevaplanma Yüzdeleri

Sınıflar	Doğru C.	Kısmi C.	Yanlış C.	Cevap Yok
B	37	8	45	10
G	30	12	44	14

Tablo 3'e göre B sınıfı öğrencilerinin ÇUAPT'deki soruları doğru cevaplama yüzdeleri (%37), G sınıfı öğrencilerinden (%30) daha fazladır. Kısmi cevap yüzdeleri incelendiğinde G sınıfı öğrencilerinin yüzdeleri (%12) B sınıfı öğrencilerine göre (%8) daha yüksektir.

Öğrencilerin performanslarını daha ayrıntılı sunabilmek için performans testlerinde yer alan soruların öğrenciler tarafından nasıl cevaplandığı ortaya konulacaktır. Ancak tüm sorulara verilen öğrenci cevaplarını bu çalışmada sunmak mümkün değildir. Zengin veri oluşturduğu düşünülen ÇUAPT'de yer alan iki sorunun nasıl cevaplandığı aşağıda yer almaktadır. İlk soru (Şekil 3) eşkenar dörtgenin alanı ile ilgilidir. Eşkenar dörtgenin öğretimi yapılırken iki sınıfa da aynı yöntemler farklı ortamlarda uygulanmıştır. Eşkenar dörtgenin alan bağıntılarından biri olan (*Taban.Yükseklik*) eşkenar dörtgenin dikdörtgene benzetilmesiyle; diğer alan bağıntısı ( $\frac{\text{köşegenlerinin çarpımı}}{2}$ ) ise eşkenar dörtgenin içindeki köşegenler ile oluşan üçgenlerin alan bağıntıları yardımıyla öğrenciler tarafından oluşturulmuştur. B sınıfı öğrencileri bu konu ile ilgili GSP yazılımı yardımıyla hazırlanan etkinlikler ile bu çıkarımları yaparken, G sınıfı öğrencileri ise kâğıt ve cetvel yardımıyla bu bağıntıları oluşturmuşlardır.

**Şekil 4.** Eşkenar Dörtgenin Alanı ile İlgili Soru

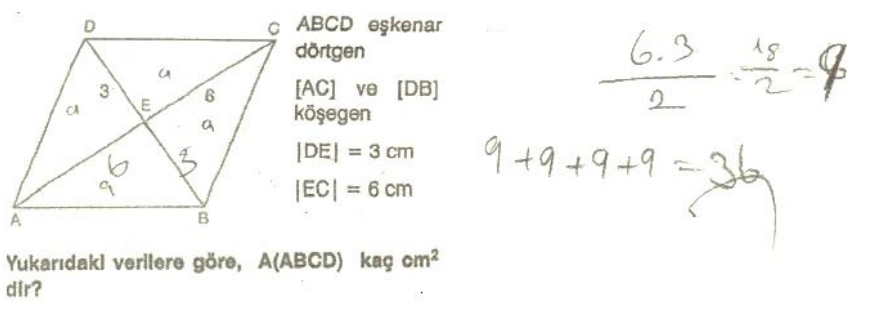
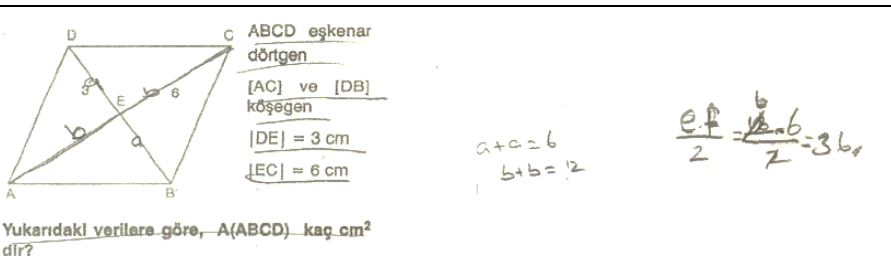
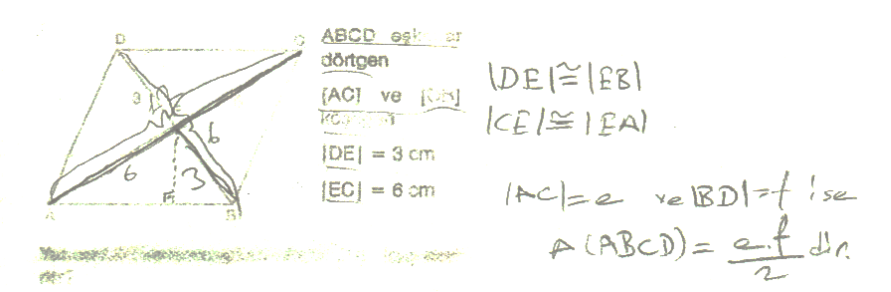
Şekil 4'deki soru, konunun öğretimi ve ortaöğretim matematik programı çerçevesinde iki farklı yoldan cevaplanabilir. 1. yol; iki köşegenin dik kesiştiği belirtilip, bir üçgenin alanı hesaplanır ve buradan eşkenar dörtgenin alanı bulunur. 2. yol ise doğrudan eşkenar dörtgenin alan bağıntısı ile hesaplanır. Tablo 4'te eşkenar dörtgenin alanı ile ilgili soruyu B ve G sınıfı öğrencilerinin hangi yöntemle cevapladığı verilmiştir.



**Tablo 4** Eşkenar Dörtgenin Alanı ile İlgili Sorunun B ve G sınıfındaki Öğrenciler Tarafından Cevaplanma Yüzdeleri

Sınıflar	N	Doğru Cevap			Kısmi Cevap			Yanlış Cevap	Cevap Yok
		1.yol	2.yol	Top.	1.yol	2.yol	Top.		
B	19	58	21	79	0	5	5	11	5
G	17	6	41	47	6	6	12	23	18

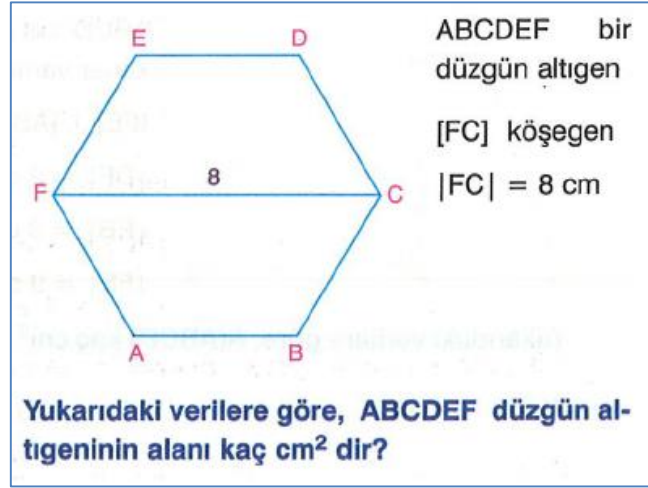
Tablo 4 incelendiğinde, ilgili sorunun B sınıfındaki öğrenciler tarafından doğru olarak cevaplanma yüzdesi (%79) G sınıfındaki öğrencilere göre (%47) daha fazladır. B sınıfındaki öğrenciler üçgenlerin alanları yardımıyla (1.yol) eşkenar dörtgenin alanını hesaplarken (%58), G sınıfı öğrencileri ise 2.yoldan soruyu cevaplamışlardır (%41). Şekil 5’de eşkenar üçgenin alanı ile ilgili soruya ait 3 öğrencinin cevapları verilmiştir.

1 (d/1)	 <p>ABCD eşkenar dörtgen [AC] ve [DB] köşegen  DE  = 3 cm  EC  = 6 cm</p> <p>Yukarıdaki verilere göre, A(ABCD) kaç cm<sup>2</sup> dir?</p>
2 (d/2)	 <p>ABCD eşkenar dörtgen [AC] ve [DB] köşegen  DE  = 3 cm  EC  = 6 cm</p> <p>Yukarıdaki verilere göre, A(ABCD) kaç cm<sup>2</sup> dir?</p>
3 (k.c./2)	 <p>ABCD eşkenar dörtgen [AC] ve [DB] köşegen  DE  = 3 cm  EC  = 6 cm</p> <p>Yukarıdaki verilere göre, A(ABCD) kaç cm<sup>2</sup> dir?</p>

**Şekil 5.** Eşkenar Dörtgenin Alanı ile İlgili Soruya Ait Öğrenci Cevapları

Şekil 5’deki 1.cevapta B sınıfındaki bir öğrenci köşegenler ile meydana gelen üçgenlerin alanlarından eşkenar üçgenin alanını hesaplamıştır (1.yol). 2.cevapta G sınıfındaki öğrenci köşegenleri tamamlayarak eşkenar üçgenin alan bağıntısından (2.yol) soruyu doğru olarak cevaplamıştır. 3.cevapta B sınıfındaki bir öğrencinin kısmi cevabı yer almaktadır. Öğrenci ilk önce köşegenleri tamamlayarak uzunluklarını hesaplamış, ilgili alan bağıntısını yazmıştır. Ancak köşegen değerlerini bu formülde yerine yazmayan öğrencinin verdiği cevap kısmi cevap olarak değerlendirilmiştir.

İkinci soru (Şekil 6) düzgün altıgenin alanı kavramına yöneliktir. Düzgün altıgenin alanı kavramının öğretiminde iki sınıfta da altıgenin merkezinden köşelere çizilen doğru parçaları ile meydana getirilen üçgenler yardımıyla altıgenin alan bağıntısı öğrenciler tarafından oluşturulmuştur. B sınıfı bunu GeoGebra yazılımında hazırlanmış etkinlik ile oluştururken, G sınıfı öğretmenin tahtada çizdiği şekilden çıkarım yapmaya çalışmıştır.



Şekil 6. Düzgün Altıgenin Hesaplanması ile İlgili Soru

Düzgün altıgenin alanı ile ilgili Şekil 6'da yer alan sorunun çözümünde öğrenciler 2 yoldan soruyu cevaplamaya çalışmışlardır. 1.yol altıgenin merkezinden köşelere doğru parçaları çizerek oluşturulan üçgenlerin alanından düzgün altıgenin alanının hesaplanmasıdır. 2.yol ise 1.yoldaki çözüm süreci sonucunda oluşan alan bağıntısının hatırlanması ile alanın hesaplanmasıdır.

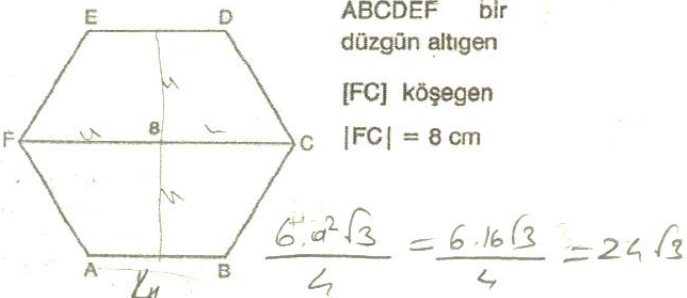
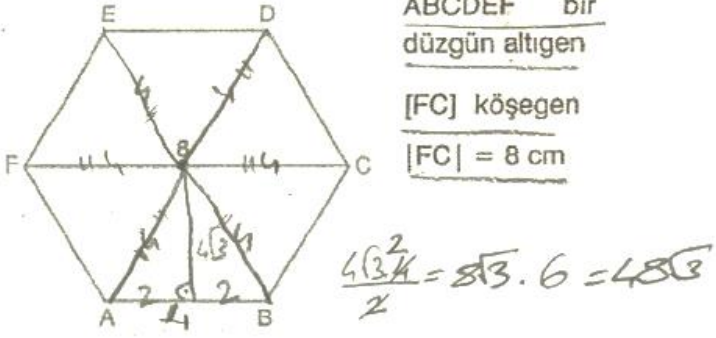
Tablo 5 Düzgün Altıgenin Alanı ile İlgili Sorunun B ve G Sınıfındaki Öğrenciler Tarafından Cevaplanma Yüzdeleri

Sınıflar	N	Doğru Cevap (%)			Kısmi Cevap (%)			Yanlış Cevap (%)	Cevap Yok (%)
		1.yol	2.yol	Top.	1.yol	2.yol	Top.		
B	19	21	11	32	0	10	10	42	16
G	17	18	6	24	17	6	23	47	6

Düzgün altıgenin alanı kavramına yönelik soruyu B ve G sınıfı öğrencilerinin hangi çözüm yolunu kullanarak cevapladığının verildiği Tablo 5 incelendiğinde düzgün altıgen ile ilgili sorunun iki sınıf tarafından da daha çok 1.yolun kullanıldığı, doğru olarak cevaplanma yüzdelerinin B sınıfındaki öğrencilerde daha fazla (%32-%24) olduğu gözlenmektedir. Kısmi cevap yüzdeleri ise G sınıfının (%23-%10) daha yüksektir.

Şekil 7'de düzgün altıgenin alanı ile ilgili soruya ait öğrenci cevapları yer almaktadır.

1 (d/1)	<p>ABCDEF bir düzgün altıgen [FC] köşegen  FC  = 8 cm</p> <p>Yukarıdaki verilere göre, ABCDEF düzgün altıgeninin alanı kaç <math>\text{cm}^2</math> dir?</p> <p>Handwritten solution:  <math display="block">\frac{6 \cdot 4 \cdot 2\sqrt{3}}{2} = 24\sqrt{3}</math> </p>
------------	---

<p>2 (d/2)</p>	 <p>ABCDEF bir düzgün altıgen [FC] köşegen  FC  = 8 cm</p> $\frac{6 \cdot a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{6 \cdot 6^2 \sqrt{3}}{4} = 24 \sqrt{3}$ <p>Yukarıdaki verilere göre, ABCDEF düzgün altıgeninin alanı kaç cm<sup>2</sup> dir?</p>
<p>3 (k.c./1)</p>	 <p>ABCDEF bir düzgün altıgen [FC] köşegen  FC  = 8 cm</p> $\frac{4(\sqrt{3})^2}{2} = 8\sqrt{3} \cdot 6 = 48\sqrt{3}$ <p>Yukarıdaki verilere göre, ABCDEF düzgün altıgeninin alanı kaç cm<sup>2</sup> dir?</p>

Şekil 7. Düzgün Altıgenin Alanı ile İlgili Soruya Ait Öğrenci Cevapları

Şekil 7’de düzgün altıgenin alanı ile ilgili soruya ait öğrencilerin verdikleri farklı cevapları sunmak amacıyla 3 öğrencinin cevabı yer almaktadır. 1. cevapta B sınıfındaki bir öğrencinin düzgün altıgenin içinde oluşturduğu üçgenler yardımıyla (1. yol) soruyu cevaplamıştır. 2. cevapta yine B sınıfındaki bir öğrenci düzgün altıgenin alan bağıntısından (2. yol) alanı hesaplamıştır. 3. cevapta G sınıfındaki bir öğrenci, 1. yoldan düzgün altıgenin alanını hesaplamaya çalışmıştır. Düzgün altıgenin içinde oluşturduğu üçgenin yüksekliğini yanlış hesaplayan öğrenci bunun sonucunda da düzgün altıgenin alanını da yanlış hesaplamıştır.

Bilgisayar laboratuvarında hazırlanan etkinliklerle öğrenim gören B sınıfı öğrencilerine öğretim süreci sonunda bilgisayar destekli geometri öğretimine karşı tutumlarını belirlemek için “Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimine Karşı Tutum Ölçeği” anketi uygulanmıştır. Ölçekte yer alan 18 likert tipindeki maddelerin betimsel istatistiği Tablo 6’de yer almaktadır.

Tablo 6 Tutum Ölçeğindeki Maddelerin Analizi

Madde No	N	Ortalama ( $\bar{x}$ )	Standart Sapma (S)
Bilgisayar beni korkutuyor.	19	3,84	,37
Bilgisayar kullanma konusunda hiç iyi değilim.	19	3,05	1,08
Bilgisayarda çalışmayı seviyorum.	19	3,89	,32
Bilgisayarla problemleri çözmek çekici gelmiyor.	19	3,53	,61
Bilgisayarla çalışmanın zevkli ve özendirici olduğunu düşünüyorum.	19	3,63	,50
Bilgisayarda geometri öğrenirken kendimi yalnız ve insanlardan uzak hissettim.	19	3,74	,56
Bilgisayarda çalışırken kendi kendime öğrenmeye çalışmaktan çok, kendimi yalnızca konuyu bitirmeye çalışırken buldum.	19	3,26	,87
Bilgisayarda geometri öğrenirken konu ile ilgili daha çok bilgi edindim.	19	3,74	,56
Bilgisayarda geometri öğrenirken konuyu anlamaktan çok bilgisayarı kullanmakla ilgilendim.	19	3,53	,77

Bilgisayarlı eğitimle çalışırken geometri konusuna uyum sağlamakta güçlük çektim.	19	3,32	1,06
Bilgisayarlı eğitim, geometri öğrenirken kendimi rahatsız hissetmeme neden oldu.	19	3,74	,45
Bilgisayarlı eğitim, öğrencinin zamanını boşa harcıyor.	19	3,16	1,54
Bilgisayarlı eğitim daha hızlı öğrenmemi sağladı.	19	3,32	,95
Bilgisayarlı eğitimden zevk aldım.	19	3,79	,54
Bilgisayar destekli eğitimle almış olduğum geometri konularına karşı duygularım çok olumluydu.	19	3,32	,95
Sıkıcı olabilecek konular bile bilgisayarlı eğitimle sunulduğunda ilginç olabilir.	19	3,37	,76
Bilgisayarlı eğitimle öğrendiğim konuyu göz önüne alırsak bilgisayarlı eğitimi geleneksel eğitime tercih ederim.	19	2,89	1,29
Bilgisayar üzerinde verilen materyaller derse karşı olan ilgimi arttırdı.	19	3,74	1,29
<b>Toplam</b>	<b>19</b>	<b>63,21</b>	<b>6,51</b>

Tablo 6'da geçerliliği ve güvenilirliği daha önceden sağlanan (Aydoğan, 2007) tutum ölçeği ile ilgili öğrencilerin maddelere verdikleri cevaplar, verilerin düzenlenerek anlaşılır hale getirilmesini, özetlenmesini, merkeze yığılma ve değişme ölçülerin hesaplanmasını kapsayan betimsel istatistik ile sunulmuştur (Baykul ve Güzeller, 2013, s.141-142). Tutum ölçeğindeki her madde 0-4 olacak şekilde puanlanmıştır. Tablo 6'ya göre ortalama puanı en yüksek madde ( $x=3,89$ ) "Bilgisayarla çalışmayı seviyorum" ifadesinin yer aldığı 3.madde olmuştur. Bu madde aynı zamanda öğrencilerin cevaplarının birbirine en yakın olduğu maddedir ( $s=,32$ ). Ortalama puanı en düşük madde ( $x=2,89$ ) ise "Bilgisayarlı eğitimle öğrendiğim konuyu göz önüne alırsak bilgisayarlı eğitimi geleneksel eğitime tercih ederim" ifadesinin bulunduğu 17.madde olmuştur. Toplam 72 puanlık tutum ölçeğinde öğrencilerin ölçekten aldıkları ortalama puan 62,21'dir. Bu sonuç öğrencilerin matematik derslerinde bilgisayar kullanımına karşı pozitif duygu ve düşüncelere sahip olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin matematik derslerinde bilgisayar destekli öğretime karşı tutumlarını belirlemek için uygulanan ölçekte öğrencilerin bilgisayar destekli öğretime karşı duygu ve düşüncelerini ortaya çıkarmak için 3 tane açık uçlu soru vardır. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar sınıflandırılarak, bu cevapların yüzdelik değerleri hesaplanmıştır.

İlk soru öğrencilerin bilgisayar destekli eğitimin yararları hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmaya yöneliktir. B sınıfındaki öğrenciler bilgisayar laboratuvarında geçirdikleri 14 haftalık öğretim süreci sonunda bilgisayarlı eğitimin çeşitli faydaları olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 7'de yer almaktadır.

**Tablo 7** Öğrencilerin Bilgisayar Destekli Eğitimin Yararları Hakkındaki Görüşleri

<b>Bilgisayar Destekli Eğitimin Yararları</b>	<b>%</b>
Konuları daha iyi anlamamı sağladı	68
Geometri dersine karşı ilgim arttı	42
Geometri dersi daha zevkli ve eğlenceli geçiyor	42
Bir ders saatinde çok fazla uygulama yapabildik	21
Bilgisayarda geometri problemlerini çözmek daha hızlı ve kolay	11
Hesaplamalar daha güvenilir ve kolay	11
Derse katılımım arttı	11
Geometri dersine karşı özgüvenim arttı	11
Görsellik açısından daha etkili	11
Bilgisayarı sadece oyun amaçlı değil bilgi için de kullanabileceğimi öğrendim	5
Bilgileri dinleyerek değil keşfederek öğrendim	5

Öğrencilerin görüşleri birden fazla madde ile ilgili olduğundan maddelerin frekans yüzdeleri toplamı 100 olmamaktadır. Öğrenciler bilgisayar destekli eğitimin yararlarını belirtirken öğrencilerin çoğu bilgisayarlı konuları daha iyi öğrendiklerini ifade etmişlerdir (%68). Ayrıca öğrencilerin yaklaşık yarısı (%42) geometri dersine karşı ilgisinin arttığını ve geometri derslerinin daha zevkli ve eğlenceli geçtiğini belirtmişlerdir.

İkinci soruda öğrencilerin bilgisayar destekli matematik dersine yönelik önerileri belirlenmeye çalışıldı. Öğrencilerin %42'si bilgisayar destekli öğretime yönelik bir önerisinin bulunmadığını ve bu şekilde yapılan derslerin iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Son soru, öğrencilerin çalışmalarını etkileyen etkenler doğrultusunda matematik dersine yönelik önerileri hakkındadır. Öğrenciler, çalışmalarını etkileyen etkenleri göz önünde bulundurarak geometri derslerine yönelik önerilerde bulunmuşlardır. Öğrencilerin ifadeleri ve frekans yüzdeleri Tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 8** Öğrencilerin Çalışmalarını Etkileyen Etkenler Doğrultusunda Geometri Dersine Yönelik Önerileri

Öneriler	Frekans (%)
Ev ödevleri daha çok verilmeli	32
Bilgisayarda ders işlemek benim çalışmamı olumlu yönde etkiliyor, bu yüzden geometri derslerini bilgisayarla işlemeye devam edelim	26
Ders çalışırken bilemediğim sorular çıkınca ders çalışamıyorum, bu nedenle derslerde daha fazla soru çözelim	11
Her konudan sonra bilgisayarda kısa sınav olalım	5
Evde çok gürültü olduğu için ders çalışamıyorum. Bu nedenle derste öncelikle bir önceki konuyu tekrar edelim	5
Dersleri öğretmen anlatsın, biz bilgisayarda uygulama yapalım	5
Öneri yok	16

Tablo 8'e göre öğrencilerin %32'si ev ödevlerinin daha çok verilmesini, %26'sı ise geometri derslerini bilgisayarla işlemeye devam edilmesini istemiştir. Öğrencilerin etkinlikler ile gerçekleştirilen öğretime karşı tutumları yüksek seviyededir. Öğretmenlerin çokgende açılar ve çokgende uzunluk ve alan bölümlerine yönelik hazırlanan etkinlikler hakkındaki görüşleri ise aşağıda yer almaktadır.

### 3.1. Öğretmen Görüşleri

Öğretmenlerin tamamı çokgenler konusuna yönelik hazırlanan etkinlikleri konunun öğretimi açısından faydalı bulmuşlardır. Öğretmenlerden bazıları hazırlanan etkinliklerin görselliğini vurgulamışlardır. Öğretmenlerin yarısı etkinlikleri öğrenci merkezli olması bakımından faydalı bulmuşlardır. Ö3, etkinliklerin öğrencilere özgürce hareket edebileceği bir ortam sağladığını belirtmiştir. Ö6'da etkinliklerde öğrencilerin aktif olarak yer almasının öğrenciler için dersi daha eğlenceli hale getireceğini belirtmiştir. Öğretmenler etkinliklerde en çok beğendikleri bölümleri açıklarken, bazıları çokgenin iç ve dış açılar toplamları etkinliklerini vurgulamışlardır. Çokgende uzunluk ile ilgili bir etkinlikte çokgenlerin karşılıklı kenarlarının paralel olup olmadığı eğimlerin birbirlerine eşit olup olmadığı ile belirlenmiştir. Öğretmenlerden bazıları bu etkinliğin önemli olduğunu belirtmiştir.

Öğretmenler, keşfederek öğrenme yöntemi ile hazırlanmış etkinliklerin öğrencilerin konuyu öğrenmelerinde çok faydalı olduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin çoğu etkinliklerde beğendikleri bölümler dışında, gördükleri eksiklikleri açıklamış ve bu eksiklikleri gidermek için önerilerde bulunmuşlardır. Ö1, etkinlikler arasındaki uygulama süresi açısından farka vurgu yapmış ve öğrencilerin uzun süre alan etkinliklerden sıkılabileceğini bildirmiştir. Ö2 ise etkinliklerdeki ölçme-değerlendirme sorularının artırılması gerektiğini ifade etmiştir.

Ö5, etkinliklerde öğrencilerin kendi deneyimleriyle sonuca ulaşmalarının geometri dersine karşı olan özgüvenlerini arttıracaklarını ifade etmektedir. Öğretmenlerin tamamı, öğrenciler tarafından paralelkenarın, yamuğun, üçgenin dikdörtgene benzetilerek alan bağıntılarının çıkartılmasını çok beğendiklerini vurgulamıştır.

Öğretmenler etkinlikler hakkında olumlu düşüncelerinin yanında etkinliklerde gördükleri eksiklikleri belirtmiş ve bu eksiklikleri gidermek için önerilerde bulunmuşlardır. Ö4, genel olarak etkinliklerin faydalı olduğunu belirtmiş ancak ölçme değerlendirme sorularını yetersiz bulduğunu ifade etmiştir. Ö3, geometrik şekillerin dikdörtgene benzetilmesi sürecinde yazılımların dinamikliğinin daha fazla kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Çokgende açılar konusuna yönelik etkinlikler GSP yazılımı ile hazırlanmıştır. Konunun öğretimi sonrasında öğrencilere uygulanan ÇAPT sonuçlarına göre bilgisayar destekli ortamda öğrenim gören öğrenciler çokgende açılar konusuna yönelik yapılan benzer çalışmalarda olduğu gibi daha başarılı olmuşlardır (Vatansever, 2007, s.104; Budak, 2010, s.41; Helvacı, 2010, s.42). Hazırlanan etkinliklerde, öğrenciler çokgenlerin açıları ile ilgili bağıntıları GSP'nin hesap yapabilme ve cismi hareket ettirebilme özelliklerini kullanarak kendilerinin bulmalarının öğrencilerin performanslarını olumlu yönde etkilediği düşünülebilir. Yazılımda farklı şekil ve ölçümlere anında ulaşmayı sağlayan dinamik hareketliliği öğrencilerin kısa sürede çok fazla deneme yaparak çözüme ulaşmada kullandığı söylenebilir. Öğretmenlerin tamamı çokgende açılar konusuna yönelik hazırlanan etkinlikleri konunun öğretimi açısından faydalı bulmuşlardır. GSP yazılımı ile öğrencilerin aktif rol üstlenip yaparak, yaşayarak ve edindikleri deneyimler ile yeni bilgiler oluşturarak öğrenmelerini gerçekleştirdikleri ifade edilebilir (Akyar, 2010, s.21).

Çokgende uzunluk ve alan konusuna yönelik hazırlanan etkinliklerde GeoGebra ve GSP yazılımları birlikte kullanılmıştır. Böylelikle benzerlik ve farklılıklarının yanında yazılımlardaki teknik eksikliklerin giderilmesi ve öğretim sürecini de daha etkili kullanılması açısından tartışmanın faydalı olacağı düşünülmüştür (Selçik ve Bilgici, 2011). GSP yazılımında nesneyi noktaya göre yansıtmak ve düzgün beşgen ile düzgün altıgenin merkezini belirlenmesi pratik olarak yapılmadığından etkinliklerin belirli bölümlerinde GeoGebra yazılımı kullanılmıştır. Bununla birlikte, yine de, GSP yazılımı ile öğrencilerin geometrik şekilleri hareket ettirerek, özelliklerini araştırarak genel sonuçlara ulaşabildikleri göz ardı edilmemelidir (Ubuz, Üstün & Erbaş, 2009).

ÇUAPT sonuçlarına göre B sınıfı öğrencileri G sınıfı öğrencilerine göre daha başarılı olmuşlardır. Buluş yoluyla öğrenme yöntemine uygun olarak hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin keşfederek öğrenmeleri açısından yararlı olacağı düşünülmüştür (Karaaslan, 2013). Ayrıca öğretmenler etkinliklerle öğrenilen bilgilerin kalıcı olacağını ifade etmişlerdir. Çokgenlerde uzunluk ve alan konusuna yönelik yapılan çalışmalarda GSP yazılımı ile öğrenim gören öğrencilerin bilgilerinin daha kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Vatansever, 2007, s.104; Ubuz, Üstün ve Erbaş, 2009). ÇUAPT sonuçlarında B sınıfı öğrencileri daha başarılı olsalar da başarı düzeyleri %50'nin altında kalmıştır. Çokgende uzunluk ve alan konusuna yönelik hazırlanan etkinlikler ile yapılan öğretimin, öğretim programındaki etkinlikler ile yapılan öğretime göre öğrencilerin performansları açısından daha başarılı olduğu söylenebilir. Öğretmenlerden birisinin genel olarak etkinliklerin faydalı olduğunu ancak ölçme değerlendirme sorularının öğrencilerin pratik yapma açısından yetersiz kalmamaları için arttırılması gerektiğini vurgulaması dikkat çekmiştir. ÇUAPT'de yer alan soruların tamamı çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Problem çözme sürecinin açıkça yazılmasına ihtiyaç duyulmayan (öğrencinin çözüm sürecini zihninde gerçekleştirdiği ya da sezgisel olarak cevaba ulaştığı) çoktan seçmeli soruların tercih edilmesi ve çözüm süreçlerinin açıkça istenildiği soruların çeşit ve sayı olarak fazla olmadığı için öğrencilerin başarılı olamadığı düşünülmektedir.

“Eşkenar Dörtgenin Alanı” kavramına yönelik soruda B sınıfı öğrencileri G sınıfı öğrencilerine göre daha başarılı olmuştur. Etkinlik sırasında öğrencilerin aktif rol alarak eşkenar dörtgenin alan bağıntılarını yapılandırması ve GSP ortamının dinamik özelliklerinden dolayı eşkenar dörtgene farklı perspektiflerden bakmayı sağlaması, bilgiyi hazır alma teşebbüsünde bulunan geleneksel sınıf ortamındaki öğrencilere göre B sınıfı öğrencilerin daha iyi performans sergilemelerini sağlamış olabilir. Eşkenar dörtgen ile ilgili etkinliklerin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği ve eşkenar dörtgenin alan bağıntılarını keşfettirdiği söylenebilir. Etkinliklerde gerçekleşen ilişkilendirmenin ve kural kullanmaktansa süreçte işe yararlılığı ile çözüm sürecini yapılandırmanın buna katkısından bahsedilebilir. Keşfetme etkinliklerinin öğrencilere matematiksel güven kazandırdığı ve performansla olumlu yansıma ihtimalinin yüksek olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (Vatansever, 2007, s.106).

Öğrencilerin matematik ve geometri derslerine karşı ilgilerini arttırmak bilgisayar destekli öğretimin amaçlarından biridir. Öğrenciyi derse ve öğrenilecek konuya karşı motive ettiği düşünülen GeoGebra ve GSP yazılımları (Ersoy, 2009, s.55; Akyar, 2010, s.91, Selçik ve Bilgici, 2011) ile öğrenim gören öğrencilerin tutumlarının pozitif yönde olması bireysel gayretler sonucu kendileri bularak öğrenen öğrencilerin matematiksel güven duygusunu kazanmalarından kaynaklanabilir (Güven, 2002, s.138). Ayrıca dinamik geometri yazılımları ile öğrencilerin geometrik şekillerin özelliklerini ve aralarındaki ilişkiyi keşfetmeleri derse karşı motive olmalarının başka bir sebebi olarak düşünülebilir (Vatansever, 2007, s.105). B sınıfı



öğrencilerinin de vurguladığı gibi bilgisayar destekli eğitimin, geometri dersine karşı ilgilerinin artmasına ve eğlenmelerine katkı sağlayacağı söylenebilir.

Bilgisayar destekli eğitim ile bilgilerin doğrudan verilmesi yerine öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırması, yani daha iyi öğrenmelerini sağladığının düşünülmesi (Kutluca ve Birgin, 2007), öğrencilerin bilgisayar destekli eğitimi yararlı bulduklarının arkasında yatan sebep olarak gösterilebilir. Bilgisayar destekli eğitim ile öğrencilerin daha kısa zamanda öğrenebilmesi, öğretmenlerin zamanını daha verimli kullanabilmesi, yazı tahtasına yazılarak zaman kaybına yol açacak şekilleri bilgisayarda oluşturulabilmesi (Uşun, 2004, s.51; Odabaşı, 1998, s.138), öğretmenlerle birlikte öğrencilerin bir ders saatinde çok fazla uygulama yapabildiklerini vurgulamaları bilgisayar destekli eğitimin yararlı olduğunu ifade etmelerinin nedeni olarak düşünülebilir.

Öğrencilerin olumlu tutumlarına karşı bazı çekincelere de sahip olduğu gözlenmiştir. Geleneksel sınıf ortamında sürekli soru çözmeye alışmış olan öğrenciler, bilgisayar ortamında gerçekleştirdikleri öğretim süreci sonunda etkinliklerde daha fazla örnek sorunun yer alması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu düşüncelerine, rekabet ortamında belirli sürede daha çok ve doğru soru çözebilmenin gerektiği üniversiteye giriş sınavlarının sebep olduğu düşünülebilir. Öğrenciler ayrıca sözlü ya da yazılı sınavlarının da bilgisayar ortamında olmasını önermişlerdir ki bu durum farklı ortamda değerlendirilmek istediklerinin belki de farklı becerilerini daha net ve doğru sunabileceklerini düşündüklerinden olabilir ama üniversiteye giriş sınav tarzından uzak olduğunu da göz ardı ettikleri düşünülmektedir. Çalışma kapsamında öğrencilerin konulara göre performansları G sınıfı öğrencileri ile aynı ölçme aracı ile ölçüleceğinden hazırlanan performans testleri ile değerlendirilmiştir. Ancak bu öğretim süreci öğretim yılı içerisinde gerçekleştirilmiştir ve bu nedenle öğrenciler etkinliklerde gösterdikleri performans ve bilgisayar ortamında yaptıkları ödevler ile değerlendirilmiştir. Bilgisayar ortamında kayıt edilen ödevler ile öğretmenlerin öğrencileri gözlemleyebilmesi ve ihtiyaçları doğrultusunda yönlendirebilmesinin sürece katkı sağlayacağı düşünülebilir (Yanpar, 2006, s.213). Bu nedenle bu çalışmanın vurguladığı noktalardan biri performans değerlendirmenin gerekliliğidir. Öğrenciler bu değerlendirmelerden habersiz olduklarından başarılı oldukları bilgisayar ortamında sözlü ya da yazılı sınav ile değerlendirilmek istemişlerdir.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre matematik öğretmenlerinin bilgisayarı ve akıllı tahtaları daha etkili kullanmalarına yardımcı olacak etkinlikler öğretim programı kazanımlarına uygun çoğaltılarak bu etkinliklerin yer aldığı öğrenci merkezli bir sınıf ortamının oluşturulması önerilmektedir. Etkinlikler bu çalışmada hazırlandığı gibi öğrencilerin somut materyallerle (dinamik geometri yazılımları gibi) derste aktif olacakları, yaparak ve yaşayarak öğreneceği grup içi tartışmalara yer verecek ve öğrencilere matematik yapma deneyimi kazandıracak şekilde hazırlanmalıdır. Çokgenler konusunda hazırlanan etkinliklerde kullanılan yazılımlar öğrencileri derste aktif hale getirmiştir ve bu öğrencilerin derse karşı ilgileri ve tutumları olumlu yönde değişmiştir. Keşfederek öğrenme yaklaşımını ve buluş yoluyla öğrenme stratejisini temel alarak hazırlanan etkinliklerin öğrencileri dersin merkezine aldığı gözlemlendiğinden bu şekilde hazırlanacak etkinlikler ve kullanılacak eğitim araçları ile başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin dahi matematik dersine karşı ilgilerinin artacağı düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Akyar, K. B. (2010). Öklid geometrisi öğretiminde dinamik geometri yazılımları kullanımının 11.sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Altun, M. (2009). Eğitim fakülteleri ve lise matematik öğretmenleri için liselerde matematik öğretimi. (3. Baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi
- Aydoğan, A. (2007). The effect of dynamic geometry use together with open-ended explorations in sixth grade students' performances in polygons and similarity and congruency of polygons. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baki, A. (2006). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. (3.Baskı). Trabzon: Derya Kitabevi.
- Baykul, Y. (2009). İlköğretimde matematik öğretimi (6-8.Sınıflar). Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y. ve Güzeller C. O. (2013). Sosyal Bilimler İçin İstatistik. Ankara: Pegem Akademi.
- Bintaş, J. ve Akıllı, B. (2008). Bilgisayar destekli geometri. Ankara: Öğreti.

- Budak, S. (2010). Çokgenler konusunun bilgisayar destekli öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilgisayar destekli geometri öğretimine yönelik tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Cohen, L.; Manion, L. & Morrison, K. (2000). *Research Methods in Education (5th Edition)*. Routledge and Falmer: New York
- Craig, D. V. (2009). *Action research essentials*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Creswell, J. W. & Clark, V. L. P. (2014). *Karma yöntem araştırmaları: tasarımı ve yürütülmesi*. (Y. Dede & S. B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Anı Yayıncılık. (Orijinal Basım 2011).
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. (5. Bs.). Trabzon.
- Doğan, M. (2011). Bir dinamik matematik yazılımı: GeoGebra. E. Karakırık (Ed.), *Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı içinde* (ss.97-156), Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler: amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), s.30-44. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 18 Ekim 2012 tarihinde indirildi.
- Evren, E., Elagöz, E. ve Okbay, Ü. (2002). Geometri çizim programı. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Özetler Kitabı, s.190. Ankara: ODTÜ.
- Hohenwarter, M. & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra: The case of GeoGebra. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27 (3), 126-131.
- Güven, B. (2002). Dinamik geometri yazılımı Cabri ile keşfederek geometri öğrenme. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2003). Dinamik geometri yazılımı cabri ile geometri öğrenme: Öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Vol. 2 (2), 67-78.
- Gomes, A. S. ve Vergnaud, G. (2004). On the learning of geometric concepts using dynamic geometry software. *Novas Technologias na Educaçao*, V.2, Março, 2004.
- Helvacı, B. T. (2010). Bilgisayar destekli öğretimin, ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin matematik dersi "çokgenler" konusundaki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karaaslan, G. (2013). Geometri dersine yönelik dinamik geometri yazılımlarıyla hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları ve uzamsal yetenekleri bağlamında incelenmesi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Karakırık, E. (2011). Dinamik geometri ve Sketchpad ile geometri öğretimi. E. Karakırık (Ed.), *Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı içinde* (s.67-96), Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karakuş, Ö. (2008). Bilgisayar destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin öğrenci erişimine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kerpiç, A. ve Bozkurt, A. (2011). Etkinlik tasarım ve uygulama prensipleri çerçevesinde 7.sınıf matematik ders kitabı etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8 (16), 303-318.
- Kutluca, T. ve Birgin, O. (2007). doğru denklemleri konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkında matematik öğretmen adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 81-97.
- M.E.B. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2011). Ortaöğretim Matematik (9,10,11 ve 12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı & Ortaöğretim Seçmeli Matematik (10,11 ve 12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı. Ankara: M.E.B.
- Odabaşı, F. (1998). Bilgisayar destekli eğitim. Y. Hoşcan, Ş. Yaşar, C. H. Kağncıoğlu, A. G. Namlu, M. E. Mutlu, H. Aslan v.d., *Bilgisayar içinde* (s.133-147). Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Öztoprakçı, S. ve Çakıroğlu, E. (2013). Dörtgenler. İ.Ö. Zembat vd. (Ed.), *Tanımlar ve Tarihsel Gelişimleriyle Matematiksel Kavramlar içinde* (s.249-272), Ankara, Pegem Akademi.
- Selçik, N. ve Bilgici, G. (2011). GeoGebra yazılımının öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 913-924.
- Ubuz, B., Üstün, I. ve Erbaş, A. K. (2009). Dinamik geometri ortamlarının yedinci sınıf öğrencilerin başarılarına ve bu başarının kalıcılığına etkisi. *Euroasian Journal of Educational Research*, Issue 35, Spring, 147-164.
- Uğürel, I. ve Bukova, Güzel, E. (2010). Matematiksel öğrenme etkinlikleri üzerine bir tartışma ve kavramsal bir çerçeve önerisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 333-347.
- Uşun, S. (2004). Bilgisayar destekli öğretimin temelleri. (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Vatansever, S. (2007). İlköğretim 7.sınıf geometri konularını dinamik geometri yazılımı Geometer's Sketchpad ile öğrenmenin, başarıya, kalıcılığa etkisi ve öğrenci görüşleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yanpar, T. (2006). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. (7.Baskı). Ankara, Anı Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (7. Baskı). Ankara: Seçkin.