# Bilgisayar Destekli Ders Uygulamalarının İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometri Başarılarına Etkisi ve Öğrenme ve Öğretmeye Yönelik Görüşleri

Mehmet Ersoy

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

İlköğretim Anabilim Dalı

Ağustos 2009

# The Effect Of Computer Aided Applications On Elementary Mathematics Teacher Candidates' Geometry Success and Their Perceptions About Learning and Teaching

Mehmet Ersoy

**MASTER OF SCIENCE THESIS**

Department of Elementary Education

August 2009

# Bilgisayar Destekli Ders Uygulamalarının İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometri Başarılarına Etkisi ve Öğrenme ve Öğretmeye Yönelik Görüşleri

Mehmet Ersoy

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca

İlköğretim Anabilim Dalı

İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Doç. Dr. PINAR ANAPA

Ağustos 2009

**ONAY**

İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Mehmet Ersoy'un YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "Bilgisayar Destekli Ders Uygulamalarının İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometri Başarılarına Etkisi ve Öğrenme ve Öğretmeye Yönelik Görüşleri" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

**Danışman** **:** Doç. Dr. PINAR ANAPA

**İkinci Danışman** **:** --

**Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:**

**Üye :** Doç Dr. Pınar ANAPA

**Üye :** Prof. Dr. M. Naci ÖZER

**Üye :** Yrd. Doç. Dr. Aytaç KURTULUŞ

**Üye :** Yrd. Doç. Dr. Kürşat YENİLMEZ

**Üye :** Yrd. Doç. Dr. S. Şengül ANAGÜN

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Nimetullah BURNAK

Enstitü Müdürü

# ÖZET

Bu araştırma, bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle gerçekleştirilen ders uygulamalarının, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometri erişilerine etkisini ve geometriyi yazılım desteğiyle öğrenmeye ve öğretmeye bakış açılarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma nitel ve nicel verilerin aynı anda elde edildiği bir paralel-eş zamanlı karma yöntem çalışmasıdır. Araştırma kapsamında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören 30 öğretmen adayı çalışma grubu olarak seçilmiştir. Çalışma grubunun seçimi için öğretmen adaylarıyla bir ön görüşme yapılmış ve Geometer's Sketchpad (GSP) yazılımı deneyimlerinin olmadığı anlaşılanlar çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan ön test, yazılım tanıtımı ve uygulamaları ve son test ile araştırmanın deneysel bölümü gerçekleştirilmiştir. Daha sonra çalışma grubu üzerinden yapılan tabakalı örnekleme ile 10 kişilik görüşme grubu oluşturulmuştur. Araştırma, ders uygulamaları sırasında tutulan günlük notlarının ve son test sonrasında yöneltilen görüşme sorularının da kullanılmasıyla bir paralel-eş zamanlı karma yöntem kimliğine kavuşmuştur.

Araştırma sonucu GSP destekli ders uygulamasının, öğretmen adaylarının geometri başarılarını arttırdığı yapılan t testi sonucu anlaşılmıştır.

Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının yazılım etkinliklerini ve çalışma yapraklarını özellikle ispatların gösterimi konusunda yeterli buldukları ortaya çıkmıştır. Yazılım dili, ders süresi ve okulların fiziki şartları yazılım tanıtımında kritik konular olarak dikkat çekmekle birlikte, uygulanan bilgisayar destekli yöntem öğretmen adayları tarafından olumlu karşılanmıştır. Yazılım etkinliklerini ve öğretimsel içeriği tercih etme durumlarından, yazılımın estetik özelliklerinden dolayı tercih edilebileceği, etkinliklerin ve çalışma yapraklarının hazırlanma biçiminin de tercih etme biçimini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik Öğretmeni Adayı, Bilgisayar Destekli Öğretim, Geometer's Sketchpad

## SUMMARY

The purpose of this research is to determine the effect of computer aided instructional applications on mathematics teacher candidates' geometry success and their perceptions about learning and teaching geometry within software.

The study is a parallel-simultaneous mixed method research due to use of qualitative and quantitative data together. Within the scope of the research, 30 teacher candidates attending Department of Elemantary Mathematics Education at Eskişehir Osmangazi University Faculty of Education, were selected as the study group. For the selection of the study group a pre-interview was made and teacher candidates who were unexperienced about Geometer's Sketchpad (GSP) software selected as the study group. The experimental phase of the research was implemented within a pre test, software introduction and a post test developed by the researcher. Then the interview group containing 10 candidates was formed by the stratified sampling from the study group. The research became a parallel-simultaneous mixed method research by use of the diary notes taken during the applications and interview quiestions addressed after the post test.

The results of the research show that GSP course applications ensure teacher candidates to increase their geometry success with also respect to t test results.

It is understood teacher candidates find the software activities and worksheets sufficient in demonstration of proofs. The computer aided instructional method used in this research takes positive reaction by the candidates and software language, tutorial time and the physical characteristics of schools take attention as the critique aspects of software tutorials. Within the context of opting the software activities and instructional content, it is understood that the software can be used due to its aesthetical aspects. Also, it is noted that the way of development of the software activities and worksheets effects the way of choosing them.

**Keywords:** Mathematics Teacher Candidate, Computer Aided Instruction, Geometer's Sketchpad

# TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince yönlendirmeleriyle ve desteğiyle hep yanımda olan, uygulamalı araştırmanın önemini vurgulayarak hedeflerimle bağdaştırmamı sağlayan danışmanım Doç. Dr. Pınar ANAPA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gerek araştırmamın yöntemini belirlememde, gerekse devam eden süreçte desteğini aldığım Yrd. Doç. Dr. Şengül ANAGÜN'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca yüksek lisans öğrenimim boyunca maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a ve Bilim İnsanı Destekleme Birimi'ne de şükranlarımı sunarım.

Araştırmamın başından sonuna yanımda olan aileme ve bütün sevdiklerime çok teşekkür ederim.

Eskişehir 2009

Mehmet ERSOY

# İÇİNDEKİLER

**Sayfa**

ÖZET.....v
SUMMARY.....vi
TEŞEKKÜR.....vii
ŞEKİLLER ve TABLOLAR DİZİNİ .....x
KISALTMALAR DİZİNİ…….....xi
1. GİRİŞ…….....1
1.1 Nasıl Bir Matematik Öğretimi.....3
1.2 Eğitim Teknolojisi…….....6
1.3 Öğretim Teknolojisi ve Bilgi Teknolojilerinin Eğitim ve Öğretimde Kullanımı.....9
1.3.1 Bilgisayar destekli öğretim.....12
1.3.2 Bireysel çalışma yöntemi……13
1.3.2.1 Programlı öğretim……13
1.3.3 Dinamik geometri yazılımları ve Geometer's Sketchpad……...17
1.4 Araştırmanın Amacı……..19
1.5 Araştırmanın Önemi……..19
1.6 Problem Cümlesi……...20
1.7 Alt problemler……..…….20
1.8 Sayıltılar……...…….21
1.9 Sınırlılıklar……21
2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR…….....22
3. YÖNTEM….....29
3.1 Çalışma Grubu.....30
3.2 Veri Toplama Araçları.....31
3.2.1 Geometri Başarı Testi.....31
3.2.2 Çalışma yaprakları……..32
3.2.3 Görüşme soruları…….……33
3.2.4 Araştırmacı günlüğü notları……34
3.3 Verilerin Analizi……...34
3.4 İşlem……..36

4. BULGULAR ve YORUM……...38
4.1 Öğretmen Adaylarının Geometriye İlişkin Erişi Düzeyleri……..…….38
4.2 Öğretmen Adaylarının GSP Destekli Derslerde Bilgilerini Yapılandırma Biçimleri……..……...……...39
4.3 Öğretmen Adaylarının Uygulamada Kullanılan Yazılımı ve Öğretimsel İçeriği Değerlendirmeye İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular….……42
4.4 Öğretmen Adaylarının Kullanılan Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemine İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular…….……47
5. SONUÇ ve ÖNERİLER……..52
5.1 Sonuç…….52
5.2 Öneriler…….54
KAYNAKLAR DİZİNİ…….…..56
EKLER……60

# ŞEKİLLER ve TABLOLAR DİZİNİ

## TABLOLAR

Tablo 4.1: GSP destekli ders uygulamasının öğretmen adaylarının geometri erişilerine etkisi…….38

## ŞEKİLLER

Şekil 3.1: Uygulamalı Araştırma Süreci……..37
Şekil 4.1: Temalar ve Kavramlar…….42

## KISALTMALAR DİZİNİ

| | | |
|---|---|---|
| **Dinamik Geometri Yazılımı** | **:** | **DGY** |
| **Geometri Başarı Testi** | **:** | **GBT** |
| **Bilgisayar Destekli Öğretim** | **:** | **BDÖ** |
| **Bilgisayar Destekli Eğitim** | **:** | **BDE** |
| **Geometer's Sketchpad Yazılımı** | **:** | **GSP** |

# 1. BÖLÜM

## 1. GİRİŞ

"Güzellik; bizde sonsuzluk duygusu uyandırandır". Bu eşsiz tanım ömrünü matematiğin önemli problemlerine adamış bir duayene, Cahit Arf'a ait. Bu tanım şüphesiz, matematiğin öğrenende yarattığı davranış değişikliğinin sadece bilişsel olmadığının bir göstergesidir. Öğrenen için hem doğadaki, hem de "kağıt üzerindeki" zengin içeriğin varlığı, bilişsel-duyuşsal alan karşılıklı beslenmelerinin bu denli çarpıcı olmasının nedenlerinden biri olarak gösterilebilir. Adı geçen alanlara ilişkin öğrenmelerin tamamında, matematiğin algılanış biçimi, onun ne olduğuna ilişkin görüşler daima etkendir. Matematiğin algılanış biçimi ise onun nasıl tanımlandığı ile yakından ilgilidir. Göker'e (1989) göre matematiğin sıklıkla rastlanan tanımlarından bazıları şu şekildedir:

- Şekil, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri akıl yoluyla inceleyen bilimdir.
- Matematik; dil, ırk din ve ülke tanımadan medeniyetten medeniyete zenginleşerek geçen sağlam, kullanışlı ve evrensel bir dil ve kültürdür.
- Fert, toplum,bilim ve teknoloji için vazgeçilmez bir değerdir.
- Alanına ve derinliğine sınır konulamayan bir bilimdir, bir sanattır.
- Evrensel bir dildir.
- İnsanların ortak düşünce aracıdır.
- Doğru düşünme, sistemli ve mantıksal ispat yollarını ortaya koyan ortak bir bilim dalıdır.

Yukarıda verilen tanımlar, tanımları yapanların deneyimlerinin ve genel anlamda insanların matematik hakkındaki düşüncelerinin yansıması olarak düşünülebilir. Baykul'a (2004) göre ise, "Matematik nedir?" sorusunun yanıtı, insanların matematiğe başvurmadaki amaçlarına, belli bir amaç için kullandıkları matematik konularına,

matematikteki deneyimlerine ve matematiğe olan ilgilerine göre değişmektedir. Bu çeşitlilik içinde insanların matematiği nasıl gördükleri ve onun ne olduğu konusundaki düşünceleri şöyle gruplandırılabilir:

1. Matematik, günlük hayattaki problemleri çözmede başvurulan sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir.
2. Matematik bazı sembolleri kullanan bir dildir.
3. Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıklı bir sistemdir.
4. Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır.

Matematiğin ne olduğunu bilmek elbette önemlidir. Fakat ne olmadığını bilmenin de önemli olduğu şüphesizdir. Socrates bir sözünde "Size ne yapabileceğinizi söyleyebilirler ama ne düşüneceğinizi asla" der. Matematikte düşünmeden ve ilişkisel akıl yürütmeden ayrılma söz konusu değildir. Aynı düşünceyle, matematiğin somut objeleri ve gerçek yaşam durumlarını soyut olarak temsil etmesi en temel özelliği olarak söylenebilir. Ancak matematik, ne sadece kurallara ve formüllere kafa yormak ne de doğrudan somuttan soyut forma bir aktarım değildir. Onun kendine özgü, sürekli zenginleşen evrensel bir dili ve belirli mantık silsilesine sahip bir yapısı vardır. Bu yapıyla ilgili bir değer geliştirebilmenin, hem matematik okuryazarlığı, hem de matematik yapmayla son derece güçlü bağları vardır. Matematik gerek kuramda, gerekse uygulamada pek çok alan için vazgeçilmezdir. Bu nedenle, matematik okuryazarlığı ile matematik yapmak arasındaki ilişkinin bilinmesi önem taşımaktadır. Ersoy'a (2003) göre matematik okuryazarlığı, her toplumda birey için zorunlu bir gereksinim olup, herkesin matematikte güçlenmesi çağımızın gereklerinden biridir. Matematik yapmak ise, belki de bütün bilimlerin ötesinde mükemmel bir dili bilmek ve konuşmaktır. Matematiğin büyük problemleri veya her teorem matematikçiler için bir konuşma çağrısıdır. Bir çözüm veya ispat durumu ise, bu bilişlerin-konuşmaların doruk noktasıdır. Fakat asla bir sonlandırma değildir. Tersine, yeni düşünceleri, yeni ufukları görünür kılan bir katkıdır, bir uğraştır.

Yukarıda söz edilen "biliş ve konuşmaların" matematiğin kendisi kadar öğretim sürecine de etki ettiği gerçeği, üzerinde durulması gereken bir konudur. Okul matematiğinin beslendiği temel kaynakların öğretim standartlarına etkileri bu konuda akla gelen ilk konu olabilir. Temel kaynaklar, başta öğretimsel ve eğitsel alandaki bilimsel çalışmalar olmak üzere, bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlardan yola çıkılarak yapılan -uygulamaya yönelik- tasarım ve geliştirme çalışmalarıdır.

## 1.1 Nasıl Bir Matematik Öğretimi

Bilindiği gibi 2004 yılında yenilenen öğretim programlarıyla birlikte davranışçı anlayıştan yapılandırmacı (oluşturmacı) yaklaşıma geçilmiştir. Bu yaklaşımın dayandığı felsefi temel, bilgiyi oluşturma sürecinde bireyin etkin olduğunu savunan bir anlayıştır. Öğrenen olarak bireyin geçmiş yaşantıları, öğrendiği şeylere yüklediği anlamlar ve kendisi için yeni olan durumlarda bilişsel açıdan yaptıkları, kısacası bilgiyle "haşır-neşirlik" sürecinin tamamı bu yaklaşım için önemlidir. Böyle bir yaklaşımın öğretimde sadece öğrenme ürünlerine değil, sürece de değer veren bir yaklaşım olduğu açıkça görülmektedir. Titiz'e(2005) göre yapılandırmacı yaklaşımın öğretim açısından savunduğu düşünceler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Bu anlayışa göre öğretim öğretmen ya da konu merkezli değil, öğrenci merkezli olmalıdır. Bu noktada öğrencinin bakış açısı, geçmiş deneyimleri, duygu, düşünce ve inançları önem taşımaktadır.
- Ders içerikleri etkinliklerle zenginleştirilerek öğrenci merkezli hale getirilmelidir. Böylece öğretmen merkezli öğretim anlayışından öğrenci katılımını ve öğrencilerin nasıl öğrendiklerinin dikkate alınmasını öngören bir öğretim anlayışı ön plana çıkarılmalıdır.
- Doğrusal düşünce yerine sorgulama, çözüm üretme ve öğrenmenin öğrenilmesi amaçlanmalıdır. Ders içeriklerinde yer alan olay ve olgular, analitik ve

atomistik bir yaklaşımla değil, öğrencilerin gelişim, öğrenme ve zeka özellikleri de dikkate alınarak bütüncül anlayışla ele alınmalıdır.

- Öğrenci kendisine sunulan bilgileri ezberleyerek, edilgen bir biçimde öğrenmeye çalışmak yerine, öğrenme-öğretme sürecine aktif olarak katılmalıdır.
- Öğretim, bireyin yaşam kalitesini arttıracak temel becerileri kazanmasına yardımcı olmalıdır. Kullanılacak örnek olaylar ve olgular yaşamdan kopuk olmamalıdır. Öğrencilere kazandırılacak bilgi ve beceriler, onların gerçek yaşamlarındaki gereksinimlerini karşılamaya yönelik olmalıdır.
- Dersler, katı bir sınıf ortamında değil, aynı zamanda öğrencilerin eğlenme gereksinimlerini de karşılayacak şekilde farklı öğrenme ortamlarında düzenlenmelidir. Bu amaca yönelik olarak, öğrencilerin duygu ve düşüncelerini ifade edebilecekleri, isteyerek katılacakları çeşitli etkinliklere yer verilmelidir. Oyun, grup çalışmaları, tartışmalar, sunumlar, drama vb. etkinlikler öğrencilerin derse katılımını arttıracaktır.

Yeni öğretim programına genel bir bakışla, öğretmene verilen "rehber kimliğinin" ve öğrenciden beklenen davranışları içeren "temel becerilerin" ön plana çıktığı görülmektedir. Öğretmenlerden beklenen, eğitim-öğretim sürecinde kolaylaştırıcı ve yönlendirici bir rol üstlenmeleridir. Öğretmen, öncelikle öğrenciyi iyi tanımalı, devamında ise gerek öğrenme stili gerekse sahip olduğu beceriler konusunda ona sürekli hatırlatmalar yapmalıdır. Çünkü, öğrenme yaşantıları boyunca aktif olacak bir öğrencinin kendi özelliklerini bilmesi ve ona yönelik davranışı, performansını doğrudan etkileyecektir. Öğretmenin ise, öğrenciyi tanıma ve öğrenciye rehberlik etme şeklinde en genel haliyle verilebilecek sorumluluklarının temelinde, matematik eğitiminin genel amaçlarına yönelik bir eğitim-öğretim anlayışının benimsenmesi temel alınmaktadır. Aynı zamanda bir öğretim programı bileşeni de olan, matematik eğitiminin genel amaçlarının yeni öğretim programında önemli bir yeri vardır. Bu amaçlar doğrultusunda, yenilenen öğretim programına göre matematik dersi alan öğrenciler:

1. Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir.

2. Matematikte veya diğer alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.

3. Mantıksal tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.

4. Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.

5. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.

6. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.

7. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.

8. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.

9. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, öz güven duyabilecektir.

10. Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.

11. Entelektüel merakı ilerletecek ve geliştirebilecektir.

12. Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.

13. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.

14. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.

15. Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir. (MEB, 2009)

Matematiğin ve matematik eğitiminin son çeyrek yüzyılda üzerinde en çok durduğu konu modelleme gereksinimidir. Yukarıda maddeleştirilen yeterliklerin her biri için uygulama aşamasında modelleme gereksinimi ön plana çıkmaktadır. Bu bakımdan eğitim ve teknolojideki gelişmeler, bilgi teknolojilerinin eğitimde etkin biçimde kullanılmasını sağlamakta, aynı zamanda -giderek artan bir ivmeyle- bu kullanımın niteliğini de olumlu açıdan etkilemektedir.

## 1.2 Eğitim Teknolojisi

Eğitim teknolojisi, eğitim ve teknoloji kavramlarını içeren oldukça geniş bir kavramdır. Öncelikle bu iki kavrama ait tanımların verilmesinin, eğitim teknolojisi tanımlarına ulaşmak açısından doğru olacağı düşünülmüştür.

Çilenti (1997), eğitimin tanımına kültür aktarımı açısından yaklaşmakta ve insanların diğer insanları belli bir maksatla kültürlemelerine ya da "kasıtlı kültürleme" sürecine eğitim demektedir. Erden'e (1998) göre ise "Eğitim; bireyin doğumundan ölümüne kadar süregelen bir süreçtir". Bu süreçte bireylere çeşitli bilgi, beceri, tutum ve değerler kazandırılır. Bu öğrenmeler bireyin davranışlarında gözle görülebilen değişikliklere neden olur.

Bir başka eğitim tanımında; eğitim sürecinden geçen kişinin davranışlarında bir değişme olmasının beklendiği ve eğitim yoluyla insanın amaçları, bilgileri, davranışları, tutumları ve ahlak ölçülerinin değiştiğine değinilmektedir (Demirel ve Kaya, 2007).

Değişik giriş özelliklerine sahip bireylere (öğrenenlere) hizmet veren eğitimin, bu bireylerin belirli alanlarda özelleşen amaçlarına yönelik olması ve istendik davranış beklentisini karşılayacak bir yordamla gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Eğitimle ilgili tanımların çok geniş bir yelpazede alanyazında kendine yer bulduğu görülmektedir. Teknolojinin tanımlanmasında ise bilimi ve uygulamayı bağdaştıran, uygulamaya dönük özelliklere vurgu yapılmıştır.

Başaran'a (1996) göre teknoloji (yapımbilim, uygulayımbilim), bilimlerin bulgularını üretim alanında kullanarak ürün üreten bilimdir. Teknoloji önceden belirlenmiş bir amacı gerçekleştirmek için elde bulunan tüm bilimsel bilgilerin, yapım yöntemlerinin, tekniklerin, araç gereç ve aygıtların işe koşulmasıdır.

Teknoloji kavramı "makineler, işlemler, yöntemler, süreçler, sistemler, yönetim ve kontrol mekanizmaları gibi çeşitli öğeleri" kapsamakta ve teknoloji "bu öğelerin

belirli bir düzende bir araya getirilmesiyle oluşan ve bilim ile uygulama arasında köprü görevi yapan bir disiplindir". Bu tanıma göre teknoloji, araştırmalar ve kuramsal açıklamalar ile uygulayıcılar tarafından karşılaşılan sorunlar arasında bir köprü görevi görmektedir (Alkan, 1987:Yalın'dan, 2007).

Teknoloji kelimesinin fiziksel donanım ve kuramsal boyutları ile kullanılması gerektiğini belirten bir tanıma göre teknoloji günlük hayatın her alanında kullanılmaktadır. Fakat teknoloji dendiği zaman herkes tarafından anlaşılan anlam sadece belli bir nokta üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu yoğunlaşılan nokta ise teknolojinin fiziksel donanım boyutudur (İşman, 2001).

Eğitim teknolojisi kavramı ülkemizde bilgi teknolojileri kavramıyla sıkça birlikte kullanılagelmiştir. Eğitim teknolojisinin ne anlama geldiğini bilmek, öğretim teknolojisi ve bilgi teknolojilerinin öğretimde kullanılması konularına ait bilgiler için temel teşkil eder. Dolayısıyla bu sıralamaya uygun şekilde tanımlamaların yapılması gerekir.

Türk Dil Kurumu'nun resmi internet sitesinde yer alan çevrimiçi sözlüğe göre eğitim teknolojisi: "Eğitim kuramlarının ve öğretim programlarının en etkili ve olumlu bir biçimde uygulama olanağı bulabilmesi için derslik, deney odası ve işliklerin donatımı, düzenlenmesi; öğrenme çevresinin iletişim bakımından etkili duruma getirilmesi; ders araç ve gereçlerinin yapımı, kullanılması ve geliştirilmesi gibi konular ve bu konulara ilişkin sorunlar ile uğraşan eğitim alanıdır." (http:tdkterim.gov.tr)

Eğitim teknolojisi öğrenme sürecini geliştirmek için oluşturulan her türlü sistemi, tekniği ve yardımı içerir. Böyle bir yapıda önem kazanan dört özellik:

- Öğrencinin ulaşması planlanan amaçların tanımlanması,
- Öğrenilecek konunun öğretim ilkelerine göre analiz edilip öğrenmeye uygun şekilde yapılandırılması,
- Konunun aktarılabilmesi için uygun ortamın seçilip kullanılması ve

- Dersin ve derste kullanılan araçların etkililiğinin ve öğrencilerin başarı durumlarını değerlendirmek için uygun değerlendirme yöntemlerinin kullanılmasıdır (Collier, 1971:Demirel vd.'den, 2003)

Bilindiği gibi teknoloji yeni araçları üretirken, yeni araçlar da teknolojinin teknik boyutunu etkilemekte ve nihayet bu "simbiyotik ikili", birçok alanda olduğu gibi eğitime de kaynak oluşturmaktadır. Eğitim teknolojisini üretim teknolojisinin tanımını verdikten sonra veren Başaran'a (1996) göre eğitim teknolojisi; öğrenme-öğretme ortamında, öğrencilerin öğrenmeye güdülenmelerine, öğrenmelerini kolaylaştırmaya ve sağlamaya yardım eden, öğretmeye ilişkin tüm kuramsal, teknik ve sanatsal bilgileri, araçları, gereçleri ve yöntemleri kapsamına alır.

Sürece dikkat çeken başka bir tanımda eğitim teknolojisi; insanın öğrenmesi olgusunun tüm yönlerini içeren problemleri sistematik olarak analiz etmek, bunlara çözümler geliştirmek üzere ilgili tüm unsurları (insan gücünü, bilgileri, yöntemleri, teknikleri, araç-gereçleri, düzenlemeleri vb.) işe koşarak uygun tasarımlar geliştiren, uygulayan, değerlendiren ve yöneten karmaşık bir süreç olarak görülmektedir (Yalın, 2007).

Yalnızca yukarıdaki tanımlar incelendiğinde dahi, eğitim teknolojisinin gerek sürece gerekse içeriğe yönelik belirli öğelerinin bulunduğu hemen göze çarpmaktadır. Bu konuda Uşun (2004) eğitim teknolojisinin; kuramsal esaslar, hedef, öğrenci, insan gücü, yöntem-teknik, ortam, öğrenme durumları ve değerlendirme olmak üzere, sekiz öğesi bulunmaktadır. Bu öğeler tek tek incelendiğinde, eğitim teknolojisinin eğitim uygulamalarında ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Yani eğitim teknolojisi; eğitim teorisinden uygulamasına ve değerlendirilmesine kadar oldukça geniş bir alanı, daha doğrusu eğitim etkinliklerinin her yönünü kapsamakta ve eğitim uygulamalarına bütüncül bir yaklaşıma işaret etmektedir. Yine Uşun (2004), eğitim teknolojisine yönelik tanımlardan hareketle yapılan yakıştırmalar olarak nitelendirdiği temel noktaları aşağıdaki gibi vermektedir:

a) Sistemler bütünü
b) Uygulamalı bir bilim dalı
c) Eğitimin özel hedeflerine ulaşma süreci
d) Eğitim hedeflerine ulaşmada yardımcı bir disiplin
e) Sistemli bir yöntem
f) Karmaşık ve tümleşik bir süreç
g) Eğitim kuram ve sorunları ile uğraşan eğitim alanı
h) Performans teknolojisi
i) Öğrencinin kendi kendine öğrenmesine olanak veren bir öğrenme süreci.

## 1.3. Öğretim Teknolojisi ve Bilgi Teknolojilerinin Eğitim ve Öğretimde Kullanımı

Eğitim ve öğretim kavramlarının birbiri yerine kullanılması gibi, bu iki büyük ve farklı kavramı temel alan eğitim teknolojisi ve öğretim teknolojisi kavramlarının da birbiri yerine kullanıldığı sıklıkla görülmektedir. Öğretim; eğitim kavramından farklı olarak, okullarda yapılan planlı, kontrollü ve örgütlenmiş öğretme faaliyetlerine verilen addır. Öğretim formal eğitim içinde yer alır ve öğretim sürecinde yapılacak etkinliklerin tümü önceden planlanır ve bu plan çerçevesinde yürütülür. Bu nedenle öğretim profesyonel bir iştir (Erden, 1998). Öğretimin genel olarak kabul gören bu tanımına göre eğitimden farklı olduğu ve onun formal boyutuna yönelik bir etkinlik olduğu anlaşılmaktadır. Eğitimin bireyin doğumundan ölümüne kadar süren bir süreç olduğu tanımı da daha önce verilmiştir. Dolayısıyla, öğretimin eğitimin kapsadığı planlanmış, kasıtlı süreçleri temsil ettiği söylenir. Öğretim teknolojisi ile ilgili kavramlarda da planlı, kasıtlı ve hadeflere yönelik tanımlamalar yapılmaktadır.

Öğretim teknoloğu, bir grup üyesi olarak öğrenme süreci konusunda uzman olan kişidir. Görevi,öğretilecek hedeflerin belirlenmesinde, öğrenme stratejilerinin seçilmesinde ve sonuçların değerlendirilmesinde öğretim üyesine yardım etmektir (Demirel vd., 2003).

Massachusetts K-12 Öğretim Teknolojileri Standartları'na (2001) göre; öğretim teknolojilerinin uygulanmasına yönelik uygulayıcı ve öğrenciler için belirli kazanımları esas alan üç ana standart aşağıdaki gibidir:

1. Donanım, yazılım ve bağlanırlık (internet) gibi kavramlara yönelik bir anlayış geliştirme ve bilgisayar kullanımı konusunda yeterlilik gösterme,
2. Elektronik medya kullanımında teknoloji, etik ve güvenlik konularında sorumluluk sahibi olma,
3. Araştırma, problem çözme ve iletişim için teknoloji kullanma yetisi şeklindedir. Öğrenciler çeşitli elektronik kaynaklardan bilgiyi alır, işler ve değerlendirir. Ayrıca öğrenciler diğer öğrencilerle iletişim kurmak ve uzmanlarla veya grupla çalışmak için de öğretimsel teknolojiyi kullanır.

Yukarıda verilen ve hem öğrenciler, hem de öğretmenler için önerilen standartlar incelendiğinde; başlıca önemli konuların, teknolojinin kullanıldığı alanın kullanılan öğretimsel teknolojilere uyarlanabilirliği, öğretimsel teknolojilere ilişkin hazırbulunuşluk (örneğin, bilgisayar eğitimi alıp almama durumu) ve bu teknolojileri kullanan bütün öğrenen ve öğretenlerle kurulan iletişim olduğu söylenebilir. Öğretim teknolojilerinin geçmişteki tanımlarında yer alan gerek araç, gerekse öğrenme-öğretme süreçlerindeki değişimi göstermek açısından; yukarıdaki standartlarla birlikte, adı geçen öğretim teknolojilerinin uygulama aşamalarına yer vermek yerinde olacaktır.

Sistematik bir süreç olarak düşünüldüğünde, öğretim teknolojisinin bir öğrenme ortamındaki uygulama aşamaları şunlardır:

1. Tasarlama
    a. Öğretimsel sistemlerin tasarımı
    b. Mesaj tasarımı
    c. Öğretim stratejileri
    d. Öğrencinin özellikleri
2. Geliştirme
    a. Yazılı teknolojiler

   b. Görsel işitsel teknolojiler
   c. Bilgisayar tabanlı teknolojiler
   d. Kaynaştırılmış teknolojiler
3. Kullanma
   a. Medya kullanımı
   b. Yeniliğin yaygınlaştırılması
   c. Uygulama ve kurumsallaştırma
   d. Politika ve düzenlemeler
4. Yönetim
   a. Proje yönetimi
   b. Kaynak yönetimi
   c. Dağıtım sisteminin yönetimi
   d. Bilgi yönetimi
5. Değerlendirme
   a. Problem analizi
   b. Kriter dayanaklı ölçme
   c. Sürece yönelik (formative) değerlendirme
   d. Ürüne yönelik (summative) değerlendirme (Seels ve Richey, 1994:Uşun'dan, 2004).

Yukarıda sıralanan uygulama basamaklarına genel bir bakışla, bilgi teknolojilerinin öğretime getirdiği açılımların birçok basamakta kendine yer bulduğunu görmek mümkündür. Özellikle geliştirme ve kullanma aşamalarında, genel anlamda bilgi teknolojileri, özelde ise bilgisayar tabanlı teknolojilere yer verilmiş olması, öğretim teknolojilerinin geçmiş tanımlarında yer alan ve televizyon, hareketli resimler, kasetler, diskler, kitaplar ve yazı tahtası gibi daha çok "donanıma" yönelik tanımlamalardan başlayarak, "öğrenme ve öğretme sürecinde yer alacak her türlü materyal ve araç" şeklinde devam eden sürecin nerelere geldiğini açıkça göstermektedir.

Öğretimde bilgi teknolojilerinin kullanılmasına yönelik çalışmaların özellikle son çeyrek yüzyılda gösterdiği artış, geri plandaki gereksinimi anlatır niteliktedir. Eğitimin amaçları doğrultusunda bireyler yetiştirmek için, öğretimde yenilik ve çağa

uygunluk önem taşır. Bilindiği gibi eğitimin amaçlarından biri de istendik davranışlar gösterecek bireyler yetiştirmektir. Bu nedenle bilgi çağının gerektirdiği bilgi toplumunu oluşturacak bireyleri, bilgi teknolojilerine yatkın biçimde yetiştirmek yaşamsal önem taşımaktadır. Küreselleşme ile bağlantılı teknolojik gelişmelerin merkezinde bulunduğu ileri sürülen "bilgi" ve "iletişim teknolojileri (teknolojik gelişmeler)" artık içinde bulunulan toplumun bir bilgi toplumu olduğunun işareti olarak da görülmektedir. Teknolojik gelişmeler üniversite çalışanlarının araştırma sürecini hızlandırmıştır (Yılmaz ve Horzum, 2005). Teknolojinin şaşılacak ivmesi, doğrudan kendi alanı olmasa da her araştırmacının, başta bilgisayar teknolojisi olmak üzere bilgi teknolojileri konusunda bir değer geliştirebilmiş olmasını üniversitelerde bir gereksinim haline getirmiştir. Geometri gibi görsel özellikleri ön planda olan bir alanda teknolojinin getirilerinden yararlanmak eğitim öğretimde giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

Geometrinin nasıl öğretileceği konusunda bir strateji belirlemek, öncelikle geometrinin hangi elemanlar üzerine kurulduğu ve öğretimde hangi temel yaklaşımların izlendiği konusunda bilgi sahibi olmakla yakından ilgilidir. Geometri dört temel eleman üzerine kurulur. Bunlar; tanımsız terimler (nokta, doğru düzlem, uzay, küme), tanımlı terimler, aksiyomlar ve teoremlerdir (Altun, 2004). Geometrinin bu şekilde kurulumu aynı zamanda onun öğretimine de çeşitli boyutlar kazandırmıştır. Geometri öğretimi konusunda son yirmi yıldaki gelişmeler hayli heyecan vericidir. Özellikle teknoloji ile başa baş giden gelişmeler en çok da geometrinin geometriciler tarafından yeniden keşfedilmesine olanak sağlamış, geometriyle ilgilenenlere de dünyaya geometricilerin bakış açısıyla bakmak konusunda bir dizi fırsatlar yaratmıştır.
Geometrinin öğretiminde ise teknolojinin işe koşulması öncelikle bilgisayar destekli öğretim, programlı öğretim ve öğretme makineleri gibi bir dizi kavram hakkında bilgi sahibi olmayı gerektirmektedir.

### 1.3.1 Bilgisayar Destekli Öğretim

Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) tanımlanmasından ve geçmişinden önce, strateji-yöntem-teknik açısından öğretimin neresinde kendine yer bulduğu konusunda

bilgi vermek yerinde olacaktır. Bu nedenle, bu bölümde bireysel çalışma yöntemi, programlı öğretim ve öğretme makineleri kavramları üzerinde durularak bunların BDÖ ile ilişkisi açıklanacaktır. Ayrıca, birçok çalışmada birbiri yerine kullanılan bilgisayar destekli öğretim ile bilgisayar destekli eğitimin doğru tanımlamalarına yönelik bilgiler verilecektir.

### 1.3.2 Bireysel çalışma yöntemi

Bireysel çalışma yönteminde plan, amaç ve zaman çok önemlidir. Plansız ve amaçsız faaliyetler boşa zaman kaybıdır. Bireysel öğretim yönteminde ise öğretmen ve öğrenciye, öğretim sürecinden alınacak verim için önemli görevler ve roller düşmektedir. Daha önceki bölümlerde oluşturmacılık yaklaşımına uygun öğretimde söz edilen bu rollerin yerini bulması, öğrenci merkezli bir öğretim anlayışı için yaşamsal önem taşımaktadır. Fakat, öğrenci merkezli öğretim anlayışı sadece bireysel öğretim yönteminden ibaret değildir. Bu durum, öğretilecek içeriğe en uygun yöntem ve kapsamındaki teknik kriterine göre ele alınmalıdır. Bireysel öğretim yönteminde kullanılan tekniklerin başında programlı öğretim gelmektedir. Bilgisayar destekli öğretim ve bireyselleştirilmiş öğretim de bireysel öğretim yöntemleridir (Özdaş,1997).

#### 1.3.2.1 Programlı öğretim

Programlı öğretim Skinner'in pekiştirme ile ilgili ilkelerinden hareketle ortaya çıkmış bireysel öğretim yöntemidir. Skinner yaptığı öğrenme deneylerinde ödülü "pekiştirici" olarak kullanmıştır. Chomsky'ye (1967) göre Skinner'in kendi bakış açısıyla ele aldığı pekiştirme kavramı, dil öğrenme ve yetişkin dilsel becerilerinde devamlılık için bir "gereklilik" olmuştur**.** Skinner'in pekiştirme ilkeleri ise şunlardır:

a) Küçük adımlar ilkesi: Bilgi üniteleri, adım adım öğrenciyi ilerlemeye yöneltecek bir şekilde düzenlenmelidir. Bu adımlar bir ünitenin öğrenilecek en küçük birimini oluşturmalıdır.

b) Etkin Katılım İlkesi: Her bilgi ünitesi bir ilerleme aşaması oluşturmaktadır. Bu aşamada bir alıştırma veya bir soru bulunmaktadır. Soru, verilen bilginin kazanılıp, kazanılmadığını yoklamadan başka bilgiyi edinmede ve özümlemede de bir araç olmaktadır. Böylece soru bir işlemi, bir eylemi başlatmakta yani öğrenme olayını sağlamaktadır. Öğrenme işi öğrencinin kendisi tarafından yapılmaktadır. Böylece öğrencinin etkin katılımı sağlanmaktadır.

c) Başarı ilkesi: Öğrenciler hep başarmak zorundadır. Sorular da öğrencilerin başarabileceği güçlük düzeyinde olmalıdır. Güçlüğü aşmak bir sonraki öğrenmeler için gerekli olan güdüyü oluşturmaktır.

d) Anında düzeltme ilkesi: Öğrenci soruyu cevapladıktan sonra doğru cevapla karşılaştırmakta böylece kendi kendini kontrol etmekte ve düzeltme de hemen yapılmış olmaktadır. Anında kontrol pekiştirmenin temel öğesidir.

e) Dereceli ilerleme ilkesi: İlerleme, aşamalı ve mantıklı olmalıdır. Yapılacak işlemlerin düzeyi basitten karmaşığa, bilinenden bilinmeyene, kolaydan zora doğru olmalıdır.

f) Bireysel hız ilkesi: Öğrenci, zamanı kendine uygun olarak ayarlamaktadır. Başarısızlık veya sınıfta kalma söz konusu değildir. Böylece sınıf ortamında öğrenciler arasında düzey farklılığının yarattığı olumsuzluklar da ortadan kaldırılmak istenmektedir. Sınıf geçmede belirli süre kuralı da geçersiz olmaktadır (Özdaş,1997).

Programlı öğretimde; programlı öğretime göre hazırlanmış kitaplar, programlı öğretim makinaları ve bilgisayarlar kullanılmaktadır. Ülkemizde uygulanmakta olan Açıköğretim Fakültesi ders kitapları ve ilkokullarda kullanılan doldurmalı alıştırma kitapları programlı öğretime uygun yazılmış kitaplara örnek olarak verilebilir. Yine bazı bilgisayar programları da programlı öğretimde kullanılmaktadır (Özdaş ve Ergün, 1997).

Uşun'a (2004) göre programlı kitapların kullanımları pratiktir ve öğretme makinelerine göre taşınma kolaylığı göstermektedirler. Böylece öğrenci bunları her zaman yanında taşır, her yerde kullanabilir. Fakat öğrenme sürecinde öğrenci bazı işlemler bakımından sınırlılıkla karşılaşabilir. Öğretme makineleri, programlı kitapların bu sınırlılıklarını gidermek ve öğrenme sürecini daha işlevsel kılmak için programlı

öğretimde yer almaktadır. Bunlar karton veya plastikten yapılmış makinelerden bilgisayarlara kadar uzanmaktadır. Bu makineler öğretme etkinliklerindeki işlevlerine göre:

*Az Uyabilen Öğretme Makineleri*: Bunların en fazla tanınanı, bir yüzünde bilgi ve soru, diğer yüzünde sorunun cevabı yazılı olan plastik veya karton için yerleştirilmiş kartlardan oluşan öğrenme yardımcılarıdır.,
*Kısmen Uyabilen Makineler*: Bu makinelerde öğrenci bir sonra gelen programlı maddeye geçebilmek için kendisine sunulan içeriğe ilişkin soruya cevap vermek durumundadır. Soruya cevap vermeden öğrencinin ilerlemesine olanak vermeyip, öğrenci tarafından verilen cevaplar düzenli olarak kaydedilmektedir.
*Tamamen Uyabilen Öğretme Makineleri*: Bunlar öğretme makinelerinin en gelişmişi olup, bilgisayarlardan oluşmaktadır. Bu makineler az ve kısmen uyabilen makinelerin yaptıklarını yaptıktan sonra, öğrencinin verdiği cevaplara göre yeni içerikler sunabilmekte, yapılan hataların nedenlerini açıklamakta, öğrencinin düzeyine göre daha basit ve güç programlı maddeler sunabilmektedir.

Bir bilgisayar tam uyabilen öğretme makineleri olarak kabul edilebilmesi için aşağıdaki temel işlevleri yerine getirebilmelidir:

- Bilgi sunma, soru sorma
- Öğrenci cevabını doğru cevapla karşılaştırma, sonuç bildirme
- Dereceli bir ilerleme olanağı sağlama ,
- Öğrenmedeki hataları ve doğru cevapları saptama.

Öğrenmeye ilişkin girişimlerin sürdürülmesi, organize edilmesi ve değerlendirilmesinde öğretmen kadar öğrenciye de görev sorumluluk verilmesi, öğrenme etkinliği açısından, üzerinde önemle durulan ilkeler olarak kabul edilmektedir. Öğrenciye bu olanakların sağlanması için eğitim teknolojisinin bulgularından yararlanmak gerekmektedir. Eğitim sisteminde, bireyin öğrenme girişimlerini özgürce organize etmesi, sürdürmesi, kendi kendini değerlendirmesi ve öğrenmeye etkin olarak

katılmasını, öğrenmede bireysel hıza göre ilerlemesini ve aynı zamanda, öğretmeni geleneksel görevlerinden kurtarıp, öğrencilerle yakından ilgilenme ve bilgisini yenilemesine olanak sağlayacak çağdaş eğitim teknolojisi uygulama yöntemlerinin başında "bireysel öğretim yöntemleri" gelmektedir (Hızal, 1982).

Bilgisayarlar eğitimde birçok farklı biçimde kullanılabilir. Bu farklılık, zaman zaman kavrambilim açısından sıkıntı yaratabilmekte, kavramların altındaki bilgiler faydalı olsa da, temeldeki bir yanılgıdan dolayı genellikle bir yanlış bilgilenme mevcuttur. Sözgelimi; bilgisayar destekli eğitim (BDE) ve bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) kavramlarının sıkça birbirinin yerine kullanıldığını görürüz. Bu nedenle gerek devam eden bölümde, gerekse araştırmaya konu olan kavramların tanımları kısmında, kavramlar -ayırt edici özellikleriyle birlikte- farklı başlıklar altında açıklanmaya çalışılacaktır.

Eğitimde bilgisayarların kullanımı, aynı başlık halinde birçok kaynakta yer almakta, fakat alt başlıklara geçildiğinde tam olarak bir uzlaşmanın olmadığı görülmektedir. Kimi kaynaklarda eğitimle ilgili başlık altında sadece öğretime ilişkin tanımlar yapılmakta, kimi kaynaklarda ise sadece BDE ve BDÖ kavramları verilmektedir. Halbuki, bu durum sadece "eğitim için bilgisayar" başlığı altındaki açıklamalar için geçerlidir. Yine de, bilgisayarın eğitimde kullanılma amacına göre yapılan sınıflandırmalarda, eğitim ve bilgisayar arasındaki karşılıklı beslenme dikkate alındığında doğru tanımların yapıldığı da olmaktadır. Kullanımlarına baktığımızda iki şekil ortaya çıkmaktadır;

1. Bilgisayar için eğitim,
2. Eğitim için bilgisayar (Çetin, 2007).

Bilgisayar desteği ve geometri alt öğrenme alanı düşünülecek olursa içeriğinde yer alan dinamik geometri yazılımlarını eğitim ortamlarında işe koşmada öncelikle bazı sorulara yanıt aramak başlangıç noktası olmalıdır. Bu açıdan bakıldığında ilk soruların şunlar olması beklenebilir: "Bilgisayar aracılığı ile nasıl etkin iletişim kurabiliriz"? ve "Öğrenme olayının gerçekleşeceğini nasıl garanti ederiz?"(Alessi ve Trollip, 2002). Bu sorulardan ilkinin bizi uygulamaya yönelik kurallara, ikincisinin ise öğretim tasarımı

ilkelerine götürdüğü söylenebilir. Uygulamada etkin iletişim bir başka deyişle etkileşimi sağlamak için yazılım desteğini dersin hangi aşamalarına yerleştireceğimiz ve öğrencileri sıkmadan bunu albenisi yüksek bir hale getirme önem kazanmaktadır. Çünkü bilgisayar desteğini dersin tamamına yaymak bütünüyle bilgisayar yönetimli bir eğitime işaret edeceğinden sıkıntı yaratabilir. Buradaki desteği bütüne yaymaktan kasıt gerek derse önceki bilgilerin yoklanarak başlanmasında ve gerekse bilgilerin başka alanlara transfer edilmesi süreçlerinin tümünde yazılım desteğini almaktır. Böyle bir yaklaşım yazılım yönergelerine daha çok dikkat edilmesine neden olabileceğinden hedeften uzaklaşmaya neden olabilir. En uygun olanı, öğrencileri sıkmadan onların yaş gruplarına ve giriş bilgilerine yönelik esnek ve manipülatif yazılım etkinliklerine yer vermektir. Öğretmenlerin bu süreçteki amaçları, yazılımı tanıtıp ödevler vermek değil, kazanımlara yönelik öğrenme yaşantılarına olabildiğince ağırlık vermek olmalıdır.

### 1.3.3 Dinamik geometri yazılımları ve Geometer's Sketchpad

"Bir insana iyilik etmek istersen ona balık verme, balık tutmasını öğret (Çin Atasözü)" anlayışı ile de bağdaştırabileceğimiz öğrenme yaşantılarının önemi, yeni öğretim programının öğretmenlerden beklentileriyle gittikçe artmaktadır. Böyle düşünüldüğünde, öğretimin ve bir dersin planlanması ve yürütülmesinin bu anlayışla gerçekleştirilmesi gereklidir. Öğretmen derse kendisinin ne bildiği ile değil, öğrencilerin ne bildiği ile başlamalıdır (Titiz, 2005). Öğretmenler, öğrencilerin problem çözme becerilerini harekete geçirmek için onlara keşfetme, hata yapma, risk alma ve öğrenilecek içeriği farklı durumlarda düşünüp sorgulama yapma şansı tanımalıdır. Bu sıralamada başta yer alan keşfetme için geometri alt öğrenme alanının dinamik geometri yazılımlarından belli beklentileri vardır. Gerçekten de bu alana hitap eden Geometer's Sketchpad, Cabri, ve Cindrella gibi belli başlı dinamik yazılımlar, geometrik şekillerin manipüle edilebilmesi açısından çok önemlidir. Bu özelliğin en büyük getirisi şüphesiz öğrencilerin bir yazılım etkinliğinin neredeyse tamamında öğretimsel içerikle doğrudan etkileşim içinde olabilmesidir.

Bilgisayar destekli eğitimin sunduğu en önemli fayda, belki de öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına uygun olarak konuyu işlemeleri ve gerek duyduklarında aynı konuyu tekrar çalışma olanağı bulabilmeleridir (Baki ve Öztekin, 2003). Bilgisayar destekli eğitimin son yıllarda, ülkemizde eğitime yeni bir soluk getiren oluşturmacı yaklaşım kapsamındaki öğretim programı yönelimlerinde kendisine sağlam bir yer edinmeye başladığını görmekteyiz. Matematik eğitiminde bilgisayar kullanımı, araştırma, muhakeme etme, varsayımda bulunma ve genelleme gibi üst düzey zihinsel beceriler üzerine odaklanmalıdır. Buna karşın, bilgisayarın keşfetme, muhakeme etme gibi üst düzey düşünme becerileri yerine sayma, hesaplama, grafik çizme gibi zihinsel bakımdan düşük düzeydeki uygulamalar için kullanılması, öğrencinin düşünmesini sınırlar ve bilgisayarın eğitim alanında yaşam bulamaması anlamına gelir (Güven, 2002).

Oluşturmacı yaklaşımın, öğrencinin doğal merak etme güdüsünü desteklediği, onun bilişsel modellerini dikkate aldığı ve tahmin et, karşılaştır, analiz et gibi birtakım beklentileri içerdiği bilinmektedir. Geometrik çıkarımlar ve geometri problemlerinin beklentileri de tahmin ve analize dayalı olduğundan, bunların öğretiminde oluşturmacılık felsefesine uygun teknolojilerin kullanılması çok önemlidir. Buna yönelik olarak bilgisayar donanımlı ortamda matematiksel öğrenme sürecinin genel amacı başkaları tarafından daha önce bulunan veya formüle edilen kavram ve ilişkilerin öğrenci tarafından yeniden tanımlanması, kurulması ve bulunması yanında öğrencinin özgün varsayımlarda ve genellemelerde bulunabilmesidir (Baki, 2006). Öğrencilerin bu özelliklerinin uzamsal düşünce becerileri ile de yakından ilişkili olduğu açıktır. Uzamsal düşünmenin ise, matematiksel düşünme ile güçlü ve olumlu ilişki içinde olduğu iddia edilmektedir (Battista, 1994). Böylece sezgisel olarak, uzamsal düşünmedeki bir gelişmenin matematiksel düşünmenin gelişmesine uygun bir zemin oluşturacağı düşünülebilir.

Kimi zaman geometri problemlerinin çözümü için geometrik şekil veya şekillerin hareket ettirilmesi gerektiğini düşünürüz veya bunu uygulamaya çalışırız. Özellikle kenar uzunluklarını oranlama, uzunluk toplamlarının en büyük ve en küçük değerlerini bulma ve alan paylaştırma gibi işlemlerde bu durumla sıklıkla

karşılaşılmaktadır. Böyle işlemleri gerektiren problemlerde akla bir kenarı uzatmak, diğerinin yanına eklemek gibi türlü yöntemler gelebilir. Geometrik şekillere hareket kazandırma isteği önceki cümledeki ifadedeki gibi basit bir "kenar uzatma" düşüncesinden, geometrinin belli başlı teoremlerine ilişkin gösterimler ve ispatlara kadar geniş bir yelpazede kendini göstermiş ve dinamik geometri kavramını gündeme getirmiştir. Whiteley'e (2000) göre dinamik geometri araçları geometricilerin önceden görünmeyen iç dünyasını herkese görünür kılmıştır. O'na göre artık geometriciler şekillere baktıklarında aslında ne gördüklerini şimdi gerçekten gösterebilmektedirler. Aynı zamanda öğreticilerin ve araştırmacıların da DGY destekli uygulamalardan en uygun biçimde faydalanmayı amaçlamaları beklenmektedir.

## 1.4 Araştırmanın Amacı

Geometri öğrenme alanının Üçgenler, Çokgenler, Dönüşüm Geometrisi ve Örüntü ve Süslemeler gibi alt öğrenme alanlarına ait görsel destek gerektirecek belli konuların öğretilmesini içeren bilgisayar destekli bir öğretim yönteminin, öğretmen adaylarının geometri erişilerine etkilerini belirlemektir. Araştırmanın bir başka amacı ise, öğretmen adaylarının bilgisayar destekli derslerdeki yaşantılarını gözlemleyerek ve görüşlerini alarak, geometri öğrenme alanı için bilgisayar destekli öğretim yöntemi uygulamaya yönelik genel kanıyı ortaya koymaktır.

## 1.5 Araştırmanın Önemi

Bilgi çağı olarak adlandırılan bu çağda teknoloji eğitim alanında önemli etkilere sahiptir. Dolayısıyla teknolojinin derslerle bütünleştirilmesi etkili öğretim için kaçınılmaz hale gelmektedir. Teknolojinin gelişmesi, eğitim sisteminin yapısını ve eğitim ortamlarında uygulanan öğrenme-öğretme faaliyetlerini etkilemektedir. Eğitim teknolojilerine yönelik tutumu olumlu olması beklenen öğretmenlerden, öğrencilerin de olumlu tutum geliştirebilmeleri için nelerin gerekli olduğunu, hangi değişkenler dikkate alınarak bilgisayar destekli eğitim materyalleri hazırlamak gerektiğini belirlemeleri bir

gereksinim haline gelmiştir. Öğrenci gereksinimlerine göre hedef belirlenmesi, derslerde içeriğe göre değişik yöntemler uygulanarak motivasyonun yükseltilmeye çalışılması için öncelikle öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretim materyallerinin kullanıldığı ortamlara ne kadar hazır olduklarının belirlenmesi gerekir. Öğreten olarak rehber kimliğini mümkün olduğunca ön plana çıkararak, öğretimde bilgisayar desteğini işe koşma biçimi hakkında öğretmen adaylarının bir değer yargısı geliştirmelerine yardımcı olmak oluşturmacı öğretim anlayışının uygulanabilmesi açısından önemlidir.

Bütün bu düşüncelerle araştırmanın amacı ve önemi doğrultusunda şekillendirilen problem cümlesini ve alt problemlerini şöyle sıralamak mümkündür:

## 1.6 Problem Cümlesi

"Bilgisayar destekli ders uygulamalarının ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının geometri başarılarına etkisi nedir ve öğrenme ve öğretmeye ilişkin görüşleri nelerdir?"

## 1.7 Alt Problemler

**1)** Öğretmen adaylarının geometriye ilişkin başarı düzeylerinde uygulama öncesi ve sonrası anlamlı bir fark var mıdır?
**2)** Öğretmen adayları dinamik geometri yazılımı yardımıyla işlenen derslerde bilgilerini nasıl yapılandırmaktadır?
**3)** Öğretmen adaylarının uygulamada kullanılan yazılım ve öğretimsel içerikle ilgili görüşleri nelerdir?
**4)** Öğretmen adaylarının uygulamada kullanılan bilgisayar destekli yöntem hakkındaki görüşleri nelerdir?

## 1.8 Sayıltılar

**1)** Bu araştırmanın çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarının araştırma sürecindeki olası beklenmeyen değişkenlerden eşit ölçüde etkilenecekleri kabul edilmiştir.
**2)** Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri yanıtlar ve çalışma yapraklarındaki yorumları objektiftir.
**3)** Veri toplama araçlarının kapsam geçerliği konusunda başvurulan uzman görüşleri geçerli ve güvenilirdir.

## 1.9 Sınırlılıklar

Bu araştırma;

**1)**İlköğretimin ikinci kademesi matematik dersi öğretim programında ve geometri öğrenme alanında yer alan Doğru, Doğru Parçası ve Işın, Açılar, Dönüşüm Geometrisi, Örüntü ve Süslemeler, Üçgenler, Çokgenler ve Doğrular ve Açılar alt öğrenme alanlarıyla,
**2)**Bilgisayar destekli geometri öğretimi için seçilmiş Geometer's Sketchpad yazılımıyla,
**3)**Uygulanan Geometri Başarı Testi ve çalışma yapraklarıyla,
**4)** 2007–2008 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılı ve
**5)**Söz konusu yazılım deneyimlerine yönelik geliştirilen görüşme sorularıyla sınırlandırılmıştır.

# 2. BÖLÜM

## 2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde bilgisayar destekli öğretim ve dinamik geometri yazılımları yardımıyla geometri öğretimi ile ilgili yapılmış çalışmalar sunulacaktır.

Callison ve Haycock (1988) araştırmalarında, eğitsel ders yazılımlarını değerlendirmede en önemli boyutun, bu yazılımları öğrencilerin değerlendirdiği aşama olduğunu savunmaktadırlar. Araştırmada öğrencilerin eğitsel ders yazılımı değerlendirmeye ve yazılı dönüt vermeye karşı istekli oldukları kaydedilmiştir. Daha önce en az on tane yazılım çalışmış öğrencilerle bu çalışma kapsamında ilk defa bir ders yazılımı üzerinde çalışan öğrencilerin değerlendirme sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Dixon (1995), orta okul öğrencilerinin yansıma ve dönme kavramlarını yapılandırmaları konusunda sınırlı yabancı dil yeterliği ve sınırlı görselleştirmenin etkisini konu alan bir yarı deneysel çalışma yapmıştır. Araştırmada hem öğrencilerin dinamik geometri yazılımı ortamındaki iki boyutlu görselleştirme becerileri yoklanmış, hem de bu becerilerin İngilizce yeterliği iyi olan ve sınırlı İngilizce yeterliği olan eşit sayıdaki öğrenci gruplarına göre farklılaşma durumu saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmada bir pilot uygulama ile belirlenen dört Geometer's Sketchpad etkinliği öğrencilere sunulmuştur. Daha sonra bir oyun kartı dönme dönüşümü testi ve kağıt katlama testlerinin uygulanması ile dinamik geometri yazılımı deneyimlerinin görselleştirme becerilerine ne kadar katkı sağladığı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, GSP destekli işlenen derslerin dönme ve yansıma konularında öğrencilerin seviyelerinde belirgin bir artış sağladığı test sonuçları ile görülmüştür. İngilizce yeterliği iyi olan ve sınırlı İngilizce yeterliğine sahip grupların test puanları arasında kayda değer bir fark çıkmaması da bir diğer bulgudur.

Logo-Matematiğin öğretmen adayları üzerindeki etkilerini araştıran çalışmasında Tuluk (1997), sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel kavramları Logo ile keşfederken, hem öğrenen hem de öğreten olarak deneyim kazanmalarını amaçlamıştır. 12 hafta süren ve Logo-Matematik adı verilen kurs kapsamında dörtgenler ve çokgenler, çevre ve alan hesapları ile geometrik dönüşümler konularına Logo temelli ortamda yaklaşılmıştır. Etnografik bir metodoloji ve kapsamında gözlem, mülakat ve katılımcı günlüklerinden süzülen bulgularla söz konusu ortamın öğretmen adayları üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmadan genel itibariyle,

- Logo öğrenme deneyimi sırasında tüm öğrencilerin bilgisayar kullanımına karşı olumlu tavırlarının ileriki yaşantılarında bilgisayarı sınıflarında kullanacaklarının izlenimini verdiği,
- Logo-matematiğin, öğretmen adaylarının geometrik kavramları gerçek anlamıyla öğrenmelerine fırsat verdiği,
- Bütün etkinliklerin sonunda öğretmen adaylarının ilköğretim birinci kademe matematiğine kavramsal açıdan bakmaya başladıkları,
- Araştırma tipinde sorulara alışkın olmayan öğretmen adaylarının uygulamadaki deneyimleriyle kendi matematiksel öğrenmelerini sorgulamaya başladıkları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Dinamik geometri aracının kullanıldığı araştırmada Myers (2001), öğretmen adaylarının öğretme deneyimini gözlemler ve klinik görüşmelerle bir durum çalışması halinde ortaya koymuştur. Görüşmelerin ve uygulama sürecinin bire bir kayda alınması ve araştırmacının notlarının da analiziyle bulgular elde edilmiştir. Araştırmacı, verilerin mahiyeti konusunda kendisine yol göstermesi bakımından öğretmen adayı seviyelerini, van Hiele aşamaları ve Teaching for Understanding (TfU) sistemine (Myers, 2001: Wiske'den, 1998) göre beraber değerlendirmiştir. Öğretmen adaylarının bir dinamik geometri aracı (yazılım veya hesap makinesi) konusundaki deneyimleri araştırmacı tarafından sezgisel, katılımcı ve ileriye dönük olmak üzere üç aşama şeklinde ele alınmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, seçilen belli geometri konularında öğretmen adayları TfU sistemine göre çırak ve acemi aşamasında olarak bulunmuşlardır. Yine de

bu nitelemeler araştırmacıya göre seçilen öğretmen adaylarının soyut biçimde mantık yürütebildiklerini göstermiş olmakla birlikte matematikte kanıtın önemine de işaret etmektedir. TI-92 dinamik geometri destekli hesap makinesi ile gerçekleşen deneyimlerden elde edilen bir başka önemli bulgu ise katılımcı aşamasındaki öğretmen adaylarının aracın dinamik kapasitesi konusunda yetersiz oldukları ve bunun da fonksiyonel bağımlılık (değişkenlerin ve sabitlerin durumları) konusunu böyle araçlarda anlamada zorluk yaşamalarından kaynaklanabileceğidir.

GSP ortamında, öğretmen adaylarının geometrik kavramlara ait tanımları değerlendirme ve formülize edebilme durumlarını ele alan bir çalışmada Govender (2002), yazılımın kullanımının tanımlamalarda dahi öğrencileri yaratıcı aktiviteye yönlendirdiğini ve öğrencilerin artık tanımları "herhangi bir değişimden ve gelişimden etkilenmeyen bilgiler" olarak görmediklerini ortaya koymuştur. Çalışmada, öğretmen adaylarının kavrama düzeylerine yönelik olarak yorumlama ve analizde van Hiele aşamaları kullanılmıştır. Geometrik şekillerin tanımlarını vermeleri için 18 öğretmen adayıyla birebir görüşme yapılmıştır. Daha sonra GSP ortamında tanımı istenen şekillerin özelliklerine dair etkinlikler uygulanmış ve dinamik geometri ortamındaki deneyim sonrasındaki tanımlamalar incelenmiştir. Öğretmen adaylarının tanımlamaya bakış açısını istendik yönde değiştiren uygulama ile öğretmen adayları geometrik şekillerin oluşumuna ait gerekli-yeterli özelliklerin ayrımını daha iyi yapmışlardır.

Güven (2002), "Dinamik Geometri Yazılımı Cabri İle Keşfederek Geometri Öğrenme" başlıklı yüksek lisans tezinde öğrencilerin keşfederek geometri öğrenmelerini sağlayacak bilgisayar destekli materyallerin geliştirilmesi ve uygulanması ile ortaya çıkan öğrenme ürünlerini ve öğrenci algılarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri için hazırlanan etkinlikler öncelikle altı matematik öğretmenine tanıtılmış ve önerileri alınarak düzenleme yapılmıştır. Son hali verilerek 40 öğrenciye yedi hafta süreyle uygulanan etkinliklerin bitiminde, araştırmacı öğretmen yönteminin süregelen doğası içinde 10 öğrenciyle mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma ile, Cabri ile geliştirilen geometri etkinliklerinin öğrenciler için yeni olan ilişkilerin keşfedilmesini sağladığı, matematiksel güven kazandırdığı, geometriye yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği ve öğretmenlerin uygulama içeriği ile

ilgili olumlu görüşler belirttikleri şeklinde sonuçlar ortaya çıkmıştır. Ayrıca sınıf içi uygulamalarda da bilgisayar destekli materyallerin kullanılabilir olduğu ifade edilmiştir.

İlk ve orta öğretim kurumlarında hizmet veren öğretmenlerin okul etkinliklerinde teknolojik olanaklardan ne derece yararlandıklarını ve bu konuda aldıkları yükseköğretimin ne denli etkili olduğunu belirleme amacını güden çalışmasında Akpınar (2003), bir anket ve sözü geçen amaca yönelik bir ölçek kullanmıştır. Araştırmanın bulguları; farklı fakültelerden mezun öğretmenlerin sınıftaki öğretim etkinlikleri dışında kalan işlerde bilgisayar kullanım dereceleri arasında anlamlı bir fark olduğunu, aynı öğretmenlerin teknolojik olanakları doğrudan öğretim etkinliklerinde kullanım dereceleri arasında yine anlamlı bir fark olduğunu, mesleğe girişteki stajyer öğretmenlik dönemini mesleki gelişim açısından algılama düzeyi farklı olan öğretmenlerin teknolojik olanakları doğrudan öğretim etkinliklerinde kullanım dereceleri (teknoloji kullanım puanları) arasında anlamlı bir fark olduğunu ve yükseköğrenimini farklı yörede bitiren öğretmenlerin internet kaynaklarının sınıf içi/dışı ders etkinlikleri için kullanımları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir.

Çalışmalarında GSP desteğiyle 7. Sınıf Geometri konularının öğretilmesi hususunda çalışma yapraklarının etkililiğini araştıran Ubuz ve Üstün (2004), kontrol gruplu ön test son test deney desenine başvurmuşlardır. Araştırmanın bulguları, gruplar arasında yazılım uygulaması ile anlamlı bir farklılık ortaya çıkmadığını göstermekte olup, bunun dışında gerçekleştirilen kalıcılık testinde deney grubu ve araştırma amacı lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu söylenmiştir.

Teknoloji ile zenginleştirilmiş bir ortamda öğretmen adaylarının bakış açılarına değinen çalışmasında Molebash (2004), onların önceki deneyimlerinin yarattığı izlenimler hakkında görüşmeler yaparak bir yandan da sosyal alanlarda teknoloji kullanımı konusunda halihazırdaki deneyimleri hakkında bilgi toplamıştır. Teknoloji destekli bir ortamda sosyal bilgiler dersinin işlenmesi araştırmanın katılımcılarından kimileri için olumlu etki yaratsa da çoğu katılımcı ilgi çekmeyen bir içerik olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacı bu durumu kullanılan yöntemden dolayı değil söz konusu katılımcıların sosyal bilgiler dersine yönelik önyargısından kaynaklandığını

belirtmektedir. Bu da önceki öğrenmeleri sırasında geleneksel yöntemle bir şeyler öğrenmelerine bağlanmıştır. Dolayısıyla geleneksel yönteme ilişkin öğrenmelerin etkileri ileride teknoloji destekli ve buluşa önem veren öğrenme ortamlarında dahi görülebilmekte olduğuna dikkat çekilmiştir.

Kortenkamp (2004), deneysel matematik ve kanıtın önemine değinen başka bir çalışmada, kanıtları kolay yapabilmek için denenceden ve bu aşamada kullanılan dinamik geometri yazılımının rolünden söz etmektedir. 1000 öğrencinin çalışma grubu olduğu uygulamada Cinderella yazılımı kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, yarı doğrulara ait bir soruda öğrencilerden sadece 50 tanesi bu soruya doğru cevap vermiştir. Başlangıçta oldukça çarpıcı görünen bu durumun derinlemesine incelenmesi sonucunda araştırmacı, verilen sorunun bazı platformlarda çalışmadığını ve sayfanın yüklenmediğini gözlemlemiştir. Böylelikle araştırmacı, önemli olmasına karşın bazı araştırmalarda gözden kaçabilen matematiksel doğruluk ve yazılıma ait teknik özelliklere dikkat çekmektedir. Sonuç olarak da iyi yazılımın bilgisayar temelli matematik uygulamalarında ilk ele alınması gereken husus olduğu söylenmiştir.

Bilindiği gibi, yeni öğretim programları öğrenciyi merkeze alan bir yaklaşımı hedeflemektedir. Aynı zamanda programlar, öğretmenin eğitim-öğretimdeki rolünü de yeniden tanımlamıştır. Öğretmenin rehber kimliğini ön plana çıkaran bu yeni tanımlama konusunda öğretmen adaylarının da her açıdan bilgilendirilmesi gereklidir. Yeni öğretim programlarında teknoloji kullanımının özendirildiği konusunda herkes hemfikirdir. Bütün bu gelişmelere temel teşkil eden çalışmalar konusunda da bilgi vermek gereklidir.

Öğretmen adaylarının teknolojiyi öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında işe koşma konusundaki bakış açılarını ele alan araştırmasında Cyrus (2006), aşağıdaki iki soruya yanıt aramıştır:

- Öğretmen adayları, Teknoloji Uygulamaları Kursu'na hangi teknolojik beceriler ile başlamaktadırlar?

- Öğretmen adayları, bilgisayar kullanımının olmadığı bir sınıftaki rollerini, bilgisayar kullanımının olduğu bir sınıftakine kıyasla nasıl idrak etmektedirler?

Araştırma kapsamında teknoloji yeterliliği değişkeni için araştırmacı tarafından geliştirilen Çevrimiçi Teknoloji Anketi, diğer bağımlı değişkenler için ise Öğretmen Anketi kullanılmıştır. Araştırmacı, genellikle teknoloji uygulamaları sınıflarında öğrencilerin teknolojiyi nasıl kullanacağını öğrendiğini, fakat araştırmasında teknolojiyi geliştirerek öğrenme etkinliklerini destekleyici ve tamamlayıcı hale getirmenin ön planda olduğunun altını çizmektedir. Teknoloji yeterliliği konusunda kurs sonrasında bir artış olduğu, öğrenci veya öğretmen merkezlilik eğilimi açısından ise bilgisayar kullanımının olmadığı sınıf ortamlarında kayda değer bir fark olmadığı; bilgisayar kullanılan ortamlarda ise kayda değer bir fark oluştuğu ortaya çıkmıştır.

Öğretmenlerin bilgisayar donanımlı ve bilgisayarsız ortamlardaki öğretme rollerini ele alan çalışmasında Wang (2007), her iki ortam için de öğretmenlerin bakış açılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Lisans öğrenimlerini tamamlamış 78 öğretmenin örneklem olduğu araştırmanın sonuçları öğretmenlerin öğrenci merkezlilik veya öğretmen merkezlilik konusunda uygulama açısından tam bir tercih yapamadığını ve bu durumun bilgisayar donanımlı ortamda da öğretim yöntemi seçmede kararsızlık yarattığını göstermiştir. Bir başka sonuç ise öğretmenlerin lisans öğrenimlerinde bilgisayar destekli dersler görmüş olmalarına rağmen bilgisayarlı ortamda işe koşulabilecek farklı yöntemler konusunda yeterli bilgi sahibi olmadıkları şeklindedir. Buna karşılık genel olarak öğretmenlerin farklı yöntemleri uygulamaya istekli oldukları belirtilmiştir.

Güven ve Kösa (2008), dinamik geometri yazılımının matematik öğretmeni adaylarının görselleştirme becerilerine etkisini araştırmışlardır. Kontrol grupsuz ön test son test deney deseninin kullanıldığı çalışmada 40 öğretmen adayına uzamsal görselleştirme testi uygulanmış ve Cabri 3D yazılımı yardımıyla gerçekleştirilen uygulamalar sekiz hafta sürmüştür. Araştırmanın bulguları, öğretmen adaylarının en çok dönme dönüşümü ile ilgili konularda başarılı olduğunu, buna karşılık şekil inşası ve şekillerin görünümlerini tahmin etme konusunda çalışma öncesi ve sonrasında kayda

değer bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Ön test ve son test skorları arasında anlamlı bir farklılık olup oluşmadığına yönelik sonuçlar ise öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı destekli uygulamalarla görselleştirme becerilerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

# 3. BÖLÜM

## 3. YÖNTEM

Bu araştırmada, 2007-2008 öğretim yılı güz yarıyılında İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı ders içeriğinde yer alan "Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi" dersini alan öğretmen adaylarının dinamik geometri yazılımı yaşantıları ele alınmıştır. Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının bir uygulamalı ders kapsamındaki deneyimlerinin, geometri erişilerine etkisi ve etkinlik-çalışma yaprağı kullanımını içeren bir bilgisayar destekli öğretim yöntemine bakış açıları ortaya konmuştur. Çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin beraber uygulanmasını içeren karma yöntem kullanılmıştır.

Karma yöntem çalışmalarının tanımlanması konusunda çeşitli çalışmalar yapılmış olup bunları derleyen önemli çalışmalardan birinde, 19 adet tanıma ve bunların içerik analizine yer verilmiştir (Johnson vd.., 2007). Analizlerden ortaya çıkan genel kanılar karma yöntem çalışmalarının tamamen yoruma yönelik olduğu, farklı anlayışlara uyan çoklu yöntemleri içerdiği ve daha bütünsel bakış açısı kazandıran bir yöntem olduğudur. Araştırma problemlerinin her birinin ayrı ayrı açıklanmak istenmesinden çok eğer nitel ve nicel verileri beraber içeriyorsa bu verilerin araştırma problemleri kapsamında birbirleriyle ilişkilendirilerek analize tabi tutulmasını öneren bir dizi prosedürü içerdiğinden de bahsedilmektedir. Sng ve Gribovskaya (2008) ise, üniversitelerde karma yöntem çalışmalarının yapılmasının, öğretmen eğitimi programlarını değerlendirmede temel oluşturabileceğini ve bu yorumlayıcı çalışmaların, alan eğitimindeki deneyimlere daha sağlıklı biçimde değinmeye katkı sağladığını bildirmişlerdir.

Karma yöntem çalışmaları pragmatist paradigmanın ürünü olup araştırma sürecinin farklı aşamalarında nitel ve nicel yaklaşımları birleştirirler. Araştırmanın aşamaları içerisinde tekil uygulamalar olabilir. Örneğin bir deneysel desen ve ardından bir nitel veri toplama ve veriler dönüştürüldüğünde nicel analiz şeklinde olabilir. Böyle

bir uygulamada nitel veriler Miles ve Huberman (1994) tarafından tanımlanmış "sayısallaştırma" tekniği kullanılarak sayısal verilere dönüştürülür.

Ayrıca araştırmanın seyri içerisinde çoğul uygulamalar da gündeme gelebilir. Şöyle ki:

- Bir alan araştırması ve etnoğrafik görüşme şeklinde, aynı anda ve tümleşik halde olan bir araştırma deseni
- Aynı anket içerisinde nümerik cevapların verileceği kapalı uçlu maddelerin yanı sıra açık uçlu maddelerin de birlikte bulunduğu veri toplama işlemi (Tashakkori, vd., 1996)
- Bir anketin bir bölümünde yer alan Likert tipte ölçeklenmiş maddelerin faktör analizi, buna ek olarak da sürekli karşılaştırma yöntemi kullanımı yoluyla ölçekle veya ölçeklerle bağlantılı olan açık uçlu sorulara verilen öyküsel yanıtların analizi.

Bu araştırma için kullanılan yöntem, bir deneysel çalışma ve içeriğindeki kontrol grupsuz ön test-son test deney deseni ile aynı zaman diliminde araştırmacı günlüğü ve görüşmeler yoluyla toplanan nitel verilerle bir karma yöntem kimliğine kavuşmuştur. Bu bakımdan araştırma yukarıda maddeleştirilen uygulama biçimlerinden birincisine uyan bir paralel-eş zamanlı karma yöntem çalışmasıdır.

### 3.1 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2007-2008 öğretim yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'nda öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencilerinden seçilen 30 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmaya ait izin ve kabul belgeleri Ek-2'de verilmiştir. Çalışma grubunun amaçlı seçiminde, Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi dersini alan 76 öğretmen adayıyla yapılan sohbet tarzı ön görüşmeden, GSP yazılımına yönelik herhangi bir deneyiminin olmadığı görülen 30 öğretmen adayının özellikle seçilmeleri etken olmuştur.

Araştırmanın görüşme grubu ise tabakalı örnekleme biçiminde seçilmiş olup, GBT'yi ön test ve son test olarak cevaplayan çalışma grubu öğretmen adaylarından üçlü bir seviye grubunun oluşturulmasından sonra, öncelikle bu üç grubun en üstünde yer alan üçer öğretmen adayı, daha sonra ise orta seviye grubunda olup puanlarının bu seviyedeki üçüncü adayla aynı olduğu görülen bir öğretmen adayının da eklenmesiyle 10 kişilik görüşme grubu oluşturulmuştur. Görüşme grubundaki öğretmen adaylarının isimleri daha sonraki bölümlerde gizliliği korumak adına değiştirilmiştir.

## 3.2 Veri Toplama Araçları

Araştırma için verileri toplamak amacıyla aşağıdaki veri toplama araçları kullanılmıştır. Araçların tanıtımı araçla ilgili gerçekleştirilen işlemle birlikte ayrı ayrı yapılacaktır.

1. Geometri Başarı Testi
2. Çalışma Yaprakları
3. Görüşme Soruları
4. Araştırmacı Günlüğü Notları

### 3.2.1 Geometri Başarı Testi

Araştırmanın birincil veri toplama aracı 20 sorudan oluşan ve problemleri dinamik geometri yazılımında da örneklenebilen Geometri Başarı Testi (GBT)'dir. Test, ilköğretim ikinci kademe matematik öğretim programında yer alan geometri öğrenme alanındaki alt öğrenme alanlarına ait temel bilgilerden yola çıkılarak öğretmen adaylarının başarı durumlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Geçerlik çalışmaları kapsamında araştırmacı tarafından hazırlanan test iki alan uzmanının görüşüne sunulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Pilot uygulama olarak yapılan testin güvenirlik çalışması SPSS 15.0 paket programında KR-20 yöntemiyle yapılmış olup, Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı değeri 0,782 olarak bulunmuştur. Test, GSP'ye

uyumluluk açısından üç boyutlu geometri ile ilgili olan alt öğrenme alanlarına yönelik test maddesi içermemektedir.

Hazırlanan ölçme aracı öğretmen adaylarına GSP ders uygulamasına başlanmadan ön test olarak uygulanmış ve aynı test uygulama bitiminde son test olarak tekrar verilmiştir.

Geometri Başarı Testi, öğretmen adaylarının sadece başarı durumları değil, geometri öğrenme alanındaki kazanımlara ilişkin öğrenmeleri hakkında da bilgi vermesi açısından önemlidir. Çünkü geometri öğrenme alanı kazanımları çizim ve inşa etme gibi farklı davranışları da içermesi bakımından ayrı tutulmalıdır.

Matematik dersi öğretim programı içeriğindeki kazanımlar sadece ön test-son test sorularına temel oluşturmamış, çalışma yapraklarının yönergeleri ve öğretmen adaylarının bilgisayar destekli dersler esnasında yaptıkları uygulamaları değerlendirmede de temel alınmıştır. Çalışma yapraklarının hazırlanması aşamasında, test maddelerindeki kazanımlardan çizimle ilgili olanları daha çok gündeme gelmiştir. GBT ve GBT'nin içerdiği soru karakteristikleri Ek-3'te sunulmuştur.

### 3.2.2 Çalışma yaprakları

Araştırmanın uygulama aşamasına ait veri toplama araçlarından biri, dokuz haftalık süreyle öğretmen adayları ile yapılan bilgisayar destekli derslerde yazılım etkinlikleri ile beraber sunulan çalışma yapraklarıdır. Çalışma yapraklarının geliştirilmesinde ilköğretim ikinci kademe Matematik dersi öğretim programındaki Geometri öğrenme alanında yer alan alt öğrenme alanları esas alınmıştır. Alt öğrenme alanlarına ait kazanımları yoklayacak biçimde düzenlenen çalışmalar her bir çalışma yaprağında etkinlikler olarak tasarlanmış bu etkinliklerin yazılım etkinlikleriyle uyumlu olmasına dikkat edilmiştir. Çalışma yaprakları ilgili alt öğrenme alanlarını ve kazanımları içerecek biçimde Ek-4'te sunulmuştur.

### 3.2.3 Görüşme soruları

Çalışmanın yapıldığı sınıftaki öğretmen adaylarının GSP yazılımı destekli işlenen derse ve içeriğinde uygulanan etkinlikler ve çalışma yaprakları ile işe koşulan bilgisayar destekli öğretim yöntemine yönelik bakış açılarını tespit etmek için yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Bu tür görüşmeler her katılımcı için aynı temel çerçeve etrafında olmayı sağlarlar (Patton, 2001). Görüşmeci söz konusu özel konuda keşfetme, derinine inme ve sorular sorma konusunda serbesttir.

Görüşme formu hazırlanırken aşağıdaki ilkeler dikkate alınmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2006):

- Kolay anlaşılabilecek sorular yazma,
- Odaklı sorular hazırlama,
- Açık uçlu sorular sorma ve yönlendirmekten kaçınma,
- Alternatif sorular ve sondalar hazırlama,
- Farklı türden sorular yazarak soruları mantıklı biçimde düzenlemedir.

Görüşme sorularından ilk beşi, uygulamada kullanılan yazılım etkinlikleri ve çalışma yaprakları hakkındaki; diğer altı soru ise kullanılan bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve öğretmen adaylarının süreçteki yaşantıları hakkındaki bakış açılarının tespitine yönelik olmuştur. Her iki soru bölümünde de katılımcılara "Özellikle belirtmek istediğiniz bir konu var mı?" veya "Başka görüş ve önerilerin var mı?" şeklinde daha açık cevaplar vermelerini sağlayacak sorular da yöneltilmiştir.

Görüşme sorularının yukarıdaki ilkeler doğrultusunda ifade edilip edilmediğini tespit etmek amacıyla üç katılımcı ile ön görüşme yapılmış, araştırmanın amacı ve izlenecek süreç hakkında bilgi verilmiştir. Ön görüşme sürecindeki veri kaybını önlemek ve veri güvenirliğini sağlamak için görüşmeler katılımcılardan izin alınarak sesli olarak kayıt altına alınmıştır.

Görüşmenin tamamlanmasından sonra, katılımcıların ön görüşme sorularına verdikleri yanıtların analiz edilmesi suretiyle döküm yapılmış ve sorular yeterli bulunmuştur. Ek-5'te son haliyle verilen görüşme sorularının kapsam geçerliliğinin belirlenmesi amacıyla, alandan üç uzman tarafından incelemeler ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

### 3.2.4 Araştırmacı günlüğü notları

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

## 3.3 Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan deneysel desene ait verilerin analizinde SPSS 15.0 paket programı kullanılmıştır. Maksimum, minimum, aritmetik ortalama, standart sapma, t ve p değerleri analize konu olan değerler olmuştur. Ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı gruplar t testi kullanılmıştır.

Araştırmada toplanan nitel veri setinin analizi içinse betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analizde veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenebileceği gibi görüşme süreçlerinde kullanılan sorular ya da boyutlar dikkate alınarak da sunulabilir. Betimsel analizde görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir. Bu tür analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. Bu amaçla elde edilen veriler, önce sistematik ve açık bir biçimde betimlenir. Daha sonra yapılan bu betimlemeler açıklanır ve yorumlanır,

neden sonuç ilişkileri irdelenir ve birtakım sonuçlara ulaşılır. Ortaya çıkan temaların ilişkilendirilmesi, anlamlandırılması ve ileriye yönelik tahminlerde bulunulması da, araştırmacının yapacağı yorumların boyutları arasında yer alabilir.

Betimsel analiz dört aşamadan oluşur:

1. *Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma*: Araştırma sorularından, araştırmanın kavramsal çerçevesinden ya da görüşme ve /veya gözlemde yer alan boyutlardan yola çıkarak veri analizi için bir çerçeve oluşturulur. Bu çerçeveye göre verilerin hangi temalar altında düzenleneceği ve sunulacağı belirlenir. Eğer daha önceden belirlenmiş bir kavramsal çerçeve yoksa, betimsel analizi kullanmak güçtür. Böyle bir durumda belirlenecek temalar veri kaybına ve yanlış veri düzenlenmesine neden olabilir.
2. *Tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi*: Bu aşamada, daha önce oluşturulan çerçeveye göre elde edilen veriler okunur ve düzenlenir. Bu aşamada, verilerin tanımlama amacıyla seçilmesi, anlamlı ve mantıklı bir biçimde bir araya getirilmesi söz konusudur. Oluşturulan çerçeveye göre bazı veriler dışarıda kalabilir ya da önemli olmayabilir. Ayrıca bu aşamada daha sonra sonuçlar yazılırken kullanılacak doğrudan alıntılar da seçilir.
3. *Bulguların tanımlanması*: Son aşamada düzenlenen veriler tanımlanır ve gerekli yerlerde doğrudan alıntılarla desteklenir. Bu aşamada verilerin kolay anlaşılır ve okunabilir bir dille tanımlanmasına ve gereksiz tekrarlardan kaçınılmasına dikkat edilmelidir.
4. *Bulguların yorumlanması*: Tanımlanan bulguların açıklanması, ilişkilendirilmesi ve anlamlandırılması bu aşamada yapılır. Bulgular arasındaki neden-sonuç ilişkilerinin açıklanması ve gerekirse farklı olgular arasında karşılaştırma yapılması, araştırmacı tarafından yapılan yorumun daha nitelikli olmasına yardımcı olur (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

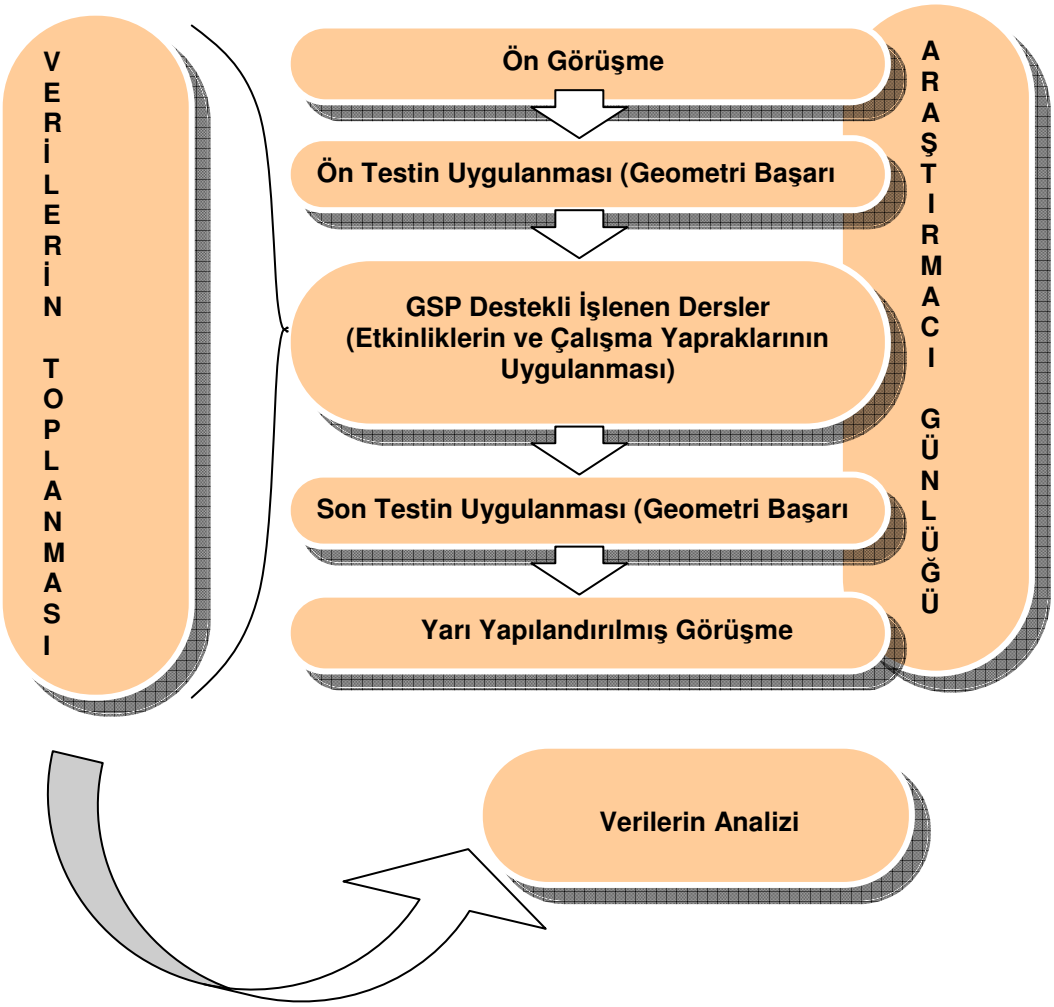
Araştırmanın bir sonraki bölümde sunulacak olan bulgularından betimsel analize ait olanlar, mümkün olduğunca esnek bir yaklaşımla ele alınmıştır.

## 3.4 İşlem

Araştırmacı sürecin başlangıcında öğretmen adaylarıyla sohbet tarzı bir ön görüşme yaparak daha önceden GSP deneyimlerinin olup olmadığını belirlemiştir. GSP deneyimlerinin olmadığını belirten öğretmen adaylarına ön test uygulanmış ve bu öğretmen adayları araştırmaya çalışma grubu olarak seçilmiştir. Dokuz hafta süren uygulamada öğretmen adaylarının yazılım etkinlikleri ve çalışma yaprakları ile geçirdikleri öğrenme-öğretme yaşantıları izlenmiş, her haftaya ait izlenimler bir günlüğe kaydedilmiştir. Uygulamada kullanılan yazılım etkinliklerinin ekran görüntüleri Ek-6'da verilmiştir. GSP ders uygulaması bitiminde ise son test uygulanmış ve testlere yönelik değerlendirmelere başlanmıştır. Son test ve ön test arası erişi düzeyleri ele alınıp çalışma grubu üç seviyeye ayrılmış (düşük, orta ve yüksek); daha sonra her seviyenin en üstünde yer alan üçer öğretmen adayıyla birlikte orta seviyede yer alan ve bu seviyedeki üçüncü öğretmen adayıyla aynı erişiye sahip olan öğretmen adayı da eklenerek, görüşme grubunu oluşturacak tabakalı örnekleme gerçekleştirilmiştir.

Görüşme soruları yöneltilirken ses kayıt cihazı kullanılmış ve daha sonra alınan görüşler yazıya dökülmüştür. Görüşme sorularının dökümünde, arka arkaya gelen öğretmen adayı görüşleri araştırmacı tarafından önceden belirlenen iki temaya göre iki başlık altında toplanmıştır. Son aşamaya gelindiğinde ise söz edilen başlıklar altında öğretmen adaylarının görüşleriyle günlük notları harmanlanıp yorumlanmıştır.

Araştırma veri toplama araçlarının karma yöntemin paralel-eş zamanlı olarak uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya ait uygulama süreci aşağıdaki gibi bir diyagram şeklinde özetlenebilir:




**Şekil 3.1. Uygulamalı Araştırma Süreci**

# 4. BÖLÜM

## 4. BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde, önceki bölümde tanıtılan uygulama sürecinde, öğretmen adaylarının var olan ortamla etkileşimleri, bu etkileşimin onlarda yarattığı etki ve bu konudaki görüşleri ortaya konulacaktır.

### 4.1. Öğretmen Adaylarının Geometriye İlişkin Erişi Düzeyleri

Araştırmada kullanılan kontrol grupsuz deneysel çalışmaya katılan 30 öğretmen adayından hiçbirisinin daha önceden GSP ile etkileşiminin olmadığı ön görüşmede anlaşılmıştır. Alt Problem-1 uyarınca çalışma grubundaki öğretmen adaylarına uygulanan ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı fark bulunup bulunmadığı, bağımlı örneklem t testi kullanılarak test edilmiştir. Anlamlılık düzeyinin $\alpha$=0,05 olarak alındığı teste ait bulgular ise Tablo 4.1'de verilmiştir:

**Tablo 4.1**
**GSP destekli ders uygulamasının öğretmen adaylarının geometri erişilerine etkisi**

| Ölçme Aracı | N | X | S | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ön Test** | 30 | 12,30 | 2,21 | -12,280 | p<0,001 |
| **Son Test** | 30 | 16,46 | 1,54 | | |

Tablo 4.1'deki bulgular, GSP destekli ders uygulamasının öğretmen adaylarının geometri erişilerine olan etkisinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yarattığını göstermektedir (p<0,05). 20 puan üzerinden yapılan test puanlamasında son test

puanlarının ortalamasının ön test puanlar ortalamasına göre % 33,82 daha fazla olduğu ve 12,30 puandan 16,46 puana yükseldiği bulunmuştur.

## 4.2. Öğretmen Adaylarının GSP Destekli Derslerde Bilgilerini Yapılandırma Biçimleri

Geometer's Sketchpad, öğrenen-yazılım etkileşiminin dikkatle gözlenmesini gerektiren bir yazılım türüdür. İlk bakışta yazılımın dinamik yapısı ile ilişkilendirilebilen bu durum, bu araştırma için aynı zamanda öğretmen adaylarının yazılımla ilk defa karşılaşma halleriyle de beraber düşünülmüştür.

GSP yazılımının tanıtımının yapıldığı ilk iki haftalık sürede, öğretmen adaylarına yazılımın menüleri hakkında bilgi vermek amacıyla tanıtım notları dağıtılmıştır. Bu notlarda yer alan araç ekleme, animasyon, kareli ve noktalı kağıt oluşturma ve örüntü oluşturma özellikleri ile ilgili araştırmacı tarafından hazırlanan yönergeler ve içeriğindeki örnek etkinlikler, başlıkları okunduğu zaman öğretmen adaylarında önce bir tedirginliğe neden olmuştur. Çünkü büyük bir çoğunluk, bir yığın komutla karşı karşıya kaldıklarını düşünerek çekinmiştir. Esin'in yazılım tanıtımını az bulduğu şeklinde yorumlanabilecek görüşleri şöyledir:

> "İngilizce olmasından dolayı pek akılda kalıcı değildi. Ama etkinlikler gayet iyiydi. Anladığımızı düşünüyorum. Çalışma yapraklarında ise yönergeler iyiydi ama girişteki tanıtımlar daha çok yapılabilirdi"

Yazılım tanıtımlarının bitiminde öğretmen adaylarında ilk hafta var olan çekincelerinin ortadan kalktığını; çalışma yaprakları ve içerikteki etkinlikler ve çalışmanın bütünü düşünüldüğünde giderek azalan bir seyirde olduğunu görmek mümkün olmuştur. Araştırmacı bu konudaki görüşlerini günlüğüne aşağıdaki gibi yansıtmıştır:

> "Öğrencilerin bugünkü yaklaşımları beni gerçekten memnun etti. Sanırım arayüzün İngilizce olması sorun yaratacak. Onur'un komutların Türkçe listesini istemesi ilginçti gerçekten. Bunu ikinci

> hafta dikkate alacağım. Menüleri anlatırken zaten alışık olunan karşılıkları kullanıyordum ama bu çalışmayı biraz daha derinleştirmem gerekiyor bu açık…" (Günlük Notları-1.Hafta)

GSP tanıtımının ikinci haftasında, öğretmen adaylarında ilk hafta var olan ve bir önyargı olarak yorumlanabilen durumda azalma gözlemlenmiştir. Bir önceki derste bilgisayarda çıkan boş ekranla etkileşmekte sıkıntı yaşayan öğretmen adayları, edindikleri bilgiler doğrultusunda yazılımın arayüz özelliklerini kullanabilmişlerdir. Bu durum tanıtım etkinliklerinin uygulanmasında başarılı oldukları sonucunu doğurmuştur. Araştırmacı bu derse ilişkin görüşlerini günlüğüne aşağıdaki gibi aktarmıştır:

> "Bugün ikinci ve son tanıtım çalışmasını yapmış bulunuyoruz. Herkesin özellikle animasyon aktivitesine duydukları ilgi tanıtımlardan sonraki ilk ders için beni heyecanlandırıyor. Herkes parabolü animasyonla çizmiş. GSP için önemli olan sabit nokta-hareketli nokta ile ilgili sorduğum sorularda da başarılıydılar bugün. Sözgelimi Deniz, animasyon sürecini ifade etmek konusunda en başarılı olandı."
> (Günlük Notları-2.Hafta)

Öğretmen adayları GSP ile çalışırken araştırmacı tarafından yapılan yönlendirmelerle, kağıt üzerindeki uğraşlardan çok farklı bir sistem olmadığını, şekilleri yapılandırırken Öklidyen geometrinin temel kurallarına uyumlu bir yol izlendiğini farketmişlerdir. Var olan bilgilerini yazılım ortamında yapılandırırken bir geometrik şeklin oluşması için gerek ve yeter koşulların her birinin doğrulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu yorumlar özellikle yazılım ortamındaki bir etkinliğin aynı zamanda tahtada, yazılımın menü özellikleriyle birlikte ele alındığında da aynı ağırlıktadır.

Yenilenen öğretim programı, disiplin içi-disiplinler arası ilişkilendirmelere ilişkin birçok öneri içermekte olup "Örüntü ve Süslemeler" alt öğrenme alanı, birçok konuyla ilişkilendirilebilecek içeriğe sahiptir. GSP uygulamasıyla paralel seyreden başka bir derste örüntüler ile süsleme yapma konusunda bir ödevi olan Sencer, ek özelliklerin programa gireceğini düşünmüştür. Bunun yanı sıra aldığı ödevi ders bitiminde bir de GSP yardımıyla yapmaya çalışmıştır. Nitekim görüşmedeki düşüncelerinde de bu durumun etkisi görülmüştür:

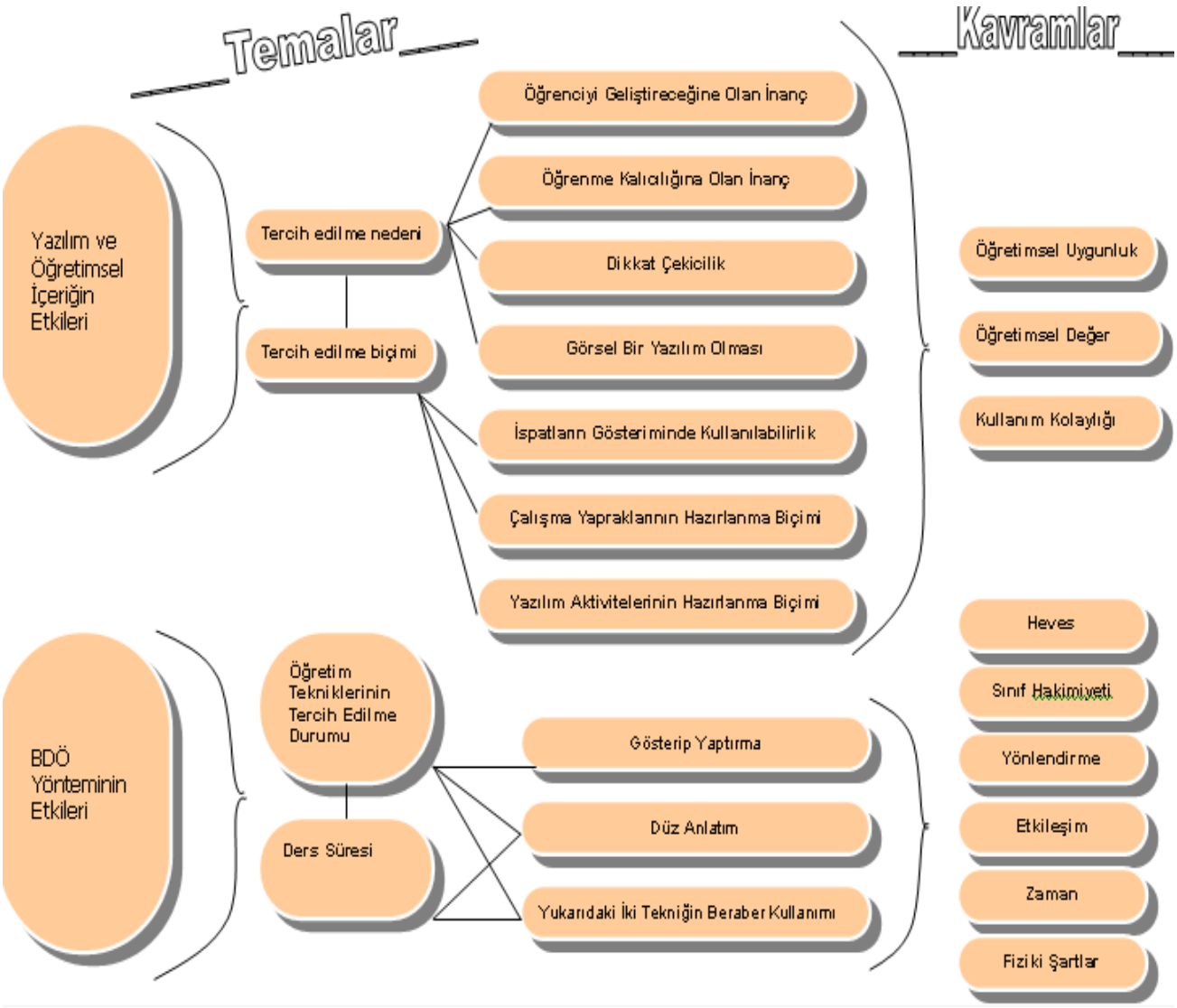
> "Bir Fibonacci dizisinde on üçüncü terimden sonraki bir terimin bir öncekine bölümünün altın oranı verdiği bilinir. Bunun öğrencilere

> kavratılmasıyla, dörtgende beşgende altın oran, program kullanılarak öğrencilere gösterilebilir."

Öğretmen adayları yazılım ortamında menüleri kullanma konusunda ilk haftalarda sıkıntı yaşamışlar, fakat sonraki haftalarda bilgilerini yazılım ortamında yoklama konusunda kendine güvenlerinin arttığı kaydedilmiştir:

> "…Verilen kapalı bir geometrik şeklin özel üçgenlerden biri olup olmadığını anlamak için yapılacaklar konusunda bugün fark ettiğim bir durum vardı. Öğretmen adayları ölçüm için hangi menüyü kullanacaklarını artık biliyorlar, ama o menüyü kullanarak ölçüm yapmak için ekranda neler yapacaklarını bilmiyorlardı. İkinci saatte bu konuyla ilgili çalışmalar yaptık. Böylece herkes ölçüm yapabilmek için sadece o ölçüm için gerekli elemanların seçili olmasına dikkat etme konusunda bilgilendirildi. Bu çok önemli, çünkü ileriki haftalarda en çok yapacağımız işlemlerden biri ölçüm." (Günlük Notları-3. Hafta)

Öğretmen adaylarının yazılım tanıtımından sonraki GSP destekli ders deneyimlerine yönelik görüşleri; uygulamada kullanılan yazılım etkinlikleri ve öğretimsel içerik hakkındaki görüşleri ile kullanılan BDÖ yöntemine yönelik görüşleri olmak üzere iki başlıkla sınırlandırılmıştır. Bu başlıklar altında hazırlanan görüşme soruları uygulama sırasında edindikleri bilgileri tanımlamaktan veya açıklamaktan çok değerlendirmeye yönelik olup, "yazılım ve öğretimsel içeriği değerlendirme" ve "kullanılan öğretim yöntemini değerlendirme" şeklindeki iki tema "değerlendirme" kavramına işaret edecek biçimde seçilmiştir. Yazılım ve öğretimsel içeriği değerlendirme teması, çalışma yaprakları ve yazılım etkinliklerinin uygulamada bütünleşik olmasından dolayı iki temaya ayrılmamıştır. Bunun yerine öğrenci görüşlerinden yola çıkılarak, etkinliklerin ve çalışma yapraklarının hazırlanma biçimi iki tema halinde ayrı ayrı ele alınmıştır. Araştırmada önceden belirlenmiş temalara yönelik olarak gerçekleştirilen bulguları anlamlandırma süreci bir diyagram şeklinde aşağıda özetlenmiştir:




**Şekil 4.1 Temalar ve Kavramlar**

## 4.3 Öğretmen Adaylarının Uygulamada Kullanılan Yazılımı ve Öğretimsel İçeriği Değerlendirmeye İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular

GSP destekli işlenen derslerde öğretmen adaylarının öncelikle yazılımın menülerine aşina olmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu anlamda yazılımı genel olarak değerlendirmeleri ve etkinlikler hakkında yorum yapmaları, bu aşinalığın sağlanıp sağlanmadığını görmek açısından önemli olmuştur.

Öğretmen adaylarının yazılımı nasıl buldukları şeklindeki soruya verdikleri yanıtlarda "öğretimsel uygunluk" ve "öğretimsel değer" kavramları ön plana çıkmıştır. Bu kavramlardan öğretimsel uygunluğa bağlı olan yazılım diline ait görüşleri ağırlıkta olan Ahmet yazılım hakkındaki düşüncelerini aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

> "Görselliğe hitap ettiği için çok yararlı bir yazılım. Ama kendimi geliştirmem gerekir. Çok yararlı etkinlikler vardı. İngilizce olmasından dolayı etkinliklerde tam yapamadım. Ama ileride kendimi geliştiririm ve Türkçesi de çıkarsa daha iyi olur."

Yukarıdaki görüş öğretmen adayının GSP etkinlikleri konusunda olumlu görüşe sahip olduğu ve yazılım dilinin İngilizce olmasının onda yetersizlik hissi uyandırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Bazı öğretmen adayları, GSP destekli dersi öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında görev yaptıkları okuldaki uygulama ortamıyla beraber düşünerek buradaki sorulara yanıt vermişlerdir. Ayla, bu düşüncenin de etkisiyle yazılımla ilgili değerlendirmesini aşağıdaki gibi yapmıştır:

> "Faydalı bir program bence. İngilizce olması ve haftada bir görmemiz bir sonraki derste bazı menüleri unutmamıza neden oldu. Sürekli elimin altında olmuş olsa ve arada göz atsam bir aşinalık olacak ama, uygulamada öğretmen olarak kullanacağım zaman daha aşina olacağımı düşünüyorum. Programlara meraklıyım aslına bakarsanız. Excel programını bilgisayarım alındığında kendi kendime öğrenmiştim. Bu yazılımda da bir şeyleri kurcalayarak öğrenebiliriz ama sizin yardımınızla da iyi oldu."

Ayla'nın görüşleri yazılımlara ilgili bir öğretmen adayı olduğu, buna karşın yazılım dili ve ders süresinin GSP destekli ders uygulamasına aşinalık konusunda onda sorun yarattığı şeklinde yorumlanabilir.

Yenilenen matematik öğretim programı, teknolojiyi özendiren yapısının yanı sıra öğrencilerin akıl yürütme, sorgulama ve iyi birer problem çözücü olmaları gibi özelliklerine yönelik yönlendirici içeriğe de sahiptir. Geometrik ispatların ve teorem gösterimlerinin bu bakımdan son derece önemli bir yeri vardır. Bu konuda Arda ve Kamil benzer bir yorum getirdiler. İkisinin de üzerinde durduğu nokta ispatları daha

açık kılabilmeyi sağlamaktı. Geometride ispatı büyük bir problem olarak gören Kamil "öğretimsel değer" kavramıyla ilişkilendirilebilecek düşüncelerini şöyle dile getirmiştir:

> "Etkinliklerin birçoğu çok güzeldi. En büyük problemlerden birisi ispattır. Çocuğa ispatı gösteremiyoruz. Etkinliklerin o güzel yanı vardı. Çünkü birçok ispatı görsel olarak görebiliyoruz."

Etkinlikler konusunda öğretmen adaylarının ileriki haftalarda oldukça ilgili olmaları, yazılımın bu özelliğine yönelik içerikten zevk aldıkları şeklinde yorumlanabilir. Yenilenen matematik öğretim programı, dinamik geometri yazılımı kullanımını öneren eklentilere sahiptir. Bu bakımdan öğretmen adaylarının GSP ortamında hazırlanan etkinlikler ve bunlara yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının mevcut öğretim programına uygunluk derecesine ve bunları uygulamaya istekliliklerine ilişkin görüşleri önemli olmuştur. Öğretmen adayları, bu görüşlerini belirtirken daha çok uygulamaya dönük yorumlar yapmışlardır. Bu konuda Ahmet, GSP'nin direkt olarak bir dersin konusu olarak ele alınmayabileceğini ama dikkat çekmek için kullanılabileceğini belirtmiştir. Görüşleri ders uygulaması sırasında gördüğü yeni özellikleri ilköğretim seviyesi için uygun bulduğu şeklinde yorumlanmıştır. Düşüncelerini bildirirken aslında bilgisayar destekli öğretimin tanımına da değinen bir yorum getiren Ahmet'in görüşleri şöyledir:

> "Tabi biz okulda uygulama yaparken çalışma yapraklarının hepsini kullanmayabiliriz ama öğrencilerin dikkatini çekmek için "Bak, işte böyle bir üçgen türü de var bu Napolyon üçgenidir" diyebiliriz."

Öğrencilere içeriğin biraz zor gelebileceğini düşünen Ayla, görselliğin sürekli olması sayesinde dikkat çekiciliğin sağlanacağını düşünmektedir:

> "Biraz zor gelebilir ama görsellik her zaman var. Ne kadar çok duyu organına hitap ederseniz o kadar çok öğrenme olur ya. Mesela sonlarda gördüğümüz bir gösterimde alan oranının beşte bir olduğunu görünce "Aa! Gerçekten böyle miymiş?" diyecektir öğrenci. Yani dikkat çekici olur."

Ayla'nın yukarıdaki düşünceleri GSP ile etkileşirken öğretimsel boyutunu da düşündüğü ve öğretimsel uygunluk ve değer konusunda olumlu bir izlenime sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Sencer bu konuda daha çok alt öğrenme alanlarına yönelik bir yorum getirmekte ve bu yorum "öğretimsel uygunluk" kavramına işaret etmektedir:

> "Bir şekilde ilköğretim seviyesindeki açı ölçümleri uzunluk ölçümleri ve bağıntıları kavrattırılabilir. Şekillerin inşasını yaparken kalıcılık sağlayabilir."

GSP destekli ders uygulamaya oldukça istekli olduğu görülen Sencer'in yukarıdaki görüşü yazılımın öğretimsel olarak uygun olduğunu düşündüğünü göstermektedir. Öte yandan, öğretmen adaylarının birçoğu gördükleri ek özelliklerin ve teorem gösterimlerinin birtakım avantajlarından dolayı öğretim programına girebileceğini düşünmektedir. Sözgelimi Nursel ve Ahmet Euler doğrusunun dikkat çekiciliğinden dolayı, Ayla öğrenciyi geliştireceğini düşündüğü için öğretim programına girebileceğini de düşünmektedir. İsmet ise Bottema teoreminin öğrencilere eğlenceli gelebileceğini ifade etmiştir. Özgün'ün üniversiteye gelinceye kadar ispat yapmamalarına düz anlatımın olumsuz etkisi olarak yorumlanabilecek düşüncelerinden bir kesit ise aşağıdaki gibidir:

> "Girmesi daha mantıklı olur. Mesela bizler öğrendiğimiz zaman şu şudur diye öğretildi buradakine benzer herhangi bir etkinlik görmedik ilköğretimde. Lisede başka şeyler canlandırdık. Üniversiteye gelip de bunların ispatlarını görünce bambaşka şeyler canlandırdığımızı anladık."

GSP destekli derste öğretmen adaylarının düzeylerini de dikkate alarak çalışma yapraklarının yoğunluğunu etkinliklere göre iyi ayarlamak, onları sıkmamak açısından önemlidir. Çünkü her bir çalışma yaprağındaki çalışma sayısını arttırmanın, genel olarak bilinen konular çalışıldığı için sıkıcı olabileceği düşünülmüştür. Bunu önlemek için aynı zamanda söz konusu öğrenme alanlarındaki içeriğin kullanıldığı farklı teoremler ve ilginç özellikler de tanıtılmaya çalışılmıştır.

Öğretmen adayları önceden karşılaşmadıkları teoremleri, bildikleri geometrik kavramlardan yola çıkarak kavramaya çalışmışlardır. Çalışma yapraklarındaki yönergelerin yoğunluğu bu noktada bir kat daha önemli hale gelmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunun bu durumun farkında oldukları görüşleri ile ortaya çıkmıştır.

Sözgelimi Özgün ve Ahmet çalışma yapraklarının yoğunluğunun az olduğunu söylemiş, yeterli bulanlardan Ayla, teoremlerin önemine göre değerlendirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirirken çoğaltılmasının da sıkıcı olabileceğini düşünmüştür. Nursel'in bu konudaki görüşleri ise şöyle olmuştur:

> "İlköğretim öğrencileri için yeterli olduğunu düşünüyorum. Ama biz öğretmen adayları için çeşitli fonksiyonlar ve farklı çizimler olabilir. Ayrıca bir konuyu sunmak için de çeşitli aktiviteler sunulabilir."

Nursel'in yukarıda verilen görüşü GSP ders uygulamasında olduğu gibi yazılımla öğrencileri birebir etkileştirmekten çok onu sunum amaçlı kullanmaya istekli olduğu şeklinde yorumlanabilir.

GSP yazılımı, yazılım etkinlikleri ve çalışma yaprakları ile ilgili bazı öğretmen adaylarının görüş bildirmeye olan istekliliği, henüz uygulamanın başlarında kendini göstermiştir. Çalışma yapraklarındaki yönergeleri takip ederek istenen özelliğe ulaşarak, zaman zaman kendi aralarında, yapılan çalışmayı tartışmışlardı. Görüşmeler sırasında "öğretimsel uygunluk" kavramına yönelik yorumları ağırlık gösteren dört öğretmen adayının uygulama sırasında da bir aktivitenin sorularını yanıtlarken yaptıkları yorumlar dikkat çekmiştir. Araştırmacının beşinci haftaya ilişkin izlenimleri:

> "Bugün en dikkat çeken soruları Burcu, İsmet, Ahmet ve Selin sordu. Özel elemanların kesim noktalarının doğrusallığı konusunda bir çeşit deneme yanılma ile sonuca ulaştıklarını gördüm. İsmet: "Normalde eğimleri ayrı ayrı hesaplıyorduk doğrusallık için. O zaman ayrı ayrı doğru parçaları oluşturup yine ayrı ayrı eğimleri hesaplarız burada da." diyerek yapılması gereken işlemi anlattı. Sanırım artık yaptıkları işlemlerden zevk almaya başlıyorlar."(Günlük Notları-5.Hafta)

şeklinde olmuştur.

Görüşme sorularının birinci kısmına ek olarak öğretmen adaylarına özellikle belirtmek istedikleri konular olup olmadığı şeklinde bir son soru yöneltilmiştir. Bu soruya verilen yanıtlarda Selin, "kendileri için faydalı bir ders olduğu ve bir programla uğraşarak öğrenmenin iyi olduğu" yönünde görüş bildirirken Ayla, "dersin biraz daha öğrenciye bırakılarak işlenmesi gerektiğini" söylemiştir. Geometri açısından

"öğrencilerde içgüdüsel bir şeylerin değişmesi gerektiğini" söyleyen İsmet'in bir dileği ise, okullarda projektörlerle de buradakinden daha fazla gösterilmesi olmuştur. Bu yorumların birçoğu direkt yazılımı veya öğretimsel içeriği değerlendirmekten çok kullanılan öğretim yöntemini değerlendirmeye yönelik olduğundan ikinci tema çerçevesinde analize tabi tutulmuştur.

## 4.4 Öğretmen Adaylarının Kullanılan Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemine İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular

Öğretmen adaylarının GSP destekli derslerin başında kendilerine çalışma yaprakları dağıtıldığında, sadece yazılım etkinlikleri ve çalışma yapraklarıyla sınırlı bir ders gerçekleşeceğini düşünmüşlerine yönelik görüşlerini araştırmacı günlüğüne aşağıdaki ifadelerle yansıtmıştır:

> "……Bugün dersin nasıl işleneceğini açıkladım. Birinci derste tanıtım etkinliklerinden memnun gözükmeyenlerin çoğunun fikri değişmişe benziyordu. Öğretmen adayları üzerinde enine boyuna düşünecekleri ve paylaşacakları bir ortamı istiyorlar. Evet sanırım doğru kelime bu: "Paylaşım". "(Günlük Notları-2.Hafta)

Gerçekten, tahtada araştırmacı tarafından gerçekleştirilen çizimler ve çizimler üzerindeki tartışmalar öğretmen adaylarının görüşlerine de yansımıştır. "Etkileşim" ve "yönlendirme" kavramlarına işaret eden görüşleri bildiren öğretmen adaylarından Nursel, öğretim yöntemini:

> "Bazı noktaları belirtmeniz bizim için iyi oldu. Çünkü bir işlemi yaparken bir şeyi eksik yaptığınız zaman olmuyor, yani her şeyin belirli bir sırada olması gerekiyor. Bir aleti kullanırken bile kullanım kılavuzundan yararlanıyoruz. Sizin orda (derslerde) bizi yönlendirmeniz iyi oldu. O şekilde davranmasaydınız istediğimiz şeyi yapamazdık hatalar yapardık."

şeklinde yorumlamıştır. Bu durumla ilişkili bir başka görüş ise şöyledir:

> "İlk dersten itibaren sizin yaklaşımınız gayet açıklamacı ve arkadaşçaydı. Herkesle birebir ilgilenmeye çalışmanız gayet iyiydi.

Ben olsaydım önce bir zaman bırakarak açıklama yoluna giderdim."

Esin'in bildirdiği görüşte dikkat çeken bir konu da "Peki zaman bırakma derken neyi kastediyorsun?" sorusuna ise verdiği yanıttır. Esin soruya: "Girişteki güdüleme, gözden geçirme gibi aşamalar" biçiminde yanıt vermiştir. Öğretmen adayının görüşleri kullanılan öğretim yöntemi konusunda olumlu bir izlenime sahip olduğunu ve dersi planlama konusunda öğrenme-öğretme süreçlerinden önceki bölümlere de değer verdiği biçiminde yorumlanabilir.

Görüşme sorularının ikinci bölümünün başlangıç soruları olan "Dersleri yürütürken yaptığım müdahaleleri ve stratejilerimi nasıl buldunuz? Siz olsaydınız aynı dersi nasıl verirdiniz?" sorularına öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlarda yöntem içinde kullanılacak tekniğe işaret edecek birçok kavramı içeren yorumlar da olmuştur. Öğretmen adaylarından Sencer bu konuda düşüncelerini aşağıdaki biçimde ifade etmiştir:

> "Sizin öncelikle anlatmanız etkileyiciydi. Birebir herkesle ilgilenmeniz olumlu bir özellik. Aslında ben verseydim, anlatma biçimim bu yazılımı önceden görmüş olup olmamamla ilgili olurdu. Ama sizin kadar ilgilenemezdim açıkçası. Konuyla alakalı ilgi çekici örneklere daha çok ağırlık verirdim. Çünkü anlatılan bir hikaye insanın ilgisini hemen çekebiliyor. Heves uyandırırdım. Ondan sonra da dersi uygulamalı şekilde yürütmeye devam ederdim."

Sencer'in görüşleri bilgisayar destekli öğretim yöntemi konusunda bir değer geliştirebilmiş olduğunu göstermekle birlikte, öğrenci kadar öğretmenin de sınıf ortamında etkin olmasına değer verdiği şeklinde yorumlanabilir. Araştırmacının katılımına ve yazılımın kullanımına yönelik Özgün şöyle demiştir:

> "Müdahaleler yerinde ve zamanındaydı. En çok yararlandığım derslerden biriydi. Ben de sanırım aynı sizin gibi anlatırdım. Biz biraz önyargılıydık dilin yabancı olması önce biraz yabancılık çektik bu konuda ama sonra bize eğlenceli geldi."

Özgün'ün yukarıdaki görüşleri ise ders konusunda oldukça olumlu bir izlenime sahip olması, kendini hem öğrenen hem öğreten yerine koymasının bir yansıması olarak yorumlanabilir. Öğretmen adaylarına mezun olup öğretmen olacakları hatırlatılarak,

geometri derslerinde BDÖ yöntemini kullanmayı düşünüp düşünmedikleri sorulduğunda "zaman" ve "kullanım kolaylığı" kavramlarına yönelik görüşlerin sıklık gösterdiği görülmüştür. Bilgisayarların öğretimde kullanılmasına değinen Sencer öğretimin kuvvetlendirilmesine vurgu yaparak görüşlerini aşağıdaki gibi bildirmiştir:

> "Bilgisayarın öğretimdeki ağırlığının daha çok artacağını düşünüyorum. Kesinlikle kullanırım. Bazı çizimler daha kolay gerçekleştiriliyor. Dolayısıyla zaman avantajıyla öğretmen daha çok öğrenciyle ilgilenebilir. Öğretmen arka plana düşmeyecek. Buradaki amaç zaten öğretmenin arka plana düşmesi değil öğretimin kuvvetlendirilmesidir."

Ayla'nın bu konudaki görüşleri ise şöyledir:

> "Tabii ki nereye atanacağımız da önemli okulların koşulları önemli. Ama ben kullanmayı düşünüyorum. Şu an çocuklar ne kadar şanslı diye düşünüyoruz. Dolayısıyla mümkün olan her şeyi kullanmak istiyorum. Çünkü daha yararlı olacağına inanıyorum."

Araştırma kapsamında her ne kadar klasik öğretim yöntemleri ile bir karşılaştırma amacı güden bir yöntem izlenmese de görüşme soruları hazırlanırken bu durum dikkate alınmıştır. Öğretmen adaylarına, klasik öğretim yöntemleriyle bilgisayar destekli öğretim yönteminden hangisinin öğretimde kendilerine zorluk yaşatacağı sorulduğunda Ahmet şöyle demiştir:

> "Anlatmak açısından klasik yöntem daha kolay olacaktır. Ama öğrenme açısından bilgisayar destekli öğretim daha iyi. Artık çocuklar bilgisayara yöneldiği için bilgisayarda bir şeyler yapmak gerekiyor."

Öğretmen adaylarının uygulamalar sırasında yapıp ettikleri, tercih edecekleri öğretim yöntemine ilişkin ipuçları vermiştir. Bu konuyla ilgili olarak özellikle teorem gösterimlerine değinilen haftalardaki performanslar memnuniyet verici olmuştur. Araştırmacı görüşlerini günlüğüne aşağıdaki biçimde aktarmıştır:

> "…..Bugün yeniden gözden geçirdiğim çalışma yapraklarında dikkatimi çeken cevaplara değinmek istiyorum. Öğrencilerden çoğu bugün diğer haftalara göre daha iyi bir çizgideydiler. Cevapladıkları soruları diğer arkadaşlarıyla tartışmalarında artış vardı özellikle de Kamil, Esin, Ayşin, Mehmet ve Zeynep'in. Birçoğunun Pisagor Teoremi'yle ilgili olarak getirdikleri yorumlar üçgenin özel elemanlarıyla ilgili yorumlarından daha yapıcı bence. Kendilerine

> güvenlerinin gelmiş olduğunu görüyorum. Buna karşın üç öğrencinin ise çalışma yapraklarındaki soruları yanıtlamadıklarını gördüm. Gelecekte kullanmayı düşünmüyor musunuz diye sordum onlar da ileride öğretmen olduklarında zamanın yetmeyeceğini ve onun yerine test çözdürmeyi düşünebileceklerini söylediler." (Günlük Notları-7.Hafta)

Öğretmen adaylarından üçünün yöntemi kullanmamaya ilişkin bir tercihlerinin olduğunu bildirmeleri düz anlatımın onlara daha kolay gelmesinden veya öğretmenlik uygulamalarında takip ettikleri derslerde öğretmenlerin benzer biçimde ders işlediğini görmelerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Aynı zamanda bu durum rekabetçi eğitim sisteminde yetişmiş olmalarından da kaynaklanabilir. Öğretmen adaylarından bazıları, kendilerinin gösterip yaptırma olarak da nitelendirdiği kullandığım yöntemle beraber düz anlatımı da beraber kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Öte yandan GSP destekli ders uygulamasının kendisinde heyecan uyandırdığını söyleyen Sencer düşüncelerini aşağıdaki gibi belirtmiştir:

> "Geometri benim hayatımda çalışırken en çok zevk aldığım derslerden birisi. Bu programla birlikte heyecan uyandı. Yapabileceklerim kafamda canlanmaya başladı. Bir şeyler üretebileceğimi gördüm ve onun neşesini yaşadım. Önceki düşüncelerime güç kattı."

Öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması için gittikleri okullarda uygulanan klasik öğretim yöntemlerinden ve bilgisayar destekli öğretimin olası getirilerinden bahsettikleri görüşlerinde "soyutlaştırma", "zaman", "müdahale" ve "yönlendirme" kavramlarına işaret ettikleri görülmüştür. Sözgelimi Selin bu konudaki görüşlerini:

> "Görselliği kattığı için bence öğrenmede çok etkili bir yöntem. Normalde okullarda verilen öğretimde çocuklar tahtaya çizilen şekli kafalarında soyutlaştıramıyorlar. Bilgisayar destekli öğretim bunu sağlıyor. Bu açıdan güzel."

şeklinde belirtmiştir. Onun için bu yöntem öğrencilerin geometrik şekilleri soyutlaştırmalarını sağlamak açısından önemlidir. Özgün ise bilgisayar destekli öğretimde, etkinliklerle ilgili içeriğin daha zengin olacağını belirtmektedir:

> "Bu dersi almadan önce olmadığı yerde "konuyu anlatır geçerim" düşüncesi vardı. Ama şimdi bilgisayar destekli öğretimle etkinliklere yayabileceğimi, istediğim kadar etkinlik yapabileceğimi görmüş

> durumdayım. Klasik yöntemi kullanmak istediğimde etkinliklerim kısıtlı olacak."

Görüşmeler bitiminde öğretmen adaylarına bir de yazılım değerlendirme kriterlerini bilip bilmedikleri sorulmuştur. Öğretmen adayları bu kriterleri bilmediklerini bildirmelerine rağmen, yazılım ve öğretimsel içeriği değerlendirmeye yönelik görüşlerinde temaların işaret ettiği kavramların yazılım değerlendirme kriterleriyle bire bir uyuşması ilginç bir bulgudur. Bu kavramlar öğretimsel uygunluk, kullanım kolaylığı ve öğretimsel değer adları altında kavramsallaştırılmış olup "görsel bir yazılım olması", "öğrenme kalıcılığına olan inanç", "dikkat çekici olması" ve "öğrenciyi geliştireceğine olan inanç" temalarından çıkmışlardır.

Araştırma genel bir bakış açısıyla değerlendirildiğinde, kullanılan BDÖ yöntemi ile öğretmen adaylarının gerek geometri başarı düzeyleri gerekse geometriyi BDÖ ile öğrenme ve öğretmeye bakış açılarında olumlu yönde bir değişikliğin olduğu bulunmuştur. Çalışma grubunun derslerde GSP yazılımını öğrenmeye yönelik giderek artan çabası, görüşme sorularına verilen yanıtlara olumlu yansımıştır. Öğretmen adayları yazılımı öğretimde kullanma konusunda kimi zaman öz değerlendirmeler yapmış, kimi zaman da öğrenme ve öğretme ortamının şartlarına dikkat çekmişlerdir.

# 5. BÖLÜM

# 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

## 5.1 Sonuç

Bu çalışmada geometri dersinin bilgisayar destekli öğretiminde yazılım etkinlikleri ve çalışma yapraklarının beraber kullanılmasının, öğretmen adaylarının geometri erişilerine, bir yazılım desteğiyle öğrenmeye yönelik bakış açılarına ve gelecekte bilgisayar destekli öğretim yapmayı tercih etme durumlarına olan etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucu GSP destekli ders uygulamasının, öğretmen adaylarının geometri başarılarını arttırdığı görülmüştür.

Öğretmen adaylarının görüşleri GSP destekli ders uygulamasının onlarda olumlu bir izlenim yarattığını göstermiştir. Ders uygulamasının başındaki olumsuz yargıdan uzaklaşan katılımcılar artık geometri derslerini BDÖ ile işlemeye daha istekli olduklarını bildirmişler, hazırlanan etkinlikler ve çalışma yapraklarının olumlu etkisinden bahsetmişlerdir. Bu olumlu görüşlerin yanı sıra yazılıma ait menü özelliklerinden doğan birtakım zorlukların yaşandığı da bir gerçektir. Araştırmada ortaya çıkan sonuçlardan biri de yazılım dilinin İngilizce olmasının yazılımın menü özelliklerinin istenildiği gibi kullanılmasında sıkıntı yarattığıdır. Öğretmen adayları çalışma yapraklarıyla yapılan uygulamalarda ise menülere daha aşina olmalarına rağmen tanıtım kısmında zorluk yaşadıkları bir gerçektir. Bu durum çalışma yapraklarına aşina olmalarına rağmen yazılım etkinliklerini ilk uygulamada zaman zaman sıkıntı yaratmıştır. Yine de üç öğretmen adayı dışında çalışma grubu çalışma yapraklarını uygun biçimde tamamlamıştır.

Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının yazılım etkinliklerini, özellikle ispatların gösteriminde kullanılabilirlik konusunda yeterli buldukları ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda bu durumu yazılımın "öğretimsel değeri" ile bağdaştırdıkları görülmüştür. Yazılım etkinlikleri ve öğretimsel içeriği öğretmen olduklarında tercih

etme durumları hakkındaki görüşlerden, yazılımın estetik özelliklerinden dolayı tercih edilebileceği, etkinliklerin ve çalışma yapraklarının hazırlanma biçiminin de tercih etme biçimini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yazılımın menü özelliklerine yönelik görüşlerin yazılım değerlendirme kriterlerine uygun olması öğrencilerin yazılım hakkında makul düzeyde bilgi sahibi olduklarını göstermektedir. Yazılımın tercih edilme nedenine ilişkin ise dikkat çekici ve görsel bir yazılım olduğu, eğer üzerinde daha iyi çalışılırsa öğrenciyi geliştirecek bir yazılım olarak tercih edilebileceği şeklindeki görüşler öğretmen adayları tarafından sıklıkla dile getirilmiştir. Bu görüşler "öğretimsel uygunluk" kavramına işaret etmektedir.

Görüşme grubundaki öğretmen adaylarının çoğu öğretimsel içerikteki teoremlerin yenilenen öğretim programına girebileceği yönünde görüş bildirmiş, buna karşılık bir katılımcı bunun öğrencilere biraz ağır gelebileceği şeklinde bir değerlendirme yapmıştır. Ayrıca öğretmen adayları GSP uygulamasında geçirdikleri yaşantıları değerlendirirken kendilerini ilköğretim öğrencilerinin yerine koyarak bilgisayar destekli öğretim ortamlarında takınacakları tavırları anlatan cevaplar vermişlerdir. Bu durum araştırmanın amaçlarından biri olan BDÖ hakkında bir değer yargısı geliştirmeye hizmet etmiştir. Görüşme grubundaki öğretmen adaylarının hepsi gelecekte benzer bir öğretim yöntemini kullanabilecekleri konusunda isteklidir.

Dersler sırasında kullanılan yöntemi değerlendiren öğretmen adayları daha çok gösterip yaptırma tekniğine yönelik görüşler bildirmiş, sonuç olarak bu tür bir öğretim yönteminin öğrencilerde heves uyandıracağını ve dikkati öğretmene çekeceği için sınıf hakimiyetini sağlayacağını düşündüklerini kendi deneyimlerine dayanarak ifade etmişlerdir. Bu konuda en çok dile getirilen görüşler öğreticiyle etkileşim ve yapılan yönlendirmelerle ilgili olmuştur.

GSP destekli ders uygulamasına yönelik yorumlarda etken olarak en çok dikkati çeken kavram "zaman" olmuştur. Sonuç itibariyle öğretmen adaylarının çoğunda ders süresinin kullanacakları öğretim yöntemi konusunda belirleyici olduğu inancı hakimdir.

Araştırmanın uygulama sürecinde aynı zamanda okullarda öğretmenlik uygulamasına giden öğretmen adayları, okullardaki fiziki şartların ileride GSP destekli

ders uygulama durumlarını etkileyeceğini belirtmektedir. Bu, öğretmen adaylarının yöntemi uygulamaya olan istekliliğine karşılık ele alınması gereken bir durumdur.

## 5.2. Öneriler

Araştırmanın bulguları ve sonuçları ele alındığında geometri öğrenme alanı için yazılım etkinlikleri ve çalışma yapraklarını eğitim-öğretim ortamında beraber işe koşmanın geometri öğrenmeyi ve başarıyı olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bilgi çağı olarak adlandırdığımız günümüzde ders içeriklerini zenginleştirecek uygulamalara yer vermek öğretimin kalitesini arttırmak adına önem kazanmaktadır. Öğretim programlarında yer alan alt öğrenme alanlarındaki öneriler dikkate alındığında artık klasik öğretim yöntemlerinden bağımsız ve uygulamaya dönük öğretime yer verilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Bilgisayar destekli öğretim yöntemi sayesinde geometri öğretiminde artık daha fazla uygulamaya olanak vardır.

BDÖ kapsamında kullanılan yazılımlarda dikkat çeken bir husus yazılım dilinin ilk öğrenmelerde yarattığı karmaşadır. Bunun için Türkçe dil versiyonlarını barındıran paket yazılımların tercih edilmesi önerilmektedir. Eğer bu yapılamıyorsa yazılımı tanıtan içeriklerin öğrencilere dağıtılmasının yazılım dilinin yarattığı dezavantajı azaltacağı düşünülebilir.

GSP destekli işlenen derslerde çalışma yapraklarıyla birlikte ders işleniyorsa tahtayı kullanmanın önemi oldukça fazladır. Projeksiyon cihazıyla yapılan gösterimler kimi zaman içeriği anlatmada yetersiz kalmakta, bu durumda tahtayı kullanmak önem kazanmaktadır. Bu araştırmanın uygulama aşamalarında da yazı tahtasının sıklıkla kullanıldığı göz önüne alındığında, daha uygun bir yol olarak projeksiyon cihazıyla birlikte akıllı tahta da geometrik gösterimlerde kullanılabilir. Böyle bir yöntemin tercih edilmesinin, animasyonları ve geometrik şekiller üzerindeki manipülasyonları daha anlaşılır kılacağı düşünülmektedir.

Bir öğretmen adayının da belirttiği gibi, öğrencilerde artık içgüdüsel bir şeylerin değişmesi gerekmektedir. Lisans öğrenmelerine gelinceye dek genellikle düz anlatıma dayalı bir anlayışla yetiştirilen öğrenciler daha sonra bu uygulamada da görüldüğü gibi bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve farklı uygulama olanaklarını gördüklerinde şaşkınlıklarını dile getirmektedirler. Görüşlerinde belirttikleri gibi öğrencilere özellikle ispatları göstermede zorluk yaşandığı bir gerçektir. Dolayısıyla okullarımızda halihazırdaki teknolojik imkanların daha da ileriye götürülmesi ve öğrencilere çeşitli yollarla bu değişimin fark ettirilmesi gereklidir. Daha derinlemesine düşünüldüğünde yazılım desteğiyle öğretim konusunda gerek üniversitelerde gerekse ilk ve orta dereceli okullarda aynı zamanda bu kurumlar arasında işbirliği kurularak çeşitli seminerler ve öğreticilere yol gösterecek oturumlar düzenlenebilir. Böylelikle yeni teknolojiler konusunda var olan merak daha ileriye götürülerek uygulama örnekleri birebir uygulanabilir. Öğretmen adaylarıyla veya öğretmenlerle daha büyük çalışma grupları seçilerek, kontrol gruplu deney deseninin kullanılması şeklinde çalışmalar da yürütülebilir. Aynı zamanda veri toplama araçlarından çalışma yaprakları için dereceli puanlama yapılarak nicel verilere destek sağlanabilir.

Geometri derslerinin öğrenme-öğretme süreçlerine gelindiğinde öğretmenler, öğrencilerin geometrik şekilleri zihinlerinde canlandırmalarından geometrik ispatlara kadar geniş yelpazede bilgilerini saptama çalışmasına başvurabilirler. Öğrencilerin takıldığı konular tespit edilerek buna uygun esnek-uygulamaya dönük etkinlikler ve gösterimler yapabilirler. Öğretici olarak rehber kimliğini ön plana çıkaran öğretmenlerin yazılım destekli ders uygulamalarına yönelmelerinin ders süreçlerini daha verimli kılacağı ve kalıcı öğrenmeye hizmet edeceği düşünülmektedir. Bu bakımdan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğrencileri bireysel çalışma yöntemine adapte etmeleri, onlara programlı öğretimin örneklerini sunmaları önerilmektedir. Matematik öğretmeni adaylarına geometri dersleri ve matematik öğretimi dersleri bilgisayar destekli olarak verilmesiyle değişik yazılımları tanımaları sağlanabilecek ve bu deneyimleri ileriki yaşantılarında bilgisayar destekli öğretim yöntemini kullanmalarına yardımcı olacaktır.

# KAYNAKLAR DİZİNİ


Akpınar, Y., 2003, Öğretmenlerin yeni bilgi teknolojileri kullanımında yükseköğretimin etkisi: İstanbul okulları örneği, The Turkish Online Journal of Educational Technology TOJET April 2003 ISSN: 1303-6521 Volume 2, Issue 2, Article 11

Alessi, S. M. ve Trollip, S. R., 2002, Multimedia for Learning: Methods and Development, Allyn and Bacon, USA.

Altun, M., 2004, İlköğretim İkinci Kademede Matematik Öğretimi, s: 219, Erkam Matbaası, İstanbul.

Baki, A., 2006, Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi, s.532, Derya Kitabevi, Trabzon.

Baki,A. ve Öztekin,B., 2003, Excel yardımıyla fonksiyonlar konusunun öğretimi, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:11, No:2,s.325-338.

Başaran, İ. E., 1996, Türkiye Eğitim Sistemi, s: 128, Yargıcı Matbaası, Ankara.

Battista, M. T., 1994, On Greeno's Environmental/model view of conceptual domains: A spatial/geometric perspective, Journal for Research in Mathematics Education, 25(1), 86-99.

Baykul, Y., 2004, İlköğretimde Matematik Öğretimi, s:17-18, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Burnett, S. A., ve Lane, D. M.,1980, Effects of academic instruction on spatial visualization, Intelligence, 4, pp.233-242.

Callison, D. ve Haycock, G. , 1988, A methodology for student evaluation of educational microcomputer software, Educational Technology, 28(1), pp.25-32.

Chomsky, N., 1967, A review of B. F. Skinner's verbal behavior in language, 35, No. 1(1959), pp.26-58,
URL: http://cogprints.ecs.soton.ac.uk/archive/00001148/00/chomsky.htm.
Erişim Tarihi: 02.02.2008.

Cyrus, J.D., 2006, Pre-service teacher's perceptions of student-centered approach to integrating technology in content areas, Doktora Tezi, Graduate Faculty of Texas Tech University.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

Çetin, Ü., 2007, Arcs motivasyon modeli uyarınca tasarlanmış eğitim yazılımı ile yapılan öğretimle geleneksel öğretimin öğrencilerin başarısı ve öğrenmenin kalıcılığı açısından karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çilenti, K., 1997, Eğitim Teknolojisi ve Öğretim, s: 12,Yargıcı Matbaası, Ankara.

Demirel, Ö. ve Kaya, Z., 2007, Eğitim Bilimine Giriş, s.5, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S. ve Yağcı, E., 2003, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, s. 11-12, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Dixon, J.K., 1995, Limited English Proficiency And Spatial Visualization In Middle School Students' Construction Of The Concepts Of Reflection And Rotation, The Bilingual Research Journal, Vol.19, No 2, pp. 221-247.

Erden, M., 1998, Öğretmenlik Mesleğine Giriş, s:13, s:20, Alkım Yayınları, İstanbul.

Ersoy, Y., 2003, Matematik Okur Yazarlığı- I: Genel Amaçlar Ve Yeterlikler, Matematik Köşesi Makaleleri. Matematikçiler Derneği Web Sitesi, URL: http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=100 Erişim Tarihi: 23.01.2008.

Govender, R. ve Villiers, M.D., 2002, Constructive Evaluation Of Definitions In A Sketchpad Context, Paper presented at AMESA 2002, 1-5 July 2002, Univ. Natal, Durban, South Africa.

Göker L., 1989, Matematik Tarihi, Kültür Bakanlığı Yayın No:1017, Kaynak eserler dizisi:23.

Güven, B., 2002, Dinamik Geometri Yazılımı Cabri İle Keşfederek Geometri Öğrenme,Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

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

Hızal, A., 1982, Programlı Öğretim Yönteminin Etkinliği: Karşılaştırmalı Uygulamalı Araştırma, A. Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, No:117, Ankara.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

İşman, A., 2001, Teknolojinin Felsefi Temelleri, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:1, s: 1. E-Dergi
URL: http://www.ef.sakarya.edu.tr/dergi/efdergisayi1.pdf. Erişim Tarihi: 07.02.2008.

Johnson, R. B. , Onwuegbuzie A. J. ve Turner L. A., 2007, Toward a Definiton of Mixed Methods Research, Journal of Mixed Methods Research, Vol:1 Number:2, Sage Publications, London.

Kortenkamp, U., 2004, Experimental mathematics and proofs in the classroom, ZDM Vol:36(2). Pp.61-66.

Lord, T. R., 1985, Enhancing the visuo-spatial aptitude of students, Journal of Research in Science Teaching, 22(May): 395-405.

Massachusetts Commission on Education-Board of Education, 2001, Massachusetts Recommended Pre K – 12 Instructional Technology Standards, Departmant of Education, Massachusetts, USA).
URL: http://www.doe.mass.edu/edtech/standards/itstand.pdf. Erişim Tarihi: 09.02.2008.

MEB-TTK Başkanlığı, 2009, İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Klavuzu, Ankara.

Molebash, P., 2004, Preservice teacher perceptions of a technology-enriched methods course, Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, *3*(4), 412-432.

Myers, E.R., 2001, Accounting For Prospective Secondary Teachers' Understandings In A Dynamic Geometry Tool Environment, Doktora Tezi, Pennslylvania State University, Graduate School College of Education.

Özdaş, A. ve Ergün, M., 1997, Öğretim İlke ve Yöntemleri, s: 87.,Kaya Matbaacılık, İstanbul.

Patton, M. Q., 2001, Qualitative Research and Evaluation Methods, p.502, Sage Publications, London.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

Sng, C. ve Gribovskaya, S., 2008, Using a mixed methods research design to evaluate the student teaching experience, Paper presented at the annual meeting of the American Association of Colleges for Teacher Education, Hilton New Orleans Riverside, New Orleans, LA, http://www.allacademic.com/meta/p207592_index.html , Erişim Tarihi: 20.12.2009.

Titiz, O., 2005, Yeni Öğretim Sistemi, s: 8., Zambak Yayınları Eğitim Serisi, İstanbul.

Tuluk, G., 1997, Logo-Matematiğin Öğretmen Adayları Üzerindeki Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ubuz, B. ve Üstün, I., 2004, Geometrik kavramların Geometer's Sketchpad yazılımı ile geliştirilmesi, http: www.erg.sabancıuniv.edu./iok2004/bildiriler/Isil%20Ustun.doc, Erişim Tarihi 18.03.2008.

Uşun, S., 2004, Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri, s:1-2 ve s:26-27, Nobel Yayın Dağıtım, İstanbul.

Wang, Y., 2007, From teacher centredness to student centredness: are preservice teachers making the conceptual shift when teaching in information age classrooms?, Educational Media Internatonal, pp.257-265.

Whiteley, W., 2000, Dynamic Geometry and the Practice of Geometry, Paper for distribution at ICME9.

Yalın, H. İ., 2007, Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, s: 2, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Yıldırım, A.ve Şimşek H., 2006, Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, s: 128 ve s:224, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yılmaz, K. ve Horzum, B. M., 2005, Küreselleşme, Bilgi Teknolojileri ve Üniversite, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:6, Sayı:10, s:103-121. URL: http://web.inonu.edu.tr/~efdergi/arsiv/Yilmaz_Horzum.pdf. Erişim Tarihi: 10.02.2008.

# EKLER

## EK-1: GEOMETER'S SKETCHPAD YAZILIM TANITIMI

### Araç çubuğu

Geometer's Sketchpad yazılımının ekran görüntüsünün solunda araç çubuğu ve kapsamında da ok (obje seçme), nokta, çember, doğru (doğru parçası ışın ve doğru), isimlendirme ve yeni araç oluşturma butonları yer almaktadır. Yapılan her işlemden sonra en üstteki obje seçme okunun seçili olması gerekir. Tıpkı doğru butonunda olduğu gibi bu buton da üç adet seçeneğe sahiptir. Bunlardan birincisi sadece seçmeye, ikincisi yazılımın objenin döndürülmesi işlemini kendi kendine yapmasına ve üçüncü ise objelerin üzerindeki noktaları objenin herhangi bir noktasına hizalı olarak hareket ettirmeye yarar. Bu özellikler yazılım etkinlikleri yardımıyla daha anlaşılır kılınmaya çalışılmıştır. Aşağıda yazılımın menü çubuğu ve içeriğindeki sekmelere ait bilgiler yer almaktadır. Menü çubuğu ile ilgili bilgilerden sonra ise çalışma yapraklarında da karşınıza çıkacak dört önemli özelliğe yer verilecektir.

### Menü çubuğu

Menü çubuğunda yer alan Edit menüsünde belgenize resim ekleyebilir, Action Buttons sekmesinden ise link verebilir, noktaları birbirine doğru hareket ettirebilir ve oluşturduğunuz şekillerle animasyon yapabilirsiniz. Ayrıca Preferences sekmesi ile de birimler ve artistik öğelerle ilgili ölçütleri düzenleyebilirsiniz. Sözgelimi açı ve uzaklık için birim tanımlayabilir ve virgülden sonraki duyarlığı ayarlayabilirsiniz. Bunun dışında ise Color sekmesinden de nokta, doğru, çember, iç bölge, arka plan ve grafiklerin renklerini belirleyebilirsiniz.

Display menüsü, görünüm özellikleri ile ilgili düzenlemeleri yapabileceğiniz kısımdır. Burada, kullanacağınız şekildeki işinize yaramayan kısımları gizleyebilir (Hide Object), animasyon kontrol penceresi açarak hız ve hareket özelliklerini ayarlayabilirsiniz. Çizgilerin kalınlığını ve türünü ve yazı tipini de buradan

değiştirebilirsiniz. Ayrıca hareketli objelere iz ekleyebilir (Trace Object) böylece özellikle fonksiyonlar ve grafikleri konusuna görsel destek sağlayabilirsiniz.

Doğrular, çemberler ve kesişim özellikleri üzerinde çalışılıyorsa en çok kullanılacak menü Construct menüsüdür. Yazılımın Display ve Measure menüleriyle beraber en çok kullanılan menüsüdür. Şimdi bu menünün alt menülerindeki sekmeleri inceleyelim:

İsminden de anlaşılacağı gibi dönüşüm geometrisine ait özellikleri kullanabileceğiniz sekme Transform sekmesidir. Üst kısımdaki sekmeler dönüşüm geometrileri için yansıma doğrultusu (Mark Mirror), dönme merkezi (Mark Center), öteleme için vektör (Mark Vector) belirler. Alttaki sekmeler de dönüşümleri uygulamak içindir. Bu sekmelerin açıklamaları aşağıda verilmiştir:

Objeyi polar veya kartezyen koordinatlara göre öteleme……..……(Translate)
Bir noktayı dönme merkezi seçerek objeyi döndürme……..……(Rotate)
Objeyi belirli bir oranda küçültme veya büyütme……..……(Dilate)
Objeyi bir yansıma doğrultusu seçtikten sonra yansıtma……..……...(Reflect)

Programın ölçüm ile ilgili bölümü olan Measure sekmesi yardımıyla uzunluk, alan, eğim, çevre, açı gibi ölçümleri, ayrıca Calculate sekmesiyle de hesap makinesinde sayısal ve önceden ekrana girilen cebirsel ifadelerle ilgili hesaplamalar yapılabilir. Bunların dışında alt kısımdaki sekmelerle noktaların koordinatları görülür, iki nokta arasındaki uzaklığı ise sadece Coordinate Distance sekmesi ile ölçülebilir ve Slope sekmesiyle de doğru eğimi belirlenerek doğru pozisyonuna göre nasıl değiştiği izlenebilir.

Bir sonraki menü olan Graph menüsü ile ekrana polar, karesel veya dikdörtgensel oluşturulmuş koordinat sistemi getirebilir, Measure menüsündeki Calculate sekmesiyle ortak çalışarak bir fonksiyon tanımlayıp grafiği de çizilebilir. Koordinat sistemi yardımıyla çalıştıktan sonra gizlenebilir ve objeler daha düzenli hale getirilebilir. Yapılan ölçümleri Tabulate sekmesi ve yardımcı sekmeleri ile tablolaştırarak, böylece yapılan genellemeler kolaylaştırılabilir. Ayrıca bu bölümün devamında da yönergeler yardımıyla da anlatılacak şekilde, ekran görüntüsünü kareli veya noktalı kağıda dönüştürmek mümkündür.

Geometer's Sketchpad yazılımıyla ilgili bu araştırma için yapılan tanıtım etkinliklerine yer vermenin uygulama süreci hakkında bilgi vermek adına önemli olduğu düşünülmüştür:

Birden çok geometrik şeklin bir arada kullanılacağı bir etkinlikte her seferinde bunları oluşturmak zahmetli olabilir. Bunun için gerektiğinde kullanmak üzere hazır şekiller oluşturulabilir. Sözgelimi bir beşgeni her seferinde tekrar oluşturmamak için aşağıdaki yönergeler takip edilmelidir. Eğer bu bir düzgün beşgen ise dönüşüm geometrisi kullanılarak (dönme dönüşümü) bir defaya mahsus uzun süren bir yol izlenir.

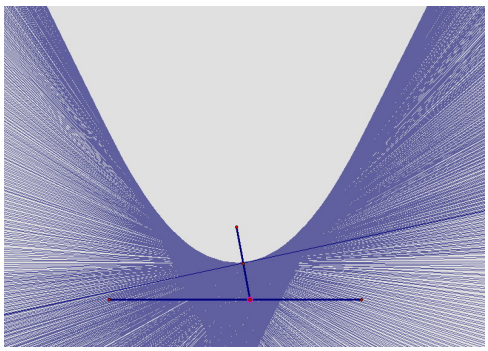
- Önce beşgen inşa edilir. Bunun için araç çubuğundan doğru parçası seçeneği kullanılır.
- Beşgen seçiliyken araç çubuğunun en altında yer alan simgeden Create New Tool sekmesi tıklanıp şekle isim verilir ve daha sonra eğer bu dosyayı kaydedilmişse yine bu menüden hazır olarak şekil çağrılabilir. Dörtgen ve beşgen de benzer yolla hazırlanır.

Parabol, elips, hiperbol ve dönme dönüşümü konularının anlatılması başta olmak üzere, yazılım etkinliklerini daha ilgi çekici kılmanın bir yolu da animasyondur. Oldukça basit bir yolla bir animasyon gerçekleştirilebilir. Animasyon verilecek geometrik objenin ekrana rastgele yerleşmemiş olmasına dikkat edilmelidir. Bir başka deyişle objenin mutlaka bir geometrik özellikle başka bir objeyle mantıklı bir bağlantısının olması gereklidir. Seçilen obje böyle değilse animasyon düzensiz olur ve işe yaramaz. Aşağıda bu durumun da örneklendiği kısa bir etkinlik yer almaktadır.

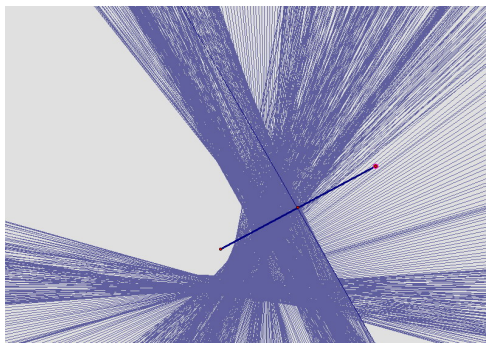
Bilindiği gibi parabol, belirli bir noktaya ve bir doğruya uzaklıkları eşit olan noktaların geometrik yeridir. Bu belirli noktaya parabolün odak noktası denir. Bu noktadan doğruya çizilen dik doğru, parabolün simetri eksenini teşkil eder. Parabolün yukarıdaki tanımından yola çıkarak inşa edilmesi için aşağıdaki adımlar izlenmelidir:

- Araç çubuğundan bir doğru parçası seçerek yatay şekilde ekrana yerleştiriniz.
- Construct > Point On Segment yolunu kullanarak doğru parçası üzerinde bir noktayı belirleyiniz. Animasyon vereceğimiz noktayı belirlemiş olduk. Şimdi ise parabolü çizecek doğruyu yerleştirelim.

- Doğru parçasının biraz üzerinde ve onun orta noktasına denk gelecek şekilde bir yere bir nokta koyun. Bu nokta ve doğru parçası üzerindeki nokta seçiliyken Ctrl-L kısayolu veya Construct > Segment yoluyla bu iki noktayı birleştirin.
- İkinci doğru parçası seçiliyken Construct > Midpoint yolunu uygulayın. Şimdi ise önce doğru parçasını sonra orta noktasını seçerek Construct > Perpendicular Line yolunu uygulayın. Bu ikinci doğru parçasına dik olarak koyduğumuz doğru, parabolü çizecek olan doğrudur.
- Doğru seçiliyken Display > Trace Perpendicular Line yolu yardımıyla doğruya iz vermiş oluruz. Bundan sonra sadece ilk doğru parçası üzerindeki nokta seçiliyken Display > Animate Point yolunu uyguladığınızda animasyon başlayacaktır. Aşağıda bu yolla yapılan bir animasyon ile rastgele yerleştirilmiş bir noktaya verilen animasyonun ekran görüntüleri yer almaktadır. Sağdaki örnek, sonraki bütün adımlara uyulmuş olsa da nokta rastgele olduğundan başarısız bir animasyonu temsil etmektedir.



**-Parabol animasyonu-**



**-Rastgele seçilen bir noktayla yapılan animasyon-**

Geometer's Sketchpad yazılımının çalışma alanı geometrik şekilleri daha düzenli göstermek ve kullanmak adına kareli veya noktalı kağıt haline getirilebilir. Bunun için şu yönergelerin takip edilmesi yeterli olacaktır:

- Graph menüsünden Define Coordinate System sekmesine tıklayın ve bu arada Grid Form seçeneğinde Square Grid' in seçili olmasına dikkat edin.

- Koordinat sisteminin eksenlerini ve üzerindeki 2 noktayı seçip Ctrl-H kısayolunu uyguladığınızda eksenler kaybolacaktır.
- Son işlem olarak Graph menüsünden Snap Points sekmesini tıklamanız kareli kağıt formuna geçişi sağlayacaktır.

Noktalı kağıt için ise hazır yazılım dosyaları mevcuttur. Fakat nasıl oluşturulduğunu bilmeniz izometrik kağıdın nasıl oluştuğunu öğrenmeniz açısından faydalı olacaktır. Aşağıda noktalı kağıt oluşturmak için izlenmesi gereken adımlar yer almaktadır:

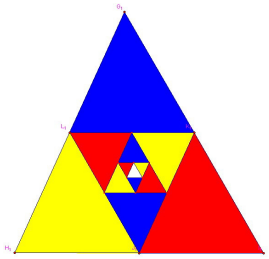
- Graph > Grid Form yolundan Square Grid'i seçin.
- Koordinat sisteminin eksenlerini ve üzerindeki 2 noktayı seçip Ctrl-H kısayolunu uyguladığınızda eksenler kaybolacaktır.
- Herhangi bir kesişim noktasına tıkladığınızda kareli kağıt seçili duruma gelmiş olacak bu haldeyken Display > Line Weidth > Dotted yolunu uyguladığınızda noktalı kağıdı elde etmiş olacaksınız. Son işlem olarak Graph menüsünden Snap Points sekmesini tıklamanız noktalı kağıt formuna geçişi sağlayacaktır.

"Dönüşüm Geometrisi" ve "Örüntü ve Süslemeler" alt öğrenme alanlarının kapsamında yer alan örüntü oluşturma işlemi, GSP yardımıyla gerçekleştirilebilecek bir başka özelliktir. Dinamik geometri yazılımları, belli bir örüntüye göre oluşturulan şeklin oluşturma aşamalarını teker teker göstermesi açısından genelleme ve formülizasyonu kolaylaştırırlar. "Aşamaları teker teker gösterme" ifadesini bir örnek üzerinde açıklamak gerekirse, üçgenler alt öğrenme alanında bir örüntü örneği oluşturmanın aşamalarından söz edilebilir:

- Örüntüyü iyi takip edebilmek için büyük bir üçgen oluşturunuz. Üçgeni isimlendiriniz.
- Üçgenin kenarlarının orta noktalarını Construct > Midpoint yoluyla bulduktan sonra bunlarla yeni bir üçgen oluşturunuz ve yine isimlendiriniz.
- Örüntüleri belirlemek için noktalar üzerinden bir yöntem uygulayacaksınız. Büyük üçgenin köşe noktalarını seçiniz ve Transform > Iterate yolunu uygulayınız. Bu yolla açılan Iterate penceresinde üçgenlerin köşe noktalarını eşleştiriniz. (Bu örnek için büyük üçgenin köşe noktalarının karşısına denk gelen köşe noktalarını birer birer eşleştireceksiniz). Eşleştirme işlemini

tamamladıktan sonra Iterate butonunu tıklayın. Örüntü kuralını belirlemiş oldunuz.

- Örüntünün aşamalarını seyretmek için ekrandaki objelerin tamamı seçiliyken "+" veya "-" tuşlarına basarak aşamalar arasında geçiş yapabilirsiniz.
- Örüntüyü renklendirmek mümkündür. Gerekli renklendirmeleri -örüntü kuralıyla aynı şekilde- yaparak süreci daha ilgi çekici hale getirebilirsiniz.



**-Yazılım yardımıyla oluşturulan bir örüntü-**

# EK-2: Araştırma İzin Ve Kabul Belgeleri

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA,

22.10.2007

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim dalında yapmış olduğum yüksek lisans tez çalışmasında tez konum olan "Öğretmek İçin Keşfederek Öğrenme: İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Dinamik Geometri Yazılımı Geometer's Sketchpad Deneyimleri" kapsamında Fakülteniz İlköğretim Matematik Öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi dersi içinde laboratuar uygulamaları, seminer verme, anket uygulama ve gözlem yapma için gerekli iznin verilmesini arz ederim.

Mehmet ERSOY
İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Yüksek Lisans Öğrencisi

**EK-2 (devam ediyor)**

**T.C.**
**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**
**Eğitim Fakültesi Dekanlığı**
**İlköğretim Bölümü Başkanlığı**

**SAYI** : 2007-70 23.10.2007
**KONU :**

**Sayın Mehmet ERSOY**

**İLGİ:** 22.10.2007 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçenizde belirtilen Yüksek Lisans Tez Çalışması kapsamında, Bölümümüz İlköğretim Matematik Öğretmenliği 4.sınıf öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi dersi içinde laboratuvar uygulamaları, seminer verme, anket uygulama ve gözlem yapmak için izin talebiniz uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. M.Naci ÖZER
Bölüm Başkanı

Elden aldım.
Mehmet ERSOY

ADRES : Meşelik Yerleşkesi 26480 Eskişehir TEL : 0 222 2393750/ 1614-1627 FAX : 0 222 2293124
E-posta : ilkogretim@ogu.edu.tr http://www.egitim.ogu.edu.tr/bolumler/ilkogretim.asp

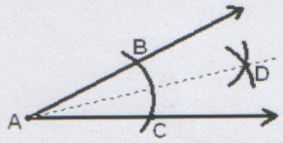
# EK-3: Geometri Başarı Testi (GBT) ve Soru Karakteristikleri

## GEOMETRİ TESTİ

**1)** Hangi seçenek düzlemde kesişen iki doğruya eşit uzaklıktaki noktaların geometrik yeri için <u>en kesindir?</u>
A) Birbirine dik olan iki doğru
B) Kesişen iki doğru
C) Kesişim noktasını merkez kabul eden bir çember
D) İki doğru
E) Kesişimle oluşan açıların açıortay doğruları

**2)** Bir FGHI paralelkenarında [IG],[FH] köşegenler, M noktası köşegenlerin kesim noktasıdır. Aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>kesinlikle</u> doğrudur?
A) FGI geniş açılı bir üçgendir
B) HIG dar açılı bir üçgendir
C) FMG ile HMG üçgenleri eş üçgenlerdir.
D) GMH ile IMF üçgenleri eş üçgenlerdir.
E) Köşegenler dik kesişirler

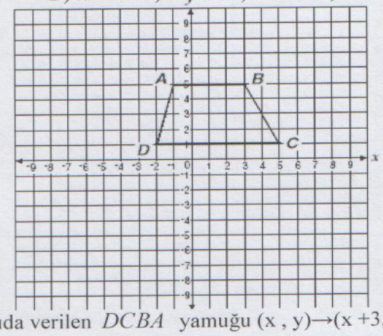
**3)**




Şekilde görülen A açısının açıortayını pergelle oluşturmak için <u>ilk adım</u> aşağıdakilerden hangisidir?
A)AD ışınını çiz
B) B ve C noktalarını bir doğru parçasıyla birleştir
C) B ve C'den, D'de kesişecek şekilde eşit yaylar çiz
D) A noktasından, açının kollarında yer alan B ve C noktalarından geçecek şekilde bir yay çiz
E) Bir ABC üçgeni oluştur

**4)** Bir daire bir karenin içine bütün kenarlara teğet olacak biçimde yerleştirilebiliyor. Bu durumda dairenin alanının karenin alanına oranı nedir?
A) $4/\pi$ B) $\pi/4$ C) $2/\pi$ D) 1/4 E)1/2

**5)**




Yukarıda verilen $DCBA$ yamuğu (x , y)→(x +3, y - 4) kuralına göre ötelenip $D'C'B'A'$ yamuğunu oluşturuyor $D'C'B'A'$ yamuğu ise $D'$noktası dönme merkezi olmak üzere saat yönünde 180° dönüyor.Yeni durumda $B'$noktasının koordinatları ne olur?
A)(-4,-7) B)(5,-6) C)(4,-8) D)(4,-6) E)(6,-8)

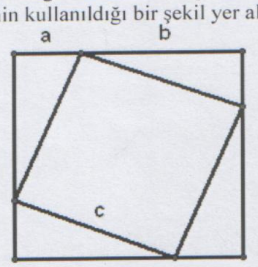
**6)**TRAP geometrik şekli, [PR] ve[TA] köşegenlerine sahip bir ikizkenar yamuktur. Aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle</u> doğrudur?
A) $[PR] \perp [TA]$ B) $[PR] // [TA]$ C) $[PR] = [TA]$
D) $[PR]$,$[TA]'$*yı* ortalar E) [TA],[PR]'yi ortalar

**7)** ABC ve XYZ üçgenlerinin kenarları arasında $\frac{AB}{XY} = \frac{BC}{YZ}$ eşitliği vardır. Aşağıdaki bilgilerden hangisi iki üçgenin benzer olması için yeterlidir?
A) $_s(\hat{A}) = {}_s(\hat{X})$ B) $_s(\hat{B}) = {}_s(\hat{Y})$ C) $_s(\hat{C}) = {}_s(\hat{Z})$
D) $_s(\hat{X}) = {}_s(\hat{Y})$ E) $_s(\hat{C}) = {}_s(\hat{Y})$

**8)** ABC üçgeninin köşe noktalarının koordinatları A(2,1),B(3,4),C(1,3) tür. ABC üçgeni 1br aşağıya ve 3 br sola ötelenerek DEF üçgeni oluşturuluyor. DEF üçgeninin köşe noktalarının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?
A)D(0, 1), E(1, 2), F(1, 3) B)D(0, -1), E(0, 3), F(-2, -2)
C)D(-2, 2), E(0, 3), F(-1, 0) D) D(-1,0),E(0,3),F(-2,2)
E) D(3,0),E(2,0),F(1,0)

**9)** Bir doğru parçasını sabit bir açı altında gören noktaların geometrik yeri, düzlem için aşağıdaki seçeneklerin hangisinde verilmiştir?
A) Bir çember
B) Paralel iki doğru
C) Bir çift doğru parçası
D) Bir elips
E) Bir çift çember yayı

**10)** Aşağıda Pisagor teoreminin ispatlarından birine ait iki karenin kullanıldığı bir şekil yer almaktadır.

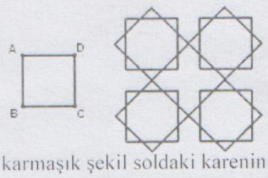



Aşağıdaki hangisi teoremin ispatında <u>kullanılmaz</u>?
A) Üçgenlerden birinin alanı a.b.1/2 dir
B) Dört dik üçgen birbirine eştir
C) İçteki karenin alanı büyük kareninkinin yarısıdır
D) Büyük karenin alanı, içteki kare ve dört üçgenin alanları toplamına eşittir
E) Büyük karenin bir kenarı (a+b) uzunluğu kadardır

**11)** Aşağıda kenarlarına veya açılarına göre verilen üçgen türlerinden hangisinde diklik merkezi <u>kesinlikle</u> üçgenin dış bölgesindedir?
A)İkizkenar üçgen B)Geniş açılı üçgen C)Eşkenar üçgen
D) İkizkenar dik üçgen E) Dar açılı üçgen

## EK-3 (devam ediyor)

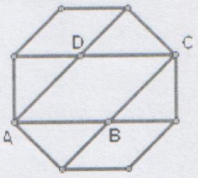
**12)**




Sağdaki karmaşık şekil soldaki karenin birtakım geometrik dönüşümlerle çoğaltılmasıyla oluşmuştur. Bu işlem sırasında aşağıdaki dönüşüm türlerinden hangisi yapılmış olabilir?

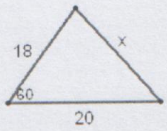
A) Sadece döndürme
B) Döndürme ve Öteleme
C) Sadece öteleme
D) Sadece yansıtma
E) Yansıtma ve Öteleme

**13)** Yanda görülen düzgün sekizgenin bir kenarı 4 br dir. ABCD paralelkenarının alanı kaç $br^2$ 'dir?



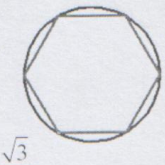

A) $16\sqrt{2}$ B) $8\sqrt{2}$ C) 16
D) $8+8\sqrt{2}$ E) $16-8\sqrt{2}$

**14)** Yandaki üçgende x uzunluğu aşağıdaki tamsayılardan hangisine en yakındır?




A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20

**15)** Bir dairenin üzerine bir düzgün altıgen, şekildeki gibi yerleştiriliyor. Eş merkezli olan bu şekillerden düzgün altıgenin alanının dairenin alanına oranı kaçtır?($\pi = 3$)

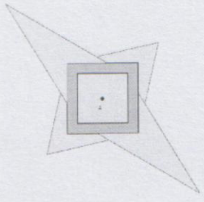


A) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) $3\sqrt{3}$ D) $\frac{3\sqrt{3}}{4}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

**16)** q bir dar açıdır. Sin2q=a ise Sinq+Cosq ifadesinin a cinsinden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A)2a B)$a^2$-1 C) $\sqrt{a+1}$ D) $\sqrt{a+1}-1$ E)Hiçbiri

**17)**



Yandaki şekil, A noktası merkez olmak üzere 3 şeklin üst üste getirilmesiyle oluşturulmuştur. A noktası orjin kabul edilirse şekil aşağıdaki simetrilerden hangilerine sahip olabilir? (Şekil bir bütün olarak dikkate alınacaktır)

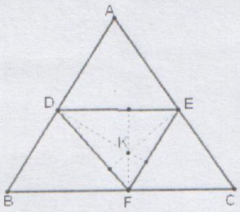
**1.** x eksenine göre simetri **2.**y eksenine göre simetri
**3.** y = x doğrusuna göre simetri **4.** y = -x doğrusuna göre simetri

A)Yalnız 1 B)Yalnız 2 C) 2 ve 3
D) 2 ve 4 E) 3 ve 4

**18)** Doğrusal olmayan farklı üç noktadan eşit uzaklıkta bulunan noktaların geometrik yeri, düzlem için aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

A) Üç noktadan geçen çemberin merkezi
B) Üç noktayı köşe kabul eden üçgenin diklik merkezi
C) Üç noktayı köşe kabul eden üçgenin iç teğet çemberinin merkezi
D) Üç noktayı köşe kabul eden üçgenin ağırlık merkezi
E) Üç noktayı köşe kabul eden üçgenin dış teğet çemberinin merkezi

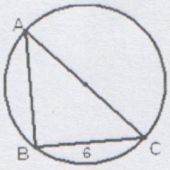
**19)**




Şekildeki DEF üçgeninde yüksekliklerin kesim noktası K'dır. BC//DE, AB//EF ve AC//DF olduğuna göre ABC üçgeninde K noktası için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) İç açıortaylarının kesim noktasıdır
B) Yüksekliklerinin kesim noktasıdır
C) Kenarortaylarının kesim noktasıdır
D) Çevrel çemberin merkezidir
E) Özel bir nokta değildir

**20)**




Şekildeki çemberde AC çap, yarıçap 5 br dir. $|BC| = 6$ br ise $Cos(\hat{BAC}) = ?$

A) 4/5 B) 2/5 C) 3/4 D) 3/5 E)1/2

| ----Adınız-Soyadınız----- | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | A | B | C | D | E | **11** | A | B | C | D | E |
| **2** | A | B | C | D | E | **12** | A | B | C | D | E |
| **3** | A | B | C | D | E | **13** | A | B | C | D | E |
| **4** | A | B | C | D | E | **14** | A | B | C | D | E |
| **5** | A | B | C | D | E | **15** | A | B | C | D | E |
| **6** | A | B | C | D | E | **16** | A | B | C | D | E |
| **7** | A | B | C | D | E | **17** | A | B | C | D | E |
| **8** | A | B | C | D | E | **18** | A | B | C | D | E |
| **9** | A | B | C | D | E | **19** | A | B | C | D | E |
| **10** | A | B | C | D | E | **20** | A | B | C | D | E |

| Soru Numarası | İlgili Alt Öğrenme Alanı /Konu | Kazanımlar |
|---|---|---|
| **1** | Doğrular ve Açılar/Geometrik Yer | **1.** Bir doğrunun üzerindeki veya dışındaki bir noktadan bu doğruya dikme inşa eder.<br>**2.** Bir doğru parçasının orta dikmesini inşa eder.<br>**3.** Bir doğruya dışındaki bir noktadan paralel doğru inşa eder.<br>**4.** Aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirler ve inşa eder .<br>**5.**Yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirir.<br>**6.** Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirler. |
| **2** | Çokgenler | **1.** Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler.<br>**2.** Dörtgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler. |
| **3** | Açılar | **1**. Açının düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler.<br>**2**. Bir açıya eş bir açı inşa eder ve bir açıyı iki eş açıya ayırır. |
| **4** | Çember ve Daire | **1.** Çemberin özelliklerini belirler ve çember modeli inşa eder.<br>**2.** Çemberin düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler.<br>**3.** Çember ile doğrunun ilişkisini belirler. |
| **5** | Dönüşüm Geometrisi | **1.** Yansımayı açıklar.<br>**2.** Dönme hareketini açıklar.<br>**3.** Düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekilleri döndürerek çizimini yapar. |
| **6** | Çokgenler | **1.** Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler.<br>**2.** Dörtgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler. |
| **7** | Üçgenler | **1.** Üçgenlerde eşlik şartlarını açıklar.<br>**2.** Üçgenlerde benzerlik şartlarını açıklar. |
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| **8** | Dönüşüm Geometrisi | **1.** Yansımayı açıklar.<br>**2.** Dönme hareketini açıklar.<br>**3.** Düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekilleri döndürerek çizimini yapar. |
| **9** | Doğrular ve Açılar/Geometrik Yer | **1.** Bir doğrunun üzerindeki veya dışındaki bir noktadan bu doğruya dikme inşa eder.<br>**2.** Bir doğru parçasının orta dikmesini inşa eder.<br>**3.** Bir doğruya dışındaki bir noktadan paralel doğru inşa eder.<br>**4.** Aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirler ve inşa eder .<br>**5.**Yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirir.<br>**6.** Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirler. |
| **10** | Üçgenler | **1.** Pythagoras (Pisagor) bağıntısını oluşturur.<br>**2.** Dik üçgendeki dar açıların trigonometrik oranlarını belirler. |
| **11** | Üçgenler | **1.** Üçgende kenarortay, kenar orta dikme, açıortay ve yüksekliği inşa eder.<br>**2.** Üçgenlerde eşlik şartlarını açıklar. |
| **12** | Dönüşüm Geometrisi | **1.** Yansımayı açıklar.<br>**2.** Dönme hareketini açıklar.<br>**3.** Düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekilleri döndürerek çizimini yapar. |
| **13** | Çokgenler | **1.** Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler.<br>**2.** Dörtgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler. |
| **14** | Üçgenler | **1.**Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğu arasındaki ilişkiyi belirler.<br>**2.** Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açıların ölçüleri arasındaki ilişkiyi belirler. |
| **15** | Çokgenler | **1.** Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler.<br>**2.** Dörtgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler. |

| | | |
|---|---|---|
| **16** | Trigonometri | Dik üçgendeki dar açıların trigonometrik oranlarını belirler. |
| **17** | Dönüşüm Geometrisi | **1.** Yansımayı açıklar.<br>**2.** Dönme hareketini açıklar.<br>**3.** Düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekilleri döndürerek çizimini yapar.<br>**4**. Geometrik cisimlerin simetrilerini belirler. |
| **18** | Doğrular ve Açılar /Geometrik Yer | **1.** Bir doğrunun üzerindeki veya dışındaki bir noktadan bu doğruya dikme inşa eder.<br>**2.** Bir doğru parçasının orta dikmesini inşa eder.<br>**3.** Bir doğruya dışındaki bir noktadan paralel doğru inşa eder.<br>**4.** Aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirler ve inşa eder .<br>**5.**Yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirir.<br>**6.** Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirler. |
| **19** | Üçgenler | **1**.Üçgende kenarortay, kenar orta dikme, açıortay ve yüksekliği inşa eder.<br>**2**.Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açıların ölçüleri arasındaki ilişkiyi belirler. |
| **20** | Çember ve Daire | **1.** Çemberin özelliklerini belirler ve çember modeli inşa eder.<br>**2.** Çemberin düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler.<br>**3.** Çember ile doğrunun ilişkisini belirler. |

## EK-4:Çalışma Yaprakları

### 3.Hafta: Geometrik Şekillerin İnşası

**ÇALIŞMA YAPRAĞI-1**
**KONU: GEOMETRİK ŞEKİLLERİN İNŞASI**

**Amaç** **:** Yazılımın çizim ve ölçüm özeliklerinin geometrik şekillerin inşası için önerdiği farklı yöntemleri keşfetmenizi sağlamak. Bu esnada yapılan işlemlerin Öklidyen geometrinin temel aksiyom ve teoremlerine uyup uymadığını kontrol etmek.

**Alt Öğrenme Alanı :** Doğru, Doğru Parçası ve Işın, Açılar

**Kazanımlar** **:**1. Doğru ile nokta arasındaki ilişkiyi açıklar.
2. Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir.
3. Bir doğru parçasına eş bir doğru parçası inşa eder.
4. Komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerini açıklar.

**Çalışma-1: Öklidyen Geometriye Uyum**

**1)** Araç çubuğundan noktayı seçerek ekrana bir nokta koyun. Nokta seçiliyken Construct menüsünü açarak herhangi bir sekmenin aktif olup olmadığına bakın. Aynı işlemi iki nokta seçip tekrarlayın ve açılan seçenekleri nokta sayısını hesaba katarak yorumlayın.

**2)** Şimdi ise araç çubuğundan doğru butonunu kullanarak bir doğruyu hazır olarak çağırın. Doğru geldiğinde üzerinde temsili kaç nokta vardır?

**Çalışma-2 (Çizmek mi yapılandırmak mı?)**

**1)** Çemberin özeliklerini kullanarak bir ikizkenar üçgen, eşkenar üçgen ve kare oluşturmaya çalışın. Her birini nasıl oluşturduğunuzu çemberin ilgili özeliğini de belirterek kısaca yazınız. (Yol Gösterme: Eş çemberler oluşturmak için bir çember seçili konumdayken Ctrl+C komutunu kullanabilirsiniz.)

İkizkenar Üçgen:

Eşkenar Üçgen:

Kare:

**2)** Oluşturduğunuz şekillerden karenin köşe noktalarını tek tek hareket ettirerek her birinde karenin nasıl hareket ettiğini gözlemleyiniz. Karenin oluşturulma sürecini Ctrl+Z kısayolu yardımıyla takip ederek, köşe noktalarının oluşturulma şekillerine göre karenin hareketini yorumlayınız.(Her bir noktanın başlangıçta bağımsız olarak mı yoksa Construct menüsü yardımıyla mı oluştuğuna dikkat ediniz.)

**3)** Çemberleri kullanarak bu sefer de bir altıgen oluşturmaya çalışınız. Oluşturduğunuz şeklin bir altıgen olduğunu ölçüm özelikleri yardımıyla ispat ediniz. İspat için yaptığınız işlemleri kullandığınız menü yollarıyla beraber aşağıya yazınız. (Measure >… şeklinde yol belirterek yazınız.)

**4)** Aşağıda Öklidyen geometrinin bildiğiniz bazı aksiyom ve teoremlerine ilişkin cümleler görmektesiniz. Bunların her birini yazılım ortamında örnekleyiniz ve oluşan dosyayı kaydetmeyi unutmayınız.
"İki noktadan bir doğru geçer."
"Üçgenin iç açılarının toplamı 180 derecedir."
"Üçgende bir dış açının ölçüsü, ona komşu olmayan iki iç açının ölçüleri toplamına eşittir."
"Bir doğruya dışındaki bir noktadan bir tek paralel doğru çizilir."

## 4. Hafta: Üçgende Benzerlik, Üçgenlerle İlgili Teorem ve Gösterimler

**ÇALIŞMA YAPRAĞI-2**
**KONU: ÜÇGENLERDE BENZERLİK**

**Amaç :** Üçgenlerin açı ve kenar özelliklerine göre hangi durumlarda birbirlerine benzer oldukları ve hangi şartlarda benzerlik durumunun ortadan kalktığına dikkat çekmek, yazılım ortamında alternatif yöntemleri tanıtmak ve öğretmen adaylarının söz konusu farklı durumlardaki yaklaşımlarını belirlemek.

**Alt Öğrenme Alanı :** Üçgenler

**Kazanımlar :1.** Üçgenlerde eşlik şartlarını açıklar.
**2.** Üçgenlerde benzerlik şartlarını açıklar.
**3.** Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açıların ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.
**4.** Yeterli sayıda elemanının ölçüleri verilen bir üçgeni çizer.

**Çalışma-1: AAA Benzerliği**

**1)** İçerik kısmındaki ilk etkinlik olan AAA (Açı- Açı- Açı) benzerliğini açınız. Alt kısımdaki üçgenin üzerindeki A ve B noktalarını hareket ettiriniz. Üst kısımda yer alan üç açıda değişim oluyor mu, yorumlayınız.

**2)** Üçgen şeklini koruyor mu? Yukarıdaki üç açıdan en sağdakinin diğer iki açıyla olan ilişkisi nedir?

**Çalışma-2: AKA Benzerliği**

**1)** AB doğru parçasının uzunluğunu ve açıları ayrı ayrı değiştirerek benzer üçgenler oluşturmaya çalışınız.

**2)** Birinci işlem sonucunda eş olmayan üçgenler oluşturabildiniz mi? Sizce bu durumun sebebi ne olabilir?

**Çalışma-3: KAK Benzerliği**

**1)** İki doğru parçası ve tek açıyı değiştirerek benzer veya eş üçgenler oluşturmaya çalışınız. Eş olmayan üçgenler oluşturabildiniz mi? Nedenini açıklayınız.

**5.Hafta: Üçgenin Özel Elemanları**

**ÇALIŞMA YAPRAĞI-3**
**KONU : ÜÇGENİN ÖZEL ELEMANLARI**

**Amaç :** Açı kenar bağıntıları ile ilgili bilgileri yazılım ortamında sınayarak farklı durumlarda öğretmen adayı yaklaşımlarını gözlemlemek.

**Öğrenme Alanı :** Üçgenler

**Kazanımlar : 1.** Üçgende kenarortay, kenar orta dikme, açıortay ve yüksekliği inşa eder.

**Çalışma-1: Üçgenin Özel Elemanları-Giriş**

**1)** "Üçgenlerde Benzerlik ve Özel Elemanlar" adlı GSP dosyasındaki Çevrel Çember Merkezi adlı Sketchpad aktivitesini açınız.

- Çevrel çemberin merkezine ilişkin ölçüm verilerini bu dosya üzerindeki butonlar yardımıyla inceleyiniz.
- Açılarına göre değerlendirildiğinde hangi üçgenlerde:
  a) Çevrel çemberin merkezi, üçgenin dış bölgesindedir?
     …….
  b) Çevrel çemberin merkezi, üçgenin iç bölgesindedir?
     …….
  c) Çevrel çemberin merkezi, üçgenin bir kenarı üzerindedir?
     .....

**2)** Aynı dosyada yer alan İç Teğet Çemberin Merkezi adlı Sketchpad aktivitesini açınız.

- İç teğet çemberin merkezine ilişkin bilgileri görmektesiniz. Burada verilmeyen bir özellik yardımıyla iç teğet çemberin merkezi ve çember bulunabilir. İç teğet çemberin üçgenle ilgili olan bu özelliği nedir?

- Measure menüsünün ölçüm özellikleri ve hesaplama bölümü yardımıyla iç teğet çemberin kapsadığı alanın, üçgenin alanına oranını bulunuz. Hangi durumda bu oran maximum olabilir? Kenar uzunluklarını yazılım yardımıyla değiştirerek yanıt arayınız.

**3)** Diklik Merkezi adlı aktiviteyi açınız.

- Açılarına göre değerlendirildiğinde hangi üçgenlerde:
  d) Diklik merkezi, üçgenin dış bölgesindedir? …….
  e) Diklik merkezi, üçgenin iç bölgesindedir? …….
  f) Diklik merkezi, üçgenin bir kenarı üzerindedir? .....

**Çalışma-2: Üçgenin Özel Elemanları-Türetilmiş Özellikler**

**1)** Boş bir çalışma sayfası açarak dar açılı bir üçgen oluşturunuz. Az önce görmüş olduğunuz elemanlardan üçünü oluşturarak bu elemanların bir ortak özelliğini bulabilirsiniz. Üçgenin dar açılı seçilmesinin nedeni özelliği kolay bulup değerlendirmeniz içindir.

- Ağırlık merkezini ve iç teğet çemberin merkezini oluşturmayı biliyorsunuz. Bu elemanları oluşturunuz. Peki, çevrel çemberin merkezini oluşturmak için nasıl bir yol izlenmelidir? Tahmininizi buraya yazınız. (Diğer elemanların inşasında kullandığınız doğruları gizleyerek ekrandaki karışıklığı önleyebilirsiniz.)

- Üç elemanı da oluşturdunuz. Sizce bu noktaların nasıl bir ortak özelliği olabilir? Cevabınızı ispat etmek için ne yapmalısınız?

- Oluşturduğunuz bu üçgenin kenarlarının orta noktalarını köşe noktaları kabul eden
  yeni bir üçgen oluşturunuz. Bu üçgene **Orta Üçgen** (Medyal Üçgen) adı verilir. Orta üçgen için de üç elemanı oluşturup bulduğunuz özellikleri büyük üçgeninkilere göre değerlendirerek yazınız. Bu özellikler herhangi bir üçgen için de geçerlidir.

- Büyük üçgeni dar açılı duruma getiriniz. Medyal üçgeni gizleyip, üçgenin

yükseklik doğrultularının kenarlarla kesiştiği noktaları birleştirerek yeni bir üçgen inşa ediniz. Bu üçgene **Ortik Üçgen** adı verilir. Şimdi bu üçgenin üç özel elemanını bularak büyük üçgeninkilere göre değerlendiriniz. Bu özellikler ise sadece dar açılı üçgenler için geçerlidir.

- Dar açılı bir ABC üçgeni oluşturunuz. Diklik merkezi H ile HA, HB ve HC doğru parçalarını da inşa ediniz. Bu doğru parçalarının orta noktalarını köşe noktaları kabul eden bir üçgen oluşturunuz. Bu üçgenin ABC üçgenine benzer olduğunu ve orta üçgene eş olduğunu yazılım yardımıyla ispat ediniz.

**6. Hafta: Dörtgenler ve Dörtgenlerde Alan, Altın Oran**

**ÇALIŞMA YAPRAĞI-4**
**KONU : DÖRTGENLER VE ALAN HESAPLARI**

**Amaç :** Alan hesapları için kullanılan farklı yöntemleri dinamik geometri yardımıyla inceleyerek genellemelere bir de yazılım ortamında ulaşmaya çalışmak.

**Öğrenme Alanı :** Çokgenler

**Kazanımlar : 1.** Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler.
**2.** Dörtgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.

**1)** Dörtgenler-Alan adlı aktivitede yer alan alan hesapları-1 sekmesini açınız. Herhangi bir butona tıklamadan öncelikle aşağıdaki soruya yanıt arayınız.

- Orta kısımdaki geometrik şekil nedir?
  Orta kısımdaki geometrik şekil bir……..dir/dır. Çünkü,

……
……
…….

- ABCD paralelkenarının alanının IJKL geometrik şeklinin alanına oranını hesaplayınız.

- Şimdi ise geleneksel yöntemle alan paylaştırma veya cebirsel olarak alan hesaplama gibi işlemleri yaparak bu oranı ispat etmeye çalışınız. İspat için açıklamanızı ve çiziminizi özellikle buraya yapınız.

- De Villiers'ın Sketchpad İspatı butonuna basarak başka bir ispat yolunu inceleyiniz. Yapılan dönüşüm kaç dereceliktir?

**2)** Alan hesapları-2 adlı sekmeye tıklayıp ikinci aktiviteyi açınız.

- Alanların ölçüm sonuçlarını görmektesiniz. Alanların oranını hesaplattırınız. Daha sonra virgülden sonraki duyarlılığı değiştirerek tekrar "Alanların oranını hesaplattır" butonuna basınız. Sonuç sizce neyi ifade etmektedir?

## 7. Hafta: Pisagor Teoremi, Dar Açıların Trigonometrik Oranları

**ÇALIŞMA YAPRAĞI-5**
**KONU : PİSAGOR TEOREMİ VE ÇEŞİTLİ İSPATLARI**

**Amaç :** Pisagor teoreminin değişik ispatlarına ilişkin aktivitelerle, dinamik geometrinin rolünü kavramak ve tanıdık genellemelere farklı yollardan ulaşmak.

**Öğrenme Alanı :** Üçgenler

**Kazanımlar : 1.** Yeterli sayıda elemanının ölçüleri verilen bir üçgeni çizer.
**2.** Pythagoras (Pisagor) bağıntısını oluşturur.

Pisagor İspatları-1 aktivitesini ve daha sonra da içerikteki "İşte Pisagor" adlı aktiviteyi açınız.

"*İşte Pisagor" başlıklı bu aktivitede yer alan figürler Hintli Matematikçi Bhaskara tarafından kaleme alınan bir el yazmasından alınmıştır. Bhaskara bu çizimlere sadece "İşte" başlığını koymuştur. Ne bulduğunun farkında olduğu açıktır. Chou-pei adındaki eski bir Çin klasiğinde de benzer bir durum söz konusudur. Fakat ilginç olan bu iki eserin de Pisagor'un yaptığı ispattan önceki bir tarihe ait olmasıdır.*

**1)** D noktasını sürükleyerek veya animasyon şeklinde oynatarak bu ispatı keşfedebilirsiniz.

-Soldaki 5 parçanın ($c^2$) ye eşit olduğunu da biraz cebirle gösterebilirsiniz. Şimdi mümkün olduğu kadar az cebirle aşağıya bu gösterimi yapınız, bakalım nasıl bir yol izleyeceğiz.

**2)** Leonardo'nun Pisagoru adlı aktiviteyi açınız. Bu aktivitede anlatılan ispat, en meşhur ispatlardan biridir. Çünkü diğer ispatlardakinden daha farklı ve daha anlaşılır biçimde bir dönüşüm geometrisi kullanılmıştır.
- Büyük ve küçük karenin köşe noktalarını koyarak isimlendiriniz.
- Karelerin iç bölgelerini köşe noktalarını seçerek doldurunuz.
- Şimdi karelerin alanlarını hesaplatınız. Bundan sonra yapacağınız ilk iş doldurduğunuz

karelerin iç kısımlarını gizlemek olmalı. Çünkü animasyonu seyredeceksiniz.
-Sırayla 1 ve 2 nolu hareketleri yaptırarak oluşan karenin alanını da yukarıdaki yolla hesaplatınız.
-Hesaplarınıza dayanarak yapacağınız genellemeyi buraya yazınız.

**3)** Pisagor ve Bulmaca adlı aktiviteyi tıklayınız.

- Renkli karedeki 5 parçayı ayrı ayrı görmek için Parçalara Böl komutunu uygulayınız.
- Şimdi bu parçaları yandaki **a** ve **b** karelerine sığacak şekilde yerleştirmeye çalışınız.
- Parçaları Tekrar Birleştir komutuyla tekrar başa dönüp parçaları bölerek bu kez de **c** karesine sığdırmaya çalışınız. Elde ettiğiniz sonuç neyi göstermektedir? Cebirsel işlem kullanmadan ifade ediniz.

**4)** Uzatmalı Pisagor adlı aktiviteyi açınız.

- Öncelikle mavi karelerin alanlarını hesaplatınız. Sonra kareleri P ve Q noktalarından çekerek kırmızı çizgiye getiriniz. Alanlarında değişiklik var mı? Sonuca dayanarak bir genelleme yapınız. (Yol Gösterme: Karenin hareketine ve sabit kalan kenarına göre)

**-** Şimdi de pembe karenin alanını hesaplatınız. Kareyi R noktasından çekerek dik açıyı dolduracak biçimde yerleştirdiğinizde ne gördünüz? Alanların durumunu üçgenin kenar uzunluklarıyla ilişkilendirerek genelleme yapınız.

**5)** Pisagor İspatı-2 adlı aktiviteyi açınız. Ekranda gördüğünüz pembe ve sarı renkteki geometrik şekillerden oluşan 2 büyük karenin alanları birbirine eşittir.

- Soldaki karede belirtilen noktadan tutarak sürükleyiniz. a ve b uzunluklarını sırasıyla minimum yapınız. Her birinde sağdaki karedeki c uzunluğunun ait olduğu sarı karenin hareketi hakkında ne söyleyebilirsiniz?

## 8. Hafta: Dönüşüm Geometrisi, Örüntü ve Süslemeler

**ÇALIŞMA YAPRAĞI-6**
**KONU: DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ, ÖRÜNTÜ VE SÜSLEMELER**

**Amaç :** Birbiriyle ilişkili iki öğrenme alanını bağdaştıracak etkinliklerle öncelikle dönüşümlerin nasıl yapıldığını sonra da ortaya çıkabilecek örüntüleri kavratmak, süslemelerin ilginç özelliklerine değinmek

**Öğrenme Alanı :**Dönüşüm Geometrisi, Örüntü ve Süslemeler

**Kazanımlar : 1.** Yansımayı açıklar.
**2.** Dönme hareketini açıklar.
**3.** Düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekilleri döndürerek çizimini yapar.
**4**. Geometrik cisimlerin simetrilerini belirler.

**Çalışma-1: Kaleydoskop ve Dönüşüm Geometrisi**

**1)** Kaleydoskop-1 adlı aktiviteyi açınız.

- BAC açısını açının kollarını temsil eden doğru parçalarının B veya C uçlarından sürükleyerek değiştiriniz. Daha hassas açı değerleri için ok tuşlarını kullanabilirsiniz.
- Bu şekilde gördüğünüz ve değiştirdiğiniz yansımalar hakkında iki genelleme yapabilir misiniz? Aşağıdaki tabloyu doldurarak genellemelerinizi daha kolay yapabilirsiniz.
  (Yol Gösterme: BA ve CA doğru parçaları ve diğer doğru parçaları yansıma doğrultusu görevi görmektedir)

| BAC Açısının Ölçüsü | Yansıyan Toplam Şekil Çifti Sayısı | Toplam Yansıma Doğrultusu Sayısı |
|---|---|---|
| $45^0$ | 8 | |
| $60^0$ | | 6 |
| | 5 | 5 |
| $120^0$ | | 3 |

*$90^0$ ve $180^0$ lik açı değerlerinde, yansıma doğrultusu ve ayna sayısı kavramları karışabileceğinden burada yer almamıştır.

Yaptığım Genellemeler:……
……
……..
……
……..
……
……..

**2)** Şimdi ise aşağıdaki yönergeleri takip ederek bir kaleydoskop animasyonu yapınız. Kaleydoskopun albenisini arttırmak istiyorsanız daha çok dönüşüm yapabilirsiniz.

- Yarıçap uzunlukları birbirine yakın iç içe geçmiş 3 çember oluşturunuz.

- Çemberlerin üzerindeki noktaları gizleyerek siz birer nokta koyun.
- Koyduğunuz noktaları ve merkezi köşe noktası kabul eden bir dışbükey dörtgen oluşturup içini boyayınız.
- Şimdi dönme dönüşümü uygulayarak dörtgen sayısını arttırınız.

**Soru**: Dörtgenlerin ilk etapta birbiri üzerine gelmemesi için neye dikkat etmelisiniz? Dönme açısını belirlemeden önce ne yapmalısınız.

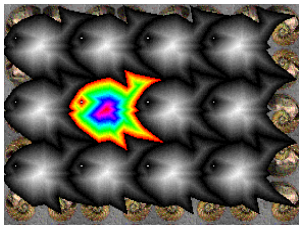
……
……
……
……

- Dörtgenlere farklı renkler veriniz.

**Soru**: Dörtgenlerin sayısını arttırmak için dönme dönüşümünden başka bir dönüşüm yapılabilir mi? Nasıl?

……
……
……

- Şimdi ise çemberlerin üzerindeki 3 noktayı seçerek Display > Animate Points yolunu uygulayın.

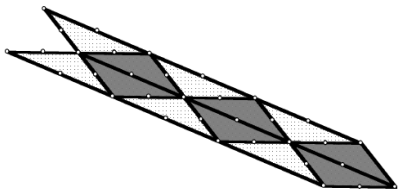


**Çalışma-2: Örüntü ve Süslemelere Geçiş**

**1)** Yandaki süslemede kullanılan dönüşüm geometrisi hangisidir?

Yapılan dönüşümü açıklayınız. (Dönme ise kaç derece, yansıma ise doğrultusu, öteleme ise yön ve ne kadar ötelendiği şeklinde)

**2)** Yanda gördüğünüz süslemede kullanılan dönüşümü /dönüşümleri tarif ediniz. (Siyah-beyaz renkteki üçgenlerin hepsi eş üçgenlerdir.)



**3)** Fraktallar Galerisi adlı aktiviteyi açınız.

-Boşluk Doldurma-1 adlı aktivitedeki örüntü kuralını buraya yazınız.

-Boşluk Doldurma-2 adlı aktivitede örüntü, kıvrımı 9 daha küçük doğru parçası haline getirme kuralıyla yapılır. O halde 3 örüntüden sonra toplam kaç tane doğru parçası oluşur?
(Display> Show All Hidden yoluyla ilk doğru parçalarını görebilirsiniz.)

**9. Hafta: Geometrik Yer**

**ÇALIŞMA YAPRAĞI-7**
**KONULAR : DÜZLEMDE GEOMETRİK YER**

**Amaç** : Geometrik yer kavramının düzlemdeki anlamına yönelik aktiviteyle geometrik şekillerin nasıl tanımlandığını yeniden düşündürmek

**Öğrenme Alanı :** Doğrular ve Açılar

**Kazanımlar** :
**1.** Bir doğrunun üzerindeki veya dışındaki bir noktadan bu doğruya dikme inşa eder.
**2.** Bir doğru parçasının orta dikmesini inşa eder.
**3.** Bir doğruya dışındaki bir noktadan paralel doğru inşa eder.
**4.** Aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirler ve inşa eder .
**5.**Yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirir.
**6.** Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirler.

**Çalışma-1: Evet çember… İyi ama nasıl?**

**1)** Düzlemde sabit bir noktadan eşit uzaklıktaki noktaların geometrik yerinin bir çember olduğunu biliyorsunuz. Peki bu ifadeyi yazılım ortamında nasıl gösterebilirsiniz? Tahminlerinizi deneyerek buraya not ediniz.
(Yol Gösterme: Bir doğru parçasına uç noktalarından herhangi biri temel alınarak dönme dönüşümü uygulandığında uzunluğu değişmez.)

**Çalışma-2: Göz, Nizam ve Geometrik Yer**

**2) "**Düzlemde sabit A ve B noktalarından eşit uzaklıktaki noktaların geometrik yeri [AB]' nin orta dikme doğrusudur". O halde, bu yeri gerçekleyen yönergeleri tamamlayınız.

- Boş bir çalışma sayfası açarak [AB] doğru parçasını oluşturunuz. Şimdi [AB] 'nin orta noktasını da bularak (O diyebilirsiniz) buradan geçen doğrulardan herhangi birini araç çubuğu yardımıyla koyunuz.
- Doğru üzerinde 2-3 nokta oluşturarak (Point On Line) bunları ayrı ayrı A ve B noktalarıyla birleştiriniz.

……...
……

**3) "**Düzlemde A(-1,2) ve B(2,-3) noktalarına eşit uzaklıktaki noktaların geometrik yeri nedir?"
sorusunu yazılımın Measure ve Graph menüleri yardımıyla modelleyip elde ettiğiniz geometrik yeri buraya not ediniz. Dosyayı kaydetmeyi unutmayınız.
**Geometrik Yer :** ……
……

**4)** Düzlemde bir d doğrusuna teğet eş çemberlerin merkezlerinin geometrik yeri nedir? Cevabı yazılım ortamında arayınız. Sketchpad dosyasını kaydetmeyi unutmayınız.
**Geometrik Yer:**……

## EK-5: Görüşme Soruları

**Birinci Bölüm**

**1.**Geometer's Sketchpad yazılımını ve aktivitelerini nasıl buldunuz?

**2**.Aktivitelerin ve çalışma yapraklarının mevcut öğretim programındaki alanlara uygunluk derecesi sizce nedir?

**3.**Gördüğünüz ek özellikler ve teoremlerin programa girebileceğini düşünüyor musunuz?

**4.**Çalışma yapraklarının aktivitelere göre yoğunluğunu değerlendirir misiniz? (Aktivitelere göre fazla, yeterli veya az bulduğunuz yönler var mıydı)

**5.**Özellikle belirtmek istediğiniz bir konu var mı?

**İkinci Bölüm**

**6.**Dersleri yürütürken yaptığım müdahaleleri ve stratejilerimi nasıl buldunuz? Siz olsaydınız aynı dersi nasıl verirdiniz?

**7.**Buradan mezun olup öğretmen olacaksınız. BDÖ yöntemini geometri derslerinde kullanmayı düşünüyor musunuz?

**8.**Sizce burada gördüğünüz konuları bilgisayar desteğiyle mi öğretmek daha zor olacaktır yoksa klasik öğretim yöntemleriyle mi?

**9.**Yazılım ortamında geçen yaşantılarınızı değerlendirir misiniz?

**10.**Bilgisayar destekli derslerden önceki düşüncelerinizle şimdiki düşüncelerinizin geometri öğretimi açısından bir karşılaştırmasını yapar mısınız?

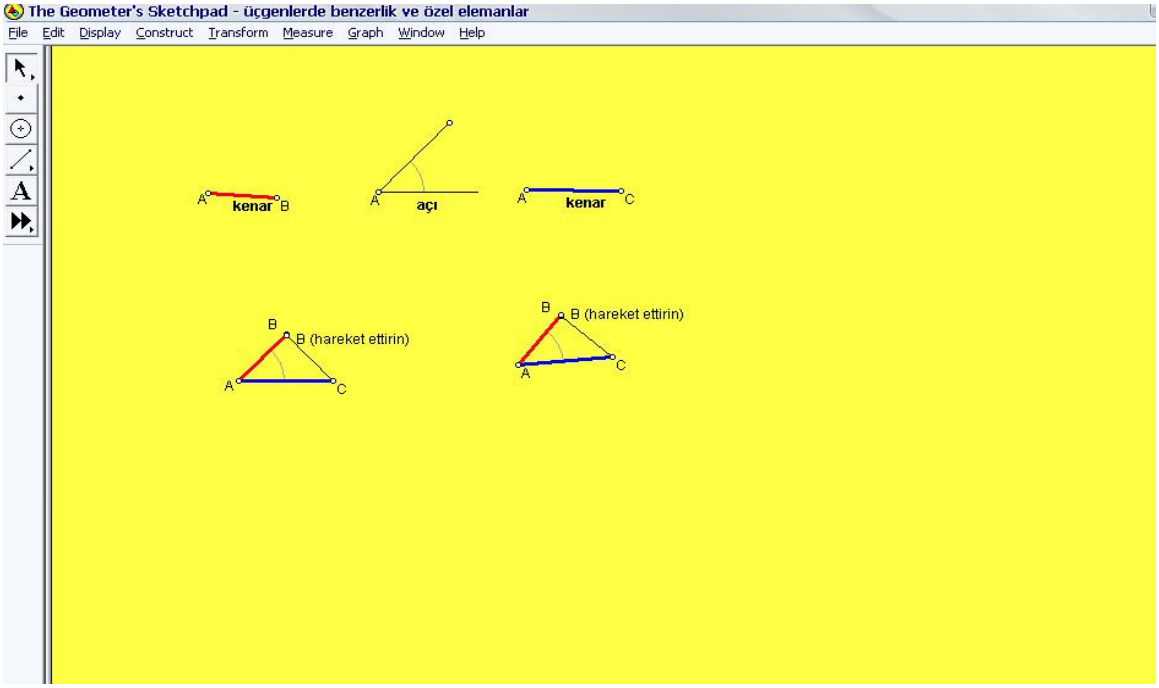
**11**.Bahsi geçen konularda özellikle belirtmek istediğiniz bir durum var mı?

**Vereceğiniz içtenlikli yanıtlar için şimdiden teşekkür ederim.**

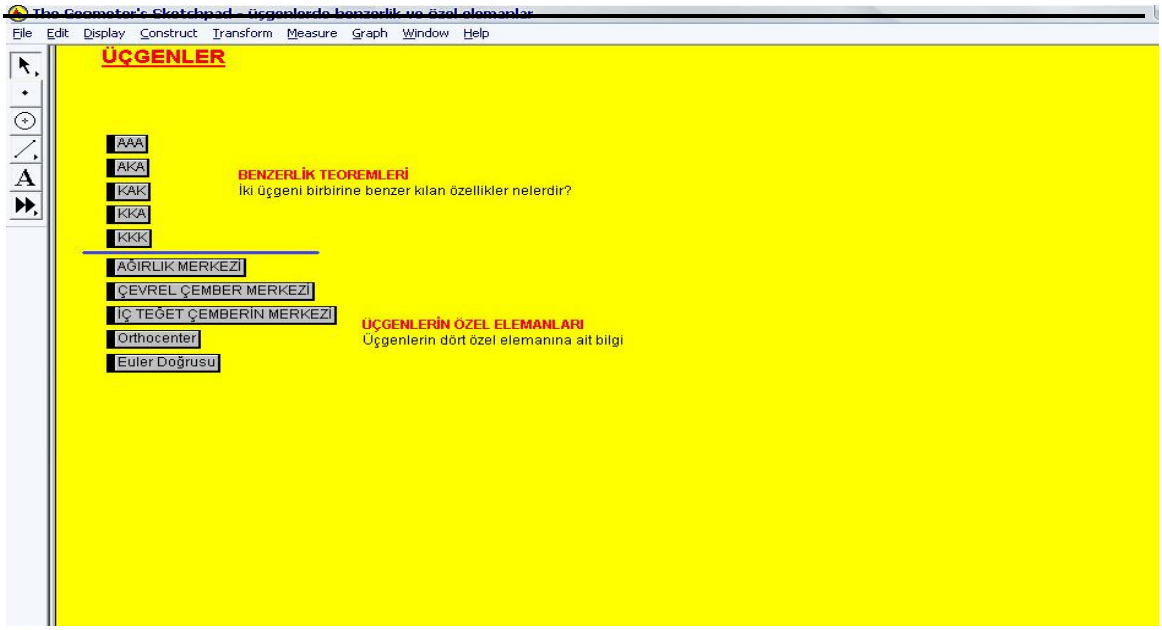
**Mehmet ERSOY**

## EK-6: Yazılım Etkinliklerinin[1] Ekran Görüntüleri

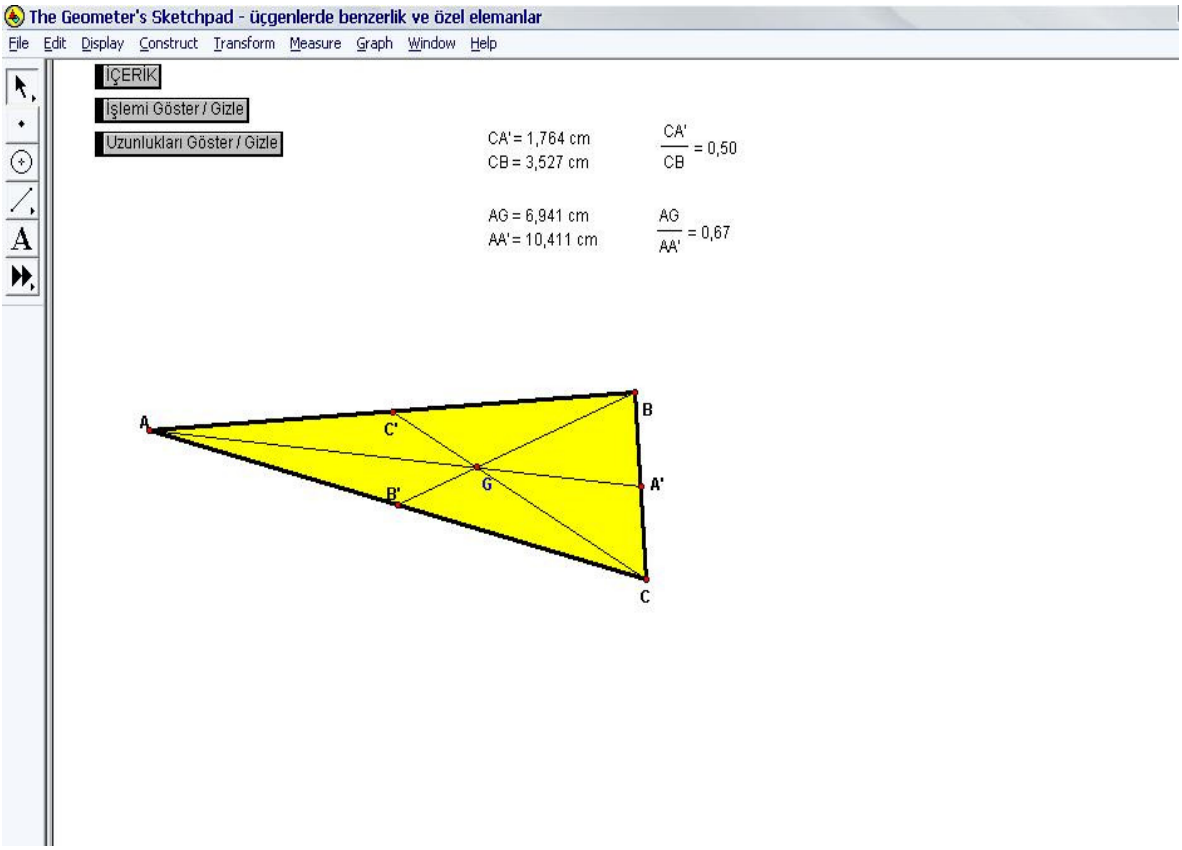
### 4. Hafta: Üçgende Benzerlik, Üçgenlerle İlgili Teorem ve Gösterimler

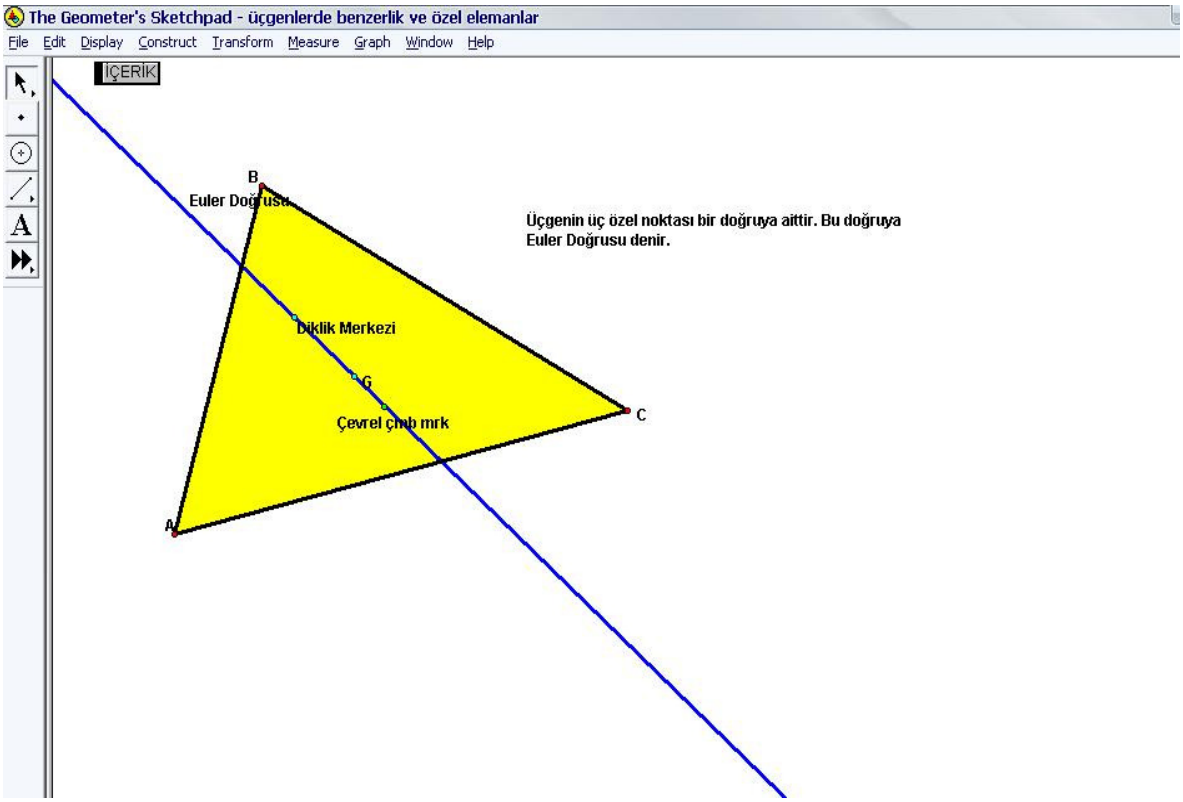



### 5.Hafta: Üçgenin Özel Elemanları

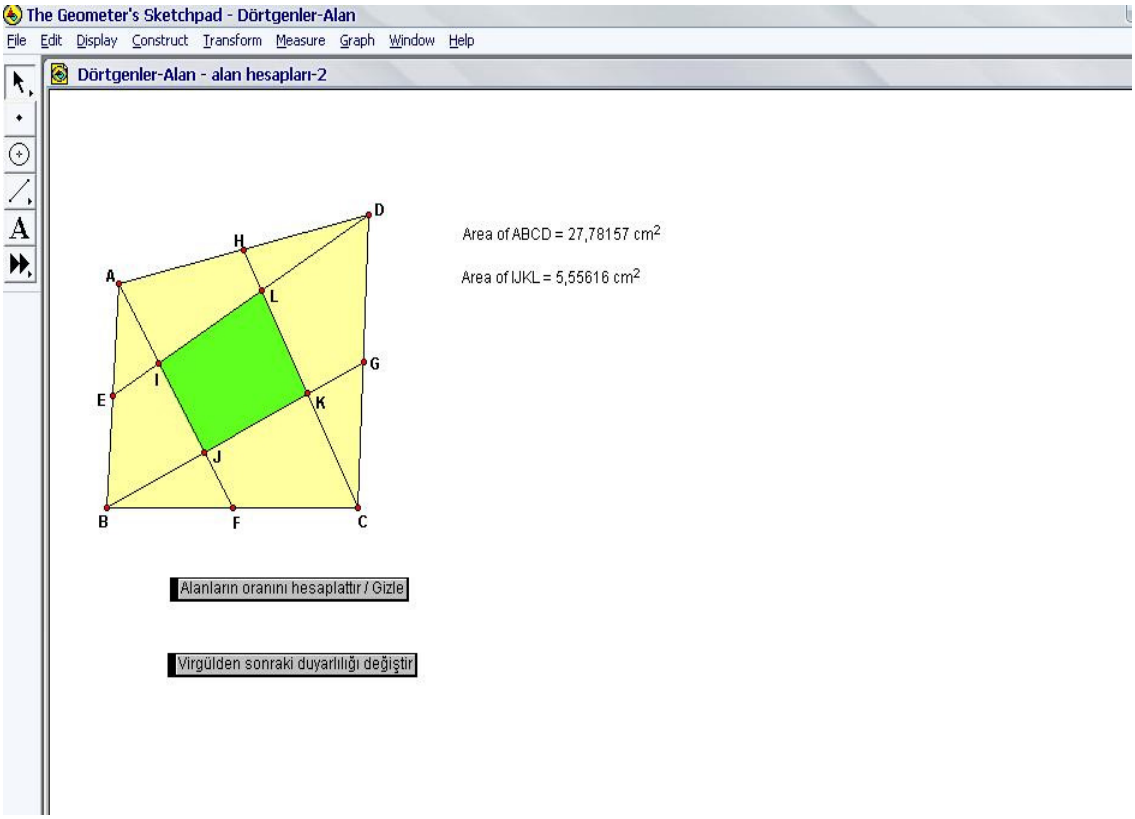


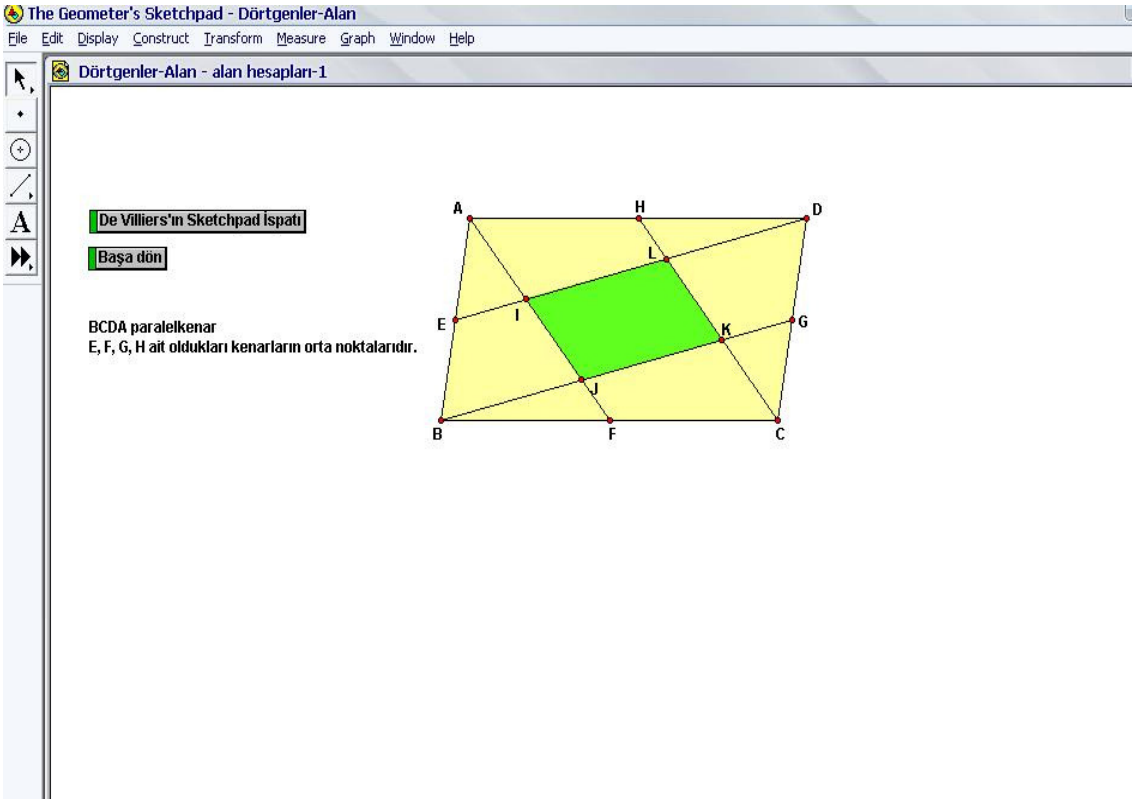

[1] Yazılım etkinlikleri http://jwilson.coe.uga.edu/EMT668/GSP.library.html ve http://www.dynamicgeometry.com adreslerinde genel kullanıma sunulan içeriğin Türkçeleştirilmesi yoluyla hazırlanmıştır.

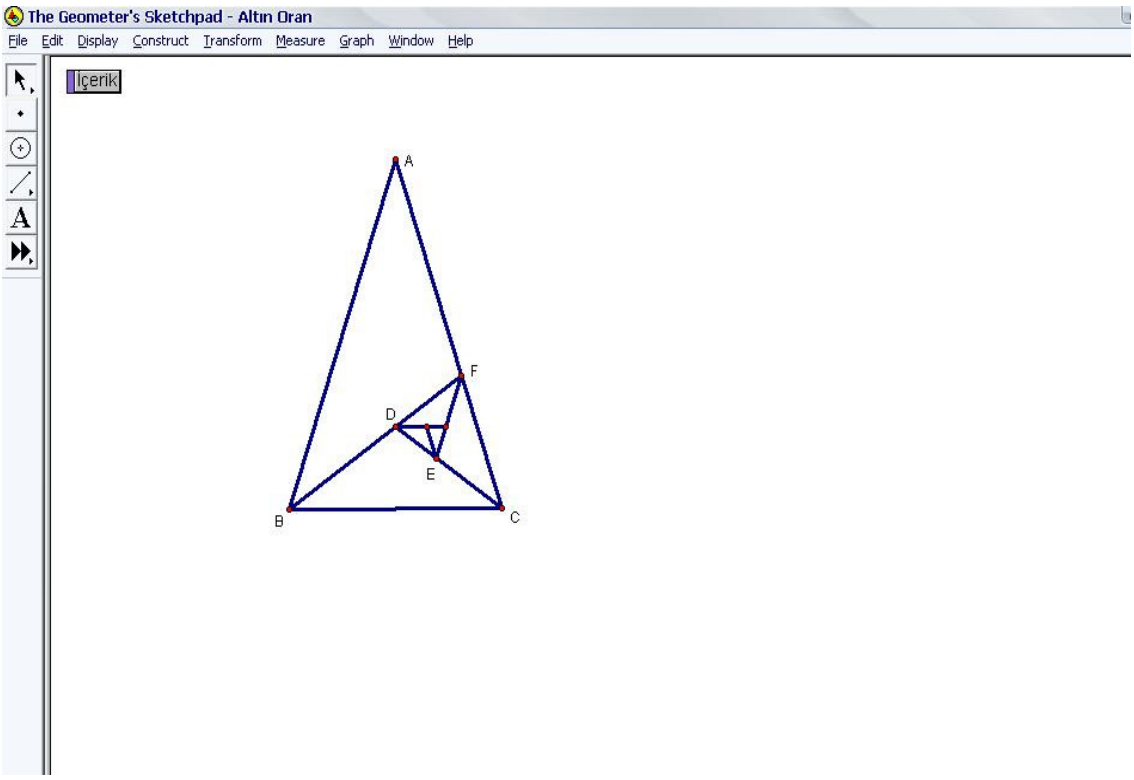

The Geometer's Sketchpad - üçgenlerde benzerlik ve özel elemanlar
File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help
İÇERİK
İşlemi Göster / Gizle
Uzunlukları Göster / Gizle
CA' = 1,764 cm
CB = 3,527 cm
CA' / CB = 0,50
AG = 6,941 cm
AA' = 10,411 cm
AG / AA' = 0,67
A
B
C'
G
A'
B'
C

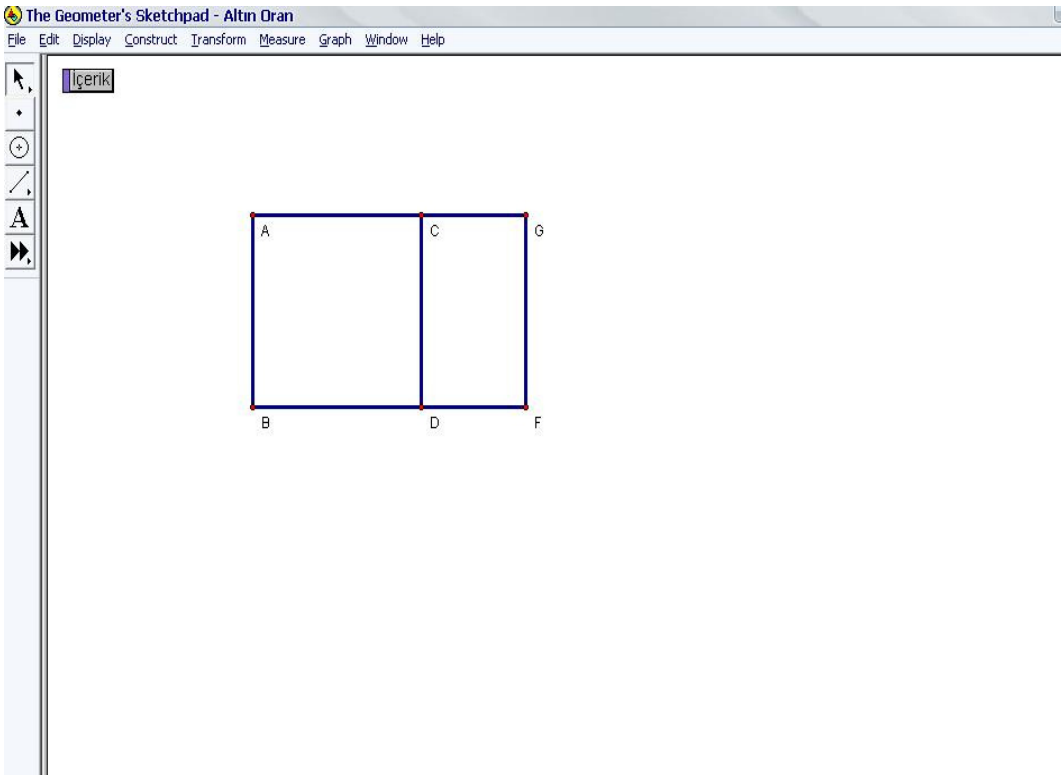

The Geometer's Sketchpad - üçgenlerde benzerlik ve özel elemanlar
File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help
İÇERİK
B
Euler Doğrusu
Üçgenin üç özel noktası bir doğruya aittir. Bu doğruya Euler Doğrusu denir.
Diklik Merkezi
G
Çevrel çmb mrk
C
A

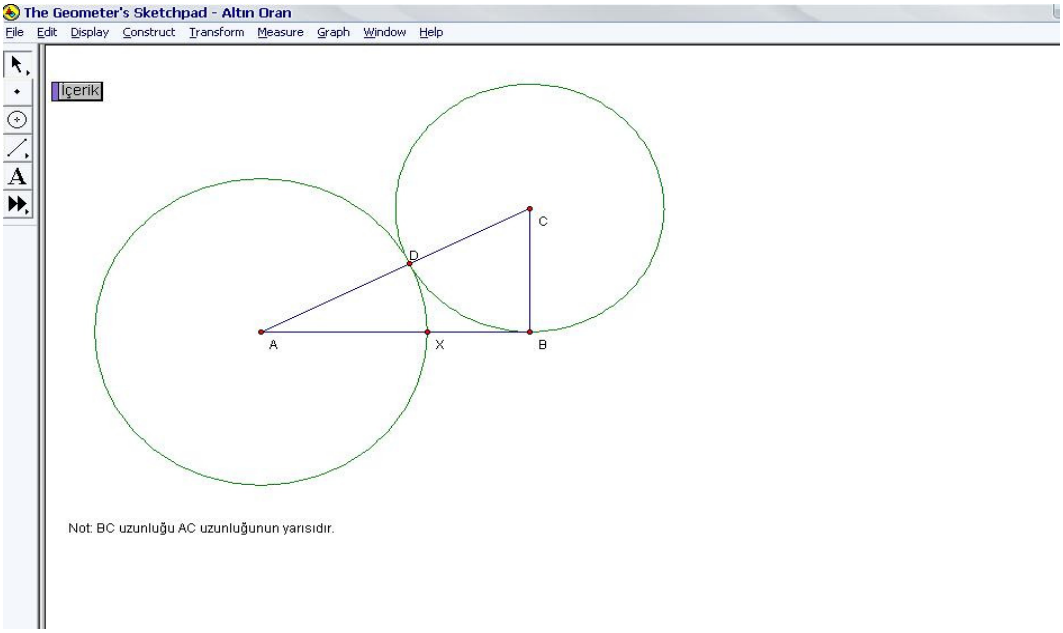
## 6. Hafta: Dörtgenler ve Dörtgenlerde Alan, Altın Oran

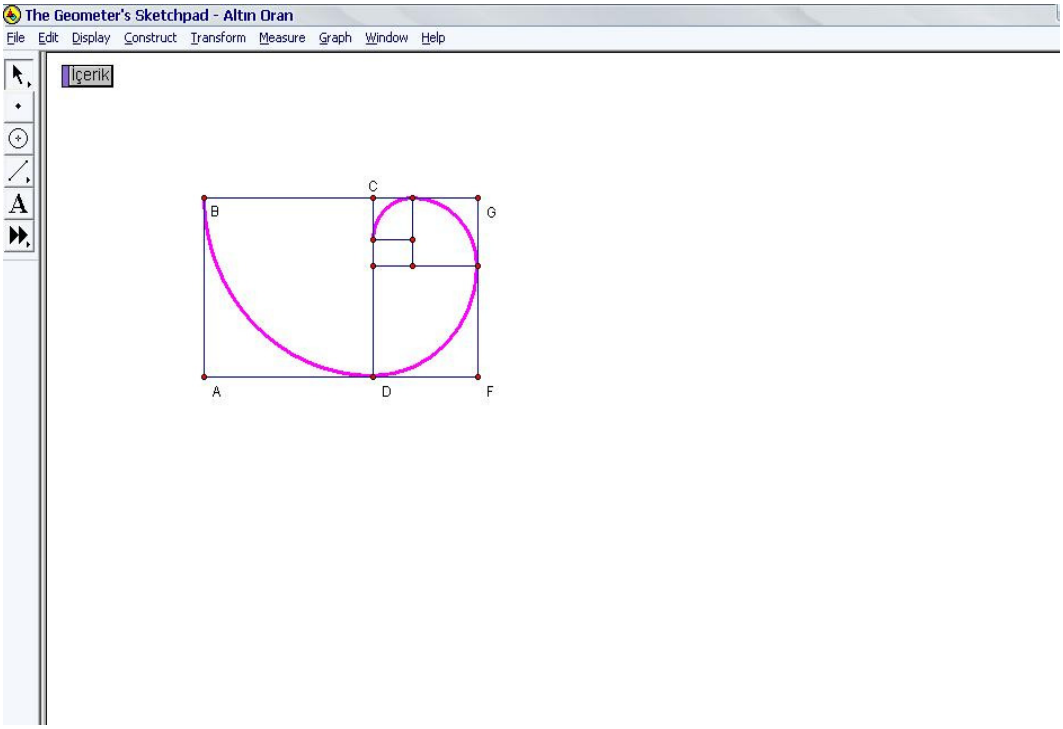


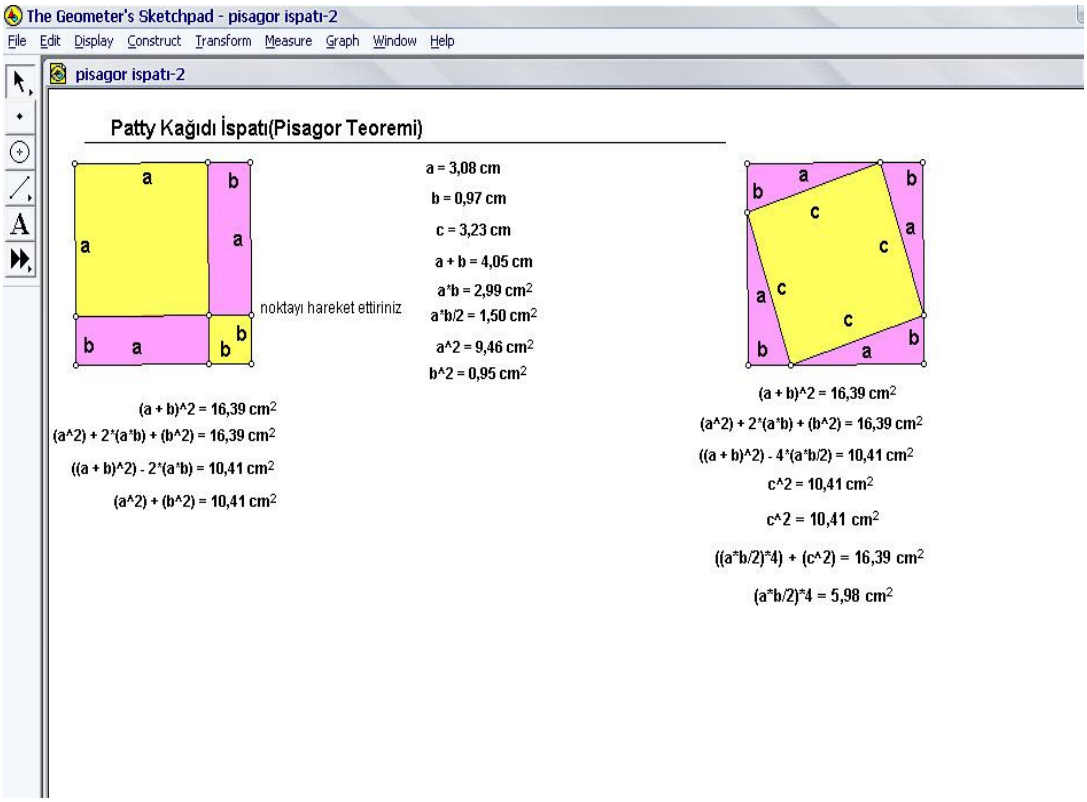

The Geometer's Sketchpad - Altın Oran
File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help
İçerik
A
F
D
E
B
C

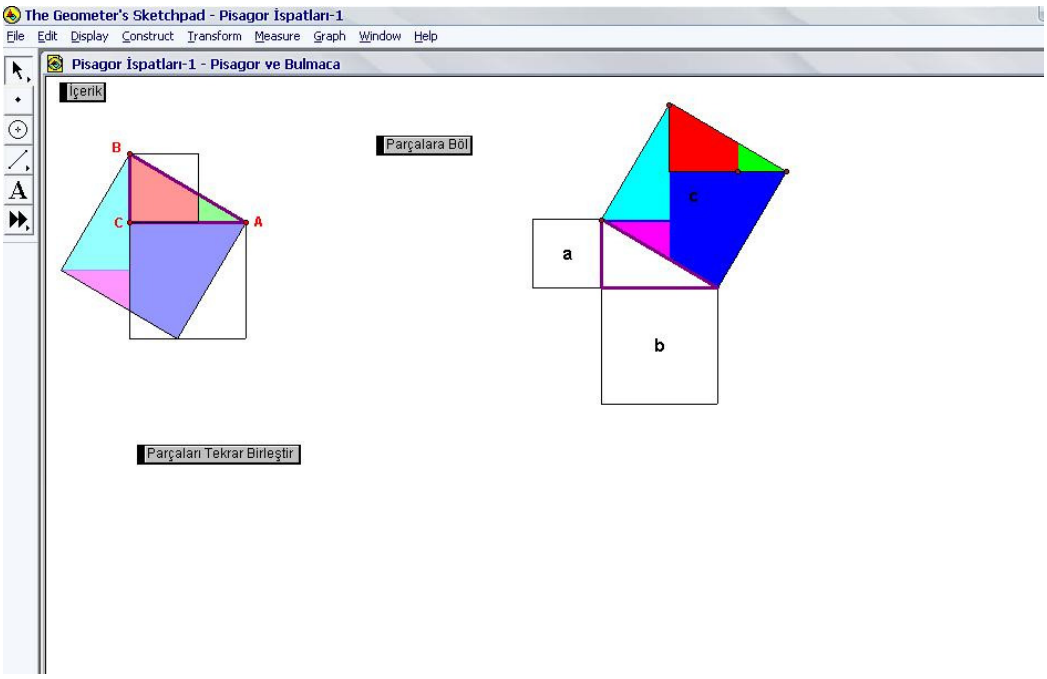

The Geometer's Sketchpad - Altın Oran
File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help
İçerik
A
C
G
B
D
F

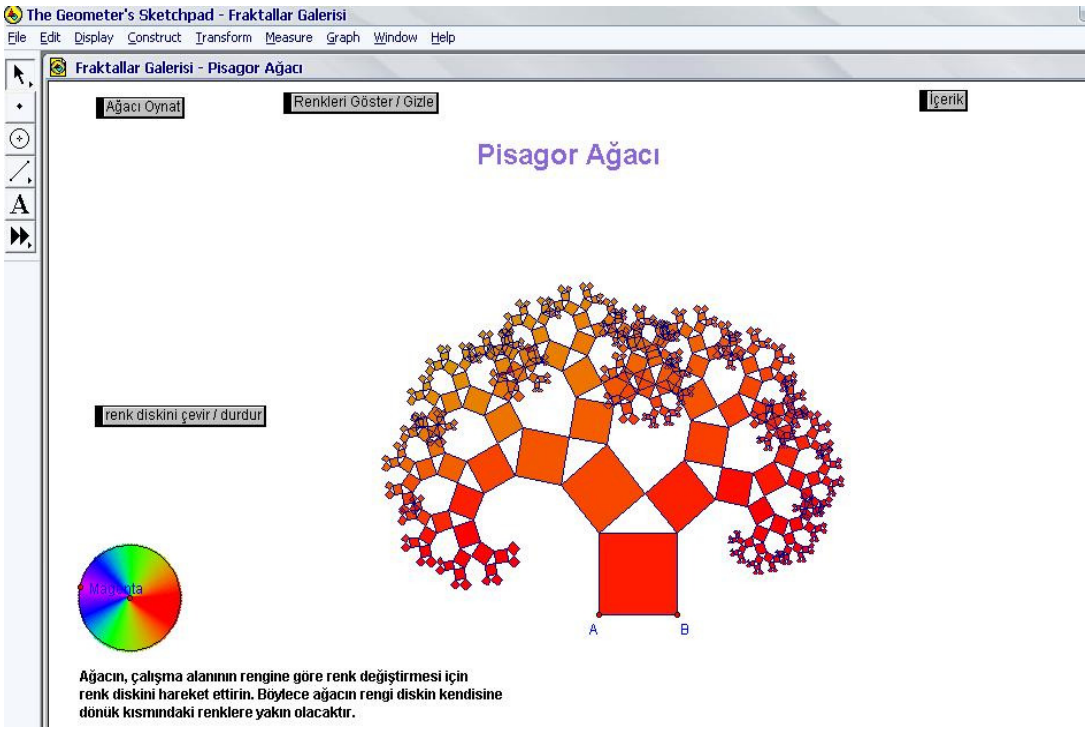

The Geometer's Sketchpad - Altın Oran
File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help
İçerik
C
D
A
X
B
Not: BC uzunluğu AC uzunluğunun yarısıdır.

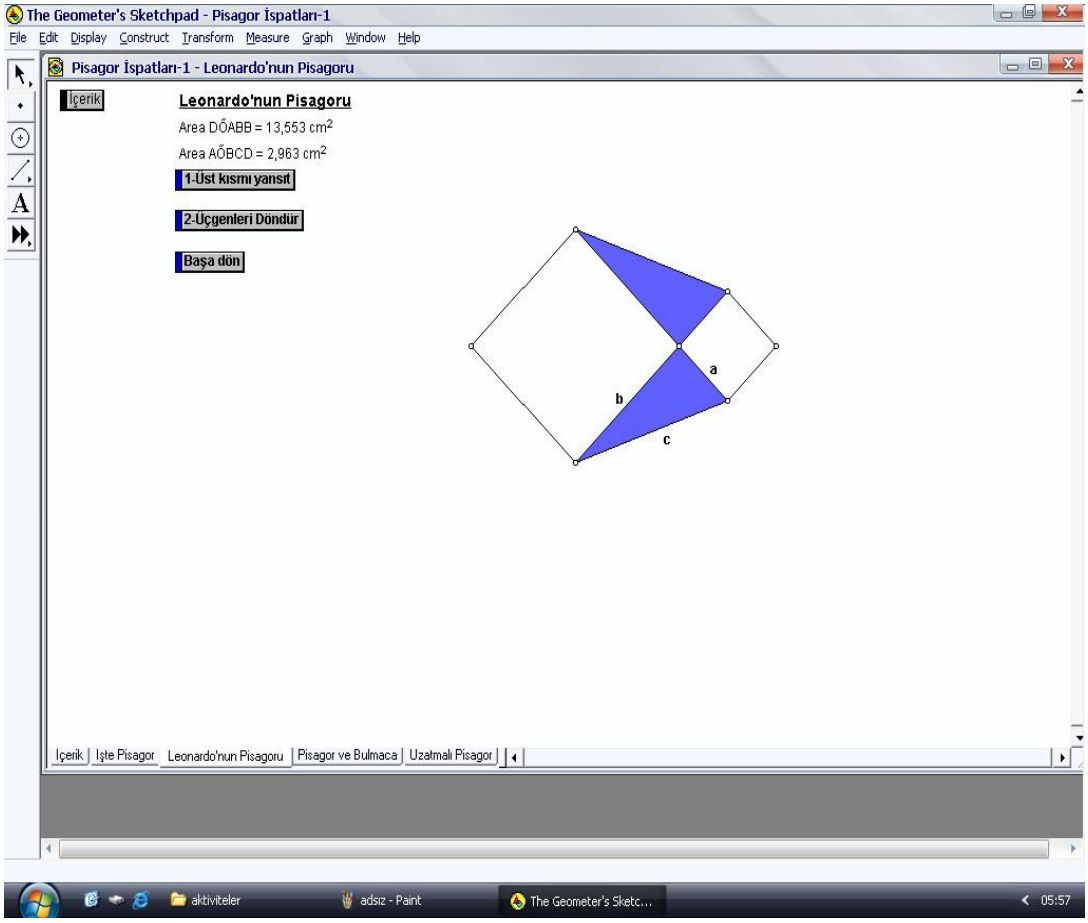

The Geometer's Sketchpad - Altın Oran
File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help
İçerik
C
B
G
A
D
F

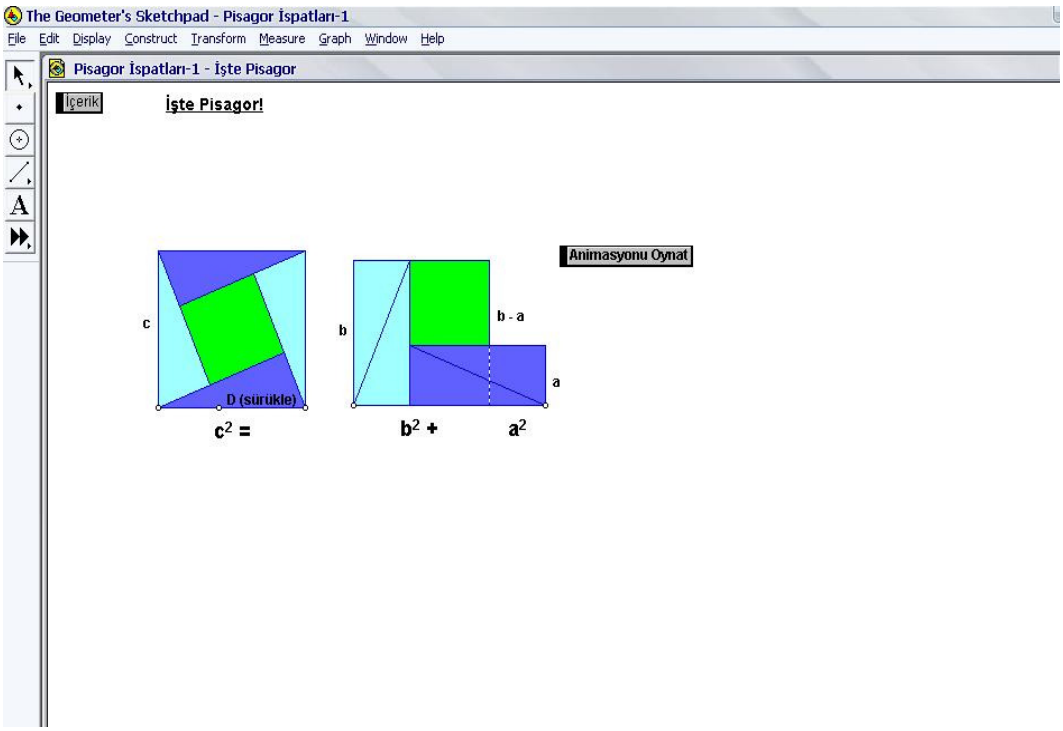
## 7. Hafta: Pisagor Teoremi, Dar Açıların Trigonometrik Oranları

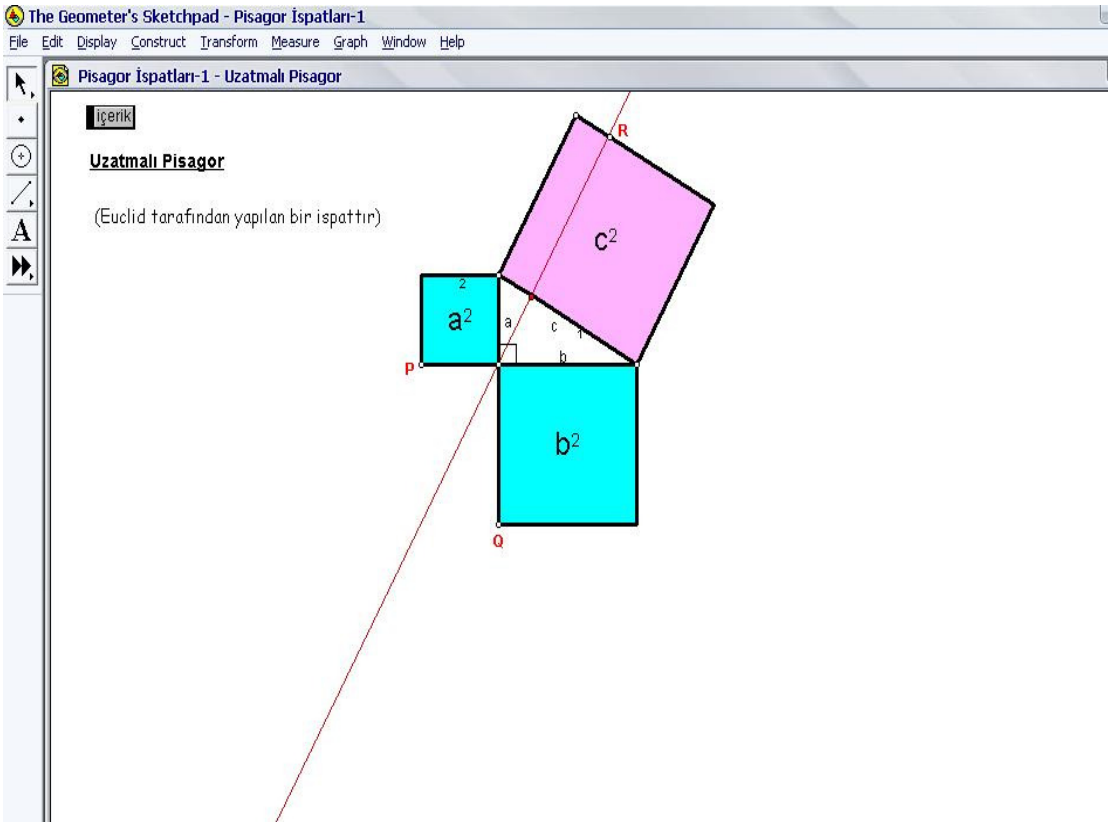


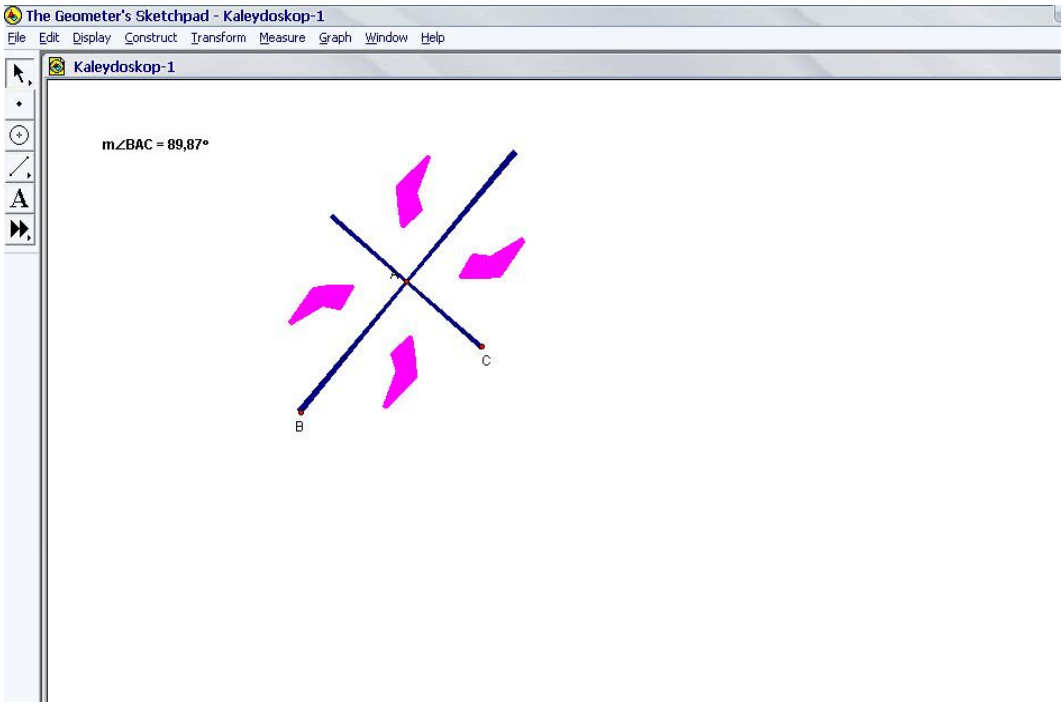

The Geometer's Sketchpad - Fraktallar Galerisi
File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help
Fraktallar Galerisi - Pisagor Ağacı
Ağacı Oynat
Renkleri Göster / Gizle
İçerik
Pisagor Ağacı
renk diskini çevir / durdur
A
B
Ağacın, çalışma alanının rengine göre renk değiştirmesi için
renk diskini hareket ettirin. Böylece ağacın rengi diskin kendisine
dönük kısmındaki renklere yakın olacaktır.

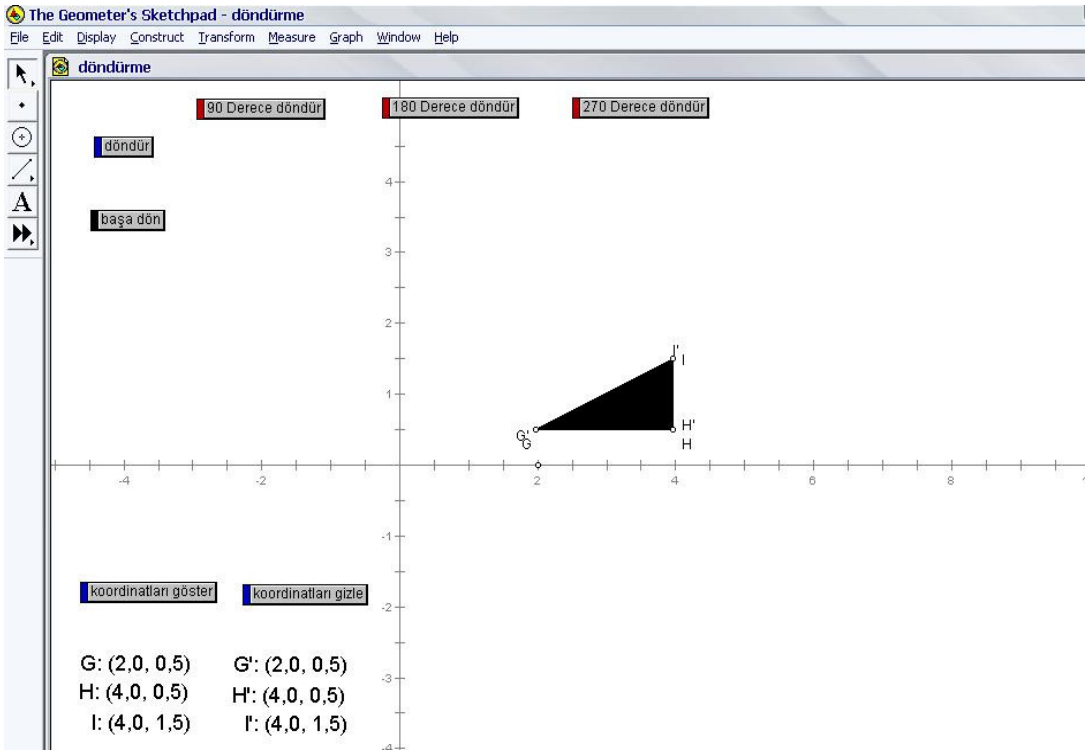

The Geometer's Sketchpad - Pisagor İspatları-1
File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help
Pisagor İspatları-1 - Leonardo'nun Pisagoru
İçerik
Leonardo'nun Pisagoru
Area DÔABB = 13,553 cm²
Area AÔBCD = 2,963 cm²
1-Üst kısmı yansıt
2-Üçgenleri Döndür
Başa dön
a
b
c
İçerik
İşte Pisagor
Leonardo'nun Pisagoru
Pisagor ve Bulmaca
Uzatmalı Pisagor
aktiviteler
adsız - Paint
The Geometer's Sketc...
05:57

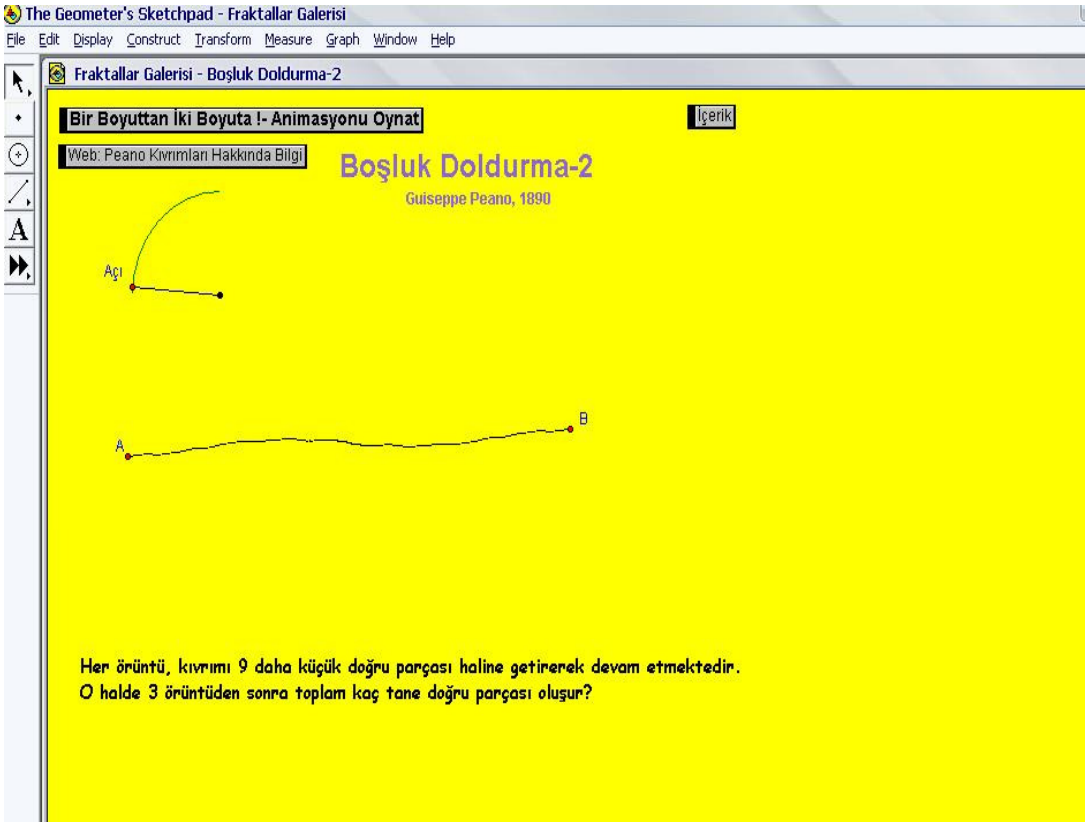

The Geometer's Sketchpad - Pisagor İspatları-1
File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help
Pisagor İspatları-1 - İşte Pisagor
İçerik
İşte Pisagor!
Animasyonu Oynat
c
D (sürükle)
b
b - a
a
c² =
b² +
a²

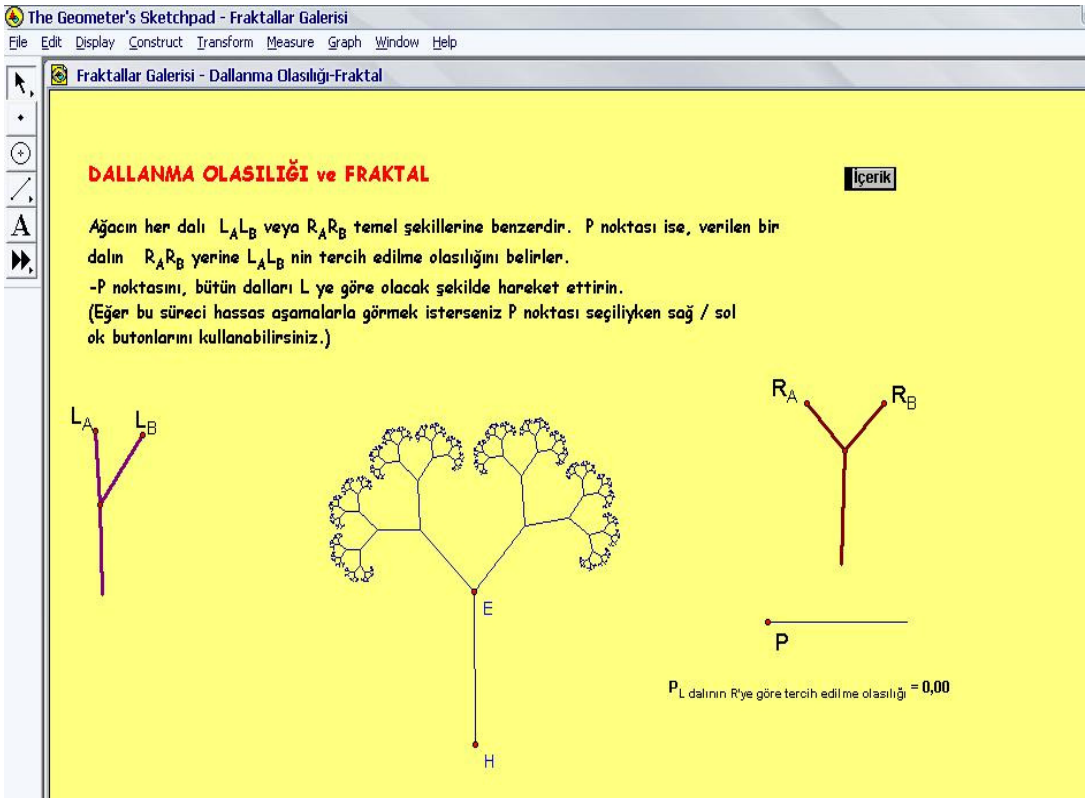

The Geometer's Sketchpad - Pisagor İspatları-1
File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help
Pisagor İspatları-1 - Uzatmalı Pisagor
İçerik
Uzatmalı Pisagor
(Euclid tarafından yapılan bir ispattır)
R
c²
a²
a
c
1
b
P
b²
Q

## 8. Hafta: Dönüşüm Geometrisi, Örüntü ve Süslemeler




The Geometer's Sketchpad - Fraktallar Galerisi
File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help
Fraktallar Galerisi - Boşluk Doldurma-2
Bir Boyuttan İki Boyuta !- Animasyonu Oynat
İçerik
Web: Peano Kıvrımları Hakkında Bilgi
Boşluk Doldurma-2
Guiseppe Peano, 1890
Açı
A
B
Her örüntü, kıvrımı 9 daha küçük doğru parçası haline getirerek devam etmektedir.
O halde 3 örüntüden sonra toplam kaç tane doğru parçası oluşur?


The Geometer's Sketchpad - Fraktallar Galerisi
File Edit Display Construct Transform Measure Graph Window Help
Fraktallar Galerisi - Dallanma Olasılığı-Fraktal
DALLANMA OLASILIĞI ve FRAKTAL
İçerik
Ağacın her dalı $L_AL_B$ veya $R_AR_B$ temel şekillerine benzerdir. P noktası ise, verilen bir dalın $R_AR_B$ yerine $L_AL_B$ nin tercih edilme olasılığını belirler.
-P noktasını, bütün dalları L ye göre olacak şekilde hareket ettirin.
(Eğer bu süreci hassas aşamalarla görmek isterseniz P noktası seçiliyken sağ / sol ok butonlarını kullanabilirsiniz.)
$L_A$
$L_B$
E
H
$R_A$
$R_B$
P
$P_{L\ dalının\ R'ye\ göre\ tercih\ edilme\ olasılığı}$ = 0,00