

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

**TEKNOLOJİ DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİ
ÇERÇEVESİNDE ALTERNATİF ÖLÇME
ARAÇLARININ KULLANIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İBRAHİM, YILDIRIM

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Servet DEMİR

GAZİANTEP
NİSAN 2011

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

**Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi Çerçevesinde Alternatif Ölçme
Araçlarının Kullanımı**

İBRAHİM YILDIRIM

Tez Savunma Tarihi: 26 Nisan 2011

Sosyal Bilimler Enstitüsü Onayı

Yrd. Doç. Dr. Ahmet AĞIR
SBE Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Habib ÖZGAN
Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Servet DEMİR
Tez Danışmanı

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:

İmzası

Yrd. Doç. Dr. Servet DEMİR

Yrd. Doç. Dr. Erdal BAY

Yrd. Doç. Dr. Ali BOZKURT

ÖZET

TEKNOLOJİ DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİ ÇERÇEVESİNDE ALTERNATİF ÖLÇME ARAÇLARININ KULLANIMI

YILDIRIM, İbrahim

Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri ABD

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Servet DEMİR

Nisan 2011, 162 sayfa

Bu araştırmada; teknoloji destekli matematik öğretimi çerçevesinde alternatif ölçme araçlarının kullanımının incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma nitel bir araştırma olup araştırmada yöntem olarak özel durum yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Gaziantep'in Karkamış ilçesinde bulunan Merkez Karkamış Lisesi 10 A sınıfı öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada lise 10. sınıflar matematik dersi Trigonometri alt öğrenme alanına ait 20 saatlik teknoloji destekli ders süreci tasarlanmış olup derste bilgisayar, akıllı tahta, datashow gibi teknolojik donanımların yanı sıra Sketchpad, Geogebra, Grafik Analiz matematik yazılımları ve bu yazılımlarla hazırlanan öğrenme nesnelere kullanılmıştır. Derste MEB öğretim programında yer alan etkinliklerin bazıları teknoloji destekli olarak yeniden düzenlenirken kimi zaman yeni etkinlikler de tasarlanmıştır. Bu sürecin yanı sıra öğrencilerin değerlendirilmesinde alternatif ölçme değerlendirme kapsamında tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, kavram haritası, kelime ilişkilendirme testi, proje ve problem çözme çalışmaları kullanılmıştır. İşlenen derslerin tamamı videoya kaydedilmiş, derslerin video kayıtları kullanılan teknoloji düzeylerini belirlemek amacıyla analiz edilmiştir. Süreç içerisinde kullanılan alternatif ölçme araçları incelenmiş olup kullanılabilirliklerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Sürecin tamamlanmasından sonra her öğrenciyle görüşme yapılmıştır. Görüşmelerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada; alternatif ölçme araçları kullanılan ve teknoloji destekli öğretim uygulanan süreçte öğrencilerin derse katılımlarının, ilgilerinin, başarı algılarının pozitif yönde değiştiği; değerlendirme sürecinde ise öğrencilerin alternatif ölçme sürecinin başarılarını daha iyi yansıtacağını düşündükleri ve alternatif ölçme değerlendirmeyi geleneksel ölçme değerlendirmeye tercih ettikleri sonuçları elde edilmiştir. Çalışmanın bütünü ele alındığında teknoloji destekli öğretim ile alternatif ölçme değerlendirmenin verimli bir şekilde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji destekli öğretim, alternatif ölçme değerlendirme, trigonometri, bilgisayar matematik yazılımları.

ABSTRACT**IN THE FRAMEWORK OF TECHNOLOGICALLY SUPPORTED MATH EDUCATION, TO EXPLORE THE USAGE OF ALTERNATIVE MEASUREMENT MATERIALS**

YILDIRIM, İbrahim

M. A. Thesis, Department of Educational Sciences

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Servet DEMİR

April 2011, 162 pages

In this study the aim is, in the framework of technologically supported math education, to explore the usage of alternative measurement materials. This is a quantitative research, and a case study approach was used to conduct the research. The study group used in this study was assigned from the class of 10 A of Merkez Karkamış High School in Karkamış district of the City of Gaziantep in Turkey. At this research, 20-hours-technology assisted lessons were processed on the sub-field of Maths which is Trigonometry. During this 10th grade technologically designed lessons, technological devices such as computers, interactive whiteboards, data shows and some software programs such as Sketchpad, Geogebra, and Graph Calculus and the teaching materials using such software programs were appropriately used. In those lessons both re-designed activities – to fit the technologically assisted version- which take place in the curriculum of National Education Ministry, and also different newly designed activities were used. In addition to this process, alternative measurement and evaluation methods such as; descriptive branched tree, constructivist grid, concept maps, word-associated test, project and problem solving studies were used to measure and to evaluate students. All the lessons were recorded and the video records of the lessons were analyzed to reveal the level of technology used during the lessons. After carefully observation of alternative measurement instruments used in the process and the findings of their usability; those instruments and the findings were taken place in the study reports. After completion of the process, every single participant was interviewed about the process. Descriptive analysis method was used to analyze the interviews. In this study, it was obtained that students' participation to lessons, their interests and their achievement perceptions positively changed; furthermore, in the evaluation process, it was also observed that students think that alternative measurement process better reflects their achievement and they prefer alternative measurement methods over traditional measurement methods. In the consideration of whole study, it was concluded that technology supported instructions and alternative measurement and evaluation process could be effectively used.

Key Words: Technology Supported Instruction, alternative measurement and evaluation, trigonometry, computer mathematics softwares.

ÖN SÖZ

Bilim denizine bir damla dahi olsa katkı yapabildiğimi ümit ettiğim bu çalışmanın her aşamasında hiçbir yardımını esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Servet Demir'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda yapıcı eleştirileri ve önerilerinden faydalandığım değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Erdal Bay, Yrd. Doç. Dr. Ali Bozkurt, Yrd. Doç. Dr. Bayram Çetin, Yrd. Doç. Dr. Yusuf Koç'a, bugün bu tezi yazabiliyor olmamda katkısı bulunan tüm öğretmenlerime ve tez çalışmasında yer alan öğrencilerime teşekkür ediyorum.

Çalışmam süresince yardımını ve anlayışını esirgemeyen sevgili eşim Ayşegül Burçin Yıldırım'a tüm kalbimle teşekkür ediyorum.

Hayatımın her döneminde bana destek olan, haklarını ödeyemeyeceğim annem ve babama teşekkür ediyorum. Ve bu çalışmayı; görebilseydi çok mutlu olacağından emin olduğum "*Babam*"a ithaf ediyorum...

Nisan 2011
İbrahim YILDIRIM

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLO VE ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. PROBLEM DURUMU	1
1.2. ARASTIRMA SORULARI	3
1.3. ARASTIRMANIN AMACI	3
1.4. ARASTIRMANIN ÖNEMİ	4
1.5. SINIRLILIKLAR.....	4
1.6. SAYILTILAR.....	4
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1. TEKNOLOJİ DESTEKLİ ÖĞRETİM	5
2.1.1. Teknoloji Destekli Öğretim.....	5
2.1.2. Teknolojinin Öğretime Entegrasyonu Süreci.....	6
2.1.3. Derste Teknoloji Kullanım Düzeylerinin Belirlenmesi.....	8
2.1.4. Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi.....	9
2.1.5. Teknoloji Destekli Matematik Ders Materyali Geliştirme...	10
2.2. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	12
2.2.1. Ölçme ve Değerlendirme.....	12
2.2.2. Ölçme Araçlarının Yapısal Nitelikleri.....	13
2.2.3. Alternatif Ölçme Araçları.....	15
2.3. YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	21
2.3.1. Teknoloji Destekli Öğretim Konusunda Yapılan Araştırmalar.....	21
2.3.2. Alternatif Ölçme Değerlendirme Konusunda Yapılan Araştırmalar.....	24
3. MATERYAL VE YÖNTEM	29
3.1. YÖNTEM.....	29
3.2. ÇALIŞMA GRUBU.....	29
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	33
3.4. VERİLERİN TOPLANMASI VE ÇÖZÜMÜ.....	33
3.4.1. Teknoloji Kullanım Düzeylerine İlişkin Verilerin Çözümü.....	33
3.4.2. Alternatif Ölçme araçlarının Kullanışlılığına İlişkin Verilerin Çözümü.....	34

3.4.3. Görüşme Verilerinin Çözümü.....	48
4. BULGULAR VE TARTISMA.....	51
4.1. BULGULAR.....	51
4.1.1. Teknoloji Kullanım Düzeylerine İlişkin Bulgular.....	51
4.1.2. Kullanılan Alternatif Ölçme Araçlarının Kullanılabilirliklerine İlişkin Bulgular.....	73
4.1.3. Görüşme Verilerinden Elde Edilen Bulgular.....	76
4.2. TARTIŞMA.....	82
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	85
KAYNAKLAR.....	88
EKLER.....	92
ÖZGEÇMİŞ/VITAE.....	162

TABLO VE ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
RESİMLER LİSTESİ	
Resim 3.1: Derslerin işlendiği sınıf ortamı.....	30
ŞEKİLLER LİSTESİ	
Şekil 2.1: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (www.tpack.org; akt:Demir vd.2011:3).....	7
Şekil 2.2: Teknolojinin öğretime entegrasyonu süreci (Demir vd. 2011:7).....	8
Şekil 2.3: Grafik Analiz programında sinüs fonksiyonunun grafiği(Akkoç,2006).	11
Şekil 2.4: Sketchpad programında sinüs ve kosinüs fonksiyonlarının grafikleri...	12
Şekil 2.5: TDA örneği (Mert, 2008:17).....	16
Şekil 2.6: Yapılandırılmış gridin temel yapısı (Bahar vd, 2009:63).....	17
Şekil 2.7: Kavram haritasının kavram haritası (Müjdeci, 2009:12).....	19
Şekil 2.8: Kelime ilişkilendirme testi örneği (Bahar vd., 2009:69).....	19
Şekil 3.1: Tanılayıcı dallanmış ağaç çalışmasının bilgisayardaki açılış sayfası....	35
Şekil 3.2: Tanılayıcı dallanmış ağaç çalışmasının bilgisayardaki sonuç sayfası....	36
Şekil 3.3: TDA 1 de yer alan sorular.....	37
Şekil 3.4: TDA 2’de yer alan sorular.....	38
Şekil 3.5: TDA 3’de yer alan sorular.....	39
Şekil 3.6: Yapılandırılmış Grid 1.....	40
Şekil 3.7: Yapılandırılmış Grid 2.....	40
Şekil 3.8: Kullanılan Kavram Haritası.....	41
Şekil 3.9: Kelime İlişkilendirme Testinin ilk 2 sayfası.....	42
Şekil 3.10: Problem çözme çalışması 1 (Kaynak:“Ortaöğretim Matematik (9,10,11 ve 12. sınıflar) Dersi Öğretim Programı.....	44
Şekil 3.11: Problem çözme çalışması 3 (Kaynak: İlk 2 soru MEB 10. sınıflar matematik ders kitabı).....	45
Şekil 3.12: Teknoloji destekli ölçme aracı 1.....	46
Şekil 3.13: Teknoloji destekli ölçme aracı 2.....	47
Şekil 3.14: Teknoloji destekli ölçme aracı 3.....	48
Şekil 4.1: Teknoloji Kullanım Düzeylerinin Oranları Grafiği.....	73
TABLolar LİSTESİ	
Tablo 3.1. TDA 1’e ait puanlama.....	37
Tablo 3.2. TDA 2’ye ait puanlama.....	38
Tablo 3.3. TDA 3’e ait puanlama.....	39
Tablo 4.1: 1. ders video analizi.....	52
Tablo 4.2: 2. ders video analizi.....	53
Tablo 4.3: 3. ders video analizi.....	54
Tablo 4.4: 4. ders video analizi.....	55

Tablo 4.5: 5. ders video analizi.....	56
Tablo 4.6: 6. ders video analizi.....	57
Tablo 4.7: 7. ders video analizi.....	18
Tablo 4.8: 8. ders video analizi.....	60
Tablo 4.9: 9. ders video analizi.....	60
Tablo 4.10: 10. ders video analizi.....	61
Tablo 4.11: 11. ders video analizi.....	62
Tablo 4.12: 12. ders video analizi.....	62
Tablo 4.13: 13. ders video analizi.....	63
Tablo 4.14: 14. ders video analizi.....	64
Tablo 4.15: 15. ders video analizi.....	65
Tablo 4.16: 16. ders video analizi.....	67
Tablo 4.17: 17. ders video analizi.....	67
Tablo 4.18: 18. ders video analizi.....	69
Tablo 4.19: 19. ders video analizi.....	70
Tablo 4.20: 20. ders video analizi.....	71
Tablo 4.21: Teknoloji kullanım düzeyleri süreç tablosu.....	72
Tablo 4.22: Kullanılan ölçme aralarının nitelikleri ve ölçtüğü kazanımlar.....	76
Tablo 4.23: 1.2.3.4. öğrencilerin teknoloji destekli öğretim hakkında görüşme analiz sonuçları.....	77
Tablo 4.24: 5.6.7.8. öğrencilerin teknoloji destekli öğretim hakkında görüşme analiz sonuçları.....	78
Tablo 4.25: 9.10.11. öğrencilerin teknoloji destekli öğretim hakkında görüşme analiz sonuçları.....	79
Tablo 4.26: 1.2.3.4. öğrencilerin alternatif ölçme araçları hakkında görüşme analiz sonuçları.....	79
Tablo 4.27: 5.6.7.8. öğrencilerin alternatif ölçme araçları hakkında görüşme analiz sonuçları.....	80
Tablo 4.28: 9.10.11. öğrencilerin alternatif ölçme araçları hakkında görüşme analiz sonuçları.....	80

KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

Bkz: Bakınız

Vb.: Ve benzeri

Vd.: Ve diğerleri

Etk.: Etkinlik

TDA: Tanılayıcı dallanmış ağaç

BİT: Bilgi iletişim teknolojileri

YG: Yapılandırılmış Grid

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Teknoloji destekli matematik öğretimi çerçevesinde alternatif ölçme araçlarının kullanımının incelendiği çalışmanın birinci bölümünde araştırmanın cevap aradığı sorular, yapıma nedenleri, amacı ve önemi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir. Araştırmanın ikinci bölümünde alanyazında yer alan bilgiler doğrultusunda araştırmanın kuramsal temeli oluşturulmuştur, üçüncü bölümde kullanılan materyaller ve yöntemler açıklanmış ve dördüncü bölümde ise araştırmadan elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

1.1. PROBLEM DURUMU

“Bilgi ve iletişim alanlarındaki gelişmelerin katlanarak artacağı ve bilginin insanlığın geleceğini şekillendirmede en önemli etken olacağı kabul edilmektedir.” (Şataf; 2010:1). Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki yeniliklerin diğer alanlara olduğu gibi eğitime de çok önemli etkileri olmuştur. Öğretim ortamları ve öğretim araç-gereçleri de çağın gereksinimlerine cevap verebilmek adına bu gelişim ve değişime ayak uydurmaktadır. Özellikle bilgisayarın eğitim sahnesine girmesiyle sadece defter, kitap, tahta, grafik gibi materyallerden oluşan öğretim ortamlarında sesli ve görsel öğeler, çoklu ortamlar kullanılır hale gelmiştir (Erginbaş 2009:1). BİT’lerdeki bu gelişmeler bütün dersleri etkilediği gibi Matematik dersini de etkilemiştir.

Matematik her zaman öğrenilmesi ve öğretilmesi zor bir alan olmuştur. Bunun nedeni soyut öğelerin somutlaştırılması problemidir. Bu bağlamda 70’li yıllardan itibaren Maple, Mathematica, Mathcad gibi popüler bilgisayar cebiri yazılımları kullanılmaya başlanmıştır (Çiftçi, 2006:1-2). İhtiyaçlara cevap verebilmek adına kullanılan matematik yazılımları sürekli bir değişim ve gelişim içerisindedir. Geometer’s Sketchpad, Geogebra, Grafik analiz gibi programlar, farklı teknolojik araçlar kullanılmaktadır. Öğrenciye çoklu ortamların sunulmasının

yanında, kullanılan teknolojinin öğrencinin öğrenmesinde ne derece etkili kullanıldığı da önemlidir. Etkili kullanılmayan, öğrenciye derin bir öğrenme yaşantısı sağlayamayan teknolojik araç öğrenciye yıllardır kullanıla gelen kara tahtadan çok da farklı bir öğrenme yaşantısı sunamaz. Derin öğrenme yaşantısının sağlanabilmesinin iki ayağı vardır. Birincisi Oldknow ve Taylor (2003)'un bahsettiği gibi doğru seçilmiş bir teknolojik araç; ikincisi ise Mishra ve Koehler (2006)'in bahsettiği gibi bu aracı etkili kullanabilen bir öğretmendir. Ancak bu şartlar sağlandığında teknoloji destekli öğretim gerçekleştirilmiş olur.

Teknoloji destekli öğretim çerçevesinde; Demirel (2008) tarafından hedef, içerik, öğrenme öğretme süreci ve değerlendirme arasındaki dinamik ilişkiler bütünü şeklinde tanımlanan (s.105) program geliştirme sürecinde de değişiklikler meydana gelmesi kaçınılmazdır. Bayrak ve Erden (2007) Fen Bilgisi öğretiminde son yıllarda dünya genelinde ortaya çıkan, öğretim sürecinin çağdaş öğrenme-öğretme yaklaşımları ile yürütülmesine olan gereksinimden ve ülkemizde de mevcut öğretim programlarının değişimini zorunlu hale geldiğinden bahsetmiştir. Bu durum aynı felsefeyi kabul eden matematik öğretimi için de düşünülebilir. Bu değişim kapsamında 2005 yılında matematik öğretim programında değişikliğine gidilmiş ve programın diğer öğelerinde olduğu gibi ölçme değerlendirme basamağında da bir değişim olması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. MEB (2004)'e göre hedeflere yönelik geleneksel ölçme değerlendirmenin yerini sürece dayalı alternatif ölçme değerlendirme almalıdır (akt: Arslan, Kaymakçı ve Arslan, 2009).

Alternatif ölçme araçları çoktan seçmeli testlerin de dâhil olduğu geleneksel ölçme araçlarının dışında kalan tüm araçlardır. Alternatif ölçme araçları geleneksel ölçme araçlarıyla karşılaştırıldığında gerçek hayatla daha ilintili ve daha üst düzey becerileri ölçebilecek kapasitededir. Alternatif ölçme araçlarını savunanların birçoğuna göre bu araçlar daha doğru ve daha geçerli sonuçlar vermektedir. Alternatif ölçme araçlarının önemli artılarından birisi sonuç kadar süreci de değerlendirebilmesidir. Farklı ölçme yöntemleri kullanılarak farklı beceriler ölçülebilir ve öğrenciler daha iyi motive edilebilir (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2009:49).

Her ne kadar ülkemiz eğitim sisteminde yapılandırmacı sistem benimsenmiş olsa da uygulamaya bakıldığında öğrenme öğretme süreci ve değerlendirme basamaklarında hala geleneksel yöntemler kullanılmaya devam etmektedir. Öğretmen merkezli bu sistemde öğretmen aktaran öğrenci alan konumdadır.

Matematik öğretiminde kullanılan geleneksel yöntemde de öğrenciler matematiği değişmeyen doğrular sistemi olduğuna inandırılmışlardır ve öğrencilerde kendilerini bu sistemi ezberlemek zorunda hissetmektedirler (Gelibolu, 2009:1-2). Son zamanlarda yapılan Taşlıbeyaz (2010), Turgut (2010), Gelibolu (2009), Şataf (2010) vb. birçok araştırmanın sonucunda teknoloji destekli öğretimin gerekliliği ve yararları ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. Benzer şekilde; Arslan vd. (2009), Mert (2008), Karahan (2007) vb. birçok yayında alternatif ölçme araçlarının kullanılmasının gerekliliği vurgulanmıştır. Fakat bu ikisini birlikte içeren çalışmaların eksikliği dikkat çekmektedir. Bu araştırma; öğretim sürecinin bir bütün olduğu göz önüne alındığında bu iki süreci bağdaştırması anlamında önem kazanmaktadır.

1.2. ARAŞTIRMA SORULARI

Bu çalışmada, teknoloji destekli matematik öğretimi çerçevesinde alternatif ölçme araçlarının kullanımının incelenmesi neticesinde; derslerde kullanılan teknolojinin düzeyinin ne olduğu, teknoloji destekli öğrenme ortamında alternatif ölçme araçlarının kullanılabilirliğinin ne olduğu, öğrencilerin alternatif ölçme araçları kullanılan ve teknoloji destekli olarak düzenlenen derse olan ilgilerinin ve bu dersteki başarı algılarının nasıl olduğu, öğrencilerin ölçme aracı olarak geleneksel araçları mı yoksa alternatif araçları mı tercih ettiği sorularına cevap aranmıştır.

Araştırmaya ait alt problemler ise şunlardır:

1. Teknoloji destekli olarak düzenlenen bir derste teknoloji kullanım düzeyi nedir?
2. Teknoloji destekli matematik öğretimi sürecinde alternatif ölçme araçlarının kullanılabilirliği nedir?
3. Öğrencilerin; alternatif ölçme araçları kullanılan ve teknoloji destekli olarak düzenlenen derse olan ilgileri ve bu dersteki başarı algıları nasıldır?
4. Öğrencilerin kullanılan ölçme araçları bağlamında geleneksel ölçme araçları ve alternatif ölçme araçları arasındaki tercihleri ne yöndedir?

1.3. ARAŞTIRMANIN AMACI

Araştırmanın amacı; derslerde kullanılan teknolojinin düzeyinin ne olduğu, teknoloji destekli öğrenme ortamında alternatif ölçme araçlarının kullanılabilirliğinin ne

olduğu, öğrencilerin alternatif ölçme araçları kullanılan ve teknoloji destekli olarak düzenlenen derse olan ilgilerinin ve bu dersteki başarı algılarının nasıl olduğu, öğrencilerin ölçme aracı olarak geleneksel araçları mı yoksa alternatif araçları mı tercih ettiği sorularına cevap aranarak teknoloji destekli matematik öğretimi çerçevesinde alternatif ölçme araçlarının kullanımının incelenmesidir.

1.4. ARASTIRMANIN ÖNEMİ

Araştırma kapsamı itibariyle alanyazında ilk olması açısından önem arz etmektedir. Çalışma; teknolojinin öğretime doğru şekilde entegrasyonunun sağlanması, geleneksel ölçme teknikleri kullanılan ürün değerlendirme yönteminin yerine alternatif ölçme araçlarının kullanıldığı süreç değerlendirme yönteminin kullanılması ve bu iki sürecin bir arada işlerliğinin incelenmesi anlamında öneriler ve örnekler sunmaktadır. Öneriler ışığında ülkemiz eğitim sisteminin çağdaş yapısına katkıda bulunacak olan çalışma yapacağı katkı bağlamında önemli görülmektedir.

1.5. SINIRLILIKLAR

- Araştırma verileri 2009–2010 eğitim öğretim yılı 2. dönemine aittir.
- Araştırma Gaziantep ili, Karkamış ilçesi, Merkez Karkamış Lisesi 10 Fen Bilimleri A sınıfı öğrencileri ile sınırlıdır.
- Teknoloji destekli matematik öğretimi lise 10. sınıflar matematik dersi “Trigonometri” öğrenme alanı ile ilgili kazanımlarla sınırlıdır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin kimlikleri gizli tutulmuştur.

1.6. SAYILTILAR

- Öğrenciler video ile kayıt altına alınan dersler esnasında, video kaydından etkilenip normal davranışlarının dışında davranış sergilememişlerdir.
- Öğrenciler görüşmeler esnasında sorulara samimi cevaplar vermişlerdir.

İKİNCİ BÖLÜM

KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde; teknoloji destekli öğretim ve alternatif ölçme ile ilgili alanyazın özetlenecektir.

2.1. TEKNOLOJİ DESTEKLİ ÖĞRETİM

2.1.1. Teknoloji Destekli Öğretim

Teknolojideki hızlı değişimin diğer alanlara olduğu gibi eğitime de çok önemli etkileri olmuştur. Öğretim ortamları ve öğretim araç-gereçleri de çağın gereksinimlerine cevap verebilmek adına bu gelişim ve değişime ayak uydurmaktadır. Özellikle bilgisayarın eğitimde kullanılmaya başlamasıyla öğretim ortamlarında sesli ve görsel öğeler, çoklu ortamlar kullanılır hale gelmiştir (Erginbaş 2009:1).

Alanyazında bilgisayarın öğretimde kullanılması genelde bilgisayar destekli öğretim olarak adlandırılmaktadır. Bilgisayar destekli öğretim Aşkar (1990) tarafından bilgisayarın ve belirli bir derse özel olarak hazırlanmış bilgisayar programlarının, öğretimde öğretmene yardımcı olarak kullanılması şeklinde tanımlanmaktadır (akt: Sulak, 2002). Teknoloji Destekli Öğretim ise; Yemen (2009) tarafından şu şekilde tanımlanmaktadır.

“Bilgisayar ve ağı üzerinden erişilebilen, çok ortamlılık özelliklerine sahip, etkileşimli olarak hazırlanmış, pedagojik özellikleri olan, bilgi aktarmanın yanı sıra beceri kazandırmaya yönelik, herkesin kendi bilgi algılama ve kavrama hızına göre ilerleyebildiği ve kendilerine uygun zaman ve yerde eğitim alabilmelerine olanak sağlayan okullarda planlı, bilinçli, kontrollü, amaçlı olarak yapılan öğretim sürecidir.”
(s.9)

Buradan hareketle teknoloji destekli öğretim kısaca; belirli bir derste kullanılmaya uygun teknolojilerin eğitime yardımcı olarak kullanılması şeklinde tanımlanabilir.

2.1.2. Teknolojinin Öğretime Entegrasyonu Süreci

Öğretimde çeşitli teknolojiler kullanılabilir. Öğretimde kullanılacak teknolojiler donanım ve yazılım olmak üzere iki ana başlık altında incelenebilir. Donanım olarak bilgisayar, grafik hesap makineleri, datashow, interaktif tahtalar, hesaplama araçları, dijital kameralar, tarayıcılar, yazıcılar, CD'ler bulunmaktadır. Yazılım olarak ise derslerde kullanılmak üzere tasarlanmış bilgisayar yazılımları mevcuttur (Oldknow ve Taylor, 2003:2-65).

Eğitimde kullanılan bilgi iletişim teknolojilerini kullanım amaç ve şekillerine göre 5 başlık altında toplanabilir (Oldknow ve Taylor, 2003:11).

1. Bilgi iletişim teknolojilerinin dersi planlamak, hazırlamak ve yönetmek amacıyla öğretmene yardımcı olacak şekilde kullanılması,
2. Bilgi iletişim teknolojilerinin ders dışında öğrenciler tarafından bireysel olarak kullanılması,
3. Bilgi iletişim teknolojilerinin bir grup öğrenci tarafından ders esnasında kullanılması,
4. Tüm sınıfın bilgi iletişim teknolojilerine ulaşımının sağlanması,
5. Bilgi iletişim teknolojilerinin öğretimde tüm sınıf düzeyinde kullanılması.

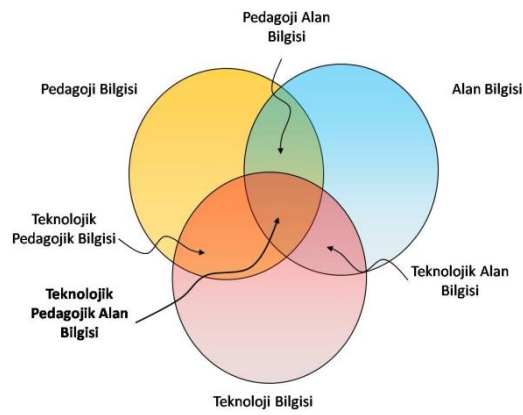
Yukarıda yer alan sınıflamadan en önemlisi beşinci başlık altında incelenendir. Çünkü teknoloji derste ya da ders dışında amaçsız şekilde değil tüm sınıf düzeyinde öğretimi sağlamak amacıyla kullanılmalıdır. Yani teknolojilerin doğru bir şekilde öğretim sürecine entegrasyonu gerekmektedir.

“Cartwright ve Hammond (2003)’a göre; “Bilgi iletişim teknolojilerinin öğrenme öğretme sürecine entegrasyonu, öğretim hedeflerini gerçekleştirmek ve öğrencinin öğrenmesini güçlendirmek için bilgi iletişim teknolojileri araçlarının öğretim programı boyunca kullanılması” olarak tanımlanmaktadır” (akt. Usluel, Demiraslan; 2005:1).

Haris ve Hofer (2009)’in belirttiği gibi teknoloji entegrasyonu karmaşık, dinamik ve yavaş işleyen bir süreçtir. Baki (2002) bilgisayarların öğretmene yardımcı bir öğretim aracı olarak kullanılmaya başlandığından ve öğretimde yaklaşık 30 yıldır kullanıldığından söz etmektedir. Bunun sebebi öğretmen merkezli yaklaşımların hâkim olmasıdır. Hâlbuki yapılandırmacı yaklaşımda merkeze öğrencinin alınması gerektiğinden bahsedilmektedir (akt:Demir, Özmantar ve Bingölbali, 2011:1). Mishra ve Koehler (2006) merkeze öğrenciyi alan, bilgisayarları bir öğrenme aracı olarak öğrenciye sunan ve teknolojinin öğretime entegre

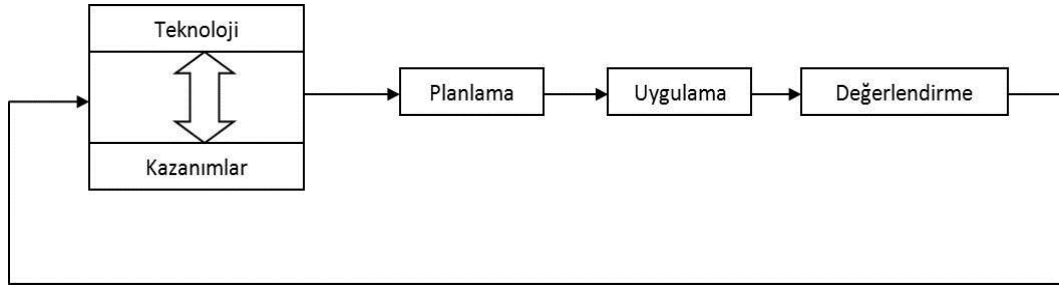
edilmesini amaçlayan bir yapılanmaya ihtiyaç olduğundan bahsetmektedir ve teknoloji entegrasyon sürecinin önemini vurgulayarak bu süreçte öğretmenlerin önemli bir etken olduğundan bahsetmektedir.

Shulman (1986)'ın Pedagojik Alan Bilgisi Modeline göre bir öğretmen konu alanına hâkim olmalı ve pedagoji bilgisine sahip olmalıydı. Bu modele Teknoloji Bilgisi de eklenerek “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi” kavramı oluşturulmuştur (Cox, 2008:1-2). **Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi**; Mishra ve Koehler (2006) tarafından; alan, pedagoji, teknoloji bilgisinin ötesinde ortaya çıkan ve bu üçünün kesişiminin oluşturduğu bilgi formu olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 2.1: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi(www.tpack.org; akt:Demir vd. 2011:3)

Günümüz çağdaş bir eğitim sisteminde üzerine düşen görevi tam olarak yerine getirebilecek bir öğretmenin konu alanına hâkim, pedagoji bilgisine sahip ve teknolojiyi takip eden ve iyi kullanabilen bir kişi olması yeterli değildir; bu niteliklerini harmanlayarak öğretimde entegre etmesi gerekmektedir. İyi bir öğretmen sürekli kendi alanındaki, öğretim strateji, yöntem, tekniklerindeki ve teknolojilerdeki değişim ve gelişimi takip etmelidir. Öğrencilerinin alanıyla ilgili öğrenmesi gereken bilgi ve becerileri kazabilmesi için uygun teknolojileri doğru yöntem ve tekniklerle birlikte kullanabilmelidir (Harris, Mishra ve Koehler, 2009). Öğretmen dahil birçok etken ve bileşeni içerisinde barındıran teknoloji entegrasyon süreci aşağıdaki gibi şematize edilebilir (Demir vd.,2011:6).



Şekil 2.2: Teknolojinin öğretime entegrasyonu süreci (Demir vd. 2011:7)

Öğretimin hedefini ve çıktılarını ifade eden kazanımlar teknoloji ile tutarlı olmalıdır. Yani teknoloji destekli öğretim amaçlanıyorsa kazanımlar teknoloji kullanımına imkân verebilecek hatta teknoloji kullanımını destekleyecek nitelikte olmalıdır. Planlama basamağında hangi teknolojilerin ne şekilde kullanılacağı yani teknolojiye nasıl bir rol verileceği belirlenirken; uygulama basamağında planların hayata geçirilmesi süreci kastedilmektedir. Değerlendirme ise teknoloji ile ilgili geri bildirimleri ifade etmektedir. Tüm bu basamakların doğru şekilde uygulanması neticesinde teknoloji entegrasyonu gerçekleştirilmiş olur. Bu uygulamalarda en önemli sorumluluk öğretmene aittir (Demir vd.,2011:1-15).

Teknolojilerin öğretime entegrasyonu; öğretim süreci içerisinde teknolojilerin etkili bir biçimde kullanılmasıdır. Bu teknolojilerin kullanılmasında; teknolojilerin özellikleri, öğretmenin teknolojiyi öğretime entegre edebilecek bilgi ve becerisi önem kazanmaktadır. Uygun teknolojiler seçildiğinde ve öğretmenlerin teknolojiyi öğretime doğru şekilde entegre edebilecek bilgi ve becerileri geliştirildiğinde bu süreç daha sağlıklı bir şekilde işlerlik kazanacaktır.

2.1.3. Derste Teknoloji Kullanım Düzeylerinin Belirlenmesi

Teknoloji destekli bir ders süreci planlanırken teknolojinin nasıl kullanılacağı belirlenmesi gerekmektedir. Planlama sürecinde teknolojiye nasıl bir rol verileceği belirlenmelidir. Hughes (2005) teknolojinin kullanım amacına göre üç farklı düzeyden bahsederken Demir (2011) bunları dört düzey olarak düzenlemiştir.

Düzye 0; ders sürecinde teknolojinin hiç kullanılmadığı ya da amaçsız kullanıldığı düzyedir.

Düzye 1; ders sürecinde teknoloji kullanılmadan da gerçekleştirilebilecek etkinliklerin teknoloji kullanılarak gerçekleştirildiği düzyeyi ifade etmektedir. Tahtaya yazılarak anlatılabilecek bir konunun daha önceden metninin hazırlanıp tahtaya yansıtılarak anlatılması 2. düzyeye örnek olarak verilebilir.

Düzyey 2; öğrenme sürecinin etkili ve hızlı yürümesine katkıda bulanacak teknolojilerin kullanıldığı düzeydir. Bir fonksiyonun grafiğinin tahtada çizmek yerine yazılım aracılığıyla çizilmesi bu düzyeye örnek olarak verilebilir.

Düzyey 3; teknoloji kullanımının derin bir öğrenme yaşantısına imkân verdiği düzeydir. 3. düzeyde teknoloji kullanılmadan o kadar derinlemesine bir yaşantının gerçekleşmesinin çok zor ya da çok uzun zaman alıcı olduğu durumlar kastedilmektedir. Türevin geometrik yorumunun kavranması için Sketchpad programının kullanılması 3. düzyeye örnek olarak verilebilir (Demir, 2011).

Her düzyey teknolojinin kullanım şekli ve amacı bağlamında farklılıklar göstermektedir. Bir etkinlik süresince teknoloji kullanımı tek bir düzyeyde takip edebileceği gibi farklı düzyelerde de bulunabilir.

2.1.4. Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi

Matematik her zaman öğrenilmesi ve öğretilmesi zor bir alan olmuştur. Bunun nedeni soyut öğelerin somutlaştırılması problemidir. Bu bağlamda 70'li yıllardan itibaren Maple, Mathematica, Mathcad gibi popüler bilgisayar cebiri yazılımları kullanılmaya başlanmıştır (Çiftçi, 2006:1-2). İhtiyaçlara cevap verebilmek adına kullanılan matematik yazılımları sürekli bir değişim ve gelişim içerisindedir. Geometer's Sketchpad, Geogebra, Grafik analiz, Logo ve Cabri gibi programlar, farklı teknolojik araçlar da kullanılmaktadır (Ertem, 1999; Oldknow ve Taylor, 2003:2-65). Ülkemizde de bu alanda bilimsel çalışmalar yapılmıştır. Abdüsselam (2006) yüksek lisans tez çalışmasında cebir işlemleri yapabilen ve iki boyutlu ve üç boyutlu grafikler çizebilen bir matematik yazılımı geliştirmiştir. Matematik derslerinde, bilgisayar yazılımının yanında öğrenme ortamını destekleyici interaktif tahtalar, datashow gibi çeşitli teknolojilerde kullanılmaktadır.

Escude (2011), Taşlıbeyaz (2010), Gelibolu (2009) vb. çalışmalarda teknoloji destekli matematik öğretiminin; öğretmenleri, öğrencileri olumlu yönde etkilediği, öğrencilerin ilgilerini çektiği, başarılarını artırdığı, soyut kavramların somutlaştırılabilmesine, kavramların görselleştirilebilmesine ve zamanının etkili kullanılmasına olanak sağladığı gibi faydalarına değinilmiştir. Öğrenme ortamlarında öğrenmeyi destekleyici olarak kullanılan teknolojilerin bu faydaları sağlayabilmesi amacıyla teknoloji destekli ders materyalleri geliştirilmeli ve etkinlikler düzenlenmelidir.

2.1.5. Teknoloji Destekli Matematik Ders Materyali Geliştirme

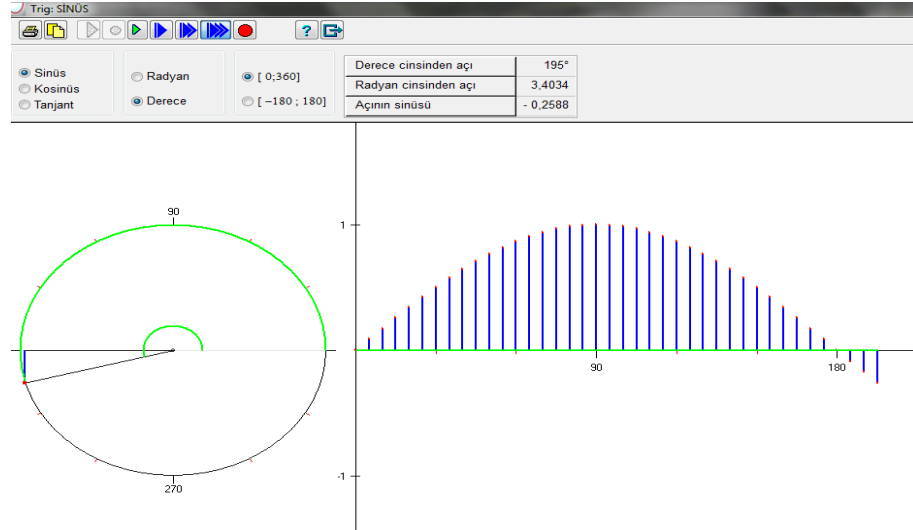
Öğretim programları hedef ve davranışlar (kazanımlar), içerik, öğrenme öğretme etkinlikleri ve değerlendirme olmak üzere 4 temel öğeden meydana gelmektedir. Öğrenme öğretme etkinlikleri programın uygulanma aşmasında büyük önem taşımaktadır. Öğrenme öğretme etkinliklerinde önemli olan bir konu da materyal kullanımudur. Materyal öğretimi somutlaştırmak amacıyla kullanılır. Öğretimde görsel ve işitsel materyallerin, çoklu ortamların kullanımıyla öğretim daha çok duyuya hitap edecek, daha somut olarak algılanacak, daha kalıcı ve daha zengin öğrenme yaşantıları meydana gelecektir. “İşittiğimi unutturum, gördüğümü hatırlarım, yaptığımı öğrenirim.” deyiminde de bu durum desteklenmektedir (Tan, 2007:162-163). Öğrenci sadece öğretmeni dinleyen ya da herhangi bir görsel materyalden dersi izleyen kişi değil, derse bizzat katılan kişi olmalıdır. Bunun için de öğrenme öğretme durumları buna olanak verecek şekilde düzenlenmelidir. Bu da ancak uygun materyallerin kullanımı ve bu materyaller aracılığıyla doğru etkinliklerin planlanmasıyla mümkündür.

Akkoç (2006); Grafik Analiz programını kullanarak Trigonometri öğrenme alanına ait bir etkinlik tasarlamıştır. Aşağıda etkinliğin neden önemli olduğu, nasıl uygulanacağı ve neyi amaçladığı açıklanmaktadır.

“Trigonometrik fonksiyon grafikleri

Trigonometri konusu öğrencilerin en çok zorlandıkları lise konularından biridir. Trigonometrinin temeli birim çembere dayanır. Trigonometri konusunun büyük bir bölümü birim çember ile ilişkilendirildiğinde trigonometriyi öğrenmek için gereken kuralsal anlama daha az olacaktır. Grafik Analiz yazılımının *Trigonometrik Grafikler* etkinliğinde sinüs, kosinüs, tanjant grafikleri birim çember ile ilişkilendirilmiştir. Bu üç trigonometrik fonksiyonun çoğul temsillerine (birim çemberde açılar, tablo ve grafik) aynı anda ekranda ulaşma imkânı vardır.

Grafik Analiz yazılımının Trigonometrik Grafikler etkinliği çalıştırıldığında sol üst köşedeki sinüs, kosinüs ve tanjant seçeneklerinden biri seçildiğinde Grafik Analiz yazılımı seçilen fonksiyonun grafiğini çizer. Grafiğin çizimi sol taraftaki birim çemberdeki çizimle aynı anda dinamik olarak takip edilebilir. Aşağıda sinüs grafiğinin örneği verilmiştir:

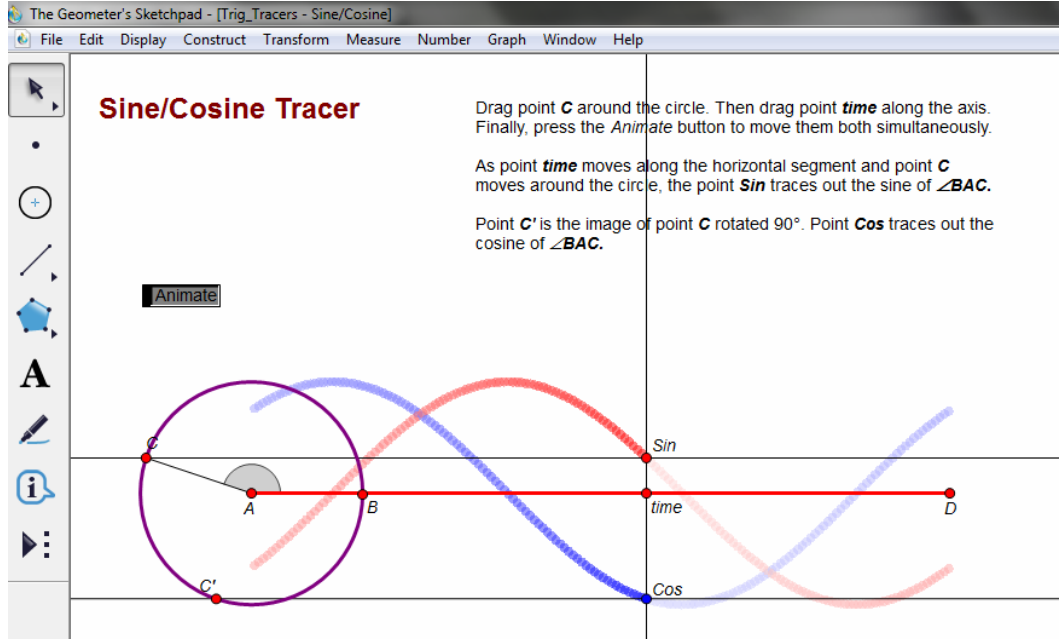


Şekil 2.3: Grafik Analiz programında sinüs fonksiyonunun grafiği (Akkoç,2006)

Şekilde görüldüğü gibi birim çemberdeki açı değeri ile grafikte x-eksenindeki değer aynı renkte (yeşil renkte) belirtilmiştir. Radyanın tanımı gereği, birim çemberdeki yay uzunluğu, x-ekseninde o açıya karşılık gelen değer olacaktır. Benzer şekilde birim çemberde açıya karşılık gelen ordinat değerinin uzunluğu (yani o açının sinüs değeri) ile grafikte açıya karşılık gelen fonksiyon değerinin uzunluğu aynı renkte (mavi renkte) çizgilerle belirtilmiştir. Grafik Analiz yazılımının bu özelliği grafiklerin birim çemberle ilişkilendirilmesini kolaylaştırmaktadır.

▶ düğmesi tıklanarak grafik çizimine başlanabilir. ● düğmesi tıklanarak grafiğin çizimi durdurulabilir. Grafiğin çizim hızı da istenildiği gibi belirlenebilir:
▶ tuşu seçildiğinde grafik kişinin kontrolünde,
▶▶ tuşu seçildiğinde grafik otomatik ve yavaş bir hızda,
▶▶▶ tuşu seçildiğinde ise otomatik ve hızlı bir şekilde grafik çizilmektedir.”

Aynı etkinlik farklı programlar kullanılarak da gerçekleştirilebilir. Geometer's Sketchpad programında “Help / Sample Sketchs & Tools / Trigonometry Conics and Precalculus / Trig Tracers” menüsünde aynı etkinlik hazır olarak sunulmaktadır.



Şekil 2.4: Sketchpad programında sinüs ve kosinüs fonksiyonlarının grafikleri

Ayrıca MEB (2005)'te teknoloji destekli etkinlik örneği olarak Maple yazılımı ile “Belirli İntegral” alt öğrenme alanına ilişkin bir etkinlik tasarlanmış ve ayrıntılı olarak açıklanmıştır (s:54-57).

Etkinliklerin hazırlanmasında farklı yazılımlar, farklı teknolojiler kullanılabilir. Teknolojiler amaç değil sadece birer araçlardır. Önemli olan teknolojilerin çeşitliliği değil kazanımların teknolojiler tarafında ne derece desteklendiğidir.

2.2. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

2.2.1. Ölçme ve Değerlendirme

Öğretmenler öğrenciler hakkında kararlar verebilmek adına ya da öğretimin etkililiğini anlamak amacıyla ölçme değerlendirme etkinliklerinde bulunurlar. Ölçme basit olarak ölçülen niteliklerin arasındaki ilişkileri koruyacak şekilde bu niteliklere sayı ve sembollerin atanması” şeklinde tanımlanmaktadır (Tan 2007:204-205). Eğitimde ölçme ise Oosterhof (2003) tarafından “öğrencinin bilgi beceri ve davranışlarının kısacası kapasitesinin akademik düzeyde belirlenmesi” şeklinde tanımlanmıştır (s.3).

Öğretimde değerlendirme, öğrenci başarısı hakkında bir yargıda bulunmaktır. Teknik anlamda değerlendirme ise; ölçümlerin ölçütlerle karşılaştırılması sonucunda karara varma işidir. Ölçüm, ölçme işlemi sonucunda elde

edilen sayı veya semboller, ölçüt ise ölçümler hakkında karara varırken kullanılan kriterlerdir (Tan, 2007:206-207).

Değerlendirmede kullanılan bazı yöntemler vardır. Bunlar ön (preliminary) değerlendirme, teşhis edici veya eksik belirleyici (diagnostic) değerlendirme, şekillendirici (formative) değerlendirme ve tamamlayıcı (summative) değerlendirmedir. Ön değerlendirme okulun ilk günlerinde yapılan, öğrenciler hakkında genel bilgi sahibi olunmasını sağlayan değerlendirme yöntemidir. Teşhis edici veya eksik belirleyici değerlendirme öğretimden önce yapılırsa öğrencilerin kazanımlara ulaşılmasında gerekli önbilgiye sahip olup olmadıklarını amaçlarken, öğretim sırasında yapılırsa öğrencilerin eksiklerini belirlemeyi amaç edinir. Şekillendirici değerlendirme öğretim sırasında yapılır, öğretmen ve öğrenciye kazanımların kazanılıp kazanılmadığı hakkında geri bildirimler verirken öğretimde yapılması gereken ayarlamalar hakkında fikir sahibi olunmasını sağlar. Tamamlayıcı değerlendirme ise yıl sonu gibi zamanlarda öğrencinin başarısını belirleyip not vermek amacıyla yapılır (Bekiroğlu, 2004:9-10; Oosterhof, 2003:17-18).

Ölçme aracı ölçmede kullanılan araçlara verilen addır. Ölçme değerlendirmede kullanılan teknikler kullanılan araçlara göre de farklılık göstermektedir. Geleneksel ölçme değerlendirme teknikleri yazılı yoklamalar, kısa cevaplı testler, doğru-yanlış testleri, eşleştirme soruları, matematikte problem çözme testleri ve çoktan seçmeli testleri içeren tekniklerdir. Alternatif Ölçme ve Değerlendirme ise; geleneksel ölçme ve değerlendirme tekniklerinin dışında kalan tüm değerlendirme tekniklerini içeren ölçme ve değerlendirme çalışmaları şeklinde tanımlanmaktadır (Bahar vd. 2009:25-49).

Değerlendirme ölçme sonuçlarına göre yapılmaktadır. Yani ölçümler kullanılarak öğrenci hakkında bir kaniya varılabilir. Bu ölçümleri elde etmek için kullanılan ölçme araçlarında bulunması gereken bazı yapısal özellikler vardır.

2.2.2. Ölçme Araçlarının Yapısal Nitelikleri

Eğitim kurumlarında öğrenciler hakkında; program hakkında çeşitli kararlar alınmaktadır. Alınan kararlar doğrultusunda sistem düzenlemesine gidilmektedir. Bu kararların yerindeliği ve isabetliliği bu kararların alınmasına dayanak oluşturan ölçme sonuçlarının doğruluğu ve amaca hizmet etme derecesiyle yakından ilgilidir. Ölçme sonuçları elde edilirken çeşitli ölçme araçlarından faydalanılmaktadır. Bu araçların doğru ve amaca hizmet edebilecek sonuçlar verebilmesi için sahip olması gereken birtakım yapısal nitelikler bulunmaktadır. Bunlar;

- Geçerlik
- Güvenirlik
- Kullanışlılıktır (Bahar vd. 2009:13).

Geçerlik: Geçerlik bir ölçme aracının amaca hizmet etme derecesidir. Örneğin bir ölçme aracı bir alt öğrenme alanına ait bilgileri ölçmeyi hedefliyorsa ve aracın içerisinde başka öğrenme alanlarını içeren kısımlar da mevcutsa bu araç amaca hizmet etmiyordur ve geçerli bir ölçme aracı değildir. Yani geçerlik ölçülmek istenen özelliğin başka özelliklerle karıştırılmadan ölçülebilme derecesidir (Bahar vd. 2009:16).

Görünüş, yapı, benzer ölçekler, yordama, uzman kanısına dayalı ve kapsam geçerliliği olmak üzere çeşitli geçerlik türleri mevcuttur. Öğretmenler tarafından uygulanan ölçme araçlarının sınıf içi etkinliklerde kullanıldığı göz önüne alındığında öğretmenlerin en fazla önem göstermeleri gereken geçerlik türü kapsam geçerliliğidir (Bahar vd. 2009:16).

Bir ölçme aracının kapsam geçerliği; aracı oluşturan öğelerin ölçülen davranışlar evrenini temsil etme düzeyi hakkında karara varmadır (Tan, 2007:318). Belirli bir kazanımı ya da kazanım grubunu ölçmek için hazırlanan bir ölçme aracı o kazanımlara ait kritik noktaları ölçebilme yeterliliğine sahip olmalıdır. Ancak o zaman kapsam geçerliliği vardır denebilir (Bahar vd. 2009:16-17).

Güvenirlik: Güvenirlik, ölçümden elde edilen sonuçların tutarlı olması yani paralel ölçümler sonucunda benzer sonuçların elde edilmesidir. Eğer ölçüm geçerli ise güvenilirlik için endişelenmeye gerek yoktur. Ancak ölçümün güvenilir olması geçerli olması anlamına gelmez (Bekiroğlu, 2004:32).

Ölçme aracının güvenilirliği içerisinde yer alan diğer bir kavram ise yanlılıktır. Yanlılık bir ölçme aracında bulunmaması gereken bir özelliktir. Bir ölçme aracının yanlı olması, ölçme aracında yer alan bazı öğelerin bazı özelliklere sahip bir grup tarafından daha kolay cevaplamaya neden olması anlamına gelmektedir. Örneğin matematikte olasılık alt öğrenme alanında, zar ve iskambil kâğıdı sorularının zar ve kâğıt oyunlarına ilgisi olanlar tarafından daha rahat cevaplanması bu soruların yanlı olduğu anlamına gelir (Bahar vd. 2009:18-19).

Kullanışlılık: Kullanışlılık güvenilirlik ve geçerlik sağlandıktan sonra dikkat edilmesi gereken bir özelliktir. Kullanışlı bir ölçme aracı geliştirilmesi, uygulanması, puanlanması ve yorumlanması sırasında zorluklara neden olmaz (Bahar vd. 2009:19).

Ölçme - değerlendirme ile ilgili kavramlar ve ölçme araçlarının doğru ve amaca hizmet edebilecek sonuçlar verebilmesini sağlayan nitelikler incelenmiştir. Bu niteliklerden en geniş kapsamlısı ve önemlisi geçerliliklerdir. Kullanışlı, güvenilir ve özellikle geçerli ölçme araçları ile daha sağlıklı değerlendirmelerde bulunulabilir. Şimdi de; alternatif ölçmenin ne demek olduğu ve alternatif ölçme araçlarının neler oldukları incelenecektir.

2.2.3. Alternatif Ölçme Araçları

Her bireyin kendine özgü olduğunu ve öğrenebilmesi için farklı yöntem ve tekniklerin uygulanmasını vurgulayan yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanan, teknoloji destekli öğretimi özellikle işaret eden MEB (2005) matematik öğretim programında ders içi etkinliklerin öğrenci merkezli olması gerektiği vurgulanmaktadır. Öğretim stratejilerinin öğretmeni değil öğrenciyi merkez alan bir yapıya yöneldiği dikkate alınır ölçme değerlendirme çalışmalarının da aynı yönelimde olması gerektiği sonucuna ulaşılabilir. Buna göre öğrenme öğretme sürecinde çeşitli ölçme çalışmalarına yer verilmesi gerekmektedir (Mert, 2008:1).

Alternatif ölçmenin önemli özelliklerinden birisi de; sonuç odaklı olmayıp, formatif (biçimlendirici) bir ölçme modeli yansımasıdır. Formatif ölçmede öğretmen sürekli geri dönütler alarak dersi ona göre planlar ve derse devam eder. Öğrenciler de neyi öğrenip neyi öğrenmedikleri konusunda sürekli geri dönüt olarak eksikliklerinin farkına varırlar (Oosterhof, 2003:17-18). Geleneksel değerlendirme sonuç odaklıyken alternatif değerlendirme sonuç kadar sürece de önem vermektedir (MEB, 2005; Mert, 2008:2). Geleneksel yöntemlerin öğrenci başarısını ölçmede yeterli olmadığı düşüncesiyle alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri geliştirilmiştir (Tan, 2007:477).

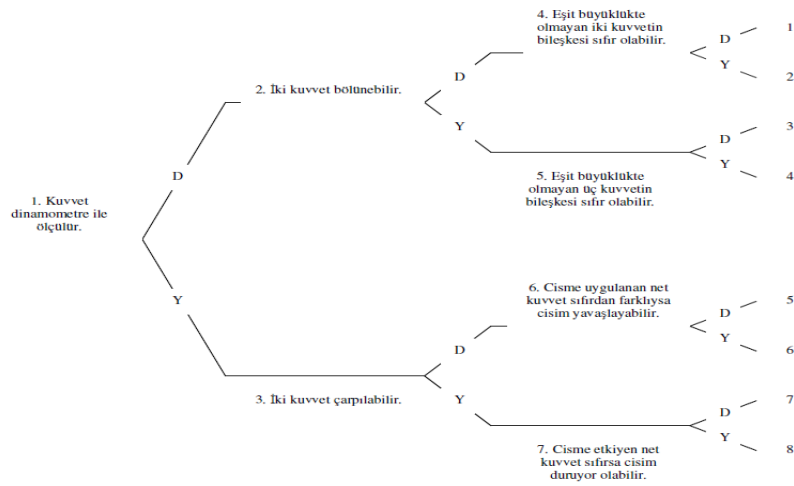
“Geleneksel ölçme araçlarıyla öğrencinin bilgisi sınırlı bir zaman diliminde ölçülmeye çalışılmakta, öğrencinin kendi başarısını ve eksiklerini görme fırsatı verilmemekte, öğrencinin oluşturduğu öğrenme seması hakkında yeterli bilgi sunulmamaktadır. Bu nedenlerden dolayı sadece sonuca yönelik olmayan, süreç içerisinde gözlem yapılmasına imkân tanıyan alternatif değerlendirme yaklaşımları arayışı içine girilmiştir.”(Kanatlı, 2008:6).

Tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, kavram haritası, kelime ilişkilendirme testi, proje ve problem çözme çalışmaları gibi çeşitli alternatif ölçme araçları bulunmaktadır. Tez çalışması içinde bulunan bu alternatif ölçme araçları kısaca açıklanacaktır.

2.2.3.1. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

Tanılayıcı dallanmış ağaç bir öğrencinin neyi öğrenip neyi öğrenmediği hakkında yargıya varabilmek, eksik ya da yanlış öğrenmeleri belirleyebilmek, kavram yanlışlarını ortaya çıkarabilmek için kullanılacak bir ölçme aracıdır. Bu teknikte temelden ayrıntıya doğru, doğru ve yanlış ifadeler seçilerek bir çıkış noktasına ulaşılır. Tanılayıcı dallanmış ağaç yönteminde duruma göre 8 veya 16 çıkış tanımlanabilir. Seçilen doğru ya da yanlış ifadelerin sonucu bir sonraki soruyu da etkiler. Böylece bir bütünlük içerisinde ölçme işlemi gerçekleştirilmiş olur (Bahar vd, 2009:57; Karahan 2007:16)

Aşağıda fizik dersine ait bir TDA çalışması açıklanmıştır (Mert,2008:16-18).



Şekil 2.5: TDA örneği (Mert, 2008:17)

“Şekil 2.5’te kuvvet konusuyla ilgili bir örnek görülmektedir. Bu örneğin değerlendirilmesinde her bir Doğru (D)/Yanlış (Y) kararı bir sonraki maddeyi etkiler. Öğrencinin vereceği D/Y yanıtlarıyla, farklı yollardan sekiz çıkış noktası elde edilir. Öğrencinin çıkışlara kadar izlediği yollar puanlandırılacaktır.

Örneğin: 1. maddenin Doğru /Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 2. maddeye, yanlış ise 3. maddeye ulaşılır. 2. maddenin Doğru /Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 4. maddeye, yanlış ise 5. maddeye ulaşılır. 4. maddenin Doğru /Yanlış olduğu belirtilir. Doğru ise 1. çıkışa, yanlış ise 2. çıkışa ulaşılır.

Örneğin Değerlendirilmesi:

- Öğrenci 3. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (D) diyerek, doğru yanıt vermiş ve 2. maddeye ulaşmıştır. 2. maddeye (Y) diyerek doğru yanıt vermiş ve 5. maddeye ulaşmıştır. 5. maddeye (D) diyerek doğru yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin 3 doğru yanıtı vardır ve 3 puan almıştır.
- Öğrenci 2. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (D) diyerek, doğru yanıt vermiş ve 2. maddeye ulaşmıştır. 2. maddeye (D) diyerek, yanlış yanıt vermiş ve 4. maddeye ulaşmıştır. 4. maddeye (Y) diyerek, doğru yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin 2 doğru yanıtı vardır ve 2 puan almıştır.
- Öğrenci 6. çıkışa ulaştı ise; 1. maddeye (Y) diyerek, yanlış yanıt vermiş ve 3. maddeye ulaşmıştır. 3. maddeye (D) diyerek, doğru yanıt vermiş ve 6. maddeye ulaşmıştır. 6. maddeye (Y) diyerek, yanlış yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin 1 doğru yanıtı vardır ve 1 puan almıştır.

- Öğrenci 8. çıkışa ulaştı ise, 1. maddeye (Y) diyerek, yanlış yanıt vermiştir ve 3. maddeye ulaşmıştır. 3. maddeye (Y) diyerek yanlış yanıt vermiş ve 7. maddeye ulaşmıştır. 7. maddeye (D) diyerek yanlış yanıt vermiştir. Bu durumda öğrencinin doğru yanıtı yoktur ve 0 puan almıştır.”

2.2.3.2. Yapılandırılmış Grid

Yapılandırılmış grid bireysel farklılıkları göz önünde bulundurması, anlamlı ölçmeyi sağlaması, öğrencinin bilişsel yapısındaki kavram yanlışlarını ve bilgi ağındaki eksiklikleri ortaya koyması açısından önemli bir ölçme aracı olarak karışımıza çıkmaktadır (Bahar vd. 2009:62; Johnstone, Bahar ve Hansell, 2000:1).

Yapılandırılmış grid; yaşa ve çalışmanın niteliğine göre 9 ya da 12 kutucuktan oluşan; kutucukların seçilmesi ve sıralanması esasına dayanan bir ölçme aracıdır. Kutucuklara; yazılan sorular ile ilgili resimler, şekiller, kavramlar yerleştirilerek sorular yazılmaya başlanır. Soruların hepsinin iki bölüm içermesi mecburiyeti bulunmamakla birlikte soruların genelde iki bölümden oluştuğu söylenebilir. Birinci bölümde sorulan soruyla kutucukların bazılarının seçilmesi amaçlanırken ikinci bölümde seçilen kutucukların belirli bir mantığa göre sıralanması istenir. Sonra tablo tamamlanıncaya kadar aynı şekilde sorular yazılmaya devam edilir. Bir kutucuk bir den fazla sorunu cevabı olabileceği gibi hiçbir sorunun cevabı da olmayabilir (Johnstone vd., 2000:1-2).

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Şekil 2.6: Yapılandırılmış gridin temel yapısı(Bahar vd, 2009:63)

Yapılandırılmış gridin seçmeye dayalı olan birinci soru tipinin puanlanması için aşağıdaki formül kullanılır.

$C1 = \text{Doğru seçilen kutucuk sayısı}$

$C2 = \text{Toplam doğru kutucuk sayısı}$

$C3 = \text{Yanlış seçilen kutucuk sayısı}$

$C4 = \text{Toplam yanlış kutucuk sayısı}$

$$\frac{C_1}{C_2} - \frac{C_3}{C_4}$$

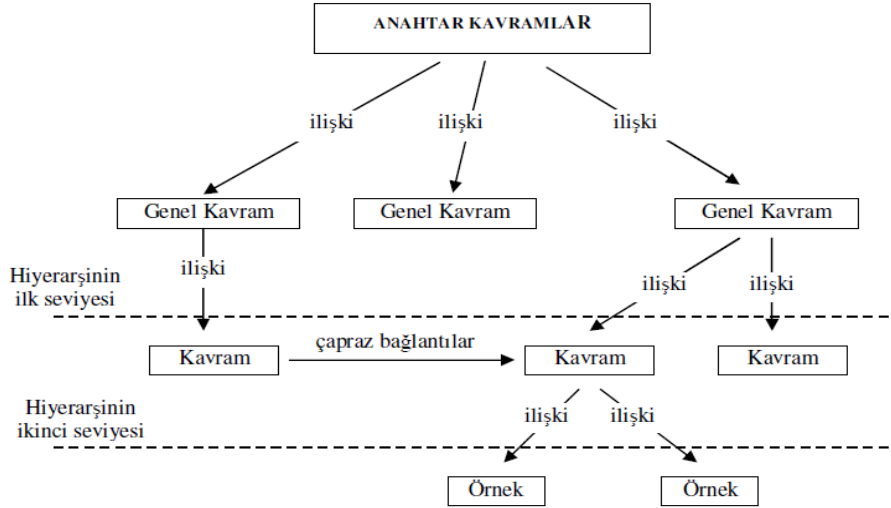
Bu formüle göre öğrencilerin puanları +1, -1 arasında değişir. Bu puanı 10 üzerinden değerlendirmek için sonuç +1 ile toplanır, elde edilen puan 5 ile çarpılır. Sıralama yapılması gereken ikinci soru tipinde ise doğru sıralama baz alınarak sıralanacak kutucukların öncelik sonralıkları ve ardı ardına gelip gelmedikleri sorularına Evet / Hayır cevapları verilir. Başarı toplam Evet cevabının oranına göre belirlenir. Örneğin toplam 6 sorudan 3'üne evet cevabı alınmışsa başarı 6'da 3'tür (Johnstone vd., 2000:2).

2.2.3.3. Kavram Haritaları

Ausebel'in Tam Öğrenme Modeline dayanan kavram haritaları 70'li yıllarda J. D. Novak tarafından geliştirilmiştir. Bu modelde yeni alınan bir bilginin ilgili olduğu diğer bilgilerle ilişkilendirilerek saklandığı ve ne kadar çok ilişki varsa o kadar kalıcı ve anlamlı bir öğrenme gerçekleştiği savunulur. Buradan hareketle kavramların ilişkilerinin sergilendiği kavram haritaları kullanılmaya başlanmıştır (Bahar vd.,2009:122).

Bilginin zihinde somut ve görsel olarak düzenlenmesini sağlayan kavram haritaları, insanların nasıl öğrendikleri ile anlamlı öğrenme konuları arasında bağlantı kurar. Nasıl insanlar iletişim için farklı diller kullanıyorlarsa kavram haritaları da bilgi iletişiminin grafiksel yoludur (Müjdecı, 2009:9). Öğrenme öğretme etkinliklerini zenginleştirmek adına kullanılabilen kavram haritaları ölçme aracı olarak da kullanılabilir (Yıldırım, Nakiboğlu ve Sinan, 2004)

Öğrencilerin bir konuda resmin tamamını nasıl gördüklerini gözler önüne seren kavram haritaları hem ürün odaklı hem de süreç odaklı ölçmelerde kullanılabilir (Mintzes, Wandersee ve Novak, 2005:23). Bir öğretmen derste kavram haritası kullanarak öğrencilerin neyi bilip neyi bilmediklerini, kavram yanlışlarını, kavramların yapısını ve ilişkilerini nasıl kurduklarını ortaya çıkarabilir (Bekiroğlu, 2004:71).



Şekil 2.7: Kavram haritasının kavram haritası(Müjdecı, 2009:12)

2.2.3.4. Kelime İlişkilendirme Testi

Kelime ilişkilendirme testleri öğrencinin bilişsel yapısının ve bu yapıda yer alan kavramlar arasındaki ilişkilerin anlaşılmasını sağlayan bir ölçme tekniğidir. Kelime ilişkilendirme testleri bir ölçme aracı olarak kullanılabilir gibi bir tanı aracı olarak da kullanılabilir. Bu teknikte bir anahtar kelime verilir ve öğrencilerin 30 - 60 saniye gibi bir zaman zarfında bu kavramla ilgili akıllarına gelen her şeyi yazmaları istenir. Çalışmanın sonunda da öğrencilerin verilen kavramı nasıl kodladıkları ortaya çıkar (Bahar vd., 2009:68-75; Maskill ve Cachapuz, 1989).

KARTAL	FOTOSENTEZ
KARTAL Kuş ...	Fotosentez.....
KARTAL Uçmak..	Fotosentez.....
KARTAL Yuva....	Fotosentez.....
KARTAL Pençe....	Fotosentez.....
KARTAL Tüy....	Fotosentez.....
KARTAL Gaga..	Fotosentez.....
KARTAL Avcı...	Fotosentez.....
KARTAL Simge..	Fotosentez.....
KARTAL	Fotosentez.....
KARTAL	

Şekil 2.8: Kelime ilişkilendirme testi örneği(Bahar vd., 2009:69)

Değerlendirme işlemi ise; öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların sayısı ve niteliği göz önünde bulundurularak yapılır. Örneğin yukarıda yer alan çalışmada “Kartal” anahtar kelimesi için 8 tane kelime yazılmıştır. Kelimelerin sekizi de anlamlıdır. O zaman bu kavram için 10 üzerinden 8 puan verilir. Öğrencinin bir de bu kelimelere ek olarak balık kelimesini de eklediğini varsayalım. Bu durumda öğrencinin balık ve kartal kelimesini ilişkilendirmesini nasıl sağladığını öğrenmek için bu 2 kelimeyi bir cümle içinde kullanmasını ya da oluşturduğu ilişkiyi açıklaması istenir. Eğer ilişki mantıklıysa puan verilir değilse verilmez (Bahar vd.,2009:68-75).

2.2.3.5. Proje Çalışmaları

Yaratıcılığın, eleştirel düşünebilmenin, bilimsel düşünme becerisinin geliştirilmesi açısından önemli olan proje çalışmaları bireysel ve grup etkinlikleri için gayet uygundur. Grup çalışması olarak uygulanan proje çalışmaları öğrencilerin sosyal becerilerini, iletişim becerilerini ve işbirliğini öğrenmelerine yardımcı olur. Problem durumunu öğretmenin belirleyebileceği gibi öğrenci de bir problem durumu belirleyebilir. Problemde en önemli olan ayrıntı öğrencinin ilgi duyduğu bir problem olmasıdır. Bir problem durumu belirlendikten sonra belirli bir yöntem izlenerek bulguların elde edilmesi ve bulguların yorumlanması basamaklarını içeren proje çalışmalarının puanlanmasında süreci ve sonucu birlikte ele alan puanlama ölçekleri kullanılabilir (Bahar vd.,2009:82-88; Bekiroğlu, 2004:124-125).

2.2.3.6. Problem Çözme Çalışmaları

Dewey’in etkisiyle eğitime giren problem çözme Dewey’in kendisinin “Problem çözme yoluyla düşünme” dediği sisteme dayanmaktadır (Dewey, 1930, akt: Çepni vd.,1997:95). Sınıf düzeyinde problem, öğrenciyi üzerinde düşünmeye zorlayan, hâlihazırdaki donanımıyla hemen üstesinden gelemeyeceği, belirsizliğe sürükleyebilecek her türlü olay, durum olarak tanımlanabilir. Bu belirsizliğin üstesinden gelme de problem çözme olarak düşünülebilir. Bir grup öğrenci için problem olarak görülen durumun diğer grup öğrenciler içinse daha önce karşılaştığı ve çözdüğü için problem olmayabileceği unutulmamalıdır. Yani bir durumun problem olarak tanımlanabilmesi için ilk defa karşılaşılmış ya da daha önce çözüme kavuşturulmamış olması gerekmektedir. Öğrencilerin ilgi duydukları şeylerle ilgilenecekleri göz önüne alındığında seçilen problem durumları günlük hayatla daha ilişkili ve daha kullanılabilir olmalıdır. Problem çözmeye dayalı öğretim uygulamaları; öğrencilerin, kendilerinin de yeni yapılar keşfedebilecekleri, akıl

yürütme becerilerini geliştirebilecekleri bir ortam sağlayabilir. Problem çözmeye bir süreç olarak ele alınmalıdır ve bu süreçte de problemin çözümünde izlenen yolun sonucundan daha olduğu unutulmamalıdır. Problem çözmeye çalışmalarının değerlendirilmesinde ise analitik ya da bütüncül puanlama ölçekleri kullanılabilir (Bahar vd.,2009:104; MEB, 2005).

2.3.YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde konuyla ilgili yapılan araştırmalar iki ana başlık altında verilecektir. Birinci bölümde teknoloji destekli öğretime ilişkin araştırmalara yer verilirken ikinci bölümde alternatif ölçme araçlarına ilişkin araştırmalara yer verilecektir.

2.3.1. Teknoloji Destekli Öğretim Konusunda Yapılan Araştırmalar

Escude (2011); matematik sınıflarında Geogebra yazılımı kullanımı ile ilgili yaptığı araştırmada Geogebra yazılımı ile daha etkili öğrenme öğretme ortamının nasıl sağlanacağına ilişkin örnekler vermiş, Geogebra programının matematiksel kavramların çoklu temsillerinde kullanılabilmesine işaret etmiş ve verilen örnekler ışığında öğretmenlerin ve öğrencilerin rahatlıkla kullanabilecekleri bu programın pedagojik olarak bir güç niteliği taşıdığını ifade etmiştir. Araştırmanın sonucunda; öğretmenlere yalnızca tecrübe vermekten öte onlara pratik beceriler kazandıran Geogebra yazılımının öğretim etkinliklerini ve öğretmenleri pozitif yönde etkilediğini vurgulamıştır. Geogebra gibi yazılımlar sayesinde matematiksel kavramların görsel temsillerinin rahatlıkla kullanılabilmesi ve çok kısa bir zaman zarfında bu temsillerle kavramlar arasındaki ilişkinin öğretmen ve öğrenciler tarafından ortaya çıkarıldığını vurgulanmıştır.

Taşlıbeyaz (2010); yaptığı çalışmada matematik dersinde bilgisayar destekli matematik öğretimi yaparak (Mathematica yazılımı) ders işlemenin öğrencilerin matematik algılarına olan katkısını araştırmıştır. Araştırmaya, Erzurum merkezde bulunan OKS sınavında alınan puanlara göre sıralanan Fen Lisesi, Mecidiye Anadolu Lisesi ve OKS sınav sistemine göre öğrenci almayan Ziya Gökalp Lisesi'nden rasgele seçilen 38 öğrenci katılmıştır. Derste öğrencilerin, lise 2.sınıf, 2.dönemde gördükleri konular bilgisayar desteği (Mathematica programı) ile anlatılmıştır. Araştırmanın sonucunda ise; çalışma esnasında bilgisayar destekli matematiğin pek çok getirisi olduğu görülmüştür. Bu sayede öğrenciler, bireysel olarak matematik çalışma imkânı bulmuş ve bilgisayar desteği ile kendi öğrenme hızlarında konuyu

anlamaya çalışmışlardır. Özellikle matematikte grafikler konusunda algılarının geliştiğine değinen öğrenciler, zamanı daha etkili kullanarak pek çok konuyu görsel olarak görebildiklerini ve konuların akıllarında daha çok kaldığını vurgulamışlardır. Bilgisayar destekli matematik uygulaması, öğrencilerin ilgilerini çeken bir materyal olan bilgisayarın kullanılması ile konuların görselleştirilmesini mümkün kılmıştır. Mathematica programı, Öğrencilerin, ders dışında da grafik çizmelerine, konuyu çalışmalarına olanak sağlayan bir program olarak da dikkatleri üstüne çekmiştir. Matematik dersini, ilgi çekici bir materyal olan bilgisayar ile birleştirmek öğrencilerin algılarını olumlu yönde değiştirmiştir. Ayrıca kendi öğrenme hızlarına göre matematik çalışmanın ilgilerini çektiği görülmüştür. Çalışma sonucunda pek çok öğrencinin artık matematiğe daha olumlu baktığı, dersin zor olmadığı, her sorunun çözülebildiğini görmenin onları rahatlattığı sezilmiştir.

Phonguttha, Tayraukham ve Nuangchalerm (2009)'da yaptığı çalışmada, 38 deney grubu öğrencisi üzerinde Sketchpath programı, 39 kontrol grubu öğrencisi üzerinde ise geleneksel öğrenme metodu uygulanarak “Parabol” alt öğrenme alanında matematik eğitimi vermişleridir. 12 ders saatini kapsayan çalışmada Sketchpad programıyla ders işleyen öğrencilerin matematiğe karşı tutum ve başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Sketchpad programının kullanıldığı interaktif ortamda bulunan öğrencinin konuyu görsel olarak daha iyi algıladığı ve analitik düşünme becerisini daha iyi kullanabildiği vurgulanmıştır.

Gelibolu (2009) gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı ve buluş yoluna göre hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyallerinin uygulandığı eğitim ortamının öğrenci başarısı üzerine etkisinin belirlenmesini hedeflediği çalışmasını; 2007–2008 öğretim yılında İzmir ili Bornova Anadolu Lisesi 9. sınıf öğrencilerinden oluşan 59 kişi üzerinde yürütmüştür. Çalışmanın sonucunda; öğrencilerin matematik ve bilgisayara yönelik tutumlarının oldukça yüksek olduğu, öğrenciler dersi içerik ve işleniş olarak güzel ve eğlenceli bulduğu, bilgisayar destekli materyalleri kendileri için yararlı olduğunu düşündükleri bulguları elde edilmiştir. Öğrenciler geliştirilen materyallerin yararına inandıklarını ve derslerin bu tür materyallerle desteklenmesini istediklerini, ders materyallerine akıllı tahta ve internet uygulamalarının da eklenebileceği önerisini belirtmişlerdir.

Gündüz, Emlek ve Bozkurt (2008) lise düzeyinde Trigonometri öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin akademik başarıya olan etkisini ortaya koymayı

amaçladıkları çalışmalarını; 2006-2007 eğitim öğretim yılında Konya Selçuklu Anadolu Lisesinde okula devam eden 128 10. Sınıf öğrencisi arasından rastgele seçilen kontrol ve deney grupları üzerinde yapmışlardır. Öntest ve sontest uygulanan çalışmanın neticesinde; bilgisayar destekli olarak ders işlenen grubun başarı puanlarının geleneksel ders işlenen gruba göre dikkate değer derecede üstün olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tutak ve Birgin (2008) yaptığı çalışmada, ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubuna Cabri yazılımı kullanarak bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim uygulamıştır. İlköğretim dördüncü sınıf geometri dersinde yer alan “Üçgen, Kare ve Dikdörtgen” konularının öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretime göre öğrencilerin geometrik düşünme becerisini ve geometri başarısını artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Gökcül (2007) yaptığı çalışmada John Keller’in ARCS güdüleme modeline göre bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle küme konusunun kalıcılığına etkisini incelemiştir. Osmaniye ili Münire Hanım İlköğretim Okulu’nun iki altıncı sınıfı yansız olarak seçilmiş; sınıflardan biri deney diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Kümeler ünitesi; deney grubuna araştırmacı tarafından hazırlanan ARCSBİL yazılımının yüklü olduğu bilgisayar laboratuvarında, kontrol grubuna ise ders öğretmenleri tarafından sınıflarında işlenmiştir. Toplam 31 öğrencinin katıldığı deneysel çalışmada kontrol gruplu öntest-sontest araştırma modeli kullanılmıştır. Sontest sonuçlarına bakıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıkarken kalıcılık puanlarının kontrol grubu lehine olduğu gözlemlenmiştir.

Çiftçi (2006) “Bir öğretim materyali olarak bilgisayar destekli matematik yazılımlarının değerlendirilmesi” çalışmasında; bilgisayar cebiri sistemlerinin özellikle soyut kavramları görsellik kazandırılarak somutlaştırması ve anlaşılabilirliklerini artırmasında işlevsel bir öğretim materyali olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bedir, Yılmaz ve Keşan (2005), XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulan çalışmalarında ilköğretim 7.sınıf seviyesinde “The Geometer’s Sketcpad” yazılımını kullanarak; “Açılar ve Üçgenler” konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarılarını artırmada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır (akt. Taşlıbeyaz, 2010).

Chan (2002) yapılan alanyazın taramaları sonuçlarına göre, bilgisayarların geleneksel öğretime bir destekleyici olarak kesin bir şekilde olumlu etki yaptığı ve bu etkinin matematik alanında kanıtlandığını belirtmektedir (akt. Ediz, 2008).

2.3.2. Alternatif Ölçme Değerlendirme Konusunda Yapılan Araştırmalar

Stears ve Gopal (2010); sınıflarda kullanılan alternatif ölçme stratejilerini inceledikleri araştırmalarında sınıflarda geleneksel ölçme araçlarının kullanıldığına ve alternatif ölçme araçlarının kullanılmasına ihtiyaç olduğuna değinmişleridir. 6. Sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada alternatif ölçme ile elde edilen sonuçların öğrencilerin ne kadar bildiklerini daha iyi ortaya koyduğunu vurgulayan Stears ve Gopal öğrencilerin aslında standart testlerin sonuçlarından çok daha fazla bilgiye sahip olduklarını vurgulamışlardır.

Bay, Küçüköğlü, Kaya vd. (2010) “Öğretim elemanı ve öğretmen adaylarının ölçme-değerlendirmeye ilişkin görüşleri” isimli çalışmalarında Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi öğretim elemanları ve öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme sistemine ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada, geleneksel ve otantik (alternatif) değerlendirme yöntemlerinin kullanım sıklığı, alternatif değerlendirme yaklaşımına ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi’nde görev yapan ve ankete cevap veren 75 öğretim elemanı ile bu fakültede öğrenim gören 274 öğretmen adayı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Verilerin elde edilmesinde araştırmacılar tarafından hazırlanan ölçme aracı kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda geleneksel ölçme araçlarının alternatif değerlendirme araçlarından daha çok kullanıldığı tespit edilmiştir. Ancak hem öğretim elemanı ve hem de öğretmen adaylarının otantik değerlendirme yaklaşımının kullanılması gerektiğine ilişkin düşüncelerinin çok olumlu olduğu tespit edilmiştir. Öğretim elemanı ve öğretmen adaylarına göre, grup değerlendirmesi, ortak değerlendirme, kendini değerlendirme, rubrik, “nadiren” kullanıldığı; akran değerlendirmesinin ise “hiçbir zaman” kullanılmadığı görülmektedir.

Bal (2009) “İlköğretim beşinci sınıf matematik öğretiminde uygulanan ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi” isimli araştırmasının sonucunda elde ettiği sonuçlardan bazıları şu şekildedir. Bal (2009)’a göre; ilköğretim beşinci sınıf öğretmenleri matematik dersinin değerlendirme sürecinde kırtasiye yükünün artması,

zaman yetersizliği (matematik ders süresinin az olması, sınıfın kalabalıklığı, değerlendirme formlarını doldurmanın zaman alması, sunum için gerekli sürenin olmaması), bilgi eksikliği (ölçme ve değerlendirme konusunda), öğrencilerin alternatif ölçme ve değerlendirmenin amaçlarını tam anlamamalarına ilişkin sorunlar yaşadıkları sonuçlarını elde etmiştir.

Müjdecı (2009) “Matematik eğitiminde alternatif bir ölçme değerlendirme aracı olarak kavram haritalarının kullanılması” isimli çalışmasının örneklemini İstanbul ili, Ümraniye ilçesi, Necati bey İlköğretim Okulunun 6-A sınıfında okuyan 29 öğrenciden oluşturmaktadır. Kavram haritaları matematik derslerinde güvenilir bir ölçme değerlendirme aracı olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşmıştır.

Okur (2008) “4. ve 5. sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde kullanılan alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi” isimli çalışmasında; ölçme ve değerlendirme çalışmalarında öğretmenlerin en çok geleneksel ölçme ve değerlendirmeyi tekniklerini tercih ettikleri, alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin bazılarının öğretmenler tarafından iyi bilindiği; fakat birçoğu hakkında öğretmenlerin bilgi düzeyinin oldukça az olduğu, portfolyo, proje, performans değerlendirme, kavram haritası ve posterin en iyi bilinen teknikler olduğu ve bu tekniklerin yeni ilköğretim programında en çok kullanılan tekniklerden olmasından dolayı öğretmenlerin bu teknikleri en iyi bildiklerini ifade ettiklerini vurgulamıştır. Alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin yararlı olduğunu ifade eden öğretmenlerin bu tekniklerin verimli bir şekilde uygulanamayacağını ifade ettiklerini, bunun nedeni olarak da sınıf mevcudunun fazla olmasını ve Fen ve Teknoloji derslerinin haftalık ders saatinin yetersiz olduğu ve zamanın verimli kullanılmadığını işaret ettiklerini belirtmiştir.

Mert (2008) “Enerji konusunda alternatif ölçme araçlarının geliştirilmesi” konulu araştırmasının örneklemini, Ayrancı Lisesi, Ayrancı Anadolu Lisesi ve Aydınlıkevler Anadolu Lisesi sayısal bölümünde okuyan, lise 2 ve lise 3 sınıflarından rasgele seçilerek oluşturulan 226 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda; klasik ölçme aracı olan çoktan seçmeli teste öğrencilerin her soru için ya tam puan almadığını ya da hiç puan alamadığını ifade ederken, diğer yandan alternatif ölçme araçları olan yapılandırıcı grid ile tanılayıcı dallanmış ağaçta öğrencilerin konuya hâkim değilse bile bildiği kadarıyla puan alabildiklerini belirtmiştir. Bunun da öğretmenin elinde öğrencinin konunun ne kadarına hâkim olduğunun ya da konuyu nerden itibaren anlamadığının göstergesi olabilecek bir

dayanak olduğunu düşünmektedir. En düşük ortalamanın çoktan seçmeli teste gözlemlendiğini, okullarımızın birçoğunda klasik yöntemle ölçme yapıldığını belirtmiştir. Ölçme aracın değişmesiyle öğrencinin başarısı da değişebileceğinden, alternatif ölçme ve değerlendirmenin geleneksel ölçme ve değerlendirmeye nazaran daha fazla otantik (gerçek hayatla ilişkili) ve öğrenci merkezli olduğundan bahsetmiştir. Ürün kadar sürecinde değerlendirilmesini dikkate alan alternatif değerlendirmelerde öğrencilerin yüksek düzeydeki düşüncelerinin, problem çözme ve yaratıcılıklarının ön plana çıktığını, sınıfta farklı ölçme ve değerlendirme araçları kullanılmasının öğrencinin motivasyonunu ve düşünme becerilerini arttırabileceğini vurgulamıştır.

Carr ve Sonya (2007) öğrencilerin öğrenme düzeylerini arttıran sınıf içi alternatif ölçmeyi inceledikleri çalışmada başarılı öğretmen tanımlanırken başarılı ölçme değerlendirme yapabilme yeteneğinin gözardı edildiğinden bahsetmişleridir. Kaliteli bir öğretmenin öğrencilerin daha üst düzey becerilerini ölçebilen başarılı ölçme yapabilmesi gerektiği ve ürün ve süreç değerlendirmede ölçme stratejilerini belirleyebilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Karahan'ın (2007) "Alternatif ölçme ve değerlendirme metotlarından grid, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritalarının biyoloji öğretiminde uygulanması" isimli çalışmasının evrenini, 2006–2007 öğretim yılında Ankara ili Kazan ilçesi merkezinde bulunan liselerin dokuzuncu sınıf öğrencileri; örneklemini ise Ankara ili Kazan ilçesi merkezinde bulunan Kazan Çok Programlı lisesinin 9/C ve 9/E sınıfı öğrencileri oluşturmaktadır. Kontrol grubunda dersler geleneksel yöntemle anlatılmış ve öğrenci başarısı klasik metotlarla değerlendirilmiştir. Deney grubunda dersler anlatılırken yer yer kavram haritaları grid ve dallanmış ağaçtan yararlanılmış böyle şekillendirici bir değerlendirme yapılarak öğrencilerin eksiklikleri giderilmeye çalışılmıştır. Bunu takiben ünite sonu değerlendirilmesi de bu metotlara uygun geliştirilen araçlarla gerçekleştirilmiştir. Grid, kavram haritası ve dallanmış ağacın öğretmen için bir ölçme aracı olabildiği gibi öğrencilerin eksiklerini tespit edip gidermede de iyi bir yöntem olduğu ve alternatif ölçme ve değerlendirmenin öğrenci başarısına olumlu katkısı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca bu çalışmada ele alınan metotların geliştirilmesinin uzun zaman aldığına ve bu metotlar uygulanmadan önce öğrenciye, çok iyi açıklanması gerektiğine aksi takdirde öğrenciler uygulamayı algılayamazsa başarısız olacaklarına vurgu yapmaktadır.

Janisch, Liu ve Akrofi (2007) alternatif ölçmenin uygulanmasındaki kolaylıkları ve karşılaşılan engelleri inceledikleri araştırmalarında; alternatif ölçmenin teorik yapısında yaşamla yakından ilgili (otantik), pratik ve öğrenmeyi destekleyici nitelikte olması gerektiğinden bahsetmişleridir. Uygulamada ise alternatif ölçmenin öğrencilere pozitif deneyimler kazandırdığından, öğrenmeyi desteklediğinden ve öğrencilerin gizli potansiyellerinin farkına varmalarını sağladığından bahsederken bunların yanında alternatif ölçmenin öğrenci aileleri tarafından kabul görmemesi gibi çevresel faktörler ve sınıf içi etkinliklerin gelenekselleşmiş yapısı, zaman yetersizliği gibi içsel faktörler nedeniyle uygulanmasının güçlüğünden bahsetmiştir. Ama tüm bunlara rağmen alternatif ölçmenin öğretmen ve öğrencinin faydasına olduğu vurgulanmıştır.

Şahin, (2004), “Bilgisayar Destekli Kavram Haritası Yöntemiyle Öğretmen Adaylarının Matematiksel Öğrenmelerinin Değerlendirilmesi” isimli çalışmada bilgisayar destekli kavram haritası hazırlama etkinliği yoluyla, sınıf öğretmeni adaylarının küme konusu ile ilgili kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu özel durum çalışmasında Inspiration paket programı kullanılarak öğrencilerin kavram haritaları hazırlamasının etkili bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılabilceği gösterilmiş, bu alanda yapılacak yeni araştırma çalışmaları için önerilerde bulunulmuştur. Genel olarak bakıldığında, öğrencilerin bir kavram haritasında bulunması gereken temel niteliklerden, özellikle kavramlar arası ilişkileri açıklayan bağlantı oklarından ve önermelerden, haberdar olmadıkları anlaşılmıştır. Uygulamalar sırasında bireysel yapılandırmalarını ortaya koymakta güçlük çektikleri ve bunda matematiksel kavram yanılgılarının da etkili olduğu; özellikle temel kavramla alt kavramlar arasında ilişki kurmakta güçlük çektikleri ve çalışma boyunca yardım bekledikleri sonucuna varılmıştır (akt. Karahan, 2007).

Bahar ve Özatl (2003), “Kelime İletişim Test Yöntemi ile Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Temel Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması” isimli; Kelime İletişim Testi (KİT) kullanılarak Balıkesir Merkez Kız Teknik-Anadolu Kız Meslek ve Kız Meslek Lisesinde 60 öğrenci üzerinde yapılan çalışmalarında; kelime iletişim testleri, ön ve son bilgiyi, kavramsal gelişimi yoklamak amacı ile kullanılmıştır. Öntest çalışması verilerinin çok geniş ve konuyla ilgisi olmayan alanlara dağıldığı gözlenirken sontest verilerinde konuyla daha ilgili sonuçlar içerdiği gözlemlenmiştir. Bunun da konunun öğrenildiğine işaret ettiği vurgulanmıştır. Bulgular diğer çalışmalarda olduğu gibi bu tekniğin hem bir teşhis

hem de bir kavramsal değişim stratejisi olarak fen alanlarında çalışan akademisyen ve retmenlerin kullanabileceği, geleneksel metotlara alternatif bir strateji olabileceğini göstermekte olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada da olduğu gibi retmen anahtar kelimeler arasındaki ilişki katsayısını verileri kullanarak bir model kavram ağı haritası yapabilir. Bu rencilerin kavramların arasındaki ilişkileri nasıl gördüğünü ortaya koyar ve yeni ilişkilerin bulunmasına öncülük eder. retmenlerin bu kavram ağı haritasını dikkate alarak üretim metotlarını gözden geçirebileceğine ve istenen fakat haritada eksik olan kavramsal bağlantılara yönelerek üretimini değerlendirebileceğine dikkat çekilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan yöntem, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve çözümü açıklanmaktadır.

3.1. YÖNTEM

Araştırma nitel bir araştırma olup araştırmada özel durum yöntemi kullanılmıştır. Eğitim çalışmalarında özel durum yönteminin önemi göz ardı edilemez. Çünkü özel durum yöntemi genelleme ve ispatlama kaygısı taşımaksızın çeşitli veri toplama metotlarını kullanma ve özel durum üzerinde derinlemesine inceleme yapma imkânı sağlar (Erözkan, 2007:108-109; Yıldırım ve Şimşek, 2008:279-292).

Öğretim sürecinde teknoloji destekli öğretimin, ölçme sürecinde ise alternatif ölçme araçlarının kullanılması matematik öğretim programında vurgulanmaktadır (MEB, 2005). Öğretim sürecinin bir bütün olduğu düşünüldüğünde, bu iki sürecin birbirini etkileyebileceği, bu etkileşimin yanı sıra teknoloji ve alternatif ölçme araçlarının kullanımının öğrenciler tarafından nasıl değerlendirildiğinin ortaya konulması özel bir durum teşkil etmektedir. Bu durumun çalışma grubuna özgü yapısının açıklanmasında özel durum yöntemi kullanılmıştır. Bu durumun genellenmesi söz konusu değildir; fakat bu duruma ilişkin elde edilen sonuçlar benzer durumların anlaşılmasına ilişkin deneyimler, örnekler ve çıkarımlar içermektedir.

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmanın çalışma grubunu Gaziantep ili, Karkamış ilçesi, Merkez Karkamış Lisesi 10 Fen bilimleri A sınıfının tüm öğrencileri oluşturmaktadır.

Çalışmanın uygulanabilmesi için Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden ve öğrenci velilerinden gerekli izinler alınmıştır (bkz. EK 3.1).

3.2.1. Araştırma Ortamının Tanıtılması



Resim 3.1: Derslerin işlendiği sınıf ortamı

Gaziantep ili Karkamış ilçesinde bulunan Merkez Karkamış Lisesi, 10/A (Fen Bilimleri) sınıfında uygulanan çalışmaya sınıfın 11 öğrencisinin tamamı katılmış, dersleri araştırmacı kendisi uygulamıştır. Çalışma 13 Nisan 2010 – 12 Mayıs 2010 tarihleri arasında 20 ders saati sürmüş olup tüm dersler video ile kaydedilmiştir. Çalışma için okulun bilgisayar salonu kullanılmış, sınıf ikişer kişilik gruplar halinde “U” düzenine göre ayarlanmıştır. Sınıf mevcudu 11 olması nedeniyle öğrencilerden bir tanesi çalışmalarda yan taraftaki iki kişilik grupla çalışmış, diğer zamanlarda bilgisayarı tek başına kullanmıştır. Her gruba kullanmaları için bir adet bilgisayar tahsis edilmiştir. Ayrıca öğretmenin de sürekli olarak yararlanabileceği bir adet taşınabilir bilgisayar, bir adet datashow ve akıllı tahta mevcuttur. Öğretmenin bilgisayarının ekranı sürekli karşı duvara yansımış durumda ders tahtası olarak kullanılmıştır. Öğretmen akıllı tahtanın kalemiyle bilgisayarını kontrol ederek sürekli bilgisayarın başında olmak zorunda kalmadan dersine devam etmiştir. Öğretmenin ve öğrencilerin bilgisayarları ağ bağlantısı ile bağlı olup öğretmenin bilgisayarı “Ana Bilgisayar” olarak tanımlanmıştır. Öğretmen bilgisayarında NetOpSchool-Teacher, öğrencilerin bilgisayarında ise NetOpSchool-Student programı kuruludur. Bu program yardımıyla öğretmen tüm öğrencilerin bilgisayarlarını izleyebilmekte, kaydedebilmekte ve yönetebilmektedir. Datashow yardımıyla herhangi bir

bilgisayarın ekranının tahtaya yansıtıp herhangi bir grubun yaptıklarını sınıfla paylaşabilmektedir.

3.2.2. Ders Öğretmeni

Dersler adı geçen okulun matematik öğretmeni olması nedeniyle araştırmacının kendisi tarafından işlenmiştir. Araştırmacı üniversitede teknoloji destekli öğretimle ilgili dersler almış ve araştırmada kullandığı bilgisayar programlarını lisans dersleri döneminde, bu alanda bilimsel çalışmaları (Ertem, 1999) bulunan Semra Ertem'den öğrenmiştir. Ayrıca araştırmacı teknoloji destekli olarak işlediği bazı dersleri video ile kayıt altına almıştır. Bu kayıtlar Gaziantep Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölüm Başkanı tarafından incelenmiş ve araştırmacıya eleştiri ve önerilerde bulunmuştur. Araştırmacı çalışmayı bu eleştiri ve öneriler ışığında yürütmüştür. Araştırmacı alternatif ölçme araçlarını ise alanyazında yaptığı incelemeler ve tez danışmanının görüşleri çerçevesinde kullanmıştır.

3.2.3. Öğrenciler

Çalışmaya katılan öğrencilere araştırmacı tarafından, 2010 yılı Mart ayı içerisinde çeşitli zamanlarda toplamda 6 ders saati teknoloji destekli ders işlenmiştir. Bu 6 saatlik derslerde Geometer's Sketchpad, Geogebra ve Grafik Analiz yazılımları ana hatlarıyla tanıtılmış ve öğrencilere yazılımların nasıl kullanılacağı açıklanmıştır. Bu dersler esnasında "Trigonometri" ile ilgili hiçbir şey anlatılmamıştır. Alıştırmalar genelde "Üçgenler" ile sınırlı kalmıştır. Öğrencilerin bu dersler haricinde herhangi bir teknoloji destekli öğretim tecrübeleri mevcut değildir. Ayrıca öğrencilerin değerlendirilmesinde araştırmaya kadar geleneksel yöntemler kullanılmıştır.

3.2.4. Araştırma Sürecinin Tanıtılması

Araştırmanın sonunda elde edilmesi hedeflenen çıktılar MEB "Orta Öğretim Matematik (9,10,11 ve 12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı (Ankara 2005)" kaynağında yer alan Trigonometri alt öğrenme alanına ait ilk 22 saatlik dersi kapsayan kazanımlardır (bkz. EK 3.2). Fakat bu araştırmada içerik, süreç ve değerlendirme basamaklarında teknoloji destekli öğretime uygun olacak şekilde düzenlemeler yapılmıştır. İçerik ve öğrenme – öğretme süreci bağlamında ders kitabında yer alan etkinlikler kimi zaman aynen kullanılmış, kimi zaman bu etkinlikler üzerinde kısmi değişiklik yapılarak teknoloji destekli öğretime uygun hale getirilmiş, kimi zaman da yeni etkinlikler tasarlanmıştır. (Uygulanan etkinlikler ve nasıl uyguladıkları hakkında ayrıntılı bilgiler için bkz EK 3.3). Demirel (2008)'in de

belirttiği gibi “Eğitimde program geliştirme süreci program öğeleri olan hedef, içerik, öğrenme öğretme süreci ve değerlendirme arasındaki dinamik ilişkiler bütünüdür” (s.105). Bu yaklaşımda vurgulanan dinamiklik kavramından da anlaşılacağı gibi süreçte bu tür değişikliklerin yapılması kaçınılmazdır.

Derslerin anlatımında:

- Geometer’s Sketchpad 5.0 (Lisansı için bkz. EK 3.4)
- Geogebra
- Grafik Analiz
- Microsoft Office Excel
- Paint

programları ve bu programlar yardımıyla hazırlanan öğrenme nesneleri kullanılmıştır. (Kullanılan programların deneme sürümlerinin indirme linkleri için bkz. EK 3.5)

- Sketchpad programı; çember çiziminde, açıların gösterilmesinde, trigonometrik hesaplamalarda trigonometrik fonksiyonların birim çember üzerinde tanımlanmasında ve grafiklerinin çizilmesinde vb. birçok yerde,
- Geogebra programı açılarının ve çember yaylarının gösterilmesinde, açılarının derece ve radyan cinsinden ifade edilmesinde,
- Grafik analiz programı Trigonometrik fonksiyonların grafiklerinin çizilmesinde,
- Microsoft Office Excel programı esas ölçünün hesaplanmasında,
- Paint; Kavram ve Zihin Haritalarında kullanılmıştır.

Değerlendirme basamağında ise geleneksel ölçme araçları yerine alternatif ölçme araçları kullanılmıştır. Çalışma esnasında alternatif ölçme araçları kapsamında;

- Bilgisayar ortamının aktarılmış Tanılayıcı Dallanmış Ağaç
- Yapılandırılmış Grid
- Kelime İlişkilendirme Testi
- Kavram Haritası
- Proje
- Problem Çözme Çalışmaları
- Teknolojik ölçme araçları kullanılmıştır.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Veri toplama araçlarını; derslerin kaydedildiği videolar, sürecin sonunda öğrencilerle yapılan görüşmeler ve oluşturulan alternatif ölçme araçlarına ilişkin veriler oluşturmaktadır.

3.4. VERİLERİN TOPLANMASI VE ÇÖZÜMÜ

3.4.1. Teknoloji Kullanım Düzeylerine İlişkin Verilerin Çözümü

20 derslik sürecin tamamını içeren video kayıtları incelenmiştir. İnceleme sürecinde öğretmenin davranışları, öğrencilerin davranışları adım adım açıklanmış ve bu etkileşim sürecinde hangi düzeyde teknoloji kullanıldığı belirtilmiştir. Teknoloji kullanım düzeyleri teknoloji entegrasyon sürecinde planlama basamağında yer alan teknoloji kullanım düzeyleri sınıflamasına göre belirlenmiştir (Demir vd. 2011:11). Video analizleri, tez danışmanı tarafından da incelenmiş ve analizlerin güvenilir olduğu kanısına varılmıştır.

“Düzyey 0” olarak belirtilen kısımlarda teknoloji hiç kullanılmamıştır. Örneğin; 2. dersin 13. ve 17. dakikaları arasında öğretmen öğrencilere esas ölçüye ulaşmak amacıyla sorular sormuş ve öğrencilerde bu sorulara cevap vermişlerdir (bkz. EK 3.3 / Ders 2, Etkinlik 9). Bu kısımda teknoloji kullanılmamıştır.

“Düzyey 1” olarak belirtilen kısımlarda teknoloji kullanmadan da yapılabilecek bir etkinlik teknoloji kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örneğin birinci dersin 15. ve 20. dakikaları arasında öğretmen ders kitabında yer alan çalışma yaprağını tahtaya çizip doldurmak yerine datashow yardımıyla duvara yansıtıp akıllı tahta yardımıyla doldurmuştur (bkz. EK 3.3 / Ders 1, Etkinlik 3). Bu kısımda 1. düzeyde teknoloji kullanılmıştır.

“Düzyey 2” olarak belirtilen kısımlarda teknoloji kullanılmadan gerçekleştirilemeyecek ya da daha zor ve uzun sürede gerçekleştirilebilecek bir etkinlik teknoloji yardımıyla daha kolay ve etkili biçimde gerçekleştirilmektedir. Örneğin; 2. dersin 21. ve 26. dakikaları arasında öğrenciler büyük dereceli açıların esas ölçülerini Microsoft Office Excel programı yardımıyla çok hızlı ve kolay bulmuşlardır (bkz. EK 3.3 / Ders 1, Etkinlik 3). Ya da 3. dersin 27. ve 35. dakikaları arasında, ders kitabında yer alan etkinlikteki boş bırakılan kısımlar Sketchpad programında hazırlanan hareketli nesne yardımıyla rahatça doldurulmuştur (bkz. EK 3.3 / Ders 3, Etkinlik 15). Bu kısımlarda 2. düzeyde teknoloji kullanılmıştır.

“Düzyey 3” olarak belirtilen kısımlarda teknoloji derin bir öğrenme yaşantısı sağlayacak şekilde etkili kullanılmaktadır. Örneğin; 4. dersin 22. ve 25. dakikaları arasında öğretmen Sketchpad programında hazırlanan nesneyi kullanarak α açısının artması halinde kosinüs değerinin nasıl değişeceğini soruyor. Öğrenciler de nesneyi kullanarak α açısının değerini artırıyorlar ve kosinüsün değerinin 90° 'ye kadar azaldığı sonucuna ulaşıyorlar (bkz. EK 3.3 / Ders 4, Etkinlik 16). Ya da 5. dersin 18. ve 22. dakikaları arasında öğretmen tanjantın tanımsız bir açı değeri olup olmadığını soruyor. Öğrencilerde nesneyi kullanarak tanjantın tanımsız olduğu değerleri ve daha da önemlisi neden tanımsız olduğunu buluyorlar (bkz. EK 3.3 / Ders 5, Etkinlik 18). Bu kısımlarda 3. düzeyde teknoloji kullanılmıştır. 3. düzey teknoloji kullanımı derin öğrenme yaşantısının başladığı andan bittiği ana kadar olan süreci kapsamaktadır.

Bir etkinlik içerisinde farklı zamanlarda farklı düzeylerde teknoloji kullanılabileceği gibi sadece belirli bir düzeyde teknoloji de kullanılmış olabilmektedir. Teknoloji kullanım düzeylerinin süreleri tablo ile belirtilmiş ve tablodan yorumlamalara gidilmiştir. Ayrıca kullanılan nesnelere ek bir CD halinde teze eklenmiştir.

3.4.2. Alternatif Ölçme araçlarının Kullanışlılığına İlişkin Verilerin Çözümü

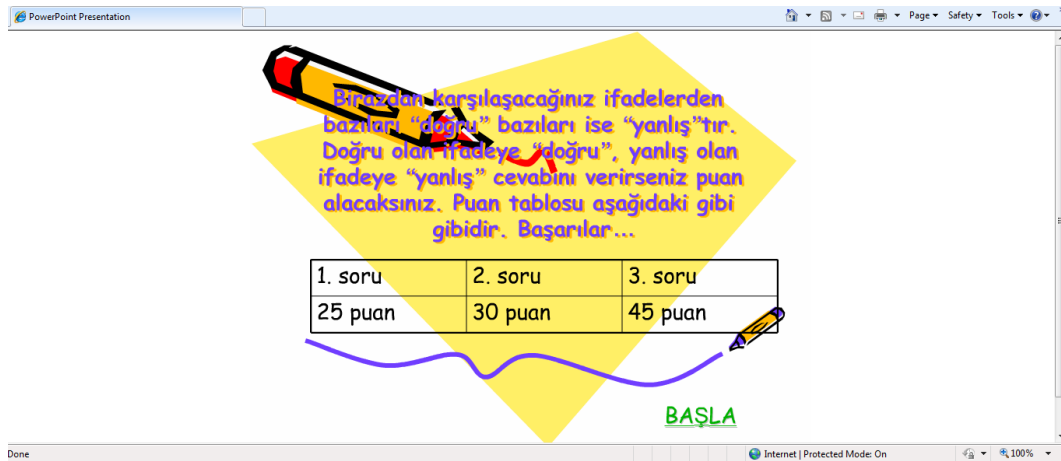
Ölçme araçlarının kullanılabilirliği alanyazında; güvenilirlik, geçerlik ve kullanılışlılık olmak üzere 3 ana yapısal nitelik kapsamında incelenmektedir (Bahar vd., 2009:13; Bekiroğlu, 2004:29-34). Çalışmamızda uygulanan alternatif ölçme araçları geçerlik ve kullanılışlılık bağlamında incelenmiştir. Alternatif ölçme araçları güvenilirlik bağlamında incelenmemiştir. Bunun nedeni çalışmada ölçme araçlarının güvenilirliklerinin değil kullanılışlılıklarının araştırılmasıdır. Ayrıca Bekiroğlu (2004)'na göre; ölçüm geçerli ise güvenilirlik için endişelenmeye gerek yoktur. Alternatif ölçme araçlarının bu özellikleri tablolaştırılarak sunulmuştur. Bu çalışmada sadece Tanılayıcı Dallonmuş Ağaç tekniği bilgisayar ortamında kullanılabilir hale getirilmiş diğer teknikler aynen uygulanmış ve kullanılabilirliği irdelenmiştir. İncelemeler için ölçme değerlendirme alan uzmanı önerilerinden faydalanılmıştır. Sonrasında ise; bu araçların teknoloji destekli öğretimde kullanılabilirliği hakkında yorumlamalar yapılmıştır. Yorumlamalara video kayıtları kaynaklık etmiştir. Sonuçlar tez danışmanı tarafından da incelenmiş sonuçların güvenilir oldukları kanısına varılmıştır. Kullanılan alternatif ölçme araçları aşağıda tanıtılmıştır.

3.4.3.1. Bilgisayar ortamına aktarılmış tanılayıcı dallanmış ağaç

Bu çalışmada aşağıda verilen TDA bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Ölçme aracının hazırlanması esnasında “Microsoft Office Powerpoint” programı kullanılmıştır. Nesne sonradan kolay kullanım amacıyla flash dosyasına dönüştürülmüştür.

TDA’ da sorular genelden özele, basitten karmaşığa doğru sıralanmış olup çalışma sonunda öğrencinin hangi noktalarda eksik ya da yanlış bilgilerinin olduğunun tespit edilmesinde kullanılabileceği gibi bir ölçme aracı olarak da kullanılabilir. İlk başta yer alan genel bilgileri içeren sorulara daha düşük, ilerledikçe daha özel sorulara daha yüksek puanlar verilmiştir.


Uygulama: Nesne her bilgisayara dağıtılır ve öğrencilerden nesneyi açmaları istenir. Öğrenciler nesneyi açarlar ve ilk sayfada yer alan açıklamayı okuduktan sonra “BAŞLA” ya tıklayarak sorular kısmına geçerler. (bkz. Şekil 3.1)




Şekil 3.1: Tanılayıcı dallanmış ağaç çalışmasının bilgisayarındaki açılış sayfası

Karşılıklarına ilk soru çıkar bu soruyu okuyup doğruluğuna karar verdikten sonra “DOĞRU” ya da “YANLIŞ” a tıklarlar. Nesne her seçimde öğrenciyi farklı bir soruya yönlendirir. Her soruda da aynı “DOĞRU” ya da “YANLIŞ” seçimi yapılır. Toplam 3 soruya cevap verdikten sonra karşılıklarına gelen ekranda hangi soruların doğru hangilerinin yanlış olduğu ve toplam kaç puana sahip olduğu yazar. Sol üst tarafta da “BAŞA DÖN” seçeneği vardır. Eğer yanlışlar varsa o sorulara tekrar dönülerek dönüt-düzeltilme yapılır. (bkz. Şekil 3.2)

**BAŞA
DÖN**



1. sorudan aldığınız puan	2. sorudan aldığınız puan	3. sorudan aldığınız puan	TOPLAM
25	30	45	100



Şekil 3.2: Tanılayıcı dallanmış ağaç çalışmasının bilgisayardaki sonuç sayfası

Bu esnada; öğrenciler ağ bağlantısı ve NetOpSchool programı yardımıyla takip edilerek sonuçları not edilir. Çalışma bittikten sonra da etkinlik sınıfla beraber yapılarak yanlışlar düzeltilmiş olur.

Bilgisayar ortamına aktarılmış TDA çalışmasına süreç içerisinde 3 defa yer verilmiştir.

TDA 1(Ölçme aracı 1):

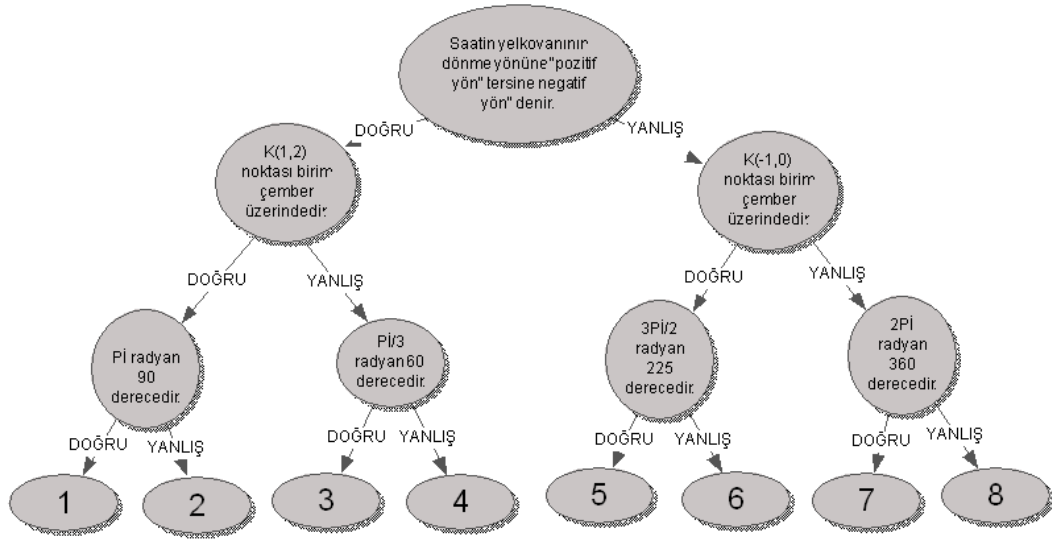
2. Ders 11. Etkinlik (bkz. Şekil 3.3)

Süre: 9 dakika

Ölçme aracının ilgili olduğu kazanımlar:

1. Yönlü açı ve yönlü yay kavramını açıklar.
2. Birim çemberi belirtir ve denklemini yazar.
3. Açı ölçü birimlerini belirtir ve birbirine çevirir.

Ölçme aracının ilk sorusu yön kavramı (1. kazanım) ile ilgilidir. Bu soruya verilen cevaptan sonra 2. soruya geçilir. İlk soruya verilen cevabın ne olduğu fark etmeksizin karşımıza çıkan 2. soru Birim çemberin ve denkleminin (2. kazanım) kavranıp kavranmadığını ölçmektedir. Bu soruya verilen cevapla 3. soruya geçilir. 3. soru ise açı ölçü birimlerinin birbirine dönüştürülmesi (3. kazanım) ile ilgilidir.



Şekil 3.3: TDA 1 de yer alan sorular

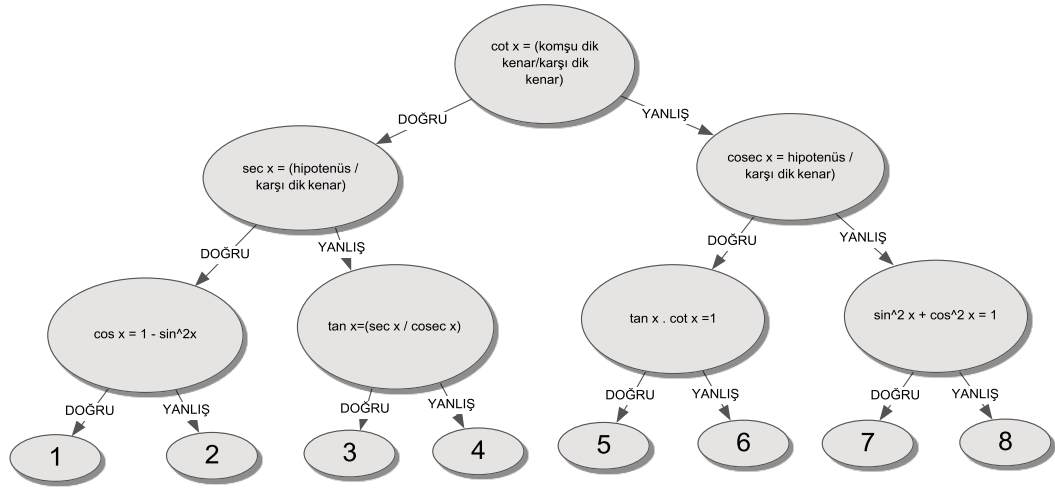
Tablo 3.1. TDA 1'e ait puanlama

ÇIKIŞLAR	1. SORU	2. SORU	3. SORU	TOPLAM
1. ÇIKIŞ	0	0	0	0
2. ÇIKIŞ	0	0	45	45
3. ÇIKIŞ	0	30	45	75
4. ÇIKIŞ	0	30	0	30
5. ÇIKIŞ	25	30	0	55
6. ÇIKIŞ	25	30	45	100
7. ÇIKIŞ	25	0	45	70
8. ÇIKIŞ	25	0	0	25

TDA 2(Ölçme aracı 2):**8. Ders 26. Etkinlik** (bkz. Şekil 3.4)Süre: 10 dakikaÖlçme aracının ilgili olduğu kazanımlar:

1. Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.
2. Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını belirtir.

Ölçme aracının 1. ve 2. soruları dik üçgen üzerinde trigonometrik fonksiyonlardan kotanjant, sekant ve kosekanta ait trigonometrik oranının bilinip bilinmediği(2. kazanım) ile ilgilidir. Bu sorulara verilen cevaptan sonra 3. soruya geçilir. İlk sorulara verilen cevabın ne olduğu fark etmeksizin karşımıza çıkan 3. soru trigonometrik özdeşlikler (1. kazanımın bir kısmı) kavranıp kavranmadığını ölçmektedir.



Şekil 3.4: TDA 2’de yer alan sorular

Tablo 3.2. TDA 2’ye ait puanlama

ÇIKIŞLAR	1. SORU	2. SORU	3. SORU	TOPLAM
1. ÇIKIŞ	25	0	0	25
2. ÇIKIŞ	25	0	45	70
3. ÇIKIŞ	25	30	45	100
4. ÇIKIŞ	25	30	0	55
5. ÇIKIŞ	0	30	45	75
6. ÇIKIŞ	0	30	0	30
7. ÇIKIŞ	0	0	45	45
8. ÇIKIŞ	0	0	0	0

TDA 3(Ölçme aracı 3):

15.(ve 16.) Ders 46. Etkinlik (bkz. Şekil 3.5)

Süre: 14 dakika

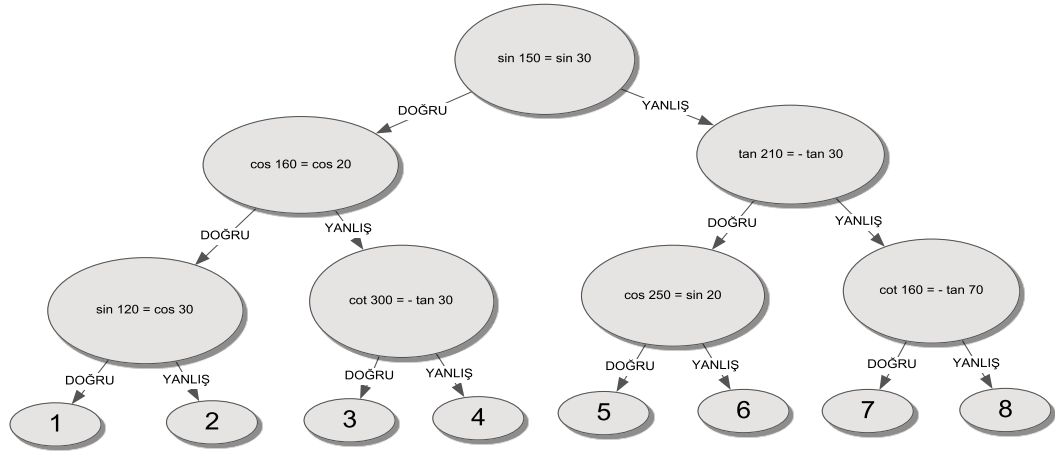
Ölçme aracının ilgili olduğu kazanımlar:

1. $k \in Z$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ

sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.

Ölçme aracının tüm soruları $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ

sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazılması (1. kazanım) ile ilgilidir.



Şekil 3.5: TDA 3’de yer alan sorular

Tablo 3.3 TDA 3’e ait puanlama

ÇIKIŞLAR	1. SORU	2. SORU	3. SORU	TOPLAM
1. ÇIKIŞ	25	0	45	70
2. ÇIKIŞ	25	0	0	25
3. ÇIKIŞ	25	30	45	100
4. ÇIKIŞ	25	30	0	55
5. ÇIKIŞ	0	0	0	0
6. ÇIKIŞ	0	0	45	45
7. ÇIKIŞ	0	30	45	75
8. ÇIKIŞ	0	30	0	30

3.4.3.2. Yapılandırılmış grid

“Yapılandırılmış Grid” çalışması “Microsoft Office Word” programında hazırlanmış ve her öğrenciye 1 kâğıt olacak şekilde fotokopi ile çoğaltılmıştır.

Uygulama: Kâğıtlar dağıtılır ve öğrencilere çözmeleri için 10 dakika süre verilir. Süre sonunda kâğıtlar toplanır ve sorular tahtada sınıfla beraber çözülür.

Puanlama için literatür kısmında yer alan “Yapılandırılmış Grid” başlığında açıklanan puanlama yöntemi kullanılmıştır.

Yapılandırılmış Grid çalışmasına süreç içerisinde 2 defa yer verilmiştir.

Yapılandırılmış Grid 1(Ölçme aracı 4):

8. Ders 27. Etkinlik (bkz. Şekil 3.6)

Süre: 15 dakika

İlgili kazanımlar:

1. Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.
2. Dik üçgende dar açılardan trigonometrik oranlarını belirtir.

İlk soruda trigonometrik fonksiyonlardan tanjantı veren bağıntılar ve tanjant için kullanılacak özdeşlikler (1. ve 2. kazanım) bir arada sorulmaktadır. 2. soruda

sinüs fonksiyonun birim çember üzerinde tanımlanmasından hareketle değer kümesinde oluşabilecek sinüs değerlerinin seçilmesi ve bu sinüs değerlerine karşılık gelen açılarının ölçülerinin sıralanması (1. kazanım) isteniyor. 3. soruda trigonometrik fonksiyonlardan sekantı veren bağıntılar ve tanjant için kullanılabilen özdeşlikler(1. kazanım) bir arada sorulmaktadır.

Yapılandırılmış Grid 2(Ölçme aracı 5):

19. Ders 54. Etkinlik (bkz. Şekil 3.7)

Süre: 14 dakika

İlgili kazanımlar:

1. Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur.

Her 2 soruda da periyotların bulunması ve bulunan periyotların sıralanması (1. kazanım) vardır. Trigonometrik fonksiyonların periyotlarının bulunmasında 2 tane formül vardır ve bu 2 formül de ölçme aracında yer almaktadır.

AD:
SOYAD:
NO:

a.	b.	c.
$\frac{\sin x}{\cos x}$	0	$-\frac{1}{2}$
d.	e.	f.
$-\frac{2}{\dots}$	$\frac{1}{\cot x}$	$\frac{1}{\cos x}$
g.	h.	i.
karşı dik kenar komşu dik kenar	3	4/5

Yukarıda a,b,c,d,e,f,g,h,i kutucukları verilmiştir.

- Kutucuklardan hangileri tanjant fonksiyonunu veren bağıntılardan oluşmuştur?
 - Uygun kutucukları seçiniz.
- Sayı içeren kutucuklardan hangileri sinüs fonksiyonun alabileceği değerleri içerir.
 - Uygun kutucukları seçiniz.
 - Bu değerleri veren açılar küçükten büyüğe doğru sıralayınız.
- Kutucuklardan hangileri sekant fonksiyonunu veren bağıntılardan oluşmuştur?
 - Uygun kutucukları seçiniz.

Şekil 3.6: Yapılandırılmış Grid 1

a.	b.	c.
$\sin(6x+7)$	$\tan(5x-1)$	$\sin^3(2x-1)$
d.	e.	f.
$\tan^2(3x-2)$	$\cos^3(3x+2)$	$\cot^3(x-8)$
g.	h.	i.
$\sin^5(4x+1)$	$\cot(x+9)$	$\sin^7(2x-5)$

Yukarıda a,b,c,d,e,f,g,h,i kutucukları verilmiştir.

- Kutucuklardan hangilerinin periyodu $\frac{2\pi}{|a|}$ formülü ile bulunur?
 - Uygun kutucukları seçiniz.
 - Bu periyotları büyükten küçüğe sıralayınız. (Kutucukların ismi şeklinde sıralama yapınız.)
- Kutucuklardan hangilerinin periyodu $\frac{\pi}{|a|}$ formülü ile bulunur?
 - Uygun kutucukları seçiniz.
 - Bu periyotları büyükten küçüğe sıralayınız. (Kutucukların ismi şeklinde sıralama yapınız.)

Şekil 3.7: Yapılandırılmış Grid 2

3.4.3.3. Kavram haritaları

Bu çalışmada; öğrenciler bu yöntemle yeni tanıştığı için oluşturulan çalışmalar “Kavram Haritası”ndan ziyade öğrencilerin zihinlerindeki kavramları basit olarak şematize ettikleri “Zihin haritası” formatındadır.

Kavram Haritası 1(Ölçme aracı 6):

3. Ders 12. Etkinlik (bkz. Şekil 3.8)

Süre: 15 dakika

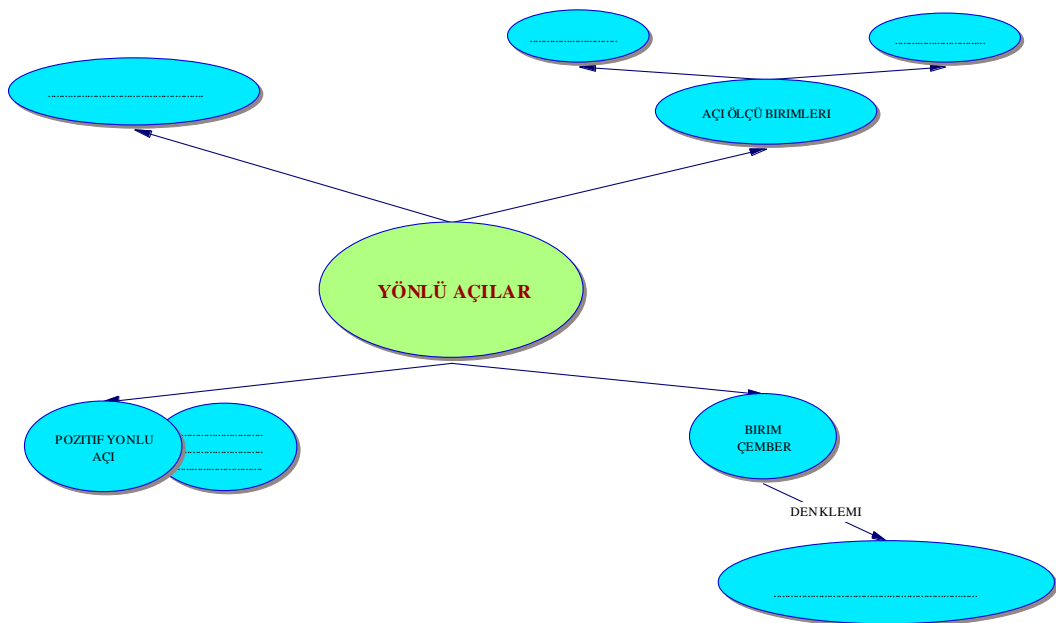
İlgili kazanımlar:

1. Yönlü açı ve yönlü yay kavramını açıklar.
2. Birim çemberi belirtir ve denklemini yazar.
3. Açı ölçü birimlerini belirtir ve birbirine çevirir.
4. Açının esas ölçüsünü açıklar.

Tam doldurulmamış kavram haritası dağıtılır. Her öğrenci kavram haritasını doldurur. Kavram haritasında 4 kazanıma da yer verilmiştir. Zaten bu kavram haritası bu 4 kazanımın özeti niteliğindedir. Sol alt 1. kazanıma, sağ alt 2. kazanıma, sağ üst 3. kazanıma, sol üst ise 4. kazanıma gönderme yapmaktadır.

Puanlama: Çalışmanın formatı daha çok zihin haritasına benzediği için puanlamada basit bir yöntem seçilmiştir.

5 tane boşluk bulunmaktadır. Mantıklı şekilde doldurulan her boşluğa 20 puan verilir. Tamamını dolduran 100 tam puan alır. Yazılanların niteliğine göre verilen puan değişiklik gösterebilir. Yanlış doldurulan ya da doldurulamayan her boşluk öğrenci zihninde yanlış yerleştirilmiş ya da yerleşememiş bir bilgiye karşılık gelmektedir şeklinde yorumlama yapılmıştır.



Şekil 3.8: Kullanılan Kavram Haritası

Kavram Haritası 2(Ölçme aracı 7):

20. Ders 57. Etkinlik

Süre: 23 dakika

İlgili kazanımlar:

- Çalışmada yer alan bütün kazanımlar.

Öğrenciler işlenen 20 ders saatini kapsayan istedikleri gibi bir kavram haritası oluştururlar.

Puanlama: Hangi kazanımlara yer verildiğine göre ve kurulan ilişkilerin doğruluğuna göre farklı sonuçlara ulaşılır.

3.4.3.4. Kelime İlişkilendirme Testi(Ölçme Aracı 8)

“Kelime İlişkilendirme Testi” (bkz. Şekil 3.9) gerekli açıklamalar yapılarak öğrencilere dağıtılır ve sonra süre tutularak doldurmaları sağlanır.

Ad:
Soyad:
No:

Sayfa 2

Sayfa 1

Bu çalışmanın amacı trigonometrik fonksiyonlar konusunda verilen bazı anahtar kelimelerin aklınıza neleri getirdiğini bulmaya çalışmaktır.

İlk sayfada verilen örneği inceleyerek sonraki sayfalarda verilen anahtar kavramı kendinize söyleyin ve aklınıza gelenleri mümkün olduğunca hızlı olarak anahtar kelimenin karşısındaki boşluğa yazın. Diğer boşlukları da aynı şekilde aklınıza gelen anahtar kelime ile ilgili şeyler ile doldurun. Bir sonraki sayfaya geçmeniz söylenene kadar bu işleme devam edin.

Kesin bir doğru cevap olmadığından aklınıza gelen kelimeler konusunda seçme yapmayın. Her sayfa için sadece 45 saniye süreniz vardır. Bu nedenle cevaplarınızı mümkün olduğu kadar hızlı yazmaya çalışın.

ÖRNEK

FONKSİYON bağntı
 FONKSİYON $2x+7$
 FONKSİYON örten
 FONKSİYON içine
 FONKSİYON ters fonksiyon
 FONKSİYON 1 eleman 2 elemana eşlenmez
 FONKSİYON $f(x)$
 FONKSİYON birebir
 FONKSİYON grafik
 FONKSİYON tanım kümesinde boşta eleman kalmaz

Şekil 3.9: Kelime İlişkilendirme Testinin ilk 2 sayfası

Yukarıda örnek olarak sadece ilk 2 sayfaya yer verilmiştir. Diğer sayfalarda yer alan kelimeler şunlardır:

Sayfa 3 TRİGONOMETRİ

Sayfa 4 BİRİM ÇEMBER

Sayfa 5 SİNÜS

Sayfa 6 TANJANT

Sayfa 7 SEKANT

Sayfa 8 KOSEKANT

(Kelime ilişkilendirme Testinin tüm metni için bkz. EK 3.6)

6. Ders 22. Etkinlik (bkz. Şekil 4.10)

Süre: 13 dakika

İlgili kazanımlar:

1. Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

Puanlama: Çalışmada puanlama amacı güdülmemiş olup kavramların doğru anlaşılıp anlaşılmadığını anlamak amacıyla uygulanmıştır.

3.4.3.5. Proje çalışması(Ölçme Aracı 9)

Öğrencilere 2'şer kişilik gruplar halinde hazırlayacakları proje ödevleri verilmiştir. Öğrencilere araştırmaları sırasında kaynak gösterme ve ipucu verme şeklinde yardımlarda bulunulmuştur. Proje ödevinde yer alan sorular şu şekildedir:

- Trigonometri tarihini araştırınız?
- Tam açı (bir çember yayının tamamı) 360 derecedir. Burada neden başka bir sayı değil de 360 seçilmiştir?

Süre: 1 hafta

İlgili kazanımlar:

1. Açı ölçü birimlerini belirtir ve birbirine çevirir.

Bu çalışmada öğrencilerin açı ölçü birimlerinden “Derece” hakkında daha derin bilgi sahibi olmaları, 360 sayısının seçilme nedenini araştırmaları ve aslında 2. sorunun cevabının 1. sorunun cevabında gizli olduğunu fark etmeleri amaçlanmaktadır. İlk soru ile de işleyecekleri ünitenin geçmişi hakkında bilgi sahibi olmaları beklenmektedir.

Puanlama: Puanlama için MEB “Ortaöğretim Matematik (9,10,11 ve 12. sınıflar) Dersi Öğretim Programı”nda yer alan “Proje Değerlendirme Formu” kullanılmıştır (bkz. EK 3.7).

3.4.3.6. Problem Çözme Çalışmaları

Öğrencilere çözmeleri için problemler ödevler şeklinde verilmiş ve problemin çözümü sırasında MEB “Ortaöğretim Matematik (9,10,11 ve 12. sınıflar) Dersi Öğretim Programı”nda yer alan “Problem Çözme İçin Öğrenci Raporu”nun (bkz. EK 3.8) doldurulması istenmiştir.

Problem çözme çalışmaları için 1 hafta süre verilmiştir.

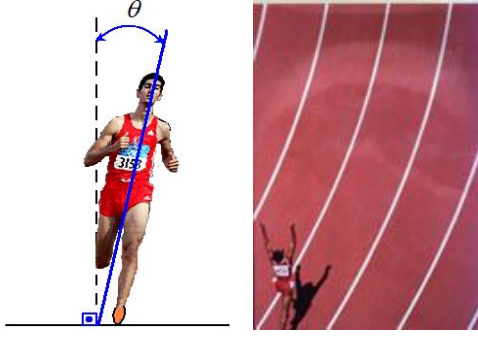
Puanlama: Puanlama için MEB “Ortaöğretim Matematik (9,10,11 ve 12. sınıflar) Dersi Öğretim Programı”nda yer alan “Problem Çözme İçin Analitik Değerlendirme” formu (bkz. EK 3.9) kullanılmıştır.

Problem Çözme Çalışması 1(Ölçme Aracı 10):

İlgili kazanımlar:

1. Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını belirtir.

Bu çalışmada dar açılarının trigonometrik oranları günlük yaşamla ilişkilendirilerek bir problem haline getirilmiştir.



Dairesel bir pist etrafında koşan atletin vücudunun düşeyle yaptığı θ açısı $\tan \theta = \frac{v^2}{gR}$ formülüyle tanımlıdır. Burada v koşucunun hızı (m/sn), R pistin yarıçapı (m) ve g de yer çekim ivmesidir ($g = 9,8\text{m/sn}^2$).

Şekil 2 deki pistin yarıçapı 10 metredir. Koşucunun vücudunun düşeyle yaptığı açının sinüsünün $\frac{1}{\sqrt{5}}$ olması için koşucunun hızı ne olmalıdır?

Şekil 3.10: Problem çözme çalışması 1 (Kaynak:“Ortaöğretim Matematik (9,10,11 ve 12. sınıflar) Dersi Öğretim Programı”)

Problem Çözme Çalışması 2(Ölçme Aracı 11):

$$\tan x = -8/15 \text{ ise } \sin x + \cos x = ?$$

İlgili kazanımlar:

1. Trigonometrik fonksiyonları birbirleri cinsinden bulur.

Bu çalışmada trigonometrik fonksiyonların birbiri cinsinden yazılması istenmektedir. Fakat bu problem tam yapılandırılmamıştır. $\tan x = -8/15$ değerini veren 2 tane x açısı mevcuttur. Bu açılardan birisi 2. bölgede diğeri ise 4. bölgededir.

Öğrenci bu 2 durumu da göz önünde bulundurup belirlediği durumlara göre farklı çözümler üretecektir.

Problem Çözme Çalışması 3(Ölçme Aracı 12):

İlgili kazanımlar:

1. $k \in Z$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.
2. Bir açının trigonometrik oranını trigonometrik değerler tablosunda bulur.

İlk 2 soru 1. kazanımla, 3. soru ise 2. kazanımla ilgilidir.

1. ve 2. soruda istenen açının trigonometrik değerlerinin bulunması için verilen açıyı 180° 'ye tamamlayan açının trigonometrik değerlerinin bulunması ve bu değerlerin verilen açının trigonometrik değerleri cinsinden yazılması istenmektedir. 3. soruda ise Trigonometrik değerler tablosu kullanılmadan bir açının trigonometrik değerlerinin hesaplanması ve bu değerlerin tablodaki değerle karşılaştırılması yapılmaktadır.

1

Yandaki ABCD dikdörtgeninde,
 $2|AB|=3|AD|$,
 $|AK|=|KL|=|LB|$ ve
 $m(\widehat{DLB})=\alpha$ ise
 $\cos \alpha$ kaçtır?

2

Şekilde verilenlere göre $\cos \alpha + \sin \beta + \tan \beta + \cot \alpha$ toplamının eşitini bulunuz.

3. Trigonometrik cetveli ve herhangi bir hesaplama yapan programı kullanmadan 15° derecelik bir açının sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant değerlerini hesaplayabilir misiniz?

Şekil 3.11: Problem çözme çalışması 3 (Kaynak: İlk 2 soru MEB 10. sınıflar matematik ders kitabı)

3.4.3.7. Teknoloji Destekli Olarak Hazırlanan Ölçme Araçları

Sketchpad programı ile hazırlanan ve internet ortamından indirilerek ulaşılabilen elektronik ölçme araçları da kullanılmıştır. Bu çalışmalarda öğrenci nesneye bilgisayarından ulaşmakta ve bilgisayar aracılığı ile nesneyi kullanmaktadır. Tarafımızdan hazırlanan ölçme aracı ile ölçme çalışması öğrenciler için daha zevkli bir hale getirilmiştir.

Bu tür araçlara çalışma süresi içerisinde 3 defa yer verilmiştir.

Teknoloji destekli ölçme aracı 1 (ölçme aracı 13):

9. Ders 28. Etkinlik (bkz. Şekil 3.12)

Süre: 15 dakika

İlgili kazanımlar:

1. Tümler açılarının trigonometrik oranları arasındaki ilişkiyi belirtir.

Sketchpad programında hazırlanan nesne öğrencilerin bilgisayarına dağıtılır ve çalışmada alt tarafta yer alan ifadeler fare ile tutularak yukarıda ait olduğu yere taşınır. Taşınacak olan ifadeler birbirinin tümleri olan 2 açının trigonometrik eşitlikleridir(1. kazanım).

Puanlama: Doğru yerleştirilen her ifade için 12.5 puan alınır. Toplamda 8 ifadeyi yerleştiren 100 tam puan alır. Yerleştirilecek alan 8 tane, yerleştirilecek ifade 12 tanedir. Böylece sonda kalan ifadelerin herhangi bir bilgi sahibi olunmadan yerleştirilebilmesinin ve şans faktörünün bir nebze de olsa önüne geçilmiştir.

The screenshot shows a window titled "The Geometer's Sketchpad - nesne 20". The main area displays a right-angled triangle with vertices A, B, and C. The right angle is at A, marked with a 90° symbol. The angle at C is labeled alpha (α), and the angle at B is labeled beta (β). The side opposite to alpha is labeled 'c', the side opposite to beta is labeled 'a', and the hypotenuse is labeled 'b'. To the right of the triangle, there are two columns of trigonometric ratios to be placed in the correct positions:

$\sin \alpha =$	$\cos \beta =$
$\cos \alpha =$	$\sin \beta =$
$\tan \alpha =$	$\cot \beta =$
$\cot \alpha =$	$\tan \beta =$

Below the ratios, there is a red instruction: "Aşağıdaki ifadeleri yukarıda verilen trigonometrik fonksiyonların karşısına doğru bir şekilde yerleştiriniz." Below this instruction, there are 12 expressions to be placed in the correct positions:

$\frac{c}{a}$	$\frac{b}{a}$	ab	$\frac{ab}{c}$	$\frac{b}{c}$	$\frac{b}{a}$
$\frac{c}{a}$	$\frac{c}{b}$	$\frac{b}{c}$	$\frac{c}{b}$	$\frac{b}{a}$	ca

Şekil 3.12: Teknoloji destekli ölçme aracı 1

Teknoloji destekli ölçme aracı 2 (ölçme aracı 14):

9. Ders 29. Etkinlik (bkz. Şekil 3.13)

Süre: 10 dakika

İlgili kazanımlar:

1. Tümler açılarının trigonometrik oranları arasındaki ilişkiyi belirtir.

Sketchpad programında hazırlanan nesne öğrencilerin bilgisayarına dağıtılır ve çalışmada alt tarafta yer alan ifadeler Mouse ile tutularak yukarıda ait olduğu yere taşınır. Taşınacak olan ifadeler birbirinin tümleri olan açılarının trigonometrik değerleridir. (1. kazanım)

Puanlama: Doğru yerleştirilen her ifade için 12.5 puan alınır. Toplamda 8 ifadeyi yerleştiren 100 tam puan alır. Yerleştirilecek alan 8 tane, yerleştirilecek ifade 11 tanedir. Böylece sonda kalan ifadelerin herhangi bir bilgi sahibi olunmadan yerleştirilebilmesinin ve şans faktörünün bir nebze de olsa önüne geçilmiştir.

Yan tarafta verilen ifadelerden birbirine eşit olanları örnekte olduğu gibi tabloya karşılıklı olarak yerleştiriniz.

sin 50	cos 40

tan 89
cot 20
cos 65
sin 15
cos 75
sin 25
tan 70
sin 1
cos 89
cot 15
tan 75

Şekil 3.13: Teknoloji destekli ölçme aracı 2

Teknoloji destekli ölçme aracı 3 (ölçme aracı 15):

10. Ders 31. Etkinlik (Bkz Şekil 3.14)

Süre: 13 dakika

İlgili kazanımlar:

1. Dik üçgen yardımıyla 30° , 45° ve 60° lik açıların trigonometrik oranlarını hesaplar.

İnternet ortamından edinilen nesne (internetten elde edilen kaynağa tekrar ulaşılamamıştır) bilgisayarlara dağıtılır ve çalışmada dağınık olarak yer alan ifadeler fare ile tutularak ait olduğu yere taşınır. Doğru bir yerleştirmede bilgisayardan alkış sesi duyulurken yanlış bir yerleştirmede gong sesi gelmektedir. Böylece öğrenci anında geri bildirim almış olur. Son duruma ulaşıldığında kaç deneme yapıldığı yukarıda yer almaktadır. Çalışma içerisinde 30° , 45° ve 60° lik açılarının bütün trigonometrik değerleri yer almaktadır.(1. kazanım)

Puanlama: Ölçme aracının üst kısmında deneme sayısı ve doğru sayısı ibareleri yer almaktadır. Doğru sayısı 8 olmayan hiç puan alamaz.

8 doğruya 8 denemde ulaşan kişiye 100 tam puan verilir.

8 doğruya 9 denemde ulaşan kişiye 80 puan verilir.

8 doğruya 10 denemde ulaşan kişiye 60 puan verilir.

8 doğruya 11 denemde ulaşan kişiye 40 puan verilir.

8 doğruya 12 denemde ulaşan kişiye 20 puan verilir.

8 doğruya 13 ve daha fazla denemede ulaşan kişiye puan verilmez.

Deneme Sayısı: 0 Doğru Sayısı: 0

Yukarıda bir kenarı 2 birim olan bir üçgen bulunmaktadır. Bu üçgende, ABH veya AHC üçgenlerinin, 30° ve 60° derecenin trigonometrik oranları sağ üstte verilmiştir. Bu değerleri tablodaki uygun boşluklara yerleştiriniz.

x	30°	60°
cos x		
sin x		
tan x		
cot x		

Yanda bir kenarı 1 birim olan bir ABC üçgeni bulunmaktadır. Bu üçgende 45° derecenin trigonometrik oranları aşağıda verilmiştir. Bu değerleri tablodaki uygun boşluklara yerleştiriniz.

x	45°
cos x	
sin x	
tan x	
cot x	

Şekil 3.14: Teknoloji destekli ölçme aracı 3

3.4.3. Görüşme Verilerinin Çözümü

Stewart ve Cash (1985) görüşmeyi “önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci” şeklinde tanımlamaktadır. Görüşme nitel araştırmalarda çok sık kullanılan bir veri toplama aracıdır. Alanyazında genelde yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere iki görüşme türünden bahsedilir (Yıldırım, Şimşek, 2008:119-120).

1 Haziran 2010 tarihinde; 13 Nisan 2010 – 12 Mayıs 2010 tarihleri arasında yapılan çalışmayla ilgili her bir öğrenciyle ayrı ayrı yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Derslerin yapıldığı sınıfta yapılan görüşmelere öğrenciler gönüllü olarak katılmışlardır ve her bir görüşme 4-7 dakika arası (ortalama 5 dakika) sürmüştür. Yapılan görüşmeler video ile kaydedilmiştir. Video kayıtları yazıya dökülmüştür. Yazıya dökme esnasında öğretmen ve öğrencilerin kurdukları cümleler devrik ya da düzensiz olmalarına bakılmaksızın aynen yazılmıştır. Yazıya dökülen veriler betimsel analiz yöntemiyle değerlendirilmiş ve kodlaması yapılmıştır. Görüşme analiz sonuçları ve kodlamalar tez danışmanı tarafından da incelenerek güvenilirliği kontrol edilmiştir. Kodlarda uyum geçerliği % 85 olarak belirlenmiştir sonuçların güvenilir ve geçerli olduğu kanısına varılmıştır. Yapılan görüşmelerde ana hatlarıyla öğrencilere yöneltilen sorular şunlardır:

1. Normal olarak sınıfta işlenen matematik dersi ile teknoloji destekli ve alternatif ölçme araçları kullanılarak işlenen matematik ders ortamını karşılaştırdığında;

- Derse bakış açın
- Derse karşı ilgin, katılımın
- Derse girişlerde hissettiklerin
- Anlama düzeyin
- Başarın
- Öğrendiklerinin kalıcılığı

Arasında nasıl bir fark var?

2. 20 saatlik dersin sonunda yapılan yazılı ile süreç içerisinde uygulanan ölçme değerlendirme araçlarını (Bilgisayar ortamına aktarılmış TDA, Yapılandırılmış Grid, Kelime İlişkilendirme Testi, Kavram Haritası, Proje, Problem Çözme çalışmaları, Teknolojik Ölçme Araçları ve Öğretmenin Genel Görüşleri) karşılaştırdığında;

- Hangi ölçme çalışması ile değerlendirmeye tabi tutulmak istersin?
- Hangisinin senin başarını daha iyi ortaya koyacağını düşünüyorsun?

Birinci soruda öğrencilerin teknoloji destekli matematik öğretimi ve alternatif ölçme araçları kullanılan ders ortamına nasıl baktıklarını, bu öğretim şeklini nasıl algıladıklarını ortaya koymak amaçlanırken; ikinci soruda alternatif ölçmenin öğrenci tarafından nasıl algılandığını ve öğrencinin alternatif ölçmeye tabi tutulma konusundaki istekliliğini ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır.

Görüşmelerin teknoloji destekli öğretim ve alternatif ölçmenin bir arada kullanıldığı sınıf ortamı ile ilgili bölümüne ait kodlar; derse karşı pozitif ilgi, katılım, öğrenmeye etki ve başarı algısı olmak üzere dört ana temaya ayrılmıştır. “Derse karşı pozitif ilgi” teması öğrencilerin derse karşı ilgileri ve duyguları ile ilgili cümleleri kapsamaktadır. Bu temada; pozitif ilgi, heyecan verici, zevkli kodlarına yer verilmiştir. “Katılım” teması ders süreci esnasında derse katılma aktif olma ve genel anlamda derse devam ile ilgili cümleleri kapsamaktadır. Bu temada katılım, aktiflik ve istek kodları kullanılmıştır. “Öğrenmeye etki” teması teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin öğrenmelerine etkileri ile ilgili cümleleri kapsamaktadır. Bu temada kalıcı, daha iyi anlama, daha hızlı anlama, anlamaya yardımcı, daha iyi soru çözebilme, etkili, odaklanma ve yetenek artırıcı kodları kullanılmıştır. “Başarı algısı” teması öğrencilerin teknoloji destekli ortamda başarılarını nasıl algıladıklarına ilişkin cümleleri kapsamaktadır.

Görüşmelerin alternatif ölçme araçları ile ilgili bölümüne ait kodlar; başarıyı yansıtma, tercih ve tercih nedeni olmak üzere üç ana temaya ayrılmıştır. . “Başarıyı yansıtma” teması öğrencilerin başarılarını geleneksel ölçme araçlarının mı yoksa alternatif ölçme araçlarının mı daha iyi yansıttığı ile ilgili cümleleri kapsamaktadır. “Tercih” teması öğrencilerin başarılarının ölçülmesi için geleneksel ölçme yöntemlerini mi yoksa alternatif ölçme yöntemlerini mi tercih ettiklerine dair cümleleri kapsamaktadır. “Tercih nedeni” teması öğrencilerin tercih ettikleri ölçme yöntemini seçme nedenleri ile ilgili cümleleri kapsamaktadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE TARTISMA

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.1. BULGULAR

Bu bölümde; derslerde kullanılan teknolojinin düzeylerinin ayrıntılı olarak açıklandığı video analizleri, derslerde teknoloji kullanım düzeylerinin sürelerini gösterir tablo, alternatif ölçme araçlarının kullanılabilirliğine dair incelemeler, alternatif ölçme araçlarının kullanılabilirliğine dair tablo ve görüşmelerin analizi yer almaktadır.

4.1.1. Teknoloji Kullanım Düzeylerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde derslerin ayrıntılı video analizleri yer almaktadır. Videolarda öğretmenin davranışları incelenerek “Öğretmen” başlığı altında; öğrencilerin davranışları incelenerek “Öğrenci” başlığı altında açıklanmıştır. Öğretmen öğrenci etkileşimi sonucunda hangi düzeyde teknoloji kullanıldığı ise tablonun en sağında 0, 1, 2, 3 rakamları ile gösterilmiştir. Etkinlik kelimesi (Etk) şeklinde kısaltılarak kullanılmıştır. (Etk)’nin yanında yer alan sayı kaçınıcı etkinlik olduğunu göstermektedir. Etkinlikler (EK 3.3)’te etkinlik numaralarına göre ayrıntılı olarak açıklanmıştır. (Etk)’nin üstünde yer alan sayılar ise o etkinliğin hangi dakikalar arasında yapıldığını göstermektedir. Açıklamalarda yer alan yüzdeler ise en yakın değere yuvarlanarak yazılmıştır.

Tablo 4.1: 1. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-4 (Dikkat Çekme)	Öğretmen kendi bilgisayarından Nesne 1'i "The Curious Case of Benjamin Buton" filmindeki ters yöne çalışan saatten bahsedilen kısmı açıyor. Filmi datashow yardımıyla tahtaya yansıtıp öğrencilerle beraber izliyor.	Öğrenciler dikkatle filmi izliyor.	2
4-5 (Dikkat Çekme)	Öğrencileri işlenecek konudan haberdar ediyor. Neler öğreneceklerinden kısaca bahsediyor. Filmin içeriğinden bahsederek "Yönlü Açılar" a geçiş yapıyor.	Öğrenciler dinliyor.	0
5-6 (Etk 1)	Nesne 2'yi (bkz. EK 3.3, Şekil 1) açıyor. Öğrencilerin de kendi bilgisayarlarından aynı nesneyi açmalarına yardımcı oluyor.	Öğrenciler kendi bilgisayarlarından nesneyi bulup açıyorlar.	0
6-8 (Etk 1)	Nesne 2'yi kullanılarak yön kavramını anlatıyor.	Öğrenciler dersi ve tahtadaki hareketli nesneyi takip ediyor. Aynı nesneyi kendi bilgisayarlarından da kullanıyorlar.	2
8-9 (Etk 1)	Akıllı tahta yardımıyla nesneyi kullanıyor ve öğrencilere yönlendirici sorular yöneltiyor.	Hareketli nesneden takip ederek öğretmenin sorularını cevaplıyorlar.	3
9-11 (Etk 2)	Nesne 3'ü (bkz. EK 3.3, şekil 2) kullanarak "yönlü yay" kavramını açıklıyor.	Öğrenciler hareketli nesneyi tahtadan takip ediyor ve kendi bilgisayarlarından kullanıyorlar.	2
11-13 (Etk 2)	Nesne 4'ü (bkz. EK 3.3, Şekil 3) açıyor. Öğrencilere kullanmalarını söylüyor.	Hareketli nesneyi kullanan öğrenciler gülümsüyorlar ve "aaa dönüyor" gibi tepkilerle şaşkınlık ve beğenilerini ortaya koyuyorlar. Nesneyi kullanarak pozitif ve negatif yönü birlikte görüyorlar.	2
13-15 (Etk 3)	Öğrencilere ders kitabı sayfa 167-168'deki "Çalışma Yaprağı 1"i (bkz. EK 3.3, Şekil 4) gruplar halinde doldurmalarını söylüyor ve doldurmalarını bekliyor.	İkişerli gruplar halinde çalışma yaprağını dolduruyorlar.	0
15-20 (Etk 3)	Akıllı tahta yardımıyla çalışma yaprağını doldurarak kontrolünü yapıyor.	Öğretmenin sorularına cevap veriyorlar ve doldurdukları çalışma yaprağının doğruluğunu kontrol ediyorlar. Sınıfın tamamı etkinliğe katılıyor.	1
20-22 (Etk 4)	Nesne 5'i (bkz. EK 3.3, Şekil 5) açıyor. Nesne yardımıyla çember üzerindeki noktanın merkeze uzaklığının daima sabit kalacağını sorular sorarak göstermeye çalışıyor.	Sorulan sorulara cevap vererek bilgiye kendileri ulaşıyorlar. C noktası hareket ettirilse dahi BC uzunluğunun değişmeyeceğini fark eden bir öğrenci şaşkınlıkla "eveet değişmiyor" diyor.	3
22-23 (Etk 4)	Öğrencilerine önce yönlendirici sorular soruyor. Sonra da; "Çemberin tanımını yapabilir misiniz?" sorusunu yöneltiyor.	Öğrencilerden biri doğru tanıma çok yaklaşıyor "Uzaklığı, yarıçapı hiç değişmeyen noktalar" cevabını veriyor.	0

23-24 (Etk 4)	Öğrencilere “BC uzunluğunu veren bir formül düşünebilir misiniz?” sorusunu yöneltiyor. Nesneyi kullanarak ve sorular sorarak Çember Denklemine ulaşmaya çalışıyor.	Sınıftan 4 öğrenci “Pisagor Bağıntısı” cevabını veriyor. Ve öğrenciler IBCI uzunluğunu veren Pisagor bağıntısından yola çıkarak, hareket ettirilse de IBCI uzunluğunun hiç değişmediğini göremek öğretmenin yardımıyla çember denklemine ulaşıyorlar.	3
24-25 (Etk 5)	Nesne 6’yı (bkz. EK 3.3, Şekil 6) açıyor. Nesne yardımıyla birim çemberin tanımını yapıyor.	Tanımı öğrenciler tamamlıyorlar.	2
25-27 (Etk 5)	Hareketli A noktasını kullanarak “Birim Çember Denklemi”ne ulaşmaya çalışıyor. Öğrencilere sorular yöneltiyor.	Sorulara cevap veriyorlar A noktasının koordinatlarını karelerinin toplamının daima “1” olduğunu hareketli nesne yardımıyla fark ediyorlar ve denkleme ulaşıyorlar.	3
27-28 (Etk 5)	Öğrencilerin sorusuna Nesne 5 (bkz. EK 3.3, Şekil 5) yardımıyla açıklama yapıyor. Nesnede farklı yarıçaptaki çemberleri kullanıyor.	Birim çember denklemi ile çember denklemi arasındaki farkı soruyorlar ve açıklamadan sonra doğru cevaba ulaşıyorlar.	3
28-32 (Etk 5)	Nesne 5(bkz. EK 3.3, Şekil 5)’den yararlanıp sorular sorarak öğrencilerin “Genel Çember Denklemi”ne ulaşmalarını sağlamaya çalışıyor.	Öğrenciler istenilen sonuca ulaşıyorlar.	3
32-40 (Etk 6)	Nesne 7’yi (bkz. EK 3.3, Şekil 7) açıyor. Hareketli A noktasını kullanarak birim çember ve başka çemberler elde etmelerini istiyor. Denklemlerini soruyor. Öğretmen de her grubun yaptığını NetopSchool programı ve ağ bağlantısı yardımıyla kontrol ediyor. Tahtaya yansıtarak yanlışlarını ve doğrularını tahtada sınıf ile paylaşımlarını sağlıyor.	Öğrenciler uğraşılıyor. Önceki nesnelere kontrol ediyorlar. Soruları cevaplıyorlar. İstenilen çemberleri kendileri yapıyorlar ve denklemini ifade ediyorlar. Yanlışları ve doğruları hakkında anında dönüt alıp çalışmaya devam ediyorlar.	3

Bu ders sürecinde 4 dakika teknoloji kullanılmazken, 5 dakika birinci düzeyde, 13 dakika ikinci düzeyde ve 18 dakika üçüncü düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %10 düzey 0, %13 düzey 1, %33 düzey 2 ve %45 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.2: 2. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-6 (Etk 7)	Nesne 8’i (bkz. EK 3.3, Şekil 8) açıyor. Derece kavramını açıklıyor. Sonra da Nesne 9 u da açarak Radyan kavramını anlatıyor ve arasındaki ilişkiyi açıklıyor.	Derece ve Radyan kavramlarını öğreniyorlar ve 180°nin neden π radyan olarak ifade edildiğini göremek kavriyorlar.	3
6-13 (Etk 8)	Derece ile radyan arasındaki dönüşüm formülünü açıklıyor ve Ders Kitabında yer alan sayfa 170’deki “Çalışma Yaprağı 3”(bkz. EK 3.3, şekil 9)ü öğrencilerle beraber tahtada dolduruyor.	Formül yardımıyla Derece ile Radyan arasındaki dönüşümü yapabiliyorlar. Çalışma yaprağını dolduruyorlar.	1

13-17 (Etk 9)	Saat kavramından yola çıkarak esas ölçüye ulaşmak için öğrencilere yönlendirici sorular soruyor.	Soruları cevaplıyorlar.	0
17-19 (Etk 9)	365°lik açı aslında kaç derecedir? Sorusunu yöneltiyor. Cevap alamayınca Nesne 8 (bkz. EK 3.3, Şekil 8) yardımıyla göstererek tekrar anlatıyor.	365°lik açıyı takip eden öğrenciler olayı aniden fark edip “5” cevabını veriyorlar. Sonra da 410°, 730° gibi açıların esas ölçüsünü buluyorlar.	3
19-21 (Etk 9)	3π, 5π gibi açıların esas ölçülerini soruyor. Sonra da Nesne 9 yardımıyla anlatıyor.	Radyan’ın esas ölçüsünü öğreniyorlar.	2
21-26 (Etk 10)	Microsoft Office Excel programı yardımıyla (bkz. EK 3.3, şekil 10) 7320°, 73203° gibi büyük ölçüdeki açıların esas ölçülerini buluyor.	Öğrenciler de öğretmeni izliyorlar ve kendi bilgisayarlarında uyguluyorlar.	2
26-35 (Etk 11)	Microsoft Office Powerpoint programında hazırlanan Tanılayıcı Dallanmış Ağacı (Nesne 10 – bkz. EK 3.3, şekil 11-12) öğrencilere veriyor ve çözmelerini bekliyor. Hangi grubun ne sonuca ulaştığını NetOpSchool programı ve ağ bağlantısı yardımıyla takip ediyor. Bitince de sınıfla beraber çözüyor.	Tanılayıcı Dallanmış Ağacı çözüyorlar. Yanlış ve doğruları hakkında anında dönüt alıyorlar.	2

Bu ders sürecinde 4 dakika teknoloji kullanılmazken, 7 dakika birinci düzeyde, 16 dakika ikinci düzeyde ve 8 dakika üçüncü düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %11 düzey 0, %20 düzey 1, %46 düzey 2 ve %23 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.3: 3. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-8 (Etk 12)	Kavram haritasını(bkz. EK 3.3, şekil 13) doldurmalarını istiyor. Zihninizde ne varsa yazın diyor.	Öğrenciler kavram haritasının nasıl bir şey olduğunu ve ne yapmaları gerektiğini anlayamıyorlar.	0
8-18 (Etk 12)	Kavram haritasının ne olduğu ve nasıl doldurulması gerektiği hakkında genel bilgi verdikten sonra sınıfla beraber tahtada dolduruyor. Bu sırada akıllı tahtada bir sorun oluşuyor ve sorunu gidermekle uğraşıyor.	Kavram haritasının ne olduğunu anlıyorlar ve öğretmenle beraber haritayı dolduruyorlar.	1
18-22 (Etk 13)	Nesne 11 (bkz. EK 3.3, şekil 14)ü açıyor. Nesne ile dik üçgende trigonometrik bağıntıları veriyor. Üçgenin bir açısına göre değerleri hesaplıyor ve diğer açya da öğrencilere yaptırıyor.	Nesneyi inceliyorlar, soruları cevaplıyorlar ve bağıntılara göre trigonometrik değerleri buluyorlar.	1
22-27 (Etk 14)	Öğrencilerine ders kitabında sayfa 173’de yer alan etkinliği (bkz. EK 3.3, şekil 15) yapmalarını söylüyor ve öğrencilerinin yapmasını bekliyor.	Öğrenciler etkinlikteki tabloyu doğru bir şekilde dolduruyorlar.	1

27-35 (Etk 15)	Nesne 12 (bkz. EK 3.3, şekil 16) yardımıyla ders kitabında sayfa 174'te yer alan Etkinlik 2'yi (bkz. EK 3.3, şekil 17) açıklıyor ve etkinlikte boş bırakılan yerleri doldurmaları için bekliyor.	Öğrenciler nesneyi kullanarak boş bırakılan yerleri doldurmaya çalışıyorlar.	2
-------------------	--	--	---

Bu ders sürecinde 8 dakika teknoloji kullanılmazken, 19 dakika birinci düzeyde, 8 dakika ikinci düzeyde kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %23 düzey 0, %55 düzey 1, %23 düzey 2 ve %0 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.4: 4. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-2 (Etk 15)	Nesne 12(bkz. EK 3.3, şekil 16)'yi kullanarak K noktasının 0, 90, 180, 270 ve 360°lik açılardaki koordinatlarını gösteriyor.	Öğrenciler dikkatle izliyor ve en sonda bir öğrenci "Eğer hocam şimdi biz bunları böyle görmeseydik nasıl çözecektik" diyor.	3
2-5 (Etk 15)	Nesneyi kullanarak hareketli K noktasının 160° ve 250°deki koordinatlarının işaretlerini gösteriyor.	Nesne yardımıyla farklı açı değerlerindeki işaretleri inceliyorlar.	3
5-8 (Etk 15)	Nesne yardımıyla K noktasının en büyük ve en küçük değerlerinin nasıl bulunacağını gösteriyor.	Nesneyi kullanarak değerleri kendileri buluyorlar.	3
8-9 (Etk 16)	Ders kitabı sayfa 174'te yer alan Etkinlik 3(bkz. EK 3.3, şekil 19-20) hakkında açıklama yapıyor.	Öğrenciler dinliyorlar.	0
9-16 (Etk 16)	Nesne 13 (bkz. EK 3.3, şekil 18) yardımıyla Birim Çember üzerinde sinüs ve kosinüs'ü tanımlıyor. Dik üçgende trigonometrik bağıntıları kullanarak Hareketli K noktasının koordinatlarının sinüs ve kosinüs değerlerini verdiği dikkat çekiyor.	Nesneyi tahtadan takip ediyorlar ve kullanıyorlar. Nesne yardımıyla sinüs ve kosinüs değerlerini, dik üçgenle ilişkisini öğretmen yardımıyla keşfediyorlar.	3
16-18 (Etk 16)	K noktasını koordinatlarının işaretlerini bölgelere göre öğrencilere sorular yönelterek inceliyor.	Öğrenciler soruları nesne yardımıyla cevaplıyorlar. Ve işaretleri görerek öğreniyorlar.	3
18-20 (Etk 16)	α açısının her değerinde bir kosinüs değerine sahip olduğunu nesne yardımıyla anlatıyor.	Hareketli nesne yardımıyla her α açısı için bir kosinüs değeri olduğunu anlıyorlar.	3
20-22 (Etk 16)	Öğrencilere sorular yönelterek Kosinüs fonksiyonunu tanımlatmaya çalışıyor. Fonksiyon olma şartlarını kontrol ettiriyor.	Soruları cevaplayarak kosinüs fonksiyonuna ulaşıyorlar.	1
22-25 (Etk 16)	α açısı büyüdükçe kosinüs değerinin artıp artmadığını soruyor.	Nesneyi kullanıp K noktasını hareket ettirerek 90°'ye kadar azaldığı sonucuna ulaşıyorlar.	3

25-26 (Etk 16)	kosinüs fonksiyonunun tanım ve değer kümelerini söylemelerini istiyor.	Soruyu rahatlıkla cevaplıyorlar.	0
26-28 (Etk 16)	α açısının her değerinde bir sinüs değerine sahip olduğunu nesne yardımıyla anlatıyor ve buradan sinüsün bir fonksiyon olduğu sonucuna ulaşmak için sorular yöneltiyor.	Soruları cevaplayarak sinüsün bir fonksiyon olduğu sonucuna ulaşıyorlar.	3
28-29 (Etk 16)	α açısı büyüdükçe sinüs değerinin artıp artmadığını soruyor.	Nesneyi kullanıp K noktasını hareket ettirerek 90° 'ye kadar azaldığı sonucuna ulaşıyorlar	3
29-30 (Etk 16)	Sinüs ve kosinüs fonksiyonlarının tanım ve değer kümeleri ile en büyük ve en küçük değerlerini tekrar açıklıyor. Ve soru yöneltiyor.	Dinliyorlar ve soruyu hemen cevaplıyorlar.	1
30-35 (Etk 17)	Çalışma yaprağında(bkz. EK 3.3, şekil 21) yer alan noktaların koordinatlarının sinüs ve kosinüs cinsinden ifade edilmesini Nesne 14 (bkz. EK 3.3, şekil 22) yardımıyla öğrencilere sorular sorarak yapıyor.	Nesneyi kullanarak sorulara cevap veriyorlar ve noktaları sinüs ve kosinüs cinsinden ifade ediyorlar.	3

Bu ders sürecinde 2 dakika teknoloji kullanılmazken, 3 dakika birinci düzeyde ve 30 dakika üçüncü düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %6 düzey 0, %9 düzey 1, %0 düzey 2 ve %86 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.5: 5. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-5	Önceki derste işlenen sinüs ve kosinüs fonksiyonunun genel tekrarını yapıyor.	Nesne 13 (bkz. EK 3.3, şekil 17) yardımıyla öğrendiklerini hatırlıyorlar ve pekiştiriyorlar.	2
5-7 (Etk 18)	Tahtaya yansıttığı ders kitabı sayfa 178'de yer alan Etkinlik 4 (bkz. EK 3.3, şekil 23)'ü açıklıyor.	Kitaplarından takip ederek dinliyorlar.	1
7-9 (Etk 18)	Nesne 15 (bkz. EK 3.3, Şekil 24) yardımıyla birim çember üzerinde tanjant fonksiyonunu açıklıyor.	Nesneyi kullanarak dersi takip ediyorlar.	3
9-10 (Etk 18)	Nesne 15 (bkz. EK 3.3, Şekil 24) yardımıyla "tan α " nın her α değeri için 1 ve yalnız 1 elemana eşlendiğini açıklıyor.	Öğretmenin söylediği farklı açı değerlerinde tanjantın bir değere sahip olduğunu şekli kullanarak öğreniyorlar.	3
10-12 (Etk 18)	Tanjantın tanımsız olduğu bir değer olup olmadığını soruyor. Soruya cevap alamayınca açıklama yapmadan geçiyor.	Öğrenciler nesneyi inceleyerek düşünüyorlar ama bir sonuca ulaşamıyorlar.	2
12-13 (Etk 18)	tan 45 ile tan 46 değerlerinden hangisinin büyük olduğunu soruyor.	Nesneyi kullanarak değerlerini bulup hangisinin büyük olduğunu söylüyorlar.	3
13-15 (Etk 18)	Sinüs ve kosinüs değerlerinin açı değiştiğinde nasıl değiştiğini hatırlayıp hatırlamadıklarını kontrol ediyor.	Öğrenciler tam olarak hatırlayamadıkları için Nesne 13'ü tekrar açıyorlar ve değişimin nasıl olduğunu söylüyorlar. Sinüs ve tanjant fonksiyonlarının artıp-azalma konusunda benzerlik gösterdiklerini fark ediyorlar.	3

15-18 (Etk 18)	Sinüs ve kosinüsün hangi değeri “tan 46”dan daha büyük olur? Sorusunu yöneltiyor.	Nesne 15’i inceliyorlar, sinüs ve kosinüsün -1 ile 1 aralığında değiştiğini hatırlıyorlar. tan 46’nın bütün sin ve cos değerlerinden büyük olduğu sonucuna ulaşıyorlar.	2
18-22 (Etk 18)	10-12 dakikalar arasında öğrencilerin düşündükleri fakat bulamadıkları cevabın aslında tanımda olduğunu açıklıyor ve tekrar tanjantın tanımsız olduğu bir değer olup olmadığını sorusunu yöneltiyor.	Öğretmenin yönlendirmesi ve Nesne 15 yardımıyla aç 90° ve 270° iken doğruların birbirine paralel olduğu ve kesişim noktası olan T noktasının olmadığı bu yüzden de IATI uzunluğuna eşit olan tanjantın var olmadığı sonucuna ulaşıyorlar.	3
22-24 (Etk 19)	Ders kitabı sayfa 179’da yer alan Etkinlik 5(bkz. EK 3.3, şekil 25)’in giriş kısmını tahtada açıklıyor.	Dinliyorlar.	1
24-25 (Etk 19)	Nesne 16(bkz. EK 3.3, şekil 26) yardımıyla birim çemberde cotanjant fonksiyonunu dik üçgende trigonometrik bağıntıları da kullanarak açıklıyor.	Dikkatle dinliyorlar ve nesneyi kendi bilgisayarlarından da kullanıyorlar.	3
25-30 (Etk 19)	Cotanjant fonksiyonunun tanımını nesne yardımıyla yapıyor ve tanımsız olduğu değerleri öğrencilere sorular yönelterek ve tanjanttaki durumu hatırlatarak buldurmaya çalışıyor.	Nesneyi kullanarak 180° ve 360° de cotanjant fonksiyonunun tanımsız olduğunu diğer değerlerde tanımlı bir fonksiyon olduğu sonucuna ulaşıyorlar.	3
30-32 (Etk 19)	Cot 45 ile cot 44 değerlerinden hangisinin büyük olduğu sorusundan yola çıkarak cotanjantın aç 1 değiştikçe nasıl değiştiğini açıklıyor.	Cotanjantın değişim bilgisine ulaşıyorlar ve değişim konusunda sinüs ile benzerlik kuruyorlar.	3
32-35 (Etk 19)	“Cot 44’ten daha büyük olan sinüs ya da kosinüs değeri var mı?” sorusunu soruyor.	Nesneyi kullanarak olmadığını görüyorlar.	3

Bu ders sürecinde 4 dakika birinci düzeyde, 10 dakika ikinci düzeyde ve 21 dakika üçüncü düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %0 düzey 0, %11 düzey 1, %29 düzey 2 ve %60 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.6: 6. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-1 (Etk 20)	Ders kitabı sayfa 180’de yer alan Etkinlik 6(bkz. EK 3.3, Şekil 27)’nin ilk paragrafını açıklıyor.	Kitaptaki bilgileri tahtadan ve kitaplarından takip ediyorlar.	1
1-3 (Etk 20)	Nesne 17(bkz. EK 3.3, Şekil 28) ile birim çember üzerinde sekant ve kosekant fonksiyonlarını açıklıyor.	Nesneyi takip ederek dinliyorlar.	3
3-6 (Etk 20)	Sekantın dik üçgen üzerindeki bağıntısını öğrencilere bulduruyor.	Soruları cevaplayarak nesneyi ve önceki bilgilerini kullanarak sekantın dik üçgen üzerindeki bağıntısına ulaşıyorlar.	3
6-7 (Etk 20)	Kosekantın eşitliğini gösteriyor.	Nesne ile takip ediyorlar.	2

7-10 (Etk 20)	Sekant ve kosekantın birer fonksiyon olduğunu gösteriyor.	Her açıda bir değere sahip olduğunu ve bu değerlerin her açıda sadece tek bir değer olduğunu nesne yardımıyla kavriyorlar.	2
10-12 (Etk 20)	Sekant ve kosekanti tanımsız yapan bir değer olup olmadığını soruyor.	Nesneyi kullanarak hemen cevap veriyorlar.	3
12-14 (Etk 20)	Tan, cot, sec ve csc 'nin tanımsız olduğu değerleri sorular sorarak gözden geçiriyor.	Soruları cevaplıyorlar.	0
14-16 (Etk 21)	Ders kitabı sayfa 181 'de yer alan Çalışma Yaprağı 3(bkz. EK 3.3, Şekil 29)'ü doldurmalarını istiyor ve bekliyor.	Öğrenciler soruyla ilgileniyorlar.	0
16-19 (Etk 21)	Nesne 13 (bkz. EK 3.3, şekil 17) yardımıyla sin ve cos un tablodaki değerlerini dolduruyor. Diğerlerini de sonra yapmaları için bırakıyor.	Nesneyi izleyerek dinliyorlar.	2
19-22 (Etk 21)	Sinüs fonksiyonunun farklı açılardaki değerlerinin büyüklük sıralamasını yapmalarını istiyor.	Nesneyi kullanarak ve düşünerek cevap veriyorlar.	2
22-28 (Etk 22)	Kelime İlişkilendirme Test'lerini(Nesne 18- bkz. EK 3.3, Şekil 30) dağıtıyor ve açıklamalar yapıyor.	Kelime ilişkilendirme testlerini inceleyerek dinliyorlar.	0
28-35 (Etk 22)	Her sayfa için ayrı ayrı süreler tutarak testi doldurmalarını sağlıyor. Bitiminde de testleri topluyor.	Testi dolduruyorlar.	0

Bu ders sürecinde 17 dakika teknoloji kullanılmazken, 1 dakika birinci düzeyde, 10 dakika ikinci düzeyde ve 7 dakika üçüncü düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %49 düzey 0, %3 düzey 1, %28 düzey 2 ve %20 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.7: 7. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-8 (Etk 23)	Ders kitabı sayfa 182'de yer alan Etkinlik 7(bkz. EK 3.3, Şekil 31)'nin ilk sorusunu (Pisagor teoreminin kullanarak $\sin x$ ve $\cos x$ 'e bağlı bir bağıntı yazınız?) öğrencilere yöneliyor. Sonra da kullanmaları için Nesne 19 (bkz. EK 3.3, şekil 32)'i açıyor.	Sınıftan bir öğrenci nesne yardımıyla sinüsün karesiyle kosinüsün karelerinin toplamının 1 olduğu sonucuna ulaşıyor. Sonrada öğretmenin yönlendirici soruları yardımıyla bu bağıntının her açı değerinde sağlandığı sonucuna ulaşıyorlar.	2
8-9 (Etk 23)	$\tan x$ değerini veren $\sin x$ ve $\cos x$ 'e bağlı bir bağıntı yazınız? Sorusunu yöneliyor. İpucu olarak da sadece dik üçgende tanjantı veren bağıntıyı veriyor.	Öğrencilerden biri nesneyi inceleyerek tanjantın; sinüsün kosinüse oranına eşit olduğunu sonucuna ulaşıyor.	2
9-10 (Etk 23)	$\cot x$ değerini veren $\sin x$ ve $\cos x$ 'e bağlı bir bağıntı yazınız? Sorusunu yöneliyor.	Öğrencilerin hepsi aynı anda kosinüsün sinüse oranıdır cevabını veriyor.	2

10-13 (Etk 23)	tan x ve cot x arasında bulunan bir bağıntı yazmalarını istiyor. Kullanmaları için de nesneyi işaret ediyor ve bekliyor. Öğrencilerin verdiği dağınık cevapları toparlayarak doğru sonuca ulaşmalarına yardımcı olmaya çalışıyor.	Öğrenciler düşünüyorlar ve akıllarına gelenleri söylüyorlar. Öğrencilerden birisi çarpım diyor ve öğretmenin yardımıyla çarptıklarında sonucun daima 1 olduğunu buluyorlar.	2
13-14 (Etk 24)	Ders kitabı sayfa 182’de yer alan Etkinlik 8(bkz. EK 3.3, Şekil 33) hakkında açıklama yapıyor.	Dinliyorlar.	1
14-16 (Etk 24)	Nesne 20(bkz. EK 3.3, Şekil 34)’ü açıyor ve sağ üst taraftaki üçgeni işaret ederek sec x ile cos x arasında bir bağıntı yazabilir misiniz? sorusunu yöneltiyor.	Düşünüyorlar fakat bulamıyorlar.	2
16-18 (Etk 24)	Öğrenciler bulamayınca üçgende 2 tane dik açı olduğuna dikkat çekiyor. Sonra da öğrencilerin bulunduğu bağıntıyı düzenliyor.	Öğrenciler 2 tane dik açıyı duyar duymaz Öklid diyorlar. Öğretmenin de yardımıyla cos x ile sec x’in çarpımının 1 olduğu sonucuna ulaşıyorlar.	2
18-20 (Etk 24)	Nesne 20(bkz. EK 3.3, Şekil 34)’ün sol alt tarafındaki üçgeni işaret ederek sin x ile csc x arasında bir bağıntı yazabilir misiniz? Sorusunu yöneltiyor.	Öğrencilerden birisi doğru cevabı hemen veriyor.	2
20-22 (Etk 24)	Etkinlik 24 ve 25’te elde edilen bağıntıları tekrar etmek amacıyla sınıftakilerin söylemelerini istiyor.	Tüm bağıntıları tekrar ifade ediyorlar.	0
22-26 (Etk 25)	Ders kitabı sayfa 183’te yer alan Etkinlik 9(bkz. EK 3.3, şekil 35)’ü öğrencilerle beraber inceliyor.	Öğrenciler zaten teknoloji destekli olan dersle bu formüllere kendileri ulaştıkları için bu etkinliği çok hızlı geçiriyorlar.	1
26-30 (Etk 21)	Ders kitabı sayfa 181’de yer alan Çalışma Yaprağı 3’te 1. sorudaki tabloyu(bkz. EK 3.3, Şekil 29)yarım bıraktıkları yerden devam ederek dolduruyorlar.	Sin x ve cos x değerlerini zaten önceden yazdıkları ve diğer fonksiyonlarla aralarındaki bağıntıları bildikleri için tabloyu hızlıca dolduruyorlar.	1
30-35 (Etk 21)	sin x ve cos x’in 0, 90, 180, 270° ve 360°deki değerlerini Nesne 13 (bkz. EK 3.3, şekil 17) yardımıyla açıklıyor. Sonra da tekrardan soruyor.	Nesneyi takip ederek dinliyorlar ve soruları cevaplıyorlar.	3

Bu ders sürecinde 2 dakika teknoloji kullanılmazken, 9 dakika birinci düzeyde, 19 dakika ikinci düzeyde ve 5 dakika üçüncü düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %6 düzey 0, %26 düzey 1, %54 düzey 2 ve %14 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.8: 8. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	DÜZEY
0-5 (Etk 26)	Öğrencilere bilgisayar ortamına uyarlanmış Tanılayıcı Dallanmış Ağaç(Nesne 21) çalışmasını yapmalarını söylüyor. Onları ağ bağlantısı ve NetOpSchool programı yardımıyla takip ederek ilk ve son sonuçlarını not ediyor.	2'şer kişilik gruplar halinde etkinliği yapıyorlar. Bilgisayar sayesinde anında geri bildirim alarak hatalarını görüyorlar ve düzeltiyorlar.	2
5-10 (Etk 26)	Etkinliği sınıfla birlikte tahtaya yansıtıp yapıyor. Yanlışların nedenlerini açıklıyor ve doğrularını gösteriyor.	Sorulara cevap vererek dinliyorlar.	2
10-12 (Etk 27)	Yapılandırılmış Grid çalışması hakkında açıklamalar yapıyor ve etkinliği yapmaları için zaman veriyor.	Açıklamaları dinleyip soruları yanıtlamaya başlıyorlar.	0
12-20 (Etk 27)	Öğrencilerin gridi tamamlamalarını bekliyor ve anlamadıkları yerleri tekrar açıklıyor. Bitince de kağıtları topluyor.	Soruları cevaphıyorlar.	0
20-25 (Etk 27)	Soruları sınıfa tekrardan sorarak sınıfla beraber cevaplıyor.	Öğretmenin sorularına cevap vererek yanıtlarını kontrol ediyorlar.	1

Bu ders sürecinde 10 dakika teknoloji kullanılmazken, 5 dakika birinci düzeyde, 10 dakika ikinci düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %40 düzey 0, %20 düzey 1, %40 düzey 2 ve %0 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.9: 9. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	DÜZEY
0-2 (Etk 28)	Nesne 22(bkz. EK 3.3, şekil 38) hakkında açıklamalar yapıyor.	Etkinliği nasıl yapacaklarını anlamaya çalışıyorlar.	2
2-9 (Etk 28)	Öğrencileri ağ bağlantısı ve NetOpSchool programı yardımıyla takip ediyor. Sonuçlarını kayıt altına alıyor.	Etkinliği yapıyorlar.	2
9-11 (Etk 28)	Etkinliği tahtaya yansıtıp sınıfla yapıyor.	Cevaplarını kontrol ediyorlar.	2
11-12 (Etk 28)	Burada dikkatinizi çeken bir şey var mı? diye soruyor.	Bir öğrenci: $\sin \alpha \cos \beta$ 'ya; başka bir öğrenci de $\cot \alpha$ da $\tan \beta$ 'ya eşit diyor.	3
12-15 (Etk 28)	Peki bu durumu genelleyebilir misiniz? diyor. Ve α ile β arasında bir ilişki var mı diyor.	Bir öğrenci öğretmenin de yardımıyla toplamları 90° diyor ve genelemeye ulaşıyorlar.	3
15-16 (Etk 29)	Nesne 23(bkz. EK 3.3, Şekil 39)'i anlatıyor.	Dinliyorlar.	2
16-17 (Etk 29)	Yapmaları için zaman tanıyor.	Etkinliği yapıyorlar.	2

17-21 (Etk 29)	Sırayla tahtaya kalkmalarını ve değerlerini doğru yerlere yerleştirmelerini söylüyor.	Sırayla kalkarak etkinliği tamamlıyorlar.	2
21-25 (Etk 29)	Bu derste öğrenilenlerin genel tekrarını yapıyor.	Dinliyorlar.	0

Bu ders sürecinde 4 dakika teknoloji kullanılmazken, 21 dakika ikinci düzeyde ve 4 dakika üçüncü düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %14 düzey 0, %0 düzey 1, %72 düzey 2 ve %14 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.10: 10. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-3 (Etk 30)	Nesne 24(bkz. EK 3.3, Şekil 40)'ı açmalarını söylüyor. Sonrada etkinliği anlatıyor ve tahtadaki özel üçgenlerin özelliklerini kısaca anlatıyor.	Dinliyorlar.	1
3-9 (Etk 30)	Her grubun tahtadaki tabloyu bir kağıda oluşturmasını istiyor. Bitince de kağıtları topluyor.	Tabloyu kağıda çizerek boş yerlere uygun değerleri yazıyorlar.	0
9-14 (Etk 30)	Değerleri tahtada sınıfla beraber yazıyor.	Sorular cevap vererek öğretmenin tabloyu doldurmalarını sağlıyor.	2
14-15 (Etk 31)	Nesne 25(bkz. EK 3.3, Şekil 41-42)'ü tanıtıyor ve nasıl yapılacağını anlatıyor.	Dinliyorlar.	2
15-22 (Etk 31)	Sonuçları kaydediyor.	Etkinliği yapıyorlar.	2
22-27 (Etk 31)	Öğrencilerde; etkinlik esnasında farkına vardığı köklü sayılardaki bir bilgi eksikliği hakkında açıklamalar yapıyor.	Dinliyorlar.	0

Bu ders sürecinde 12 dakika teknoloji kullanılmazken, 3 dakika birinci düzeyde, 12 dakika ikinci düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %44 düzey 0, %11 düzey 1, %44 düzey 2 ve %0 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.11: 11. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	DÜZEY
0-4 (Etk 32)	Ders kitabı sayfa 187'de yer alan Etkinlik 13(bkz. EK 3.3, Şekil 43)'ü açıyor. Buradaki tanjantı sinüs cinsinden yazma etkinliğini açıklıyor.	Dinliyorlar.	1
3-6 (Etk 32)	Tanjantın kosinüs cinsinden nasıl yazıldığını tahtada açıklayarak gösteriyor.	Dinliyorlar.	1
6-8 (Etk 32)	Bekliyor.	Tahtadakileri not alıyorlar.	1
8-11 (Etk 32)	Kosinüsü sinüs fonksiyonu cinsinden nasıl yazarız? Diyor ve ipuçları veriyor.	Öğretmenin de yardımıyla sonuca ulaşıyorlar.	1
11-13 (Etk 32)	Cotanjant fonksiyonunu sinüs cinsinden yazınız diyor.	Öğrenciler sonuca ulaşıyorlar ve ulaştıkları sonucu söyleyerek öğretmenin tahtaya yazmasını sağlıyorlar.	1
13-23 (Etk 33)	Herhangi bir fonksiyonu diğeri cinsinden yazın. Tamamen özgürsünüz hangi fonksiyonu istiyorsanız seçin. 5 dakikanız var ve grup olarak yapıyorsunuz diyor. Bitince de kâğıtları topluyor.	Öğretmenin hatırlatmalarını dinledikten sonra grup olarak etkinliği yapıyorlar.	0
23-27 (Etk 33)	Öğrencilerin yazdıklarını tahtada kontrol ediyor.	Geri bildirimleri dinleyerek notlar alıyorlar.	1

Bu ders sürecinde 10 dakika teknoloji kullanılmazken, 17dakika birinci düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %37 düzey 0, %63 düzey 1, %0 düzey 2 ve %0 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.12: 12. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	DÜZEY
0-5 (Etk 34)	Ders kitabı sayfa 188'de yer alan Etkinlik 14(bkz. EK 3.3, Şekil 44)'ü açmalarını söylüyor ve etkinliği açıklıyor.	Dinliyorlar.	1
5-7 (Etk 34)	Benzer bir örnek daha yazıyor.	Örneği yapıyorlar.	1
7-8 (Etk 34)	Bulunan değerlerin neden hep pozitif olduğunu soruyor.	Öğretmenin yardımıyla cevabı buluyorlar.	0
8-9 (Etk 34)	Peki, bu değer nasıl negatif olabilir bir düşünün bakalım diyor.	Hareketli nesnelere hatırlıyorlar ve "Hani hocam noktayı çeviriyorduk başka yerlerde eksi oluyordu" diyorlar.	0
9-14 (Etk 35)	Nesne 26(bkz. EK 3.3, Şekil 45) yardımıyla trigonometrik fonksiyonların bölgelere göre işaretlerini inceliyor, sorular soruyor.	Dikkatle izliyorlar ve sorulara cevap veriyorlar.	2

14-16 (Etk 35)	Not almak isteyenler için bekliyor.	Not alıyorlar.	1
16-17 (Etk 34)	Bulunan değerlerin neden hep pozitif olduğunu tekrar soruyor.	Bu defa; daha birinci bölgede tüm fonksiyonların işareti pozitifdir şeklinde çok net bir cevap veriyorlar.	1
17-23 (Etk 36)	Ders kitabı sayfa 188-189'da ter alan Etkinlik 15(bkz. EK 3.3, Şekil 46-47)'yi açıklamalar yaparak çözüyor.	Dinliyorlar ve çözüme katılıyorlar.	1
23-26 (Etk 36)	Etkinlikte a şıkkındaki soruyu açıklıyor ve öğrencilere çözmeleri için zaman veriyor. Gruplar halinde çalışıyorlar.	Sorunun çözümüyle uğraşıyorlar.	0
26-30 (Etk 36)	Sorunun çözümünü tahtada yapıyor.	Dinliyorlar, çözüme katılıyorlar ve not alıyorlar.	1

Bu ders sürecinde 5 dakika teknoloji kullanılmazken, 20 dakika birinci düzeyde, 5 dakika ikinci düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %17 düzey 0, %67 düzey 1, %17 düzey 2 ve %0 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.13: 13. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-4 (Etk 37)	Nesne 27(bkz. EK 3.3, Şekil 48)'de yer alan fonksiyonların buldukları bölgelere göre işaretlerini öğrencilere sorarak yazıyor.	Öğrenciler soruları cevaplayarak önceki derste öğrendiklerini tekrar etmiş oluyorlar.	2
4-7 (Etk 38)	Ders kitabı sayfa 190'da yer alan Etkinlik 16(bkz. EK 3.3, Şekil 49)'yu açıyor ve etkinliği öğrencilere açıklıyor. Simetri kavramından bahsediyor. Sorular soruyor.	Soruları cevaplayarak derse katılıyorlar.	1
7-9 (Etk 38)	Nesne 28(bkz. EK 3.3, Şekil 50)'yi açıyor. A noktasının eksenlere ve orijine göre simetriklerini sorular sorarak tek tek belirliyor.	Öğretmenin sorularını cevaplıyorlar.	2
9-12 (Etk 38)	Herkesin A noktasını sabit bir yerde durdurmasını istiyor. Sonra da A noktasının koordinatlarına bakarak nesne üzerine B,C,D noktalarının koordinatlarını yazmalarını istiyor. Koordinatları yazarken koordinatların nasıl değiştiğine dikkat çekiyor.	Simetri özelliğinden faydalanarak noktaların koordinatlarını belirliyorlar.	2
12-14 (Etk 38)	Eksenlere ve orijine göre simetri alırken nasıl bir genellemeye gidileceğini soruyor.	Düşünüyorlar fakat bulamıyorlar.	2
14-18 (Etk 38)	Nesne 29(bkz. EK 3.3, Şekil 51)'yi açıyor ve nesneyi kullanarak tekrar düşünmelerini istiyor.	Öğretmenin yönlendirici sorularıyla ve nesne yardımıyla sonuca ulaşıyorlar.	3

18-19 (Etk 39)	Ders kitabı sayfa 191’de yer alan Etkinlik 17(bkz. EK 3.3, Şekil 52)’yi açıklıyor.	Dinliyorlar.	1
19-22 (Etk 39)	Nesne 30(bkz. EK 3.3, Şekil 53)’yi açıyor ve A noktasının koordinatlarını kullanarak B noktasının koordinatlarını bulmalarını istiyor.	Nesneyi kullanarak doğru cevabı buluyorlar.	1
22-25 (Etk 39)	B noktasının kaç derecelik yayın bitim noktası olduğunu soruyor.	Düşünüyorlar fakat bulamıyorlar.	1
25-27 (Etk 39)	Açının nasıl bulunacağını anlatıyor.	Dinliyorlar ve not alıyorlar.	1
27-30 (Etk 39)	Bu açının trigonometrik değerlerini yazmalarını istiyor.	Düşünüyorlar fakat bulamıyorlar.	1
30-32 (Etk 39)	Trigonometrik değerlerin ne olacağını simetri özelliğini kullanarak açıklıyor.	Dinliyorlar ve not alıyorlar.	1
32-33 (Etk 39)	A ve B noktalarının koordinatlarının karşılaştırmalarını istiyor.	Karşılaştırmayı yapıyorlar.	1
33-37 (Etk 39)	B noktası için gerçekleştirilen aşamaları C ve D noktaları için yapıyor.	C ve D noktalarında sorulara hemen cevap veriyorlar. Notlar alıyorlar.	1

Bu ders sürecinde 22 dakika birinci düzeyde, 11 dakika ikinci düzeyde ve 4 dakika üçüncü düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %0 düzey 0, %59 düzey 1, %30 düzey 2 ve %11 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.14: 14. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-2 (Etk 40)	Ders kitabı sayfa 192’de yer alan Etkinlik 18(bkz. EK 3.3, şekil 54)’ü açıyor ve açıklamalar yapıyor.	Etkinliği takip ediyorlar ve dinliyorlar.	1
2-4 (Etk 40)	B noktasının kaç radyanlık açının bitim noktası olduğunu soruyor ve Nesne 31(bkz. EK 3.3, Şekil 55)’i açıyor. Nesne üzerinde incelemelerini sağlıyor.	Açıyı öğretmenin yardımıyla buluyorlar ve genellemeye gidiyorlar.	2
4-6 (Etk 40)	Aynı soruları C ve D noktaları için soruyor.	Soruları cevaplıyorlar ve genellemeyi buluyorlar.	2
6-18 (Etk 40)	Etkinlikte boş bırakılan yerleri simetrisinin özelliklerini ve trigonometrik fonksiyonların bölgelere göre işaretlerini kullanarak sınıfla beraber dolduruyor. Açının yerine sayısal değerler vererek anlatılanları uyguluyor ve pekiştiriyor.	Sorulara cevap veriyorlar ve tabloyu dolduruyorlar.	1

18-22 (Etk 41)	Ders kitabı sayfa 192'de yer alan Çalışma Yaprağı 8(bkz. EK 3.3, Şekil 56)'i öğrencilerle beraber dolduruyor.	Sorulara cevap vererek derse katılıyorlar.	1
22-30 (Etk 41)	Sınıfa farklı bölgelerdeki açıların trigonometrik değerlerini soruyor. Önce işaret incelemesi yapıyor sonra da sayısal değerini soruyor.	Sorulara cevap veriyorlar.	1
30-31 (Etk 42)	Ders Kitabı sayfa 193'te yer alan Etkinlik 19(bkz. EK 3.3, Şekil 57)'u açıklıyor.	Dinliyorlar.	1
31-33 (Etk 42)	Nesne 32(bkz. EK 3.3, Şekil 58)'de yer alan P ve P' noktalarının oluşturduğu açılar arasındaki ilişkiyi sorular sorarak öğrencilere buldurmaya çalışıyor.	Öğretmenin yardımıyla istenen sonuca ulaşıyorlar.	3
33-34 (Etk 42)	Etkinlikte yer alan P ve P' noktalarının koordinatlarını bulmalarını istiyor.	Bulamıyorlar.	2
34-36 (Etk 42)	Öğrencilere Nesne 33(bkz. EK 3.3, Şekil 59)'yi de kullanmalarını söylüyor ve P noktasının koordinatlarının (cos30,sin30) olarak yazıldığını hatırlatıyor.	Nesne yardımıyla ve ipucunu da kullanarak P noktasının koordinatlarını buluyorlar.	3

Bu ders sürecinde 26 dakika birinci düzeyde, 5 dakika ikinci düzeyde ve 5 dakika üçüncü düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %0 düzey 0, %72 düzey 1, %14 düzey 2 ve %14 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.15: 15. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-5 (Etk 42)	Nesne 32(bkz. EK 3.3, Şekil 58) yardımıyla P ve P' noktalarının oluşturduğu açılar arasındaki ilişkiyi; P ve P' noktalarının koordinatları arasındaki ilişkiyi tekrar açıklıyor.	Dinliyorlar.	2
5-8 (Etk 42)	Nesne 33(bkz. EK 3.3, Şekil 59)'ü açarak P' noktasının koordinatlarını bulmalarını istiyor.	Öğretmenin de yardımıyla buluyorlar ve not alıyorlar.	3
8-11 (Etk 42)	P' noktasının koordinatlarını trigonometrik olarak ifade ederken sınıfın kafası karışınca Nesne 32(bkz. EK 3.3, Şekil 58)'i kullanarak tekrar açıklıyor.	Dinliyorlar.	2
11-13 (Etk 43)	Ders kitabı sayfa 194'te yer alan Etkinlik 20(bkz. EK 3.3, Şekil 60)'yi ve Nesne 34(bkz. EK 3.3, Şekil 61)'i açmalarını istiyor ve açıklamalar yapıyor.	Açıklamaları dinliyorlar.	2

13-15 (Etk 43)	P noktası ile P' noktasının oluşturduğu açılar arasındaki ilişkiyi Nesne 34(bkz. EK 3.3, Şekil 61) yardımıyla buldurmaya çalışıyor.	Sonuca ulaşıyorlar.	3
15-18 (Etk 43)	Nesne 33'te boş bırakılan P' noktasının koordinatlarının nasıl yazılacağını soruyor.	Öğretmenin yardımıyla buluyorlar.	3
18-19 (Etk 44)	Ders kitabı sayfa 194'te yer alan Etkinlik 21(bkz. EK 3.3, Şekil 62)'i açıyor.	Kitaptan takip ediyorlar.	1
19-20 (Etk 44)	90° ve 270° kullanılarak açılarının nasıl ifade edilebileceğini açıklıyor.	Dinliyorlar.	1
20-23 (Etk 44)	Sayısal örneklerle anlatılanları pekiştiriyor.	Sorulara cevap veriyorlar.	1
23-25 (Etk 44)	4. bölgedeki 300°'lik açıyı 270° ve 360° kullanarak ayrı ayrı ifade etmelerini istiyor.	Sonucun birbirine eşit olduğunu fark ediyorlar.	1
25-27 (Etk 44)	Etkinlik 21(bkz. EK 3.3, Şekil 62)'de boş bırakılan yerlerin nasıl doldurulacağından kısaca bahsediyor ve öğrencilerle beraber örnek olarak bir kısmını dolduruyor.	Sorulara cevap vererek boşluklara yazıyorlar.	1
27-30 (Etk 44)	Nesne 35(bkz. EK 3.3, Şekil 63)'ü açıyor ve öğrencilerle beraber noktaların koordinatlarını buluyor.	Nesneyi kullanarak sorulara cevap veriyorlar.	2
30-33 (Etk 45)	Etkinlik(bkz. EK 3.3, Şekil 64)'te yer alanları açıklıyor.	Dinliyorlar.	1
33-38 (Etk 45)	Sayısal örnekler vererek öğrencilerin anlatılanları uygulamalarına imkân veriyor. Sorular soruyor.	Soruları cevaplıyorlar.	1
38-39 (Etk 46)	Öğrencilere bilgisayarlarından Tanılayıcı Dallenmiş Ağaç çalışmalarını(Nesne 36- bkz. EK 3.3, Şekil 65) açmalarını söylüyor.	TDA'yı açıyorlar.	2
39-43 (Etk 46)	Öğrencileri ağ bağlantısı ve NetOpSchool programı yardımıyla takip edip sonuçlarını not alıyor.	TDA çalışmasını yapıyorlar.	2

Bu ders sürecinde 17 dakika birinci düzeyde, 18 dakika ikinci düzeyde ve 8 dakika üçüncü düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %0 düzey 0, %40 düzey 1, %42 düzey 2 ve %19 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.16: 16. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-8 (Etk 46)	TDA'yı sınıfla beraber çözerek öğrencilerin yanlışlarının nedenlerini daha iyi anlamalarını ve doğrularını öğrenmelerini sağlıyor.	Soruları öğretmenle beraber cevaplayarak öğrendiklerini pekiştiriyorlar.	2
8-9 (Etk 47)	Her açının trigonometrik değere sahip olduğunu vurguluyor.	Dinliyorlar.	0
9-16 (Etk 47)	Etkinliği(bkz. EK 3.3, Şekil 66) sınıfa açıklıyor.	Dinliyorlar.	1
16-17 (Etk 48)	Ders kitabı sayfa 197'de yer alan Trigonometrik Cetveli(bkz. EK 3.3, Şekil 67) nasıl kullanacaklarını açıklıyor.	Trigonometrik Cetveli kullanmayı öğreniyorlar.	1
17-19 (Etk 48)	Nesne 37(bkz. EK 3.3, Şekil 68)'i kullanarak açıların trigonometrik değerlerinin nasıl bulunacağını gösteriyor.	Dinliyorlar ve nesneyi deneyerek farklı açıların trigonometrik değerlerini buluyorlar.	2
19-23 (Etk 48)	Ders kitabı sayfa 196'da yer alan tabloyu(bkz. EK 3.3, Şekil 69) Trigonometrik cetvel ve Nesne 37'yi kullanarak doldurmalarını söylüyor.	Tabloyu dolduruyorlar.	2
23-25 (Etk 48)	Tablodaki boş yerleri sınıfa sorarak tahtada dolduruyor.	Nesneyi kullanarak değerleri hesaplıyorlar.	2

Bu ders sürecinde 1 dakika teknoloji kullanılmazken, 8 dakika birinci düzeyde, 16 dakika ikinci düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %4 düzey 0, %32 düzey 1, %64 düzey 2 ve %0 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.17: 17. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-6 (Etk 49)	Ders kitabı sayfa 199-200'de yer alan Etkinlik 1(bkz. EK 3.3, Şekil 70)'i açıyor ve Periyot kelimesinin anlamını kavramaları için öğrencilere sorular soruyor.	Kitaptan takip ediyorlar ve sorulara cevap veriyorlar.	1
6-7 (Etk 49)	Bir sayının 5 ile bölümünden kalabilecek sayıların neler olacağını soruyor.	Cevaplıyorlar.	1
7-8 (Etk 49)	Bu kalanların Nesne 38(bkz. EK 3.3, Şekil 71)'de grafik olarak ifade edildiğini söylüyor.	Nesneye bakıyorlar.	1
8-10 (Etk 49)	Periyodik fonksiyonun tanımını veriyor.	Dinleyip not alıyorlar.	1
10-15 (Etk 49)	Etkinlikte yer alan tablodaki sinüsün değerlerini sınıfa soruyor verdikleri cevapları tahtada yerine yazıyor.	Soruları cevaplıyorlar.	1

15-17 (Etk 49)	Nesne 39(bkz. EK 3.3, Şekil 72)'u açıyor. Tabloyu kullanarak grafiğin nerelerden geçmesi gerektiğini sınıfa soruyor.	Noktaları belirliyorlar.	2
17-20 (Etk 49)	Nesne 39'da yer alan A noktasına tıklıyor ve "Motion Controller"dan "animate" veriyor. Hareketli nokta izli olarak sinüs fonksiyonunun grafiğini çiziyor.	Nesneyi çok beğeniyorlar ve şaşırıyorlar. Öğrenciler de grafiğin geçtiği noktaların işaretlenen noktalar olduğunu fark ediyor.	3
20-22 (Etk 49)	Sinüs fonksiyonunun periyodunu grafiği inceleyerek söyleyiniz diyor. Sinüs fonksiyonu kendini kaç derecede bir sürekli tekrar ediyor sorusu ile soruyu basitleştiriyor.	Bulamıyorlar.	2
22-24 (Etk 49)	Ben bu grafiği ne kadar aralıklarla kesip üst üste yapıştırırsam sürekli aynı grafiği ele ederim diyor. Ve y ekseninde grafiğin aldığı değerlerin ne zaman tekrarladığına dikkat çekiyor.	Yine bulamıyorlar.	2
24-25 (Etk 49)	Sinüsün periyodunun ne olduğunu söylüyor.	Dinliyorlar.	2
25-28 (Etk 49)	Nesne 40(bkz. EK 3.3, Şekil 73)'ı açarak tabloyu sınıfla doldurmak için sınıfa sorular yöneltiliyor. Değerleri bulmada yardımcı olması için de Nesne 13(bkz. EK 3.3,Şekil 17)'ü açıyor.	Sorulara cevap veriyorlar ve öğretmenin tabloyu doldurmasına yardımcı oluyorlar.	2
28-30 (Etk 49)	Bulunan değerleri koordinat sistemi üzerinde işaretliyor. Sonra sınıfa sağ tıklayıp "show all hidden" yapmalarını söylüyor. Grafiğin işaretlenen noktalardan geçtiğine dikkat çekiyor.	Nesneyi takip ediyorlar ve grafiği inceliyorlar.	3
30-31 (Etk 49)	Kosinüs fonksiyonunun periyodunu soruyor. Ne zaman fonksiyon başladığı noktaya dönmüş şeklinde soruyu basitleştiriyor.	Grafiği inceleyerek periyodunu buluyorlar.	3
31-36 (Etk 49)	Grafik çiziminde grafik nasıl bir kolaylık sağlar diyor.	Düşünüyorlar ve fikirlerini söylüyorlar. Birbirlerinin söylediklerini tamamlayarak doğru sonuca ulaşıyorlar.	0

Bu ders sürecinde 5 dakika teknoloji kullanılmazken, 15 dakika birinci düzeyde, 10 dakika ikinci düzeyde ve 6 dakika üçüncü düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %14 düzey 0, %42 düzey 1, %28 düzey 2 ve %17 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.18: 18. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-1 (Etk 50)	Ders kitabı sayfa 200’de yer alan Çalışma yaprağı 1(bkz. EK 3.3, Şekil 74)’i açıyor ve etkinliğin ilk sorusunu soruyor.	Çalışma Yapracağını açıyorlar.	1
1-2 (Etk 50)	Nesne 41(bkz. EK 3.3, Şekil 75)’i açıyor ve $\sin x$ ’in periyodunu açıklıyor. Nesne üzerinde sinüs grafiğinin başlangıç noktasındaki haline hangi açıda geldiğinin bulunmasının periyodu vereceğini söylüyor.	Nesneden takip ediyorlar.	3
2-5 (Etk 50)	Sorular sorarak $\sin x$, $\sin x/2$ ve $\sin 2x$ fonksiyonlarının periyotlarını bulmalarını sağlıyor.	Nesneyi kullanarak periyotları buluyorlar.	3
5-6 (Etk 50)	Bunlar arasında bir ilişki görüyor musunuz? Diyor.	X’in katsayısıyla periyot arasındaki ilişkiyi hemen çözüyorlar.	3
6-8 (Etk 50)	Sinüs ve kosinüsün grafiğinin nasıl çizileceğini anlatıyor.	Anladıklarını belirtiyorlar.	1
8-11 (Etk 50)	Nesne 42(bkz. EK 3.3, Şekil 76)’yı açmalarını söylüyor ve aklanda sadece $\cos x$ ’in grafiği varken $\cos x$, $\cos x/2$ ve $\cos 2x$ ’in periyodunun ne olacağını soruyor ve sonra “Display” menüsünde “show all hidden”i seçmelerini söylüyor.	Nesneyi kullanarak öğretmenin de yardımıyla periyotları buluyorlar.	3
11-15 (Etk 50)	$2\sin x$ ve $3\cos x$ ’in periyotlarının ne olacağını soruyor ve Nesne 43(bkz. EK 3.3, Şekil 77)’yi açıyor.	Nesneyi inceleyerek periyotları buluyorlar ve fonksiyonun katsayısının periyodu değiştirmedeği genellemesini buluyorlar.	3
15-16 (Etk 50)	Öğrencilerden fonksiyonun ve x ’in katsayısının periyodu nasıl etkilediğini ayrı ayrı açıklamalarını istiyor.	Açıklıyorlar.	0
16-17 (Etk 51)	Nesne 44(bkz. EK 3.3, Şekil 78)’ü açıyor ve tanjantın periyodunu soruyor.	Nesneyi kullanarak hemen cevabı buluyorlar.	3
17-18 (Etk 51)	Nesne üzerinde sağ tıklayıp “show all hidden”i seçmelerini söylüyor. Ve; $\tan 2x$ ’in periyodunu soruyor.	Yine nesneyi kullanarak buluyorlar.	3
18-19 (Etk 51)	Nesne 45(bkz. EK 3.3, Şekil 79)’i açıyor ve kotanjantın grafiğinin; $1/\tan$ olarak çizildiğini anlatıyor.	Nesneyi açıyorlar.	2
19-20 (Etk 51)	Kotanjantın periyodunu soruyor. Nerede kendini tekrar ediyor diyerek yardımcı oluyor.	Nesneyi kullanarak buluyorlar.	3
20-22 (Etk 51)	Nesne üzerinde sağ tıklayıp “show all hidden”i seçiyor ve $\cot x/2$ ve $2\cot x$ ’in periyodunu soruyor.	Öğretmenin de yardımıyla soruyu cevaplıyorlar.	2

22-25 (Etk 51)	Nesne 44(bkz. EK 3.3, Şekil 78)'ü kullanarak 90° ve 270° 'de grafiğin sonsuza doğru uzandığını ama asla tanımlı olmadığını gösteriyor.	Nesneyi takip ediyorlar.	3
25-30 (Etk 51)	Bu derste anlatılanlarla ilgili sınıftakilere sorular soruyor.	Soruları cevaplıyorlar.	0
30-35 (Etk 51)	Tahtada; değerleri öğrencilere sorarak kosinüsün grafiğini çiziyor.	Sorulara cevap veriyorlar ve not alıyorlar.	1

Bu ders sürecinde 6 dakika teknoloji kullanılmazken, 8 dakika birinci düzeyde, 3 dakika ikinci düzeyde ve 18 dakika üçüncü düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %17 düzey 0, %23 düzey 1, %9 düzey 2 ve %51 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.19: 19. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-9 (Etk 52)	Ders kitabı sayfa 200'de yer alan Not(bkz. EK 3.3, Şekil 80)'u açıklıyor, sorular soruyor ve örnekler çözüyor. Kuralları kendi cümleleriyle ifade ettiriyor.	Soruları cevaplıyorlar ve notlar alıyorlar.	1
9-13 (Etk 53)	Ders kitabı sayfa 200'de yer alan Çalışma Yaprağı 2(bkz. EK 3.3, Şekil 81)'deki soruyu sınıfla beraber yapıyor.	Her şıkka farklı kişiler cevap veriyor.	1
13-15 (Etk 54)	Yapılandırılmış Grid (bkz. EK 3.3, Şekil 86)'i dağıtıyor ve nasıl yapılacağı hakkında bilgi veriyor.	Dinliyorlar.	0
15-23 (Etk 54)	Bekliyor ve bitince kağıtları topluyor.	Grilde yer alan sorulara cevap veriyorlar.	0
23-27 (Etk 54)	Tahtada griddede yer alan soruları sınıfla beraber çözüyor.	Derse katılıyorlar ve sorulara cevap veriyorlar.	1
27-31 (Etk 53)	Çalışma Yaprağı 2'nin ilk sorusu(bkz. EK 3.3, Şekil 81)'nda yer alan a şıkkı için hazırlanan Nesne 46(bkz. EK 3.3, Şekil 82), b şıkkı için hazırlanan Nesne 47(bkz. EK 3.3, Şekil 83), c şıkkı için hazırlanan Nesne 48(bkz. EK 3.3, Şekil 84)'i açarak periyotlarını inceliyor.	Nesneleri kullanıyorlar ve kuralı kullanarak buldukları periyotları grafikteki sonuçla karşılaştırıyorlar.	2
31-37 (Etk 53)	Nesne 49(bkz. EK 3.3, Şekil 85)'ü açıyor ve tabloyu dolduruyor. Belirlenen noktaları koordinat düzleminde işaretliyor. Sonra nesne üzerinde sağ tıklayarak "show all hidden"ı seçip grafiği çizdiriyor. Ve grafiğin işaretlenen noktalardan geçtiğine dikkat çekiyor.	Sorulara cevap veriyorlar ve not alıyorlar.	2

Bu ders sürecinde 10 dakika teknoloji kullanılmazken, 17 dakika birinci düzeyde, 10 dakika ikinci düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %27 düzey 0, %46 düzey 1, %27 düzey 2 ve %0 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4.20: 20. ders video analizi

SÜREÇ	ÖĞRETMEN	ÖĞRENCİ	D Ü Z E Y
0-10 (Etk 55)	Grafik analiz programında trigonometrik fonksiyonların grafiklerini(bkz. EK 3.3, Şekil 87) çizdiriyor ve açıklıyor.	Fonksiyonun değeri ile grafikteki değerini eşleşmesini ilgiyle takip ediyorlar.	2
10-17 (Etk 55)	Sketchpad programında trigonometrik fonksiyonların grafiklerinin nasıl çizileceğini açıklıyor. Sonra da öğrenciler serbest bırakarak istedikleri grafiği çizmelerini söylüyor.	İstedikleri grafikleri özgürce çiziyorlar.	2
17-40 (Etk 55)	Öğrencilere kavram haritası hakkında bilgi veriyor ve bütün bu 20 saatte işlenen konularla ilgili bir kavram haritası oluşturmalarını istiyor. İsterlerse 2'şer kişilik gruplar halinde çalışabilecekleri söylüyor.	İkişer kişiler halinde kavram haritaları oluşturuyorlar.	0

Bu ders sürecinde 23 dakika teknoloji kullanılmazken, 17 dakika ikinci düzeyde teknoloji kullanılmıştır. Bu dağılım yüzde olarak ifade edildiğinde %58 düzey 0, %0 düzey 1, %43 düzey 2 ve %0 düzey 3 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Genel Değerlendirme

MEB öğretim programına göre 880 dakika zaman ayrılan çalışma teknoloji destekli olarak 677 dakikada tamamlanmıştır.

Hangi teknoloji düzeyinin hangi derste kaç dakika kullanıldığı tablolatırılmıştır (bkz. Tablo 4.21). Ayrıca bu sürelerin yüzdeleri de hesaplanarak tabloya yerleştirilmiştir. "Dk." kısaltması dakikayı, "%" ise yüzdeyi göstermektedir. Hangi derste % kaç oranında hangi düzey teknoloji kullanıldığı tabloda açıkça görülmektedir.

Tablo 4.21: Teknoloji kullanım düzeyleri süreç tablosu

	Düzye 0		Düzye 1		Düzye 2		Düzye 3		TOPLAM	
	Dk.	%	Dk.	%	Dk.	%	Dk.	%	Dk.	%
1. DERS	4	10	5	12.5	13	32.5	18	45	40	100
2. DERS	4	11.4	7	20	16	45.7	8	22.8	35	100
3. DERS	8	22.8	19	54.2	8	22.8	0	0	35	100
4. DERS	2	5.7	3	8.5	0	0	30	85.7	35	100
5. DERS	0	0	4	11.4	10	28.5	21	60	35	100
6. DERS	17	48.5	1	2.8	10	28	7	20	35	100
7. DERS	2	5.7	9	25.7	19	54.2	5	14.2	35	100
8. DERS	10	40	5	20	10	40	0	0	25	100
9. DERS	4	13.7	0	0	21	72.4	4	13.7	29	100
10. DERS	12	44.4	3	11.1	12	44.4	0	0	27	100
11. DERS	10	37	17	62.9	0	0	0	0	27	100
12. DERS	5	16.6	20	66.6	5	16.6	0	0	30	100
13. DERS	0	0	22	59.4	11	29.7	4	10.8	37	100
14. DERS	0	0	26	72.2	5	13.8	5	13.8	36	100
15. DERS	0	0	17	39.5	18	41.8	8	18.6	43	100
16. DERS	1	4	8	32	16	64	0	0	25	100
17. DERS	5	13.8	15	41.6	10	27.7	6	16.6	36	100
18. DERS	6	17.1	8	22.8	3	8.5	18	51.4	35	100
19. DERS	10	27	17	45.9	10	27	0	0	37	100
20. DERS	23	57.5	0	0	17	42.5	0	0	40	100
TOPLAM	123	18.1	206	30.4	214	31.6	134	19.7	677	100

Toplam sürenin %19.7'sinde 3. düzey, %31.6'sında 2. düzey, %30.4 ünde 1. düzey teknoloji kullanılırken %18.1'inde ise teknoloji kullanılmamıştır. %19.7'lik bir oranla toplam sürenin yaklaşık 5'te birlik kısmında öğrenciler teknoloji sayesinde derin bir öğrenme yaşantı sürecinde bulunmuşlardır.



Şekil 4.1: Teknoloji Kullanım Düzeylerinin Oranları Grafiği

4.1.2. Kullanılan Alternatif Ölçme Araçlarının Kullanılabilirliklerine İlişkin Bulgular

Video analizlerinden ve ölçme araçlarının incelenmesinden elde edilen; alternatif ölçme araçlarının kullanılabilirliğine ilişkin bulgular aşağıda açıklanmıştır.

Bilgisayar ortamına aktarılmış tanılayıcı dallanmış ağaç:

Ölçme Aracının;

1. Geçerliliği:

Sorular kazanımları kapsadığı için kapsam geçerliliği vardır.

2. Kullanışlılığı:

Ölçme aracının uygulanmasında herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Öğrenciler ölçme aracını anlamışlar ve rahatlıkla uygulamışlardır.

Yapılandırılmış grid

Ölçme Aracının;

1. Geçerliliği:

Sorular kazanımları kapsadığı için kapsam geçerliliği vardır.

2. Kullanışlılığı:

Ölçme aracının uygulanmasında herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Öğrenciler ölçme aracını anlamışlar ve rahatlıkla uygulamışlardır.

Kavram haritaları

Ölçme Aracının;

1. Geçerliği:

Kavram haritasındaki yer alan bölümler kazanımları kapsadığı için kapsam geçerliliği vardır.

2. Kullanışlılığı:

İlk kavram haritası çalışmasında öğrenciler “Kavram Haritası”nın ne olduğunu bilmedikleri için uygulamada büyük sorunlar meydana gelmiştir. Doldurulması gereken boşluklara alakasız şeyler yazılmıştır. Öğretmen ilk “Kavram Haritası” çalışmasından sonra açıklamalar yapmıştır. 2. çalışmada ise çok iyi sonuçlar elde edilmiştir. Hatta ödev olarak verilmemiş olmasına rağmen sınıftaki öğrencilerden biri ertesi gün “Hocam eve gittim kendim yeni bir kavram haritası yaptım çok da güzel oldu” diyerek hazırladığı kavram haritasını teslim etmiştir (Bkz EK 4.1).

Kelime İlişkilendirme Testi

Ölçme Aracının;

1. Geçerliği:

Testte yer alan bölümler kazanımları kapsadığı için kapsam geçerliliği vardır.

2. Kullanışlılığı:

Ölçme aracının uygulanmasında herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Öğrenciler ölçme aracını anlamışlar ve rahatlıkla uygulamışlardır.

Proje çalışması

Ölçme Aracının;

1. Geçerliği:

Projede kazanımın ilk kısmına gönderme yapılmıştır. Ayrıca ünitenin genel olarak tarihinin araştırılması beklendiği için tüm üniteye bir gönderme mevcuttur. Kapsam geçerliliği vardır.

2. Kullanışlılığı:

Ölçme aracının uygulanmasında herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Öğrenciler ölçme aracını anlamışlar ve rahatlıkla uygulamışlardır.

Problem Çözme Çalışmaları

Ölçme Aracının;

1. Geçerliği:

Çalışmada yer alan sorular kazanımları kapsadığı için kapsam geçerliliği vardır.

2. Kullanışlılığı:

Ölçme aracının uygulanmasında herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Öğrenciler ölçme aracını anlamışlar ve rahatlıkla uygulamışlardır.

Teknoloji Destekli Olarak Hazırlanan Ölçme Araçları

Ölçme Aracının;

1. Geçerliliği:

Sorular kazanımları kapsadığı için kapsam geçerliliği vardır.

2. Kullanışlılığı:

Ölçme aracının uygulanmasında herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Öğrenciler ölçme aracını anlamışlar ve rahatlıkla uygulamışlardır.

Genel Değerlendirme

677 dakika süren çalışmada toplam 151 dakika alternatif ölçme araçlarına yer verilmiştir. Ayrıca ders dışı proje ve problem çözme çalışmaları da kullanılmıştır. Ders sürecinde yapılan incelemeler sonucunda tüm alternatif ölçme araçlarının kullanılabilceği bulgularına ulaşılmıştır.

Alternatif ölçme araçlarının kullanılması ile hem öğretmen hem de öğrenci çalışmayla ilgili sürekli geri dönüt aldığı için ders o sınıfa özgü, sınıfın öğrenme hızına uygun ve öğrenmeyi şekillendirici bir formda devam etmektedir. Yani öğrenci hem sürekli değerlendirilmekte hem de ders değerlendirme sonuçlarına göre devam etmektedir.

Toplam 13 kazanımı kapsayan çalışmada kazanımların kazanılıp kazanılmadığı ders sürecinde etkinlikler ve yapılan çalışmalar ile sürekli olarak kontrol edilmektedir ve ders süreci bu ölçme etkinliklerinin dönütlerine dayanılarak sürdürülmektedir. Bunların haricinde özel olarak ölçme ve değerlendirme amaçlı yapılan çalışmaların hangi kazanımları ölçtükleri, geçerlilikleri ve kullanışlılıkları ile ilgili oluşturulan tablo aşağıda yer almaktadır. Tabloda alternatif ölçme araçlarının ve video verilerinin incelemeleri sonucunda mevcut olan nitelik için “+” işareti, bulunmayan nitelik içinse “-” işareti kullanılmıştır. Veriler ölçme değerlendirme alan uzmanı tarafından da incelenmiştir. Tez danışmanı ile yapılan karşılaştırma sonucunda ise tabloda uyum geçerliliği %100 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.22: Kullanılan ölçme aralarının nitelikleri ve ölçtüğü kazanımlar

ÖLÇME ARACI	ÖLÇME ARACININ TÜRÜ	ÖLÇTÜĞÜ KAZANIMLAR	GEÇERLİK	KULLANIŞLILIK
Ölçme Aracı 1	TDA	1,2,3	+	+
Ölçme Aracı 2	TDA	5,6		
Ölçme Aracı 3	TDA	10		
Ölçme Aracı 4	Yapılandırılmış Grid	5,6	+	+
Ölçme Aracı 5	Yapılandırılmış Grid	12		
Ölçme Aracı 6	Kavram Haritası	1,2,3,4	+	+
Ölçme Aracı 7	Kavram Haritası	Tüm Kazanımlar		
Ölçme Aracı 8	Kelime İlişkilendirme Testi	5	+	+
Ölçme Aracı 9	Proje çalışması	3	+	+
Ölçme Aracı 10	Problem Çözme Çalışması	6	+	+
Ölçme Aracı 11	Problem Çözme Çalışması	9		
Ölçme Aracı 12	Problem Çözme Çalışması	10,11		
Ölçme Aracı 13	Teknoloji destekli ölçme aracı	7		
Ölçme Aracı 14	Teknoloji destekli ölçme aracı	7	+	+
Ölçme Aracı 15	Teknoloji destekli ölçme aracı	8		

4.1.3. Görüşme Verilerinden Elde Edilen Bulgular

Sürecin sonunda öğrencilerle yapılan görüşmelere ait analizleri içeren tablolar aşağıda yer almaktadır. Görüşmelerden elde edilen veriler yedi ana temaya ayrılmıştır. Bu temalardan ilk dürdü teknoloji destekli matematik öğretimi ve alternatif ölçme araçlarının bir arada kullanıldığı sınıf ortamı ile ilgili iken sonraki üç tema alternatif ölçme araçları ile ilgilidir.

Tablo 4.23: 1.2.3.4. öğrencilerin teknoloji destekli matematik öğretimi ve alternatif ölçme araçlarının bir arada kullanıldığı sınıf ortamı hakkında görüşme analiz sonuçları

	<i>Öğrenci 1</i>	<i>Öğrenci 2</i>	<i>Öğrenci 3</i>	<i>Öğrenci 4</i>
Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi ve Alternatif Ölçme Araçlarının Bir arada Kullanıldığı Sınıf Ortamı				
<i>Derse Karşı Pozitif İlgisi</i>	Pozitif ilgi (Çalıştık.) (Derse girerken bu dersin güzel geçeceğini hissediyordum.)	Pozitif ilgi (Daha çok ilgi duydum) (Bana daha ilgi çekici geldi mesela matematik.) (Bütün dersler böyle olsun)	Zevkli (Daha zevkli oluyor) (Zevk aldım) (Kendi açımdan daha hoş.)	Pozitif ilgi (İlgim daha fazla.) Farklı (Çok farklıydı.)
<i>Katılım</i>	Katılım (Bilgisayar derslerine katılımım güzeldi.) İstek (Kendi isteğimle geliyordum.)	Katılım (Çok güzel geçiyordu hep gireyim diyordum.) İstek (Hep gireyim diyordum.)		
<i>Öğrenmeye Etkisi</i>	Daha iyi anlama (Bilgisayara geçtikten sonra, akıllı tahtaya geçtikten sonra soruları çözmeye başladım, o soruları daha iyi anladım, yapıyordum.)	Kalıcı (Ben ilk önce tedirgindim, acaba hani defteri falan da tutuyorduk ama bilgisayar üzerinde pek kalıcı olmaz diye tedirgindim o anlamda, ama hani yaptıktan sonra diyorum ki bazen işte açıyorum, okuyorum aaa... Ben bunu hatırlıyorum, bunu da hatırlıyorum falan demek ki diyorum bu daha kalıcıymış diye düşünüyorum.) Daha iyi soru çözebilme (Daha iyi soru çözebildim.)	Kalıcı (Kalıcı oluyor bilgisayar üzerinde olduğu için.) Etkili (Bütün detaylara kadar gördüğümüz için daha etkili falan oluyor)	Kalıcı (Daha fazla kalıcı.) Odaklanma (Her şeye daha dikkatli olmaya çalıştım.) Yetenek artırıcı (Yeteneğimi artırdı.)
<i>Başarı Algısı</i>	Başarı algısı (%90 artırdı bu çalışma.)	Başarı algısı (Başarım %50 iken %100 oldu)	Başarı algısı (Başarım %70 iken %95 oldu)	Başarı algısı (Başarım %10 iken %100 oldu)

Tablo 4.24: 5.6.7.8. öğrencilerin teknoloji destekli matematik öğretimi ve alternatif ölçme araçlarının bir arada kullanıldığı sınıf ortamı hakkında görüşme analiz sonuçları

	Öğrenci 5	Öğrenci 6	Öğrenci 7	Öğrenci 8
Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi ve Alternatif Ölçme Araçlarının Bir arada Kullanıldığı Sınıf Ortamı				
Derse Karşı Pozitif İlgisi		Pozitif ilgi (Derse severek giriyordum, seviyordum) (Ödev yapmıyordum, yapmaya başladım.) Heyecan verici (Heyecanlı heyecanlı giriyordum derse.)	Pozitif ilgi (Çok iyi hissediyordum)	Pozitif ilgi (İlgimi çekiyordu.) (İlgimi çekiyordu.) (Bu dersi sevmeme yardımcı oldu.)
Katılım	İstek (Bilgisayar üzerinde işlemek istiyorum)	Katılım (Katılıyordum yani derse. Ödev yapmıyordum, yapmaya başladım. Soru çözüyordum, verdiğiniz sorulardan çözmeye başladım.)	Aktiflik (Daha aktiftim)	Katılım (Daha fazla katılmaya çalışıyorum.)
Öğrenmeye Etki	Kalıcı (Grafikleri, işlemleri falan kalıcı yani.) Daha iyi anlama (Daha iyi anladım bu konuları.) Daha hızlı anlama (Daha çabuk anladım.)	Kalıcı (Aklımızda kalıyordu.)	Kalıcı (Şimdi bilgisayarda işliyoruz kalıcı yani.) (Çok iyi anlıyorum.) Daha iyi anlama (Basbayağı anlıyordum.) (Daha çok anlıyordum.)	Anlamaya yardımcı (Anlamama yardımcı oldu yani.)
Başarı Algısı	Başarı algısı (Başarım %50'nin altında iken %100 oldu)	Başarı algısı (Başarım %10-15 iken %50-75 oldu)	Başarı algısı (Başarım %50 iken %100 oldu)	Başarı algısı (Başarım %50 iken %100 oldu)

Tablo 4.25: 9.10.11. öğrencilerin teknoloji destekli matematik öğretimi ve alternatif ölçme araçlarının bir arada kullanıldığı sınıf ortamı hakkında görüşme analiz sonuçları

	Öğrenci 9	Öğrenci 10	Öğrenci 11
Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi ve Alternatif Ölçme Araçlarının Bir arada Kullanıldığı Sınıf Ortamı			
Derse Karşı Pozitif İlgi	Pozitif ilgi (Ders olduğu gün sabahı iple çekiyordum.) (Mutlu oluyordum.) (Ders matematik diye içimde bir sevinç vardı.)	Pozitif ilgi (Çok fark var.)	Pozitif ilgi (Biraz farklıydı bu.) (Seviyordum dersi.) (Çok duygulanıyorum. Çünkü ilk defa akıllı tahtayla bilgisayar üzerinde işliyorduk.)
Katılım	Katılım (Katılımının bayağı değişti) (Hemen geliyorduk erkenden.)	İstek (Çok istekliydim)	Katılım (Katılımım bilgisayar sınıfında daha iyi.)
Öğrenmeye Etki	Kalıcı (Aklımda daha kalıcı oluyordu.)	Kalıcı (Çok kalıcı.) (Burada daha uzun süre kalıyor.) (Daha kalıcı olur.)	Kalıcı (Çözdüğüm sorular hala aklımda.)
Başarı Algısı	Başarı algısı (Başarım %50 iken %100 oldu)	Başarı algısı (Başarım %50 iken %100 oldu)	Başarı algısı (Başarım %50 iken %90 oldu)

Tablo 4.26: 1.2.3.4. öğrencilerin alternatif ölçme araçları hakkında görüşme analiz sonuçları

	Öğrenci 1	Öğrenci 2	Öğrenci 3	Öğrenci 4
Alternatif ölçme değerlendirme				
Başarıyı yansıtma	Kararsız	Alternatif ölçme değerlendirme başarıyı daha iyi yansıtır	Alternatif ölçme değerlendirme başarıyı daha iyi yansıtır	Alternatif ölçme değerlendirme başarıyı daha iyi yansıtır.
Tercih	Kararsız	Alternatif ölçme değerlendirme	Alternatif ölçme değerlendirme	Alternatif ölçme değerlendirme
Tercih nedeni	(Notlarımın sınıftaki çalışmaların ortalamasından verilmesini isterim- Tek sınavda başarılı oluyorum.)	(Mesela sınav gibi gelmiyor yani sınava girince heyecan , bir tane sınava giriyorsun çünkü, hani sadece 1 tane sınava bağlı oluyorsun.)	(Yazılıdan bazı yapamadığım yerler olabilir, mesela o an iyi olamadığım durum olabilir, ruhsal durum falan) (Toplu olunca 20 saat boyunca ders sonra bir hafta hepsini o biraz zor oluyor. Ama sürekli işlediğin konudan o daha pratik oluyor öyle.)	

Tablo 4.27: 5.6.7.8. öğrencilerin alternatif ölçme araçları hakkında görüşme analiz sonuçları

	Öğrenci 5	Öğrenci 6	Öğrenci 7	Öğrenci 8
Alternatif ölçme değerlendirme				
Başarıyı yansıtma	Alternatif ölçme değerlendirme başarımlı daha iyi yansıtır.	Alternatif ölçme değerlendirme başarımlı daha iyi yansıtır.	Alternatif ölçme değerlendirme başarımlı daha iyi yansıtır.	Alternatif ölçme değerlendirme başarımlı daha iyi yansıtır.
Tercih	Alternatif ölçme değerlendirme	Alternatif ölçme değerlendirme	Alternatif ölçme değerlendirme	Alternatif ölçme değerlendirme
Tercih nedeni		(Alternatif ölçmede daha iyi başarılı olurum.)	(Alternatif ölçmede daha çok zaman ayırıyoruz.)	

Tablo 4.28: 9.10.11. öğrencilerin alternatif ölçme araçları hakkında görüşme analiz sonuçları

	Öğrenci 9	Öğrenci 10	Öğrenci 11
Alternatif ölçme değerlendirme			
Başarıyı yansıtma	Alternatif ölçme değerlendirme başarımlı daha iyi yansıtır.	Alternatif ölçme değerlendirme başarımlı daha iyi yansıtır.	Alternatif ölçme değerlendirme başarımlı daha iyi yansıtır.
Tercih	Alternatif ölçme değerlendirme	Alternatif ölçme değerlendirme	Alternatif ölçme değerlendirme
Tercih nedeni	(Bunda daha başarılı olacağıma inanıyorum.)	(Buradaki çalışmalardan, bu daha iyi .)	(Böyle daha iyi olur. Bir yazılıdan not almak istemezdim.) (Çalışıyoruz aklımıza geliyor, yazılıda aklımızdan gidiyor.)

Birinci tema “Derse karşı pozitif ilgi” olarak belirlenmiştir. Bu temada öğrencilerin derse karşı ilgileri ve duyguları ile ilgili cümlelerine ve kodlarına yer verilmiştir. Bu temaya; pozitif ilgi, heyecan verici, zevkli, farklı kodları altında 10 öğrenci tarafında 24 defa değinilmiştir. Öğrenciler “*Ders olduğu gün sabahı ipe çekiyordum.*” gibi cümlelerle derse karşı olan ilgilerini ortaya koymuşlardır.

İkinci tema “Katılım” olarak belirlenmiştir. Bu temada ders süreci esnasında derse katılma aktif olma ve genel anlamda derse devam ile ilgili kodlara ve cümlelere yer verilmiştir. Bu temaya katılım, aktiflik ve istek kodları altında 9 öğrenci tarafından 12 defa değinilmiştir. Öğrenciler “*Çok güzel geçiyordu hep gireyim diyordum.*” gibi cümlelerle katılımlarını dile getirmişlerdir.

Üçüncü tema “Öğrenmeye etki” olarak belirlenmiştir. Bu temada teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin öğrenmelerine etkileri ile ilgili kodlara ve cümlelere yer verilmiştir. Bu temaya kalıcı, daha iyi anlama, daha hızlı anlama, anlamaya yardımcı, daha iyi soru çözebilme, etkili, odaklanma ve yetenek artırıcı kodları altında 11 öğrenci tarafından 22 defa değinilmiştir. Öğrenciler “*Ben ilk önce tedirgindim, acaba hani defteri falan da tutuyorduk ama bilgisayar üzerinde pek kalıcı olmaz diye tedirgindim o anlamda, ama hani yaptıktan sonra diyorum ki bazen işte açıyorum, okuyorum aaa ben bunu hatırlıyorum, bunu da hatırlıyorum falan demek ki diyorum bu daha kalıcıymış diye düşünüyorum.*” gibi cümlelerle teknoloji destekli öğretimin öğrenmelerine olan etkilerini dile getirmişlerdir.

Dördüncü tema “Başarı algısı” olarak belirlenmiştir. Bu temada öğrencilerin teknoloji destekli matematik öğretimi ve alternatif ölçme araçlarının bir arada kullanıldığı sınıf ortamında başarılarını nasıl algıladıklarına ilişkin kodlara yer verilmiştir. Öğrencilerden 6 tanesi başarılarının %50’den %100’e yükseldiğini, bir tanesi %10’dan %100’e yükseldiğini, bir tanesi %50’den %90’a yükseldiğini, bir tanesi %70’den %95’e yükseldiğini, bir tanesi %10-15 civarlarından % 50-75 civarlarına yükseldiğini, bir tanesi de %90 arttığını ifade ediyor. Bütün öğrencilerin başarı algısında artış meydana gelmiştir.

Beşinci tema “Başarıyı yansıtma” olarak belirlenmiştir. Bu temada öğrencilerin başarılarını geleneksel ölçme araçlarının mı yoksa alternatif ölçme araçlarının mı daha iyi yansıttığı ile ilgili kodlara yer verilmiştir. Bu temada 11 öğrenciden 10 tanesi alternatif ölçme araçlarının başarılarını daha iyi yansıttığını belirtirken bir tanesi kararsız kalmıştır.

Altıncı tema “Tercih” olarak belirlenmiştir. Bu temada öğrencilerin başarılarının ölçülmesi için geleneksel ölçme değerlendirme yöntemlerini mi yoksa alternatif ölçme yöntemlerini mi tercih ettiklerine dair kodlara yer verilmiştir. Bu temada 11 öğrenciden 10 tanesi başarılarının ölçülmesinde alternatif ölçme araçlarını tercih ederken 1 tanesi kararsız kalmıştır.

Yedinci tema “Tercih nedeni” olarak belirlenmiştir. Bu temada öğrencilerin tercih ettikleri ölçme değerlendirme yöntemini seçme nedenlerine dair kodlara yer verilmiştir. Bu temada 8 öğrenci 10 defa görüş belirtmiştir. Üç öğrenci alternatif ölçmeyi daha iyi ve alternatif ölçme sonuçlarına göre daha başarılı olduklarını düşündükleri için tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Bir öğrenci tek bir yazılıdan not almak istemediği için, bir öğrenci tek sınav olduğu zaman kişinin o anki durumunun

sonucu etkilediği için, bir öğrenci yazılı esnasında cevaplar aklına gelmediğini için, başka bir öğrenci de tek sınava bağlı olduğu zaman heyecanlandığı için alternatif ölçmeyi tercih ettiğini belirtmiştir. Bir öğrenci tek sınavın zorluğundan ve alternatif ölçmenin pratikliğinden bahsederken, başka bir öğrenci de alternatif ölçmede daha fazla zamanları olduğunu vurgulamıştır. Bir öğrenci de tek sınavı tercih ettiğini fakat notlarının alternatif ölçme çalışmalarından verilmesini istediği şeklinde 2 zıt fikri belirterek kararsızlığını ortaya koymuştur.

4.2. TARTIŞMA

Escude (2011); çalışmasında Geogebra yazılımının öğretmen ve öğrenciyi pozitif yönde etkileyerek zaman kazandırdığından bahsetmiştir. Phonguttha vd. (2009) araştırmalarında Sketchpad programıyla ders işleyen öğrencilerin matematiğe karşı tutum ve başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna; Bedir vd (2005) ise Sketchpad yazılımını kullanarak yapılan bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin başarılarını artırmada geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Tutak ve Birgin (2008) Cabri yazılımı kullanarak bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin geometrik düşünme becerisini ve geometri başarısını artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çiftçi (2006) bilgisayar cebiri sistemlerinin özellikle soyut kavramları görsellik kazandırılarak somutlaştırması ve anlaşılabilirliklerini artırmasında işlevsel bir öğretim materyali olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde; Sketchpad, Geogebra ve Grafik Analiz programları kullanılan çalışmamızın sonunda yapılan mülakatlardan öğrencilerin matematik dersine karşı olan başarı algılarının, ilgilerinin arttığı gözlemlenmiştir.

Taşlıbeyaz (2010) çalışmasında öğrenciler matematikte grafikler konusunda algılarının geliştiğine değinen öğrenciler, zamanı daha etkili kullanarak pek çok konuyu görsel olarak görebildiklerini ve konuların akıllarında daha çok kaldığını vurgulamışlardır. Matematik dersini, ilgi çekici bir materyal olan bilgisayar ile birleştirmek öğrencilerin algılarını olumlu yönde değiştirmiştir. Ayrıca kendi öğrenme hızlarına göre matematik çalışmanın ilgilerini çektiği görülmüştür. Bu sonuçların, görüşmelerden elde edilen bulgularla örtüştüğü görülmektedir.

Gelibolu (2009) çalışmasının sonucunda; öğrencilerin bilgisayar destekli materyalleri kendileri için yararlı olduğunu düşündükleri bulguları elde edilmiştir. Öğrenciler geliştirilen materyallerin yararına inandıklarını ve derslerin bu tür materyallerle desteklenmesini istediklerini, ders materyallerine akıllı tahta ve internet

uygulamalarının da eklenebileceği önerisini belirtmişlerdir. Akıllı tahtanın da kullanıldığı çalışmamızda öğrenciler teknoloji destekli ortamda daha zevkli bir şekilde ve daha iyi anlayarak ders işlediklerini söylemişlerdir.

Gündüz vd. (2008) çalışmalarında lise düzeyinde Trigonometri öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin akademik başarıyı pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmamızda aynı alt öğrenme alanı üzerinde yapılan araştırma sonuçları benzerlik göstermektedir.

Gökcül (2007) yaptığı çalışmada bilgisayar destekli öğretimin kalıcılığa olumsuz yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç çalışmamızın sonunda yapılan mülakatlarda öğrencilerin teknoloji destekli öğretimin daha kalıcı olduğunu düşünmeleri bulgusu ile zıtlık göstermektedir. Geleneksel olarak işlenen ders öğrencinin daha az duyusuna hitap ederken, teknoloji destekli öğretim hem birçok duyuya hitap etmektedir hem de daha etkileşimli bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Bu yüzden teknoloji destekli öğretimin daha kalıcı olduğu söylenebilir.

Sınıflarda geleneksel ölçme araçlarının kullanıldığına ve alternatif ölçme araçlarının kullanılmasına ihtiyaç olduğunu vurgulayan Stears ve Gopal (2010) öğrencilerin aslında standart testlerin sonuçlarından çok daha fazla bilgiye sahip olduklarına değinmişlerdir. Mert (2008) araştırmasında alternatif ölçme değerlendirme ortamı yarattığına, öğrencilerin başarılarını yansıtmaya daha uygun olduğuna değinmiştir. Ayrıca Bahar ve Özatlı (2003) ve Karahan'ın (2007) de alternatif ölçmenin şekillendirici yönüne vurgu yapmıştır. Bu durum; çalışmamızın sonunda yapılan mülakatlarda öğrencilerin alternatif ölçmenin başarılarını daha iyi yansıttığının düşünmeleri bulgusu ve öğretmenin alternatif ölçme araçları kullanarak ders anlatmaya sınıfın hızına göre devam etmesi bulguları ile örtüşmektedir.

Bay vd. (2010) geleneksel ölçme araçlarının alternatif değerlendirme araçlarından daha çok kullanıldığını ancak otantik değerlendirme yaklaşımının daha yaygın bir şekilde kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır. Okur (2008) ise çalışmasında öğretmenlerin genelde geleneksel ölçme değerlendirmeyi tercih ettiklerini vurgulamıştır. Çalışmamızda ise öğrencilerin alternatif ölçme değerlendirmeyi tercih ettiklerine dair bulgular mevcuttur. Bu durum öğrenci merkezli öğretim sistemimizle çelişki içerisindedir.

Bal (2009) alternatif ölçme araçlarının kullanılmama sebepleri arasında zaman yetersizliğine değinmiştir. Çalışmamızda böyle bir sorunla

karşılaşılmalıdır. Burada her ne kadar az olan sınıf mevcudunun etkili olabileceği düşünülse de asıl sebep teknoloji destekli öğretim yapılarak kazanılan zamanın olumlu etkisidir.

Carr ve Sonya (2007) kaliteli bir öğretmenin öğrencilerin daha üst düzey becerilerini ölçebilen başarılı ölçme yapabilmesi gerektiği ve ürün ve süreç değerlendirmede ölçme stratejilerini belirleyebilmesi gerektiği vurgulamışlardır. Araştırmamızda alternatif ölçme araçları etkili bir şekilde kullanılabilmiştir.

Janisch vd. (2007) araştırmalarında; alternatif ölçmenin öğrencilere pozitif deneyimler kazandırdığından, öğrenmeyi desteklediğinden ve öğrencilerin gizli potansiyellerinin farkına varmalarını sağladığından bahsederken bunların yanında alternatif ölçmenin öğrenci aileleri tarafından kabul görmemesi gibi çevresel faktörler ve sınıf içi etkinliklerin gelenekselleşmiş yapısı, zaman yetersizliği gibi içsel faktörler nedeniyle uygulanmasının güçlüğünden bahsetmiştir. Ama tüm bunlara rağmen alternatif ölçmenin öğretmen ve öğrencinin faydasına olduğu vurgulanmıştır. Araştırmamızda alternatif ölçmenin herhangi bir olumsuz yönüne rastlanmamıştır. Öğrenciler de bu konuda gayet istekli olmuşlardır.

Şahin, (2004), kavram haritalarının etkili bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılabilmesi göstermiş ve genel olarak bakıldığında, öğrencilerin kavram haritasında bulunması gereken temel niteliklerden, özellikle kavramlar arası ilişkileri açıklayan bağlantı oklarından ve önermelerden, haberdar olmadıkları anlaşılmıştır. Bu durum araştırmamızda uygulanan ilk kavram haritası çalışmasında öğrencilerin kavram haritasının mantığını anlayamamaları bulgusu ile örtüşmektedir. Fakat öğretmenin kavram haritası hakkında yeterli bilgi verdiğinde öğrencilerin bu becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın amaçları doğrultusunda ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlara dayalı olarak yapılacak önerilere yer verilmiştir.

SONUÇLAR

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

✚ MEB öğretim programında 880 dakika zaman ayrılan çalışma alternatif ölçme araçları kullanılarak ve teknoloji destekli olarak 677 dakikada tamamlanmıştır. 677 dakika süren çalışmada 151 dakika alternatif ölçmeye zaman ayrılmıştır. Buradan hareketle teknoloji destekli öğretim sayesinde zamanın daha etkili kullanıldığını ve teknoloji destekli öğretimle kazanılan zamanın alternatif ölçme değerlendirmeye daha rahat uygulama imkânı verdiğini söyleyebiliriz. Taşlıbeyaz (2010) çalışmasında teknoloji destekli öğretimde zamanın daha etkili kullanılabildiğini vurgularken, Bal (2009), Okur (2008) ve Janisch vd. (2007) çalışmalarının sonucunda alternatif ölçme araçlarının uygulanamamasının etkenleri arasında zaman sıkıntısını belirtmişleridir. Buradan hareketle alternatif ölçme araçlarının teknoloji destekli sınıflarda kullanımının daha uygun olduğunu söylenebilir.

✚ Dersin toplam süresinin yaklaşık %20'lik kısmında 3. düzey teknoloji kullanılan etkinliklere yer verilmiştir. Doğru süreç izlendiğinde matematik dersinde teknolojinin etkili bir biçimde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

✚ Alternatif ölçme araçları kullanılan ve teknoloji destekli olarak düzenlenen ortamda öğrencilerin derse karşı ilgilerinde, katılımlarında ve derse karşı olan başarı algılarında artış meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar; teknoloji destekli öğretime atıfta bulunan Escude (2011), Taşlıbeyaz (2010), Phonguttha vd. (2009), Gelibolu (2009), Gündüz vd. (2008), Tutak ve Birgin (2008) ve Chan (2002)'nin sonuçları ile paralellik göstermektedir.

✚ Teknoloji destekli öğretimin öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Teknoloji destekli ortamda daha hızlı ve daha iyi öğrenildiği, öğrenilenlerin daha kalıcı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu sonuçlar; Gündüz vd. (2008), Bedir vd (2005) ve Çiftçi (2006)'nin çalışmalarının sonuçları ile paralellik; Gökcül (2007)'ün çalışması ile zıtlık göstermektedir.

✚ Derste kullanılan tüm alternatif ölçme araçlarının geçerlilik ve kullanılabilirlik şartlarına uygun olduğu ve alternatif ölçme araçlarının teknoloji destekli ders sürecinde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

✚ Alternatif ölçmenin biçimlendirici değerlendirmenin yapısının sonucu olarak sınıfta öğrencilerin hızına uygun ve neyi öğrenip neyi öğrenmediklerinin sürekli kontrol edildiği bir ortam sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç; Mert (2008) 'in yaptığı çalışmada alternatif ölçme sonuçlarının öğrencinin konuya ne kadar hâkim olduğu hakkında öğretmenin elinde bir dayanak noktası oluşturduğuna yaptığı vurgu ile örtüşmektedir.

✚ Öğrencilerin alternatif ölçme araçlarının başarılarını daha iyi yansıttığını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç; Stears ve Gopal (2010) ve Mert (2008)'in bulgularıyla örtüşmektedir.

✚ Öğrencilerin başarılarının ölçülmesinde geleneksel ölçme araçları yerine alternatif ölçme araçlarını tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bay vd. (2010) ve Okur (2008) araştırmasında ise öğretmenlerin genellikle geleneksel ölçme araçlarını kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bu da öğrenci merkezli öğretim anlayışıyla gelişmektedir.

✚ Öğrencilerin alternatif ölçmeyi geleneksel ölçmeye tercih etme nedenlerinin arkasında; alternatif ölçmenin daha pratik, stressiz, bütününe tamamından değil de parça parça değerlendirilme imkânı sağlayan, daha çok zaman tanıyan, heyecandan bildiklerini yapamayacak derecede olumsuzluk taşımayan bir yapıya sahip olması gibi etkenlerin yattığı sonucuna ulaşılmıştır.

✚ Matematik öğretiminde teknoloji destekli öğretim ile alternatif ölçme değerlendirmenin birarada etkili bir şekilde kullanılabilirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

ÖNERİLER

Bu çalışmada araştırmacı ve uygulayıcı aynı kişi olduğu için uygulayanın görüşlerine yer verilmemiştir. Benzer çalışma öğretmen görüşlerini de içerecek şekilde yapılabilir.

Bu çalışmada alternatif ölçme araçlarının kullanılabilirlikleri incelenmiştir. Alternatif ölçme araçları kullanımının öğrenci başarısına etkisini inceleyen araştırmalar yapılabilir.

Matematik dersi için yapılan bu çalışma farklı dersler için de yürütülüp benzer sonuçların ortaya çıkıp çıkmayacağı denenebilir.

Alternatif ölçme değerlendirmenin, şekillendirici (formatif) yönüne vurgu yapan ve teknoloji destekli olarak işlenen ders esnasında ders sürecinin akışında

formatif ölçmenin nasıl bir rol üstleneceği ve ders akışını nasıl etkileyeceği ile ilgili araştırmalar yapılabilir.

Yukarıda yer alan araştırmalara yönelik önerilerin yanı sıra uygulamaya yönelik öneri olarak; öğretmenlerin alternatif ölçme değerlendirme ve teknoloji destekli öğretim konusunda bilinçlendirilmeleri ve bakanlık tarafından uygulamaya yönelik hizmet içi eğitimlerin artırılması gerektiği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Abdüsselam, M. S. (2006). *Matematiksel Denklem ve İfadelerin Bilgisayar Ortamında Grafikleştirilerek Öğretilmesinin Eğitime Katkıları*. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, ss.25-60.
- Akkoç H. (2006). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi: Grafik Analiz Yaklaşımı. *Edu*, 7(2):5-6.
- Aktaş, M.C. (2008). *Öğretmenlerin Yeni Ortaöğretim Matematik Öğretim Programının Ölçme Değerlendirme Boyutuna Bakışlarının İncelenmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, ss.3.
- Arslan, A.S., Kaymakçı Y.D. ve Arslan S. (2009). Alternatif Ölçme-Değerlendirme Etkinliklerinde Karşılaşılan Problemler: Fen Ve Teknoloji Öğretmenleri Örneği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (23):1-2.
- Bahar, M. ve Özatlı, N.S. (2003). Kelime İletişim Test Yöntemi İle Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Temel Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5.2, ss.75-85.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2009). *Geleneksel Tamamlayıcı Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri*. 3. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, ss.13-142.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik öğretimi*. Ceren Yayın-Dağıtım.
- Bal, A.P. (2010). *İlköğretim Beşinci Sınıf Matematik Öğretiminde Uygulanan Ölçme Ve Değerlendirme Yaklaşımlarının Öğretmen Ve Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana, ss. 403-413.
- Bay E., Küçüköğlü A., Kaya H.İ., Gündoğdu K., Köse E., Ozan C. ve Taşgın A. (2010). Öğretim Elemanı Ve Öğretmen Adaylarının Ölçme-Değerlendirmeye İlişkin Görüşleri (Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Örneği). *Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu II*, Ankara, ss.1-8.
- Bayrak, B. ve Erden, A.M. (2007). Fen bilgisi öğretim programının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1): 137-154.
- Bedir, D., Yılmaz, S. ve Keşan, C. (2005). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretimde Öğrenci Başarısına Etkisi. *XIV. Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, Denizli, ss. 28-30.
- Bekiroğlu, F.O. (2004). *Nekadar Başarılı/Klasik ve Alternatif Ölçme Değerlendirme Yöntemleri ve Fizikte Uygulamalar*. 1.Baskı, Nobel Yayınları, Ankara, ss.3-125.
- Carr ve Sonya (2007). "Effective Classroom Assessment: Using Alternative Assessment to Promote Student Learning" Paper presented at the annual meeting of the American Association of Colleges for Teacher Education, New York, http://www.allacademic.com/meta/p142734_index.html. (22.04.2011).

- Cartwright, V. ve Hammond, M. (2003). The integration and embedding of ICT into the school curriculum: more questions than answers. *ITTE 2003 Annual Conference of the Association of Information Technology for Teacher Education, Trinity and All Saints College, Leeds.*
- Chan, J.S. (2002). "Mathematical Models For Local Nontexture Inpaintings" Society for Industrial and Applied Mathematics, Vol:62, Issue:3, pp.1019-1043. <http://www.math.umn.edu/~jhshen/Mars/tvpaint.pdf> (24/06/2008).
- Cox, S. (2008). *A Conceptual Analysis Of Technological Pedagogical Content Knowledge*. Doctor of Philosophy, Brigham Young University, Department of Instructional Psychology & Technology. Brigham, ss.1-2.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut M.F. (1997). *Fizik Öğretimi. Yök / Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*. YÖK, Ankara, s. 95.
- Çiftçi, İ. (2006). *Bir Öğretim Materyali Olarak Bilgisayar Destekli Matematik Yazılımlarının Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, ss. 1-68.
- Demir, S. (2011). Teaching & Learning-Technology-Theoretical Framework Relationship.
- Demir, S., Özmantar, F. ve Bingölbali, E. (2011). Teknoloji Entegrasyon Süreci. *Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı*, Karakırık, E. (Ed.). Nobel Yayın Dağıtım, İstanbul, ss. 1-15.
- Demirel Ö. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*. 11. Baskı, Pegem Akademi, Ankara, s.105.
- Dewy, J. (1910-1933). *How We Think*. Bostan: D.C. Heath.
- Ediz, İ. (2008). *Bilgisayar Destekli Eğitimin İlköğretim Matematik Dersinde Kullanımının Tarihsel Gelişimi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, ss. 31-41.
- Erginbaş, E. (2009). *Teknoloji Destekli Matematik Öğretiminin Sınıf Yönetiminin Öğrenci Özellikleri Açısından Etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, s.1.
- Erözkan, A. (2007) Bilimsel Araştırmalarda Yöntemler. *Bilimsel Araştırma Yöntemler*, Ekiz D. (Ed.). Lisans Yayıncılık. İstanbul, ss.108-109
- Ertem, S. (1999). *Matematik Öğretiminde Bilgisayar ve Teknolojinin Kullanımı Üzerine Bir İnceleme*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, ss. 1-118.
- Escuder, A. (2011). GeoGebra in the math classroom. *In Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011*. ss. 3970-3974.
- Gelibolu, M.F. (2009). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımıyla Geliştirilen Bilgisayar Destekli Mantık Öğretimi Materyallerinin 9.Sınıf Matematik Dersinde Uygulanmasının Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, ss. 1-126.
- Gökcül, M. (2007). *Keller'in Arcs Güdülenme Modeline Dayalı Bilgisayar Yazılımının Matematik Öğretiminde Başarı Ve Kalıcılığa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana, ss. 37-41.
- Gündüz, Ş., Emlak, B., ve Bozkurt A. (2008). Computer aided teaching trigonometry using dynamic modelling in high school. *İetc 2008*:1039-1042.
- Harris, J. B., Mishra, P., ve Koehler, M. J. (2009). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge: Curriculum-based Technology Integration Reframed. *JRTE*, 41(4):393-416.

- Harris, J. ve Hofer, M. (2009). Instructional Planning Activity Types as Vehicles for Curriculum-Based TPACK Development. *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2009*: 4087-4088.
- Hughes, J. (2005). The Role of teacher knowledge and learning experience in forming technology-integrated pedagogy. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(2):284-302.
- Janisch, C., Liu, X. ve Akrofi, A. (2007). Implementing Alternative Assessment: Opportunities and Obstacles. *The Educational Forum*, Volume 71, pp.221-230.
- Johnstone, A.H., Bahar M. Ve Hansell M.H. (2000). Structural communication grids: a valuable assessment and diagnostic tool for science teachers. *Journal of Biological Education*, 34(2):1-2.
- Kanatlı, F. (2008). *Alternatif Ölçme Ve Değerlendirme Teknikleri Konusunda Sınıf Öğretmenlerinin Görüşlerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, ss.6.
- Karahan, U. (2007). *Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Metodlarından Grid, Tanılayıcı Dallanmış Ağaç ve Kavram Haritaları'nın Biyoloji Öğretiminde Uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, ss. 16-43.
- Maskill R. ve Cachapuz, A.F.C. (1989). Learning about the chemistry topic of equilibrium: the use of Word association tests to detect developing conceptualizations. *International Journal of Science Education*, 11(1):57-69.
- MEB. (2004). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4-5. sınıflar) öğretim programı. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, Ankara.
- MEB. (2005). *Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*, Ankara, ss.1-312.
- MEB. (2009). *Ortaöğretim Matematik 10. Sınıf Ders Kitabı*, Başak Matbaacılık, 4. Baskı, Ankara, ss. 166-201.
- Mert, V. (2008). *Enerji Konusunda Alternatif Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, ss. 1-18.
- Mintzes, J.J., Wandersee, J.H. ve Novak J.D. (2005). Assessing Science Understanding. *Elsevier Academic Press*, California ABD. ss.23.
- Mishra, P. ve Kohler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 8(6):1017-1054.
- Müjdecı, S. (2009). *Matematik Eğitiminde Alternatif Bir Ölçme Değerlendirme Aracı Olarak Kavram Haritalarının Kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, ss. 9-54.
- Okur, M. (2008). *4. Ve 5. Sınıf Öğretmenlerinin Fen Ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Alternatif Ölçme Ve Değerlendirme Tekniklerine İlişkin Görüşlerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak,ss.85-95.
- Oldknow A. ve Taylor, R. (2003). *Teaching Mathematics Using Information and Communications Technology*. 2. Baskı, Continuum, London, ss.2-65.
- Oosterhof, A. (2003). *Developing and Using Classroom Assessment*. Merill Prentice Hall, 3rd edition, New Jersey, ABD.ss.3-18.

- Phonguttha, R., Nuangchalerm, P. ve Tayraukham, S. (2009). Comparisons of Mathematics Achievement, Attitude towards Mathematics and Analytical Thinking between Using the Geometer's Sketchpad Program as Media and Conventional Learning Activities. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(3): 3036-3039.
- Stears M. ve Gopal N. (2010). Exploring alternative assessment strategies in science classrooms. *South African Journal of Education*. Vol 30:591-604.
- Stewart, C.J. ve Cash, W.B. (1985). *Interviewing: Principles and practices*, 4. Baskı, Dubuque, IQ: Wm. C. Brown Pub.
- Sulak, S.A. (2002). *Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. S.4-5.
- Şahin, B. (2004). Bilgisayar Destekli Kavram Haritası Yöntemiyle Öğretmen Adaylarını Matematiksel Öğrenmelerinin Değerlendirilmesi; Trabzon.
- Şataf, H.A. (2010). *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin "Dönüşüm Geometrisi" Ve "Üçgenler" Alt Öğrenme Alanındaki Başarısı Ve Tutuma Etkisi (Isparta Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Sakarya ss. 1-70.
- Tan, Ş. (2007). *Öğretimi Planlama Ve Değerlendirme*. 11. Baskı, Pegem Yayınılık, Ankara, ss. 162-477.
- Taşlıbeyaz, E. (2010). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminde Matematik Algılarına Yönelik Durum Çalışması: Lise 3.Sınıf Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, ss. 1-91.
- Turgut, M. (2010). *Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretiminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, ss.104-112.
- Tutak, T. ve Birgin, O. (2008). The Effects Of Geometry Instruction With Dynamic Geometry Software On The Students' Van Hiele Geometric Thinking Level. *İetc 2008*: 1058-1061.
- Usluel Y.K. ve Demiraslan Y. (2005). Bilgi İletişim Teknolojilerinin Öğrenme Öğretme Sürecine Entegrasyonunu incelemede Bir Çerçeve: Etkinlik Kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (28):1.
- Yemen, S. (2009). *İlköğretim 8. Sınıf Analitik Geometri Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Başarısına ve Tutumuna Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. ss.9
- Yıldırım A. ve Şimşek H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 6. Baskı, Seçkin Yayınılık, Ankara, ss.119-120.
- Yıldırım, O., Nakiboğlu, C. ve Sinan O. (2004). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Difüzyon İle İlgili Kavram Yanılgıları. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6.1:94.

EKLER

EK 3.1.1: Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan araştırma izni

T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.27.00.11-311/ 20.04.2010 • 13178
Konu : Araştırma İzin Talebi

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünün 02.03.2010 tarih ve 68 sayılı yazısı.

Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 'Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı yüksek lisans programı öğrencilerinden İbrahim YILDIRIM'ın "Teknoloji Destekli Matematik Öğretiminde Alternatif Ölçme Araçlarının Kullanılabilirliği" konulu tez çalışmasında kullanılmak üzere 2010 yılı Nisan ve Mayıs aylarında İlimiz Karkamış İlçesi Merkez Karkamış Lisesi 10 Fen sınıfının Matematik dersini Video ile kaydetmek isteği ilgi yazı ile istenilmektedir.

Bu nedenle adı geçenin Karkamış Lisesi 10 Fen sınıfının Matematik dersini videoya kaydetmesi Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Başkanlığının 28.02.2007 tarih ve 311/1084 sayılı Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesine göre İlimizde kurulan komisyonun uygunluk raporu doğrultusunda Müdürlüğümüzce uygun mütalaa edilmiştir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Fikret ATAK
İl Milli Eğitim Müdürü V.

OLUR
20.04.2010
İbrahim YILDIRIM
Vali a.
Vali Yardımcısı

Valilik Binası 3. Kat Büyükhöyük/GAZİANTEP
Bilgi için : Şb. Md. Mehmet ÖZ – M.KOK
Telefon : (0 342) 220 82 24
Fax : (0 342) 232 24 10

EĞİTİM
%100
DESTEK

EDÜKASYON REFORMU
Bütün sistemler
gelecektir

EK 3.1.2: Öğrenci velilerinden alınan çalışma izni

MERKEZ KARKAMIŞ LİSESİ MÜDÜRLÜĞÜNE
KARKAMIŞ

Okulunuz 10 FEN sınıfı öğrencilerinden... [REDACTED] numaralı
[REDACTED]'ın velisiyim.
Okulunuz matematik öğretmeni İbrahim Yıldırım'ın yüksek lisans tez çalışması için velisi
bulduğum öğrencinin 2010 yılı Nisan ve Mayıs aylarındaki matematik derslerinin video ile
kayıt altına alınmasında ve bu kayıtların tez çalışmasında veri olarak kullanılmasında hiçbir
sakınca görmüyorum.
Gereğini arz ederim.

ADRES: [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

01 / 04 / 2010
[REDACTED]
[REDACTED]

EK 3.2: Kazanımlar (Meb, 2005)

BÖLÜMLER	ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIM SAYILARI	SÜRE/DER S SAATİ
TRİGONOMETRİ	1. Yönlü Açılar	4	2
	2. Trigonometrik Fonksiyonlar	7	14
	3. Trigonometrik Fonksiyonların	2	6
TRİGONOMETRİ			
4. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ			
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR			
Yönlü Açılar			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Yönlü açı ve yönlü yay kavramını açıklar. 2. Birim çemberi belirtir ve denklemini yazar. 3. Açı ölçü birimlerini belirtir ve birbirine çevirir. 4. Açının esas ölçüsünü açıklar. 			
Trigonometrik Fonksiyonlar			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir. 2. Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını belirtir. 3. Tümler açılarının trigonometrik oranları arasındaki ilişkiyi belirtir. 4. Dik üçgen yardımıyla 30°, 45° ve 60° lik açılarının trigonometrik oranlarını hesaplar. 5. Trigonometrik fonksiyonları birbirleri cinsinden bulur. 6. $k \in Z$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar. 7. Bir açının trigonometrik oranını trigonometrik değerler tablosunda bulur. 			
Trigonometrik Fonksiyonların Grafikleri			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur. 2. Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini çizer. 			

EK 3.3. DERSLERDE KULLANILAN ETKİNLİKLER

ETKİNLİK: 1. Ders Dikkat Çekme

SÜRE: 5 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen için Bilgisayar, Datashow

KAZANIM: Yönlü açı ve yönlü yay kavramını açıklar.

EKİNLİĞİN AMACI: Öğrencilerin dikkatinin sinema filmi yardımıyla konuya çekilmesi.

UYGULAMA: Bir sinema filminden yola çıkarak yönlü açılara giriş yapılır. Öğrenme için güdülenme sağlanmaya çalışılmıştır.(Nesne 1:“The Curious Case of Benjamin Buton” filmindeki ters yöne çalışan saatten bahsedilen kısım)

ETKİNLİK: 1. Ders 1. Etkinlik

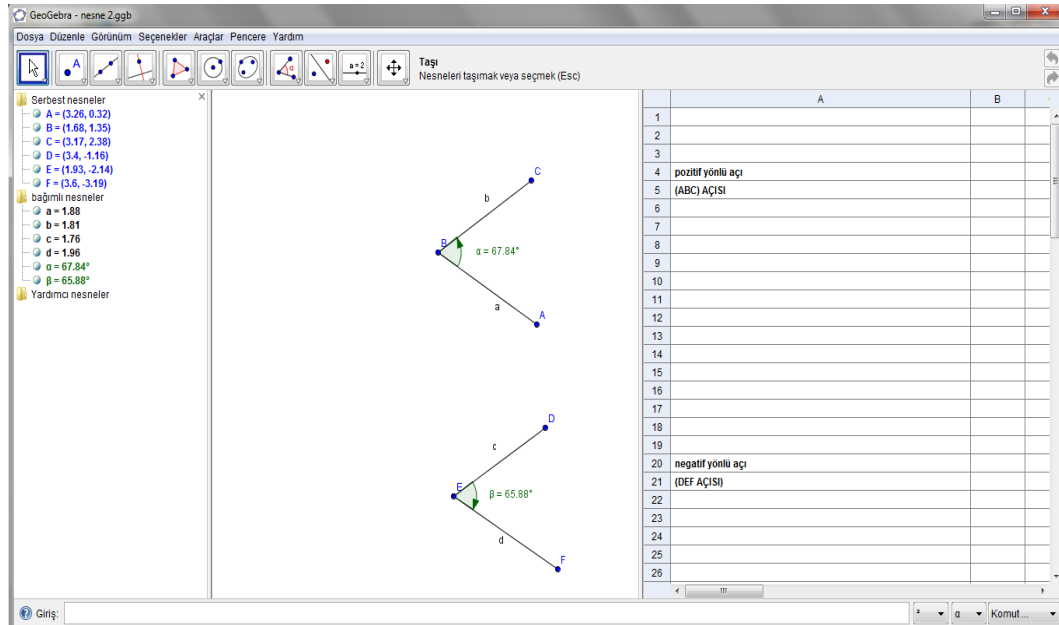
SÜRE: 4 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, GeoGebra programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Yönlü açı ve yönlü yay kavramını açıklar.

EKİNLİĞİN AMACI: Geogebra programı yardımıyla yönlü açı kavramını, açının başlangıç ve bitiş kenarını açıklamak, negatif ve pozitif yönü kendi uygulamaları ile öğrenmelerine rehberlik etmek.

UYGULAMA: Öğrenci Nesne 2’de hareketli olan C ve F noktalarından tutup açıları hareket ettirir. Böylece yönlü açının yönünü uygulayarak görmüş olur. Başlangıç ve bitiş kenarlarını hareketli nesne üzerinde belirler.



Şekil 1

ETKİNLİK: 1. Ders 2. Etkinlik

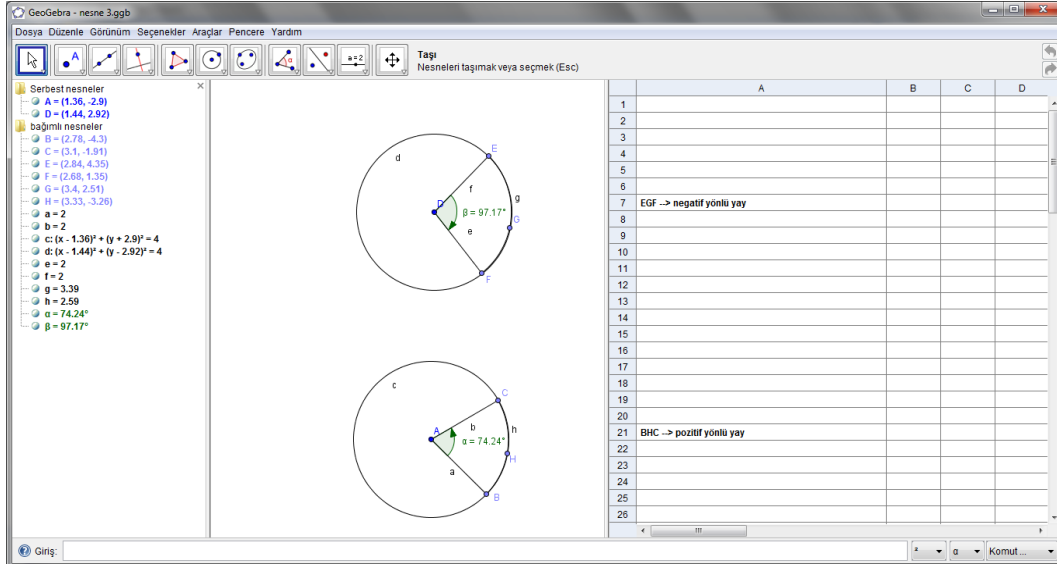
SÜRE: 4 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, GeoGebra programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

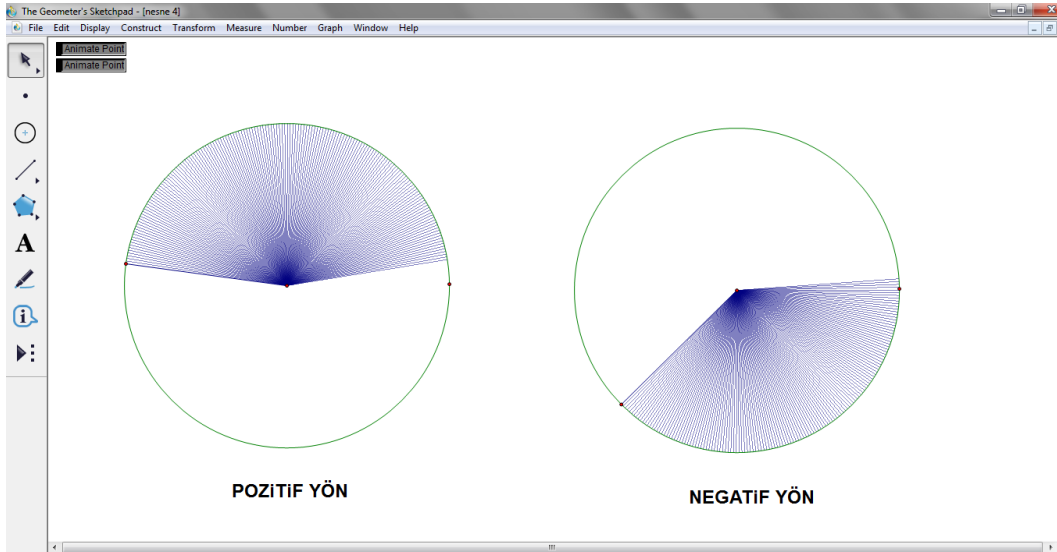
KAZANIM: Yönlü açı ve yönlü yay kavramını açıklar.

EKİNLİĞİN AMACI: Yönlü yay kavramı öğrenilmesi.

UYGULAMA: Geogebra yardımıyla hazırlanan Nesne 3’de hareketli olan C ve F noktaları ok yönünde hareket ettirilir. Çember yayında yön kavramını öğrenci uygulayarak görmüş olur. Şekillerin yanındaki "EGF --> negatif yönlü yay" "BHC --> pozitif yönlü yay" ifadeleri ile de yayların yönlerini bilir ve okunuşlarını öğrenir. Sketchpad programında hazırlanan Nesne 4’de ise; “Animate Point” e tıklayan öğrenci izli olarak negatif ve pozitif yönde dönen şekilleri izler ve yön kavramı hareketli bir görsel olarak öğrencinin zihninde şekillenir.



Şekil 2



Şekil 3

ETKİNLİK: 1. Ders 3. Etkinlik

SÜRE: 7 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Ders kitabı, datashow, akıllı tahta

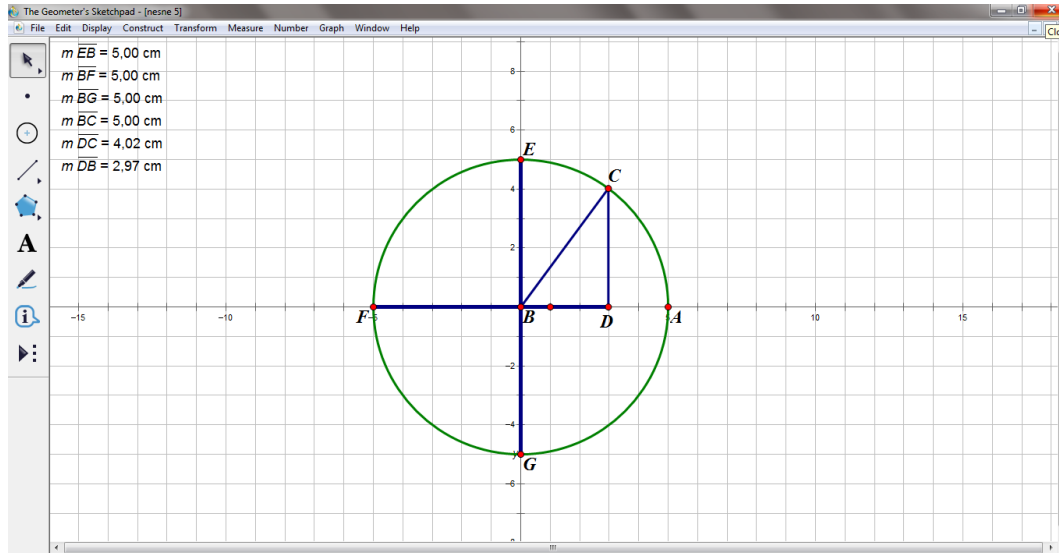
KAZANIM: Yönlü açı ve yönlü yay kavramını açıklar.

EKİNLİĞİN AMACI: Yönlü açı ve yönlü yay kavramının ne kadar öğrenildiğinin ölçülmesi.

UYGULAMA: 1. ve 2. etkinlikte öğrendiği bilgileri 3. etkinlikte kullanarak Ders Kitabında yer alan aşağıdaki çalışma yaprağını doldurur.

1) Aşağıda verilen tablodaki boşlukları uygun biçimde doldurunuz.					2) Aşağıda verilen tablodaki boşlukları uygun biçimde doldurunuz.				
Açının					Yayın				
Şekil	Sembolle gösterimi	Başlangıç kenarı	Bitim kenarı	Yönü	Şekil	Sembolle gösterimi	Başlangıç noktası	Bitim noktası	Yönü
	\widehat{ABC}	[BA	[BC	NEGATİF		\widehat{ADC}	A	C	POZİTİF
	\widehat{CBA}	[BC	[BA	POZİTİF					

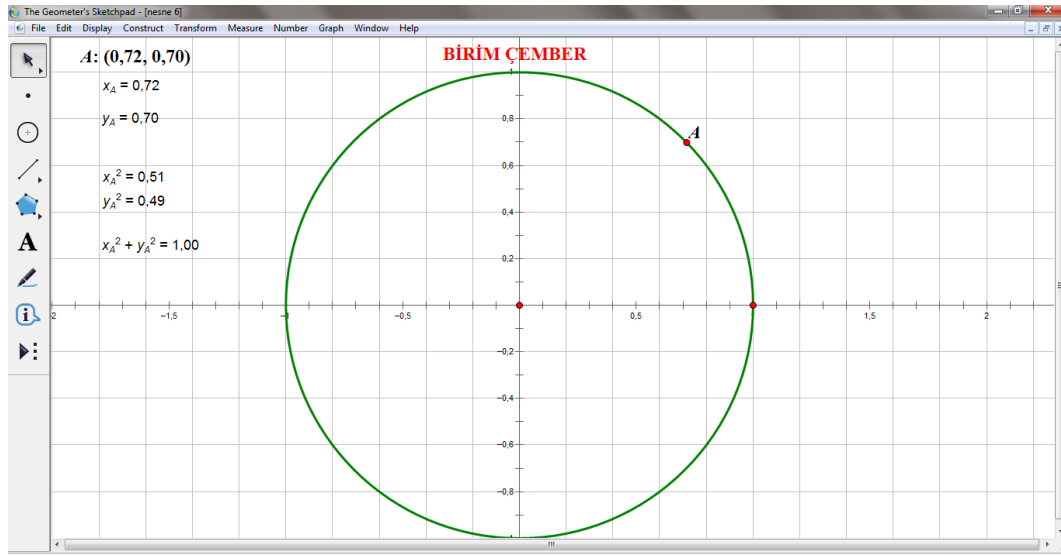
Şekil 4: (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 1. Ders 4. Etkinlik**SÜRE:** 4 Dakika**KULLANILAN MATERYAL:** Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta**KAZANIM:** Birim çemberi belirtir ve denklemini yazar.**EKİNLİĞİN AMACI:** Çemberin tanımı ve denklemini öğrenilir.**UYGULAMA:** Nesne 5'de C,A,F,E,G noktalarının A noktasına olan uzaklığının daima 5 cm olduğuna dikkat çekilir. C noktası hareket ettirilir. Uzaklığın değişip değişmediği sorulur. Çemberin tanımına ulaşılır. Ve IBCI uzunluğunun nasıl bulunabileceği sorulur? Nesne yardımıyla Pisagor Bağıntısı verilir ve buradan Genel Çember Denklemine geçiş yapılır.

Şekil 5

ETKİNLİK: 1. Ders 5. Etkinlik**SÜRE:** 8 Dakika**KULLANILAN MATERYAL:** Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta**KAZANIM:** Birim çemberi belirtir ve denklemini yazar.**EKİNLİĞİN AMACI:** Birim Çemberin tanımını ve denkleminin öğrenilmesi.

UYGULAMA: Nesne 6'dan faydalanarak çemberin yarıçapının 1 br olduğu fark ettirilir. A noktasının koordinatlarının karelerinin toplamının hiç değişmediğine dikkat çekilir. Birim Çember ifade edilir ve denkleminde ulaşılır.



Şekil 6

ETKİNLİK: 1. Ders 6. Etkinlik

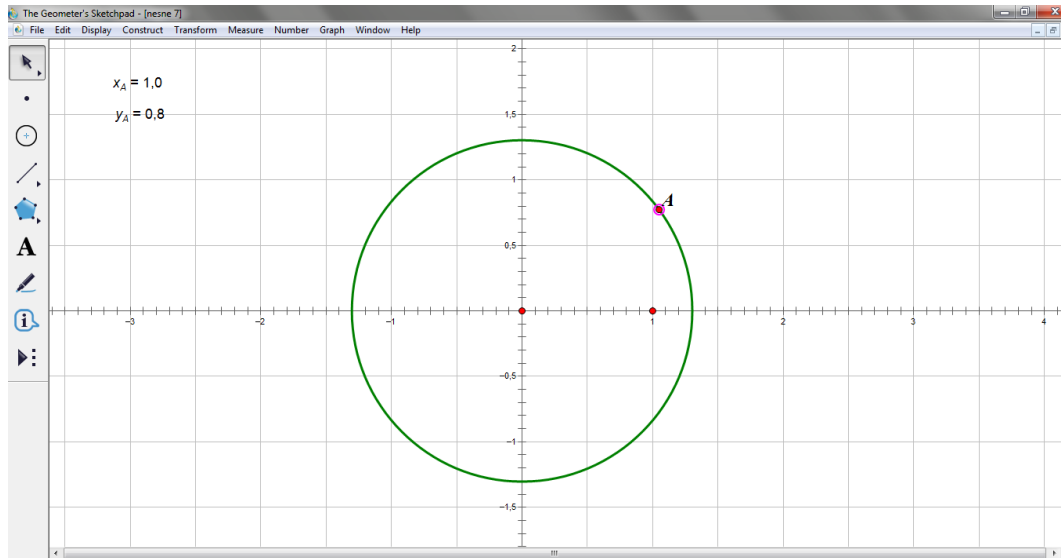
SÜRE: 8 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Birim çemberi belirtir ve denklemini yazar.

EKİNLİĞİN AMACI: Birim çemberin pekiştirilmesi.

UYGULAMA: Öğrencilerden Nesne 7'deki hareketli A noktasından tutup hareket ettirerek Birim Çember ve başka çemberler yapmaları istenir. Öğrenilenlerin uygulanmasına ve sorgulanmasına imkân tanınır.



Şekil 7

ETKİNLİK: 2. Ders 7. Etkinlik

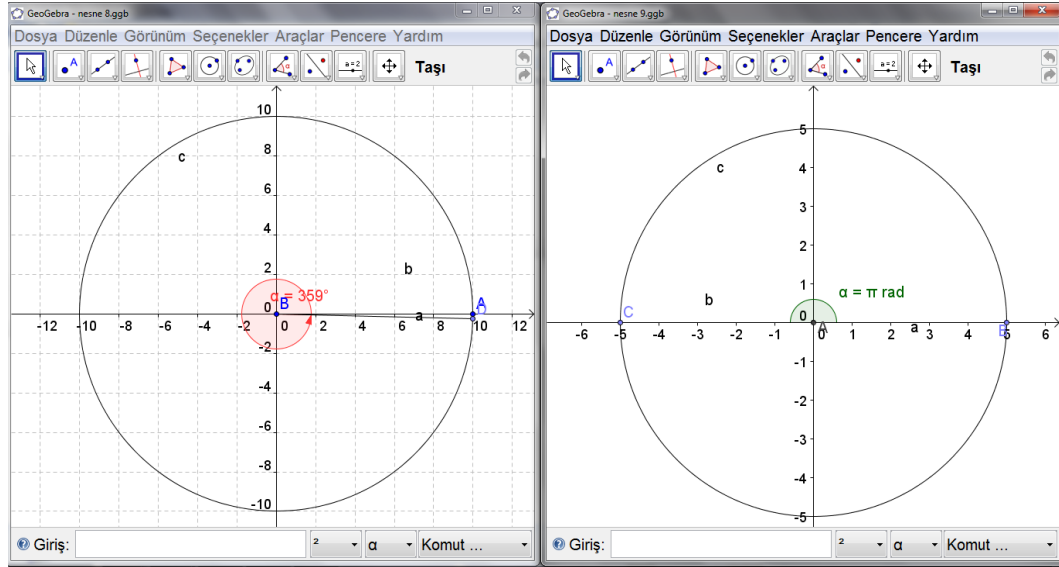
SÜRE: 6 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Geogebra programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Açı ölçü birimlerini belirtir ve birbirine çevirir.

EKİNLİĞİN AMACI: Açı ölçü birimlerinden Derece ve Radyan öğrenilir.

UYGULAMA: Nesne 8 yardımıyla çemberin 360 derecelik bir yayı gösterdiği ifade edilir ve açı 180 derece iken kolun nerede durduğuna dikkat çekilir. Sonra Nesne 9 kullanılır ve açının kolu 180 dereceyi gösterecek şekilde ayarlanır ve ekranda okunan değer Pi Radyan olduğu gösterilir. Aynı açının farklı açı ölçü birimleri ile nasıl ifade edildiği gösterilir.



Şekil 8

ETKİNLİK: 2. Ders 8. Etkinlik

SÜRE: 7 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Ders kitabı, bilgisayar, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Açı ölçü birimlerini belirtir ve birbirine çevirir.

EKİNLİĞİN AMACI: Formül yardımıyla Derece ve Radyan arasındaki dönüşümün yapılması.

UYGULAMA: $\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi}$ formülü verilir ve ders kitabı sayfa 170'de yer alan "Çalışma Yaprağı 3" öğrencilerle beraber doldurulur.

1) Aşağıdaki tabloda boşlukları uygun şekilde doldurunuz.

Açının ölçüsü	Derece		45°		90°		180°		
	Radyan	$\frac{\pi}{6}$		$\frac{\pi}{3}$		$\frac{2\pi}{3}$		$\frac{3\pi}{2}$	2π

Şekil 9 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 2. Ders 9. Etkinlik

SÜRE: 8 Dakika

KAZANIM: Açının esas ölçüsünü açıklar.

EKİNLİĞİN AMACI: Esas ölçünün kavranması.

UYGULAMA: Öğrencilere sırasıyla şu sorular sorulur.

- Şu anda saat kaç?
- 2 saat sonra saat kaç olacak?
- 15 saat sonra saat kaç olacak?
- 21 saat sonra saat kaç olacak?
- 24 saat sonra saat kaç olacak?
- 48 saat sonra saat kaç olacak?
- 50 saat sonra saat kaç olacak?

Buradan hareketle 360 derecenin de 24 saate benzediğinden bahsedilerek 365 derece, 3π radyan .v.b. açıların esas ölçüleri sorulur. Esas ölçü kavramına ulaşılmaya çalışılır.

ETKİNLİK: 2. Ders 10. Etkinlik

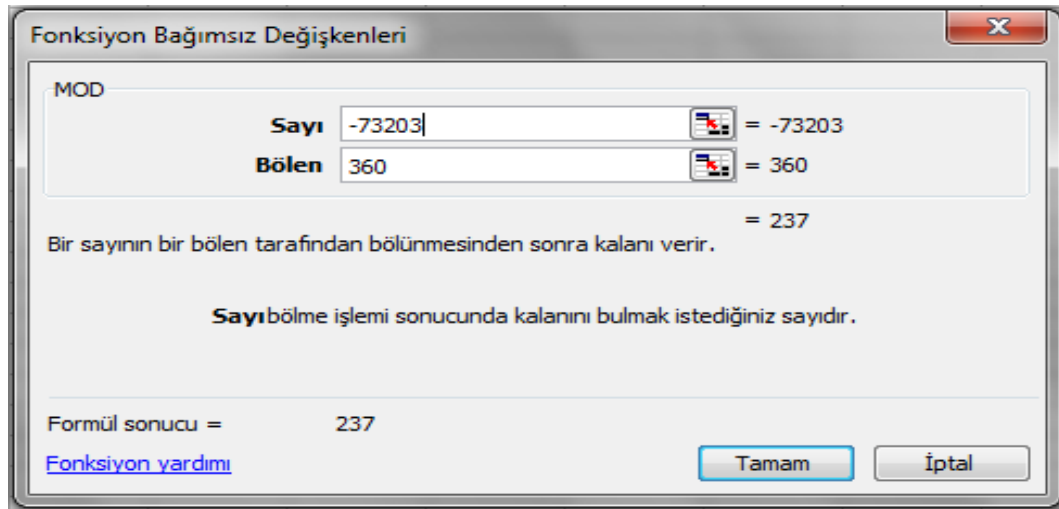
SÜRE: 5 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Microsoft Office Excel programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Açının esas ölçüsünü açıklar.

EKİNLİĞİN AMACI: Büyük ölçülü açıların esas ölçülerinin bulunması.

UYGULAMA: “Microsoft Office Excel” programı “mod” işlemcisi yardımıyla esas ölçü hesaplatılır.



Şekil 10

ETKİNLİK: 2. Ders 11. Etkinlik

SÜRE: 9 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Yönlü açı ve yönlü yay kavramını açıklar.

Birim çemberi belirtir ve denklemini yazar.

Açı ölçü birimlerini belirtir ve birbirine çevirir.

EKİNLİĞİN AMACI: Ölçme, değerlendirme, dönüt-düzeltilme yapılması ve öğrenilenlerin organizasyonun gerçekleştirilmesi.

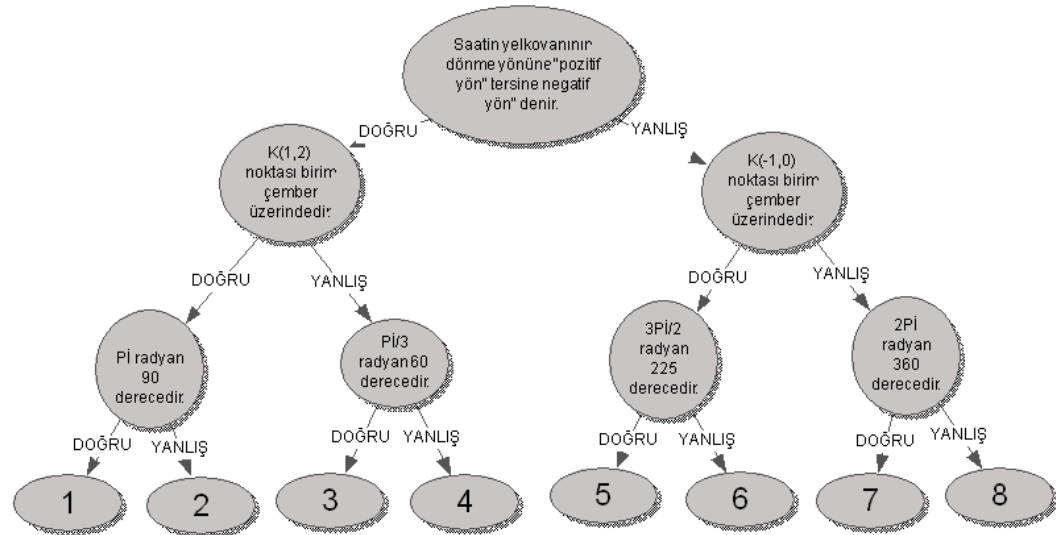
UYGULAMA: Bilgisayar ortamına uyarlanmış Tanılayıcı Dallanmış Ağaç(Nesne 10) öğrencilere verilir (Bkz şekil 11-12) ve bilgisayarlarında çözmeleri istenir. Hangi

grubun ne sonuca ulaştığı ise NetOpSchool programı ve ağ bağlantısı yardımıyla takip edilerek not edilir.

1. soru	2. soru	3. soru
25 puan	30 puan	45 puan

BAŞLA

Şekil 11



Şekil 12

ETKİNLİK: 3. Ders 12. Etkinlik

SÜRE: 15 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, datashow, akıllı tahta, çalışma yaprağı

KAZANIM: Yönlü açı ve yönlü yay kavramını açıklar.

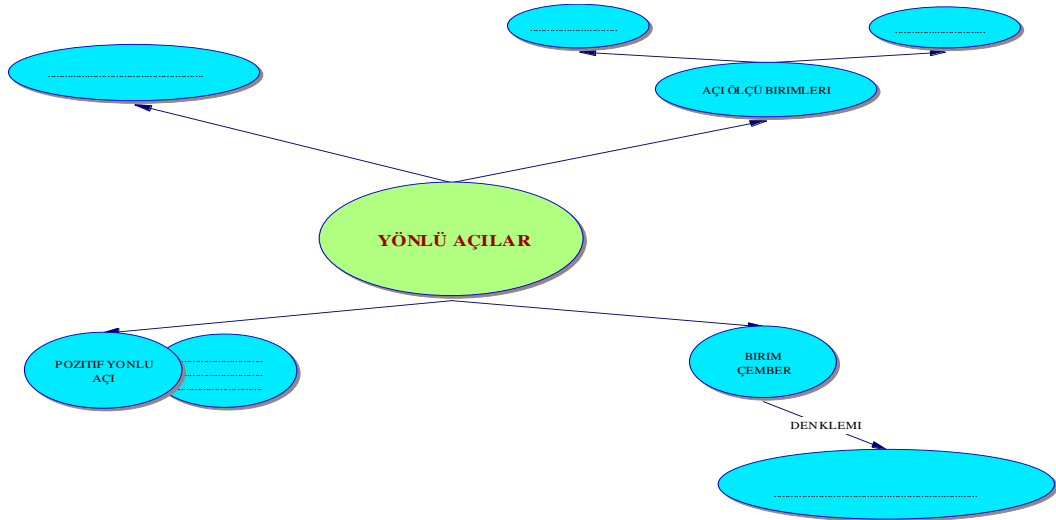
Birim çemberi belirtir ve denklemini yazar.

Açı ölçü birimlerini belirtir ve birbirine çevirir.

Açının esas ölçüsünü açıklar.

EKİNLİĞİN AMACI: Ölçme, değerlendirme, dönüt-düzeltilme yapılması ve öğrenilenlerin organizasyonun gerçekleştirilmesi.

UYGULAMA: Tam doldurulmamış kavram haritası şeklinde düzenlenen çalışma yaprağı dağıtılır. Her öğrenci önce kendisi doldurmaya çalışır. Sonra da öğretmen kavram haritasını tahtaya yansıtır ve sınıfla birlikte doldururlar.



Şekil 13

ETKİNLİK: 3. Ders 13. Etkinlik

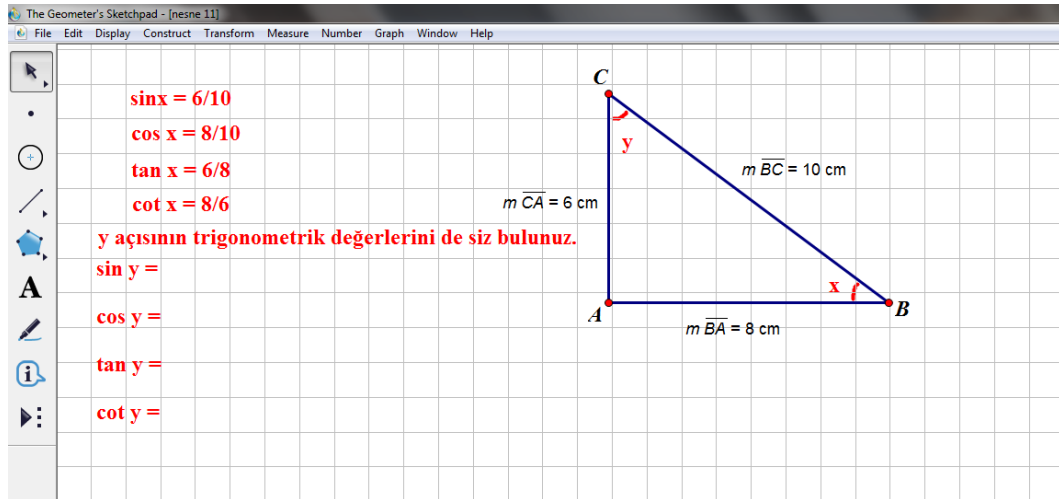
SÜRE: 5 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

EKİNLİĞİN AMACI: Dik üçgende trigonometrik bağıntıların öğrenilmesi ve uygulanması.

UYGULAMA: Nesne 11'den yararlanılarak dik üçgende trigonometrik bağıntılar verilir ve nesne ile uygulamalar yapılır.



Şekil 14

ETKİNLİK: 3. Ders 14. Etkinlik

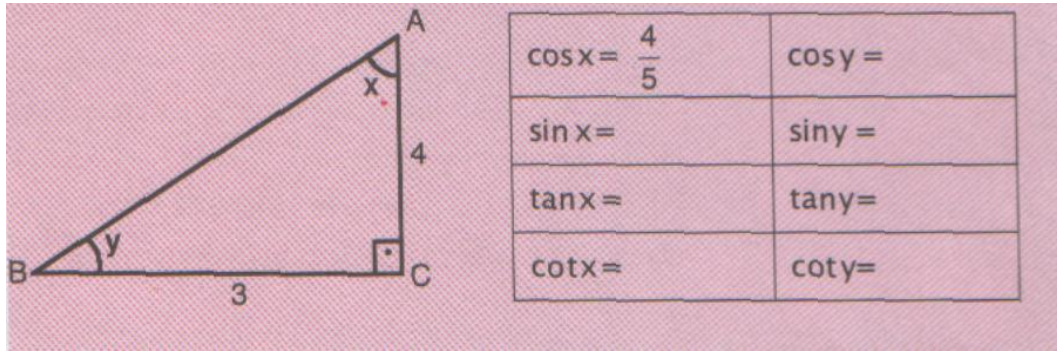
SÜRE: 5 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Ders kitabı, bilgisayar, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

EKİNLİĞİN AMACI: Trigonometrik fonksiyonların dik üçgen üzerinde uygulamalarının yapılması.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 173’de yer alan “Etkinlik 1” deki tablo doldurulur.



Şekil 15 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 3.-4. Ders 15. Etkinlik

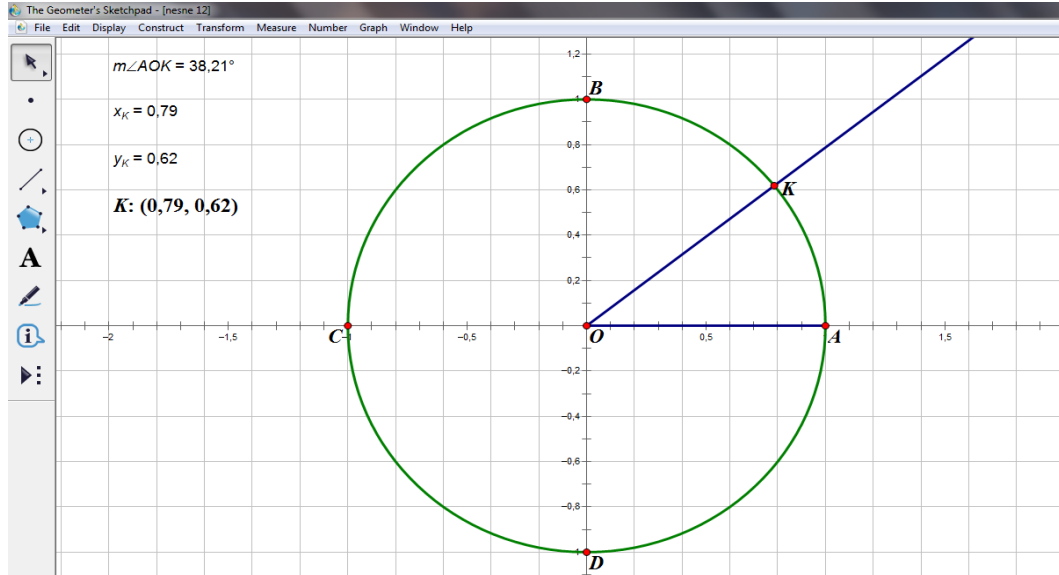
SÜRE: 15 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

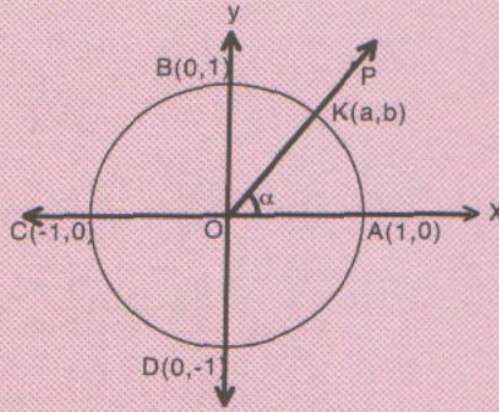
KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

EKİNLİĞİN AMACI: Birim çember üzerindeki bir noktanın değişen açı değerlerine göre koordinatlarının bulunması.

UYGULAMA: Öğrenciler Nesne 12 yardımıyla açılara göre belirlenen noktaların koordinatlarını bulurlar. $K(a,b)$ noktasının farklı açı değerlerindeki koordinatlarını ve koordinatların işaretlerini, K noktasının en büyük ve en küçük değerlerini uygulayarak görürler.



Şekil 16



Yukarıda verilen birim çemberde [OP ışını hareketli bir ışındır. α nın alacağı değerlere göre [OP ışınının çemberi kestiği K noktasının koordinatlarını örneğe uygun biçimde yazınız.

α	K(a,b)
$\alpha = 0^\circ$	K(1,0)
$\alpha = 90^\circ$
$\alpha = 180^\circ$
$\alpha = 270^\circ$
$\alpha = 360^\circ$

• $\alpha = 160^\circ$ ve $\alpha = 250^\circ$ olma durumunda K noktasının apsis ve ordinatlarının işaretlerini yazınız.

• Değişen α değerlerine karşılık K noktasının apsisinin ve ordinatının alacağı en büyük ve en küçük değerleri yazınız.

Şekil 17 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 4. Ders 16. Etkinlik

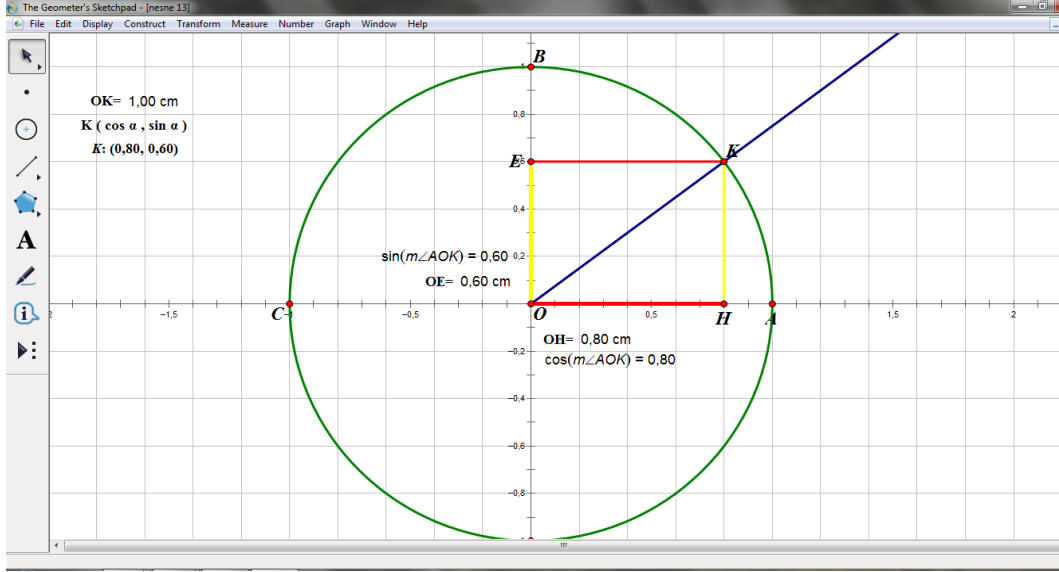
SÜRE: 22 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Ders Kitabı, öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

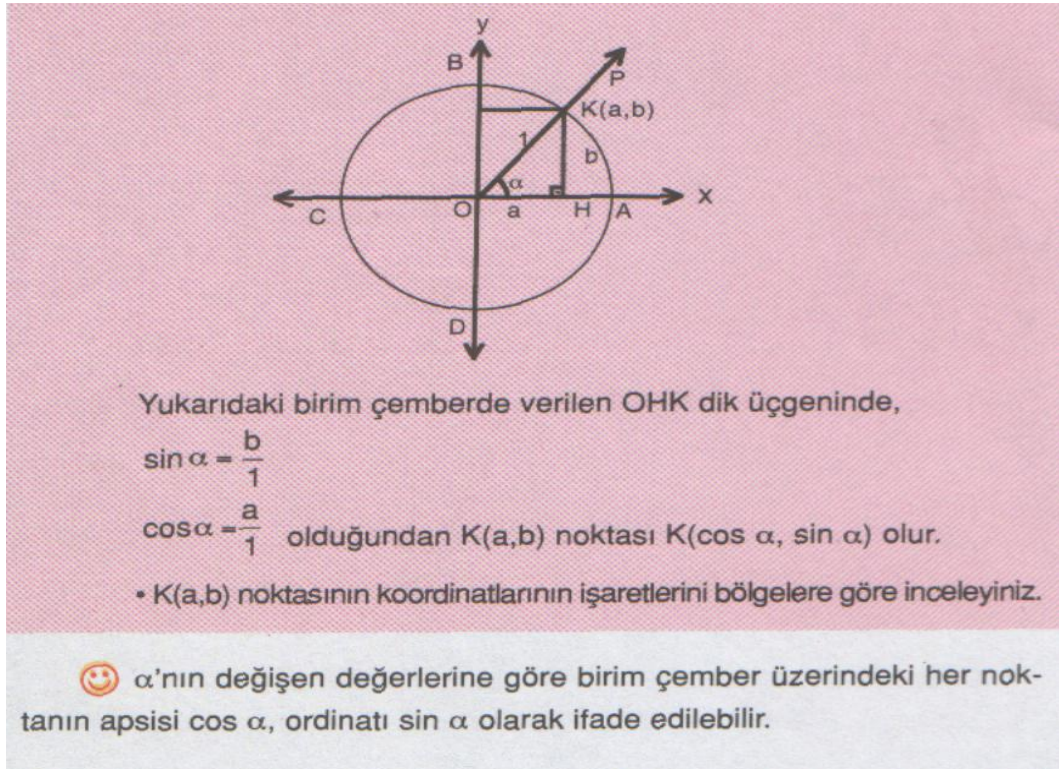
KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

EKİNLİĞİN AMACI: Sinüs ve cosinüsün birim çember üzerinde tanımlarının yapılması, birer fonksiyon olup olmadıklarının, açı değıştikçe değerlerinin artış-azalışlarının, en büyük ve en küçük değerlerinin incelenmesi.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 174-175-176'da yer alan Etkinlik 3(Bkz şekil 19-20) Nesne 13(Bkz şekil 18) yardımıyla işlenir. Şekil 19'da yer alan açıklama yapıldıktan sonra Dik Üçgende Trigonometrik Bağıntılar ve Nesne 13 (Bkz şekil 18) 'de yer alan hareketli K noktası kullanılarak sinüs ve cosinüs açıklanır. Birim çember üzerinde yer alan K noktasının koordinatlarının sinüs ve cosinüs değerlerini verdiği dikkat çekilir. K noktasını işaretleri bölgelere göre incelenir ve bu inceleme esnasında sinüs ve cosinüsün işaretlerinin bölgelere göre incelendiği öğrencilere fark ettirilir. Sinüs ve cosinüs'ün fonksiyon olma şartlarını sağlayıp sağlamadıkları, açı değıştikçe değerlerinin nasıl değıştiği ve en büyük en küçük değerleri K noktası kullanılarak açıklanır.



Şekil 18



Şekil 19 (Kaynak: MEB ders kitabı)

$m(\widehat{P_1OA}) = \alpha_1$
 $m(\widehat{P_2OA}) = \alpha_2$
 $m(\widehat{P_3OA}) = \alpha_3$

Yukarıdaki birim çemberi inceleyiniz. [OP₁ ışığını hareket ettirerek ölçüleri $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$ açılarını oluşturup sonra da 3. etkinlikten faydalanarak $\cos \alpha = a$ ya benzer bağıntının sağlandığını görüp aşağıdaki tabloyu oluşturabiliriz.

α	α_1	α_2	α_3	...	α_n
$\cos \alpha = a$	$\cos \alpha_1 = a_1$	$\cos \alpha_2 = a_2$	$\cos \alpha_3 = a_3$...	$\cos \alpha_n = a_n$

$m(\widehat{P_1OA}) = \alpha_1$
 $m(\widehat{P_2OA}) = \alpha_2$
 $m(\widehat{P_3OA}) = \alpha_3$

Yukarıdaki birim çemberi inceleyiniz. [OP₁ ışığını hareket ettirerek ölçüleri $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$ açılarını oluşturup sonra da 3. etkinlikten faydalanarak $\sin \alpha = b$ 'ye benzer bağıntının sağlandığını görüp aşağıdaki tabloyu oluşturabiliriz.

α	α_1	α_2	α_3	...	α_n
$\sin \alpha = b$	$\sin \alpha_1 = b_1$	$\sin \alpha_2 = b_2$	$\sin \alpha_3 = b_3$...	$\sin \alpha_n = b_n$

Buna göre,

- α nın her derece ve radyan değerine karşılık gelen $f(\alpha) = \cos \alpha$ gibi bir bağıntı, fonksiyon olur mu?
- Ölçüsü α olan açıyı büyüttükçe $\cos \alpha$ fonksiyonunun değerinin artıp artmadığını tartışınız.
- Bu fonksiyonun tanım ve değer kümelerini yazabilir misiniz?

Buna göre,

- α nın her derece ve radyan değerine karşılık gelen $f(\alpha) = \sin \alpha$ gibi bir bağıntı, fonksiyon olur mu?
- Ölçüsü α olan açıyı büyüttükçe $\sin \alpha$ fonksiyonunun değerinin artıp artmadığını tartışınız.
- Bu fonksiyonun tanım ve değer kümelerini yazabilir misiniz?

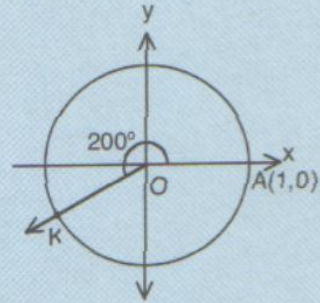
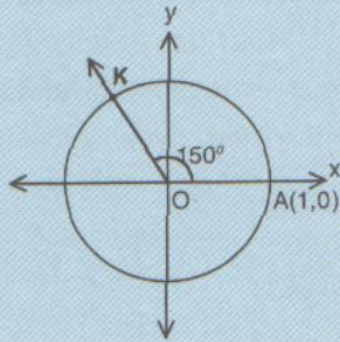
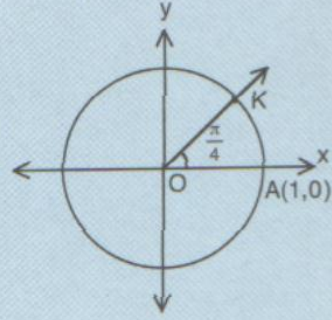
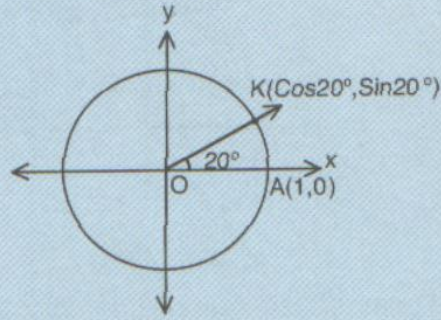
☺ a) x gerçekte sayısını $\cos x$ e dönüştüren fonksiyona "kosinüs fonksiyonu" denir.
 $\cos: \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1], f(x) = \cos x$ biçiminde gösterilir.

b) x gerçekte sayısını $\sin x$ e dönüştüren fonksiyona "sinüs fonksiyonu" denir.
 $\sin: \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1], f(x) = \sin x$ biçiminde gösterilir.

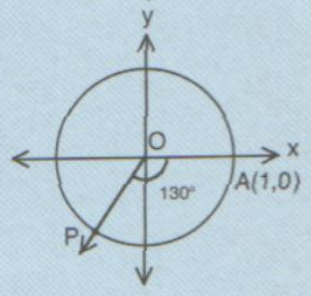
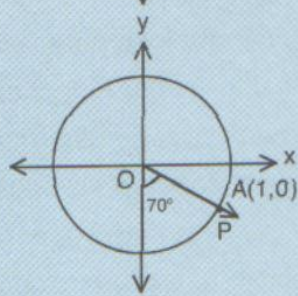
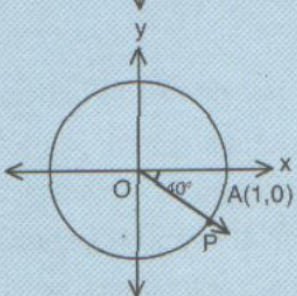
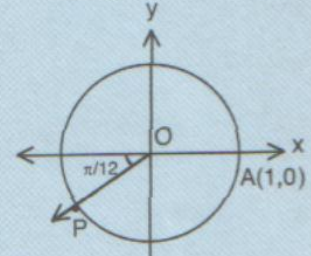
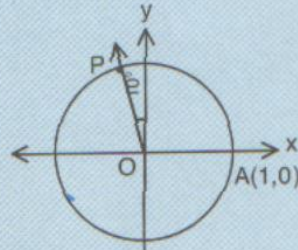
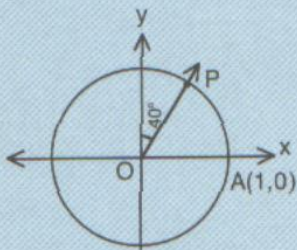
Şekil 20 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 4. Ders 17. Etkinlik**SÜRE:** 5 Dakika**KULLANILAN MATERYAL:** Ders Kitabı, öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta**KAZANIM:** Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.**EKİNLİĞİN AMACI:** K noktasının koordinatlarını sinüs ve cosinüs cinsinden ifade edilebilmesi.**UYGULAMA:** Ders kitabı sayfa 177'de yer alan Çalışma Yaprağı 2(Bkz şekil 21) Nesne 14 (Bkz şekil 22) yardımıyla yapılır.

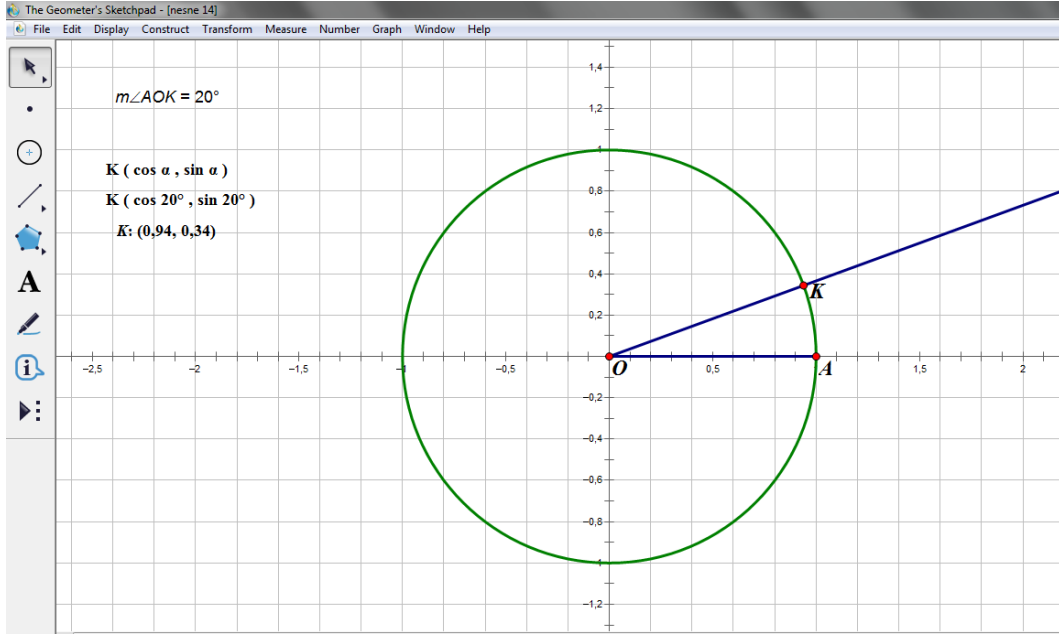
1) Aşağıda verilen birim çemberlerde K noktasının koordinatlarını, örneğe uygun şekilde yazınız.



2) Aşağıda verilen birim çemberde P noktasının koordinatlarını sinus ve kosinüs cinsinden yazınız.



Şekil 21(Kaynak: MEB ders kitabı)



Şekil 22

ETKİNLİK: 5. Ders 18. Etkinlik

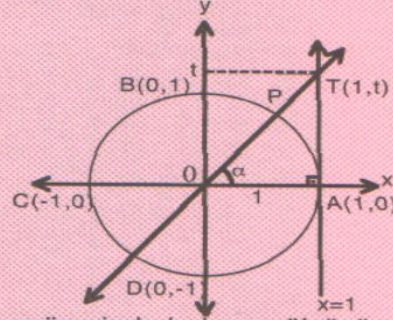
SÜRE: 17 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

EKİNLİĞİN AMACI: Tanjantın birim çember üzerinde tanımının yapılması, bir fonksiyon olup olmadığının, açı değişikçe değerinin artış-azalışının, tanımsız olduğu değerlerin incelenmesi.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 178'de yer alan Etkinlik 4(Bkz şekil 23) Nesne 15(Bkz şekil 24) yardımıyla işlenir.

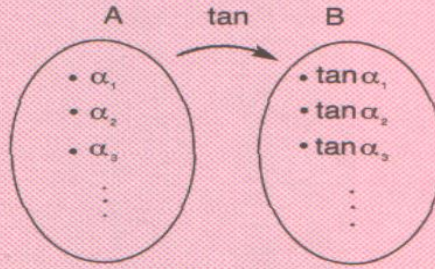


Birim çember üzerinde bulunan ölçüsü α olan yayın bitim noktası P olsun. OP doğrusunun $x=1$ doğrusu ile kesiştiği noktayı T alalım. T noktasının koordinatı $(1,t)$ dir. Şekilde AOT dik üçgeninden

$$\tan \alpha = t \text{ olur.}$$

OP doğrusunu hareket ettirerek sırasıyla ölçüleri $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$ olan açıların tanjant değerlerini yazarak aşağıdaki tabloyu oluşturabiliriz.

α	α_1	α_2	α_3	...	α_n
$\tan \alpha$	$\tan \alpha_1$	$\tan \alpha_2$	$\tan \alpha_3$...	$\tan \alpha_n$



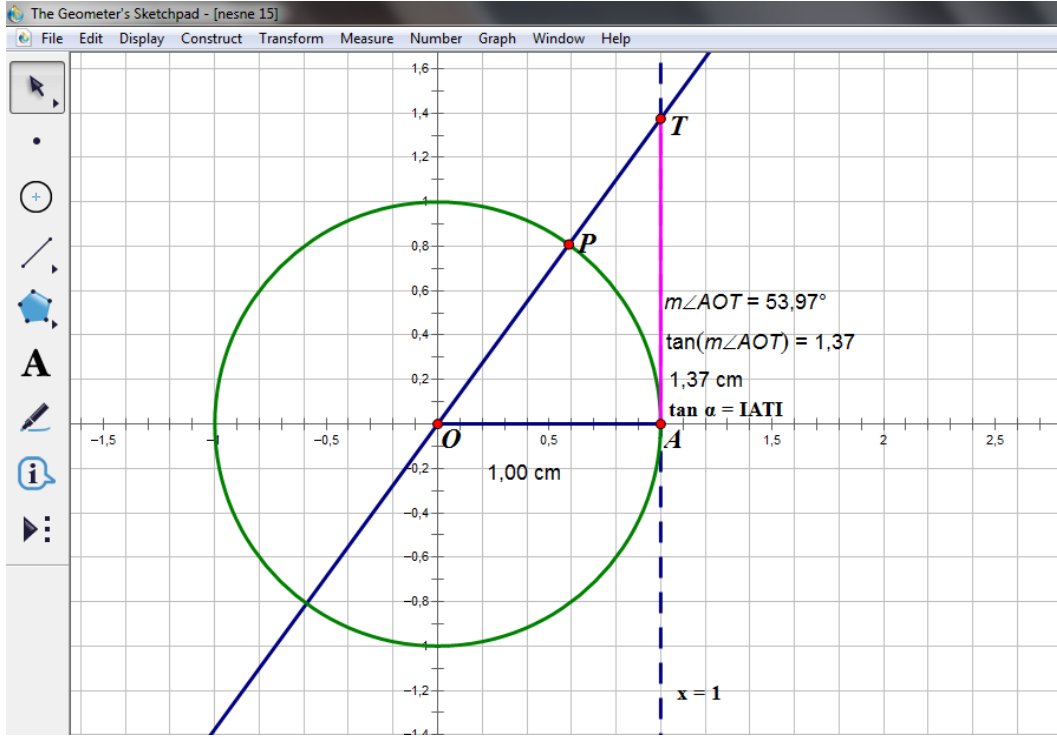
Tabloya göre,

- α nın birinci bölgedeki her derece ve radyan değerine karşılık $f(\alpha) = \tan \alpha$ bağıntısının tanımlı olduğunu gördünüz mü? Bu bağıntının tanımsız olduğu bir α değeri var mıdır?
- $\tan 45^\circ$ değerini bulup $\tan 46^\circ$ değeri ile karşılaştırdığınızda hangisinin daha büyük olduğunu belirtiniz. Buna göre sinüs ve kosinüs fonksiyonları hangi α ölçüsü için $\tan 46^\circ$ den büyüktür? Tartışınız.

😊 $\frac{\pi}{2}$ nin tek katları olmayan x gerçel sayısını, $\tan x$ e dönüştüren fonksiyona "tanjant fonksiyonu" denir.

$$\tan: \mathbb{R} - \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \tan x \text{ dir.}$$

Şekil 23 (Kaynak: MEB ders kitabı)



Şekil 24

ETKİNLİK: 5. Ders 19. Etkinlik

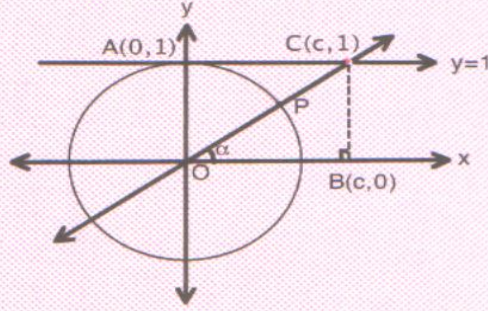
SÜRE: 11 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

EKİNLİĞİN AMACI: Cotanjantın birim çember üzerinde tanımının yapılması, bir fonksiyon olup olmadığının, açı değıştikçe değerin artış-azalışının, tanımsız olduğu değerlerin incelenmesi.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 179'da yer alan Etkinlik 5(Bkz şekil 25) Nesne 16(Bkz şekil 26) yardımıyla işlenir.

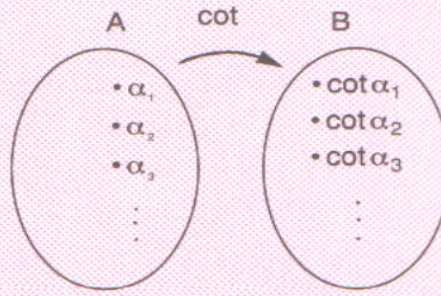


Birim çember üzerinde bulunan, ölçüsü α olan yayın bitim noktası P olsun. OP doğrusu ile $y=1$ doğrusunun kesiştiği nokta C olsun. C nin koordinatı $(c,1)$ dir. Şekildeki COB dik üçgeninde

$$\cot \alpha = c \text{ olur.}$$

OP doğrusunu hareket ettirerek sırasıyla ölçüleri $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$ olan açılarının kotanjant değerlerini yazarak aşağıdaki tabloyu oluşturabilirsiniz.

α	α_1	α_2	α_3	...	α_n
$\cot \alpha$	$\cot \alpha_1$	$\cot \alpha_2$	$\cot \alpha_3$...	$\cot \alpha_n$



Tabloya göre,

- α 'nın birinci bölgedeki her derece ve radyan değerine karşılık $f(\alpha) = \cot \alpha$

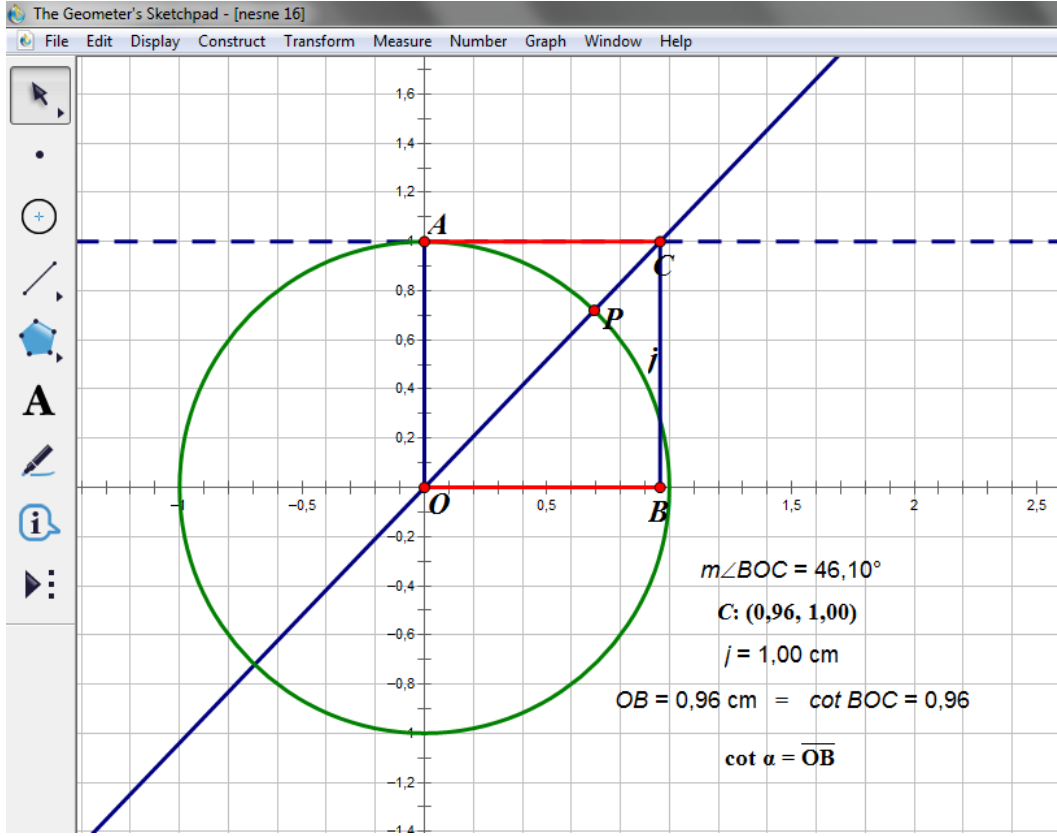
bağıntısının tanımlı olduğunu gördünüz mü? Bu bağıntının tanımsız olduğu bir α değeri var mıdır?

- $\cot 45^\circ$ değerini bulup $\cot 44^\circ$ değeri ile karşılaştırdığınızda hangisinin daha büyük olduğunu belirtiniz. Buna göre sinüs ve cosinüs fonksiyonlarının hangi ölçüsü için $\cot 44^\circ$ büyüktür? Tartışınız.

😊 π nin tam sayı katları olmayan x gerçekte sayısını, $\cot x$ e dönüştüren fonksiyona "kotanjant fonksiyonu" denir.

$$\cot : \mathbb{R} - \{k\pi, k \in \mathbb{Z}\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \cot x$$

Şekil 25 (Kaynak: MEB ders kitabı)



Şekil 26 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 6. Ders 20. Etkinlik

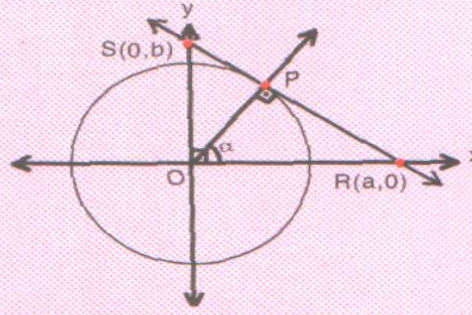
SÜRE: 14 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

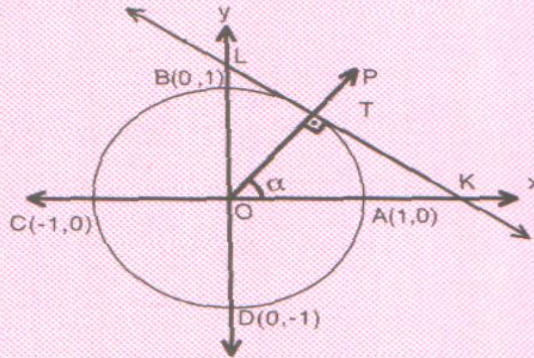
KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

EKİNLİĞİN AMACI: Sekant ve kosekantın birim çember üzerinde tanımlarının yapılması, birer fonksiyon olup olmadıklarının, tanımsız oldukları değerlerin olup olmadığının incelenmesi.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 180'de yer alan Etkinlik 6(Bkz şekil 27) Nesne 17(Bkz şekil 28) yardımıyla işlenir.

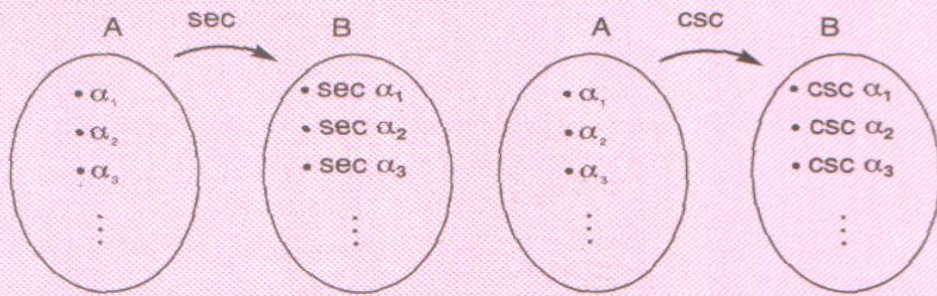


Birim çember üzerinde bulunan α radyanlık yayın bitim noktası P olsun. Çembere P noktasında çizilen teğetin x eksenini kestiği noktanın apsisine " α açısının sekantı", y eksenini kestiği noktanın ordinatına " α açısının kosekantı" denir.



[OP ışını hareket ettirerek x eksenini ile sırasıyla ölçüleri $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ olan açılar yaptığında çembere kestiği noktalardan çembere teğet olan d doğrusunun eksenleri kestiği noktaları kullanarak sekant ve kosekant değerlerini bulunuz ve aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

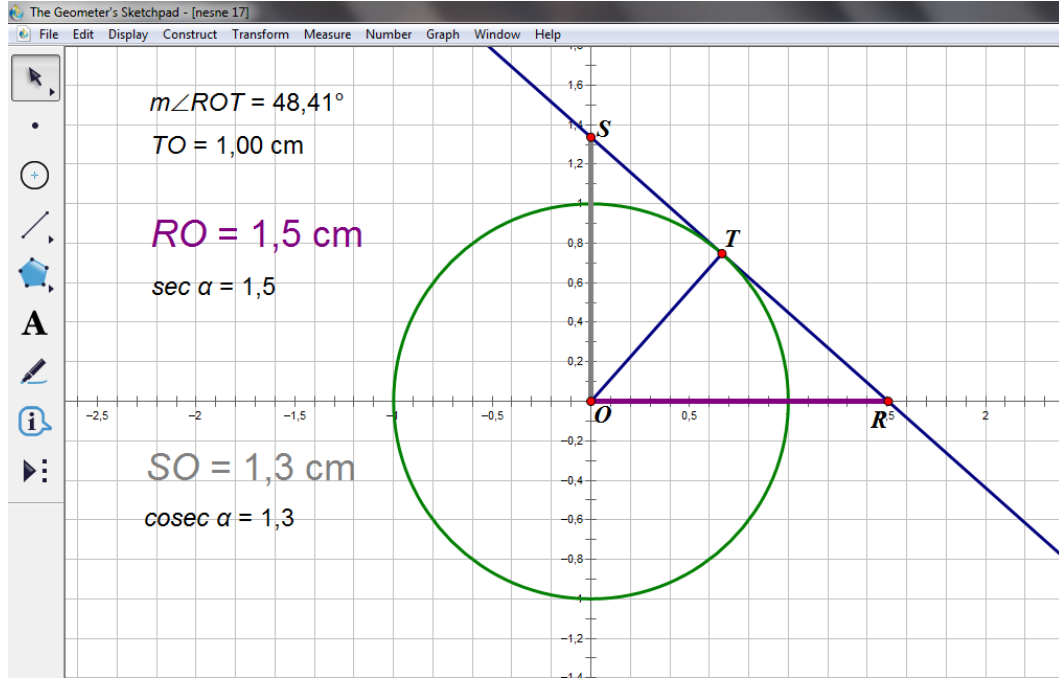
α	α_1	α_2	α_3	...	α_n
Sec α					
csc α					



Tabloya göre,

- α nın her derece ve radyan değerine karşılık $f(\alpha) = \sec \alpha$ ve $f(\alpha) = \csc \alpha$ bağıntısı tanımlı olur mu?
- Bağıntıları tanımsız yapan açılara rastladınız mı?

Şekil 27 (Kaynak: MEB ders kitabı)



Şekil 28

ETKİNLİK: 6. Ders 21. Etkinlik

SÜRE: 8 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta ders kitabı

KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

EKİNLİĞİN AMACI: Sinüs ve kosinüsün farklı açı değerlerindeki değerlerinin bulunması ve sıralamalarının yapılması.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 181'de yer alan Çalışma Yaprağı 3(Bkz Şekil 29)'ün 1. sorusunun sadece sinüs ve kosinüsü içeren kısmı, 4. ve 5. soruları; Nesne 13 (Bkz şekil 17) yardımıyla yapılır.

Sinüs ve kosinüs fonksiyonları ile diğer fonksiyonlar arasındaki bağıntılar öğrenildikten sonra da(bir sonraki dersin sonunda) 1. sorudaki tablonun tamamı doldurulur.

Tablo doldurulduktan sonra da nesne yardımıyla $\sin x$ ve $\cos x$ 'in 0, 90, 180, 270 ve 360 derecedeki değerleri tekrar incelenir.

1) Aşağıda verilen x açılına karşılık gelen trigonometrik fonksiyonların değerlerini örneğe uygun biçimde yazınız.

x	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
$\cos x$	1	0	-1	0	1
$\sin x$					
$\tan x$					
$\cot x$					
$\sec x$					
$\csc x$					

4) $a=\sin 70^\circ$, $b=\sin 40^\circ$ ve $c=\sin 50^\circ$ ise a , b , c değerlerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

5) $a=\sin 10^\circ$, $b=\sin 89^\circ$ ve $c=\sin 70^\circ$ ise a , b , c değerlerini küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Şekil 29 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 6. Ders 22. Etkinlik

SÜRE: 13 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

EKİNLİĞİN AMACI: Ölçme, değerlendirme, dönüt-düzeltilme yapılması ve öğrenilenlerin organizasyonun gerçekleştirilmesi.

UYGULAMA: Aşağıda verilen "Kelime İlişkilendirme Testi" (Nesne 18-Bkz Şekil 30) gerekli açıklamalar yapılarak öğrencilere dağıtılır ve sonra süre tutularak doldurmaları sağlanır.

Aşağıda örnek olarak sadece ilk 2 sayfaya yer verilmiştir. Diğer sayfalarda yer alan kelimeler şunlardır:

Sayfa 3 TRİGONOMETRİ

Sayfa 5 SİNÜS

Sayfa 7 SEKANT

Sayfa 4 BİRİM ÇEMBER

Sayfa 6 TANJANT

Sayfa 8 KOSEKANT

Ad:
Soyad:
No:

Sayfa 2

Sayfa 1

Bu çalışmanın amacı trigonometrik fonksiyonlar konusunda verilen bazı anahtar kelimelerin aklınıza neleri getirdiğini bulmaya çalışmaktır.

İlk sayfada verilen örneği inceleyerek sonraki sayfalarda verilen anahtar kavramı kendinize söyleyin ve aklınıza gelenleri mümkün olduğunca hızlı olarak anahtar kelimenin karşısındaki boşluğa yazın. Diğer boşlukları da aynı şekilde aklınıza gelen anahtar kelime ile ilgili şeyler ile doldurun. Bir sonraki sayfaya geçmeniz söylenene kadar bu işleme devam edin.

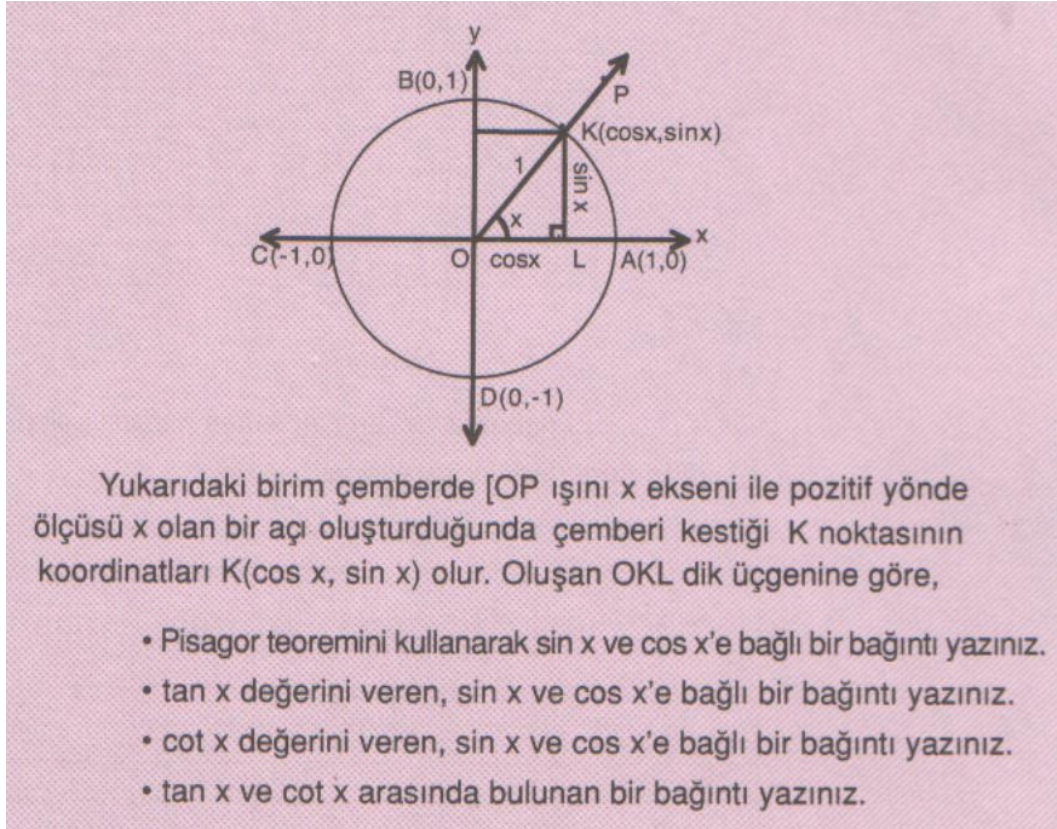
Kesin bir doğru cevap olmadığından aklınıza gelen kelimeler konusunda seçme yapmayın. Her sayfa için sadece 45 saniye süreniz vardır. Bu nedenle cevaplarınızı mümkün olduğu kadar hızlı yazmaya çalışın.

ÖRNEK

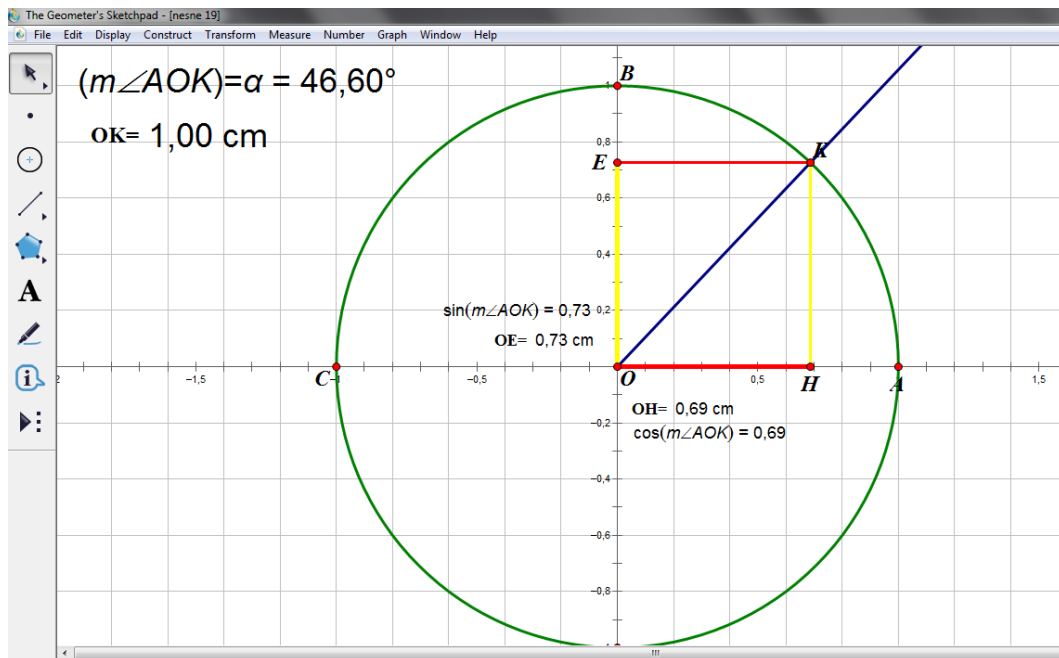
FONKSİYON bağıntıFONKSİYON $2x+7$ FONKSİYON örtenFONKSİYON içineFONKSİYON ters fonksiyonFONKSİYON 1 eleman 2 elemana eşlenmezFONKSİYON $f(x)$ FONKSİYON birebirFONKSİYON grafikFONKSİYON tanım kümesinde boşta eleman kalmaz

Şekil 30

ETKİNLİK: 7. Ders 23. Etkinlik**SÜRE:** 13 Dakika**KULLANILAN MATERYAL:** Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta**KAZANIM:** Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını belirtir.**EKİNLİĞİN AMACI:** Sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant fonksiyonları arasında bağıntılar yazılabilmesi.**UYGULAMA:** Ders kitabı sayfa 182'de yer alan Etkinlik 7(Bkz Şekil 31)'deki sorular Nesne 19 (Bkz şekil 32) yardımıyla cevaplanmaya çalışılır.



Şekil 31 (Kaynak: MEB ders kitabı)



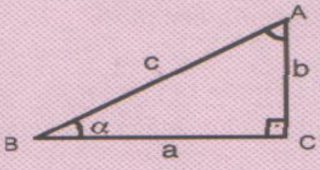
Şekil 32

ETKİNLİK: 7. Ders 24. Etkinlik

SÜRE: 9 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını belirtir.



[AC]⊥[BC]
|BC|=a birim,
|AC|=b birim,
|AB|=c birim,
 $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ olmak üzere
 $m(\widehat{ABC}) = \alpha$ veriliyor.

Şekildeki ABC dik üçgeninde ABC açısının ölçüsünün trigonometrik değerlerinin,

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}, \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}, \sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}, \csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha},$$

$$\sin \alpha = \frac{b}{c}, \cos \alpha = \frac{a}{c}, \tan \alpha = \frac{b}{a}, \cot \alpha = \frac{a}{b}, \csc \alpha = \frac{c}{b}, \sec \alpha = \frac{c}{a}$$

olduğunu biliyoruz. Şekildeki ABC dik üçgeninde Pisagor teoremi $a^2 + b^2 = c^2$ eşitliği ile verilir.

- Üçgenimizde Pisagor teoremini sağlayan $a^2 + b^2 = c^2$ eşitliğinin her iki yanını c^2 ile sadeleştirdiğimizde,
- $\left(\frac{a}{c}\right)^2 + \left(\frac{b}{c}\right)^2 = 1$ sonucunu buluruz. Üçgenimizdeki oranlar yerine trigonometrik karşılıklarını kullandığımızda,
- $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$ sonucuna ulaşırız.
- Her α açısı için bu bağıntının sağlandığını söyleyebilir miyiz?
- $\tan \alpha = \frac{b}{a}$ olduğundan eşitliğin sağ tarafının pay ve paydasını b ile bölersek

$$\tan \alpha = \frac{1}{\frac{a}{b}}$$

$$\tan \alpha = \frac{1}{\cot \alpha}$$

$$\tan \alpha \cdot \cot \alpha = 1$$

- $\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}$ olduğundan her iki tarafın karesi alınırsa

$$\sec^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1)$$

$$\sec^2 \alpha = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}$$

$$\sec^2 \alpha = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} + \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}$$

$$\sec^2 \alpha = \tan^2 \alpha + 1 \text{ elde edilir.}$$

Siz de benzer biçimde " $\csc^2 \alpha = \cot^2 \alpha + 1$ " olduğunu gösteriniz.

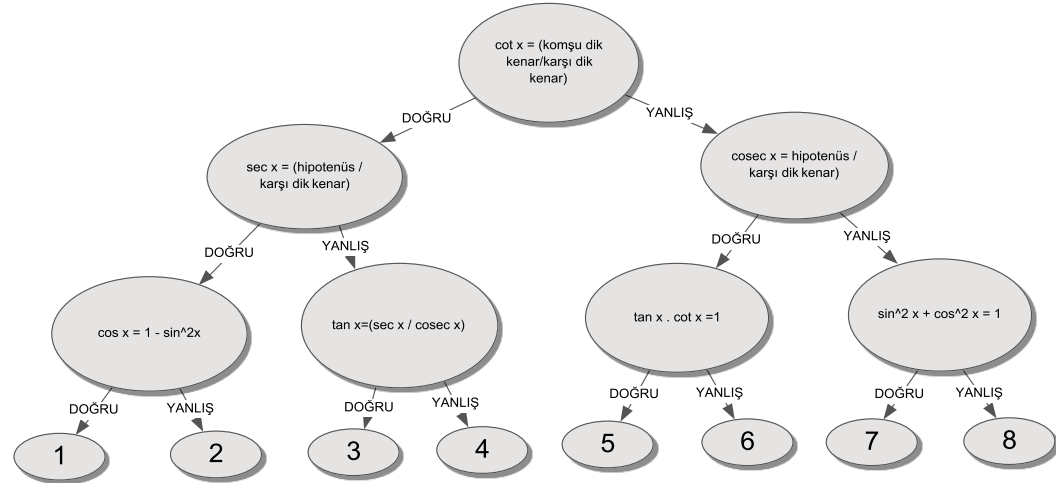
Şekil 35 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 8. Ders 26. Etkinlik**SÜRE:** 10 Dakika**KULLANILAN MATERYAL:** Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta**KAZANIM:** Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

Dik üçgende dar açılardan trigonometrik oranlarını belirler.

EKİNLİĞİN AMACI: Ölçme, değerlendirme, dönüt-düzeltilme yapılması ve öğrenilenlerin organizasyonun gerçekleştirilmesi.

UYGULAMA: Bilgisayar ortamına uyarlanmış Tanılayıcı Dallanmış Ağaç(Nesne 21-Bkz Şekil 36) İkişer kişilik gruplar halinde yapılır. Öğretmen grupları ağ bağlantısı ve NetOpSchool programları yardımıyla takip ederek sonuçlarını not alır. Sonra da sınıfla beraber tahtada çözülür.



Şekil 36

ETKİNLİK: 8. Ders 27. Etkinlik

SÜRE: 15 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

Dik üçgende dar açılardan trigonometrik oranlarını belirtir.

EKİNLİĞİN AMACI: Ölçme, değerlendirme, dönüt-düzeltilme yapılması ve öğrenilenlerin organizasyonun gerçekleştirilmesi.

UYGULAMA: Yapılandırılmış Gridler (Bkz Şekil 37) her öğrenciye 1 tane olacak şekilde dağıtılır ve gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra doldurmaları için 10 dakika verilir. Sonra kâğıtlar toplanarak sınıfla beraber çalışma yapılır. Böylece öğrenciler hatalarını ve eksiklerini görerek doğru bilgiye ulaşmış olurlar.

AD:
SOYAD:
NO:

a $\frac{\sin x}{\cos x}$	b 0	c $-\frac{1}{2}$
d -2	e $\frac{1}{\cot x}$	f $\frac{1}{\cos x}$
g $\frac{\text{karşı dik kenar}}{\text{komşu dik kenar}}$	h 3	i 4/5

Yukanda a,b,c,d,e,f,g,h,i kutucukları verilmiştir.

1. Kutucuklardan hangileri tanjant fonksiyonunu veren bağıntılardan oluşmuştur?

- Uygun kutucukları seçiniz.

.....

2. Sayı içeren kutucuklardan hangileri sinüs fonksiyonunun alabileceği değerleri içerir.

- Uygun kutucukları seçiniz.

.....

- Bu değerleri veren açıları küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

.....

3. Kutucuklardan hangileri sekant fonksiyonunu veren bağıntılardan oluşmuştur?

- Uygun kutucukları seçiniz.

.....

Şekil 37

ETKİNLİK: 9. Ders 28. Etkinlik

SÜRE: 15 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Tüm açıların trigonometrik oranları arasındaki ilişkiyi belirtir.

EKİNLİĞİN AMACI: Ölçme, değerlendirme, dönüt-düzeltilme yapılması ve öğrenilenlerin organizasyonun gerçekleştirilmesi.

UYGULAMA: Nesne 22(Bkz şekil 38) bilgisayarlarda açılır. Her grup 2'şer kişi olarak etkinlikte alt tarafta dağıtık verilen eşitlikleri yukarıda ait olduğu yere Mouse ile tutarak götürür. Yerleştirme tamamlandıktan sonra da burada dikkatinizi çeken bir şey var mı gibi sorularla "Toplamları 90 derece olan açıların birinin sinüsü değerinin kosinüsüne; aynı şekilde birinin tanjantı değerinin kotanjantına eşittir." sonucuna ulaşılmaya çalışılır.

The Geometer's Sketchpad - [nesne 20]

File Edit Display Construct Transform Measure Number Graph Window Help

$\sin \alpha =$ $\cos \beta =$

$\cos \alpha =$ $\sin \beta =$

$\tan \alpha =$ $\cot \beta =$

$\cot \alpha =$ $\tan \beta =$

Aşğıdaki ifadeleri yukarıda verilen trigonometrik fonksiyonların karşısına doğru bir şekilde yerleştiriniz.

$\frac{c}{a}$	$\frac{b}{a}$	ab	$\frac{ab}{c}$	$\frac{b}{c}$	$\frac{b}{a}$
$\frac{c}{a}$	$\frac{c}{b}$	$\frac{b}{c}$	$\frac{c}{b}$	$\frac{b}{a}$	ca

Şekil 38

ETKİNLİK: 9. Ders 29. Etkinlik

SÜRE: 10 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Tümler açılarının trigonometrik oranları arasındaki ilişkiyi belirtir.

EKİNLİĞİN AMACI: Ölçme, değerlendirme, dönüt-düzeltilme yapılması ve öğrenilenlerin organizasyonun gerçekleştirilmesi.

UYGULAMA: Nesne 23(Bkz Şekil 39) açılarak Mouse yardımıyla sağ tarafta dağınık olarak verilen ifadelerin tabloya yerleştirilmesi gerektiği anlatılır.

The Geometer's Sketchpad - [nesne 21]

File Edit Display Construct Transform Measure Number Graph Window Help

Yan tarafta verilen ifadelerden birbirine eşit olanları örnekte olduğu gibi tabloya karşılıklı olarak yerleştiriniz.

$\sin 50$	$\cos 40$

$\tan 89$ $\cot 20$

$\cos 65$ $\sin 15$

$\cos 75$ $\sin 25$ $\tan 70$

$\sin 1$ $\cos 89$

$\cot 15$ $\tan 75$

Şekil 39

ETKİNLİK: 10. Ders 30. Etkinlik

SÜRE: 14 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Dik üçgen yardımıyla 30° , 45° ve 60° lik açılarının trigonometrik oranlarını hesaplar.

EKİNLİĞİN AMACI: 30° , 45° ve 60° lik açılarının trigonometrik değerlerinin bulunması.

UYGULAMA: Nesne 24(Bkz Şekil 40) açılarak öğrencilerden burada yer alan üçgenlerden ve dik üçgende trigonometrik bağıntılardan faydalanarak tabloyu doldurmaları istenir. Sonuçlar kaydedilir.

Yukarıda verilen üçgenleri kullanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

x	30°	45°	60°
$\sin x$			
$\cos x$			
$\tan x$			
$\cot x$			

Şekil 40

ETKİNLİK: 10. Ders 31. Etkinlik

SÜRE: 13 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Dik üçgen yardımıyla 30° , 45° ve 60° lik açılarının trigonometrik oranlarını hesaplar.

EKİNLİĞİN AMACI: Ölçme, değerlendirme, dönüt-düzeltilme yapılması ve öğrenilenlerin organizasyonun gerçekleştirilmesi.

UYGULAMA: Bilgisayar ortamındaki Nesne 25(Bkz Şekil 41-42) açılarak nesne içinde yer alan değerlerin doğru şekilde yerleştirilir ve tamamlandıktan sonra bir sonraki sayfaya geçerek işleme devam edilir. Sonuçlar ağ bağlantısı ve NetOpSchool programı yardımıyla kaydedilir.

Deneme Sayısı: 0 Doğru Sayısı: 0

Yukarıda bir kenarı 2 birim olan bir üçgen bulunmaktadır. Bu üçgende, ABH veya AHC üçgenlerinin, 30° ve 60° derecenin trigonometrik oranları sağ üstte verilmiştir. Bu değerleri tablodaki uygun

x	30°	60°
$\cos x$		
$\sin x$		
$\tan x$		
$\cot x$		

Şekil 41

Yanda bir kenarı 1 birim olan bir ABC üçgeni bulunmaktadır. Bu üçgende 45° derecenin trigonometrik oranları aşağıda verilmiştir. Bu değerleri tablodaki uygun boşluklara yerleştiriniz.

x	45°
$\cos x$	
$\sin x$	
$\tan x$	
$\cot x$	

Şekil 42

ETKİNLİK: 11. Ders 32. Etkinlik

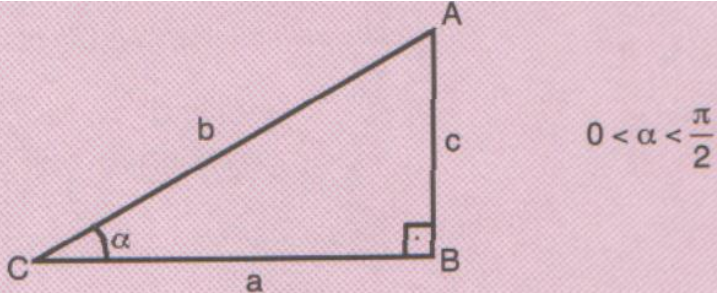
SÜRE: 13 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen için bilgisayar, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birbirleri cinsinden bulur.

EKİNLİĞİN AMACI: Tanjant, cotanjant ve cosinüs fonksiyonlarının sinüs cinsinden yazılması.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 187'de yer alan Etkinlik 13(Bkz Şekil 43) açıklanarak öğrencilerle beraber çözülür.



Yukarıda verilen dik üçgende $m(\widehat{BCA}) = \alpha$ olsun.

$\sin \alpha = \frac{c}{b}$, $\cos \alpha = \frac{a}{b}$, $\tan \alpha = \frac{c}{a}$, $\cot \alpha = \frac{a}{c}$ ve $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$ olduğunu hatırlayınız. Buradan

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} \text{ elde edilir. Bu ifade}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \text{ ifadesinde yerine yazıldığında}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}} \text{ elde edilir.}$$

Eşitlikte trigonometrik oranları yerine yazarak kontrol ediniz. Kosinüs ve tanjant fonksiyonlarının sinüs fonksiyonu cinsinden yazıldığını gördük.

Benzer bir yaklaşımla diğer trigonometrik fonksiyonları da sinüs fonksiyonu cinsinden yazınız.

Şekil 43 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 11. Ders 33. Etkinlik

SÜRE: 14 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Boş kağıt.

KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birbirleri cinsinden bulur.

EKİNLİĞİN AMACI: Yaratıcı düşünebilme ve orijinal sonuçlara ulaşabilme becerilerinin geliştirilmesi.

UYGULAMA: Öğrencilere 5 dakika verilir. Öğrenilen formüller yardımıyla herhangi bir trigonometrik fonksiyonu başka bir trigonometrik fonksiyon cinsinden yazınız denir. Grup halinde çalışmalarını sağlar. Elde edilen sonuçlar tahtada sınıfla paylaşılır.

ETKİNLİK: 12. Ders 34. Etkinlik

SÜRE: 10 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

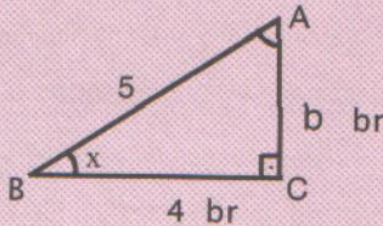
KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birbirleri cinsinden bulur.

EKİNLİĞİN AMACI: Trigonometrik fonksiyonlardan birisinin değeri verildiğinde diğer değerleri dik üçgen yardımıyla bulabilme.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 188’de yer alan Etkinlik 14(Bkz Şekil 44) açıklamaları olarak anlatılır. Ek örneklerle etkinlik desteklenir. Sonra da değerlerin neden pozitif olduğu ve nasıl negatif olacağı tartışılır.

$0 < x < \frac{\pi}{2}$ olmak üzere $\cos x = \frac{4}{5}$ ise $\sin x$, $\tan x$ ve $\cot x$ değerini bulalım.

$\cos x = \frac{4}{5}$ değerini ABC dik üçgeninde yazarsak,



ABC üçgeninde pisagor teoremini kullanarak
 $b^2 + 4^2 = 5^2$
 $b^2 = 9$
 $b = 3$ bulunur.

Buna göre,

$$\tan x = \frac{b}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\cot x = \frac{4}{b} = \frac{4}{3}$$

$$\sin x = \frac{b}{5} = \frac{3}{5} \quad \text{bulunur.}$$

Yukarıdaki çözümde,

- $\tan x$, $\cot x$ ve $\sin x$ değerlerinin pozitif bulunmasının sebebi sizce ne olabilir?

Şekil 44 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 12. Ders 35. Etkinlik

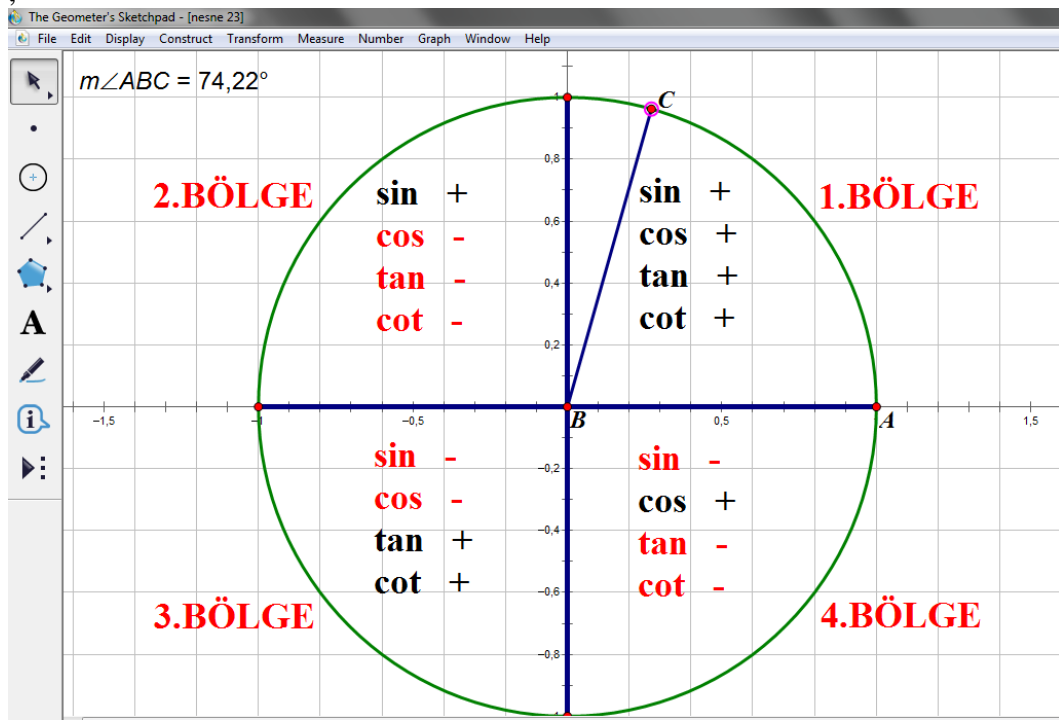
SÜRE: 7 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birbirleri cinsinden bulur.

EKİNLİĞİN AMACI: Bölgelere göre işaretlerin kavranması.

UYGULAMA: Sketchpad programı ile hazırlanan Nesne 26(Bkz Şekil 45) yardımıyla; trigonometrik fonksiyonların her bölgede işaretleri incelenir.



Şekil 45

ETKİNLİK: 12. Ders 36. Etkinlik

SÜRE: 13 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

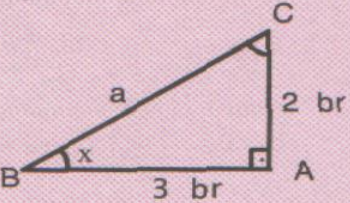
KAZANIM: Trigonometrik fonksiyonları birbirleri cinsinden bulur.

EKİNLİĞİN AMACI: 2. 3. ve 4. bölgede verilen açının trigonometrik değerinden yola çıkarak diğer trigonometrik değerleri bulabilme.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 188-189'da ter alan Etkinlik 15(Bkz Şekil 46-47) açıklanarak sınıfla beraber yapılır.

$\frac{\pi}{2} < x < \pi$ olmak üzere $\tan x = -\frac{2}{3}$ ise $\sin x$, $\cos x$ ve $\cot x$ değerini bulalım.

$\tan x = -\frac{2}{3}$ değerini ABC dik üçgeninde yazarsak; (Dik üçgende işaret dikkate alınmaz.)



ABC dik üçgeninde pisagor teoremini kullanarak

$$a^2 = 2^2 + 3^2$$

$$a^2 = 13$$

$$a = \sqrt{13} \text{ bulunur.}$$

Şekil 46 (Kaynak: MEB ders kitabı)

Buna göre,

$$\sin x = \frac{2}{\sqrt{13}}, \cos x = -\frac{3}{\sqrt{13}} \text{ ve } \cot x = -\frac{3}{2} \text{ bulunur.}$$

Yukarıdaki çözümde,

- $\sin x$ in pozitif, $\cos x$, $\cot x$ ve $\tan x$ değerlerinin negatif olmasının sebebi sizce ne olabilir?
- Siz de benzer bir yaklaşım ile aşağıdaki soruları çözünüz.

a) $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$ olmak üzere $\cot x = 4$ ise $\sin x$, $\tan x$ ve $\cos x$ değerlerini bulunuz.

b) $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$ olmak üzere, $\sin x = -\frac{1}{4}$ ise $\sec x$ ve $\cot x$ değerlerini bulunuz.

Şekil 47 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 13. Ders 37. Etkinlik

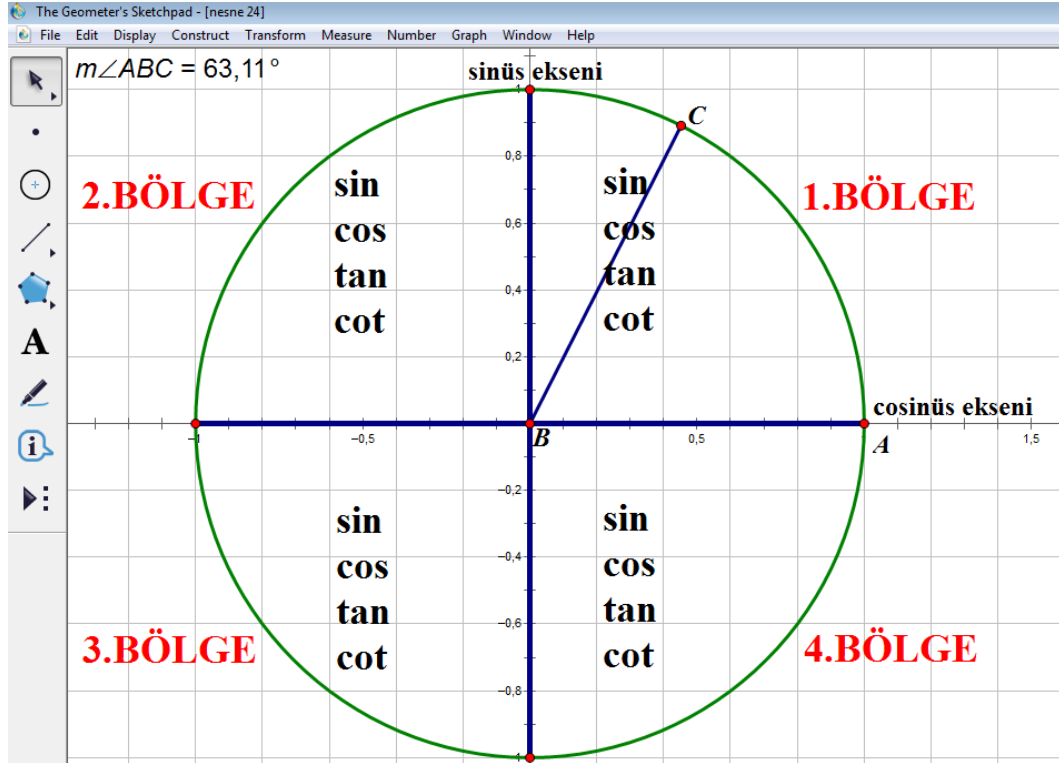
SÜRE: 4 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: $k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.

EKİNLİĞİN AMACI: Trigonometrik fonksiyonların bölgelere göre işaretlerinin kontrol edilmesi.

UYGULAMA: Sketchpad programı yardımıyla hazırlanan Nesne 27(Bkz Şekil 48)'te yer alan fonksiyonların buldukları bölgelere göre işaretleri öğrencilere sorarak yazılır.



Şekil 48

ETKİNLİK: 13. Ders 38. Etkinlik

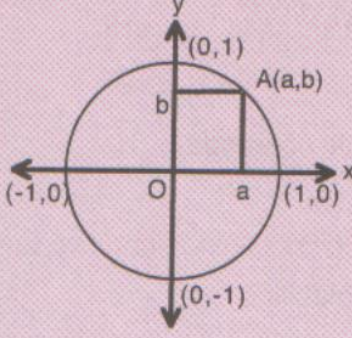
SÜRE: 14 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: $k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.

EKİNLİĞİN AMACI: Verilen bir noktanın eksenlere ve orijine göre simetriğini bulma.

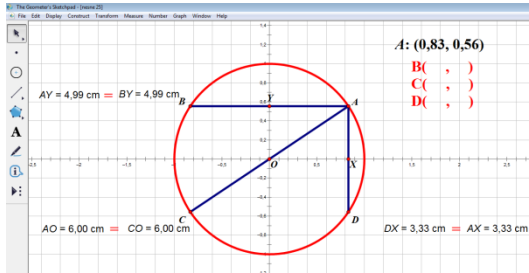
UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 190'da yer alan Etkinlik 16(Bkz Şekil 49) açılır. A noktasının simetrikleri olan B, C, D noktalarının koordinatlarının nasıl belirleneceği sorusu Sketchpad programı ile hazırlanan Nesne 28(Bkz Şekil 50) yardımıyla yapılır. Buradan simetriler ile ilgili bir genellemeye gidebilmek için de Sketchpad programı ile hazırlanan Nesne 29(Bkz Şekil 51) kullanılır.



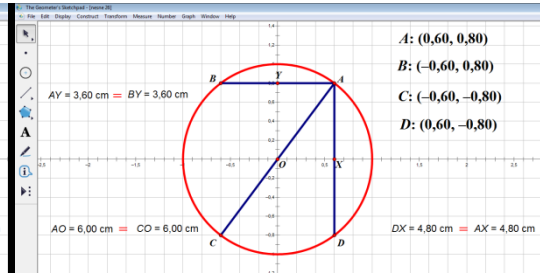
Şekildeki gibi birim çember üzerinde bir $A(a,b)$ noktası alınıyor.

- A noktasının y eksenine göre simetriği B,
- A noktasının x eksenine göre simetriği D,
- A noktasının orijine göre simetriği C'dir.
- B, C, D noktaları birim çember üzerinde midir?
- B, C, D noktalarının koordinatlarını A noktasının koordinatlarına uygun olarak bulunuz. Noktaların yerini düzlemde gösteriniz.
- A, B, C, D noktalarını sırasıyla birleştirdiğinizde elde edeceğiniz şekil nedir?

Şekil 49 (Kaynak: MEB ders kitabı)



Şekil 50



Şekil 51

ETKİNLİK: 13. Ders 39. Etkinlik

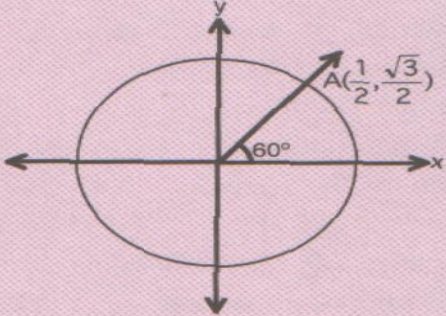
SÜRE: 19 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: $k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.

EKİNLİĞİN AMACI: Verilen bir noktanın koordinatlarından hareketle eksenlere ve orijine göre simetriklerinin koordinatlarının belirlenmesi ve simetriklerinin kaç derecelik bir yay oluşturduğunun bulunması.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 191'de yer alan Etkinlik 17(Bkz Şekil 52) Sketchpad programında hazırlanmış Nesne 30(Bkz Şekil 53) yardımıyla sınıfla beraber işlenir.



Yandaki analitik düzlemde verilen birim çemberde, A noktası 60° lik yayın bitim noktasıdır. Bu açının trigonometrik oranlarının $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$ ve $\cot 60^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$ olduğunu biliyorsunuz.

A noktasının y eksenine göre simetriği B ise,

- B noktasının koordinatlarını bulunuz.
- B noktası kaç derecelik yayın bitim noktasıdır?

Bu açının trigonometrik değerlerini yazınız.
Bulduğunuz sonucu A noktası ile karşılaştırınız.

A noktasının orijine göre simetriği C ise,

- C noktasının koordinatlarını bulunuz.
- C noktası kaç derecelik yayın bitim noktasıdır?

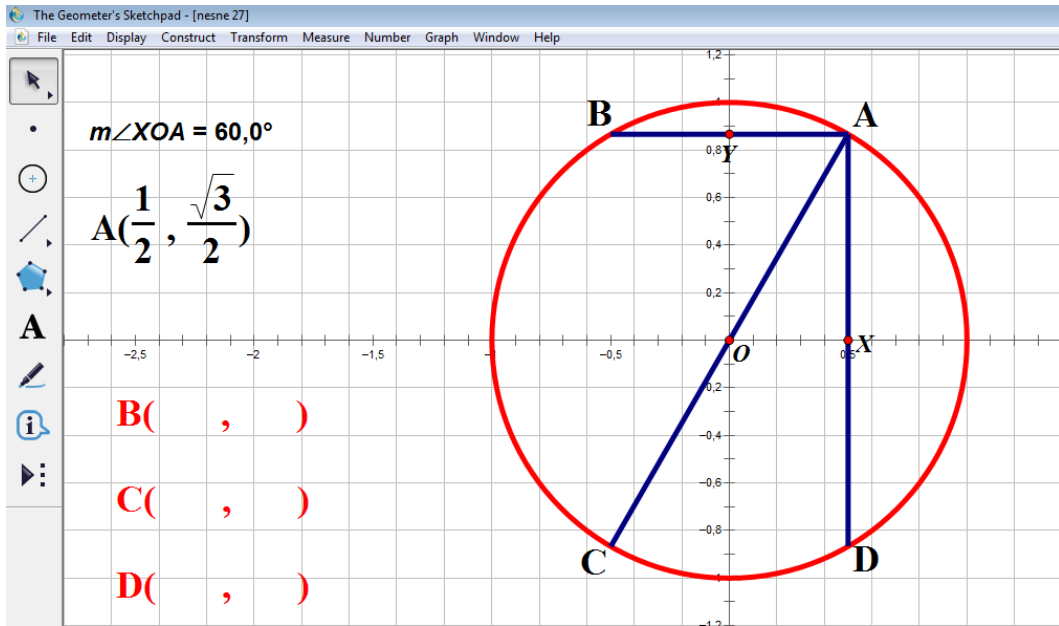
Bu açının trigonometrik değerlerini yazınız.

A noktasının x eksenine göre simetriği D ise,

- D noktasının koordinatlarını bulunuz.
- D noktası kaç derecelik yayın bitim noktasıdır?

Bu açının trigonometrik değerlerini yazınız.

Şekil 52 (Kaynak: MEB ders kitabı)



Şekil 53

ETKİNLİK: 14. Ders 40. Etkinlik

SÜRE: 18 Dakika

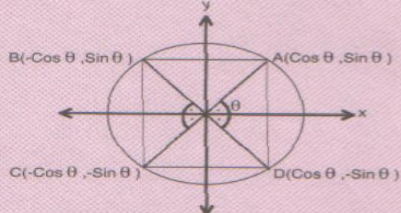
KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: $k \in Z$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.

EKİNLİĞİN AMACI: 2. 3. ve 4. bölgede verilen açıların trigonometrik değerlerini dar açı olarak ifade edebilme. (Verilen açının 180 ve 360 derecelik açılarla olan ilişkisini kullanarak)

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 192’de yer alan Etkinlik 18(Bkz şekil 54) Sketchpad programıyla hazırlanan Nesne 31(Bkz Şekil 55) yardımıyla işlenir. Etkinlikte boş bırakılan yerler doldurulurken etkinlik sayısal örneklerle desteklenerek anlatılanların pekiştirilmesi sağlanır.

Analistik düzlemde
şekildeki gibi verilen
birim çember üzerinde,
B, C, D noktaları A
noktasının sırasıyla y
eksenine, orijine ve x eksenine
göre simetridir.

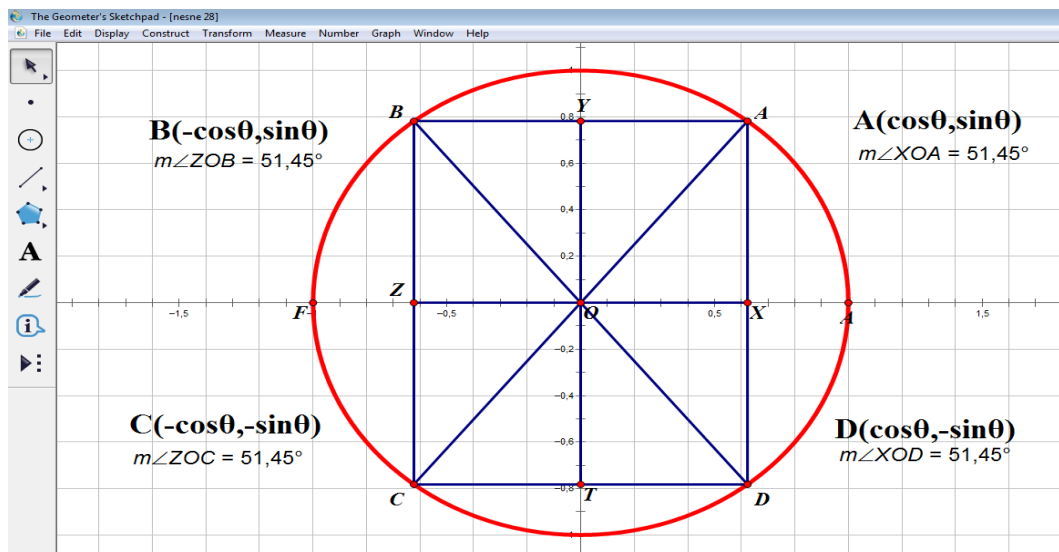


- B noktası kaç radyanlık açının bitim noktasıdır. Buna göre, açının trigonometrik oranını B nin koordinatlarına bağlı olarak yazınız.
- C noktası kaç radyanlık açının bitim noktasıdır. Buna göre, açının trigonometrik oranını C nin koordinatlarına bağlı olarak yazınız.
- D noktası kaç radyanlık açının bitim noktasıdır. Buna göre, açının trigonometrik oranını D nin koordinatlarına bağlı olarak yazınız.

Ulaştığınız sonuçlara göre aşağıdaki boşlukları örneğe uygun biçimde yazınız.

$\sin(180 - \theta) = \sin \theta$	$\sin(180 + \theta) = \dots\dots\dots$	$\sin(360 - \theta) = \dots\dots\dots$	$\sin(-\theta) = \dots\dots\dots$
$\cos(180 - \theta) = \dots\dots\dots$	$\cos(180 + \theta) = -\cos \theta$	$\cos(360 - \theta) = \dots\dots\dots$	$\cos(-\theta) = \dots\dots\dots$
$\tan(180 - \theta) = \dots\dots\dots$	$\tan(180 + \theta) = \dots\dots\dots$	$\tan(360 - \theta) = -\tan \theta$	$\tan(-\theta) = \dots\dots\dots$
$\cot(180 - \theta) = \dots\dots\dots$	$\cot(180 + \theta) = \dots\dots\dots$	$\cot(360 - \theta) = \dots\dots\dots$	$\cot(-\theta) = -\cot \theta$

Şekil 54 (Kaynak: MEB ders kitabı)



Şekil 55

ETKİNLİK: 14. Ders 41. Etkinlik

SÜRE: 12 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen için bilgisayar, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: $k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.

EKİNLİĞİN AMACI: 2. 3. ve 4. bölgede verilen açların trigonometrik değerlerini sayısal değerlerle ifade edebilme. (Verilen açının 180 ve 360 derecelik açılarla olan ilişkisini kullanarak)

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 192'de yer alan Çalışma Yaprağı 8(Bkz Şekil 56) sınıfla beraber doldurulur. Farklı örneklerle de anlatılanlar desteklenir.

1) Aşağıdaki boşlukları doldurunuz, verilen açının trigonometrik değerlerini bularak hangi bölgede olduklarını belirtiniz.

Derece	Radyan	Açının Bölgesi ^(*)	Kosinüs değeri	Sinüs değeri	Tanjant değeri	Kotanjant değeri
120°	$\frac{2\pi}{3}$	2.Bölge	$-\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\sqrt{3}$	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$
30°						
	$\frac{\pi}{4}$					
135°						
	$\frac{5\pi}{6}$				$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	
210°						
	$\frac{5\pi}{4}$		$-\frac{\sqrt{2}}{2}$			
240°						$\frac{1}{\sqrt{3}}$
	$\frac{2\pi}{3}$					
315°				$-\frac{\sqrt{2}}{2}$		
	$\frac{11\pi}{6}$					

(*) Açının bitim kenarının birim çemberi kestiği bölge.

Şekil 56 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 14. (ve 15.) Ders 42. Etkinlik

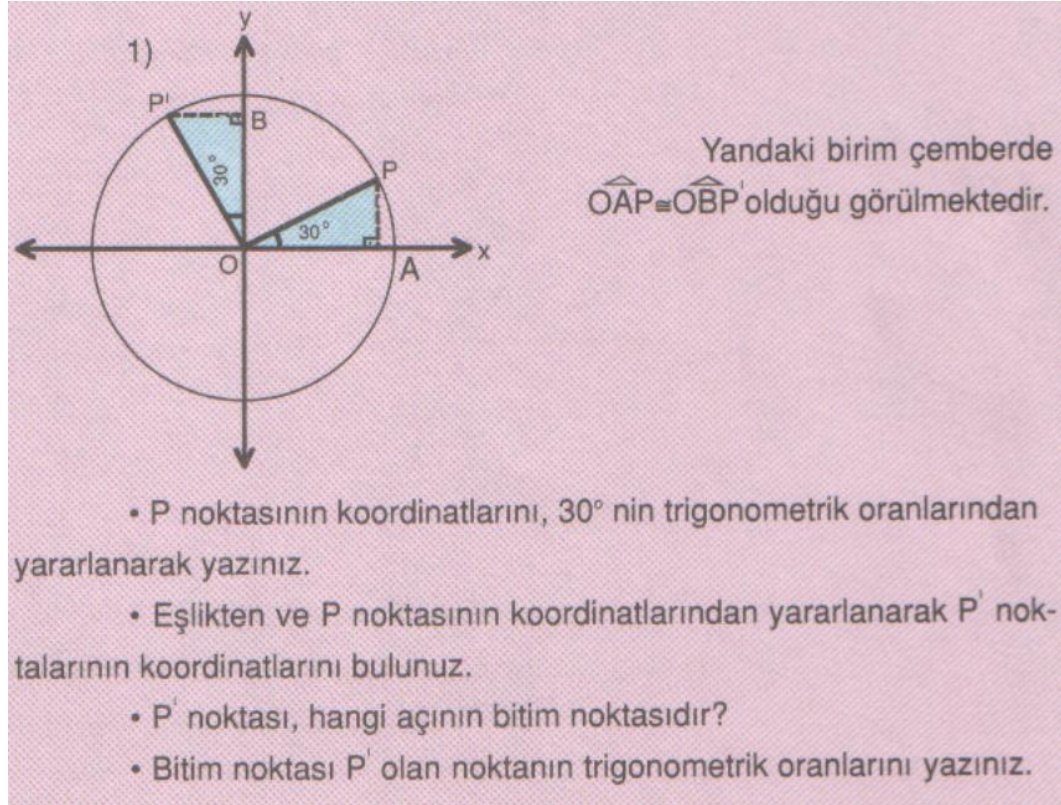
SÜRE: 17 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

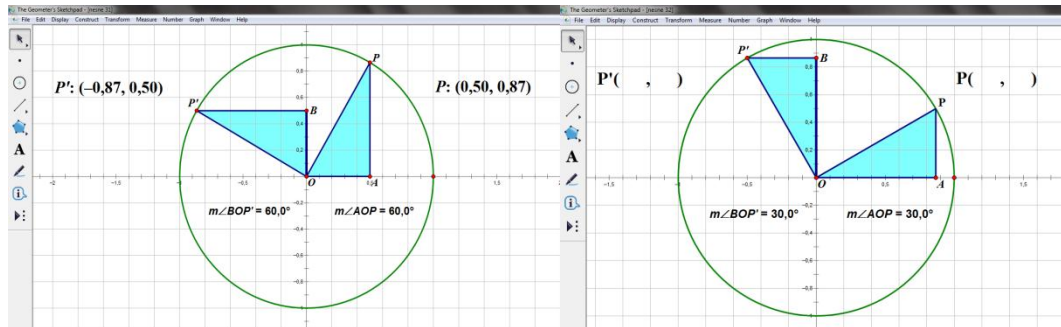
KAZANIM: $k \in Z$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.

EKİNLİĞİN AMACI: 2. bölgede verilen bir açının 90 derece ile ilişkisinin kullanılarak trigonometrik değerlerinin yazılması.

UYGULAMA: Ders Kitabı sayfa 193'te yer alan Etkinlik 19(Bkz Şekil 57) Nesne 32(Bkz Şekil 58) ve Nesne 33(Bkz Şekil 59) yardımıyla işlenir.



Şekil 57 (Kaynak: MEB ders kitabı)



Şekil 58

Şekil 59

ETKİNLİK: 15. Ders 43. Etkinlik

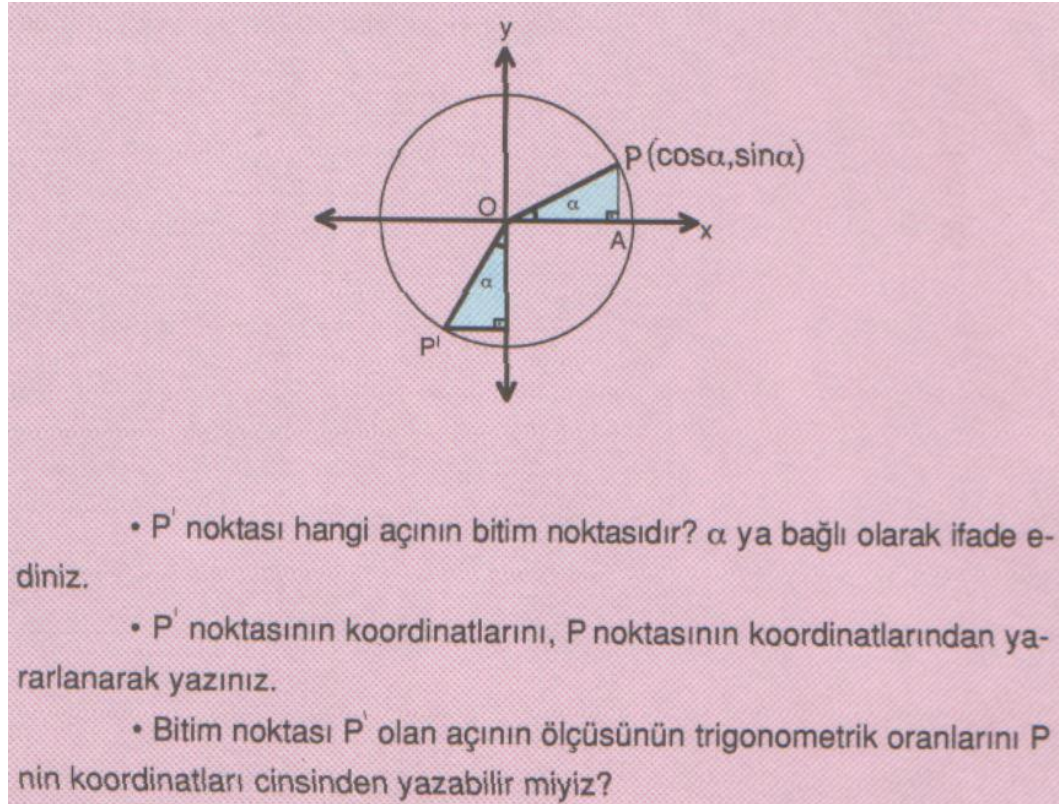
SÜRE: 7 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

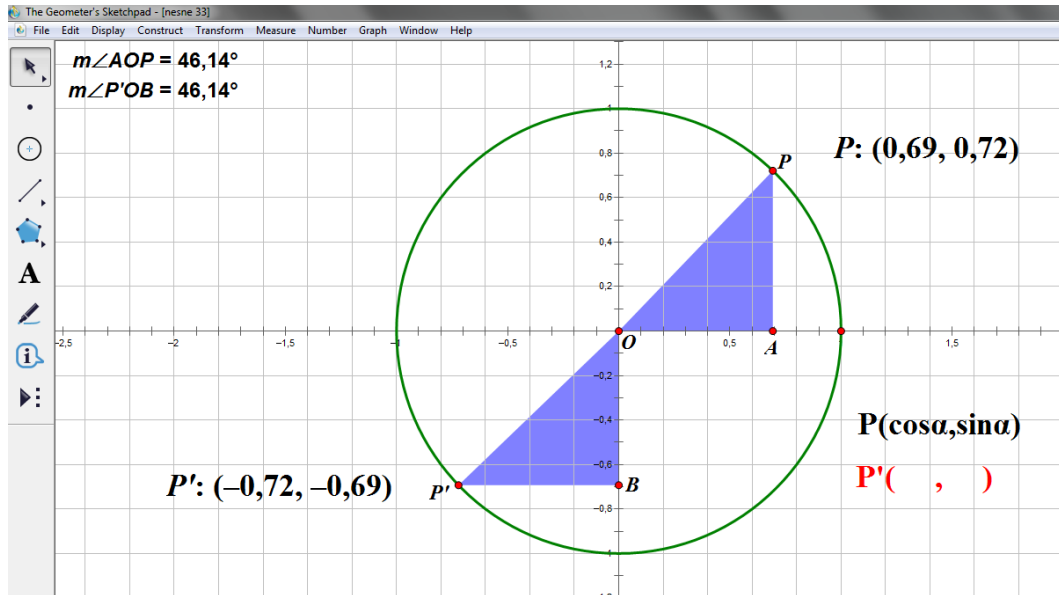
KAZANIM: $k \in Z$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.

EKİNLİĞİN AMACI: 3. bölgede verilen bir açının 270 derece ile ilişkisinin kullanılarak trigonometrik değerlerinin yazılması.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 194'te yer alan Etkinlik 20(Bkz Şekil 60) Nesne 34(Bkz Şekil 61) yardımıyla işlenir.



Şekil 60 (Kaynak: MEB ders kitabı)



Şekil 61 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 15. Ders 44. Etkinlik

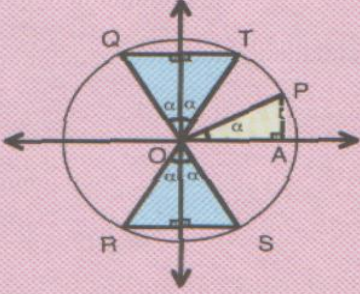
SÜRE: 12 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: $k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.

EKİNLİĞİN AMACI: Verilen açıların 90° ve 270° ile ilişkisi kullanılarak trigonometrik değerlerinin yazılması. Sonuçların 180° ve 360° 'de elde edilen sonuçlarla karşılaştırılması.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 194'te yer alan Etkinlik 21(Bkz Şekil 62) işlenir. Öğrenilenler sayısal örneklerle desteklenir. Ve; Sketchpad programında hazırlanan Nesne 35(Bkz Şekil 63)'te boş bırakılan noktaların koordinatları sınıfla beraber doldurulur.



Yandaki birim çemberden yararlanarak,

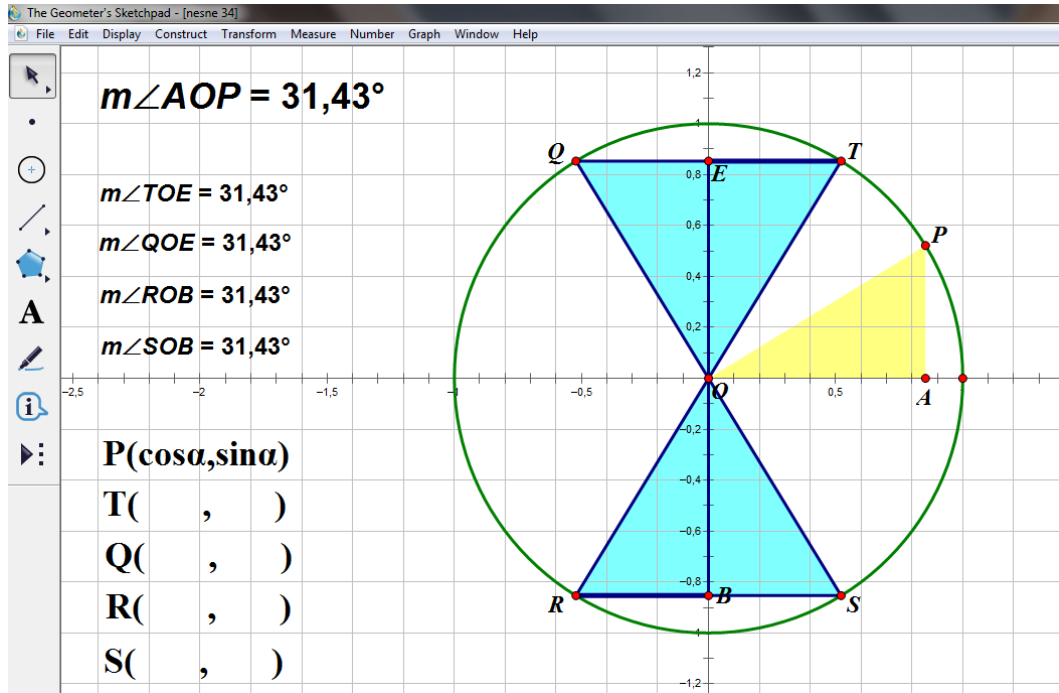
$\frac{\pi}{2} + \alpha$, $\frac{3\pi}{2} - \alpha$, $\frac{3\pi}{2} + \alpha$ açılarının trigonometrik oranlarını bulunuz.

Aşağıdaki tabloları örneklerle uygun biçimde doldurunuz.

x	$\frac{\pi}{2} - \alpha$	$\frac{\pi}{2} + \alpha$	$\frac{3\pi}{2} - \alpha$	$\frac{3\pi}{2} + \alpha$	$\frac{5\pi}{2} - \alpha$
$\sin x$	$\cos \alpha$		$-\cos \alpha$		
$\cos x$	$\sin \alpha$		$-\sin \alpha$		$\sin \alpha$
$\tan x$			$+\cot \alpha$		
$\cot x$					

x	$\sin x$	$\cos x$	$\tan x$	$\cot x$
$90 - \alpha$				
$90 + \alpha$			$-\cot \alpha$	
$270 - \alpha$	$-\cos \alpha$			
$270 + \alpha$				
$450 + \alpha$				

Şekil 62 (Kaynak: MEB ders kitabı)



Şekil 63

ETKİNLİK: 15. Ders 45. Etkinlik

SÜRE: 8 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen için bilgisayar, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: $k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.

EKİNLİĞİN AMACI: Farklı bölgelerdeki açıların trigonometrik değerlerinin 90° , 180° , 270° ve 360° kullanılarak ifade edilmesi.

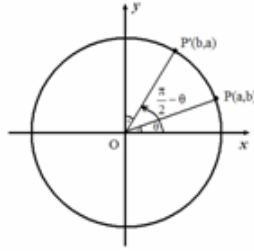
UYGULAMA: Aşağıda yer alan etkinlik (Bkz Şekil 64) işlenir. Sonra sayısal örneklerle anlatılanlar desteklenir.

$\frac{k\pi}{2}m\theta$ nın herhangi bir trigonometrik oranının değeri mutlak değerce

1. k bir çift sayı ise, θ nın aynı cinsteki trigonometrik oranına eşit olduğu sezdirilir.
2. k bir tek sayı ise, θ nın karşılık gelen eş fonksiyonun ($\sin \leftrightarrow \cos$, $\tan \leftrightarrow \cot$, $\sec \leftrightarrow \csc$) trigonometrik oranına eşit olduğu sezdirilir.

Herhangi bir θ açısı için trigonometrik oranın işaretinin $\frac{k\pi}{2}m\theta$ nın bulunduğu bölgeye göre belirlendiği belirtilir.

Örneğin;



$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cos\theta$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sin\theta$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cot\theta$$

$$\cot\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \tan\theta$$

Aşağıdaki tablonun doldurulması istenir.

x	$\frac{\pi}{2} - \theta$	$\frac{\pi}{2} + \theta$	$\pi - \theta$	$\pi + \theta$	$\frac{3\pi}{2} - \theta$	$\frac{3\pi}{2} + \theta$	$2\pi - \theta$
$\sin x$							
$\cos x$							
$\tan x$							
$\cot x$							

Şekil 64

ETKİNLİK: 15.(ve 16.) Ders 46. Etkinlik

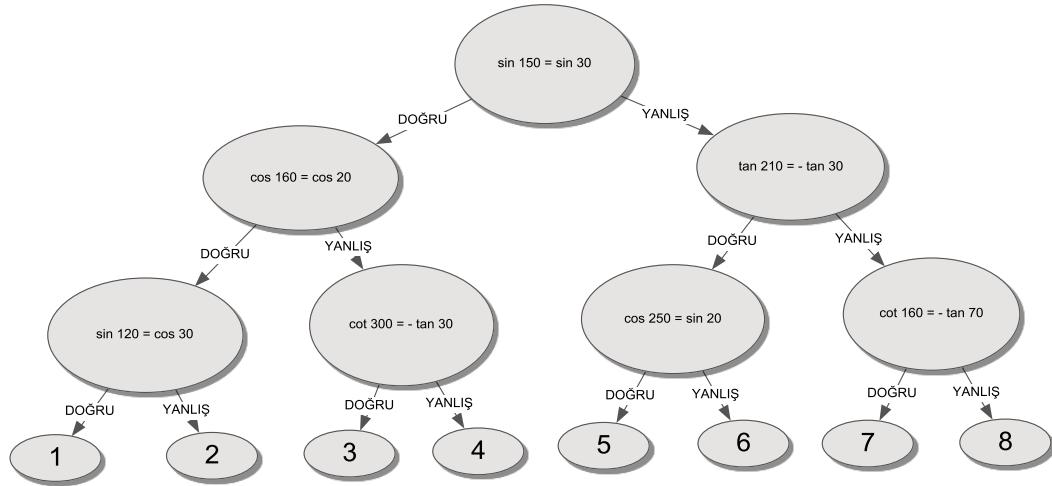
SÜRE: 14 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: $k \in Z$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.

EKİNLİĞİN AMACI: Ölçme, değerlendirme, dönüt-düzeltilme yapılması ve öğrenilenlerin organizasyonun gerçekleştirilmesi.

UYGULAMA: Bilgisayar ortamına uyarlanmış Tanılayıcı Dallanmış Ağaç(Nesne 36-Bkz Şekil 65) İkişer kişilik gruplar halinde yapılır. Öğretmen grupları ağ bağlantısı ve NetOpSchool programları yardımıyla takip ederek sonuçlarını not alır. Sonra da sınıfla beraber tahtada çözülür.



Şekil 65

ETKİNLİK: 16. Ders 47. Etkinlik

SÜRE: 8 Dakika

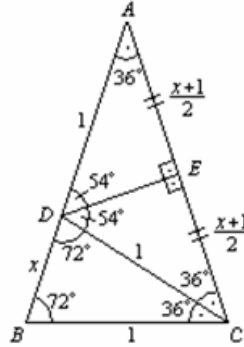
KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen için bilgisayar, datashow, akıllı tahta

KAZANIM: Bir açının trigonometrik oranını trigonometrik değerler tablosunda bulur.

EKİNLİĞİN AMACI: 36° 'lik açının cosinüs değerinin bulunması ve bulunan değer Trigonometrik tablodaki ile karşılaştırılması.

UYGULAMA: Önce her açının bir trigonometrik değere sahip olduğundan bahsedilir. Sonra da aşağıdaki etkinliği (Bkz Şekil 66) sınıfla beraber yapılır.

... $\cos 36^\circ = \frac{\sqrt{5}+1}{4}$ olduğunu şekilden yararlanarak göstermeleri, $\sqrt{5} = 2,2361$ alarak bu değeri hesaplamaları ve trigonometri cetvelindeki değer ile karşılaştırmaları istenir.



$$\begin{aligned} \triangle ABC : \triangle BCD &\Rightarrow \frac{|AB|}{|BC|} = \frac{|BC|}{|BD|} \\ &\Rightarrow \frac{x+1}{1} = \frac{1}{x} \\ &\Rightarrow x^2 + x - 1 = 0 \\ &\Rightarrow x = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

$$\text{ADE dik üçgeninde, } \cos 36^\circ = \frac{\frac{x+1}{2}}{1} = \frac{\sqrt{5}+1}{4} \text{ tür.}$$

$$\cos 36^\circ = \frac{\sqrt{5}+1}{4} = \frac{2,2361+1}{4} = 0,809025 \approx 0,809$$

Bu değer trigonometri cetvelindeki değer aynıdır.

Şekil 66

ETKİNLİK: 16. Ders 48. Etkinlik

SÜRE: 9 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Bir açının trigonometrik oranını trigonometrik değerler tablosunda bulur.

EKİNLİĞİN AMACI: Trigonometrik tabloyu kullanabilmek ve açılarının trigonometrik değerlerini bilgisayar programı yardımıyla da bulabilmek.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 197’de yer alan Trigonometrik Cetveli(Bkz Şekil 67) nasıl kullanılacakları ve Nesne 37(Bkz Şekil 68)’yi kullanarak açılarının trigonometrik değerlerinin nasıl bulunacakları açıklanır. Sonra da; ders kitabı sayfa 196’da yer alan tabloyu(Bkz Şekil 69) doldurmaları istenir.(Hesap makinesi yerine Nesne 37 kullanılır)

derece	sin	cos	tan	cot	
00	0.0000	1.0000	0.0000	----	90
01	0.0175	0.9998	0.0175	57.2900	89
02	0.0349	0.9994	0.0349	28.6363	88
03	0.0523	0.9986	0.0524	19.0811	87
04	0.0698	0.9976	0.0699	14.3007	86
05	0.0872	0.9962	0.0875	11.4301	85
06	0.1045	0.9945	0.1051	9.5144	84
07	0.1219	0.9925	0.1228	8.1443	83
08	0.1392	0.9903	0.1405	7.1154	82
09	0.1564	0.9877	0.1584	6.3138	81
10	0.1736	0.9848	0.1763	5.6713	80
11	0.1908	0.9816	0.1944	5.1446	79
12	0.2079	0.9781	0.2126	4.7046	78
13	0.2250	0.9744	0.2309	4.3315	77
14	0.2419	0.9703	0.2493	4.0108	76
15	0.2588	0.9659	0.2679	3.7321	75
16	0.2756	0.9613	0.2867	3.4874	74
17	0.2924	0.9563	0.3057	3.2709	73
18	0.3090	0.9511	0.3249	3.0777	72
19	0.3256	0.9455	0.3443	2.9042	71
20	0.3420	0.9397	0.3640	2.7475	70
21	0.3584	0.9336	0.3839	2.6051	69
22	0.3746	0.9272	0.4040	2.4751	68
23	0.3907	0.9205	0.4245	2.3559	67
24	0.4067	0.9135	0.4452	2.2460	66
25	0.4226	0.9063	0.4663	2.1445	65
26	0.4384	0.8988	0.4877	2.0503	64
27	0.4540	0.8910	0.5095	1.9626	63
28	0.4695	0.8829	0.5317	1.8807	62
29	0.4848	0.8746	0.5543	1.8040	61
30	0.5000	0.8660	0.5774	1.7321	60
31	0.5150	0.8572	0.6009	1.6643	59
32	0.5299	0.8480	0.6249	1.6003	58
33	0.5446	0.8387	0.6494	1.5399	57
34	0.5592	0.8290	0.6745	1.4826	56
35	0.5736	0.8192	0.7002	1.4281	55
36	0.5878	0.8090	0.7265	1.3764	54
37	0.6018	0.7986	0.7536	1.3270	53
38	0.6157	0.7880	0.7813	1.2799	52
39	0.6293	0.7771	0.8098	1.2349	51
40	0.6428	0.7660	0.8391	1.1918	50
41	0.6561	0.7547	0.8693	1.1504	49
42	0.6691	0.7431	0.9004	1.1106	48
43	0.6820	0.7314	0.9325	1.0724	47
44	0.6947	0.7193	0.9657	1.0355	46
45	0.7071	0.7071	1.0000	1.0000	45
	cos	sin	cot	tan	derece

Şekil 67

The Geometer's Sketchpad - [nesne 37]

File Edit Display Construct Transform Measure Number Graph Window Help

sin(1) = 0,01745

cos(152) = -0,88295

tan(85) = 11,43005

$\cot \alpha = \frac{1}{\tan(308)} = -0,78129$

Şekil 68

	Trigonometrik cetvel yardımıyla hesabı	Hesap makinesi yardımıyla hesabı
sin43°	0,6820	0,68299836
cos12°		
tan142°		
cot243°		
sin54°	0,8090	

Şekil 69 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 17. Ders 49. Etkinlik

SÜRE: 36 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur.

Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini çizer.

EKİNLİĞİN AMACI: Periyodun öğrenilmesi, sinüs ve kosinüs fonksiyonlarının periyodunun bulunması ve grafiklerinin çizilmesi.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 199-200’de yer alan Etkinlik 1(Bkz Şekil 70); Sketchpad programında hazırlanan Nesne 38(Bkz Şekil 71), Nesne 39(Bkz Şekil 72) ve Nesne 40(Bkz Şekil 73)yardımıyla işlenir. Nesne 38(Bkz Şekil 71)’de işaretli noktalar açıklanır. Nesne 39(Bkz Şekil 72)’da sağ tıklanıp “show motion controller”dan A noktasına hareket verilir. Hareket verilen nokta kendiliğinden sinüs fonksiyonunu çizer. Nesne 40(Bkz Şekil 73)’da tablo doldurulur ve noktalar koordinat düzleminde işaretlenir sonra da sağ tıklanıp “show all hidden” seçilir. Grafik ortaya çıkınca grafiğin işaretli noktalardan geçtiğine dikkat çekilir.

Olimpiyat oyunları 4 yılda bir düzenlenir.

Mevsimler her yıl tekrar eder.

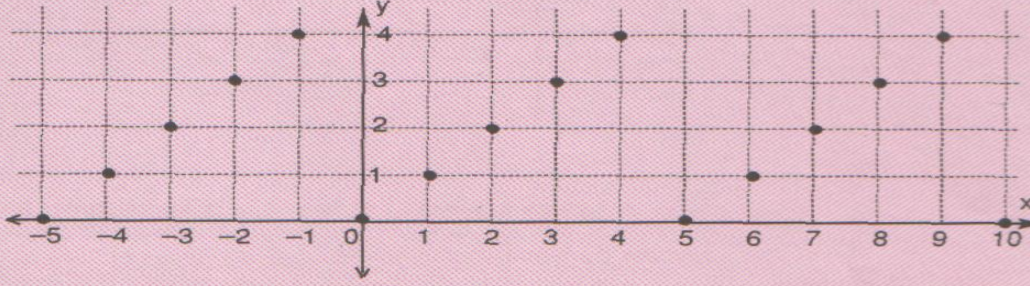
Gazeteler günlük yayınlanır.

Haftanın günleri 7 günde bir tekrar eder.

Yukarıdaki cümleleri incelediğimizde yaşadığımız bazı olayların periyodik olarak karşımıza çıktığını görüyoruz. Sizler de günlük yaşadığınızda belli sürelerle tekrarlanan olaylara üç örnek veriniz.

Tam sayılar kümesinde bir $f(x)$ doğrusal fonksiyonu " x in 5 ile bölümünden kalan" biçiminde tanımlanıyor.

Tam sayıları 5 ile böldüğümüzde kalanlar $\{0,1,2,3,4\}$ kümesinin elemanlarından biridir. Bu küme de $f(x)$ fonksiyonunun görüntü kümesi olur.



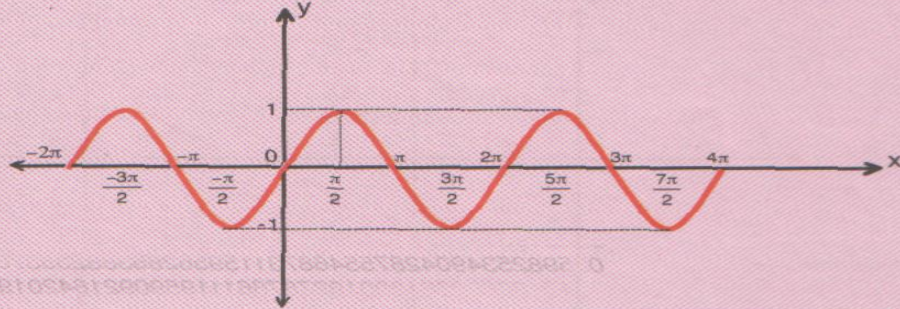
Yukarıdaki grafik incelediğinde, $f(x)$ fonksiyonunun aldığı değerlerin belli aralıklarla tekrarlandığını görüyoruz.

Bu tür fonksiyonlara "periyodik fonksiyon" denir.

Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

x	-2π	$-\frac{3\pi}{2}$	$-\pi$	$-\frac{\pi}{2}$	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π	$\frac{5\pi}{2}$	3π	$\frac{7\pi}{2}$	4π
$\sin x$													

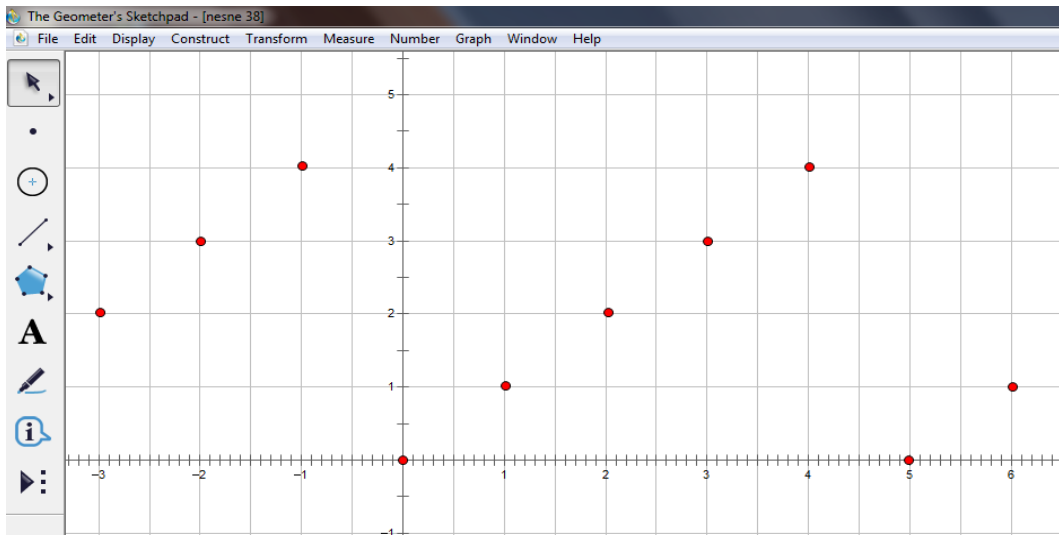
Tabloda bulduğunuz değerlere göre $f(x)=\sin x$ fonksiyonunun grafiği $[-2\pi, 4\pi]$ aralığında aşağıdaki gibidir.



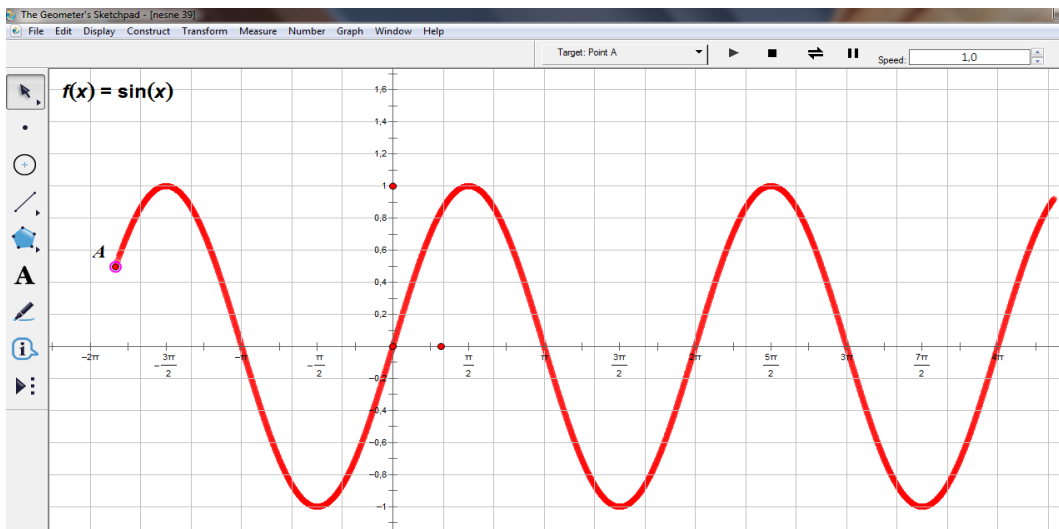
Grafiğe bakarak,

- $f(x)=\sin x$ fonksiyonunun periyodunu söyleyebilir misiniz?
- Grafiğin çiziminde, fonksiyonun periyodunun bilinmesi nasıl bir kolaylık sağlar?
- Benzer şekilde $f(x)=\cos x$ fonksiyonunun grafiğini çizip periyodunu belirtiniz.

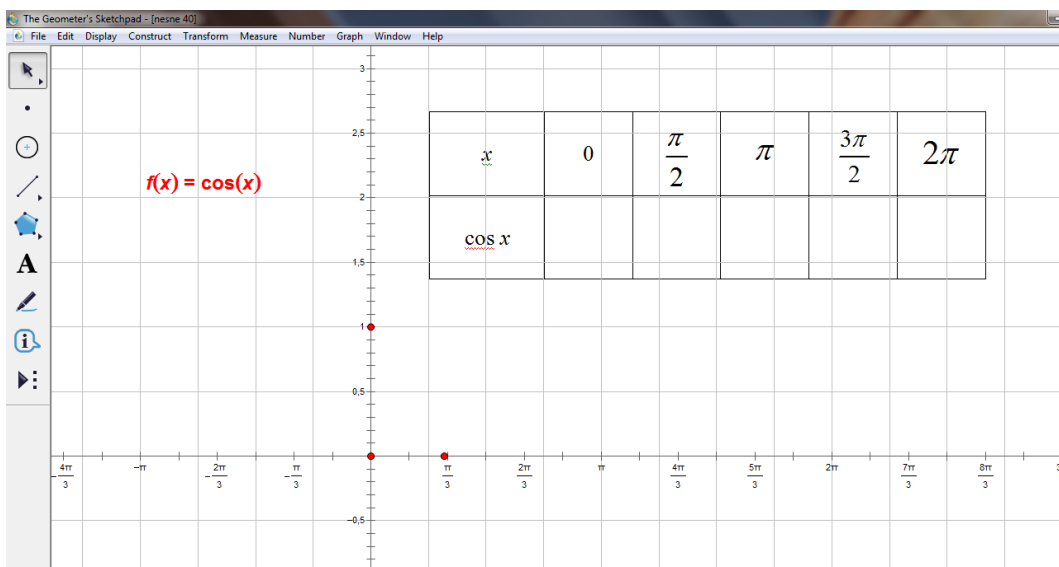
Şekil 70 (Kaynak: MEB ders kitabı)



Şekil 71



Şekil 72



Şekil 73

ETKİNLİK: 18. Ders 50. Etkinlik

SÜRE: 16 Dakika

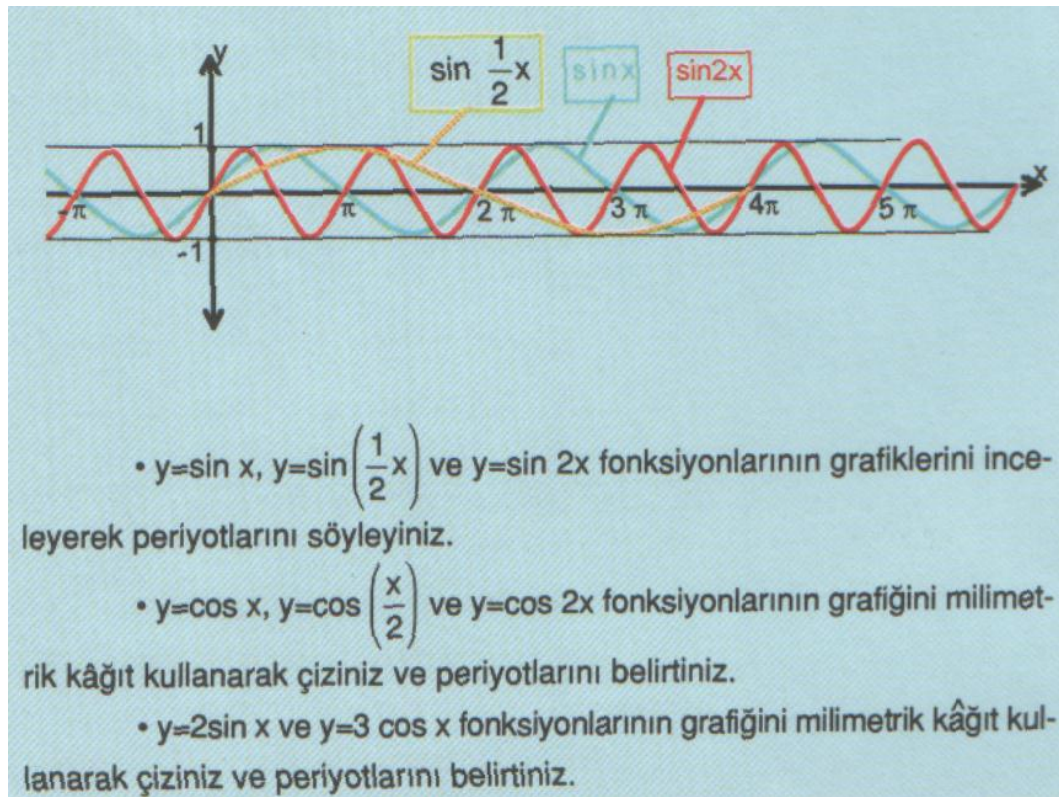
KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur.

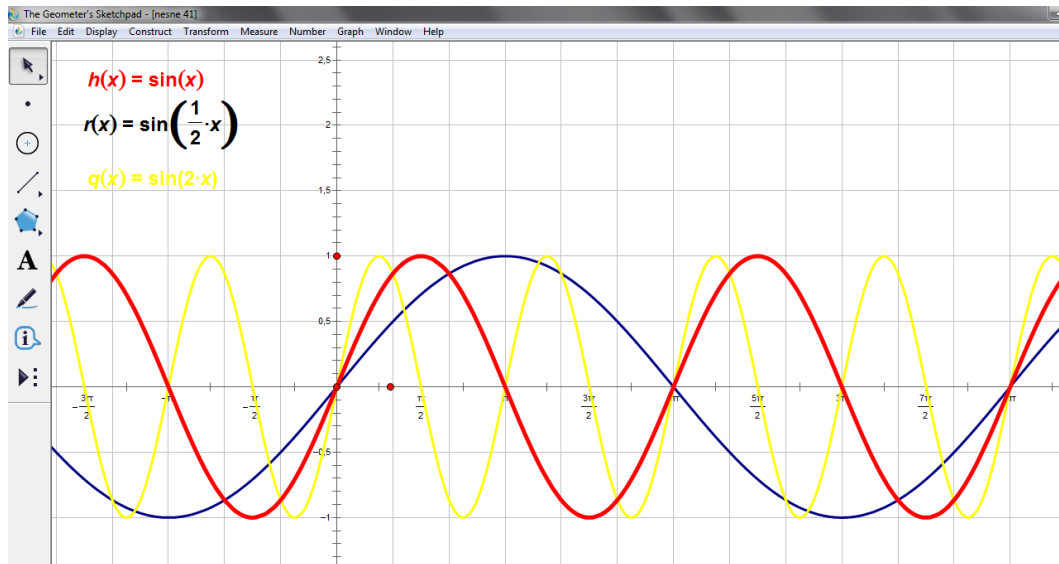
Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini çizer.

EKİNLİĞİN AMACI: Sinüs ve kosinüs fonksiyonları için; fonksiyonun ve x'in katsayısının periyodu nasıl etkilediğinin öğrenilmesi.

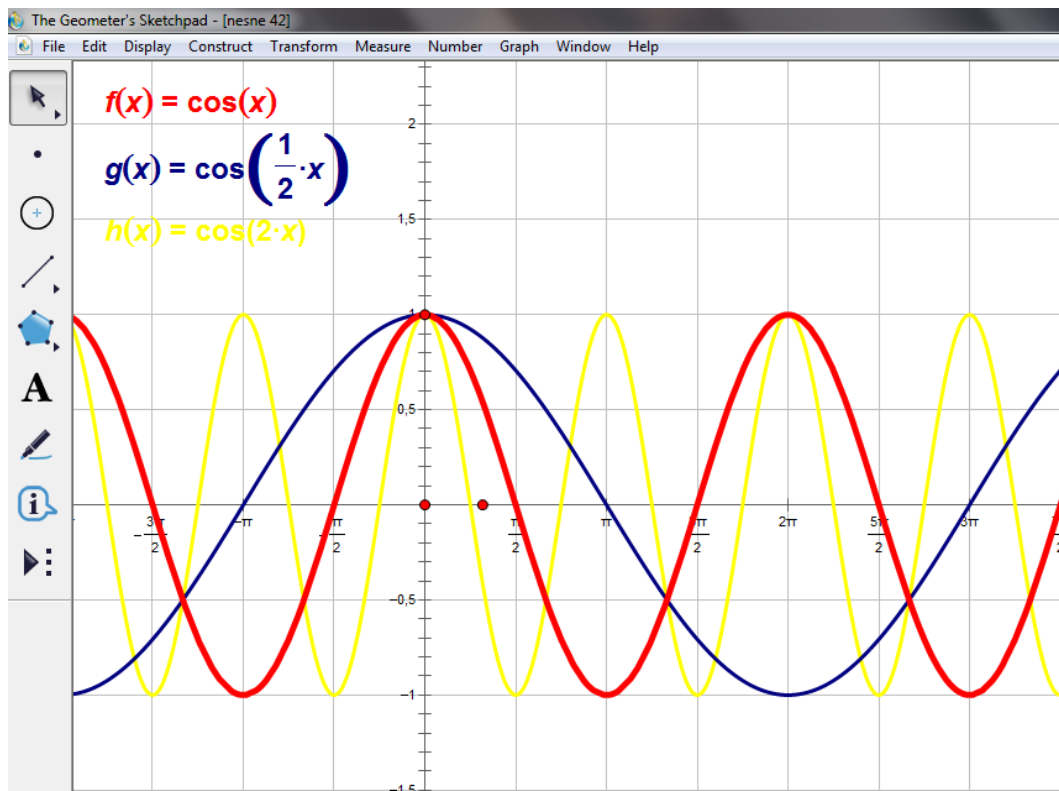
UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 200'de yer alan Çalışma yaprağı 1(Bkz Şekil 74) Sketchpad programında hazırlanan Nesne 41(Bkz Şekil 75), Nesne 42(Bkz Şekil 76) ve Nesne 43(Bkz Şekil 77) yardımıyla işlenir. (Nesne üzerinde gizlenmiş grafikleri açmak için "Display" menüsünde "show all hidden" seçilir.)



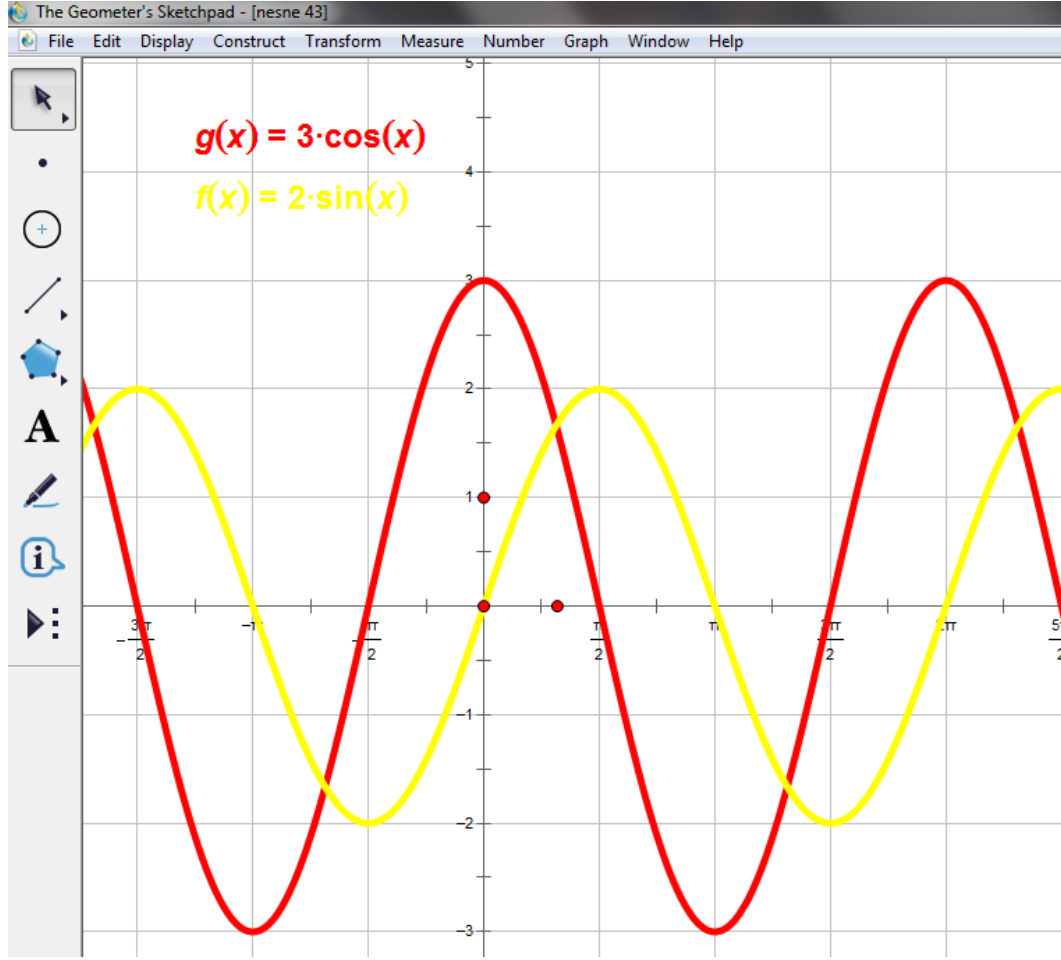
Şekil 74 (Kaynak: MEB ders kitabı)



Şekil 75



Şekil 76



Şekil 77

ETKİNLİK: 18. Ders 51. Etkinlik

SÜRE: 19 Dakika

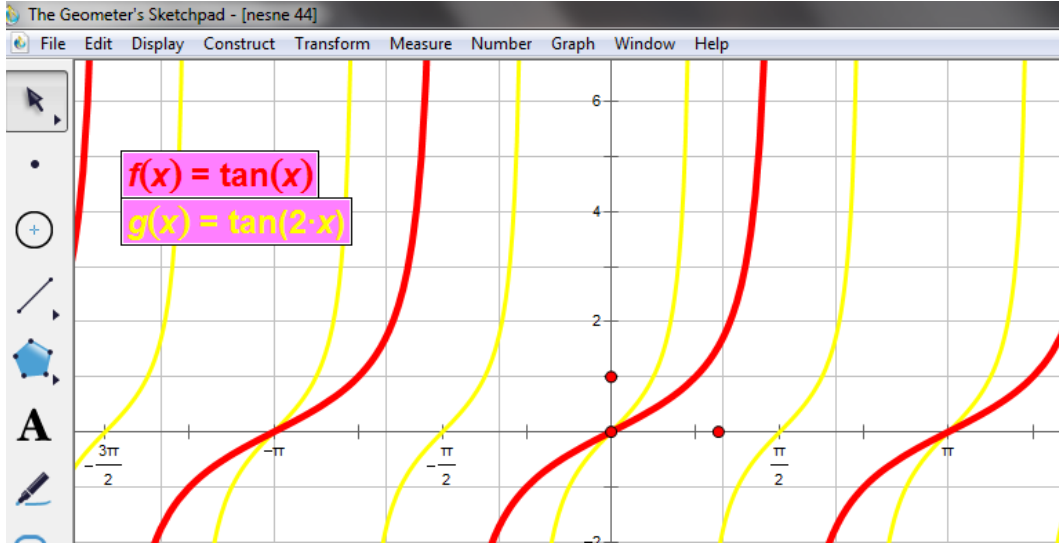
KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur.

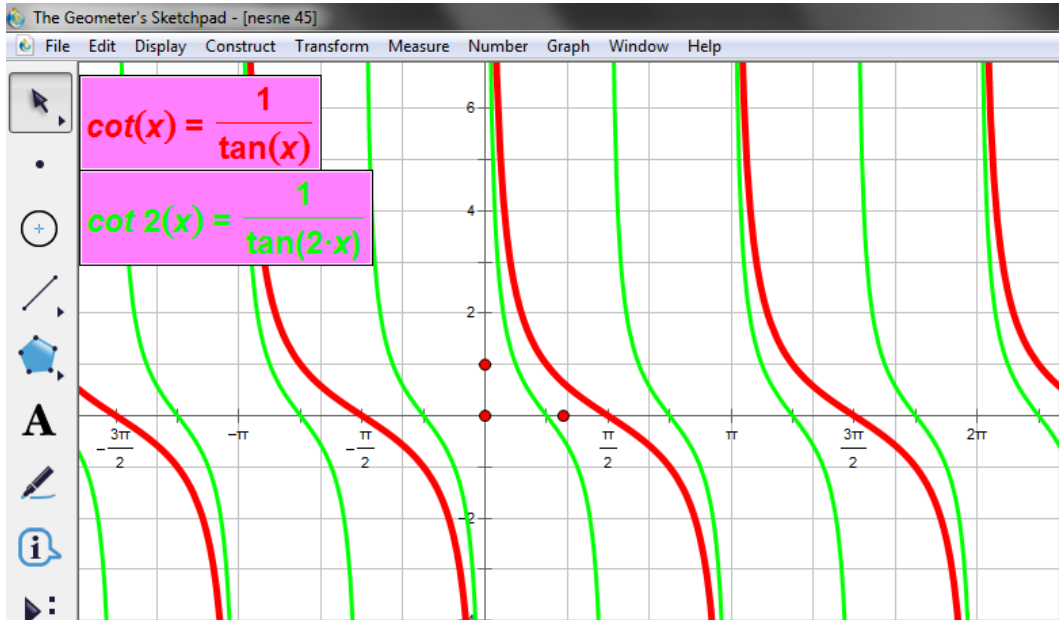
Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini çizer.

EKİNLİĞİN AMACI: Tanjant ve kotanjant fonksiyonlarının periyodunun bulunması ve grafiklerinin çizilmesi; $\tan 2x$, $\tan x/2$, $\cot 2x$, $\cot x/2$ fonksiyonlarının grafikleri yardımıyla periyotlarının bulunması.

UYGULAMA: Sketchpad programında hazırlanan Nesne 44(Bkz Şekil 78) yardımıyla $\tan x$, $\tan 2x$, $\tan x/2$ tanjant fonksiyonlarının periyotları bulunur ve grafikleri çizilir. Ve yine Sketchpad programında hazırlanan Nesne 45(Bkz Şekil 79) $\cot x$, $\cot 2x$, $\cot x/2$ kotanjant fonksiyonlarının periyotları bulunur ve grafikleri çizilir.



Şekil 78



Şekil 79

ETKİNLİK: 19. Ders 52. Etkinlik

SÜRE: 9 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur.

Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini çizer.

EKİNLİĞİN AMACI: Trigonometrik fonksiyonların periyotlarının bulunması ile ilgili kuralın öğrenilmesi.

UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 200'de yer alan Not (Bkz Şekil 80) açıklanır ve örnekler çözülür.

😊 a, b ∈ ℝ ve m ∈ ℕ⁺ olmak üzere,

- f(x)=sin^m(ax+b) ve g(x)=cos^m(ax+b) fonksiyonlarının periyodu,

$$T = \begin{cases} \frac{2\pi}{|a|}, & m \text{ tek ise} \\ \frac{\pi}{|a|}, & m \text{ çift ise} \end{cases}$$

dır.

- f(x)=tan^m(ax+b) ve g(x)=cot^m(ax+b) fonksiyonlarının periyodu,

$$T = \frac{\pi}{|a|}$$

dır.

Şekil 80 (Kaynak: MEB ders kitabı)

ETKİNLİK: 19. Ders 53. Etkinlik

SÜRE: 14 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur.

Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini çizer.

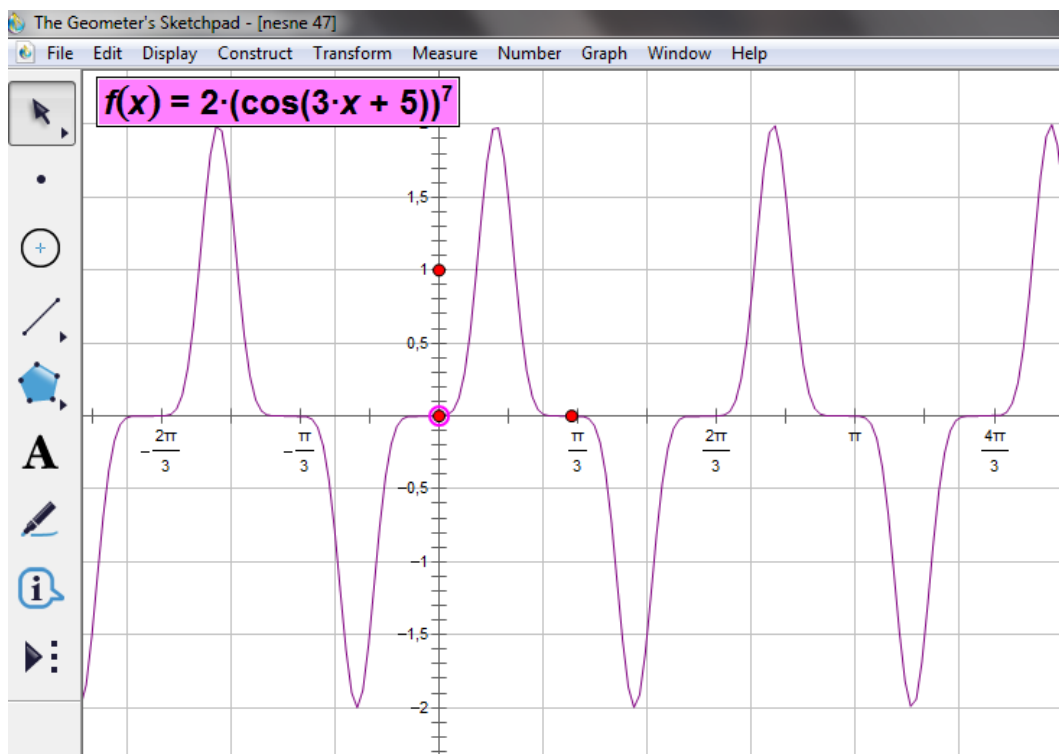
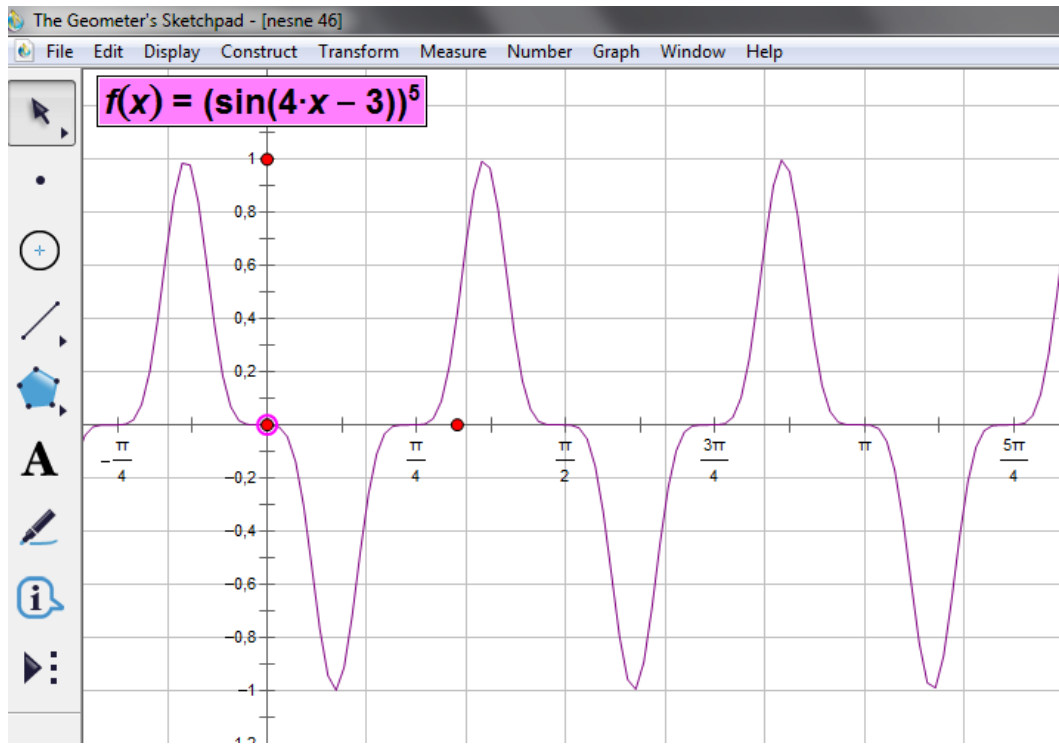
EKİNLİĞİN AMACI: Periyotlar ve grafiklerle ilgili uygulamalar yapmak.

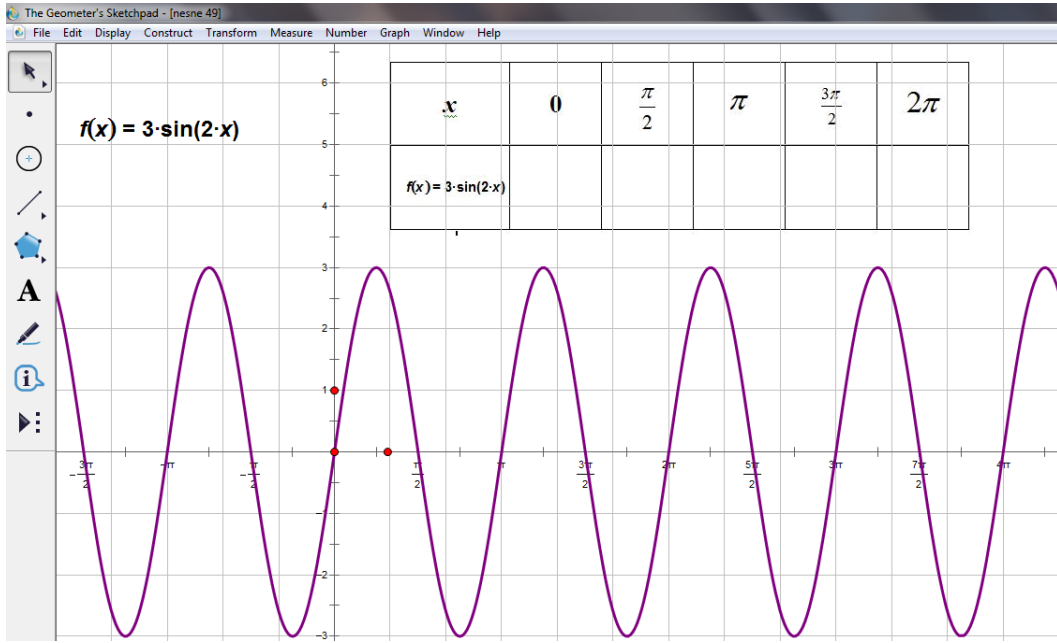
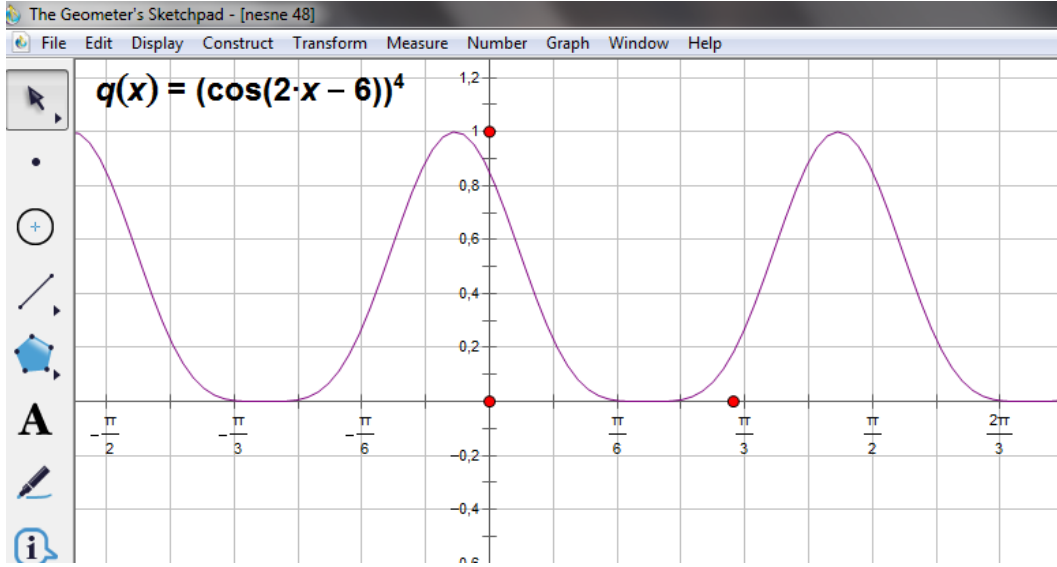
UYGULAMA: Ders kitabı sayfa 200'de yer alan Çalışma Yaprağı 2'nin ilk sorusu(Bkz Şekil 81) sınıfla beraber çözülür. Her şıkka farklı öğrenci cevap verir. Sonra Sketchpad programında a şıkkı için hazırlanan Nesne 46(Bkz Şekil 82), b şıkkı için hazırlanan Nesne 47(Bkz Şekil 83), ç şıkkı için hazırlanan Nesne 48(Bkz Şekil 84), açılarak periyotları incelenir. Sonra da sınıfla beraber Sketchpad programında hazırlanmış Nesne 49(Bkz Şekil 85) açılarak tablo doldurulur ve belirlenen noktalar koordinat düzleminde işaretlenir. Sonra nesne üzerinde sağ tıklanarak "show all hidden" seçilir ve grafiğin işaretlenen noktalardan geçtiğine dikkat çekilir.

1) Aşağıdaki trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulunuz.

a) f(x)=sin ⁵ (4x-3)	b) f(x)=2cos ⁷ (3x+5)
c) f(x)=3sin ⁶ (5x+1)	ç) f(x)=cos ⁴ (2x-6)
d) f(x)=6tan ⁵ (4x+2)	e) f(x)=cot ³ (-x)
f) f(x)=tan ¹⁰ (x+1)	g) f(x)=cot ¹² (4x-6)

Şekil 81 (Kaynak: MEB ders kitabı)





ETKİNLİK: 19. Ders 54. Etkinlik

SÜRE: 14 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur.

EKİNLİĞİN AMACI: Ölçme, değerlendirme, dönüt-düzeltilme yapılması ve öğrenilenlerin organizasyonun gerçekleştirilmesi.

UYGULAMA: Yapılandırılmış Grid (Bkz Şekil 86) her öğrenciye bir tane olacak şekilde dağıtılır. Her boş satıra 2 dakika olmak üzere toplam 8 dakika süre verilir. Sonra kağıtlar toplanır ve sorular sınıfta öğrencilerle beraber cevaplanır.

a	b	c
$\sin(6x+7)$	$\tan(5x-1)$	$\sin^3(2x-1)$
d	e	f
$\tan^2(3x-2)$	$\cos^3(3x+2)$	$\cot^3(x-8)$
g	h	i
$\sin^5(4x+1)$	$\cot(x+9)$	$\sin^2(2x-5)$

Yukarıda a,b,c,d,e,f,g,h,i kutucukları verilmiştir.

1. Kutucuklardan hangilerinin periyodu $\frac{2\pi}{|a|}$ formülü ile bulunur?

- Uygun kutucukları seçiniz.

• Bu periyotları büyükten küçüğe sıralayınız. (Kutucukların ismi şeklinde sıralama yapınız.)

2. Kutucuklardan hangilerinin periyodu $\frac{\pi}{|a|}$ formülü ile bulunur?

- Uygun kutucukları seçiniz.

• Bu periyotları büyükten küçüğe sıralayınız. (Kutucukların ismi şeklinde sıralama yapınız.)

Şekil 86

ETKİNLİK: 20. Ders 55. Etkinlik

SÜRE: 10 Dakika

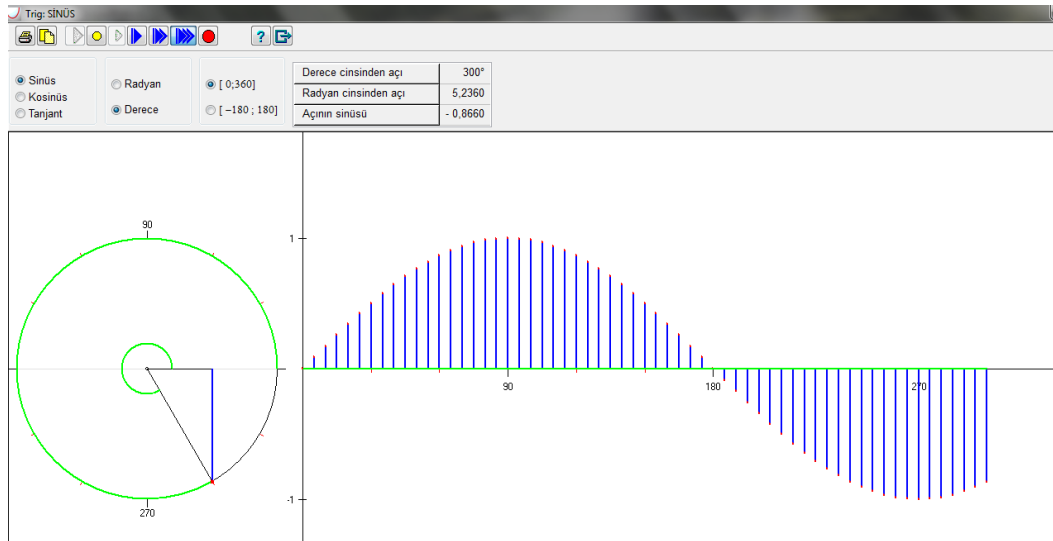
KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Grafik analiz programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur.

Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini çizer.

EKİNLİĞİN AMACI: Trigonometrik fonksiyonların grafiklerinin tekrar edilmesi.

UYGULAMA: Grafik analiz programında(Nesne 50) trigonometrik fonksiyonların grafikleri çizdirilerek açıklanır.(Bkz Şekil 87)



Şekil 87

ETKİNLİK: 20. Ders 56. Etkinlik

SÜRE: 7 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Öğretmen ve öğrenciler için bilgisayar, ağ bağlantısı, NetOpSchool programı, Sketchpad programı, datashow, akıllı tahta, ders kitabı

KAZANIM: Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur.

Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini çizer.

EKİNLİĞİN AMACI: Trigonometrik fonksiyonların grafiklerinin tekrar edilmesi.

UYGULAMA: Sketchpad programında trigonometrik fonksiyonların grafiklerinin nasıl çizileceği açıklanır. Sonra da öğrenciler serbest bırakılarak istedikleri grafiği çizmelerine imkân verilir.

ETKİNLİK: 20. Ders 57. Etkinlik

SÜRE: 23 Dakika

KULLANILAN MATERYAL: Kağıt


KAZANIM: Bütün kazanımlar.

EKİNLİĞİN AMACI: Ölçme, değerlendirme, dönüt-düzeltilme yapılması ve öğrenilenlerin organizasyonun gerçekleştirilmesi.

UYGULAMA: Öğrencilere kavram haritası hakkında bilgi verilerek bütün bu 20 saatte işlenen konularla ilgili bir kavram haritası oluşturmaları istenir. İstemeleri durumunda 2'şer kişilik gruplar halinde çalışabilecekleri söylenir.

EK 3.4: Geometer's Sketchpad programının lisansı

Gaziantep Üniversitesi Posta - Your Sketchpad 5 Single-Student Home-Use License Sayfa 1 / 1

 İbrahim Yıldırım <200853575@gaziantep.edu.tr>

Your Sketchpad 5 Single-Student Home-Use License

Software Orders <software.orders@keypress.com> 10 Nisan 2010 02:53
 Kime: 200853575@gaziantep.edu.tr

Hello İbrahim,

Thank you for purchasing *The Geometer's Sketchpad* Version 5 Single-Student Home-Use License. Please keep this message for your records.

If you haven't already done so, please go to <http://www.keypress.com/gsp/download> to download and install the *Sketchpad* application. You'll also be able to download installation guides.

Next, to register your license for *Sketchpad*, when you are prompted use the License Name and Authorization Code provided below. Use all characters and spaces as shown, including the 6-character code that appears at the end of the License Name.

License Name: İbrahim Yıldırım [REDACTED]

Authorization Code: [REDACTED]

We hope you enjoy your new software. Frequently Asked Questions are available at: <http://www.keypress.com/gsp/download>. If you require technical assistance, please contact Technical Support using this form: http://www.dynamicgeometry.com/Technical_Support/Support_Request.html.

If you have other questions about your license, please call Customer Service toll-free at 800-995-6284 (International customers call +1-510-595-7000) Monday through Friday from 6 a.m. to 5 p.m. Pacific Time.

Please do not reply to this email. It was sent from an unattended mailbox, and replies are not reviewed.

Regards,

Key Curriculum Press Customer Service

GSP5 LIC #5940 JR0TH

<https://mail.google.com/a/gaziantep.edu.tr/h/nf69955qf8pz?v=pt&msg=127e4fd3f...> 11.04.2010

EK 3.5: Programların denem sürümleri indirme linkleri

Geometer's Sketchpad programı demo sürümü indirme linki:

<http://www.keypress.com/x24795.xml>

Geogebra programı indirme linki:

<http://www.geogebra.org/cms/>

Grafik analiz programı deneme sürümü indirme linki:

<http://www.vusoft2.nl/GraphicCalculus.htm>

EK 3.7: Proje Değerlendirme Formu (MEB, 2005)

Grubun adı: **Projenin adı:**
Sınıf:

I. PROJEYİ HAZIRLAMA SÜRECİ	Zayıf	Geliştiri İmeli	Orta	İyi	Çok iyi
1. Projenin amacını belirleme					
2. Projeye uygun plan yapma					
3. İhtiyaçları belirleme					
4. Grup içinde görev dağılımı yapma					
5. Farklı kaynaklardan bilgi toplama					
6. Projeyi plana göre gerçekleştirme					
7. Yetişkin rolünü gerçekleştirme					
8. Ekip çalışmasını gerçekleştirme					
9. Proje çalışmasını istekli olarak gerçekleştirme					
TOPLAM					

II. PROJENİN İÇERİĞİ	Zayıf	Geliştir İmeli	Orta	İyi	Çok iyi
1. Türkçeyi doğru ve düzgün yazma					
2. Bilgilerin doğruluğu					
3. Toplanan bilgileri analiz etme					
4. Elde edilen bilgilerden çıkarımda bulunma					
5. Toplanan bilgileri düzenleme					
6. Kritik düşünme becerisini gösterme					
7. Yaratıcılık yeteneğini kullanma					
TOPLAM					

III. SUNU YAPMA	Zayıf	Geliştiri İmeli	Orta	İyi	Çok iyi
1. Türkçeyi doğru ve düzgün konuşma					

2. Sorulara cevap verme					
3. Konuyu, dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma					
4. Sunuyu, hedefe yönelik materyalle destekleme					
5. Sunuda, akıcı bir dil ve beden dilini kullanma					
6. Sunuyu verilen sürede yapma					
7. Sunum sırasında öz güvene sahip olma					
8. Sunuyu severek yapma					
TOPLAM					

PROJE DEGERLENDİRME BÖLÜMLERİ	PUAN
I. PROJEYİ HAZIRLAMA SÜRECİ	
II. PROJENİN İÇERİĞİ	
III. SUNU YAPMA	
GENEL TOPLAM	

YORUMLAR VE ÖNERİLER:

.....

.....

.....

.....

EK 3.8: Problem Çözme İçin Öğrenci Raporu (MEB, 2005)

PROBLEM ÇÖZME İÇİN ÖĞRENCİ RAPORU

Öğrencinin adı ve soyadı: **Sınıf:** **Tarih:**
.....

Ders: **Konu:**
.....

Problemi yazınız:

.....
.....
.....
.....

Yönerge: Problem çözerken yaptıklarınızı ve hissettiklerinizi açıklamak için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Probleme uğraşmaya başladığında ilk defa ne yaptın? Ne düşündün?
2. Problemi çözerken hangi aşamaya gelebildin? Neden?
3. Problemi çözerken hangi stratejiyi uyguladın veya uygulamaya çalıştın? Neden?
4. Problemi çözerken kullandığın veya kullanmaya çalıştığın stratejiden başka problem çözmeye uygun strateji var mı? Varsa bu stratejinin ne olduğunu açıklayınız?
5. Problemi çözerken bir zorlukla karşılaştın mı? Karşılaştıysan bu zorluk nedir?
6. Cevabının doğru olduğundan emin misin? Neden?
7. Cevabını kontrol etmenin önemli olduğunu düşünüyor musun? Neden?
8. Problemin çözümünü nasıl yaptığını açıklar mısın?
9. Problemi çözerken neler hissettiğini nedenleriyle yazar mısın?
10. Problemi çözdüğünde ne hissettin? Neden?

EK 3.9: Problem Çözme İçin Analitik Değerlendirme Formu (MEB, 2005)

PROBLEMİ ANLAMA	<p>0: Problemi tamamen yanlış anlamış.</p> <p>1: Problemin bir kısmını yanlış anlamış veya yanlış yorumlamış.</p> <p>2: Problemi anlamış.</p>
ÇÖZÜM İÇİN PLAN YAPMA	<p>0: Probleme uygun olmayan plan yapmış.</p> <p>1: Çözüm için kısmen doğru plan hazırlamış.</p> <p>2: Hazırladığı planı gerektiği gibi uyguladığında doğru sonuca ulaşır.</p>
ÇÖZÜM	<p>0: Çözüm yanlıştır ya da uygun olmayan plan yaptığı için yanlış cevap bulmuş.</p> <p>1: İşlem hatası yapmış, soruyu yanlış anladığı için yanlış cevap bulmuştur, sorunun bir kısmını çözebilmiş.</p> <p>2: Doğru cevabı bulmuştur.</p>
CEVABIN DOĞRULUĞUNU KONTROL ETME	<p>0: Cevabın doğruluğunu kontrol etmemiş.</p> <p>1: Cevabı kısmen kontrol etmiş.</p> <p>2: Cevabın doğruluğunu kontrol etmiş.</p>
BENZER BİR PROBLEMİ KURMA	<p>0: Benzer bir problemi kuramamış.</p> <p>1: Benzer bir problemi kısmen kurmuş.</p> <p>2: Benzer bir problemi kurabilmiş.</p>

ÖZGEÇMİŞ

İbrahim Yıldırım 1984 yılında Osmaniye’de doğdu. İlköğrenimini Osmaniye ‘de ortaöğrenimini Konya İvriz Anadolu Öğretmen Lisesinde tamamladıktan sonra Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim fakültesi Matematik Öğretmenliğini kazandı. 2008 yılında lisans öğrenimini tamamladıktan sonra aynı yıl içinde Gaziantep ili Karkamış ilçesinde bulunan Karkamış Lisesine matematik öğretmeni olarak atandı. Aynı zamanda Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim alanında yüksek lisansına başladı. Orta düzeyde İngilizce bilmektedir. İbrahim Yıldırım şu an hala Gaziantep/Oğuzeli’nde matematik öğretmenliği görevine devam etmektedir.

VITAE

İbrahim Yıldırım was born in 1984 in Osmaniye. After completing his primary education in Osmaniye and secondary education in Konya Ivriz Anatolian Teacher Training High School, he attended Dokuz Eylül University, Buca Faculty of Education, Mathematics Teaching Department. After graduated from university in 2008, in the same year he is nominated to Karkamış High School in Karkamış district of Gaziantep as a Mathematics teacher. At the same time he started to Master program at Gaziantep University, Institute of Social Sciences, Department Of Educational Programs and Teaching Science. He has intermediate knowledge of English. He still serves as a Mathematics teacher in Gaziantep/Oğuzeli.