T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİMDALI
EĞİTİM YÖNETİMİ VE DENETİMİ DALI

ANADOLU LİSESİ ÖĞRENCİLERİNE UYGULANAN MATEMATİK TARİHİYLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM PROGRAMININ MATEMATİK BAŞARISINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Davut ÖZCAN

İstanbul
Eylül 2014

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİMDALI
EĞİTİM YÖNETİMİ VE DENETİMİ DALI

ANADOLU LİSESİ ÖĞRENCİLERİNE UYGULANAN MATEMATİK TARİHİYLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÖĞRETİM PROGRAMININ MATEMATİK BAŞARISINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Davut ÖZCAN

İstanbul

Eylül 2014

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan	Yrd. Doç. Dr. Bilal YILDIRIM (Danışman)	………………
Üye	Yrd. Doç. Dr. M. Zeki ILGAR	………………
Üye	Yrd. Doç. Dr. Ahmet ALTUNDAĞ	………………

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

…………………………

Prof. Dr. Bülent ARI

Enstitü Müdür V.

ÖNSÖZ

Bu araştırma, Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır. Araştırmanın genel amacı; matematik öğretiminde destekleyici bir teknik öğe olarak matematik tarihinden yararlanmanın öğrencilerin matematik başarıları üzerinde bir etkisinin olup olmadığını belirlemektir.

Araştırmanın gerçekleşmesinde, çalışmanın başından sonuna kadar yapıcı eleştirileri ve önerileriyle bana yol gösteren danışman hocam Yrd.Doç. Dr. Bilal YILDIRIM'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans öğrenimim süresince her zaman moral ve destek sağlayan aileme minnet ve şükranlarımı sunarım.

Hazırlanan testlerin uygulanması aşamasında uygulamalara katılan tüm öğrencilerime, başarı testlerinin oluşturulmasında ve gerekli soru elemelerinde katkılarından dolayı 50. Yıl Tahran Anadolu Lisesi Matematik Zümresi arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Davut ÖZCAN

ÖZET

Anadolu Lisesi Öğrencilerine Uygulanan Matematik Tarihiyle Zenginleştirilmiş Öğretim Programının Matematik Başarısına Etkisi

Davut Özcan
Yüksek Lisans, Eğitim Yönetimi ve Denetimi
Tez danışmanı: Yrd. Doç Dr. Bilal YILDIRIM
Eylül-2014, 120 +xv sayfa

Bu araştırmanın amacı, Anadolu Lisesi öğrencilerine uygulanan tarihle zenginleştirilmiş matematik öğretim programının matematik başarısına etkisini sınamaktır. Bu araştırma 2013–2014 eğitim öğretim yılında İstanbul ili Kadıköy İlçesinde belirlenen Anadolu Lisesinde okuyan öğrencilerden trigonometri konusunun aktarıldığı 10. Sınıf öğrencilerinden 2 sınıf belirlenmiştir. Bu öğrencilerin başarı seviyelerinin aynı olmasına özen gösterilerek deney ve kontrol grubu olarak sınıflar ayrıştırılmıştır. Hazır bulunuşlukları birbirine yakın iki sınıf seçilerek deney (15 kişi) ve kontrol (17 kişi) grubu belirlenmiştir. Araştırmada tarihle zenginleştirilmiş trigonometri eğitimi programının oturumlarına katılan öğrenciler ile oturumlara katılmayan öğrencilerin düzeyleri arasındaki oluşabilecek farkı tespit etmek amacıyla ön test son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Uygulanacak başarı testi hazırlandıktan sonra deney ve kontrol grubunun denk olduğu istatistiksel olarak sınanmıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilere matematik tarihiyle zenginleştirilmiş trigonometri aktarılmış kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlerle ders anlatılmıştır. Uygulamaya ilişkin bulguları şu şekilde özetleyebiliriz:

1. Öğrencilerin çalışma gruplarına göre matematik dersi başarılarının ön test sonuçları anlamlı bulunmazken son testte anlamlı bulunmuştur. Anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmüştür.

2. Öğrencilerin cinsiyetlerine yaşlarına babalarının ve annelerinin eğitim durumlarına göre grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farklılık hiçbir grupta anlamlı bulunmamıştır.

Anahtar kelimeler: Matematik Tarihi, Aktif Öğrenme, Matematik, Öğretim Yöntem ve Teknikleri,

ABSTRACT

With The History Of Mathematics Applied To The Anatolian High School Students And The Effects Of Enriched Curriculum İn Mathematics‘success

Davut Özcan

Master Of Art Educational Administration And Supervision

Consultant Bilal Yıldırım

The aim of this study is to measure the history of mathematics applied to the anatolian high school students and measure the effects of enriched curriculum in mathematics' success.

This study is applied to the students who are in kadıkoy's one of high school . İt is applied during the lesson of trigonometry to the 10 grade students. The attention was paid for the students that they have the same level of success. The classes are divided into experimental and control group. A control and an experimental group was selected according to the readiness to the eachother. In this study, the students are tested in that, the students who have the lessons of trigonometry with the encriched history and the students who do not have the lesson. To the experimental group enriched trigonometry with the history of mathematics is applied. To the control group, traditional styles is aplied.

We can summerise the study like this;

1. According to the students study groups, pretest results was not found meaningful but last test was found meaningful.

2. According to the students' age sex location and their parents' age location and education it was not found meaningful.

Key Words: the history of mathematics,active learning,the technics and styles of mathmatics .

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

TABLOLAR LİSTESİ

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	:Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	:(Statistic Packets For Social Seciences) Sosyal Araştırmalar İçin İstatistiksel Program Paketi
Akt	: Aktaran
Çev	: Çeviren
Ed	: Editör
sf	: Sayfa
vd	: Ve Diğerleri

BÖLÜM I

GİRİŞ

Eğitim, bireyi ve toplumu değiştirmeyi hedefleyerek, bireyin topluma faydalı olmasını hedefleyen ve onda oluşması beklenen değişikliklerin hal, hareket ve tavırlarına da yansımasını ve değişimin, çok yönlü bir süreç olarak toplumun beklenti ve isteklerini de karşılama sorumluluğunu taşımaktadır (Eren, 2001:83). Ülkeler, değişen ve gelişen modern üretim tarzları gereği eğitim sistemlerini yenilemek zorundadırlar (Kaya, 1989). İnsanlar toplumsal hayatta evde, işyerinde ve sokakta, sürekli bir şeyler öğrenir. Sosyal öğrenme denilen bu süreçte öğrenme bireylerin birbirleriyle olan iletişimden kaynaklanır. Öğrenme ve öğretme sürecinin, planlı olarak yapılması, amacının bulunması, sistemli olması, programlı ve düzenli yürütülmesi beraberinde eğitim ve okulun sistemli olarak yürütülmesini zorunlu kılmıştır. Böylece her toplum, sosyal mirası sürdürmek, toplumsal düzenlilik, süreklilik ve istikrarı sağlamak için eğitim sistemleri ve çeşitli eğitim kurumları oluşturmuştur (Şişman, 2013:4). Oluşturulan bu eğitim kurumları yeni nesli üretken, çağın gerektirdiği koşullara ayak uydurabilen çok yönlü nitelikle donatmayı hedeflemiştir. Eğitimin yegâne gayesi de bu doğrultuda nitelikli insan yetiştirmektir.

Toplumun eğitim hizmetlerini sürdüren kurum, okuldur. Okulu diğer kurumlarından ayıran özellik ise insan eğitimi üzerinde çalışmasıdır (Açıkalın, 1994). Eğitimin en genel amacı, bireyleri topluma yararlı olacak biçimde yetiştirmektir. Bireylerin bu amaca uygun olarak yetişmesine tüm çevresi etkide bulunur. Ancak bireyin yetişmesinden resmen sorumlu olan kurum okul ve bundan resmen sorumlu olan kişi öğretmendir. Başka bir deyişle genç kuşakların yetişmesinden ve insan gücü gereksiniminin karşılanmasından sorumlu olan eğitim sisteminin en temel ögesi ise öğretmendir (Küçükahmet, 1999:1). Çağdaş öğretim sistemlerinde öğretmenin rolü farklıdır. Öğrenci merkezli öğretim öğretmenin temel öğretim yöntemidir. Öğrenmeyi kolaylaştırma, rehberlik yapma, öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlama ve öğrenciyi sürekli motive etme gibi özellikler öğretmenin yükümlülüğüdür (Duman, 1991). Öğrenmenin daha kolay ve kalıcı hale getirilmesi için öğretmenin eğitim programlarını öğrenme gereksinmelerini referans alması ve kişilere potansiyelleri optimum seviyede geliştirme fırsatı sunacak şekilde hazırlanması beklenmektedir (Özden, 1999). Öğretmen aynı zamanda kişileri hayata ve üst öğrenime hazırlamak için, etkili olarak fikir yürütme, eleştirel bakış ve problem çözme gibi zihinsel becerilerin geliştirilmesini hedefler. Eğitim plan ve programı düşünüldüğünde de matematik derslerinin tüm bu rolleri büyük ölçüde gerçekleştirebileceği ifade edilebilir. Bu sebepten matematik öğretimi zihinsel becerilerin güçlendirilmesini sağlayacak etkililiklerle gerçekleştirilmesi ayrıca önemlidir (Baykul, 2003:ııı). Matematiğin sevdirilmesi hedeflere ulaşmanın ilk şartı gibi görünmektedir.

1.1.Problem Durumu

Matematik, bazılarına göre soyutlamadır. Modelleme bilimi olarak da görülür. Bazıları da bilimin ortak dili ve aracı olarak matematiği görür. Bu araç sayesinde evrensel düzeyde bilimsel değişim ve gelişim söz konusudur. Ülkeler gelişmek ve çağı yakalamak için bu bilime muhtaçtırlar ve insana yatırım yapmak zorundadırlar. Bu nedenle, gelişmiş ülkelerde sürekli bir değişim ve dönüşüm yaşanmasına yol açar. Bu değişimlerin doğru algılanması ve değerlendirilmesi ve bu doğrultuda Türkiye'de de bazı hazırlıkların ve köklü yeniliklerin yapılması gerekmektedir (Okur, 2006). Matematik, gerek bilimlerde gerekse de günlük yaşantımızda kullandığımız olmazsa olmaz bir araçtır. Bu aracı etkin ve doğru bir şekilde kullanabilenler her iki alanda, diğerlerine kıyasla daha etkin ve verimli sonuçlar elde eder ve başarılı olurlar. Ayrıca çeşitli uluslararası kuruluşlar iletişim becerileriyle birlikte, sayısal becerileri ve problem çözmeyi temel öğrenme ihtiyaçları arasında saymışlardır. Bundan dolayı matematik, ilk eğitim kademelerinden itibaren bütün okul programlarının asla vazgeçilemeyen dersleri arasında olmuştur ve olmaya devam edecektir (Baykul, 1999:6). Sorun matematiğin amaçlarına ulaşıp ulaşamadığıdır.

Matematik eğitim ve öğretimin en temel amacı, öğrencilerin, yetenekleri doğrultusunda olabilecek en yüksek oranda gelişme sağlamalarına yardımcı olmaktır. Her öğrenciyi iyi birer matematikçi olarak yetiştirmek birinci hedef değildir. Onun yerine, öğrencilerin problem çözme çalışmalarını artırmak, yeteneklerini keşfetmelerine ve o yetenekleri kullanmalarına imkân sağlamak daha doğrudur. Matematiğe karşı pozitif duygular geliştirmek, onu sevdirmek öğrencilerde problem çözme becerisini kazandırmak öğretmenin birinci rolü olmalıdır (Baykul 1999: 33). Yapılan birçok araştırmada öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutumları ile matematik başarıları arasında pozitif ilişki saptanmıştır (Baykul, 2003; Erktin, 1993; Nazlıçiçek ve Erktin, 2002). Duyuşsal özelliklerden matematik kaygısı ise hem matematiğe yönelik olumlu tutum ile hem de matematik başarısı ile negatif bir ilişkiye sahiptir (Baloğlu, 2001). Yapılan araştırmalar matematiğe sempatiyle bakanların başarılı sonuçlar aldıklarını gösterirken korkuyla bakanların ise negatif sonuçlar aldıklarını göstermektedir.

İlköğretimin ilk yıllarından yüksek öğretimin son yıllarına kadar öğrenciler hep matematiğin "çok zor ve karmaşık bir ders", "soyut, anlaşılması güç" veya "ezber dersi" olduğu gibi kavram yanılgılarına sahip olmuşlardır. Birçok öğrencinin korkulu rüyası olmuştur. Bu yüzden hep sevilmeyen hep başarısız olunan ders gözüyle görülmüştür. Oysaki matematik uygarlıktan uygarlığa zenginleşerek geçen dil, din, ırk ve ülke ayırt etmeyen evrensel bir dil ve kültür olarak tanımlanmalıdır. (Tozluyurt, 2008:2). Türkiye'de matematiğe bakış, sınavlardaki düşük matematik başarısına yol açmış, bu durum uluslararasında yapılan sınavlara da yansımıştır. Uluslararası sınavlarda Türk öğrencileri ortalamanın altında bir performans sergilemişlerdir (PİS A, 2003; TIMSS, 1999; 2007). Uluslararası düzeyde yapılan PİSA (The Programme For International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi karşılaştırma sınavlarında da matematik başarı durumuna göre Türkiye alt sıralarda yer almıştır. PISA (2003) sonuçlarına göre Türk öğrencilerin matematikteki ortalaması 423 puandır. Böylece Türkiye projeye katılan ülkeler içinde matematik performansı bakımından alt sıralarda yer alabilmiş; katılan 40 ülke içerisinde 34. olabilmiştir. Türkiye, 1999 yılında sekizinci sınıflar arasında yapılan ve 38 ülkenin katıldığı Uluslararası Matematik ve Fen Eğitimleri Araştırması'nda (TIMMS) matematik genelinde 429 puanla 31. sırada (TIMSS, 1999), 2007 yılında ise 432 puanla 48 ülke içerisinde 30. sırada (TIMSS, 2007) yer alabilmiştir. Ulusal ve uluslararası matematik sınavlarının sonuçları, öğrencilerimizin matematik başarılarının oldukça düşük olduğunu göstermektedir (Gürel, 2011:3). Bu olumsuz durumlara sebep nedir? Matematik öğretimini etkileyen yetersizlikler arasında özellikle öğrenci nitelikleri, sınıf özellikleri, öğretim materyali, öğretmen nitelikleri, öğretim yöntem ve teknikleri, programın nitelikleri ve çevresel faktörler gibi birçok değişkenden söz edilebilir. Bu konuda yapılan ve özellikle öğrencilerin başarısızlık sebeplerinin neler olduğu, daha iyi bir matematik öğretiminin nasıl yapılabileceği, matematik öğretiminde alternatif yöntem ve tekniklerin kullanımı sonucunda etkilerinin neler olduğu gibi çalışmalar da önem kazanmıştır (İdikut, 2007: 3). Bu durum matematiğin çok zor bir ders olmasından ziyade öğretim yaklaşımlarından kaynaklanmaktadır. Ayrıca dünyada yaşanan bazı sıkıntılar Türkiye'de de kendisini göstermektedir. Matematiğin yaşam ile bir bağlantısı yokmuşçasına ele alınması öğrencileri matematikten uzaklaştırmaktadır (Tozluyurt, 2008: 9). Matematik eğitim ve öğretimi oldukça eskiye dayanır ve geçmişte önemli bir yeri olan derin kökleri ve felsefesi vardır. Matematik eğitimi temel bilim alanı olarak bir toplum bilimidir (Okur, 2006). Öyleyse özellikle matematik öğretiminde insan doğası unutulmamalıdır.

Matematik, başarılı olunması gereken bir bilimken, başarılı olunamamaktadır. Bunun nedeni olarak dersliklerdeki öğrenci sayısı, gelenekselleşmiş öğretim yöntemleri, öğretmenlerin tutum ve davranışları ve matematik korkusu sayılabilir. Araştırma bulguları ise öğretim hizmeti niteliğinin düşüklüğünü göstermektedir (Gömleksiz, 1997: 39). Buraya kadar yapılan açıklamalar ve değinilen tartışmalardan da anlaşılacağı üzere İdikut (2007:9)'un da ifade ettiği gibi, matematik öğretimi sürecinde, özellikle tarihsel gelişimin vurgulanması boyutunda eksik kalındığı söylenebilir. Konuyla ilgili Türkçe literatür incelendiğinde, matematik öğretiminde destekleyici bir öğe olan matematik tarihinden yararlanmanın etkililik düzeyini ortaya koyan bilimsel çalışmaların çok yetersiz olduğu görülmektedir. Matematik öğretimi sürecinde matematik tarihine gereken önemin verilmemiş olması, matematik derslerinin canlılıktan ve heyecandan uzak bir yapı kazanmasına neden olmaktadır. Ayrıca öğrencilerin matematiğin kökenlerine ilişkin geliştirdikleri "merak" duygusundan kaynaklanan soruların çoğu zaman cevapsız kalması da süreçte karşılaşılabilecek bir başka sorundur. Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarısının genel anlamda birçok ülkenin gerisinde kalmış olması dikkate alındığında matematik öğretim sürecinin sorgulanması ve farklı uygulamaların devreye sokularak araştırılması gereği ortaya çıkmaktadır. Matematik dersinde işlenen konuların tarihsel gelişim süreçlerinin programlara yansıtılması gereği, üzerinde düşünülmesi gereken bir durumdur. Bu açıdan öğrencinin matematik dersini severek öğrenebileceği matematik programları ve öğretim yöntemlerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Matematik tarihinden yararlanarak matematik öğretimine ilişkin Türkiye'de çok az sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bu sebeple araştırmanın problem cümlesi "Anadolu Lisesi öğrencilerine uygulanan matematik tarihiyle zenginleştirilmiş matematik öğretim programının matematik başarısına etkisi nasıldır?" şeklinde belirlenmiştir.

1.2.Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı eğitim sisteminde önemli bir yere sahip matematik dersinin matematik tarihiyle zenginleştirilmiş bir programla sunmak ve öğrenci algılamalarının nasıl olduğunun bazı değişkenlerle karşılaştırılmalı olarak belirlenebilmesidir. Bu amacın gerçekleştirilmesi için şu sorulara cevap aranmıştır:

1.Deney ve Kontrol gurubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası başarı düzeyleri nasıldır?

2.Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest başarıları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

3.Öğrencilerin matematik başarı düzeyleri arasında cinsiyet, yaş, anne baba eğitim düzeyi açısından anlamlı farklılık var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Yaşadığımız çağ toplumsal değişim ve gelişimin giderek yükseldiği, bilgi ve iletişim teknolojilerinin sürekli gelişerek insan hayatının her anını etkilediği bir dönemdir. Her yeni bilgi matematiğe bakış açımızı etkilemekte matematikten beklentilerimizi farklılaştırmakta matematiği kullanma biçimimizi değiştirmekte ve en önemlisi matematik öğrenme ve öğretme sürecimizi yeniden bina etmektedir. Günümüz dünyası sürekli yeni problemlerle karşılaşmaktadır. Problem çözme becerisi gelişmiş kuşaklara her zamankinden daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (MEB, 2013:4).

Öğrencilerin derse ilişkin olumsuz tutum geliştirmeleri derse karşı ilgisiz kalma, dersi sevmeme, takdir etmeme ve dersten başarılı olamama sonucunu doğurmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin matematik dersine ilişkin olumsuz tutum geliştirmeleri, matematik dersindeki başarısızlıklarının sebepleri arasında sayılabilir. Öğretmenlerin matematik öğretiminde başarılı öğrencileri desteklerken başarısızları aşağılamaları başarısızlıklarını yüzlerine vurmaları, öğrencilerin matematiğe yönelik olumsuz tutum geliştirmelerine ve “Ben matematiği yapamam.”, “Matematik bana göre bir uğraş değil.” gibi duygu ve düşüncelere sahip olmalarına neden olabilmektedir denilebilir. Buna bağlı olarak matematik, korkulu bir ders olarak görülmekte ve öğrenci başarısızlığı kaçınılmaz bir hâl almaktadır (İdikut, 2007:3). Bu açıdan bakıldığında öğrencinin matematik dersine bakış açısı ve başarısızlığına neden olan faktörlerin tespiti büyük önem taşımaktadır.

Matematik dersinin öğretiminde kullanılacak yöntemlerden biri olan matematik tarihinden yararlanarak geliştirilebilecek matematik programları matematik öğretimini zevkli hale getirebilir ve öğretimdeki kalıcılığı artırabilir. Bu noktada, matematik öğretimi sürecinin merkezi konumundaki okulların yeniden şekillendirilmesi ve eğitim programlarının geliştirilmesinin önemi anlaşılmaktadır. Bu araştırma, öğrencilerin matematik tutumlarını ve duyarlılıklarını tespit etmesi ve öğrencilerin yetiştirilmesine yönelik geliştirilecek programlara sağlayacağı katkı açısından ayrıca önem taşımaktadır. Matematik tarihiyle zenginleştirilmiş bir matematik öğretiminin öğrencinin matematik dersi başarısını nasıl etkileyeceği sorusuna bu araştırma sonunda cevap bulunmuş ve öğrencilerin matematiğe olan ilgisinin değişip değişmediğini tespit etme olanağı sağlanmıştır. Bu bulguların program hazırlayıcılara ve uygulayıcılara kaynaklık edeceği umulmaktadır.

1.4. Sayıltılar

1. Araştırmaya katılanlar, veri toplama aracını içtenlikle cevaplamışlardır.
2. Veri toplama aracı amaca hizmet edecek niteliktedir.

1.5. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.

2. İstanbul ili Kadıköy ilçesinde öğrenim gören 50. Yıl Tahran Anadolu Lisesinde öğrenim gören 10. sınıf fen şubeleri öğrencileri ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Öğretim Programı: Okulda ya da okul dışında bireye kazandırılması planlanan bir dersin öğretimiyle ilgili tüm etkinlikleri kapsayan yaşantılar düzeneğidir (Demirel, 2004). Bu araştırmada öğretim programı, matematik dersi trigonometri konusunu ifade etmektedir.

Değerlendirme: Ölçme sonuçlarını bir ölçüte vurarak, ölçülen nitelik hakkında bir değer yargısına varma sürecidir (Turgut ve Baykul, 1992).

BÖLÜM II
KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bireyin yeteneklerini geliştiren ve toplumun kalkınıp gelişmesini sağlayan eğitim, insana iyi yaşam koşullarını veren unsurların başında gelir. Çünkü eğitim toplumsal gelişmenin itici gücünü oluşturur. Bu nedenle, toplumların gelişmişliği eğitim seviyeleri ile ölçülebilir (Yamaner, 1999). Matematik dersi eğitim faaliyetleri içinde temel ders özelliği taşımakta ve matematik öğretimine ayrı bir önem verilmektedir.

Çağdaş eğitim anlayışı öğrenciyi ansiklopedik bilgiyi ezberleyen birey olması yerine, bilgiye nasıl ulaşacağını ve nasıl öğrenebileceğini bilen bireyler olarak kabul etmektedir. Nasıl öğreneceğini ve bilgiye her koşulda ulaşabilen birey global dünyada sadece bilgiye sahip olunarak değil, bilgiyi üreten ve isleyenlerin ilerleyebileceğinin farkındadır. Bilgi çağı eleştirel düşünen, üreten, sorgulayan, öğrenen, sorunlarına çözümler üreten, değişim ve gelişmelere açık insan profilini çizmektedir. Örneğin, artık "Dünya öğrenciliği" kavramından söz edilmektedir (Tezcan, 2002). T.C. Milli Eğitim Bakanlığının 2005–2006 öğretim yılında ülke genelinde uygulamaya koyduğu matematik dersi programında çağımızın beklentilerine uygun niteliklere sahip bireyler yetiştirilmesinin amaçlandığı ifade edilmektedir. 2013 yılında yenilenen program da aynı doğrultuda hazırlanmıştır.

Matematik, içinde hem öğrenen açısından tanıdık olanı hem de yabancı olanı taşır. Gündelik yaşantıda harcamaları ayarlarken veya faturaları ödemek için para sayarken hep matematik kullanılır. Mühendisler gibi birçok profesyonel ise, bir çatının veya köprünün sağlamlığı, yapılacak bir binanın yüksekliği ve sıkıştırılmış bir tankın parçalanmadan metrekare başına karşı koyabileceği kuvvet gibi daha karmaşık hesaplamaları yaparken, yüksek matematiğe güvenirler. Açık olarak matematiğin çok çeşitli potansiyel uygulamaları vardır ve buna ek olarak bilimler arasında ayrı ve önemli bir yeri vardır (Weaver, 2004:26). Matematiği, tarihi bir bakış açısı ile öğretme biçiminin, daha gelişmiş problem çözme ve mantıksal düşünmeye neden olduğu için öğrenmeye önemli katkı sağlayacağı açıktır (İdikut, 2007:9). Araştırmalar da bu bulguyu destekler niteliktedir. Bu durum matematik programında tavsiye edilen yöntemler arasında matematik tarihinin de sayılmasını sağlamıştır.

2.1.Matematik Tarihi

Matematik programındaki (MEB, 2013:5) “matematiğin tarihsel gelişimi hakkında bilgi sahibi olmak öğrencilerin matematiğe ve matematik öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerine olanak sağlayabilir.” ifadesi matematik öğretmeninin dersinde matematik tarihinden yararlanmasının faydalı olacağı düşüncesini doğrular niteliktedir.

Yine matematik programında (MEB, 2013:5) matematik tarihinde önemli sayılabilecek ilginç kişi ve anekdotlar belirtilmektedir. Tarihsel kişiliklerin hayatları, eserleri ve matematiğe katkıları hakkındaki bilgiler öğrencileri için matematik derslerini daha anlamlı kılacaktır. Örneğin Öklit'in hayatını ve "Elementler" adlı eserini tanıma fırsatı bulan öğrenciler geçmişte yolculuk yaparak en az 2500 yıl önceye gitmelerini sağlayacak tüm bu bilgilerin bir tarihi miras olarak algılanmasını kültürden kültüre aktarıldığı bilincinin kazanılmasına yol açacaktır. Matematik programı, öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu bakış açısı geliştirmelerini ve matematiği daha iyi anlamalarını sağlamayı amaçlamaktadır. Ayrıca programda matematik tarihinden ayrıntıların seçilerek önemli olanların paylaşılmasını önermektedir. Örneğin, Pisagor teoremiyle birlikte Pisagor'un hayatından ilginç birkaç ayrıntının paylaşılması istekleri artırabilir.

Profesyonel bilim insanları matematiği fizik ve kimya gibi fiziksel bilimlerin üzerinde yer alan üstün zihinsel bir çaba olarak nitelendirirler; çünkü matematik, fiziksel dünyayı aşar ve modern bilimin, evreni tanımlayabilmek ve açıklayabilmek için bulunduğu girişimlere teorik bir alt yapı sağlar (Weaver, 2004:26). Keşif ve tarihsel bakış açıları yoluyla öğretme, öğrenmeyi güçlendirmekte ve heyecanlı hale getirmektedir (McBride ve Rollins,1977; Lit ve arkadaşları, 2001; akt: İdikut, 2007:11). Dolayısıyla tarih öğretimi, öğrencileri sınıfta öğretmenin aktardığı sınırlı bilginin ötesinde, kimi ve niçini keşfetmeye ve bunları anlamaya yönelteceğinden önemli görülmektedir, denilebilir. İnsanoğlu çözemediği doğa olaylarını açıklamak için matematiğe başvurmuştur. Bunun matematik eğitimine yansımaması mümkün değildir. Çünkü matematik evrenin şifrelerini çözmeye çalışan bir bilimdir. Baki (2006) matematiğin bilime katkılarının herkes tarafından kabul edilmesine rağmen matematiğin doğasını ve amacını ele alan çalışmalara karşı ilginin düşük düzeyde olduğunu ifade etmiştir. Buna göre matematik tarihi, genel olarak matematiksel bilginin medeniyetler boyunca nasıl elden ele geçerek büyüdüğünü ve geliştiğini gösteren bilgiler sunmaktadır.

Her meraklı birey matematiğin kökenleri hakkında bir şeyler öğrenmek isteyebilir. Bazı insanlara göre bu tür bir araştırma fazlasıyla özel ve merak uyandırıcıdır. Diğer yandan, matematiğin başlangıcı ile ilgili bir inceleme diğerlerinin gözünü korkutabilir. Ne var ki, bu iki görüş arasında hemen herkes kendine bir yer edinecek, şüphesiz matematiğin en basit işlemlerini -sayma, toplama ve çıkarma- öğrenmekten bir fayda sağlayacaktır (Weaver, 2004:15). Matematik tarihi, matematik dallarının ilk medeniyetlerden başlayarak zamanımıza kadar gelişimini inceleyen bağımsız bir matematik dalıdır (Göker, 1997). İnam'a (2003) göre, bir matematik eğiticisi, matematik tarihinden ve matematikçilerin hayatlarından örnekler sunmalı; ders kitapları sadece ispatların sonucunu yazmakla yetinmemelidir. Böylelikle öğrenciler matematiği rahatlıkla anlayabilir ve sevebilirler.

2.1.1.Matematiğin Doğuşu

Anlamamız gereken ilk şey matematiğin tarihin herhangi bir yerinde yoktan var olmadığıdır. Bunun yerine tarih boyunca, Afrika ve Asya'da değişik kültürlerin çabaları sırasında gelişigüzel bir şekilde gelişmiştir. Ne var ki, diğer fiziksel bilimlerin tersine, yeni keşifler uğruna eski matematikçilerin katkıları ortadan kaldırılmamıştır; bunun yerine onlar, daha karmaşık matematiksel tasarımlar için yapıtaşı olarak görev yapmışlardır (Weaver, 2004:15). Tarihin ilk çağlarından beri bütün bilimlerin temelinde matematik vardır. Fizik, kimya ve astronomi düşünüldüğünde, temel özellik, bu bilimlerin gözlem ve deneye dayalı olduğu gibi aynı zamanda da ölçülebilir, olmalarıdır. Matematik ise, soyut bir bilim olmakla birlikte ve temel konusu sayılardır. Ayrıca çevremizdeki şekillerdir (Tozluyurt, 2008:7-9). Binlerce yıl boyunca medeniyetler sayıların gizemini çözmeye uğraşmıştır. İlk Sayı kavramları Boyer, (1991)'e göre 30000 yıllık tarihi eserlerde görülmektedir. Ancak son 6000 yılda insanlar hesap yapmaya ve matematiğin gizemini çözmeye çalışmışlardır. Dönmez, (2002:1) de tüm canlı yaratıkların en zekisi ve en beceriklisinin insan olduğunu belirttikten sonra, ilkel devirlerde matematiğe ilk olarak sayma ile başlandığını, İ. Ö. 50.000 yıl önce olabileceğini gösteren mağara delilleri olduğunu, daha öncede başlamış olmasının da muhtemel olduğunu belirtmektedir. Sertöz (2012: 11)'de "*matematiğin ilk eylemi sayı saymaktır*." diyor.

M.Ö.3000 yılında Mısırlılar kesir ve oranı kullanmışlardır. M. Ö. 2000'de Babilliler sayılardaki basamaklar için değer sistemini kullanmıştır. Ayrıca aritmetiği toplama, çıkarma, bölme ve çarpma gibi dört işlemde kullanmışlardır. Mayalılardaki sayı sistemi M.Ö.500'de Amerikalılardan bağımsız olarak geliştiği ifade edilmektedir (Boyer, 1991). Sertöz, (2012: 11)'ün yorumu; "*belki de sayılara ilk ihtiyacı olan kişi koyunlarını otlatan bir çobandır.*" şeklindedir.

Matematiğin uzun ve birçok öyküye konu olmuş tarihine rağmen, antik uygarlıkların ellerindeki parmakları saymaktan öteye geçmeleri çok uzun zaman almıştır. Her ne kadar ilk sayma sistemleriyle ilgili herhangi bir yazılı kaynak bulunamasa da, tarihçiler ve matematikçiler, en eski saymanın sürülerinin takibini yapmak isteyen çobanlar tarafından başlatılmış olabileceğini tahmin ediyorlar (Weaver, 2004:16). Tarihsel kalıntılara göre, İ. Ö. 25.000 yıllarında mağara duvarlarında ilkel geometrik şekiller çizilmiştir. Yine, incelemelere göre insanlığın başlangıcı İ. Ö. iki milyon yıl önce olduğu tahmin ediliyor. Buna göre, İ. Ö. 6000 tarihi ile başlattığımız matematik tarihi oldukça kısa bir süredir. Bundan önceki yıllara ve insanların matematiğine ait bilgilerimiz oldukça az. İ. Ö. 10.000 yıllarında ziraat yapıldığına göre, en azından ürünü için kullandığı bir matematik olacaktır (Dönmez, 2002:1).

İnsanların ayrıntılı bilmeye ihtiyacı vardı. Sayı saymak en temel eski davranışlardan biri olduğundan bu iş için önce parmakların kullanıldığı düşünülebilir (Sertöz, 2012: 11). Öyleyse uygarlığın olduğu her yerde matematikten söz edilebilir. Bu da matematiğin doğuşunu çok eski yıllara kadar götürmeyi gerekli kılar. Dönmez (2002: 1)'e göre Çin'de bulunan belgelere ve kazılara göre Çin uygarlığı oldukça ileri düzeydeydi. Öyleyse bir matematikleri olması gerekir. Dikkat edilirse, uygarlıkla matematik beraber gelişmiştir. Örneğin, uygarlık ovalık ve verimli yeri seçmiş ve buna bağlı olarak oralarda matematik gelişmiştir. Mezopotamya, Mısır'ın Nil Vadisi, Ege sahillerimiz, Hindistan'daki ovalık bölgeler buna en güzel örneklerdir.

Kültür ve medeniyet tarihinin incelenmesi, motivasyonun sağlanması, bilim tarihinin ortaya koyduğu bazı gerçeklerin aydınlatılması, özelde matematiğe ve genelde bilime katkısı olan bilim öncülerinin tanınması ve yaşam zorluklarının bilinmesi açısından matematik tarihi bilinmelidir (İdikut, 2007:23

Dönmez (2002:24) herkesin sayı saymaya on parmağıyla başladığından, şu anda var olan sayılama dizgelerinin çoğu on tabanına dayandığını ifade ediyor. Oniki tabanını seçmiş bazı ilginç örnekler de olmuştur. Mayalar, Aztekler, Keltler ve Basklar, bir parça eğilince ayak parmaklarıyla da sayılabileceğini fark etmişler, böylece yirmi tabanını benimsemişlerdir. Bilinen en eski yazının icatçısı olan Sümerlere ve sırf tarihin en eski sıfırını keşfettikleri için sonsuza dek yıllıklarda kayıtlı kalmayı hak eden Babillilere gelince, onlar, nedendir bilinmez, altmış tabanıyla sayıyorlardı. Sayıların insanoğlunun ulaşabileceği uzaklıkta bulduğu en karmaşık, en soyut kavramlar arasında yer aldığı doğrudur.

Parmaklara dayalı sayma sisteminin sınırlamaları sonunda insanları, ellerindeki her bir parmağı temsil edecek keyfi bir sayılar kümesi oluşturmaları için harekete geçirdi. Sonunda bu sayılar 'bir', 'iki', 'üç' gibi terimlerle tanımlanmaya başlamıştır (Weaver, 2004:17). Görüldüğü gibi matematik tarihini bilmek, bu tarihi farklı metotlarla matematik derslerinde kullanabilmek, bireylerin ufuklarını genişleterek öğrencilerine hazırlayacakları öğrenme ortamlarını tasarlamada ışık tutabilecektir. (Gürsoy, 2010:2). Çünkü matematik tarihi aslında insanlık tarihidir. Gizem her zaman bir merak uyandırır. Kültürler hakkında ipuçlarını verir. Değişimi açıklar. Doğayı tanıtır.

2.1.2.Mısır'da ve Mezopotamya’da Matematik

Eski uygarlıklara bakıldığında Yunan öncesinde matematik Mısır'da ve Mezopotamya’da gelişmiştir. Bunlar Yunan matematiğini etkilemiştir. Mısırlılar matematik üstüne bütün bilgilerini papirüslerin okunmasıyla sağlanabilmiştir. Papirüslerden, Ahmes papirüsü, Kahun papirüsü, Berlin papirüsü ve Moskova papirüsü olarak sayılabilir. En eski olan matematik içerikli belgeler bunlardır (Dönmez, 2002:52). Antik Yunan uygarlığı matematiğin büyük bir kısmının ve birçok durumda bizim modern toplumumuzun sahip olduğu bilimin kaynağıdır. Bu, “Her şey Yunanlılarla başladı” demek değildir; çünkü Mısırlılar ve Babilliler gibi birçok uygarlık tarafından da çok önemli katkılarda bulunulmuştur (Weaver, 2004:21). Ülger (2003:54) Yunanlıların alfabelerindeki harfleri aynı zamanda rakam olarak kullanıldığını belirtmektedir. Bu şekilde oluşan sayıların yazılımı Romen rakamlarının yazılımına benzese de daha gelişmiş bir sistemdir. Geometri merkezli olan Yunan matematiği çok yetkin olan bir rakam sistemine Yunanlıların ihtiyaç duymadığı anlaşılmaktadır. Buda Yunanlıların daha çok geometri üzerine yoğunlaşmış olabileceği fikrini vermektedir. Yunanlıların başlatmış olduğu Matematik ve Geometrinin temeli onların düşüncelerini yazılara döküp belgelemelerinden geçmektedir.

Weaver (2004:21)’a göre, Yunanlılar günümüz matematiği üzerine eşsiz bir Yunan damgası koyana kadar, bazı fikirleri uyarlayıp bazılarını çıkartarak antik dünyadaki matematiği bir elekten geçirmişlerdir. Böylelikle bize, matematiğin sadece gelecekteki ilerlemelerini değil, ayrıca matematikçi olan veya olmayanları ayırt etmeksizin konunun ele alınış biçimini de etkileyecek inanılmaz, zihinsel bir miras sunabilmişlerdir.

2.1.3.Yunanistan'da Matematik

İnsanoğlu doğa olaylarını açıklamaya çalışmış anlayabildiği ölçüde de ona egemen olduğunu düşünmüştür. Bu çabada insanoğlunun sağlam aracı matematik olmuştur (Tozluyurt, 2008:9). Matematik bilim olarak doğuşunun İ. Ö. 600 yıllarına doğru Yunanistan'da doğduğu söylenir. Bu sav tümüyle doğru değildir. En son yapılan araştırmalar, matematik kültürünün yeşerdiği merkezlerin, bu tarihten çok daha önce birbirinden ayrı bölgelerde farklı biçimlerde ortaya konduğunu göstermiştir. En eski kültür merkezlerinin, Ortadoğu'dakiler olduğu sanılmaktadır. Yunanlılar, bu kültür merkezlerinin matematik bilgisinden kendi geleneklerine göre, hiç olmazsa bir parça yararlandılar. Diğer küçük merkezler ise matematiğin ilerlemesine katkıda bulunmadan birer birer sönüp gittiler (Dönmez, 2002:46).

M.Ö. 600'lü yıllar Perslerin Orta Doğu'ya hâkim olmaya başladığı yıllardır. M.Ö. 550'lere gelindiğinde, Persler, Anadolu ve Mısır dâhil olmak üzere, bütün Ortadoğu'nun tek hâkimidirler. M.Ö. 500-480 arasında Yunan yarımadasına üç sefer düzenlerler. 480'de Atina'yı ele geçirerek yakarlar, ama fazla değil, bir yıl sonra, 479'da Yunanlılar Persleri Yunan yarımadasından atarlar. Bu tarih, M.Ö. 479, Yunan uygarlığının başlangıcı olarak kabul edilir. Bilimde, felsefede ve sanatta çok parlak bir dönemin başlangıcıdır. Yunan matematiği gerçekte bu dönemden daha önce başlamıştır. İki kişi, Tales (M.Ö. 624-547) ve Pisagor (M.Ö. 569-475), Yunan matematiğinin babası olarak kabul edilir (Ülger, 2003:49).

Pisagor'un, genellikle kadın hakları, ortak yaşam ve öldükten sonraki hayatın ihtimali gibi tepkilere yol açacak fikirleriyle yerel halkın hassasiyetlerini ortaya çıkarma konusunda üstün bir yeteneği olduğu söylenir. Onun tarikatı, üyelerin hayatları boyunca bağlı kaldığı ve gizlilik için yemin ettiği bir topluluktur. Bununla birlikte Pisagor, bir nedenden dolayı "*her şey sayıdır*" özdeyişinde de görüldüğü gibi evreni, matematiğin bir yansıması olarak görmüştür. Pisagor'un bu kelimeleri ortaya atmasının evrensel esinlenmenin bir ürünü olup olmadığı açık olmasa da, Pisagor, birçok yönden, sırf kaba işlemleri yapmak için, her an kullandığımız sayılara değil de, sayıların teorisi üzerine yoğunlaşan yeni matematik yaklaşımının bir sembolüdür (Weaver, 2004:24). Bu özelliğiyle de ilgi çekmiş ve ilgi çekmeye devam edecektir.

Yunan matematiğini değerlendirecek olursak, temel özellikleri şunlardır:

a) Yunanlılarla, matematik zanaat düzeyinden sanat düzeyine geçmiştir. Matematikte, günlük hayatta işe yararlılık değil, derinlik ve estetik ön plandadır.

b) Yunan matematiği bugünkü anlamda moderndir; bugün biz nasıl matematik yapıyorsak, o zaman da öyle yapıyorlardı. Zaman içinde ispat anlayış ve standartları değişmektedir; ama Öklid'in verdiği ispatlar, bugün de büyük ölçüde geçerlidir (Ülger, 2003:54). Bu bilgilerden de anlaşıldığı gibi, Yunan matematiğinin temelinde Mısır ve Mezopotamya matematiği vardır.

2.1.4.İnkalarda Matematik

İnka uygarlığının Kolomb öncesi matematik bilgilerini de kapsaması gerekir. Bu konuda yeteri kadar yazılı bilgi bulunmadığı için bu bilgiler yenilenememiştir. Eski yazı bilginleri tarafından okunabilen bir yazı kültürü olan elyazmaları, anıtlar üzerindeki şekiller ve hiyeroglif yazılara sahip Mayalar ve onların kültürünü sürdüren Aztekler üstüne daha çok bilgi edinilmiştir. Bu halkların özellikle zaman hesabı, takvim problemi ve astronomi olaylarını önceden bilme konusunda çok iyi uğraştıkları bilinmektedir. Takvimlerinin başlangıcı İ.Ö. 3113 yılının 12 ağustosuydu. Bazı yazıtlarda, gerçek güneş yılı ile 365 günlük adi yıl arasındaki farkın şaşılacak bir kesinlikle hesaplandığı görülür. Bu bilim, 20 tabanlı bir sayılama sistemi üzerine kurulmuş bir aritmetik aracının duyarlı çalışmasıyla daha da güçlenmiştir. Tüm bu bilgiler Mayalar'da, eski ve köklü bir uygarlığın çerçevesi içinde ilgi çekici bir matematik çalışmasının var olduğunu ortaya koyar. Ancak bu bilgilerin neden birden sönüp gittiği bilinmez (Dönmez, 2002:46). İnkalar gündönümü ve ekinoksları hesaplayabiliyorlardı. 4x10 (40 tabanlı) bir sayı yani matematik sistemleri vardı. Diğer bilimlerden astronomi gibi bazı alanlarda yüksek bilgilere sahiptirler (wikipedia.org/wiki/İnka_İmparatorluğu, erişim tarihi:16.01.2014).

2.1.5.Çin’de Matematik

Karaçay (2003), bilim tarihiyle ilgili olarak, Çin ve Mezopotamya ile Nil ve Grek uygarlıklarını tarayıp modern zamanlara yaklaştığını, ancak Newton'a gelince durakladığını belirtmiştir. Dönmez (2002:47) tümüyle Çinlilere ait olan Çin matematiği kültüründen en küçük bir iz bile kalmadığını ifade etmektedir. Bu matematik kültürü ancak yakın zamanda, eski yazıtlar, elyazmaları ve basılı kitapların yardımıyla gün ışığına çıkmıştır.

Çinlilerin ilk matematik bilgileri çok eski tarihlere kadar uzanır. İ. Ö. 8. yüzyıldan beri Çinlilerin, bugün kullandığımız sisteme çok benzeyen bir ondalık sayılama sistemi vardı. Çok erken kurulmuş olması gerekir. Yunan, Arap, İran, Türk ve batı matematikleri ile Çin matematiği arasında da bir paralellik dikkati çeker, İ.Ö. 3. yüzyıllarda Çinliler Pisagor teoreminin ispatını yapmışlar, pi sayısının yaklaşık değerini hesaplamışlar ve kareli aritmetik tablosu üzerinde birinci dereceden denklemleri çözmüşlerdir. Bu tablo daha çok bugünkü matris bloklarına eşdeğerdir. Bunun yanı sıra, sıfır sayısı ancak İ. S. 8. yüzyılda kullanılmaya başlanmıştır. On ikinci ve on üçüncü yüzyıllarda Çin cebiri çok büyük bir gelişme gösterdi. Fakat Mançurya’nın Moğollar tarafından alınmasından sonra araştırma ruhu kayboldu ve matematik çalışmaları birkaç basit uygulamadan öteye gidemedi (Dönmez 2002:47).

2.2.Matematik Ve Matematik Öğretimi

Matematikte en büyük kavram yanılgısı matematiğin formüllerden oluşup, hesaplamalardan ibaret bir ders olarak görülmesidir. Birileri öğrenciler uğraşsın ezberlesin diye ortaya bir şeyler koymuş aslında hiç ilerde kullanmayacakları anlamsız bazı özel insanların anlayabileceği sadece ezberlenerek öğrenebileceklerini zannettikleri gibi yanlış fikirlere sahiptirler (Tozluyurt, 2008:2).

Matematik, bilimde olduğu kadar günlük yaşayışımızdaki problemlerin çözülmesinde kullandığımız önemli araçlardan biridir. Bu öneminden dolayı matematikle ilgili davranışlar ilköğretimin başından yükseköğretim programlarına kadar her düzeyde ve her alanda yer alır (Baykul, 1999:7). Reimer (1995), matematik öğretiminde matematik tarihini kullanmanın öneminin tüm dünyada tanınmaya ve kabul görmeye devam etmekte olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, matematik öğretimi sürecinde kişisel ve kültürel bir bağlam yaratmanın, öğrencilerin üzerinde çalıştıkları konuyu daha iyi ve kapsamlı biçimde anlamalarına yardım ettiğini belirtmektedir. Yine öğrencilerin tarihteki kişilerin matematiği nasıl keşfettiklerini ve geliştirdiklerini öğrendiklerinde, problemi tanımlamanın, çoğunlukla problemi çözmek kadar değerli olduğunu anlamaya başlamalarını vurgulamaktadır. Bununla birlikte Reimer, matematik öğretmenlerinin sınıf ortamında öğrencilerle biyografik bilgi ve anekdotları paylaşmalarının önemini belirterek, matematik tarihinin öğrenciyi öğrenmeye motive eden bir araç olduğu üzerinde durmaktadır (İdikut, 2007: 7).

2.2.1.Matematik Nedir?

Günümüzde matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler ve bağıntılardan oluşan bir sistem olarak görülmektedir. Matematik insan tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistemdir. Bu durum matematiği soyut hale getirir. Ancak matematik kavramları, öğretim sırasında somutlaştırılarak ve somut araçlar kullanılarak bu zorluk giderilebilir; en azından azaltılabilir (Baykul, 1999:7). Tanımlardan da anlaşılacağı gibi matematik evrensel bir dil, bilim ve bilimin vazgeçilmez bir aracı, günlük yaşamda çoğu kez başvurduğumuz bir bilim dalıdır. Bütün meslekler hemen hemen matematikle ilgilidir. Sporcunun rekorları, şairin hece ölçüsü, bakkalın hesabı, inşaat mühendisinin ve mimarın çizimleri, manavın terazisi, terzinin mezurası, şoförün harcadığı kilometre başına düşen yakıt miktarı vb. hep matematikle ilgilidir (Gürel, 2011:2).

Sonuç olarak matematiksel düşünme tarzı, nicelik taşıyan hemen her türlü problemde sonuç elde edebilmek için matematiğin kullanılabilir olduğuna inanmayı gerektirir (Weaver, 2004:30). Matematiği, günlük hayatımızda değişik seviyelerde kullandığımız ve bazı insanların onun uygulamalarına diğerlerine nazaran daha yatkın olduğunu bir konu olarak kabul etmek çok daha iyidir. Bireylerin yeteneklerindeki bu açık fark, matematiğin, gizlerini sadece bazı 'seçilmiş' insanların dışında kimseyle paylaşmıyor olmasından değil; bundan ziyade birçok insanın gündelik hayatın sıradan görevlerini yerine getirecek kadar temel kabiliyetleri kazandıktan sonra matematik hakkında bir şeyler öğrenmeye çabalamadıklarından ortaya çıkar.

2.2.2.Matematik Nasıl Öğretilmeli?

Matematik değişmez kurallar tarafından yönetilen zihinsel bir uğraştır. Bu yüzden diğer disiplinlere nazaran çok daha öngörülebilir ve rahatlatıcıdır (Weaver, 2004:31). Matematikteki bağıntılar, yapılar arasındaki ilişkilerdir; yapıları birbirlerine bağlar. Matematik öğretimine başlamadan önce matematiğin bu yapılarının ve ilişkilerinin tanınmasında; daha iyi bir deyişle, "Matematik" adı verilen sistemin genel olarak tanınmasında fayda vardır; çünkü öğretim faaliyetlerinin plânlanmasında ve plânın uygulanmasında bu yapının öncelikle göz önünde bulundurulması gerekir. Matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır (Van de Wella, 1989: 6; akt: Baykul, 1999:9):

1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına,
2. Matematikle ilgili işlemleri anlamalarına,
3. Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak.

Bu üç amaç ilişkisel anlama (relational understanding) olarak adlandırılmaktadır (Van de Wella, 1989:6). İngiltere, ABD, Kanada, İrlanda ve Fransa vb. ülkelerin matematik programlarını inceleyen Bulut (2004)'a göre, bu programların ortak özelliği, öğrencinin merkeze konulması, öğrencinin aktif bir biçimde katılımının sağlanması, matematiğin özellikle estetik ve eğlenceli yönünün ön plâna çıkarılmasıdır. 2013 yılı yayınlanan lise matematik öğretim programı ile öğrencilerin;

- Problem çözme becerilerini geliştirmeleri,
- Matematiksel düşünme becerisi kazanmaları,
- Matematiğin kendine has dilini ve terminolojisini doğru ve etkili bir şekilde kullanabilmeleri,
- Matematiğe ve matematik öğrenimine değer vermelerinin sağlanması amaçlanmıştır (MEB, 2013:4).

Uygar insanın günlük problemlere cevaplar bulduğu gibi sonsuz ile büyülenmesi de, matematiğin keşfi ve kullanılmasına yol açmıştır. Tüm kültürler, tüm diller ve tüm medeniyetler ile ilişkili olan ortak bir alandır. Matematiği zengin tarihi ile birlikte çalışmak öğrencileri matematiğin devasa dünyasına sokmak için harika bir yoldur. Yazarların görüşüne göre matematik, kaynağından çok az bahsedilerek ya da hiç bahsedilmeyerek gayet soyutlanmış konularda öğretiliyor. Öğrencilerin bir kuralı ezberlemelerini ve o kuralın becerisini kazanmaları için yüzlerce kez tekrar ettirmek matematik değildir. Bunun da ötesinde, bunun bir ortaöğretim öğrencisinin gününe yeni bir tat getirmediği de ortadadır (Tozluyurt, 2008:10).

Yeni matematik programı problem çözme gücü güçlü öğrencileri yetiştirmeyi amaçlar; matematiğin temel kavramlarına, bu kavramların kendi içlerindeki ilişkilerine, temel matematiksel işlemlere ve bu işlemlerin barındırdığı matematiksel anlamları önemser (MEB, 2013:5). Matematik, insan zihni tarafından tasarlanan en soyut ve kavramsal konudur. Şüphe götürmez bir şekilde, nesneleri sayma ihtiyacı gibi günlük yaşam tecrübeleri nedeniyle doğmuştur; fakat bununla beraber, görünürde karmaşık görünen dünyaya öngörülebilirlik ve düzen yükleyen kendi içinde tutarlı bir kurallar kümesi ile yönetilir. Fakat matematik gerçek dünyanın dışında ve ondan ayrı var olur ve netliğinden taviz vermez (Weaver, 2004:31). Matematiğin ne anlama geldiğinin açıklanmadığı, öğrencilere düşünme fırsatının oluşturulmadığı matematiğin kavram ve ilişkilerinin günlük hayatla ilişkilendirilmediği sadece tanım ezberletme gibi ezbere dayalı uygulamalar öğrenciyi sıkar. Onun yerine matematiksel ilişkileri keşfetme olanağının sunulması diğer kavramlarla ilişkilendirilmesi ise tam tersi matematiği zevkli hale getirecektir. Bu öğretim programı ile öğrenciye matematiği sevdirmek amaçlanmaktadır. Bu amaçla programın benimsediği genel öğrenme döngüsü şu şekildedir (MEB, 2013:5):

Problem — Keşfetme — Hipotez Kurma — Doğrulama — Genelleme — İlişkilendirme — Çıkarım

Matematik öğretiminde destekleyici bir teknik öğe olarak matematik tarihinden yararlanmanın öğrencilerin derse karşı tutumlarına ve matematik başarılarına bir etkisinin olup olmadığı, alanda çok sınırlı araştırma yapılmış olması nedeniyle tam olarak ortaya konulamamıştır. Konunun önemi ve gerekliliğine ilişkin alan uzmanlarının görüşleri de bir varsayım niteliği taşımaktan öteye gidememiştir. Beliren durum konunun deneysel çalışmalarla desteklenerek araştırılması gereğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle araştırmada, ilk ve ortaöğretim matematik öğretimi sürecinde destekleyici bir öğe olarak matematik tarihinden yararlanmanın öğrencilerin derse karşı tutumlarına ve matematik başarılarına etkisinin ne olduğu temel problem olarak ele alınmıştır (İdikut, 2007:9). Hâlbuki doğadaki olayları anlamada, yaşam mücadelesinde, günlük ihtiyaçlarımıza cevap verebilecek basit araçların yapılmasında hep matematik yer almıştır. Matematik eğitiminde matematiğin doğasının göz ardı edilmesi düşünülemez. (Gürsoy, 2010:1). Bir matematik öğrencisi, matematiğin tüm alanlarıyla ilgili her şeyi öğrenemez. Gerçekten hiçbir matematikçi böyle bir iddiada bulunamaz; çünkü geçen yüzyıllar boyunca matematik öyle dallara ayrılmıştır ki, nadir matematikçi birkaç dalda “ustalaştığını” iddia edebilir. Fakat en cahil matematik öğrencisi bile kuralları benimseyerek ve hemen her türlü işlemi uygulayarak matematiğin herhangi bir dalında kendini eğitebileceğini hatırlamalıdır (Weaver, 2004:31). Matematik okuryazarlığı matematiğin gelişim süreci, ünlü matematikçiler ve görüşleri gibi bilgilere de sahip olmayı gerektirmektedir (Yenilmez, 2011: 80).

2.2.2.1.Kavramların Bilgisi

Kavramların bilgisi matematiksel kavramların kendilerini ve bunlar arasındaki ilişkileri kapsar (Baykul, 1999:10). Kavram öğrenme dört düzeyde gerçekleşmektedir.

Bunlar; somut düzey, tanıma düzeyi, sınıflama düzeyi ve soyut düzeydir. Kavram öğrenme dört düzeyde gerçekleştiği gibi, öğrencinin gelişim düzeyi ve ön öğrenmeleri dikkate alınarak kavram öğretimi de doğal olarak bu dört düzeyde gerçekleşmektedir (Senemoğlu, 1999:5). Matematikçiler, belirli matematiksel kavramların geçerliliğini göstermek için ispatları kullanırlar. Bu işlem matematiğe güzel sanatlarda bulunmayan bir katılık ve tutarlılık sağlar (Weaver, 2004:34).

Sayılar arasındaki büyüklük, küçüklük kavramları da sayılar arasında birer ilişkidir. Bu örnekler matematikteki bütün kavramlara genellenebilir. Matematikteki kavramların kazanılması için çocuğun zihninde bu ilişkilerin oluşması gerekir (Piaget'nin bilişsel kuramındaki uyum ve dengelenim). Çocuğun bu kavramları kazanması için onları zihninde oluşturabilmesi gerekir. İşte bu sebeple kavramları çocuğun kendisi kazanır. Öğretimin ve öğretmenin rolü çocuğa bu kavramları zihninde oluşturmasında yardımcı olmaktır (Baykul, 1999:10). Kavram hiyerarşisinde herhangi bir kavram öğretirken, bir kavram örneği diğer kavramlar örnek olmayanıdır. Örneğin; eğer ikizkenar üçgeni öğretiyorsanız, eşkenar üçgen ve çeşitkenar üçgenler örnek olmayanlardır. Kavram hiyerarşisinde iki ya da daha fazla kavram arasındaki ilişkileri öğrenmede aynı düzlemdeki kavramın öğrenilmesi, aşamalı iki kavramın öğrenilmesinden daha kolaydır. Yine aynı örneği devam ettirecek olursak ikizkenar üçgen, eşkenar üçgen, çeşitkenar üçgen "kenarlarına göre üçgenler" kavramının aynı düzlemdeki alt kavramlarıdır. Örnek olanları ve örnek olmayanları aynı düzlemdeki bu kavramlardan verdiğimiz takdirde öğrencilerin kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları anlamlandırmaları kolay olur. O halde "ikizkenar üçgen" kavramını öğrenmek için örnek olanlar; çeşitli büyüklükteki ikizkenar üçgen biçimleridir. (Bunlar çeşitli kartonlardan kesilip hazırlanabileceği gibi çevredeki eşyaların yüzeylerinden de örnekler gösterilebilir.) Örnek olmayanlar ise; eşkenar ve çeşit kenar üçgenlerdir (Senemoğlu, 1999:12). Matematik dersi, öğrencinin kavramları anlamasının yanında işlemsel becerinin kazandırması; matematik bilgilerinin matematiksel işlemlerde ve problem çözmede oldukça etkin kullanımını sağlamaya yönelik olmalıdır.

2.2.2.2.İşlemlerin Bilgisi

İşlemlerin bilgisini Van de Wella (1989: 9), Hiebert ve Lefevre'ye dayanarak, matematikte kullanılan semboller, kurallar ve matematik yaparken başvurulan işlemlerin bilgisi olarak tanımlamaktadır. Bu tanımdaki semboller, bir matematik ifadesindeki işaretlerdir. Örneğin, 7x5+3=38 ifadesindeki 3, 5, 7, 8 ve x birer semboldür. Benzer şekilde, 4.X-3.Y=15 ifadesindeki 1, 3, 4, 5, X, Y, - ve = de birer semboldürler. Semboller kavramların anlamlarını ifade etmezler; sadece o kavramları yazmada kullanılırlar. Örneğin, 3 sembolü "üç" kavramının ne olduğunu veya "üç"ün ne anlama geldiğini açıklamaz (Baykul, 1999:11). İşlem matematiğe güzel sanatlarda bulunmayan bir katılık ve tutarlılık sağlar. Bu test süreci ayrıca matematikteki düşünce yelpazesini de daraltır. Açıkça matematikte, yetkin matematikçiler tarafından kanıtlanmış temel matematiksel işlemlerdeki (toplama, çarpma çıkartma ve bölme) kurallar gibi belirli kavramlar hakkında çok farklı yorumlar yapmak mümkün değildir (Weaver, 2004:34).

Tek doğru cevabı olan problem çözme ve öğretimi ile ilgili açıklama ve örnekler, "araştırma-inceleme yoluyla öğretim" stratejisinin işlendiği ve matematik öğretimi modüllerinde verildiğinden burada sadece yaratıcı problem çözme üzerinde durulacaktır (Senemoğlu, 1999:22). Gerçekten bazı öğrenciler dört işlemi doğru olarak yapabildikleri halde, bu işlemlerle problem çözmede büyük zorluk çekmektedirler. Bunun sebebi, mekanik olan işlemlerin öğrenilmiş; fakat işlemlerin anlamlarının kavranmamış olması olabilir.

2.2.2.3.Kavramsal ve İşlemsel Bilgiler Arasındaki Bağlar

Kavramsal ve işlemsel ilişkiler arasındaki bağı kurma; uygun kavramları temsil etmede ve açıklamada, kurallar ve işlemler bilgisini kavramlara uygun, anlamlı bir akıl yürütme ve semboller temeline oturtmadır. Bir matematiksel süreç oluşturulduğunda, adımlar anlamlı olmalı ve her adımın niçin o şekilde yapıldığı açıklanabilmelidir; diğer bir deyişle, her adımın o kavramla ilgisi kurulabilmelidir. Kavramlar ile işlemler arasındaki bağın kurulması, ilköğretimde, özellikle problem çözmede önemlidir. Bu önem iki noktada kendini gösterir (Baykul, 1999:11):

(a) Problemin matematik cümlesinin yazılmasında (problemin çözümü için hangi işleme veya işlemlere başvurulacağına karar vermede)

(b) İşlemlerin yapılmasında.

Doğanın hiçbir yerinde hiçbir yaratık hiçbir şeyi ezberlemez. Ancak kötü matematik kitapları "şunlar ezberlenecektir" der. Ama matematiğin kendisi bu çeşit ezberlere, bu çeşit anlayışsızlıklara bağlı olan bir konu değil. Matematik, Yaratıcının doğanın içine bıraktığı ipuçlarıdır (Sertöz, 2012:2). Yenilmez (2011: 69)'e göre, çoğu zaman insanlara sayıların, şekillerin ve bunlarla işlem yapmanın öğretildiği bir ders olarak düşünülen Matematik bundan çok daha önemli sıfatlara sahiptir. Matematik yaşamımızı kolaylaştıran, bize günlük yaşamımızda karşımıza çıkan problemlerle baş edebilmek için, mantıklı, akılcı düşünmenin yollarını açan, olayları daha tutarlı, daha yansız değerlendirmemizi sağlayan, yaşamımızı renkli, eğlenceli kılan bir destek olarak düşünüldüğünde, onu anlamaya çalışmak tamamıyla bir sorumluluk halini almaktadır.

Öğrencilerin matematikle ilgili duyuşsal gelişimleri, tutumları, öz güvenleri ve kaygıları dikkate alınmalıdır. Bu çerçevede, matematik öğretim programının geliştirmeyi hedeflediği matematiksel beceri ve yeterlilikler şunlardır (MEB, 2013:6):

I. Matematiksel modelleme ve problem çözme

II. Matematiksel süreç becerileri: Matematiksel dili ve terminolojiyi doğru ve etkin kullanma (matematiksel iletişim), matematiksel akıl yürütme ve ispat yapma, matematiğin kendi içindeki konular/kavramlar arasında ve başka alanlarla ilişkilendirme

III. Matematiğe ve öğrenimine değer verme

IV. Psikomotor becerilerde gelişim sağlama

V. Bilgi ve İletişim Teknolojilerini (BİT) yerinde ve etkin kullanma.

2.2.3.Matematik Öğrenmenin Psikolojik Temelleri

Matematiğe karşı tutumlar erken yaşta çocukların zihinlerinde oluşmaya başladığı için bu konudaki erken eğitim, bazı tarihsel matematik yapılarının öğretimi için önem kazanmaktadır. Bu alanın kullanımını gerektiren birçok sebep bulunmaktadır. Öncelikle erken yaşta matematik tarihi öğretimine başlama girişimi, öğrenme stillerinin ve yeteneklerinin çeşitliliğine izin vermede, öğrencinin sosyokültürel bakış açısını genişletmede ve özgüveni geliştirmede önemli bir rol oynamaktadır (İdikut, 2007:11).

Öğrenmenin nasıl olduğu, nasıl bir yol izlenmesi gerektiği konusunu yıllar yılı tartışılmış; bununla ilgili birçok fikirler ortaya atılmış ve günümüzde de bu devam etmektedir. Bu alandaki çalışmalar, öğrenme ve öğretme ile ilgili modellerin geliştirilmesine, insanın daha kolay, daha etkin olabilmesi için uygun eğitim ortamlarının hazırlanmasına katkıda bulunulması bakımından önemlidir (Okur, 2006). Yapılan araştırmalar, kişilerin öğrenmesi arasındaki farklılığın duyuşsal özelliklerden kaynaklandığını göstermektedir. Duyuşsal özellikler arasında kaygı ve tutum önemlidir. Matematiğe karşı duyulan kaygı, korku ve ondan çekinme davranışları dersin öğrenmesini güçleştirecektir. Bu korkunun ilerlemesi halinde kişi kaygılandığı durumu başaramayacağı inancına kapılır. Sonuç olarak bu bir olumsuz tutumdur bu tutum beraberinde ilgisizlik, onu sevmeme, takdir etmeme ve değer vermeme ve onunla uğraşmamaya, hatta öğrenmek için kendisine göre bir iş olmadığına karar vermesine yol açar. Ülkemizde de pek çok öğrenci bu durumdadır. Matematiğin zor bir ders olduğunu ve matematiği başaramayacağını düşünürler. İlk eğitimin verildiği eğitim kademesi olan ilköğretimden başlayarak okul yılları ilerledikçe kaygı ve korku maalesef artarak devam etmektedir. Sonuçta öğrenciler kendileri için olmazsa olmaz olan bir derse karşı olumsuz tutum ve kendilerine güvensizlik geliştirmektedirler. Daha da kötüsü; güvensizliğe dönüşmesine kendilerinin matematiği öğrenecek kadar zeki olmadıklarına inanmalarına matematiğin onların uğraşacağı konular arasında bulunmadığı kanaatine varmalarına yol açmaktadır. Bu tutum ve davranışların gelişinde öğretimin, öğretmenin yaklaşımının çok önemli bir rolü vardır (Baykul, 1999:13). Matematik, her insanda doğuşta tabiatında var olan düşünme yollarını geliştirir. Matematiği kavrayan insan diğer konuları daha iyi anlar. Doğru ve verimli düşünür. Herhangi bir konuda değişik yollardan düşünebilmeyi öğretir. (Tozluyurt, 2008:2).

Matematik kaygısı, öğrencilerin günlük ve akademik yaşamlarında, matematikle uğraşmalarını gerektiren durumlarda matematik yeteneklerinin ortaya çıkışını ve gelişmesini engelleyen; böylece öğrenmelerini önleyerek performanslarını ve başarılarını olumsuz etkileyen duyguların toplamı şeklinde tanımlanabilir (Gürel, 2011:4). Şu anda mevcut olan öğrenme kavramları, ilgilendikleri ana unsur itibariyle 'Davranışça Yaklaşımlar' veya 'Bilişsel Yaklaşımlar' şeklinde iki sınıfa ayrılabilir. Davranışçı yaklaşım öğrenmeyi, zihinde neler olup bittiğinin anlaşılamayacağı savıyla, gözlenebilen davranışlarla açıklamayı benimser. Bilişsel yaklaşımlar ise, öğrenmeyi açıklamak için zihindeki faaliyetlerin incelenmesi ve açıklanması gerektiğini esas alırlar (Okur, 2006). Matematik kaygısı matematik başarısını olumsuz yönde etkileyerek, amaçlanan öğrenmeleri engelleyen ve matematikten kaçınma davranışlarına neden olan önemli bir duyuşsal özelliktir (Baykul, 2003).

Yaklaşık olarak yarım asırdır incelenen matematik kaygısıyla ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalarda matematik kaygısı farklı boyutlarda incelenmiştir. Problem çözme kaygısı, not kaygısı, matematik test kaygısı, hesaplama kaygısı, matematik öğrenme kaygısı, soyutlama kaygısı ve performans kaygısı gibi boyutlar matematik kaygısının araştırmalar sonucu ortaya çıkan alt boyutları olarak görülmektedir (Baloğlu, 2001). Baloğlu ve Koçak (2006) araştırmalarında genel olarak matematik kaygısının boyutlarını incelediğinde, yaşı büyük olan öğrencilerin küçük olanlara göre daha fazla matematik ders kaygısı taşıdıkları, sayısal işlemlerle ilgili kaygı boyutunda ise yaşı küçük olan öğrencilerin daha fazla kaygıya sahip olduklarını belirtmişlerdir. Yenilmez ve Özbey'in (2006) araştırmasında elde ettiği bulgular bu durumun tersini göstermektedir. Araştırmacılar sınıf seviyelerine göre matematik kaygı puan ortalamaları arasında anlamlı farklılıklar gözlemlemiştir. Ancak genel bulguların tersine 5. sınıfta okuyan öğrencilerin 6. ve 7. sınıfta okuyan öğrencilere oranla daha fazla kaygılı oldukları saptanmıştır.

2.2.4.Matematik Öğretimi Bilişsel Yaklaşımlar

Matematik öğretimi bilişsel yaklaşımlardan daha çok etkilenmiştir. Bundan ötürü bunların bazılarını inceleyelim. (Okur, 2006):

2.2.4.1.Gestald Yaklaşımı

Bilişsel öğrenme kuramlarından biri Gestald kuramıdır. Gestald, sözcük olarak bütün, biçim gibi anlamlara gelmektedir. Kuram'ın geliştiricileri Wertheimer, Köhler, Koffka, Levin'dir. Gestald kuramının mucitleri bütünün parçalarının bir toplamı olmadığını, parçalar birleşip bir bütün oluşturunca oluşan bütünün parçalarında olmayan bir takım yeni özelliklerin oluştuğunu ortaya koymuşlardır (Okur, 2006). Matematiğin yapısında elemanlar ve önermeler vardır. Elemanlar, matematiğin yapı taşlarıdır. Önermeler, doğru veya yanlış bir fikir ifade eden cümlelerdir. Elemanlara örnek olarak nokta, doğru, düzlem, üçgen, kare, sayı; önermelere örnek olarak "İki noktadan bir doğru geçer.", "Üçgenin iç açıları toplamı 180° dir." ifadeleri gösterilebilir. Matematikteki kavram ve bağıntılar, eleman ve önermeler ile bunlar arasındaki ilişkilerden oluşur (Baykul, 1999:8). Bu amaca ulaşabilmek için, matematiksel modelleme süreci rutinleştirilmiş kurallar bütünü olarak değil; uygun değişken ve sembolleri seçme, değişkenlerin birbirleri arasındaki ilişkileri tespit etme, bunlar aracılığı ile gerçek hayat durumunu modelleme ve bu modelin test edilmesini içeren dinamik bir süreç olarak ele alınmalıdır. Bu yolla, gerçek dünya durumlarını açıklamak ve geleceğe yönelik tahminler yapmak için matematiğin ne kadar kullanışlı bir dil sunduğunu öğrencilerin görmesi sağlanmalıdır. Bir gerçek hayat problemi ile başlayan matematiksel modelleme problemin matematikselleştirilmesi ve ulaşılan sonucun gerçek hayat için yorumlanması ile tamamlanmaktadır (MEB, 2013:7). Tümevarımcı düşünme, teklerden bütüne ulaşmaktır. Olayları tek tek gözleyip bunlar arasındaki ilişkileri görme ve bu ilişkilerden genellemelere ulaşma sürecidir.

2.2.4.2.Burner ve Buluş Yolu İle Öğrenme

Öğrencilerin birçoğu kural ya da bağıntıyı fark ettiği halde onu matematik dili ve sembolleriyle gerektiği gibi ifade edemeyebilir. Öğretmenler keşfedilen genellemelerin düzgün ifade edilmesinde ısrarlı olmamalıdır. Öğrenciler elde ettikleri bilgiyi kendi cümleleri ile özgürce ifade edebilmelidir. Burada öğretmen tamamlayıcı bir görev üstlenebilir. Bu yöntemin kullanımında öğretmen ipucu verme dışında hiçbir anlatımda bulunmamalıdır. Yöntemin kullanımı bilgi ve deneyim gerektirir. İyi kullanımla, çok verimli sonuçlar elde edilir. Bunun yanı sıra kullanımda yetersizlik ilgi dağınıklığına ve sınıfta gürültüye yol açar. Buluş yoluyla öğrenmeye en uygun çalışma türü grupla çalışmadır. Grup çalışmaları tamamlandıktan sonra sınıf tartışması açılır. Burner "buluş yolu ile öğrenme" üzerinde durmuş ve buluşla öğrenmenin zihinde tutmayı ve transferi kolaylaştırdığını ve öğrenciyi güdülediğini savunmuştur. Buluş yolunun en fazla uygulandığı alan matematik olsa gerek, matematiksel formüller geometrik ifadelerin çoğunda buluş yolu ile öğrenme yönetimini kullanabiliriz (Okur, 2006).

Bir düşünce sistemi olarak tanımlanan matematiğin diğer öğesi önermelerdir. Önermelerin ifade ettiği hükümler genel olarak doğru veya yanlış olabilir. Ancak matematik, doğru hüküm ifade eden önermelerle uğraşır. Bazı önermelerde belirtilen fikirlerin doğruluğu ispatlanmadan kabul edilir, örneğin, iki nokta arasındaki en kısa yolun bu iki nokta arasındaki doğru parçasının uzunluğu olduğu aksiyomu 2500 yıldan beri ispatlanamamaktadır; bu önerme doğru olarak kabul edilir. Bazı önermelerin ispatına gerek duyulur; önermede belirtilen fikrin doğruluğu ancak ispat yapıldıktan sonra kabul edilir. Birinci türdeki önermelere aksiyom, ikinci türdekilere de teorem adı verilir. Teoremlerin doğrulukları, tahmin ve sezgi ile görülebilir. Ancak tahmin ve sezginin insanları yanıltabileceği ihtimaline karşılık her durum için doğru oldukları, mantık kurallarıyla ispatlanır ve doğruluğu bundan sonra kabul edilir. Teoremlerin ispatında, tanımsız elemanlar, tanımlar, aksiyomlar ve daha önce ispatlanmış teoremlerden yararlanılır (Baykul, 1999:8). Öğrencilerde buluşçuluğun eğitimle gelişebileceği inancını yerleştirdikten sonra, düşüncelerini ifade etmeleri için fırsat verirseniz, sık sık onları eleştirel düşünmeyi öğretirseniz, yanlış yapmaktan korkutmak yerine güven ve risk almasını, hoşgörü anlayışı içinde sunarsanız işte o zaman buluşçuluk için en önemli adımı atmış olursunuz.

Buluşçu Çözüm hayal gücünü kullanarak bir probleme yaklaşma ve bir aksiyonla sorunu çözümlendirmedir. Bu uygulanabilir kuralları olan bir tekniktir. Bu teknik her sınıf düzeyinde, okulda ve okul dışında olmak üzere her koşulda her konuya uygulanabilir. Bireyler bu tekniğin altında yatan kavramları bir kez anlayıp uygulama alışkanlığı edindiler mi bunları günlük yaşamlarına taşırlar ve sorunla karşılaştıklarında hemen uygulamaya koyarlar. Araştırmalar, buluşçu yeteneğin bu alandaki becerinin geliştirilmesiyle arttırılabileceğini gösterir (Keskinoğlu, 2011:119). Öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılacak olan problemler mümkün oldukça öğrencilerin günlük hayatında gereksinim duyduğu/duyabileceği konularla ilgili, ilginç ve mümkün olduğunca gerçekçi olmalıdır. Bu çerçevede öğrencilerin problem çözme yeterliliklerini geliştirmek/ölçmek için seçilecek/geliştirilecek problem durumları, hedef gruptaki öğrencilerin büyük çoğunluğu için rutin olmadığı düşünülen bağlamları içermelidir (MEB, 2013:8). Öğrencilerin problem çözme yeterlilikleri "problemi anlama, çözümü planlama, planı ve stratejiyi uygulama, çözümün doğruluğunu ve geçerliğini kontrol etme, çözümü genelleme ve benzer/özgün problem kurma" aşamalarıyla ilişkilendirilebilir. Bu aşamalar, doğrusal olmayıp döngüseldir. Başlangıçta problem hakkındaki bilgimiz ile çözüm sürecine başladıktan sonraki bilgimiz daha farklı olacak ve süreç ilerledikçe probleme bakış açımız ve çözüm konusundaki düşüncelerimiz değişebilecektir.

2.2.4.3.Ausubel ve Anlamlı Öğrenme

Ausubel anlamlı öğrenme (expository teaching) üzerinde çalışmıştır. Ausebel'e göre insanlarda bilgi kazanımı, buluş yolundan çok alma yoluyla gerçekleşmektedir. İnsanlar düşünceleri alarak arttırmaktadırlar. Öğrencilere sunulan materyal ne kadar düzenli ve amaca uygun olursa, öğrencilerin öğrenmeleri de o kadar kolay olmaktadır. Bundan ötürü öğretmenin asıl görevi öğretilecek materyali iyi organize etmek ve sunmaktır. Öğrenciler neyin önemli ve gerekli olduğunu bilemeyeceği için onların derslere ve konulara karşı güdülenmeleri gerekir. Öğretmenden uygun materyali seçmesi ve dersle ilgili ana düşüncelerin ortaya çıkmasını sağlayan organizeyi yapması beklenir. Bu yaklaşım, öğrenilen yeni bilginin etkisi ile irtibatlandırılmasında gerektirir. Anlaşılacağı üzere, anlamlı öğrenme iyi düzenlenmiş bir sunuş tarzı gerektirir. Ve keşif yollu öğretimle büyük benzerlik göstermektedir. Öğrencinin anlatılan konuya yoğunlaşabilmeleri için belirli bir olgunluk dönemini atlatmış olmaları gerekmektedir. Bu da ancak ilköğretim sonrası istenilen düzene ulaşabilir. Bu durumda sunuş yolu ile öğretim Lise ve daha sonraki aşamalarda tercih edilmektedir. (Okur, 2006). Bir konu alanındaki davranışların kazanılmasında öğrencilerin özellikleri kadar bu alanın yapısal özellikleri de rol oynar. Konu alanının davranışları bu yapısal özelliklere uygun olarak çıkarılmaz ve öğretim faaliyetleri buna göre düzenlenmezse beklenen başarının elde edilmesi zorlaşır, hatta bazı hallerde imkânsızlaşır (Baykal, 1999:7).

2.2.4.4.Piaget ve Yapısalcı Öğrenme

Matematik öğretimini en çok etkileyen kuramcıların başında Jean Piaget (Piaje okunur) (1896-1980) gelmektedir. Piaget'nin zihin gelişimi üzerine geniş araştırmaları vardır. Buna bağlı olarak "Çocukta Zihinsel Gelişim" kuramını oluşturmuştur. Piaget bunun dışında bir de öğrenme kuramı geliştirmiştir. Piaget'e göre öğrenme bir dış kaynaktan bilgi edinmedir ve bilginin oluşmasında zihinsel gelişme düzeyi yeni imkânlar ortaya koyma bakımından çok önemlidir. Zihinsel gelişme sadece zaman içinde oluşan olgunlaşmaya bağlı değildir. Olgunlaşma yanında kullanılan dil ve semboller, toplumsal ve fiziksel çevrenin her biri de zihinsel gelişme üzerinde önemli birer faktördür. Bu bakımdan her öğrenmenin bir yeri ve zamanı vardır. Acele edilmesi halinde belki bir şeyler kazanılır, ama kazanılan bu bilginin kullanıma aktarılması zordur (Okur, 2006). Biliş kuramcıları, gelişimi anlayabilmek için bireylerin neleri yaşadıklarına bakmanın yeterli olmadığını belirtirler. Onlara göre, gelişimi anlayabilmek için bireylerin yaşantılarını düzenleyebilmede zihinsel etkinliklerini nasıl kullanmakta olduklarına bakmak gereklidir. Öte yandan biliş kuramcıları, bireyleri çevresel uyaranlara otomatik tepkiler gösteren robotlar olarak görmemek gerektiğini vurgulayarak bireylerin bilişsel süreçleri vasıtası ile uyaranlara karşı bilinçli ve amaçlı davranışlar gösterdiklerini belirtirler. Bireyler, zihinsel etkinlikler yolu ile herhangi bir durum karşısında ya da belirli koşullar altında sergilenmesi gereken en uygun davranış biçiminin ne olacağını belirleyebilirler (Can, 2011).

Yaşam bir yandan bir öğrenme süreci, bir yandan da öğrenilenlerle oluşan problemleri, yine öğrenilenlerle çözme süreci olarak görülebilir. Problemler çözülemediği sürece yaşam hem çocuk hem yetişkin için sıkıntıdan başka bir anlam ifade etmez. Herhangi bir problemin çözülebilmesi, tüm bilişsel süreçlerin kullanımını gerektirir. Önce problem fark edilecek, anlamlandırılacak, belleğe kaydedilecek, dikkat probleme yönlendirilecek, problem iyice kavranıp yorumlanacak ve nihayet çözülecek ya da çözülemeyecektir (Doğan, 2011). Öğrenme beraberinde hayal edip farklı bilgileri inşa etmeyi getirir. Elverişli bir ortamda öğrencilerin öğrenmelerini hızlandırıcı gerekli yardımcı materyallerin seçimi güzel yapılıp öğretmenin de derse hazırlıklı olması sonucunda iyi bir öğrenme gerçekleşebilir. Bu öğrenme buluş yoluyla öğrenmeye nazaran daha çabuk olacağı için avantajlı fakat öğrenilen bilgilerin farklı şekilde uygulanması ve hayal gücünün geliştirilmesi açısından dezavantajlıdır.

2.2.5.Matematik Ve Geometri Derslerinde Kullanılan Öğretim Yöntemleri

Geleneksel olarak okullarda, öğrencilerin çok çeşitli bilgiyi öğrenmeleri beklenir. Ancak çoğu zaman bu bilgileri nasıl öğrenebileceklerine ilişkin bilginin öğretimi ihmal edilmektedir. Oysa iyi bir öğretim, öğrenciye nasıl öğreneceğine, nasıl hatırlayacağına, kendi kendini nasıl güdüleyeceğine ve kendi öğrenmesini etkili olarak nasıl kontrol edip yönlendireceğine rehberlik etmeyi kapsar. Diğer bir deyişle; etkili öğretim, öğrencilerin öğrenme stratejilerini öğrenmelerine rehberlik eder (Senemoğlu, 1999:30). Bu çerçevede programın kazanımlarının öğrenciler tarafından yapılandırılması sürecinde aşağıdaki süreçleri yaşamaları güçlü ve derin matematiksel anlamlar geliştirmelerine yardımcı olacaktır (MEB, 2013:5):

• *Merak, sebep-sonuç dâhilinde sorgulama ve keşfetme,*

• *Değişkenler arasındaki ilişkileri gözlemleme,*

• *Özel durumlardan hareketle genellemelere ulaşma,*

• *Matematiksel yapıların ortak özelliklerinden yola çıkarak soyutlama yapma,*

• *Verileri sınıflandırma, analiz etme ve yorumlama,*

• *Matematiği, modelleme ve problem çözme sürecinde aktif olarak kullanma,*

• *Yeni bilgileri mevcut bilgilerle ilişkilendirme,*

• *Ulaşılan sonuçları matematiksel dilde ifade etme, gerekçelendirme ve paylaşma,*

• *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden aktif olarak yararlanma.*

Bir kavramın kazandırılmasında çoğu kez birden çok yöntem bir arada kullanılır. Tek bir yöntemle bir kavramın kazandırılması haline çok ender rastlanır. Matematik ve geometri derslerinde kullanılan öğretim yöntemlerinin başlıcaları şunlardır.

2.2.5.1.Anlatım Yöntemi

Öğretmen veya öğrencinin bir konu hakkında bildiklerini anlatması suretiyle diğerlerine bilgi vermesidir. Geleneksel sistemde sık kullanılan bir yöntem olup, öğrenciyi pasif tutmasından ötürü çağdaş bir yöntem sayılmamaktadır. Bunun yanı sıra bu yönteme başvurmanın zorunlu olduğu durumlar vardır. Örneğin ondalık sayılarda toplamanın anlatılacağı bir derste dikkati çekme için öğrencilere soru yöneltme, aynı dersin sonunda ulaşılan toplama kuralını "ara özet" olarak sunma düz anlatım yönteminin kullanılmasına birer örnektir (Okur, 2006). Anlatıma dayalı olan bu yöntemde, özellikle sosyal derslerin öğretiminde sıkça kullanılan ve neredeyse insanlık tarihi kadar eski bir yöntemdir. Genel olarak, konuları bir sıraya ve düzene göre anlatma ve açıklama metodu olarak bilinir (Gündüz, 2010:72). Eğitimcilerin çoğu, bu metodun olabildiğince az kullanılmasından yanadırlar. Hâlbuki anlatım yöntemi ustaca kullanıldığında oldukça faydalı olabilir ve başarılı sonuçlar ortaya çıkarabilir. Anlatım yöntemini, öğretmenin sürekli konuştuğu ve öğrencilerin de sessizce dinlemek zorunda oldukları bir yöntem olarak düşünmek doğru değildir. Bu yöntem türüne göre, sözel iletişim hem tartışma hem de karşılıklı soru sorma biçiminde de gelişebilir (Gündüz, 2010:72).

2.2.5.2.Soru Sorarak Öğretilmesi

Felsefenin önderlerinden Sokrat'ın ilk kez, bilinen sorularla «evet» diye mütemadiyen tasdik edici cevaplar alarak neticede bilinmeyenleri de tereddütsüz kabul ettirecek «soru-cevap» metodunu koyduğu söylenir. Bu metodun ne dereceye kadar geçerli olduğu ayrı bir husus, burada bir gerçek var: İnsanoğlu bildiği, alışkın olduğu şeyden harekete yatkındır. Tamamen yabancısı olduğu bir fikir, düşünce, bir yaşayış, doğrudan doğruya bir hamlede ona kabul ettirilmek istenirse o, feveranda bulunacak ve her şeyi reddedecektir (Önkal, 1987:188). Eğitim açısından soru sorarak öğretmek, etkili öğretim yöntemlerinden biridir. Bu şekilde öğretim; düşünmeye, bireysel girişim yeteneğinin gelişmesine, serbest konuşma ve tartışmaya imkân sağlar (MEB, 2010:151).

2.2.5.3.Tanımlar Yardımıyla Öğretim

Tanımlar yardımı ile öğretimde, çocuklara öğretimi yapılacak kavramın tanımı, tanıma uyan ve uymayan örnekler birlikte verilir. Çocuk tanıma uyan ve uymayan örnekleri ayırmak suretiyle kavramın temel özeliklerini elde eder. Bu yöntem daha çok bilgi düzeyindeki davranışlardan terim bilgisine ilişkin olanları öğretmede kullanılabilir. Örnek seçiminde öğrencilerin karıştırabileceği, tereddüt edeceği durumlar göz önüne alınır ve bunların her biriyle ilgili örnekler verilir (Okur, 2006).

2.2.5.4.Örnekler Vererek Öğretmesi

Konuların anlatımında örneklendirme eğitim açısından önemlidir. Bu yönteme örnek getirme denir. Bu yolla konunun iyi anlaşılması, akılda kalıcı olması ve muhatabın daha kolay kavranması hedeflenir (MEB, 2010:151). Bu yöntemin uygulanmasında, örnek uygulama öğretmen tarafından gösterilerek yapılır, gerekli yerlerde durularak bazı hususlar açıklanır, dikkat edilmesi gereken noktalar hatırlatılır. Uygulamaya geçmeden önce gerekirse öğretmen tarafından bir kaç tekrar yapılır ve daha sonra öğrencilerden benzer şekilde yapmaları istenir. Gösteri işi, öğretim konusu yapılan davranışı ustaca sergileyebilen bir öğrenciye de yaptırılabilir. Ayrıca, görsel öğretim teknolojilerinden de yararlanmak mümkündür. Önemli olan, davranışın nasıl yapılacağının hem göze, hem de kulağa hitap edecek tarzda gösteriminin yapılmasıdır (Gündüz, 2010:80).

2.2.5.5.Buluş Yoluyla Öğretim

Bir bilgiyi buldurmanın iki temel yolu vardır. Bunlardan biri, öğrenciyi tamamen problemle yüz yüze bırakıp problemi çözünceye kadar işine karışmamaktır. Buna yönlendirmesiz buluş denmektedir. Bu tür çalışmalarda bazen öğrenciler çalışmadan bıkmakta, başaramayacağım duygusuna kapılıp çalışmayı terk etmektedirler. İkincisi, öğrenciyi problemle uygun bir ortamda karşılaştırma ve bağımsız çalışma ortamını bozmamak kaydıyla, ona güçlükle karşılaştığında yol gösterme, ipucu verme gibi etkinlikleri içeren, yönlendirmeli buluştur. Etkililik ve ekonomi açısından daha çok tercih edilen çalışma biçimi yönlendirmeli buluştur. Yönlendirmeli buluş ile öğrenmede öğretmene çok iş düşmektedir. Öğretmenin temel görevi öğretimi organize etme, bilgiyi özetleme ve bilgiler arası bağlantılar kurmadır. Yönlendirilmiş buluş ile öğrenmenin dört temel safhası vardır. Bunlar (Okur, 2006);

1. Öğrenmeye hazır oluşu sağlayacak yaşantıların belirlenmesi,
2. Öğretim içeriğinin belirlenmesi,
3. Öğrenme yaşantılarının sıralanışı,
4. Pekiştireçlerin yerinde ve zamanında verilmesidir.

Bu dört safhadaki eylemleri iyi organize etmek öğretmene düşmektedir. Öğrencileri öğrenmeye hazır hale getirmek için öncelikle konuya karşı bir merak uyandırılmalıdır. Çocuğun merak duyabilmesi için bir belirsizlik durumuyla karşılaşması gerekir. Bu durumda öğretmenin kullanacağı en önemli araç, çok zor ve çok kolay olmayan sorulardır. Bu sorular çocukların konuyu ya da problemi merak etmesi için ipucu olarak kullanılmalıdır. Çocuğun başarma duygusu sürekli canlı tutulmalı, sorularla araştırmanın yönü ve doğrultusu desteklenmelidir. Senemoğlu (2001), Hillocks (1984) tarafından yapılan bir meta-analiz çalışmaya göre, yapılandırılmış buluşun, hatırlama ve bilginin transferi konusunda sunuş yoluyla öğretmeden dört, yapılandırılmamış buluştan ise üç kez daha etkili olduğundan bahsetmiştir.

2.2.5.6.Tartışarak İkna Etmesi

Tartışma, bir konu veya problem üzerinde birlikte konuşarak mümkün olan en uygun çözüm yollarını arama metodudur. Tartışmadan maksat, bir konuya değişik yönlerden bakabilmektir. Müslümanlara emredilen istişare de bir nevi tartışmadır. Eğitimde doğru sonuçlara ulaşabilmek için en uygun yollardan biri de ilmî tartışmadır. (MEB, 2010:152). Anlatım yöntemi gibi, soru-cevap yöntemi de eğitim tarihi kadar eski bir öğretim yöntemidir. Sokrates tarafından bir öğretim metodu olarak kullanıldığı için Sokrates yöntemi ve bulduru yöntemi olarak da bilinir. Öğretmenin, öğrencilere bir konu ile ilgili sorular sorması ve bu sorulara aldığı cevaplardan yeni sorular üreterek soru-cevap süreci içinde öğrencinin konuyu kavramasını sağlamaya dayalı bir yöntemdir. Öğretime, öğrencilerin merakını uyandıran bir soru ya da problem ile başlanır. Öğrenciler bazı tahminlerde bulunmaya veya çözüm önerileri sunmaya teşvik edilirler. Bu süreçte onlar, öğretmenin yönelttiği sorularla, daha önceki gözlem, tecrübe ve yaşantılarıyla elde ettikleri bilgileri arasında ilişki kurarak, öğretilmek istenen kavram ya da ilkeyi kendileri keşfederler. Bu yöntemle iyi düşünülmüş ve planlanmış sorular aracılığıyla öğrencinin etkin bir şekilde düşünmesi sağlanır. Sorular, çoğu zaman öğretmen tarafından sorulsa da, zaman zaman öğrencilerin de öğretmene ve arkadaşlarına soru sormalarına imkân verilerek ders etkileşimli hale dönüştürülebilir (Gündüz, 2010:75). Matematik sadece kurallar, semboller, şekiller ve işlemlerden ibaret değildir. İçinde bir anlam bütünlüğü olan düzen ve ilişkiler ağından oluşmaktadır. Ayrıca, matematikle diğer disiplinler ve gerçek hayat arasında da ilişkiler bulunmaktadır. Sözü edilen ilişkilerin kullanılması için oluşturulan ortamlar, öğrencilerin matematiği daha rahat ve daha anlamlı öğrenmelerini sağlayacaktır. Bunun yanı sıra edinilen bilgi ve becerilerin kalıcılıkları artacak, matematiğin gücünün takdir edilmesi sağlanacak, matematikte öz güvenleri artabilecek ve matematiğe yönelik olumlu tutuma sahip olabileceklerdir. Matematiksel kavramların geliştirilmesi belli bir süre sınırı konulmadan süreç içinde gerçekleştirilmelidir. Matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesi de aynı süreç içinde ele alınmalıdır. Sınıfta ele alınan bir konunun, matematiğin diğer alanlarıyla ilişkisi araştırılmalıdır. Öğrencilerden, kavram ve kurallar arasında karşılaştırmalar yapmaları istenmeli, onlara somut ve soyut temsil biçimleri arasında ilişkilendirme yapabilecekleri problemler çözdürülmelidir (MEB, 2013:11).

2.2.5.7.Deneme-Yanılma Yöntemi

Bazı problemler deneme-yanılma yöntemi ile daha kolay çözülebilir. Öğrencilerinize bu yöntemle çözebilecekleri problemler sorarak onların kritik düşünme becerilerini ve problem çözmeye karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirebilirsiniz (Okur, 2006).

2.2.5.8.Etkinliklerle Matematik ve Geometri Öğretimi

Öğretim sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin yerinde ve etkili kullanımı önemlidir. Bu nedenle öğretmen, sınıfa iyi yapılandırılmış etkinlikler planlayarak gelmelidir (MEB, 2013:5). Geometri öğretimi gözlem ve sezgiye dayalı olacağına göre görsel ve somut etkinlikleri yine aynı oranda ağırlıklı olmalıdır. Özellikle nokta, doğru düzlem, uzay ve küme gibi geometrinin tanımsız temel öğelerinin kavratılmasında sezgiler önemlidir. Bu kavramların öğretimi ile ilgili etkinliklerin çevre kaynaklı olması gerekir. Etkinlikler düzenlenirken “grup içinde etkileşim” önem verilmeli, etki ve sonuçlan önceden iyi bilinmelidir. Ayrıca etkinlikler öngörülen öğrenme ve düşünce düzeylerine uygun olmalıdır (Okur, 2006).

2.2.6.Öğretmen Öğrenci İlişkisi

Matematik ille de asık suratlı olacak diye bir şey yok. Öğrenme ille de eziyetli olacak diye bir şey de yok. Anlama süreci neden haz dolu bir eylem olamasın? Birçok insan tarafından kolaylıkla kavranan bir şey neden başkaları tarafından da kavranamasın? Matematiğin ya da bir başka bilimin ileri konuları zihnimize meydan okuyan zorlukta da olabilir. Ama okul müfredatı düzeyine inen bilgi, insanlık kazanımlarının en çok süzgeçten geçmiş, en yalın formlara ulaşmış ve faydalı olduğu sabit olmuş kısımlarıdır. Bu bilginin, doğru dürüst aktarıldığı ve sunulduğu takdirde her dünya vatandaşı tarafından kolaylıkla anlaşılabilmesi gerekir (Koçak ve Erdoğan, 2012:5). Matematik eğitiminde tıpkı diğer derslerde olduğu gibi öğretmen öğrenci ilişkisi belirleyici olan faktörlerdendir. Sağlıklı bir sınıf ortamında öğretmenin önemli sorumlulukları vardır., öğrencilerin düşüncelerini rahatlıkla açıklayabilecekleri bir ortam bu sorumluluğun başında gelmektedir (MEB, 2013:10). Bilimsel çalışmalar göstermektedir ki; öğretmenlerin kişilikleri tutumları ve davranışları, öğrencileri etkilemektedir. Çünkü öğrenciler, öğretmenlerinin tutum ve davranışlarını benimsemekte, olumlu olumsuz psikolojik durumlarından etkilenmekte, zaman zaman fikirlerini paylaşmakta, hatta davranışlarını taklit etmekte ve sık sıkta onların ifadelerini kullanmaktadırlar (Gözütok, 1988). Öyleyse matematik öğretiminde öğretmen öğrenci ilişkisinin önemli bir rolü olduğu söylenebilir.

2.2.7.Matematik Öğrenimine Değer Verme

Öğrencilere matematik sevgisi kazandırmak matematik öğretiminin amaçlarından biri olmalıdır. Matematik öğretimi içerik ve becerilerindeki gelişimin yanı sıra, matematiği faydalı görme tutumunun da kazandırılması gerekmektedir. Bunun için öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları kendilerine olan güvenleri ve kaygıları dikkate alınmalıdır. Onlarda olumlu tutum ve tavırlar oluşturmak için matematiğin insanlık tarihi boyunca serüveni ele alınmalı bugünkü medeniyetimizin gelişmesindeki katkısına vurgu yapılmalı diğer disiplinlerdeki ve günlük hayatımızdaki rolü açıklanmalıdır. Öğrencilerin derse karşı besledikleri olumlu tutumların ve değerlere sahip olduklarının bazı göstergeleri aşağıda sıralanmıştır (MEB, 2013:13):

• *Matematik öğrenmeye istekli olma; matematikle uğraşmaktan zevk alma*
• *Matematiğin gücünü ve güzelliğini takdir etme*
• *Matematikte öz güvene sahip olma*
• *Bir problemi çözerken sabırlı olma*
• *Matematiği öğrenebileceğine inanma*
• *Gerçek hayatta matematiğin öneminin farkında olma*
• *Matematik dersinde yapılması gerekenler dışında da çalışmalar yapma*
• *Matematikle ilgili çalışmalarda yer almaya istekli olma*
• *Matematiğin bilimsel ve teknolojik gelişmeye katkısının farkında olma*
• *Matematiğin kişinin yaratıcılığını ve estetik anlayışını geliştirdiğine inanma*
• *Matematiğin estetik yönünün farkında olma*
• *Matematiğin eğlenceli yönünün farkında olma*
• *Matematiğin mantıksal kararlar vermedeki (analitik düşünme) rolünün farkında olma*

2.3.Matematik Tarihi Destekli Matematik Öğretimi

Tarih bilimi geçmişte olup biten önemli olayları neyin, neden, hangi yolla, nasıl yapıldığını açıkladığı gibi, matematiksel kavram, terim ve sembollerin nasıl ortaya çıktığını da açıklar. Belli bir matematiksel düşüncenin niçin ve nasıl ortaya çıktığını sağlayabileceği ve mevcut konunun değerinin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasını sağlayabileceği düşünüldüğünde tarihin önemi daha da belirginleşmektedir. Matematiksel düşüncenin oluşması için bazı tarihi nedenlerin yanında mantıksal gerekçeleri sunmanın, önceden belirlenen öğretim hedeflerine ulaşmada önemli bir destek olabileceği söylenebilir (İdikut, 2007:7).

Swetz (1984), matematik tarihinin amacının matematiksel konuya insan kaynaklarını da katmak olduğunu ifade etmiştir. Matematik tarihi, matematiği insanlarla ve insan ihtiyaçlarıyla bağlantılı hale getirmektedir. Diğer bir deyişle konuyu insana özgü kılmaktadır. Bunu yaparken matematiği hayal olmaktan çıkararak onun gerçek olduğu hissini uyandırmaktadır. Matematik sihirli ve anlaşılmaz bir bilgi yumağı değil, aksine binlerce yıllık geçmişi olan bir bilgi bütünüdür. Matematiğe katkısı olan insanlar, matematikte yanlışlar yapmışlar ancak problemlerine çözüm üretebilmek için ısrar etmişlerdir. Swetz, öğretmenlerin başka bir konuyu öğretmeye vakitlerinin olmadığını, bu nedenle konuya en iyi yaklaşımın, matematik öğretimini tamamlayacak dikkatli bir ders plânlaması aşağıdaki gibi yapılması gerektiğini belirtmiştir:

1. Tarihe mal olmuş matematikçileri canlandırmak; seçilmiş matematiksel kişiliklerin yaşamlarını ve eserlerini öğrencilere tanıtmak.
2. Matematiksel terim ve semboller ile kelimelerin kökenleri ve anlamları hakkında bilgi edinmek.
3. Klâsik veya tarihsel problemleri ayırmak, bunların kökenlerini ve önemlerini not etmek.
4. Tarihsel problemlere ve keşiflere dayanan aktiviteler uygulamak.
5. Sınıf öğretiminde tarihsel temelli filmler ve videoteypler kullanmak.

Matematiği tarihten yararlanarak anlatmak yeniden keşfetmeyi ve “kim” ile “neden”i anlamayı sağlayacaktır. Tarihsel bir bakış açısından öğretim fırsatı daha ileri düzeyde bir problem çözme ve mantıksal akıl yürütmeye hız verecektir. Bunlar matematikten kazanılan iki temel ve önemli hayat becerisidir. Tarihsel matematik bizi ayrıca eski problemlere farklı yollardan bakmaya iter. Bu da problemleri araştırmak için yeni ve farklı yollara ihtiyaç duyan mücadeleci öğrenciye kazandıracaktır (Tozluyurt, 2008:11).

Matematik tarihi, etkili bir yöntemle sunulduğu takdirde öğrencilerin farklı seviyelerine hitap edebilir ve aynı zamanda büyük yaş farklılıklarına sahip öğrencilerin kendi yaş seviyelerine uygun olabilir. Sınıf ortamındaki herkes farklı seviyelerde aynı problem üzerinde çalışabilir. Yüksek seviyedeki öğrenciler de matematik tarihinden, matematiğin nasıl keşfedildiği ve kullanıldığı üzerinde çalışıp, kendi anlayışlarına daha ileri bir anlayış katarak yararlanırlar. Matematik tarihi bilgileri farklı yollarla ve çeşitli seviyelerde öğrenme için böyle fırsatlar sağlamaktadır (İdikut, 2007:23). Matematik tarihi bize eski problemlere farklı yollardan bakmayı öğreterek farklı bir şeyler yaparak matematikte de farklı bir şeyler olduğunu gösterilebilir (Tozluyurt, 2008:6). Öğrenciler üzerinde matematik tarihi ilgi çekici olacaktır. Yapılan araştırmalar bunları destekler niteliktedir.

İdikut (2007)'un yaptığı "Matematik öğretiminde tarihten yararlanmanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve matematik başarılarına etkisi" adlı çalışmasında, matematik öğretimini destekleyici bir teknik olarak matematik tarihinden yararlanmanın, öğrencilerin akademik başarısına, derse karşı tutumlarına ve öğrenilenlerin kalıcılık düzeylerine etkisi araştırılmıştır. 7. Sınıf öğrencileri üzerinde yapılan araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelden yararlanılmıştır. Deney grubu Van ili merkez ilköğretim okullarından 30 Ağustos İlköğretim Okulu, kontrol grubu ise Hacı Ömer Sabancı İlköğretim Okulu'ndan seçilmiştir. Araştırma, 40 öğrenci deney, 45 öğrenci kontrol grubu olmak üzere toplam 85 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Kontrol grubunda dersler öğretmen kılavuz kitabı takip edilerek yürütülürken, deney grubunda buna ek olarak matematik tarihi tekniği uygulanmıştır. Sonuçlar, matematik tarihi destekli işlenen derslerin, sadece öğretmen kılavuzu kullanılarak işlenen derslere göre tutum ve kalıcılık yönünden yöntemin, anlamlı bir farklılık oluşturmadığını ancak başarı yönünden oldukça etkili olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin genellikle, matematiğin sınıfta veriliş şeklinden dolayı matematikten nefret etmeyi ve hatta ondan korkmayı öğrendiklerine inanılmaktadır. Matematik asla sadece soyut bir disiplin olarak görülmemelidir (Tozluyurt, 2008:10). Çünkü matematik hayatla iç içedir. Ancak bunun için ilişkisel anlama çalışması gerekir. Baykal (1999:12)'a göre ilişkisel anlama öğretime daha çok yük getirir, daha çok araç kullanılmasını, gayret sarf edilmesini ve öğretmenin çalışmasını gerektirir; ayrıca daha çok zaman alır. Diğer taraftan öğrencilerin de öğrenmeye özellikle başlangıçta daha çok zaman ayırmalarını gerektirir. Ancak bu tür öğrenmenin öğrenci açısından birçok faydaları vardır. Bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Öğrenme zevkli hale gelir, öğrenciler öğrenmeden haz duyarlar,
2. Öğrenilenlerin hatırlanması kolaylaşır ve öğrenme daha kalıcı olur,
3. Yeni kavramlar daha kolay öğrenilir, sonraki öğrenmelerde başkasının yardımına daha az ihtiyaç duyulur; kendi kendine öğrenme kolaylaşır,
4. Problem çözme becerisi gelişir, bu alandaki başarısı artar,
5. Matematiğe olan kaygı azalır ve ona karşı olumlu tutum gelişir.

Matematik tarihinin matematik öğretimine dâhil edilmesi çalışmaları son yıllarda hız kazanmıştır. Bunun bir sonucu olarak da literatürde çok sayıda kaynak bulunmaktadır. Bu kaynaklar incelendiğinde genelde matematik öğretiminde matematik tarihinin kullanılmasının teorik olarak sağlayacağı faydalara rastlanmaktadır. Bunun yanında öğrencilerle birlikte işlenen derslerden sonra öğrenci tutumlarını irdeleyen çalışmalara rastlanmaktadır. Bir dönem teorik ve öğrenci ile uygulanan çalışmalar yapılırken, bir dönem sonra matematik tarihinin matematik öğretimine nasıl dâhil edileceği tartışmaları ve bu yöntemlerin öğretmenlere nasıl aktarılabileceği araştırılmıştır. Az sayıda da olsa son dönemlerde artık işin köküne inilmeye başlanılmış ve bu sürecin öğretmenlerin mesleki eğitimleri sürecinde verilmesi gerektiğini ortaya koyan çalışmalar literatürdeki yerlerini almaya başlamışlardır (Gürsoy, 2010:11). Çünkü eğitimi verecek olan kişi öğretmendir. Matematik tarihi destekli öğretim yöntemini öncelikle öğretmenin benimsemesi gereklidir.

Bu çerçevede Tozluyurt (2008), yüksek lisans çalışmasında, matematik derslerinde matematik tarihinin kullanımının matematik öğretimi ve öğreniminde ne gibi etkileri olduğunu araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini lise son sınıfı öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrencilere sayılar öğrenme alanı ile ilgili matematik tarihinden etkinlikler hazırlanmıştır. Bu şekilde dersler işlendikten sonra öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin hepsinin matematik tarihinin matematik derslerine katılımı konusunda düşüncelerinin olumlu olduğuna ulaşılmıştır. Bunun yanında öğrenciler matematik tarihi ile işlenen derslerin daha kolay ve anlaşılabilir olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacı çalışmasının sonunda ise öğretmenlerin matematik tarihi ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadığı ve öğrencilerini farklı kaynaklara yönlendirdiği söylenmiştir. Buradan hareketle de çalışmasında öğretmenlerin daha görevlerine başlamadan önce matematik tarihi ve bu tarihin matematik öğretiminde kullanımı ile ilgili olarak bilgilendirilmesini önermiştir.

Karakuş (2009:196)'un ilköğretim sekizinci sınıf matematik öğretim programında yer alan kareköklü sayıların hesaplanmasında farklı bir yaklaşım olarak Babil metodu kullandığı araştırmanın bulgularında; bu metodun ne işe yaradığı ayrıntılı şekilde incelenmiş ve örneklerle açıklanmaya çalışılmıştır. Bunun yanında metodun sınıf içi kullanımına yönelik çalışma yaprakları geliştirilmiştir. Böylece öğrencilerin ders kitaplarında yer alan rutin karekök alma kurallarından farklı bir deneyim yaşamaları sağlanmıştır. Bu durum öğrencilerin bir problemin çözümünde farklı çözüm yollarının olabileceğini görmelerini sağlamaktadır. Ayrıca bu yöntem öğrencilerin ortaöğretimde karşılaşacakları sonsuzluk ve limit kavramları için de bir temel hazırlamaktadır.

Yenilmez (2011:79), matematik öğretmeni adaylarının Matematik Tarihi dersine ilişkin düşüncelerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmanın bulgularına göre, öğretmen adayları bu ders kapsamında edindikleri bilgilerden en çok sayılar, geometri ve denklem çözme ve en az da vektörler, metrik sistem ve integral konularındaki tarihi gelişmeleri öğrenmenin kendilerine yararlı olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca öğretmen adaylarının matematiksel kavramların tarihi gelişimini ve ünlü matematikçilerin biyografilerini öğrenmenin kendilerine çok şey kattığını ve bu bilgileri gelecekte matematik derslerinde öğrencileri ile paylaşmak istediklerini belirttikleri görülmüştür.

Ülkemizde matematik tarihiyle zenginleştirilmiş bir matematik öğretimine pek rastlanmamaktadır. Matematik dersinde matematik tarihinden yararlanan öğretmenler öğrencilerinin matematiği sevmelerini sağlamış olacaklardır. Ayrıca ünlü matematikçileri inceliyor olmak onların problem çözmede değişik çözüm yolları geliştirmelerini sağlayabilir (Karakuş, 2009:206). Matematik tarihini matematik öğretimine dâhil etmenin bir başka yolu da tarihsel problemleri sınıf içerisinde kullanmaktır. Geçmişte ünlü matematikçilerin üzerinde uğraştıkları problemlerin sınıf içerisine taşındığı bu yöntemin bir faydası da öğrencilere günlük hayattan örneklerin sunulabileceği bir yöntem olmasıdır. Bu yöntem daha çok öğrencilerin dikkatini çekmek için ya da konuların başında giriş kısmında kullanılmaktadır. (Gürsoy, 2010:8).

Eğitim materyalleri (kitap, video, yazılım vb.) ve bunların kullanılacağı matematik öğrenme ortamları/etkinlikleri yapılandırılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi matematik programının yaklaşımının hayata geçirilmesinde oldukça önemlidir (MEB, 2013:6).

Baki ve Güven (2009) yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarına matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasını, bilgisayar destekli ortamdan faydalanarak sunmuşlarıdır. Çalışmada, öğretmen adaylarına formundaki kübik denklemlerin Havyam tarafından nasıl çözüldüğünü dinamik geometri yazılımını (Cabri Geometry) kullanarak doğruluğunu incelemişlerdir. Bu işlemin ardından farklı tiplerdeki kübik denklemlerin çözümünde Hayyam'ın yönteminden faydalanmışlardır. Çalışmanın sonucunda ise matematik tarihinin matematik derslerini nasıl zenginleştirebileceğini vurgulamışlardır. Dolayısıyla matematik tarihi, materyalleri farklı yollar ve farklı düzeylerde öğretmek için fırsatlar sağlamaktadır. Sınıftaki herkes aynı problem üzerinde çalışmakta ancak bunu farklı düzeylerde yapmaktadır. İleri düzeydeki öğrenciler daha fazla fayda sağlamaktadırlar.

Gönülateş'in (2004) çalışması öğretmen adaylarını "Matematik Öğretiminde Öğretim Yöntemleri" adlı dersin bir bölümünde, matematik tarihi ile bilgilendirdiği anlaşılmaktadır. Çalışmanın sonucunda da öğretmen adaylarının matematik tarihini matematik öğretiminde kullanmaları ile ilgili tutumlarında bir değişime rastlanmamıştır.

Tozluyurt (2008:25), matematik eğitimine tarihsel bir boyut katmanın 3 farklı alanı içerdiğini, bu alanların matematik, tarih ve didaktiği kapsadığını belirtmektedir. Tarih, matematiğin bir sosyo-kültürel süreç olarak doğasını yansıtmanın bir aracı, tarih de matematik konularını algılamak ve anlamak için olası bir yoldur. Öğretmen eğitimini, hem matematik tarihinde ve onun diğer disiplinlerle ilişkilerinde yeni dersler koyarak, hem de bu dersleri sınıfta kullanılabilecek ya da kullanılmış olan tarih temelli materyallerle ilişkilendirerek zenginleştirmenin iyi bir yoludur. Bu yolla öğretmenler, her düzeyde, tarihi, matematik öğretiminde bir boyut olarak sunmaya başlayabilirler. Materyaller öğretmeni güdüleme ve yönlendirme amacı taşımalıdır, bu şekilde öğretmenin yaklaşımını geliştirebilir ya da öğrencilerin zorluklarını ve matematik öğrenme yollarını daha iyi anlama amacı taşımalıdır. Bu grubun tartışmaları, matematik tarihinin gerçekten uygulanmasının matematiğin öğrenilmesini ve öğretilmesini iyileştirdiğini ortaya çıkardı. Toplantının en önemli noktası, matematik tarihinin faydasının en çok, onun başlı başına bir ders yapılmasında değil konuyu sınıflara tanıtmada olmasıdır. Bu, konunun soyut bir ders olarak ele alındığında değersiz olduğu anlamına gelmez, ama zaten öğretilen bir konu ile bütünleştirildiğinde daha kuvvetli etkileri olabilir. Eğitimciler olarak biliyoruz ki, eğitimin tüm alanlarında konular arasında ilişkileri kurmak için bütünleştirme yapmak önemlidir ve öğrencilerimiz için süreklilik sağlar.

Gürsoy (2010:6)'da matematik tarihinin matematik öğretimine dâhil edilmesi derken, kastedilen tarihin, zamanın matematikçilerinin yapmış olduğu matematiğin ne olduğundan ziyade, neyi nasıl yaptıkları olduğunu ifade etmektedir. Örnek vermek gerekirse, 10. sınıfın konuları arasında yer alan ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözümünde öğrenciler, çözümün ilk olarak Harezmî tarafından yapılmış olduğunu bilmeleri onlara çok da fazla bir şey kazandırmaz. Asıl onlara bu konuda anlatılması ya da sunulması gereken, Harezmî'nin bu çözümü hangi yöntemle, nasıl bir yorum getirerek yaptığıdır. Bir başka ifade ile ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözümünde Harezmî'nin izlemiş olduğu yoldaki matematiksel yapının öğrencilere anlatılmasıdır. Bundan ötürü matematik tarihini kullanırken kişilerin buldukları şeyleri nasıl ve hangi yollarla bulduklarını öğrencilere aktarmayı tercih etmesi gerekir. Bu şekilde matematik tarihinden yararlanılırken kişilerin hayatı öğrencilere anlatılarak derslere renk katılabilir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde önce araştırmanın deseni, deney ve kontrol gruplarının oluşturulması ve veri toplama aracının geliştirilme aşamaları, tarihle zenginleştirilmiş trigonometri eğitimi programının uygulanması, işlem basamakları ve veri toplama araçları ile toplanan verilerin değerlendirilmesinde kullanılan istatistiksel yöntemler açıklanmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma deneysel modeldedir. Araştırmada tarihle zenginleştirilmiş trigonometri eğitimi programının oturumlarına katılan öğrencilerle, bu oturumlara katılmayan öğrencilerin başarı düzeyleri arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla ön test son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Bu bağlamda araştırma, Karasar'ın (2006) belirttiği gerçek deneme modellerinden "kontrol gruplu öntest sontest" deneysel modele göre desenlemiştir.

Bu araştırmanın bağımsız değişkeni lise öğrencilerine verilecek olan tarihle zenginleştirilmiş trigonometri eğitimi programı, bağımlı değişken ise, bu öğrencilerin matematik dersi başarı düzeyleridir. Araştırmanın deseni aşağıdaki tablo gösterilmiştir.

Çizelge 3.1.1: Araştırmada Uygulanan Deneysel Desen

Gruplar	Ön-test	İşlem	Son-test
Deney	T1	Tarihle zenginleştirilmiş trigonometri eğitimi programı	T2
Kontrol	T1	Geleneksel Yöntemlerle Anlatım	T2

3.2. Deney ve Kontrol Grubunun Oluşturulması

Bu araştırma 2013–2014 eğitim öğretim yılında İstanbul ili Kadıköy İlçesinde belirlenen 50. Yıl Tahran Anadolu Lisesinde okuyan öğrencilerden trigonometri konusunun aktarıldığı 10. Sınıf öğrencilerinden 2 Fen sınıfı belirlenmiştir. Bu öğrencilerin başarı seviyelerinin aynı olmasına özen gösterilerek deney ve kontrol grubu olarak sınıflar ayrıştırılmıştır.

Çizelge 2: Matematik Tarihiyle Zenginleştirilmiş Trigonometri Eğitimi Uygulamasında Deney ve Kontrol Gruplarını Oluşturan Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Cinsiyet	**Deney grubu**	**Kontrol grubu**	**Toplam**
Kız	7	8	15
Erkek	8	9	17
TOPLAM	15	17	32

Tarihle zenginleştirilmiş trigonometri eğitimi programı sadece deney grubunda uygulanmıştır. Kontrol grubu ise bu süre içerisinde tarihle zenginleştirilmiş trigonometri eğitimiyle ilgili herhangi bir program uygulanmamıştır. Kontrol grubunun, deney grubuna uygulanan programdan etkilenmemesine özen gösterilmiştir. Her iki gruba da deneysel işlemden önce ön-test olarak trigonometri başarı testi uygulanmıştır. Aynı test deneysel işlemin sonunda gruplara son-test olarak uygulanmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak amacıyla "Matematik Trigonometri Başarı Testi" ile "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır.

3.3.1 Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacı tarafından oluşturulmuş ve öğrencilerin demografik (cinsiyet, yaş, anne baba eğitim düzeyi) özellikleri ile ilgili soruları içeren bir formdur. Bu form aracılığıyla istenen kişisel bilgiler araştırmacı tarafından öğrencilerden alınmaya çalışılacaktır.

3.3.2. Matematik Trigonometri Başarı Testi

Trigonometri başarı testinin planlanıp hazırlanmasında aşağıdaki işlem basamakları takip edilmiştir;

1. Bu araştırmada, Anadolu Lisesi 10. Sınıf için trigonometri başarı testi hazırlanmıştır. Bu test Anadolu Lisesi 10. sınıfta okutulan matematik dersindeki trigonometri konusu ile ilişkilidir. Bu testin amacı ise 10. sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin trigonometri konusunun matematik tarihiyle zenginleştirilmiş anlatım yöntemi uygulayarak deney ve kontrol gruplarındaki öğrenme düzeyleri arasında fark olup olmadığının sınanması olacaktır.

2. Başarı testi hazırlanmadan önce lise matematik dersinde trigonometri konusuna yönelik analizler yapılarak hedef davranışlar belirlenmiştir. Bu hedef davranışların kazandırılmasına yönelik ünitenin alt başlıkları hazırlanmıştır.

3. Hazırlanan başarı testi öncesinde ilgili kitap ve kaynaklar incelendikten sonra 5 matematik öğretmeninin görüşü de alınarak 30’ar sorudan oluşan iki paralel test hazırlandı. Öğrencilere belli bir zaman aralığında uygulanacak ön test ve son test sorularının birbirinin muadilleri olmasına dikkat edilmiştir.

4. Hazırlanan bu 30’ar soruluk testler, aynı okulda 2013-2014 Eğitim Öğretim yılında konuların öğretildiği öğrencilere (11. Sınıf, 60 kişi) pilot çalışma olarak uygulanmış ve bu çalışma sonucunda elde edilen veriler değerlendirilerek testin güvenirliğini ve geçerliliğini düşüren sorular tespit edilmiştir.

5. Elde edilen sonuçlar ışığında uzman kişilerin fikirleri alınarak testin güvenirliğini ve geçerliliğini düşüren sorular üzerinde gereken düzenlemeler yapılmış trigonometri konusu ile ilgili 24 sorudan oluşan başarı testine son şekli verilmiştir. Başarı testi Ek 1'de sunulmuştur.

6. 24 sorudan oluşan başarı testleri için Cronbach's Alpha = 0,836 olarak bulunmuştur.

7. Geliştirilen paralel başarı testlerinin uygulanmasında öğrencilere verilen zaman dilimi 40 dakikadır.

3.4. Verilerin Toplanması

Bu bölümde araştırmaya temel oluşturan katılımcıların başarılarının belirlenmesinde kullanılan ölçme araçları ve uygulama süreci açıklanmıştır.

3.4.1.Ölçme Aracının Uygulanma Aşamaları

2013–2014 öğretim yılında örneklem belirlendikten ve araştırma için gerekli izinler yasal yollarla alındıktan sonra, okul müdürüyle araştırma konusunda konuşuldu ve gerekli bilgilendirme yapıldı.

1.İstanbul ili Kadıköy ilçesi 50.yıl Tahran Anadolu Lisesi 10. Sınıflarda öğrenim gören ve matematik başarı düzeyleri birbirine en yakın iki sınıf; deney(15 kişi) ve kontrol (17 kişi) grubu olarak belirlendi.

2. Belirlenen kontrol ve deney gruplarına hazırlanan başarı testlerinden ön test 13.02.2014 tarihin de 40 dakika süre ile uygulanmıştır. Uygulama sonuçları SPSS ortamına aktarıldı.

3. 03.03.2014 tarihinde deney ve kontrol gruplarına paralel başarı testlerinden son test 40 dakikalık süre içinde uygulandı. Sonuçlar SPSS ortamına aktarıldı.

4. Uygulamalara başlanmadan önce öğrencilere uygulanacak olan öğrenme yöntemleri doğrultusunda konuyu işlerken ne gibi çalışmalar yapılacağı hakkında öğrenciler bilgilendirildi.

5. Deney grubuna matematik tarihiyle zenginleştirilmiş trigonometri anlatımı, kontrol grubuna geleneksel yöntemlerle aynı konu araştırmacı tarafından anlatılmıştır.

6. Deney ve kontrol grubunda konunun işlenmesi sırasında öğrenme yöntemini destekleyen çalışma ve uygulamalar öğrencilere yaptırılmıştır.

7. Deney grubunda sınıftaki kişi sayısına ve yapılan çalışmalara bağlı olarak grup çalışmaları ve bireysel çalışmalar yaptırılmıştır.

8. Deney ve kontrol grubunda belirtilen yöntemlerle trigonometrinin işlemesinden sonra başarı testi öğrencilere son test olarak uygulanmış ve buradan elde edilen veriler bilgisayar ortamında kaydedilmiştir.

9.Deneysel çalışmanın sonucunda elde edilen başarı testine yönelik ön test son test verileri SPSS 20.0 programında analiz edilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

3.5. Verilerin Çözümlenmesi

İstatistiksel çözümlemelere geçmeden önce, demografik değişkenler gruplandırılmış ardından öğrencilere uygulanan ölçek puanlanmıştır. Daha sonra elde edilen verilerin istatistiksel çözümlemeleri bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir. Uygulanan "Matematik Başarı Testleri"nden elde edilen verilerin her bir maddesi titizlikle incelenmiş, verilen cevaplar hazırlanan cevap anahtarı ile karşılaştırılarak puanlama yapılmıştır. Puanlama, " Matematik Bilgisi Başarı Testleri " maddelerinde, her bir doğru cevap için "1", yanlış veya boş bırakılan maddeler için "0" verilerek yapılmıştır.

Deney ve kontrol grubu arasındaki karşılaştırmalar istatistiksel teknikler kullanılarak yapılmıştır. Karşılaştırmalarda anlamlılık 0.05 ve 0.01 düzeyinde test edilmiştir. Kullanılacak istatistiksel teknikler aşağıda belirtilmiştir.

Bu aşamada, araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin demografik özelliklerini betimleyici frekans ve yüzde dağılımları çıkarılmış, sonra ölçeğin toplam puanları için $\bar{x}$, ss, değerleri saptanmıştır. Karşılaştırma analizleri için yeterli dağılımın oluşmadığı değişkenler için anlamlı tekniklerle gruplar birleştirilmiştir. Bu bağlamda:

Örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin başarı ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyet ve çalışma gurubu değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için nonparametrik tekniklerden Mann Whitney-U ve Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır.

Elde edilen veriler bilgisayarda “SPSS for Windows ver: 20.0” programında çözümlenmiş, manidarlıklar minimum $p<0.05$ düzeyinde sınanmış, diğer manidarlık düzeyleri ayrıca belirtilmiş ve bulgular araştırmanın amaçlarına uygun olarak tablolar halinde sunulmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin demografik özelliklerinin betimleyici frekans ve yüzde dağılımları çıkarılmış, sonra başarı testinin toplam puanları için $\overline{X}$, ss değerleri ile farklılaşma analizleri verilmiştir.

4.1.Grubun Demografik Yapısına İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılanların çalışma gruplarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları tablo 4.1.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1.1.: Çalışma Grubuna Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Gruplar	*f*	%
Deney Grubu	15	46.9
Kontrol Grubu	17	53.1
Toplam	32	100.0

Tablo 4.1.1.'de ki tablodan anlaşıldığı gibi örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin 15'i (% 46.9) deney, 17'si (% 53.1) kontrol grubudur.

Araştırmaya katılanların cinsiyetlerine ilişkin frekans ve yüzde dağılımları tablo 4.1.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1.2.: Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Gruplar	**Deney**		**Kontrol**	
	f	%	*f*	%
Kız	7	46.7	8	47.1
Erkek	8	53.3	9	52.9
Toplam	15	100.0	17	100.0

Tablo 4.1.2.'de görüldüğü üzere örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin deney grubunun 7'si (% 46.7) kız, 8'i (% 53.3) erkektir. Kontrol grubunun 8'i (% 47.1) kız, 9'u (% 52.9) erkektir.

Araştırmaya katılanların yaşlarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları tablo 4.1.3'de verilmiştir.

Tablo 4.1.3.:Yaşlarına Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Gruplar	**Deney**		**Kontrol**	
	f	%	*f*	%
15 yaş	1	6.7	3	17.6
16 yaş	14	93.3	12	70.6
17 yaş	-	-	2	11.8
Total	15	100.0	17	100.0

Tablo 4.1.3.'deki verilere göre, öğrencilerin deney grubunda % 6.7'si 15 yaşında, % 93.3'ü 16 yaşındadır. Kontrol grubunun, % 17.6'sı 15 yaşında, % 70.6'sı 16 yaşında, % 11.8'i 17 yaşındadır. Deney grubunda 17 yaşında öğrenci yoktur.

Araştırmaya katılanların babalarının eğitim durumuna ilişkin frekans ve yüzde dağılımları tablo 4.1.4'de verilmiştir.

Tablo 4.1.4.: Baba Eğitimine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Gruplar	**Deney**		**Kontrol**	
	f	%	*f*	%
İlköğretim	3	20.0	5	29.4
Lise	5	33.3	4	23.5
Üniversite	7	46.7	8	47.1
Toplam	15	100.0	17	100.0

Tablo 4.1.4.'de de görüldüğü gibi örneklem grubunu oluşturan deney grubundaki öğrencilerin babalarının 3'i (% 20.0) ilköğretim, 5'i (% 33.3) lise, 7'si (% 46.7) üniversite mezunudur. Kontrol grubundaki öğrencilerin babalarının 5'i (% 29.4) ilköğretim, 4'ü (% 23.5) lise, 8'i (% 47.1) üniversite mezunudur. Baba eğitim durumu

incelendiğinde öğrencilerin üniversite mezunu olan babalarının oranının deney ve kontrol grubunda da yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca deney ve kontrol grubu eğitim düzeylerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılanların annelerinin eğitim durumuna ilişkin frekans ve yüzde dağılımları tablo 4.1.5'de verilmiştir.

Tablo 4.1.5:Anne Eğitimine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Gruplar	**Deney**		**Kontrol**	
	f	%	*f*	%
İlköğretim	5	33.3	4	23.5
Lise	5	33.3	7	41.2
Üniversite	5	33.3	6	35.3
Toplam	15	100.0	17	100.0

Tablo 4.1.5.'de görüldüğü üzere örneklem grubunu oluşturan deney grubundaki öğrencilerin annelerinin 5'i (% 33.3) ilköğretim, 5'i (% 33.3) lise, 5'i (% 33.3) üniversite mezunudur. Kontrol grubundaki öğrencilerin annelerinin 4'ü (% 23.5) ilköğretim, 7'si (% 41.2) lise, 6'sı (% 35.3) üniversite mezunudur. Deney ve kontrol grubu eğitim düzeylerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

4.2.Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Birinci Alt Problem: Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası başarı düzeyleri nasıldır?

Tablo 4.2.1.Öğrencilerin Matematik Dersi Başarı Düzeylerinin Gruplara Göre Ön Test ve Son Test Başarı Düzeyleri Dağılımı

	Boyut	**N**	$\bar{x}$	**Ss**
Deney Grubu	Ön Test Başarı	15	1.60	2.667
	Son Test Başarı	15	11.20	4.507
Kontrol Grubu	Ön Test Başarı	17	1.06	1.345
	Son Test Başarı	17	7.94	3.526

Tablo 4.2.1 incelendiğinde, deney grubuyla kontrol grubunun öntest başarı düzeylerinin oldukça yakın olduğu ancak sontest sonuçlarına bakıldığında deney grubunun başarısının hem önteste göre hem de kontrol grubuna göre dikkat çekici oranda yükseldiği anlaşılmaktadır.

Deney grubunda ön test aritmetik ortalama ve son test aritmetik ortalama arasında pozitif yönde yüksek oranda değişim olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarının aritmetik ortalaması $\bar{x}$=1.06 standart sapması ss=1.345 olduğu, son test sonuçlarının aritmetik ortalaması $\bar{x}$ =7.94 standart sapması ss=3.526 olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda da ön test ve sontest aritmetik ortalamalar arasında önemli fark görülmektedir. Bu durum ders anlatımının başarıyı olumlu etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

İkinci Alt Problemi: Deney ve Kontrol Gurupları Arasında Öntest ve sontest başarısı arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Öğrencilerin çalışma gruplarına göre ön test ve son test başarı farkları tablo 4.2.1.1'de verilmektedir.

Tablo 4.2.1.1:Öğrencilerin Başarılarının Çalışma Gruplarına Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}$	$\bar{x}_{sira}$	$\sum_{sira}$	U	z	p
Ön test	Deney	15	1.60	16.67	250.00	125.000	-0.101	0.920
	Kontrol	17	1,06	16.35	278.00			
	Toplam	32						
Son test	Deney	15	11.20	20.67	310.00	65.000	-2.373	0.018
	Kontrol	17	7.94	12.82	218.00			
	Toplam	32						

Tablo 4.2.1.1 incelendiğinde örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin çalışma gruplarına göre matematik dersi başarılarının ön test ve son test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farklılık ön

testte anlamlı bulunmazken son testte anlamlı bulunmuştur. Anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğu görülmüştür. Bu durum matematik tarihiyle zenginleştirilmiş eğitimin öğrencilerin başarılarının artmasına yol açtığını göstermektedir.

4.2.2.Deney Grubu Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Başarı Durumlarının Karşılaştırılması

Deney Grubu öğrencilerin cinsiyetlerine göre ön test ve son test başarı farkları tablo 4.2.2.1'de verilmektedir.

Tablo 4.2.2.1:Öğrencilerin Başarılarının Cinsiyetlerine Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Puan	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	$\bar{x}_{sira}$	$\sum_{sira}$	U	z	p
Ön test	Kız	7	2.43	9.14	64.00	20.000	-0.991	0.322
	Erkek	8	0.88	7.00	56.00			
	Toplam	15						
Son test	Kız	7	10.88	7.21	50.50	22.500	-0.649	0.516
	Erkek	8	11.50	8.69	69.50			
	Toplam	15						

Tablo 4.2.2.1’de görüldüğü üzere örneklem grubunu oluşturan deney grubu öğrencilerinin cinsiyetlerine göre matematik dersi başarılarının ön test ve son test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farklılık anlamlı bulunmamıştır.

4.2.3.Deney Grubu Öğrencilerin Yaşlarına Göre Başarı Durumlarının Karşılaştırılması

Deney grubu öğrencilerin yaşlarına göre ön test ve son test başarı farkları tablo 4.2.3.1'de verilmektedir.

Tablo 4.2.3.1:Öğrencilerin Başarılarının Yaşlarına Göre Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Puan	**Yaş**	N	$\bar{x}$	$\bar{x}_{sira}$	$\sum_{sira}$	U	z	p
Ön test	15 yaş	1	0.00	3.50	3.50	2.500	-1.115	0.265
	16 yaş	14	1.71	8.32	116.50			
	Toplam	15						
Son test	15 yaş	1	11.00	7.00	7.00	6.000	-0.236	0.813
	16 yaş	14	11.21	8.07	113.00			
	Toplam	15						

Tablo 4.2.3.1'den anlaşıldığı gibi örneklem grubunu oluşturan deney grubu öğrencilerinin yaşlarına göre matematik dersi başarılarının ön test ve son test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farklılık anlamlı bulunmamıştır.

4.2.4. Deney Grubu Öğrencilerin Babalarının Eğitim Durumuna Göre Başarı Durumlarının Karşılaştırılması

Deney Grubu öğrencilerin babalarının eğitim durumuna göre ön test ve son test başarı farkları tablo 4.2.4.1'de verilmektedir.

Tablo 4.2.4.1:Öğrencilerin Başarılarının Babalarının Eğitim Durumuna Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Puan	**Baba Eğitim**	N	$\bar{x}_{sira}$	x^2	sd	p
Ön Test Başarı	İlköğretim	3	9.50	2.029	2	0.363
	Lise	5	9.40			
	Üniversite	7	6.36			
	Toplam	15				
Son Test Başarı	İlköğretim	3	5.83	0.968	2	0.616
	Lise	5	8.20			
	Üniversite	7	8.79			
	Toplam	15				

Tablo 4.2.4.1 incelendiğinde, örneklem grubunu oluşturan deney grubu öğrencilerin babalarının eğitim durumlarına göre ön test ve son test başarı

durumlarının gruplar arasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis-H Testi sonucunda grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farklılık hiçbir grupta anlamlı bulunmamıştır.

4.2.5.Deney Grubunun Öğrencilerinin Annelerinin Eğitim Durumuna Göre Başarı Durumlarının Karşılaştırılması

Deney Grubu öğrencilerin annelerinin eğitim durumuna göre ön test ve son test başarı farkları tablo 4.2.5.1'de verilmektedir.

Tablo 4.2.5.1:Öğrencilerin Başarılarının Annelerinin Eğitim Durumuna Göre Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Puan	Anne Eğitim	N	$\bar{x}_{sira}$	x^2	sd	p
Ön Test Başarı	İlköğretim	5	7.10	2.101	2	0.350
	Lise	5	6.70			
	Üniversite	5	10.20			
	Toplam	15				
Son Test Başarı	İlköğretim	5	6.90	3.346	2	0.188
	Lise	5	6.20			
	Üniversite	5	10.90			
	Toplam	15				

Tablo 4.2.5.1'de görüldüğü üzere örneklem grubunu oluşturan deney grubu öğrencilerinin annelerinin eğitim durumuna göre ön test ve son test başarı durumlarının gruplar arasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis-H Testi sonucunda grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farklılık hiçbir grupta anlamlı bulunmamıştır.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmaya ilişkin sonuçlara yer verilerek tartışılmış ve öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

1. Örneklem grubunu oluşturan deney grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarının aritmetik ortalaması $\bar{x}$=1.60 standart sapması ss=2.667 olduğu, son test sonuçlarının aritmetik ortalaması $\bar{x}$=11.20 standart sapması ss=4.507 olduğu görülmüştür. Deney grubunda ön test aritmetik ortalama ve son test aritmetik ortalama arasında yüksek oranda değişim olduğu görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarının aritmetik ortalaması $\bar{x}$=1.06 standart sapması ss=1.345 olduğu, son test sonuçlarının aritmetik ortalaması $\bar{x}$ =7.94 standart sapması ss=3.526 olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda da ön test ve son test aritmetik ortalamalar arasında önemli bir fark görülmüştür. Bu durum ders anlatımında uygulanan matematik tarihiyle zenginleştirilmiş öğretim programının öğrencilerin matematik başarısını olumlu etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

2.Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçları p değeri 0.920 bulunmuştur. Bu durum ön test sonuçlarının anlamlı bir farklılık oluşturmadığını gösterir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test p değeri 0.018 bulunmuştur. Bu durum ise bize deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test sonuçlarının anlamlı bir farklılık oluşturduğunu gösterir. Deney grubu son test aritmetik ortalama $\bar{x}$=11.20, kontrol grubu son test aritmetik ortalama $\bar{x}$ =7.94'dir. Bu istatiksel değerler bize anlamlı farklılığın deney grubu lehine olduğunu gösterir. Bu sonuçları destekleyen birçok araştırma bulunmaktadır. Bayam (2012) "İlköğretim matematik eğitiminde öğrencilerin matematik tarihi bilmelerinin matematiğe yönelik başarı ve tutumlarına etkisi" araştırmasında İlköğretim 6. sınıflarda sayılar, geometri, cebir ve olasılık öğrenme alanlarında matematik tarihi temelli olarak devam ettirilen derslerin öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına olan etkisi incelenmiştir. Ders sırasında öğrencilerin sunumlarına göre verilen performans notları ve son tutum puanları birlikte değerlendirildiğinde bu puanların son başarıya olan etkileri incelenmiştir. Çeşitli öğrenme alanlarındaki kazanımların matematik tarihi kullanılarak öğrenme ortamına taşındığı çalışmada, öğrencilerin başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuş, gerçekleştirilen öğretim, geleneksel öğrenme yöntemlerine göre öğrenci başarısında daha etkili olmuştur. Öğrencilerin bilgi boyutundaki görüşlerine bakıldığında daha iyi anladıklarını, derslerin kolaylaştığını ve yaptıkları aktiviteler sonucunda önbilgi edindiklerini vurgulamışlardır. İlgili kazanımın tarih içindeki gelişimine tanık olan, konu hakkında çalışan matematikçiler hakkında bilgi edinen öğrencilerde, anlamlı öğrenme sağlanmış, matematik tarihi ile öğrencilerin başarılarının hem nicel hem de nitel bulgular doğrultusunda olumlu yönde geliştiği sonucuna ulaşılmıştır

Tozluyurt (2008) "Sayılar Öğrenme Alanı İle İlgili Matematik Tarihinden Seçilen Etkinliklerle Yapılan Dersler Hakkında Lise Son Sınıf Öğrencilerinin Görüşleri" araştırmasında araştırmaya katılan öğrencilerin bugüne kadar matematik tarihini merak ettikleri bazen de bilgi sahibi olmayı istediklerini görmüştür. Yalnız bu meraklarında farklılıklar vardır. Bazısı nerden geldiği ve nasıl ihtiyaç duyulduğunu merak ederken bazıları sadece matematik tarihinden söz etmeyi sadece ispat olarak algılayarak merak ettiğini ifade etmiştir. Bir kaç öğrenci ise sadece birkaç konunun tarihini merak etmiş olduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu meraklarını giderme konusunda genel anlamda pek bir şey yapmadıkları anlaşılmaktadır. Bazıları matematik öğretmenlerine sormuş ondan da net bir cevap alamamıştır. Bir tanesi bu konuyla ilgili bir kitap okumaya çalıştığını fakat sıkılarak bıraktığını ifade etmiştir. Görülmektedir ki öğrenciler sadece matematikteki kavramları nedensiz nasılsız ve niçinsiz öğrenmeye odaklanmışlardır. Sadece hedef üniversite sınavını kazanmaktır ve bunun için kendilerine gerekli gördükleri bilginin peşine düşmektedirler. Anlamlı öğrenmekten ziyade ezbere doğru yol almaktadırlar. Yapılan derslerden sonra öğrencilerin matematik tarihi kullanarak yapılan dersler hakkında olumlu düşündüklerini ifade etmişlerdir. Bir öğrenci olumsuz fikir beyan etse de aslında derslerin anlamlı geldiği halde şimdi ÖSS dışında başka bir şeyle ilgilenmek istemediğini ifade etmiştir. Öğrenciler böyle bir matematik dersini eğlenceli, güzel, zekice, farklı ve ekstra bilgi olarak görmüşlerdir. Geçmişten bugüne matematiğin gelişimi o devirdeki, insanların daha zor nütasyonlarla şimdiki zorlandığımız birçok problemi çözmeleri onları heyecanlandırmıştır. Eskiden insanların çok zeki olduğunu düşündürdüğünü ifade etmişlerdir.

Gürsoy (2010) "İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin inanç ve tutumlarının incelenmesi" araştırmasında öğretmen adaylarının gözünde, matematik tarihi dersi, onlara yeni bir öğretim yönteminin gösterildiği, bu yöntem ile ilgili örneklerin sunulduğu bir ders olarak görülmektedir. Bunun beraberinde, öğretmen adayları, matematik tarihi dersinde ünlü matematikçilerin anlatılmasındansa, ünlü matematikçilerin yapıtlarındaki matematiksel yapının anlatılmasını tercih etmektedirler. Öğretmen adayları, matematik tarihinden üç farklı amaç doğrultusunda faydalanacakları, çalışmanın bir başka sonucudur. Bu amaçlar, dikkat çekme, içeriği zenginleştirme ve matematiğin doğasıdır. Öğretmen adayları dikkat çekme başlığında genelde öğrencilerin dikkatlerini çekmeye odaklanırken, içeriği zenginleştirme başlığında ise matematik dersini renklendirmeden bahsetmişlerdir. Üçüncü başlık olan matematiğin doğasında ise öğretmen adayları matematiğe karşı olan önyargının yıkılmasında ve matematiğin bilgilerin birikimiyle oluştuğunun gösterilmesinde yardımcı olacağını belirtmişlerdir. Tüm bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda, öğretmen adaylarının matematik tarihinden faydalanmayı düşündükleri sonucuna ulaşılır. Bunun yanı sıra, öğretmen adayları matematik tarihi ile birlikte işlenen derslerin öğrencilerine faydalarını, kalıcı öğrenmeyi sağlama, matematiği eğlenceli kılma ve güven arttırma olarak ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasının öğrenciye de olumlu yönde etki edeceğine inandıkları sonucuna ulaşılır. Öğretmen adayları matematik tarihini matematiği zenginleştirmesi ve farklı öğrenme ortamları sunması açısından öğretme faaliyetlerine katkıda bulunacağına inanmaları çalışmanın bir başka sonucudur.

3.Öğrencilerin cinsiyetlerine, yaşlarına, babalarının ve annelerinin eğitim durumlarına göre grupların aritmetik ortalamaları arasındaki farklılık hiçbir grupta anlamlı bulunmamıştır. Bu bulguları destekler nitelikte İdikut (2007) “ Matematik öğretiminde tarihten yararlanmanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve matematik başarılarına etkisi” araştırmasında deney ve kontrol grubunda yer alan deneklerin başarılarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak matematik tarihiyle zenginleştirilmiş öğretim programının matematik başarısına olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple matematik dersinin anlatıldığı eğitim kademelerinde her bir konu için mevcut müfredatlara o konun tarihini de ilave etme, öğrencilerin motivasyonunu artırabilir ve böylece başarıları da artabilir.

5.2. Öneriler

1. Matematik dersinde başarı artırmanın yollarından biri olarak tarihten yararlanma yöntemi araştırma bulgularından yola çıkılarak önerilebilir. Matematik tarihinden yararlanma öğrencilerde matematiğe karşı duydukları önyargıların bazılarının ortadan kalkmasını sağlayabilir.

2. Öğretim yöntem ve tekniklerinin uygun seçilmesi ve kullanılan yöntemler arasında matematik tarihinden yararlanma üzerinde ısrarla durulmalıdır.

3. Öğrencilere matematik derslerinde klasik anlatımdan başka matematik tarihini de işin içine katarak dersi zenginleştirmek konuyu anlamada olumlu etkisi olacaktır.

4.Araştırmacılar konunun daha iyi pekiştirilmesi için demografik değişkenleri çoğaltarak ve çeşitlendirerek çapraz analiz yoluyla bulguları karşılaştırabilir.

5.Bu araştırma farklı eğitim kademelerinde de gerçekleştirilerek karşılaştırma yapılabilir.

KAYNAKÇA

Açıkalın, A. (1994). *Teknik ve toplumsal yönleriyle okul yöneticiliği*. Ankara: PEGEM Yayınları.

Altun, M., Yazgan, Y., Arslan, Ç. (2004). *Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı*. www.matder.org.tr. Erişim tarihi:10.01.2013.

Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*, Trabzon: Derya Kitapevi.

Baki, A. ve Güven, B., 2009. Khayyam with Cabri: Experiences of Pre-Service Mathematics Teachers with Khayyam's Solution of Cubic Equations in Dynamic Geometry Environment. Teaching Mathematics and Its Application, 28, 1-9.

Baki, A. ve Yıldız, C. (2010). Matematik tarihi etkinlikleriyle zenginleştirilmiş sınıf ortamından yansımalar. *II. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongre Kitabı (ss. 563-577)*. Antalya: Eğitim Araştırmaları Birliği.

Baloğlu, M. (2001). Matematik korkusunu yenmek*, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 1(1), 59-76.*

Baloglu, M. (2004). Statistics anxiety and mathematics anxiety: some ınteresting differences. education research quarterly, 27(3), 38-49.

Baloglu, M. ve KoçakR. A. (2006). Multivariate investigation of the differences in mathematics anxiety. personality and ındividual differences, 40, 1325-1335.

Bayam: B. (2012). *İlköğretim matematik eğitiminde öğrencilerin matematik tarihi bilmelerinin matematiğe yönelik başarı ve tutumlarına etkisi,* Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Baykul, Y. (2003). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde matematik öğretimi*. İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı Ankara: MEB.

Boyer, B.Carl.(1968). A.History of mathematics. wiley, 1968. Reprint: Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1985. 2nd edition with Uta C. Merzback: Wiley, New York, 1989.

Bulut: (2004). İlköğretim programlarında yeni yaklaşımlar(1–5. Sınıf),*Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi, Yıl: 5, Sayı: 54–55.*

Can, G. (2011). Erken çocukluk döneminde gelişim (Ed.Ceyhan, E). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2196 Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1205.

Demirel, Ö. (2004). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme,* Ankara: Pegem Yayınları.

Doğan, M. (2011) Çocuk ruh sağlığı (Ed.Uzuner, Y.).Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2200 Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1209.

Dönmez, A. (2002). *Matematiğin öyküsü ve serüveni*, İstanbul: Toplumsal Dönüşüm Yayınları.

Duman, T. (1991). *Türkiye'de ortaöğretime öğretmen yetiştirme*. MEB Yayınları. İstanbul.

Ellington, Roni. (1998). The Importance of Incorporating the History of Mathematics Into the Standards 2000 Draft and the Overal Mathematics Curriculum, EDCI

650, University of Maryland, College Park, http://www.math.umd.edu/~dac /650old/ ellingtonpaper.htmladresinden 18.01.2014 tarihinde alınmıştır.

Erden, M., (1998). *Eğitimde program değerlendirme*. Ankara. Anı Yayıncılık,

Eren, A., (2001). "Eğitim Sürecinde Öğrenci", *Bilim ve Teknik Dergisi, Ankara, Ekim (2001*), 80-84.

Erktin, E. (1993). The relationship between math anxiety attitude toward mathematics and classroom enviorinment. 14th ınternational conference of stres and anxiety research society, Cario, Egypt.

Göker, L., (1997). *Matematik tarihi ve Türk İslam matematikçilerinin yeri* İstanbul:, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Gömleksiz, M. (1997). *Kubaşık öğrenme: temel eğitim dördüncü sınıf öğrencilerin matematik başarısı ve arkadaşlık ilişkileri üzerine deneysel bir çalışma*. Adana: Baki Kitabevi .

Gönülateş, O., F., (2004). Prospective Teachers' Views on The Integration of History of Mathematics in Mathematic Course, Yüksek Lisan Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Gündüz, T. (2010). *"Din eğitimi ve öğretiminde ilkeler ve yöntemler" din eğitimi ve din hizmetlerinde rehberlik (Ed. Ay, M.E.)* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2059 Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1093.

Gürel, R. (2011). *İlköğretim ikinci kademede okuyan üstün yetenekli olan ve olmayan öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri ve bunların kaynakları*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı.

Gürsoy, K. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin inanç ve tutumlarının incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı.

Işık, C. (2003). *İlköğretim okullarının 7. sınıflarında okutulan matematik ders kitaplarının içerik, öğrenci seviyesine uygunluk ve anlamlı öğrenmeye katkısı yönünden değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış doktora tezi, Erzurum.

İdikut, N. (2007). *Matematik öğretiminde tarihten yararlanmanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve matematik başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Yönetimi Planlama Teftiş Ve Ekonomisi Bilim Dalı.

İnam, A. (1999). *Bilimin bin bir yüzü,* Ankara: Vadi Yayınları.

Kağıtçıbaşı, Ç. (1988). *İnsan ve insanlar.* Evrim Basım Yayım, İstanbul.

Kaptan: (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri,* 11. Basım, Tekışık Web Ofset. Ankara.

Karaçay, T. (2003). *Matematik ve sanat,* http://matder.org.tr adresinden ve yazarın (01.04.2013) tarihli yazısından alınmıştır.

Karakuş, F. (2009). Matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması: karekök hesaplamada Babil metodu, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* Cilt 3, Sayı 1, Haziran 2009, sayfa 195-206.

Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kavcar, C. (1987). *Yüksek öğretmen okulunun öğretmen yetiştirmedeki yeri.* Öğretmen Yetiştiren Kurumların Dünü-Bugünü-Geleceği Sempozyumu, Ankara,

Kayaalp, İ., (2006). *İdeal eğitim,* İstanbul: Nesil Yayınları.

Kaya, M. (1997). "Kişilik özelliklerinin ahlaki yargı üzerindeki etkisi" *Marmara Üniversitesi Din Eğitimi Araştırmaları Dergisi, s:4,* İstanbul.

Kaya, Y. (1989). *İnsan yetiştirme düzenimize yeni bir bakış*. Ankara: Bilim Yayınları.

Keskinoğlu, M. Ş. (2011a). *Bana IQ nu söyle*, İstanbul: Elit Kültür Yayınları.

Keskinoğlu, M.Ş. (2011). *Mesnevi temelli evrensel değerler eğitimi,* İstanbul: Akademi Yayınları.

Koçak, Ş. ve Erdoğan, N. K. (2012). *Matematik* 1 Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2519 Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1490.

Küçükahmet, L. (1999). "*İdeal bir öğretmen nasıl davranır?", öğretmenlik mesleğine giriş.* (Editör: L. Küçükahmet). İstanbul: Alkım Yayınevi, ss. 15-20.

Lit, Chi-Kailit.; Siu, Man-Keung.; Wong, Ngai-Ying. (2001). The Use of History in The Teaching of Mathematics: Theory, Practice and Evaluation of Effectiveness. Hong Kong: The Chinese University. Education Journal, Vol. 29., No.1, Summer 2001. 1-10.

Mc Brıde, Cecil & Rollinns, James. H. (1977). The effects of history of mathematics on attitudes toward mathematics of college algebra students. Journal for Research in Mathematics Education. 8(1), 57-61.

MEB. (2005 a). *İlköğretim 1–5. sınıf programları tanıtım el kitabı*. Ankara: Millî Eğitim Basımevi.

MEB. (2005 b). 2575 Sayılı Tebliğler Dergisi. ilköğretim türkçe dersi (1, 2, 3, 4 ve 5.Sınıflar) Öğretim Programında Değişiklik Yapılması.

MEB. (2005 c). *İlköğretim Türkçe Dersi (1–5. Sınıflar) öğretim programı ve kılavuzu.* Ankara: Millî Eğitim Basımevi.

MEB, (2010). *Siyer,* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayını İHL ders Kitabı.

MEB, (2013). *Matematik öğretim programı,* Talim Terbiye Kurulu, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayını.

Nazlıçiçek, N. Erktin, E. (1991). İlköğretim matematik öğretmenleri için kısaltılmış matematik tutum ölçeği. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Erişim: 09 Mayıs 2009 http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek- 5/b_kitabı, 2002.*

Okur, T. (2006). *Geometri dersinde başarısızlıkların nedenleri ve çözüm yolları,* Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Sakarya.

Önkal, A. (1987). *Davet metodu*, Konya: Göksu Matbaacılık.

Özden, Y., (1999). *Eğitimde yeni değerler,* Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Özgen, B. (1993). Türkiye'de ders kitabı sorunu ve çözüm yolları, Ankara: *Eğitim ve Bilim Dergisi, 87 (1), 17-22.*

Program for International Student Assessment (PISA) (2003) PISA 2003 Results. Eri§im:26.12.013, http://nces.ed.gov/ pubsearch/pubsinfo.asp? pubid=2005003.

Reımer, Wilbert. & Reımer, Luetta. (1995). Historical connections in mathematics: Resources for using history of mathematics in the classroom. Fresno, CA.: Aims Education Foundation.

Senemoğlu, N. (1999). *Öğrenme ürünleri ve öğretimi, ilköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı*, (Modül 2) Burdur: MEB.

Senemoğlu, N. (2001). Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya, Gazi Kitabevi, Ankara.

Sertöz: (2012). *Matematiğin aydınlık dünyası,* Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.

Swetz, F.J. (1984). Seeking relevance? Try the history of mathematics. Mathematics Teacher, 77 (1). pp. 54 - 62.

Şişman, M. (2013). *Türk eğitim sistemi* Ankara: Pegem A

Ülger, A. (2003). Matematiğin kısa bir tarihi-ıı ikinci dönem: eski yunan matematiği, *Matematik Dünyası, 2003 Yaz 49-54*.

Tezbaşaran, A. (1997). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Psikologlar Derneği Yayınları. Ankara.

Tezcan, M. (2002). *Eğitim sosyolojisi.* Ankara: Feryal Matbaası.

Tozluyurt, E. (2008). *Sayılar Öğrenme Alanı İle İlgili Matematik Tarihinden Seçilen Etkinliklerle Yapılan Dersler Hakkında Lise Son Sınıf Öğrencilerinin Görüşleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Fen Ve Matematik Alanlar Eğitimi Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı.

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMMS). (1999). TIMSS 1999 International Mathematics Report. Erişim: 16.12.2013.

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMMS). (2007). TIMSS 2007 International Mathematics Report. Erişim:26.01.2013, http://timss.bc.edu/TIMSS2007/mathreport.html.

Turgut, M.F., Baykul, Y. (1992). *Ölçekleme teknikleri*. ÖSYM Yayınları, Ankara.

Türkeli. Y., (1997). "Çocuk gelişimi ile eğitim öğretim arasındaki ilişki". Ankara: *Yaşadıkça Eğitim Dergisi, Sayı: 22. S. 42-45.*

Weaver, J. (2004) Matematik Kaşifi, (Çev.Barış, Akalın, Bilge Şipal). İstanbul:Güncel Yayıncılık.

wikipedia.org/wiki/İnka_İmparatorluğu, erişim tarihi:16.01.2014.

Yamaner:, (1999). *Atatürkçü düşüncede ulusal eğitim*, İstanbul: Toplumsal Dönüşüm Yayınları.

Yenilmez, K. (2011). Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Tarihi Dersine İlişkin Düşünceleri, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* Sayı 30 (Temmuz 2011/II), ss. 79-90.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1999). *Nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1999). *Nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yıldırım. R. (1999). *Öğrenmeyi öğrenmek*, İstanbul: Sistem Yayıncılık.

EKLER

Ek. 1: Eğitim Planı

Matematik Tarihine Dayalı Trigonometri Eğitim Programı

1.Ders:

Matematik Püsküllü Bela mı?

Birçok insan için matematik, hayatını zehir eden derslerden, içine korku salan sınavlardan ve okulu bitirir bitirmez kurtulacağı bir kâbustan ibarettir. Bazıları içinse matematik, hayatı anlamanın ve sevmenin bir yolu olabilmiştir. Çünkü sevmenin yolu, her şeyde olduğu gibi, burada da anlamaktan geçer. Ancak anlayabildiğimiz şeyleri severiz (Sertöz, 2012:1).

Ezberle öğretilmeye çalışılan matematik dersleri ve ezberi teşvik eden matematik kitapları vardır. Bu çeşit derslerden geçip gelen insanların matematikten nefret etmesi kadar normal hiçbir şey yoktur. Ama matematiğin kendisi bu çeşit ezberlere, bu çeşit anlayışsızlıklara bağlı olan bir konu değil. Matematik, Yaratıcının doğanın içine bıraktığı ipuçlarıdır (Sertöz, 2012:3).

Nerede Satılır?

Tarih boyunca insanlar yaşamı tanımaya çalışmışlardır. Uygarlıkla matematik beraber gelişmiştir. Örneğin, uygarlık ovalık ve verimli yeri seçmiş ve buna bağlı olarak oralarda matematik gelişmiştir. Mezopotamya, Mısır'ın Nil Vadisi, Ege sahillerimiz, Hindistan'daki ovalık bölgeler buna en güzel örneklerdir. Tarihi gelişim içinde uygarlık matematiği bulmuştur (Dönmez, 2002:10).

İnsanlar, kil tabletlerden papirüse ve oradan da kelimeye, işleme geçtiler. Bilinen ilkyazı İ. Ö. 4.000 ile 3.500 yılları arasında Mısır'da, Çin'de ve Mezopotamya'da kullanılmıştır. Sümerler, fırınladıkları nemlendirilmiş toprak tabletler üzerine sivri aletlerle çivi yazısı pusulalarını yazıyorlardı. Çok acele etmek zorundaydılar. Çamur kurumamalıydı. Böylece, basit çivi biçimli semboller geliştirdiler. Mısırlılar hiyerogliflerini papirüsler üzerine ince kamışlar ile yazıyorlardı (Dönmez, 2002:13).

Balmumuyla kaplı yeniden kullanılabilir tabletler, ilk kez yaklaşık üç bin yıl önce Nemrut ve Mezopotamya'da görüldü. Bunların geniş çaplı kullanımları Yunan ve Romalılara aitti. Tabletler üzerine yazmak için metal ya da kemik kalemler kullanıldı. Çinliler, İ. S. 105 yıllarında eşek arısından kâğıdın nasıl yapılacağını öğrendiler. Kâğıt, çizmeyi ve sembollerin yapılışını kolaylaştırıyordu. Bu nedenle hiyerolif gibi diğer resimsel yazıların yok olmasına karşın, Çin ve bundan türemiş Japon yazısı bugün halen yaşamaktadır. Çinlilerin, on sekizinci yüzyıla kadar kâğıtlarının yapım sırlarını diğer ülkelerden sakladılar. Türkler, İranlılar, Süryaniler ve Araplar, savaşlarda tutsak düşen Çinli ustalardan bu sanatı öğrendiler. Hac için Kudüs'e gelen Avrupalılar ancak on ikinci yüzyıldan sonra kağıdı yaygın olarak kullandılar (Dönmez, 2002:13).

Yazının Küçük Asya'dan Akdeniz ülkelerine kadar yayılmasıyla, insanlar herhangi bir şeyin üzerine yazılar ve şekiller yaptılar. Bunlar, çanak, çömlek, kuru hurma ağacı yaprağı, işlem görmüş hayvan derisi ya da parşömen kağıdı üzerine yazılarını yazdılar. Ortaçağ'da en pahalı parşömen, kuzu, buzağı derilerinden yapılan ince derilerdi. Bu deriler üzerine tüy kalemlerle yazılırlardı. Avrupalıların elyazmaları önceleri dini konuları içeren türdendi. On dördüncü yüzyıldan sonra belgeler inceden inceye bakır levhalara kazındı. Bu şekilde geliştirilen kalıplarla yazılar çoğaltılmaya başlandı. Yazının geniş sivil kitlelere yayılımı ancak bu bakır kalıplarla sağlanmıştır. Metal kalemler ve sivri uçlu aletler, ancak on dokuzuncu yüzyıldan sonra tüy kalemlerin yerine geçti. Çok fazla kullanımı ve yetenekleri olan bu kalemler, dayanıklılık için akışkan karışımlarla yeni boya maddeleri üretildi (Dönmez, 2002:13).

Avrupa'da, çok değil birkaç yüzyıl önce, rakamlarla değil, parmakla ya da levhalar üzerindeki işaretlerle hesap yapıldığını, kertikli çubuklar üzerinde muhasebe defteri tutulduğunu görünce şaşırırız belki de. Ortaçağda zengin bir tüccarın oğlunun çarpma ve bölme sanatının sırlarını ele geçirebilmek için bir dizi yolculukla tüm Avrupa'da mekik dokuması bir yana, yıllarca öğrenim görmesi gerekiyordu. Sonuç olarak bu, günümüzün doktorasıyla eşdeğerdi (Dönmez, 2002:34).

TRİGONOMETRİ TANIMI

Trigonometri, üçgenlerin açıları ile kenarları arasındaki bağıntıları konu edinen matematik dalıdır.

Trigonometrinin muazzam büyüklükte uygulama alanı vardır. Bahsedilen kullanım alanları ders kitaplarında ve kurslardan daha çok denizcilik, yeryüzü ölçümü, mimarlık ve benzeri alanlardır.

TRİGONOMETRİ'NİN TARİHÇESİ

Matematiğin doğrudan doğruya astronomiden çıkmış bir kolu olan trigonometrinin bazı ögeleri, daha Babilliler ve Mısırlılar döneminde biliniyor, eski Yunanlılar Mene Laos'un Küresel geometrisi aracılığıyla, bir daire içine çizilebilen dörtgenden yola çıkarak daire yaylarının kirişlerinin değerlerini veren çizgiler oluşturuyorlardı. Daha sonra Araplar, yay kirişlerinin yerine sinüsleri koyup; tanjant, kotanjant, sekant, kosekant kavramlarını geliştirdiler.

Mısırlıların ve Babillilerin trigonometrik saplamaları İ. Ö. 3000 yıllarına kadar gider. Bu trigonometrik oranlar güneş saatinde, arazi ölçümlerinde, piramitlerde ve yapılarda kullanılmıştır. Astronomide kullanılan açılar ilkel birer astrolaptır. Mısır'daki yıldız Takvimi Kıral Sargon (İ. Ö. 2800) dönemde yapılmıştır. Ayın yalpalama yapması tablosu İ. Ö. 747 yılında başlatılmıştır, snzer hesaplamalar Babillilerde de vardır (Dönmez, 2002:366).

Şimdi temel trigonometrik kavramlara geçelim.

1

Tarih:

DERS PLANI

Dersin Adı : MATEMATİK

Sınıf : 10. SINIFLAR (10.A – 10.C)

Öğrenme Alanı : TRİGONOMETRİ

Alt Öğrenme Alanı : YÖNLÜ AÇILAR

Beceriler : Matematiksel düşünebilme, Akıl yürütme, İlişkilendirme, Problem çözme

Kazanımlar : 1) Yönlü Açı ve yönlü yay kavramını açıklar 2) Birim çemberi tanımlar ve denklemini yazar 3) Açı ölçü birimlerini tanımlar ve birbirine dönüştürür 4) Açının esas ölçüsünü açıklar.

Süre : 2 ders saati (40 dk – 40 dk)

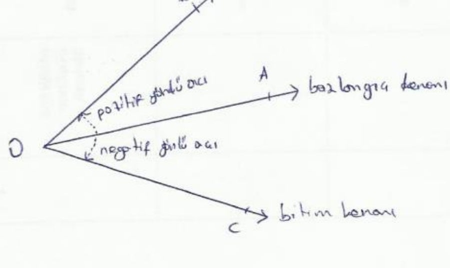
Araç-Gereçler: Ders kitabı, yardımcı ders kitabı

Öğretme – Öğrenme Süreci

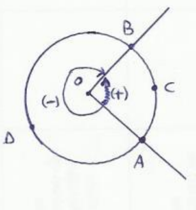
Açının tanımı, açının kenarları, başlangıç ve bitim noktaları öğrencilere sorulur. Alınan cevaplardan sonra gerekli düzeltmeler yapılır ve yönlü açı ve yönlü yay tanımlanır.

Açı: Başlangıç noktaları aynı olan iki ışının birleşim kümesine açı denir. Bu ışınlara açının kenarları, başlangıç noktasına ise açının köşesi adı verilir.

- Yönlü Açılar: Başlangıç kenarından itibaren saatin dönme yönünde alınan açıya negatif açı, saatin dönme yönünün tersi olan yönde açıya ise pozitif açı denir.



Yönlü Yaylar:



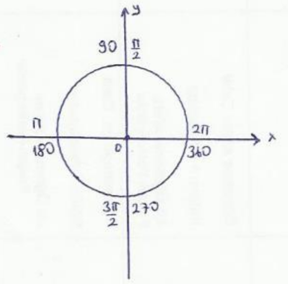
$\widehat{AOB}$ ile bu açının iç bölgesindeki noktaların kümesinin O merkezli çember ile kesişimi $\widehat{ACB}$ yayıdır.
ACB yayı, $\widehat{AB}$ biçiminde gösterilir.
ACB yayının yönü pozitif yön
ADB yayının yönü negatif yöndür.

Açı Ölçme Birimleri:

Çember yayının tamamını gören merkez açıya 360° (derece) veya 2π radyan denir. Buna göre

$$\frac{\text{Derece (D)}}{360} = \frac{\text{R (Radyan)}}{2\pi}$$ buradan da $\boxed{\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi}}$ bulunur.

~~Örnek:~~



1 derece 60 dakika
1 dakika 60 saniye buradan da

$$\boxed{1^\circ = 60' = 3600''}$$

Örnek: 50° lik açının radyan cinsinden değerini bulunuz.

Çözüm: $\frac{50}{180} = \frac{R}{\pi}$ ise $R = \frac{5\pi}{18}$

Örnek: $\frac{\pi}{20}$ radyanlık açının derece cinsinden değerini bulunuz.

Çözüm: $\frac{D}{180} = \frac{\frac{\pi}{20}}{\pi}$ $D = 9^\circ$

2.Ders

İcat mı Keşif mi?

Çağlar boyunca insanlar doğayı denetim altına alabilmek ve daha iyi bir yaşam sürmek için bir araya gelerek çeşitli işler yaptılar. Bu süreç içinde toplumsal, siyasal ve ekonomik alanda edindikleri deneyleri, düşün ve sanat ürünlerini, inançlarını kendilerinden sonraki kuşaklara aktardılar. Uygarlık denen bu birikime onları da ortak ettiler. İlk uygarlık Nil, Fırat, Dicle, İndus, Sarı Irmak ve Nil gibi dünyamızın yarı tropikal vadilerinde, Ege bölgesi gibi sulak kıyılarda gelişti. Bu bölgelerde barınak kuracak doğal gereçler, ekim için yeterince su ve ticarete uygun ulaşım olanakları vardı. Tarihte çok sayıda uygarlıklar kuruldu. Bunların hemen tümü parlak bir dönem yaşadıktan sonra çöktü, buna karşın daha sonraki yüzyıllarda bu eski uygarlıklar Rönesans'ta olduğu gibi yeni uyanışlara esin kaynağı oldu (Dönmez, 2002:38).

Tarihte yaşamış büyük uygarlıkların bilim ve fene olan ilgisi nedeniyle kısaca özetleyebiliriz. Zaten uygarlığın olduğu yerlerde matematik filizlenmiştir. En eski uygarlıklardan birisi Sümerlerdir. Dicle ve Fırat ırmakları arasında İ. Ö. 4500 ile 2000 yılları arasında gelişen bu uygarlık, Mısır'ı, Babil'i ve Asur'u etkiledi. Yunanlılar daha sonra bu bölgeye iki ırmak arasındaki ülke anlamına gelen Mezopotamya dediler. İkinci sırada Mısır uygarlığı gelir. Mısır krallarına ilişkin ilk kayıtlar İ. Ö. yaklaşık 3000 yıllarına kadar gider ve bu tarih birinci Mısır hanedanı dönemidir. Nil nehrinin iki yakasında gelişen Mısır uygarlığının en parlak dönemi İ. Ö. yaklaşık 2000 yıllarıdır. (Dönmez, 2002:38). Babil, ilk olarak İ. Ö. 3800 yıllarında taş tabletlerde sözü edilen ve Fırat ırmağı kıyısında gelişen bir uygarlıktır, i. Ö. 8. yüzyılda Asurlular'ın işgal etmesi sonucu yıkılmış bir devlettir. Zaten Mezopotamya'daki uygarlık daha çok Babilliler ismiyle anılır. Bu ortak bir uygarlığın adıdır (Dönmez, 2002:38).

Mezopotamyalılarda Trigonometri

Mezopotamya'da gelişen eski uygarlıklardan biri Asurlular'a aittir. Ninova ırmağı kıyılarında, Ninova kenti yakınlarında İ. Ö. 1500 yıllarında başlayan uygarlığın yükselişi ve çöküşü İ. Ö. 7. yüzyıllarda oldu. Mezopotamya'da bunlardan başka Elamlar, Akatlar ve Kaidelilerin uygarlıkları belli dönemlerde sürmüştür (Dönmez, 2002:38). İndus vadisinde İ. Ö. 2300 yılları dolaylarında surlarla çevrili kentlere dayalı, ticarete dayalı, ticaretle uğraşan ileri bir uygarlık vardı. Henüz çözülememiş bir resimyazı kullanılıyordu. El sanatları, çinicilik, dokumacılık ve tarım gelişmişti. İ. Ö. 1750 yılları dolaylarında bu uygarlığın Ari akınları sonucu yıkıldığı sanılmaktadır.

Asurluların yerini İ.'Ö. 6. yüzyıllarda eski İranlılar denilen Persler aldı. Hititler İ. Ö. yaklaşık 2000- 1200 yılları arasında Anadolu'da yaşadılar ve Yakındoğu'daki uygarlıklar üzerinde büyük etkileri oldu. Filistin'deki İbrani uygarlığının geçmişine ilişkin bilgilerin başlıca kaynağı Tevrat'tır. En eski kayıtları İ. Ö. yaklaşık 1500 yıllarından kalmıştır. İ. Ö. 2500 yıllarında Akdeniz'de Girit Adası'nda kurulmuş Minos uygarlığı adını Kıral Minos'tan almıştır. Buna paralel olarak yine bu yıllarda Kıbrıs'ta ileri bir uygarlığın kurulduğu görülür. Fenikeliler İ. Ö. 1100 yıllarında güçlendiler. Batı Akdeniz'de Sayda ve Sur liman kentlerini kurdular. Akdeniz'de ticareti denetimleri altına aldılar. İ. Ö. 814 yıllarında Kartaca şehrini kurdular. Yunanlıların batı uygarlığı üzerindeki etkisi büyüktür. Bu uygarlık en parlak dönemine İ. Ö. 5. yüzyılda ulaştı. Bunda Fenikelilerin etkisi çok fazla oldu. İtalya'da kurulan ve en güçlü dönemini i. Ö. 1. yüzyıl ile İ. S. 1. yüzyıl arasında yaşayan Roma İmparatorluğu'nun da Avrupa uygarlığı üzerinde büyük etkisi oldu (Dönmez, 2002:42).

Eski Yunanlılarda Trigonometri

Trigonometride: "Herhangi bir üçgende, dik kenarların kareleri toplamı, hipotenüsün karesine eşittir" şeklinde temel bir teorem vardır. Bu teoremin adı Pisagor Teoremi olarak bilinir. Gerçekte; bu teoremin varlığı, Pisagor'dan ortalama 2000 yıl kadar önceleri, Eski Mısır ile Mezopotamyalılar Babil çağında bilinmekte idi. Mezopotamyalılar, bu teoremin, hem özel ve hem de genel şeklini biliyorlardı.

Türk-İslam Dünyasında Trigonometri

16. yüzyıllarda Hindistan'da kurulan ve küçük devletleri tek tek bir imparatorluk altında birleştiren Babür hanedanı Hindistan'ı dünyanın en zengin devletlerinden biri durumuna getirdi. Bu dönemde mimarlık, müzik, resim ve

edebiyatta Hindu ve İslam öğelerinin kaynaştırılması sonucu Hint ve Türk kültürel birliği sağlandı.

Şimdi trigonometrinin uygulama örneklerini verelim;

3

Örnek: $m(\hat{A}) = 27^\circ\ 19'\ 07''$

$m(\hat{B}) = 17^\circ\ 42'\ 11''$ ise $m(\hat{A})+m(\hat{B})=?$ $m(\hat{A})-m(\hat{B})=?$

Çözüm:

$$\begin{array}{rrrr} & 27^\circ & 19' & 07'' \\ + & 17^\circ & 42' & 11'' \\ \hline m(\hat{A})+m(\hat{B})= & 45^\circ & 01' & 18'' \end{array} \qquad \begin{array}{rrrr} & 27^\circ & 19' & 07'' \\ - & 17^\circ & 42' & 11'' \\ \hline m(\hat{A})-m(\hat{B})= & 9^\circ & 36' & 56'' \end{array}$$

Esas ölçü

Derece cinsinden bir açının 360° ye bölümünden kalan derece cinsinden esas ölçü, radyan cinsinden bir açının 2π ye bölümünden kalan, radyan cinsinden esas ölçü adını alır.

Örnek: Ölçüsü 3540 olan açının esas ölçüsünü bulalım.

Çözüm:

$$\begin{array}{r|l} 3540 & 360 \\ \hline -3240 & 9 \\ \hline 300 & \end{array} \qquad 3540 = \underbrace{300}_{\text{esas ölçü}} + 9 \cdot 360$$

Örnek: -1810 nin esas ölçüsü kaç derecedir.

Çözüm:

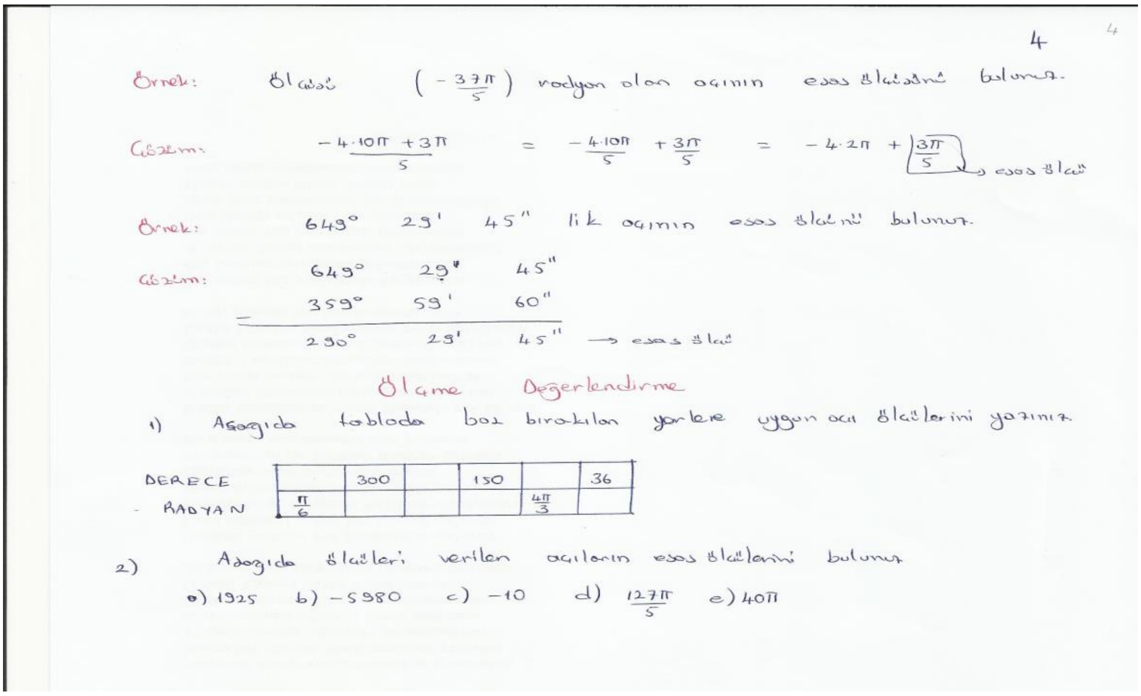
$$\begin{array}{r|l} 1810 & 360 \\ \hline -1800 & 5 \\ \hline 10 & \end{array} \qquad \begin{array}{r} 360 \\ -\ 10 \\ \hline \boxed{350} \end{array} \to \text{ESAS ÖLÇÜ}$$

(PRATİK OLARAK)

Örnek: Ölçüsü $\frac{35\pi}{6}$ radyan olan açının esas ölçüsünü bulalım.

Çözüm: $\frac{35\pi}{6} = \frac{2 \cdot 12\pi + 13\pi}{6} = \frac{2 \cdot 12\pi}{6} + \frac{13\pi}{6}$ (paydanın iki katı alınır)

$= 2 \cdot 2\pi + \boxed{\frac{13\pi}{6}} \to$ esas ölçü



4

Örnek: Ölçüsü $\left(-\frac{37\pi}{5}\right)$ radyan olan açının esas ölçüsünü bulunuz.

Çözüm: $\frac{-4\cdot 10\pi+3\pi}{5} = -\frac{4\cdot 10\pi}{5}+\frac{3\pi}{5} = -4\cdot 2\pi+\boxed{\frac{3\pi}{5}}$ → esas ölçü

Örnek: 649° 29' 45'' lik açının esas ölçüsünü bulunuz.

Çözüm:

649°	29'	45''
− 359°	59'	60''
290°	29'	45'' → esas ölçü

Ölçme Değerlendirme

1) Aşağıda tabloda boş bırakılan yerlere uygun açı ölçülerini yazınız.

DERECE		300		150		36
RADYAN	$\frac{\pi}{6}$				$\frac{4\pi}{3}$	

2) Aşağıda ölçüleri verilen açıların esas ölçülerini bulunuz

a) 1925 b) −5980 c) −10 d) $\frac{127\pi}{5}$ e) 40π

3.Ders

Sağdan Say!

Matematiğin ilk eylemi sayı saymaktır. Sayı sistemi oluşmaya başladığında insanlar çok uzun bir süre sadece 1 ve 2 yi bildiler. Gerçekten de 1 ve 2'nin diğer sayılardan farklı bir yeri ve önemi olduğunu görüyoruz. Belki de en ilginç örnek Sümer tarihinden geliyor. Sümercede 1 ve 2 ile kadın” ve "erkek” aynı sembollerle gösteriliyor. Hatta 1 ve 2’nin "ben” ve "sen” demek olduğu toplumlar da var. Üç sayısı ise 1 ve 2'den çok sonra bulunuyor ve önemli bir çokluk belirttiği için kelimenin anlamı tamamen değişiyor (Sertöz, 2012:12).

Şah ve Mat

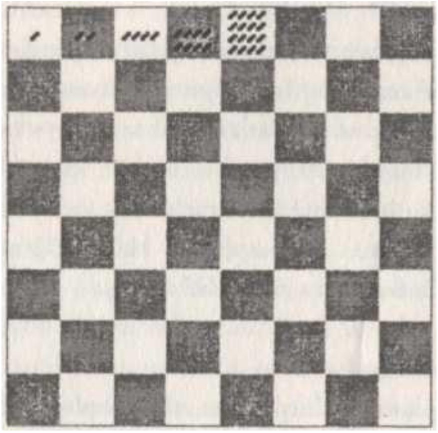
Satrancın ilk kez MS 570 yıllarında Hindistan’da oynandığını biliyoruz. Bunu nerden biliyoruz? O tarihlerde yazılmış olan pek çok evrakta satranç oyunundan söz ediliyor. Daha önce Çin’de de bu oyunun oynandığı rivayet ediliyorsa da Çin kayıtlarında, satrançtan söz edilmediği için biz yine de satrancın başlangıcı olarak 570-

600 yıllarını ve Hindistan'ı alıyoruz. Rivayet olunur ki bunu bulan Brahman rahibi Şah a bir ders vermek istemiş. "Sen ne kadar önemli bir insan olursan ol, adamların, vezirlerin, askerlerin olmadan hiçbir işe yaramazsın, hiçbir önemli iş yapamazsın" demek istemiş. Şah durumdan memnun görünmüş, "Peki, oyunu ve dersini beğendim. Dile benden ne dilersen'' demiş. "Bir matematik sohbetinde satranç nerede işin içine giriyor?" diyorsanız işte burada giriyor: Rahip bu olay üzerine Şah'ın alması gereken dersi hâlâ almadığını düşünerek "Bir miktar buğday istiyorum" demiş. Sana bulduğum bu oyunun birinci karesi için bir buğday istiyorum, ikinci karesi için iki buğday istiyorum. Üçüncü karesi için dört buğday istiyorum. Böylece her karede, bir önceki karede aldığım buğdayın iki misli buğday istiyorum. Sadece bu kadarcık buğday istiyorum" demiş. Şah, kendisi gibi yüce ve kudretli bir şahtan isteye isteye üç beş tane buğday isteyen bu rahibin, küstahlığa varan alçakgönüllülüğüne sinirlenmiş ve ona bir ders vermek istemiş. "Hesaplayın. Hak ettiğinden bir tane fazla buğday vermeyin" demiş.

İnce Hesap

Hesaplamaya başlayınca ilk kareler kolay gitmiş. Birinci kareye bir buğday, ikinci kareye iki buğday, üçüncü kareye dört buğday... Ancak 10. kareye gelindiğinde toplam 1023 buğday vermeleri gerekiyor. Bu yaklaşık bir avuç buğdaya karşılık gelir; ben sizin için saydım. Hesabın hep böyle gideceğini, rahibe hep böyle üç beş buğday vereceklerini zannediyorlardı. Zaten 15. karede yalnızca 1,5 kilo buğday vereceklerdi. 25. kareye gelince vermeleri gereken buğdayın 1,5 ton olduğunu görmüşler ama fazla heyecanlanmamışlar. Oysa 31. kareye gelince bu işin şakası olmadığını anlamaya başlamışlar, çünkü vermeleri gereken buğday 92 tonmuş. Yine hesaplamaya devam etmişler. 49. kareye geldikleri zaman 24 milyon ton buğday vermeleri gerekiyor. Bu ise bugünkü Türkiye'nin bir yıllık buğday üretiminden daha fazla. 54. kareye geldiklerinde ise 771 milyon ton buğday vermeleri gerekiyor toplam olarak. Bu da dünyamızın bu- günkü ölçülere göre bir buçuk yıllık buğday üretimi. "Madem başladık hesaplara, devam edelim" deyip bitirmişler. 64. kare de tamamlandığında bugünkü ölçülerle dünyanın 1500 yıllık buğday üretimini rahibe vermeleri gerektiği ortaya çıkmış.

Bu hikâyenin sonu bilinmiyor. Rahip bir miktar buğdaya razı olup gitti mi, yoksa Şah'tan iyi bir azar mı işitti bilmiyoruz.



Satranç tahtasındaki buğdayların görüntüsü

Trigonometrinin Avrupa'da Görülmesi

Johann Müller 8. ile 15. yüzyıl Doğu bilim dünyasının ünlü yazma eserleri ile zengin bir kataloga sahip olan başta Vatikan ile diğer Avrupa kütüphanelerinden elde ettikleri, doğu bilim dünyasından intikal etmiş matematik ve astronomi ile ilgili eserlerin bir kısmını incelemiş ve zamanının bilim dili olan Latince'ye çevirmişlerdir. Bu çalışmaların sonunda De Triangulis Amnimodis Libri V. adlı bir kitap yayınlamışlardır. Bu kitap, yukarda sözünü ettiğimiz düzlem ve küresel trigonometri konularını kapsayan Latince bir eserdir. Johann Müller'in bu eseri de, ölümünden 57 yıl sonra, yani 1533 yılında Nurnberg'te yayınlanmıştırBu durumda, Johann Müller'in, El-Battani'den taklid edilmiş denilen eser, kendisinin ölümünden sonra gelen çağdaşları bile, 57 yıl anlamakta güçlük çekmiş oldukları anlaşılmaktadır. El-Battani ve Ebu'l Vefa'dan 500 yıl kadar sonra, trigonometri ile ilgili bilgiler; Avrupa'da, Johann Müller ve çağdaşlarının eserleri ile 1533 yılından itibaren görülmeye ve yaygınlaşmaya başladığı açık olarak ortaya çıkmaktadır.

DERS PLANI

Dersin Adı : MATEMATİK

Sınıf : 10. SINIFLAR (10-A, 10-C)

Öğrenme Alanı : TRİGONOMETRİ

Alt Öğrenme Alanı : DAR AÇILARIN TRİGONOMETRİK DEĞERLERİ

Beceriler : Matematiksel düşünebilme, Akıl yürütme, Problem Çözme

Kazanımlar : Dik üçgende dar açıların trigonometrik oranlarını belirtir.

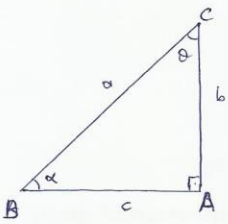
Süre : 2 ders saati (40 dk + 40 dk)

Araç - Gereçler : Ders kitabı, sınıf içi araç gereçler.

Öğretme - Öğrenme Süreci

Dik Üçgende Dar Açının Trigonometrik Oranları

Bir ABC dik üçgeninde



$$\text{Sin}\alpha = \frac{\text{Karşı dik kenar}}{\text{hipotenüs}} = \frac{b}{a}$$

$$\text{Cos}\alpha = \frac{\text{Komşu dik kenar}}{\text{hipotenüs}} = \frac{c}{a}$$

$$\text{Tan}\alpha = \frac{\text{Karşı dik kenar}}{\text{Komşu dik kenar}} = \frac{b}{c}$$

$$\text{Cot}\alpha = \frac{\text{Komşu dik kenar}}{\text{Karşı dik kenar}} = \frac{c}{b}$$

$\text{Sec}\alpha = \frac{1}{\text{Cos}\alpha}$ ve

$\text{Cosec}\alpha = \frac{1}{\text{Sin}\alpha}$ olarak tanımlanır.

Sonuçlar: 1) $\sin\alpha = \frac{b}{a} = \cos\theta$

$\cos\alpha = \frac{c}{a} = \sin\theta$

$\tan\alpha = \frac{b}{c} = \cot\theta$

$\cot\alpha = \frac{c}{b} = \tan\theta$

olduğuna göre ölçüleri toplamı 90° olan iki açıdan birinin sinüsü, diğerinin kosinüsüne; birinin tanjantı, diğerinin kotanjantına; birinin sekantı diğerinin kosekantına eşit olur.

2) Pisagor bağıntısından

$b^2+c^2 = a^2$ bu ifadenin her tarafını a^2 ye bölelim.

$\frac{b^2}{a^2} + \frac{c^2}{a^2} = \frac{a^2}{a^2}$ ise $\left(\frac{b}{a}\right)^2 + \left(\frac{c}{a}\right)^2 = 1$

$\boxed{\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1}$ bulunur. Buradan da

$\sin^2\alpha = 1-\cos^2\alpha$ ve $\cos^2\alpha = 1-\sin^2\alpha$ elde edilir.

3) $\tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$, $\cot\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$ $\Big\}$ $\cot\alpha = \frac{1}{\tan\alpha}$ ise $\tan\alpha \cdot \cot\alpha = 1$

4.Ders

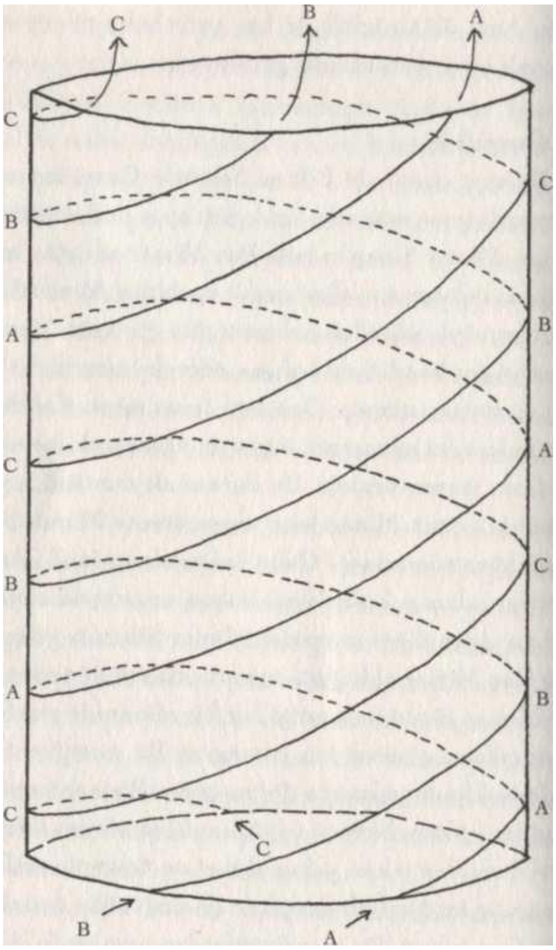
Suyu ve havası matematikçilere çok yaramış bir şehirdeyiz. Burası tarihi Milet şehri. İ. Ö. 640 yıllarında, yani zamanımızdan 2500 yıl önce, burada Thales doğmuş. Thales'in hayatı hakkında fazla bir bilgimiz yok. Fakat bildiğimiz kadarıyla zengin bir aileden gelmiş ve zamanın modası uyarınca o da İskenderiye'ye gitmiş. Thales İskenderiye'deyken Mısırlılar bir problemle uğraşıyorlarmış. O da zamanı aşımına uğrayarak tepesi alçalan pramitlerin o zamanki gerçek yüksekliğinin ne olduğunu ölçmek. Thales buna pratik bir çözüm getirmiş. Yere bir çubuk dikin demiş, ne zaman ki çubuğun gölgesi kendi yüksekliğine eşit olur, o zaman piramidin gölgesini ölçün. O size piramidin yüksekliğini verecektir. Mısırlılar bu pratik ve zeki çözüm karşısında çok etkilenmişler (Dönmez, 2002:44).

Thales bununla da yetinmiyor, o sıralarda yaklaşmakta olan bir güneş tutulmasını haber veriyor. Bunu biraz fazla buluyorlar ve inanmıyorlar ama söylediği gün civarında bir güneş tutulması olunca Thales'e iman ediyorlar. Thales bu başarılardan sonra zamanın Amerikası sayılan İskenderiye'den sevilen ve ünlü bir insan olarak Milet'e dönüyor (Dönmez, 2002:44).

Önemli İş

Rivayet olunur ki Edirne Selimiye Camii inşaatı sırasında genç mimarlar artık yaşı epey ilerlemiş bulunan Mimar Sinan'ın hâlâ Baş Mimar sıfatıyla ortalarda dolaşmasını eleştirmeye başlarlar. Mimar Sinan bu söylentilerden habersiz gibi görünür. Hatta ileri yaşını kendisi de bahane ederek inşaatta fazla bir iş almak istemez. Gençlere fırsat tanır. Kendisi ise sadece iki minarenin inşasıyla uğraşacak, kendini fazla yormayacaktır. Bu durum aleyhindeki söylentileri artırır. Minarelerin inşası bitince Mimar Sinan diğer mimarlara "Gidin bakın olmuş mu?" der. İhtiyar adamın kusurlarını bulma umuduyla minarelere giden diğer mimarlar Mimar Sinan'ın gerçek bir Baş Mimar olduğuna inanmış olarak dönerler.

Mimar Sinan inşa ettiği her bir minarede şerefelere çıkan üç merdiven yapmıştır. Bu merdivenler helis şeklinde yukarıya doğru çıkar. Birinci merdivenden çıkan birinci ve üçüncü şerefeye, ikinci merdivenden çıkan yalnız ikinci ve üçüncü şerefeye ve üçüncü merdiven çıkan da doğrudan üçüncü şerefeye ulaşır. Bu merdivenlerden aynı anda çıkmaya başlayacak üç kişi yukarıya varıncaya kadar birbirini göremez. Belki birbirinin sesini duyar fakat birbirini göremez.



Edirne deki Selimiye Camii nin üç merdivenli minarelerinin temsili resmi: A, B, C merdivenleri minarenin gövdesi içinde helis şeklinde dolanarak birbirini kesmeden yukarı çıkarlar.

Tek merdiveni olan “normal" bir minarenin merdivenlerini tırmanırken durup elinizi kaldırsanız tavana değersiniz ve bilirsiniz ki bir tur atıp aynı hizaya geldiğinizde o anda elinizi değdiğiniz taşların üstüne basıyor olacaksınız. Oysa Mimar Sinan’ın merdivenleri öylesine dik tırmanır ki eğer şerefeye çıkan diğer iki merdiveni sökmüş olsaydık elinizi kaldırdığınızda tavana değmeniz mümkün olmazdı. Böylece kazanılan yere Mimar Sinan iki merdiven daha sığdırmıştır. Sonuçta elinizi kaldırıp dokunduğunuz taşlar bir tur sonra sizin basacağınız taşlar değil, ikinci merdivenin taşlarıdır. Hatta tam elinizi değdiğiniz hizada ikinci merdivenin üzerinde bir başkası olsa ve o da elini kaldırıp üstündeki taşlara değse onun değdiği basamaklar üçüncü merdivenin basamakları olacaktır. Siz bir tur atıp aynı hizaya geldiğinizde işte bu üçüncü merdivende duran kişinin elini kaldırdığında değdiği taşlara basıyor olacaksınız. Bu şekilde üç merdiven birbirinin üzerinden geçip şerefelere varır. Teorik olarak kolay. Ancak bunun hesabını yapıp kusursuz olarak yerine oturtmak zor. Ve en önemlisi böyle bir projeyi düşünmeye cüret edebilmek, işte o da Sinan gibilerle sıradan olanlar arasındaki fark...

Örnek: Ölçüsü $\left(-\frac{37\pi}{5}\right)$ radyan olan açının esas ölçüsünü bulunuz.

Çözüm: $\dfrac{-4\cdot 10\pi + 3\pi}{5} = -\dfrac{4\cdot 10\pi}{5} + \dfrac{3\pi}{5} = -4\cdot 2\pi + \boxed{\dfrac{3\pi}{5}}$ → esas ölçü

Örnek: $649^\circ\ 29'\ 45''$ lik açının esas ölçüsünü bulunuz.

Çözüm:

$$\begin{array}{rrr} 649^\circ & 29' & 45'' \\ - \ 359^\circ & 59' & 60'' \\ \hline 290^\circ & 29' & 45'' \end{array} \rightarrow \text{esas ölçü}$$

Ölçme Değerlendirme

1) Aşağıda tabloda boş bırakılan yerlere uygun açı ölçülerini yazınız.

DERECE		300		150		36
RADYAN	$\frac{\pi}{6}$				$\frac{4\pi}{3}$	

2) Aşağıda ölçüleri verilen açıların esas ölçülerini bulunuz

a) 1925 b) -5980 c) -10 d) $\frac{127\pi}{5}$ e) 40π

Örnek: $\cos 42^\circ + \cos 44^\circ - \sin 46^\circ - \sin 48^\circ$ ifadesinin sadeleştirilmiş biçimini bulalım.

Çözüm: $42^\circ + 48^\circ = 90^\circ$ ise $\sin 48 = \cos 42$

$44^\circ + 46^\circ = 90^\circ$ ise $\sin 46 = \cos 44$ Buna göre

$\cos 42 + \cos 44 - \sin 46 - \sin 48 = \cos 42 + \cos 44 - \cos 44 - \cos 42 = 0$ bulunur.

Örnek: $\dfrac{2 + \cos(50+x) - \sin(40-x)}{\cot \frac{3\pi}{7} \cdot \cot \frac{\pi}{14}}$ ifadesinin sadeleştirilmiş biçimini bulalım.

Çözüm: $\frac{3\pi}{7} + \frac{\pi}{14} = \frac{\pi}{2}$ olduğundan $\cot \frac{3\pi}{7} = \tan \frac{\pi}{14}$

$(50+x) + (40-x) = 90$ olduğundan $\cos(50+x) = \sin(40-x)$

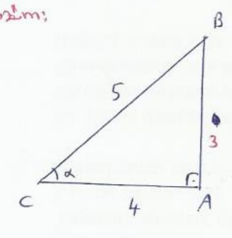
Buna göre

$$\frac{2 + \sin(40-x) - \sin(40-x)}{\tan \frac{\pi}{14} \cdot \cot \frac{\pi}{14}} = \frac{2}{1} = 2$$

Örnek: $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ olmak üzere $\cos\alpha = \frac{4}{5}$ ise

$\sin\alpha \cdot \tan^2\alpha + \sin^2\alpha \cdot \tan\alpha = ?$

Çözüm:



$|AB|^2 + 4^2 = 5^2$ den $|AB| = 3$ bulunur.

$\sin\alpha = \frac{3}{5}$ $\tan\alpha = \frac{3}{4}$ buradan da

$$\frac{3}{5} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \left(\frac{3}{5}\right)^2 \cdot \frac{3}{4} = \frac{243}{400}$$

5.Ders

Tümüyle Çinlilere ait olan Çin matematiği kültüründen en küçük bir iz bile kalmamıştır. Bu matematik kültürü ancak yakın zamanda, eski yazıtlar, elyazmaları ve basılı kitapların yardımıyla gün ışığına çıkmıştır. Çinlilerin ilk matematik bilgileri çok eski tarihlere kadar uzanır. Yunan, Arap, İran, Türk ve batı matematikleri ile Çin matematiği arasında da bir paralellik dikkati çeker, i. Ö. 3. yüzyıllarda Çinliler Pisagor teoreminin ispatını yapmışlar, pi sayısının yaklaşık değerini hesaplamışlar ve kareli aritmetik tablosu üzerinde birinci dereceden denklemleri çözmüşlerdir.

Arayan Buluyor

Yolunuz bir gün Davutlar Milli Parkı'na düşerse kumsalda yiyeceklerinizi parkın kadrolu arılarıyla paylaşırken tipik bir Ege adasının halinize güler gibi olduğunu görürsünüz. O sevimli ada Sisam adasıdır. Sisam adasında MÖ 582 yılında Pythagoras, yani bizim tanıdığımız adıyla Pisagor, doğdu. Pisagor resmi matematik tarihinde dik üçgenlerin sırrını dünyaya indiren ölümlü olarak geçer.

Pisagor çok zengin bir ailenin çocuğu olarak doğdu ve ilk gençlik yıllarında özel hocalar elinde eğitim gördü. Yirmi yaşlarına geldiğinde "Hocalardan öğreneceğim yeter. Ben dünyayı gezip görmek istiyorum" dedi. Babasından yüklüce bir harçlık alarak Babil'e gitti. Babilli matematikçilerle dostluk kurdu ve uzun yıllar Babil'de yaşadı. Daha sonra yine yüreğinde yolculuk ateşi duyarak Hindistan'a gitti. Burada Hint ve Çin matematiği ile tanıştı. Daha sonra kendisini meşhur edecek olan dik üçgen teoremini burada Çinlilerden öğrendiğini tahmin ediyoruz, çünkü o sırada Çinliler dik üçgen teoremini çoktan biliyorlardı. Daha sonra Pisagor zamanın modasına uyarak Mısır'a, İskenderiye'ye gitti. İskenderiye'de matematik bilen rahiplerle tanıştı. Rahipler matematik bilmek zorundaydılar çünkü Nil nehri her yıl taşıyor ve etrafı balçık kaplıyordu. Nil çekildikten sonra bu çamurların arasında eski tarlaları bulup sahiplerine iade etmek gerekiyordu. Bunun için de belli başlı nirengi noktalarını göz önüne alarak eski tarlaların sınırlarını geometri kullanılarak çizmek zorundaydılar. Rahiplerle sohbetleri sırasında dik üçgenler yine gündeme geldi. Pisagor bu sırada Çinlilerden öğrendiği dik üçgen teoremini rahiplere anlattı. Ve herhalde bunu onlara kendi buluşu olarak anlatmış olacak ki bu olay onun adını matematik tarihinin ölümsüzleri arasına soktu.

Daha sonra içinde duyduğu sıla hasretiyle 53 yaşında Sisam adasına geri döndü. Burada dünyayı görmüş, tecrübeli, matematik bilen, felsefe çalışmış bir insan olarak pek çok mürit topladı. Müritleriyle beraber İtalya'ya göç etti ve burada dostluk üzerine bir tarikat kurdu. Bu tarikatın inancına göre evrende her şey sayılarla idare ediliyordu, ve sayılarla izah edilebilirdi. Bu yüzden ilk önce sayıları incelemeye başladılar. Fakat daha ilk adımda onları büyük bir sürpriz bekliyordu. Kenarları birer birim uzunlukta olan bir dik üçgen çizdikleri zaman hipotenüs kök 2 birim uzunlukta oluyordu. Hipotenüsü iki tamsayının oranı olarak yazmaya çalıştılar, çünkü o zamanlar her sayıyı iki tamsayının oranı olarak yazabileceklerini düşünüyorlardı. En azından o güne kadar insanların anlayabildiği her sayı iki tamsayının oranı olarak çıkmıştı. Ama bu kez bu sayıyı istedikleri biçimde yazamadılar. Biraz daha üzerinde çalışınca bunu yazmanın mümkün olmadığını gördüler. Bu büyük bir heyecan yarattı. Hatta o kadar heyecanlandılar ki konuyu iyice anlayıncaya kadar tarikat dışında bu konunun konuşulmasını yasakladılar. Günümüzden 2500 yıl önce küçük bir matematik bilgisi, bir grubun elinde bir sır, bir güç oluşturabiliyordu.

DERS PLANI

Dersin Adı : MATEMATİK

Sınıf : 10. SINIFLAR (10-A , 10-C)

Öğrenme Alanı : TRİGONOMETRİ

Alt Öğrenme Alanı : 30-45, 60 DAR AÇILARIN TRİGONOMETRİK ORANLARI

Beceriler : Matematiksel Düşünme, ilişkilendirme, Akıl Yürütme

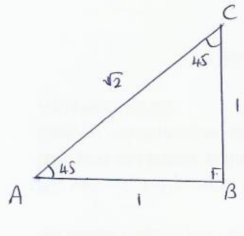
Kazanımlar : Dik üçgen yardımı ile 30, 45 ve 60 derecelik açıların trigonometrik oranlarını hesaplar.

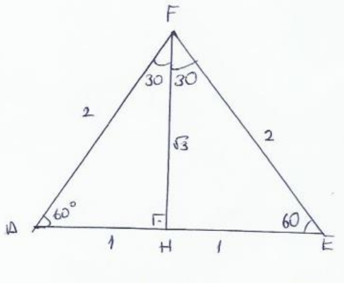
Süre : 2 ders saati (40dk + 40dk)

Araç - Gereçler : Ders kitabı , yardımcı ders kitabı , akıllı tahta

Öğretme - Öğrenme Süreci

$30^\circ - 45^\circ - 60^\circ$ NİN TRİGONOMETRİK ORANLARI



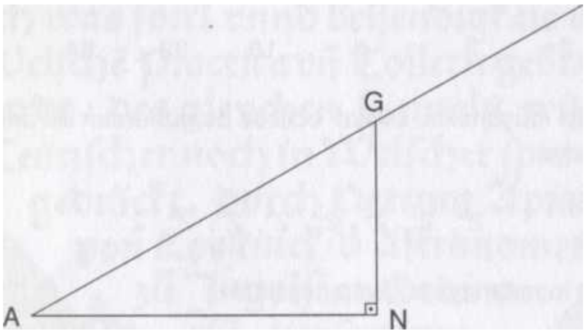


Yukarıdaki ABC ikizkenar dik üçgeninden ve DEF eşkenar üçgeninden yararlanarak 30°, 45° ve 60° nin trigonometrik oranları için aşağıdaki değerler bulunur.

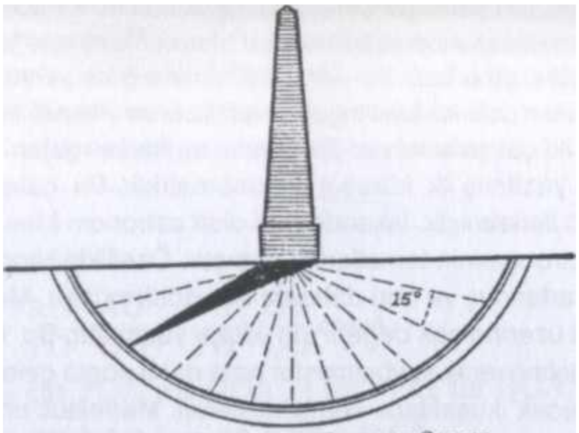
6.Ders

Sıfır Deyip Geçme!

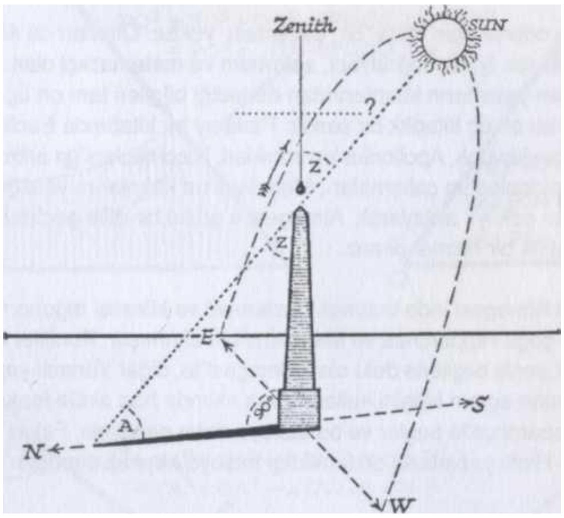
Sıfırın bulunması diğer sayılara göre çok daha sonra oluyor. Yani insanlar yüzyıllarca sıfırsız yaşıyor. Sıfırı ilk bulanın Hintliler olduğu, bu kavramın oradan Araplar'a ve sonra da Avrupa'ya yayıldığı düşünülüyor. Sıfırı hesap yapmak için ilk kullanan kişiyse 800 yıllarında El Harizmi. Sıfırın insanlık kültürüne katılmasının yazının icadından ancak 4800 yıl sonraya rastlayabildiğine dikkat etmek gerekir! (Sertöz, 2012:12).



Thales (İ. Ö. 600), Mısır ve Mezopotamya'yı dolaşarak piramitler, gölge saatleri ve bu ülkelerin hesaplarını öğrendikten sonra Ege bölgesine gelir. Burada öğrendiklerini çevresine yayar. Öğrendikleri Thales teoremleridir. Piramitlerin veya herhangi bir ağacın yüksekliğinin ölçülmesinde dik üçgenin kenarlarının birbirlerine oranları olan trigonometriyi kullanır (Dönmez, 2002:366).



THE SHADOW CLOCK OR OBELISK


Zenith
SUN
?
Z
Z
E
S
A
N
W

	Sin	Cos	Tan	Cot
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{3}$
45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	1
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$

Örnek: $\tan 780^\circ$, $\cos \frac{25\pi}{6}$, $\sin(-675^\circ)$ ifadelerin değerlerini bulunuz.

Çözüm: İlk önce bu açıların esas ölçüleri bulunur

$\tan 780 = \tan 60 = \sqrt{3}$ $\qquad$ $\cos \frac{25\pi}{6} = \cos \frac{\pi}{6} = \cos 30 = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\sin(-675) = \sin 45 = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Örnek: $\cot 1125$, $\tan\left(-\frac{39\pi}{4}\right)$, $\sin(390)$ ve $\cos(-1380)$

ifadelerinin değerlerini bulunuz.

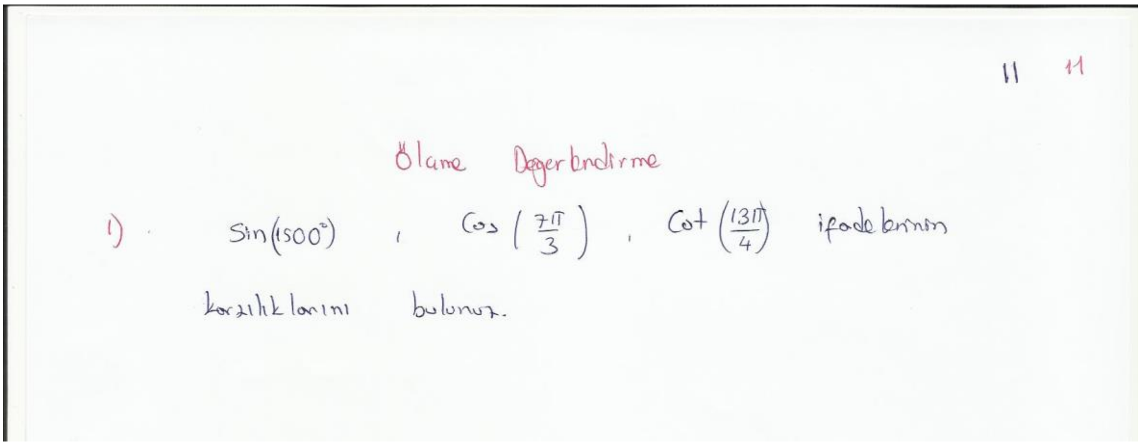
Çözüm:
$$\begin{array}{r|l} 1125^\circ & 360 \\ -1080 & 3 \\ \hline 45 & \end{array} \rightarrow \text{esas ölçü} \qquad \cot(1125) = \cot 45 = 1$$

$$-\frac{39\pi}{4} = \frac{-5\cdot 8\pi + \pi}{4} = -5\cdot 2\pi + \frac{\pi}{4} \rightarrow \text{esas ölçü}$$

$$\tan\left(-\frac{39\pi}{4}\right) = \tan\frac{\pi}{4} = 1$$

$$\begin{array}{r|l} 390 & 360 \\ -360 & 1 \\ \hline 30 & \end{array} \qquad \sin 390 = \sin 30 = \frac{1}{2}$$

$$\begin{array}{r|l} 1380 & 360 \\ -1080 & 3 \\ \hline 300 & \end{array} \qquad \begin{array}{r} 360 \\ -300 \\ \hline 60 \end{array} \qquad \cos(-1380) = \cos 60 = \frac{1}{2}$$



11 11

Ölçme Değerlendirme

1) $\sin(1500°)$, $\cos\left(\frac{7\pi}{3}\right)$, $\cot\left(\frac{13\pi}{4}\right)$ ifadelerinin karşılıklarını bulunuz.

7.Ders

Çadır, Geometri

11. yüzyıldan günümüze kalan matematikçilerden birisi de Ömer Hayyam. Ömer Hayyam'ın matematiğe başlaması tesadüfle olmuş. Babası çadırcı imiş ve oğlunun baba mesleğini devam ettirmesi için bir miktar geometri öğrenmesi gerektiğine karar vermiş. Oğluna hocalar tutmuş. Fakat hocalar bir süre sonra bu çocuğun çadırcılıkla yetinmeyeceğini anlamışlar ve babasından rica edip eğitimini sürdürmesini sağlamışlar. Böylece matematikçi olan Hayyam hocalarının yüzünü kara çıkartmamış. Kendisinden yüzyıllar sonra bulunan ve Avrupa'da başka matematikçilerin adıyla anılan pek çok sonucu 11. yüzyılda bulmuş, fakat bunları pazarlamasını beceremediği için bu teoremlerin hiçbirinde onun adı yoktur. Bunlara örnek olarak Pascal üçgenlerini, binom teoremini ve aritmetik dizi toplamlarını verebiliriz. Ömer Hayyam matematik bilgisi sayesinde saraya da yanaşmıştır. Ordunun düzenlenmesinde, vergilerin belirlenmesinde, takvim hazırlanmasında daima matematik bilgisine ihtiyaç duyuluyor (Sertöz, 2012:12).

Türklerde, İranlılarda ve Araplardaki trigonometri onlardan önce yapılan çalışmaların astronomiye uygulanması şeklindeydi. Özellikle Bağdat Okulu ve Müslüman astronomlar dikkat çekiyordu. Bunlardan ilki Âl Battani (850 - 929) olmuştur. Yıldızların Hareketleri isimli kitabı yazmıştır. Kendisine Bağdat'ın Ptolemy'si ünvanı verilmiştir (Dönmez, 2002:369).

Al Battani, Hintlilerde olduğu gibi kiriş yerine yarım kirişi kullanıyordu. Sabit bin Kurra, sinüs fonksiyonunu Al Battani'den daha önce kullanmıştı. Almagest'i en iyi bilenlerden birisi de Ebül Vefa'ydı (940 - 997/8). Kendisinden önce gelenlerden daha iyi tablo yaptı. Trigonometride daha sistemli düzenlemeler yaparak trigonometrik ispatları verdi. Ebül Ve-fa, fende bağımsız düşünebilen bir yapıya sahipti. Trigonometride daha modern düşünen Ebül Vefa, yarım açı formüllerini trigonometriye soktu. Ondan sonra yarım kirişlerin kullanılmasından vazgeçildi. 0.25° farkla yedi basamaklı yeni bir sinüs tablosu yaptı. Tanjant tablosunu da yaparak altı trigonometrik fonksiyonun kolayca kullanılmasını sağladı (Dönmez, 2002:372).

İranlı astronom Nasireddin Tusi (1201 - 1274) düzlemsel trigonometri üzerine olan ilk kitabını yazdı. Trigonometri ve astronomi üzerine çok bilgiler içeren bu kitap İngiliz matematikçi Vallis tarafından İngilizceye çevrildi. (Dönmez, 2002:372).

Semerkantlı Uluğ Bey (1393 -1449), bir trigonometri yazarı değil de daha çok iyi bir astronom olarak tanınır. Onun yönetimi altında sinüs ve tanjant tabloları daha ince olarak yapılmıştır. Uluğ Bey'in kurduğu büyük gözlemevinde Gıyasettin Cemşit (14. yüzyıl) ve Kadı Zadei Rumi (15. yüzyıl) gibi matematikçi astronomlar yetişir (Dönmez, 2002:372).

Gıyasettin Cemşit'ten sonra Müslüman ülkelerinin matematiği gerilemeye ve zamanla unutulmaya başlar. Fakat müslümanların yazdığı kitaplar İspanyollar tarafından kendi dillerine çevrilir. Küresel trigonometri ve astronomi üzerine yazılan kitaplar dikkati çeker. Kordoba'da yaşayan astronom İbni al Zarqala (1050) bu yazarlardan en önemlisidir ve bir takım tablolar düzenlemiştir, ikinci önemli kişi de Jabir ibni Af- laf'tır (1145). On üçüncü yüzyılda X. Alfonso (1250), Toledo'da kendi başkanlığında astronomi amacıyla yeni bir tablo takımı hesaplattırmıştır. Bu tablolara Alfonso Tabloları denir ve 1254 yılında tamamlanmıştır (Dönmez, 2002:372).

Fibonacci (1202), Müslümanların trigonometrisi ile eğitilmiş biridir. Practica Gec metriae isimli kitabı uygulamalı yer ölçülmesi üzerine yazılmıştı. Trigonometriyi çok iyi uygulamıştı. On dördüncü yüzyılda, İngilizler Müslümanların trigonometrisini biliyorlardı. Bu bilgilerin ışığında on beşinci yüzyılda Peurbach (1460) isimli bir matematikçi yetişti ve yeni bir sinüs tablosu yaptı. Onun öğrencisi olan Regiomontanus (1464) trigonometrik tabloları tamamladı ve artık Avrupalılar trigonometri üzerine söz sahibi oldular. (Dönmez, 2002:377).

Astronomi ve trigonometri içeren ilk baskılı kitap, Regiomontanus'un 1485 yılı önce Nürnberg'de bastırdığı Tabula Directionum isimli yapıt olmuştur. Gerçi onun bu kitabında cosG ve csc0 gibi isimler yoktu ama dik kenar, taban ve hipotenüs sözcükleri SinG fonksiyonunu sine, sin(n - 1)0 ve cos(n - 2)0 terimleri cinsinden hesapladı. Bu konu daha sonra Jacques Bernoulli (1702) tarafından daha ince olarak işlenecektir. (Dönmez, 2002:378).

Vieta (1580), trigonometriyi biraz daha analitik yolla inceledi. Altı trigonometrik fonksiyonla düzlemsel ve küresel trigonometriyi ilk kez sistemli bir şekilde geliştirdi (Dönmez, 2002:378).

DERS PLANI

Dersin Adı : MATEMATİK

Sınıf : 10. SINIFLAR (10-A , 10-C)

Öğrenme Alanı : TRİGONOMETRİ

Alt Öğrenme Alanı : TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR

Beceriler : Matematiksel Düşünme , Akıl Yürütme, Problem Çözme

Kazanımlar : Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder. Sin, Cos, tan ve Cot ın alabileceği değer aralıklarını gösterir. Sin, Cos, tan ve Cot ın bütün bölgelerdeki işaretleri ve değerlerini buldurur.

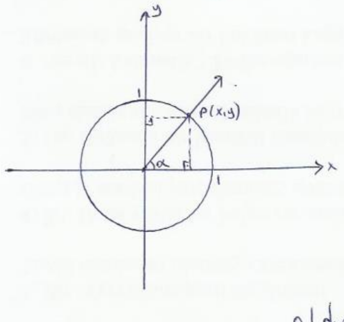
Süre : 2 ders saati (40 dk + 40 dk)

Araç - gereçler : Ders kitabı , Yardımcı ders kitabı

Öğretme – Öğrenme Süreci

Trigonometrik Fonksiyonların Özellikleri

1)

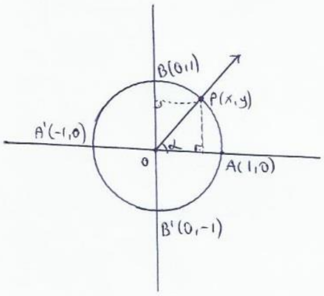


Analitik düzlemde merkezi başlangıç noktasında (orjin) ve yarıçapı 1 birim uzunlukta olan çembere birim çember denir. Birim çember denklemi

$x^2+y^2=1$ $x=\cos\alpha$ ve $y=\sin\alpha$

olduğundan $\boxed{\cos^2\alpha+\sin^2\alpha=1}$ dır.

2)



$\cos\alpha = x$ ile $-1 \leq x \leq 1$

$\cos : R \to [-1, 1]$

$\sin\alpha = y$ ile $-1 \leq y \leq 1$, $\sin : R \to [-1, 1]$

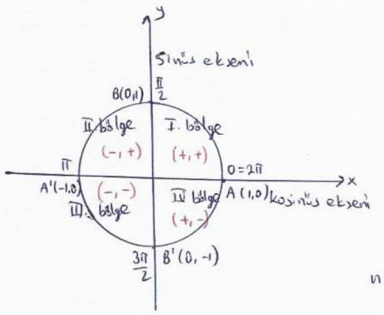
O halde sinüs ve kosinüs fonksiyonlarının alacağı en küçük değer -1, en büyük değer 1 dir. $-1 \leq \cos\alpha \leq 1$

$-1 \leq \sin\alpha \leq 1$

3) Bir açının tanjantı ve kotanjantı bütün reel sayı değerlerini olabilir.

$-\infty < \tan\alpha < \infty$ $\qquad$ $-\infty < \cot\alpha < \infty$

4)



Ox ekseni kosinüs ekseni ve Oy ekseni de sinüs ekseni olduğundan, bir α açısından herhangi bir trigonometrik oranın işaretini bulmak için, bu açının bitim kenarının birim çemberi kestiği noktanın koordinatlarının işaretlerine bakılır.

Bu noktanın apsisinin işareti $\cos\alpha$ in, ordinatının işareti $\sin\alpha$ nın işaretidir.

	I. bölge $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$	II. bölge $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$	III. bölge $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$	IV. bölge $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$
$\cos\alpha$	+	+	+	+
$\sin\alpha$	+	+	−	−
$\tan\alpha$	+	−	+	−
$\cot\alpha$	+	−	+	−

8.Ders

Albert Girard (1590 - 1623), 1626 yılında trigonometri üzerine küçük fakat çok değerli olan bir çalışma yayınladı. Küresel üçgenin alanının bulunmasını içeren bu çalışma onun daha sonra yayınlanan cebir kitabına da konacaktır.

On yedinci yüzyıldan sonra analitik hale dönüştürülen trigonometri, matematiğin hemen hemen tüm dallarında, fende ve mühendislikte çok yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Oysa Avrupa'da trigonometri bu kadar ileri düzeyde kullanılırken, doğu halen ilkel trigonometriyle çırpınıyordu. Avrupalı Yahudi din misyonerleri Çin'in önemli merkezleri olan Nanking ve Pekin'e, daha sonra da Japonya'ya giderek modern trigonometriyi oralarda öğrettiler. 1600 yıllarında Çin'e ve Japonya'ya gelen trigonometri buralarda çok ilgi gördü. Çince ve Japonca dillerinde trigonometri hızla gelişti. Hatta bununla kalınmayarak kendileri de eserler vermeye başladılar. On yedinci ve on sekizinci yüzyıllarda gerek Çinliler gerekse Japonlar bu konuda kendi ayakları üzerinde duracak hale geldiler (Dönmez, 2002:378).

İşin acı yanı, Çinliler ve Japonlar Avrupalıların ilerlemiş bu bilimlerini alırken, Hintliler, İranlılar, Araplar ve Türkler bu bilimlere kapılarını kapadılar. Sonuçta, bilim ve teknolojide çok gerilediler (Dönmez, 2002:378).

14

5) $0°$, $90°$, $180°$, $270°$ nin trigonometrik oranları 4. özellikte anlattığımız düşünceden yola çıkarak

α	$0° (360°)$	$90°$	$180°$	$270°$
$\sin\alpha$	0	1	0	-1
$\cos\alpha$	1	0	-1	0
$\tan\alpha$	0	tanımsız	0	tanımsız
$\cot\alpha$	tanımsız	0	tanımsız	0

Örnek: $\sin 95$, $\cos 190$, $\tan 210$ nin işaretlerini bulunuz

Çözüm: $\sin 95 \rightarrow$ II. bölge $\rightarrow (+)$

$\cos 190 \rightarrow$ III. bölge $\rightarrow (-)$

$\tan 210 \rightarrow$ III. bölge $\rightarrow (+)$

Örnek: $A = 2\cos\alpha - 3$ ise A nın alabileceği kaç farklı tamsayı değeri vardır?

Çözüm: $-1 \le \cos\alpha \le 1$

$-2 \le 2\cos\alpha \le 2$

$-2-3 \le 2\cos\alpha - 3 \le 2-3$ $\qquad -5 \le 2\cos\alpha - 3 \le -1$ ise $-1-(-5)+1 = 5$ tane

Örnek: $\dfrac{3\sin x - 4\cos y}{2}$ ifadesinin alabileceği en büyük tamsayı değeri ile en küçük tamsayı değerinin çarpımı kaçtır?

Çözüm: $-1 \le \sin x \le 1$ $\qquad -1 \le \cos y \le 1$

$-3 \le 3\sin x \le 3$ $\qquad -4 \le -4\cos y \le 4$ $\qquad -3-4 \le 3\sin x - 4\cos y \le 3+7$

$-7 \le 3\sin x - 4\cos y \le 10$

$-\dfrac{7}{2} \le \dfrac{3\sin x - 4\cos y}{2} \le 5$

en büyük: 5
en küçük: -3 $\qquad 5 \cdot (-3)$

-15

15 (15)

Ölçme Değerlendirme

1) I. $\sin 160$

II. $\sec 220$

III. $\tan 305$

} trigonometrik değerlerin işaretlerini bulunuz

2) $X = 2\cos\alpha + 7$

$Y = 3 - 2\sin\beta$

} ise $X+Y$ nin alabileceği tamsayı değerleri toplamını bulunuz.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler:

Adı Soyadı : Davut ÖZCAN

Doğum tarihi : 02.03.1978

Doğum yeri : Maçka-TRABZON

Medeni Durumu: Evli

Eğitim:

Ilkokul : 1984-1989 Anayurt Köyü İlk Okulu

Ortaokul : 1989-1992 Gürgenağaç Köyü Orta Okulu

Lise : 1992-1995 Trabzon Lisesi

Lisans : 1996-2000 Karadeniz Tennik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Bölümü Matematik Öğretmenliği

Yüksek Lisans: 2012-2014 Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Yönetimi ve Denetimi Programı

Çalıştığı Kurumlar:

2001-2002 İstanbul Kartal Ticaret Meslek Lisesi

2003-2007 İstanbul Kartal İ.M .K.B Meslek Lisesi

2007-2009 İstanbul Sultanbeyli Türk Telekom Anadolu Lisesi

2009-2014 İstanbul Kadıköy 50. Yıl Tahran Anadolu Lisesi