

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNDE TRİGONOMETRİ ÖĞRETİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

M.Nuri KÜLTÜR*

Abdullah KAPLAN**

Neslihan KAPLAN***

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim öğrencilerinde trigonometri öğretimini değerlendirmektir. Çalışmada bilgi toplamak için 10 trigonometri sorusundan oluşan trigonometri bilgi testi kullanılmıştır. Bu test, 2007 - 2008 öğretim yılında Mecidiye Anadolu Lisesi ve Merkez Anadolu Lisesi 3. Sınıfında öğrenim gören ve rastgele seçilen 80 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde yüzde kullanılmıştır. Sonuç olarak, Öğrencilerin trigonometri konusunu kavramsal olarak değil, genelde ezbere dayalı olarak öğrendikleri, ayrıca problemleri çözmek için birim çemberi kullanmadıkları tespit edilmiştir. Trigonometri öğretiminden ortaya çıkan güçlüklerin üstesinden gelmek için bazı öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Trigonometri, Trigonometri öğretimi

ABSTRACT

THE EVALUATIONS OF TRIGONOMETRY TEACHING IN HIGH SCHOOL STUDENTS

The aim of this study is to evaluate the learning trigonometry in high school students. A trigonometry knowledge test consists of ten questions is used to collect data. It is practiced to randomly selected eighty students in 3th class in Mecidiye

*Yrd.Doç.Dr.,Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi O.F.M.A. Matematik Eğitimi Anabilim Dalı. nkultur@atauni.edu.tr

**Yrd.Doç.Dr.,Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı. akaplan@atauni.edu.tr

*** Okl., Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı. nkaplan@atauni.edu.tr

Anatolia high school and Center Anatolia high school in the academic year of 2007-2008. Percentage is used to analysis the data obtained from the study. As a result, it is determined that the students have learned the subject of the trigonometry by rote not as a conceptual. In addition , it has been seen that they haven't use to unit circle to solve the problems.It is presented some proposals for overcoming the obstacles arised from trigonometry teaching.

Key Words: *Trigonometry.Trigonometry teaching*

1. GİRİŞ

Matematik yüksek düzeyli bilimsel bir etkinliktir. Fakat birçok öğrenci orta ve yüksek öğrenimleri süresince dersin giderek daha da zorlaştığını ve daha az ilgi çekici olmaya başladığını düşünürler. Matematik dersini ilköğretim birinci kademedede eğlenceli ve ilgi çekici bulan öğrencilerden bir çoğu ilköğretim birinci kademededen sonra bu dersi monoton görmeye ve zor bir ders olarak algılamaya başlar. Bu nedenle öğrenciler matematikten uzaklaşmaya başlar bu da matematik alanında arzu edilen başarıyı ve gelişmeyi engeller [1].Konuların anlamlı öğrenilmesi için duyuşsal alanında göz önünde tutulması gerekir. İlköğretim Matematik programındaki amaçların bilişsel ve duyuşsal olmak üzere iki alanda olduğu göz önüne alınmalıdır [5]. Öğretmenlerin matematiğe karşı olan tutum, davranış ve inançları, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum ve davranış oluşturmalarında önemli bir faktördür[4].

Matematik dersinde öğrencilerin öğrenmekte zorlandığı bazı konuların olduğu bilinmektedir. Trigonometri konusu bu konulardan biridir. Trigonometri konusunun öğretilmesinde ve öğrenilmesinde yaşanan zorlukların nedenleri birçok faktöre bağlıdır. Bu faktörler arasında öğretmene bağlı faktörler, öğrenciye bağlı faktörler ve kavramdan kaynaklanan faktörler bulunmaktadır.Açılar ile kenarlar arasındaki bağıntı olarak tanımlanan trigonometri, astronomi çalışmaları sırasında doğan ve gelişen bir matematik dalıdır [3].Yönlü bir açının ölçüsünden reel sayılar cümlesine tanımlanan fonksiyonlara trigonometrik fonksiyonlar denir[6].Onyedinci yüzyılda cebirsel gösterimlerle matematiğe giren trigonometri ile ilgili en eski

bilgiler M.Ö. 170 – 125 yıllarında yaşayan Hipparchus'a aittir. Hipparchus astronomideki bazı hesaplamaları yapmak için çember kirişlerinin uzunlukları ve küresel üçgenler üzerinde çalışmıştır. [2]

M.S. 1. yy.'da yaşayan Menelous ile VI.yy.da yaşayan Hintli bilgin Aryolohata da kirişler üzerinde çalışmıştır. Fakat modern anlamda düzlemsel ve küresel trigonometriyi geliştiren ve trigonometrik fonksiyonları, ilk defa kesin şekilde formüle edenler Türk ve Arap bilim adamları olmuştur[2]. Mısır Matematiğinde görülen seked veya sekd kelimelerinin, bir açının cotangent'ına denk anlam ifade etmesinden hareket ederek, trigonometrinin başlangıcını eski Mısırlılara kadar götürmek mümkündür[7]. Trigonometri konusunda Hintlilerin ve Yunanlıların da önemli çalışmaları olmuştur.Hint matematikçilerinden; Brahmagupta (598 – 660). Aryahatha (6. yüzyıl), Mhavira (9. yüzyıl) Bhaskara (1116 - 1158) ve Yunan matematikçilerden; Tales (M.Ö.640 – 548) .Pisagor (M.Ö. 569 – 500) , Öklid (M.Ö. 330 – 275) trigonometri alanında öneml çalışmışlar yapmışlar[3]. Trigonometrinin uygulama sahası da oldukça geniştir. Astronomi çalışmaları, haritacılık, rota tayini, kan basıncı ölçümü, optik, mekanik ve elektronik mühendisliği bu sahalardan sadece bir kaçıdır. Piyano tuşundan, uzay çalışmalarına uzanan birçok saha trigonometrinin uygulama alanına girmektedir[2].

2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Matematik öğretiminde bazı kavramlar vardır ki bu kavramın kazanılması bireyin matematikte başarılı olmasının temeli konumundadır. Bu temel kavramların ne olduğu bireyin yaşına ve matematikteki geçmiş bilgilerine göre değişebilir. Lise döneminde matematik müfredatının temel kavramlarından biri trigonometridir. Trigonometri, öğrencinin muhakeme yeteneğinin gelişmesinde önemli bir kavramdır. Bu çalışmada lise öğrencilerinin trigonometri konusunu hangi düzeyde öğrendiği, bu kavramla ilgili kavrama güçlüğü olup olmadığı ve kavrama güçlüğüne giderme yolları aranmıştır.

3.SAYILTILAR

1. Yaptığımız araştırmada öğrencilerin trigonometri konusundaki kavramları tanıyıp tanımadıkları, bu kavramların birim çember üzerinde gösterilip gösterilmediği araştırılmıştır.

2. Yaptığımız araştırma öğrencilerin trigonometri problemleri karşısında ezber bilgilerin dışında asıl kavramları öğrenip öğrenmediklerini ölçmeye yöneliktir.

4.SINIRLILIKLAR

Bu araştırma; Erzurum ili, 2007 – 2008 öğretim yılı güz dönemi ,Erzurum Mecidiye Anadolu Lisesi ve Merkez Anadolu Lisesinden rastgele seçilmiş 80 öğrenci ve Ek-1 de verilen 10 sorudan oluşan Trigonometri Bilgi Testi ile sınırlıdır.

5. YÖNTEM

Araştırma verilerini toplamak için alanda uzman kişiler ve öğretmenlerin görüşleri alınarak hazırlanmış olan 10 soruluk trigonometri bilgi testi Erzurum'da bulunan Mecidiye Anadolu lisesi ve Merkez Anadolu Lisesi'nden rastgele seçilen 80 öğrenciye uygulanmıştır. Toplanan veriler cevap anahtarına göre tek tek okunup, doğruluk yüzdelerine ve okul türlerine göre sınıflandırılmıştır.

6) BULGULAR VE YORUMLAR

Tablo 1: Verilen cevapların şıklara göre dağılımı.

	A	B	C	D	E	DOĞRU ORANI
1. Soru	% 65	% 5	% 12.5	% 2.5	% 10	% 65
2. Soru	% 25	% 45	% 27.5	% 2.5	% 0	% 45
3. Soru	% 0	% 25	% 20	% 25	% 30	% 30
4. Soru	% 82.5	% 12.5	% 25	% 2.5	% 0	% 82.5
5. Soru	% 0	%25	% 15	% 20	% 40	% 25
6. Soru	% 7.5	% 30	% 0	% 20	% 42.5	% 42.5
7. Soru	% 0	% 2.5	% 22.5	% 15	% 80	% 80
8. Soru	% 10	% 30	% 40	% 2.5	% 17.5	% 30
9. Soru	% 50	% 2.5	% 42.5	% 5	% 0	% 42.5
10. Soru	% 2.5	% 25	% 61.5	% 2.5	% 7.5	% 61.5

Tablo 1'i sorulara göre tek tek değerlendirelim;

Ekl' de verilen trigonometri bilgi testinin ilk sorusu dik üçgende dar açılardan trigonometrik oranlarının karşılaştırılmasının öğrenci tarafından kavranıp kavranmadığını ölçmek için sorulmuştur. Öğrencilerin % 35'inin bu soruyu yanlış cevap vermesinin sebebi, bir açının trigonometrik oranlarını birim çember üzerinde bulamamaktan kaynaklanmaktadır.

2. Soruya öğrencilerin %45'i doğru cevap vermiş. Öğrenciler burada trigonometrik fonksiyonların açılara göre işaretlerini göz önünde bulundurmadan direkt sayısal değerlerine göre çözüm yapmışlar. Bu da başarı yüzdesinin düşük olmasına neden olmuştur.

Birim çemberi analitik olarak ifade edip edemediğini görmek için sorulan 3.Soru öğrencilerin % 30'u tarafından doğru cevaplanmıştır.

Öğrencilerin birim çember üzerinde açıları bulup yerleştirmesini istediğimiz 4. soru % 82'i oranında doğru cevaplanmıştır.

Öğrencilerin trigonometrik fonksiyonları yeterince kavrayamadığından 5. sorunun doğru cevap yüzdesi %25' lerde kalmıştır.

6.Soruya öğrencilerin % 42,5'i doğru cevap vermiştir. Bu yüzdenin düşük olması öğrencilerin verilen açının bulunduğu aralığı dikkate almamalarının yanı sıra trigonometrik özdeşlikleri tam olarak kullanamamalarından kaynaklanmaktadır.

Trigonometrik ifadelerin geometrik olarak gösteriminin yapılmasını amaçlayan 7. soru, öğrencilerin %80'i tarafından doğru cevaplanmıştır.

8.Soruya Öğrencilerin %70'inin yanlış cevap vermesi geometrik bilgi yetersizliği ve trigonometri-geometri ilişkisini kuramamasını ortaya çıkarmıştır.

Öğrencilerin %50'sinin doğru cevaplamış olduğu 9. soruda trigonometrik denklemlerin yeterince kavranmadığı ve sorunun dikkatli okunmadığı anlaşılmıştır.

10.Soruyu öğrencilerin %61,5'i doğru bir şekilde cevaplamıştır. Oranın bu denli yüksek olması trigonometrik fonksiyonların özel değerlerini kavradıklarını ve bunu grafik üzerinde yorumlayabildiklerini göstermektedir.

Tablo 2'yi genel anlamda yorumlarsak, toplamda 5. 3. ve 8. sorularda en düşük başarı gösterilmiştir.

Tablo 2: Liselere Göre Soruları Doğru Yapma Oranı

	MEKEZ ANADOLU LİSESİ	MECİDİYE ANADOLU LİSESİ
1. Soru	% 50	% 90
2. Soru	% 35	% 15
3. Soru	% 35	% 50
4. Soru	% 90	% 85
5. Soru	% 60	% 0
6. Soru	% 65	% 40
7. Soru	% 90	% 70
8. Soru	% 35	% 30
9. Soru	% 75	% 25
10. Soru	% 75	% 45

7. SONUÇLAR

1) Lise öğrencileri trigonometri konusunun temel kavramlarını ve birim çemberi kullanmayı tam anlamıyla öğrenememişler.

2) Genellikle başarı, Merkez Anadolu Lisesinin lehinedir.

3) Öğrenciler trigonometrinin temel kavramı olan açı ölçü birimlerinin birbirlerine dönüştürülmesinde ve trigonometrik denklemleri kullanmakta sıkıntı çekmektedir.

4) Öğrenciler trigonometrik fonksiyonları geometrik olarak göstermekte zorlanmaktadır.

5) Öğrenciler trigonometrik fonksiyonların grafiklerini yorumlamayı tam olarak öğrenememişler.

6) Bu çalışma ile trigonometri konusunun öğretiminde kavramsal öğrenmenin eksikliği ve kavram güçlüğü'nün var olduğu ortaya konulmuştur.

8. ÖNERİLER

1) Trigonometri kavramı matematiğin en önemli konularından biridir. Bu nedenle de öğrencilere kavramsal olarak kazandırılması son derece önemlidir.

2) Matematiğin her alanında ve her konusunda olduğu gibi konuyu işlemsel olarak formüller ve kurallar şeklinde anlatılmasının yanı sıra geometrik gösterimleri üzerinde de durulmalıdır.

3) Trigonometrik fonksiyonların öğretiminde bu fonksiyonların birim çember üzerinde öğrenci tarafından bulunması sağlanmalıdır. Trigonometrik fonksiyonların birbirileri ile ilişkileri, trigonometrik özdeşlikler ve trigonometrik bağlantıların nasıl elde edildiği öğretilmelidir.

4) Öğretmen trigonometri kavramını mümkün olduğu kadar görselleştirmeli, günlük hayattaki kullanım alanları ve tarihçesinden söz ederek öğrencilerin motivasyonunu sağlamalıdır.

5) Trigonometrik kavramlar. Mathematica gibi paket programlar ve power point yardımıyla bilgisayar destekli olarak daha kalıcı ve zevkli şekilde öğretilmeli.

9. KAYNAKLAR

[1] Baki, A.,(1997). Orta Öğretim Matematik Öğretimi, 1. Cilt Yök / Dünya Bankası.

[2] Kırıkçı, M., (2005). Lise Matematik, Zambak Yayınları, İstanbul.

[3]Dönmez,A.,(2002).Matematiğin Öyküsü ve Serüveni,Matematik Sözlüğü,Cilt: I Toplumsal Dönüşüm Yayınları, İstanbul .

[4]Aiken,I.R.,(1970).Attitudes Towards Mathematics, Review of Educational Research,Vol.40,No:4.

[5].Baykul,Y.,(1997).Matematik Öğretimi,Elit Yayınları 2.Baskı,Ankara.

[6].Ergün.N.A,Aydan.F,Gürdal.M.,(1968). Geometri, Milli Eğitim Yayınevi, İstanbul.

[7].Göker,L.,(1989). Matematik Tarihi, Kültür Bakanlığı Yayınları,I.Baskı, Ankara.

EK1

TİRİGONOMETRİ BİLGİ TESTİ

1. $\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2}$ ise aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) $\cos x < \sin x < \tan x$ d) $\tan x < \sin x < \cos x$
 b) $\sin x < \cos x < \tan x$ e) $\sin x < \tan x < \cos x$
 c) $\cos x < \tan x < \sin x$

2. $x = \sin 305^\circ$, $y = \cos 150^\circ$, $z = \cos 225^\circ$ olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) $x < y < z$ b) $y < x < z$ c) $x < z < y$
 d) $y < z < x$ e) $z < y < x$

3. $ax^2 + by^2 + cx + dy - f = 0$ denkleminin birim çember belirtmesi için $a + b + c + d + f$ kaç olmalıdır?

- a) -1 b) 0 c) 1 d) 2 e) 3

4. Birim çember üzerinde standart konumda ve uzunluğu $\frac{19\pi}{3}$ radyan olan yayın birim noktasının koordinatları nedir?

- a) $\left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ b) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$ c) $\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
 d) $\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$ e) $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

5. $A(\sin x, -\cos x)$ ve $B(-\sin x, \cos x)$ dik koordinat düzleminde iki noktadır. $|AB|$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?

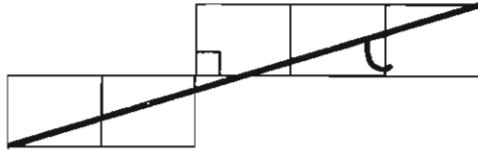
- a) $\sqrt{12}$ b) 2 c) $2\sin 2x$ d) $2\sin x$ e) 4

6. $\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$, $\tan x = -\frac{4}{3}$ olduğuna göre,

$\frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{1 + \frac{1}{2} \sin 2x}$, ifadesinin değeri aşağıdakilerden hangisidir ?

- a) $\frac{1}{5}$ b) $-\frac{1}{5}$ c) $\frac{3}{5}$ d) 1 e) $\frac{7}{5}$

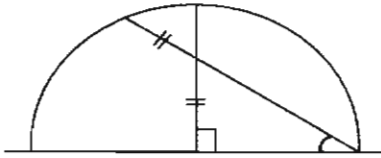
7.



Yukarıdaki beş kare özdeştir. Şekile göre $\cot \alpha$ değerini bulunuz ?

- a) $\frac{1}{3}$ b) $\frac{2}{3}$ c) $\frac{1}{5}$ d) $\frac{2}{\sqrt{29}}$ e) $\frac{2}{5}$

8.



Şekilde O merkezli yarım çemberde
|OE| = |DE|,

[OC] \perp [AB]

$m(\widehat{ABD}) = \alpha$ olduğuna göre

$\sin \alpha$ değerini bulunuz?

- a) $\frac{1}{3}$ b) $\frac{1}{2}$ c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ d) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ e) $\frac{1}{4}$

9. $0 < x < 2\pi$ olmak üzere ; $3 \cos^2 x - \sin^2 x = 0$

denkleminin köklerinden biri aşağıdakilerden hangisi değildir?

a) $\frac{\pi}{3}$

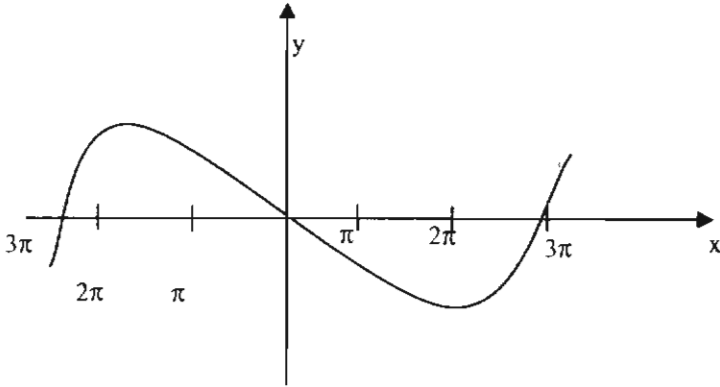
b) $\frac{2\pi}{3}$

c) π

d) $\frac{4\pi}{3}$

e) $\frac{5\pi}{3}$

10.



Üstte verilen grafik aşağıdaki fonksiyonların hangisine ait olabilir?

a) $y = \cos \frac{x}{3}$

b) $y = \cos 3x$

c) $y = -\sin \frac{x}{3}$

d) $y = -\sin 3x$

e) $y = -\cos \frac{x}{3}$