İLKÖĞRETİM SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN TRİGONOMETRİ KONUSUNDA KARŞILAŞTIKLARI SORUNLAR

Neşe AYDIN

İlköğretim Anabilim Dalı
Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aralık 2007

TROUBLES OF THE 8TH GRADUATE STUDENTS ABOUT TRIGONOMETRY

Neşe AYDIN

Master Thesis-2007
Department of Elemantary Education

December 2007

İLKÖĞRETİM SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN TRİGONOMETRİ KONUSUNDA KARŞILAŞTIKLARI SORUNLAR

Neşe Aydın

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı
Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd.Doç.Dr.Pınar NAPA

Aralık 2007

NEŞE AYDIN' nın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "İLKÖĞRETİM SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN TRİGONOMETRİ KONUSUNDA KARŞILAŞTIKLARI SORUNLAR" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Üye: Yrd.Doç.Dr.Pınar ANAPA(Danışman)

Üye: Prof.Dr.M.Naci ÖZER

Üye: Yrd.Doç.Dr.Kürşat YENİLMEZ

Üye: Yrd.Doç.Dr.Hüseyin ANILAN

Üye: Yrd.Doç.Dr.Aytaç KURTULUŞ

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

Prof. Dr. Abdurrahman KARAMANCIOĞLU
Enstitü Müdürü

İLKÖĞRETİM SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN TRİGONOMETRİ KONUSUNDA KARŞILAŞTIKLARI SORUNLAR

Neşe AYDIN

ÖZET

Bu araştırmada ilköğretim 8. sınıf düzeyindeki trigonometri konusunda karşılaşılan sorunların belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın verileri, 2005-2006 öğretim yılı bahar döneminde Eskişehir il merkezinde bulunan Ertuğrulgazi İlköğretim Okulunda gerçekleştirilen sekizinci sınıf matematik dersinde nitel araştırma yöntemi ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Veriler betimsel olarak çözümlenmiştir. Bu çalışmada sekizinci sınıf öğrencileri bir ay boyunca haftada dört saat gözlenmiştir. Öğrencilere 14 açık uçlu soru sorulmuştur. Öğrencilerin trigonometrik problemlerin çözümünde karşılaştıkları sorunlar tespit edilmiştir. Daha sonra öğrencilerle görüşme yapılarak trigonometri ile ilgili görüşleri ve yaşadıkları sorunlar kaydedilmiştir. Ayrıca veri toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, ilköğretim sekizinci sınıf düzeyindeki trigonometri konusunda sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant tanımlarının karıştırıldığı, çizim gerektiren soruların tanınamaması, üçgenler ve açılar konusundaki bilgi eksiklikleri, üçgenlerin kenarları arasındaki bağıntıları (pisagor ve öklit bağıntıları) bilmeme, bu bağıntıları bilip trigonometrik problemde kullanamama, derste öğrendiklerini soru çözerken uygulayamama, önceki öğrenmelerin yetersizliği nedeniyle trigonometri öğrenmede isteksiz olma gibi sorunlar tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İlköğretim, trigonometri, sorun

İLKÖĞRETİM SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN TRİGONOMETRİ KONUSUNDA KARŞILAŞTIKLARI SORUNLAR

Neşe AYDIN

SUMMARY

In this research we aimed to identified troubles about trigonometry that 8th graduate students have been faced. Data of the study were collected by the qualitative research method and semi-structured interview technique at primary school Ertuğrulgazi in Eskişehir during the spring semester in 2005-2006 academic year. The collected data were analysed according to descritive method. In this research 8th class students are watched for one month and four hours a week. Then 14 unlimitted questions have been asked to students. Troubles about 8th class trigonometry subject, identified. Then in order to obtain data semi-structured interview forms were used. Students opinions about trigonometry and troubles they have faced with saved by making interview with student. According to the research that are seen 8th class about trigonometry it is indicated that confused about sine, cosine, tangent, cotangent can't think the problem includes drawing, lack of knowledge about angle and triangle, not knowing formulas about triangels edges like pisagor and öklid, having ability to know this formulas but not using, not having ability to perform the rules that they had learned during the lesson in previous learning way not enough ability to learn all these things so they are not willing to learn trigonometry.

Keywords: Elemantary Education, trigonometry, trouble

TEŞEKKÜR

Her konuda yardımlarını esirgemeyen, gerek derslerimde gerekse tez çalışmalarımda değerli görüş ve bilgilerinden faydalandığım Sayın Prof. Dr. M. Naci ÖZER' e sonsuz teşekkürler.

Yüksek Lisans çalışmalarımın her aşamasında bana danışmanlık ederek, beni yönlendiren ve her türlü olanağı sağlayan, desteğini benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Pınar ANAPA' ya teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Eğitim–öğretim hayatımın her döneminde göstermiş oldukları maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET…….. v

SUMMARY……... vi

TEŞEKKÜR……...vii

İÇİNDEKİLER…….....viii

1.BİRİNCİ BÖLÜM

1.1.Giriş ……....1

1.2.Matematik Öğretimi ……...3

1.3.Trigonometri……10

1.4.Matematik Programında Trigonometrinin Yeri……11

1.5.Araştırmanın Problemi……..15

1.6.Araştırmanın Alt Problemleri…….....15

1.7.Araştırmanın Amacı……..17

1.8.Araştırmanın Önemi.……17

1.9.Varsayımlar……..18

1.10.Sınırlılıklar……...18

2.İKİNCİ BÖLÜM

2.1.Konu İle İlgili Çalışmalar……19

3.ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.1Araştırmanın Yöntemi……....21

3.2.Veri Toplama Aracı……...22

3.3.Verilerin Toplanması…….22

3.4.Verilerin Analizi……..... 22

4.DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR ve YORUMLAR

4.1.Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar……..23

4.2.İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar……26
4.3.Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar…….28
4.4.Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar…….....30
4.5.Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar…….....32
4.6.Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar…….....33
4.7.Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar ……....35
4.8.Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar …….36
4.9.Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar ……..38
4.10.Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar ……..40
4.11.On birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar ……..42
4.12.On ikinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar ……...43
4.13.On üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar …….45
4.14.On dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar …….....46
4.15. On beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar ……48

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1.Sonuçlar…….....82
5.2. Öneriler…….83

KAYNAKLAR DİZİNİ…….87

EKLER……...92

EK-1 Görüşme Formu Anketi…….....93
EK-2 (0º, 30º, 45º, 60º, 90º) lik Açıların Trigonometrik Oranları……..96
EK-3 Dik Üçgenlerde Trigonometrik Oranlar…….....97
EK- 4 Trigonometrik Oranlar Cetveli……...103
EK-5 Yazılı Sınav Soruları……..……..104

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Kavramlar ve İşlemlerin Bilgisi……6

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Eğitim bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecidir (Ertürk, 1972). Bu tanımda altı çizilmesi gerekenlerden birincisi, öğrenci davranışlarının kendi yaşantıları yoluyla değişebileceğidir. Burada yaşantı öğrenme sürecine işaret eder; birey öğrendiği zaman davranışları değişir. Öğrenme faaliyetleri bireyin gelişim sürecine paralel olarak değişim gösterir. Bu nedenle de öğrenci özellikleri ön plana alınmak zorundadır. İkincisi, istendik davranışlardır; hedeflerin önceden öğrenci davranışına yönelik olarak belirlenmesi gereğine işaret edilir. Burada da öğrencinin merkeze alındığı görülmektedir. Üçüncüsü ise davranış meydana getirme sürecidir. Bu süreç de eğitimcilerin, öğrenciyi merkeze alarak, istendik davranışların (hedef davranışlar) oluşmasını sağlayacak, bir ortam oluşturmalarını, eğitimde verimliliği arttırmak için, güçlü bir tasarı yapılmasının gereği vurgulanmaktadır. Bu durumda, eğitimde öğrenciyi merkeze alma kaçınılmaz bir olaydır, tüm öğrenme ve öğretim faaliyetlerinde bir ilke olarak kabul edilmektedir (Baykul, 1999).

Bilgi toplumunun ihtiyaç duyduğu eğitim anlayışları tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yayılmaktadır. Bilgi toplumunda daha çok küçük gruplarla, kimi zaman bireysel, ilgi alanlarının çeşitliliğine uygun olarak çeşitlendirilmiş, herkesin kendi öğrenme stiline uygun öğrenme ortamları bulabildiği (çoklu sunum), öğrenme sürecinin sorumluluğunu öğrenenin taşıdığı, yaratıcı düşünmeyi özendiren, farklılıkları öne çıkartan, sivriliklerin törpülenmediği eğitim ortamları bulunmaktadır. Öğrenme sürecinin sorumluluğunun öğrenenin üzerinde olması sınıf içindeki rolleri de değiştirmektedir. Öğretmenin rolü "öğreten" olmaktan çıkıp "yol gösteren, öğrencinin tıkandığı noktalarda danıştığı kişi" olarak değişmektedir. Yaygın olarak sanıldığı gibi bu durum öğretmenin sınıf içindeki etkinliğini azaltmayıp tersine arttırmaktadır. Çünkü hala, öğrencilerinin öğrenmesi gerekeni öğrenip öğrenmediğinin sorumluluğunu büyük ölçüde öğretmen taşımaktadır (Umay, 2004).

Bu nedenle öğretmenlerin öğrencilerinin bilgi dağarcıklarını, hangi konuları daha iyi kavrayıp kavramadıklarını tespit etmeleri gerekmektedir. Böylece öğrencilerin önceki öğrenmeleri belirlenerek yeni öğrenmeleri ona göre yapılacağından öğrenme daha etkili ve kalıcı olacaktır.

Yeni eğitim anlayışlarının matematik eğitimine yansıması şu şekildedir:

1-Matematiksel fikirlerin birden fazla bakış açısıyla tartışılması katılımcıların fikirlerini kesinleştirmeleri ve bağıntıları kurmaları açısından oldukça önemlidir. Bu bağlamda matematik eğitimi araştırmalarında "iletişim" ile ilgili olanlar ön plana çıkmaktadır.

2-Matematik eğitiminde de çoklu sunumlar önem kazanmaktadır. Örneğin bugün ABD'de, bazı eyaletlerde, matematik eğitim programlarının yalnız "çözümsel muhakeme" yaklaşımı kullananlara uygun olduğunun, "bütünsel", "pratik" ya da "soyut" yaklaşımlara pek de uygun olmadığının fark edilmesi ile yeniden gözden geçirildiği, farklı muhakeme yaklaşımı kullananlar dikkate alınarak yeniden düzenlendiği bilinmektedir. Herkesin kendi öğrenme stiline uygun olanını seçmesi için açıklamalar hem resimle, hem tabloyla, hem grafiklerle yapılmaktadır.

3-Matematik eğitiminin en önemli amacı düşünme, kavramlar arası ilişkileri yakalama ve problemlere çözüm yolları arama olduğuna göre aktif öğrenme yöntemlerinin matematik eğitimine doğrudan yansıması kaçınılmaz olmaktadır. Bu nedenle matematik öğretiminde "aktif öğrenme yöntem ve teknikleri" kullanılmaktadır.

4-Matematik eğitiminde "bireysel gelişim dosyası"(portfolyo) kullanımı her geçen gün yaygınlaşmaktadır (Umay, 2004)

Matematik öğrenmede hem işlemsel hem de kavramsal bilgiye gereksinim vardır. Kavramsal bilgi işlemsel bilgiye anlam kazandırarak ona destek olur ve anlama da budur. İşlemsel bilgi ezberlenerek öğrenilebilirken, kavramsal bilgi anlamayı gerektirir. Bu nedenle kavramsal bilginin edinilmesi daha uzun süre alır ve daha karmaşık süreçle içerir (Ersoy, 2003).

1.1. Matematik Öğretimi

Matematik tarih öncesi zamanlardan bu yana insanoğlunun kullandığı ortak bir düşünce sistemi, ortak bir dildir. Dünyada hiçbir dil, hiçbir din, hiçbir düşünce matematik kadar yaygın, etkili ve sürekli olmamıştır. Birey için, toplum için vazgeçilmez değerdedir. İnsanlığın ortak düşünme aracıdır. Bilimdir, sanattır. Evrensel dildir. Matematiğin uğraş konularının yaygınlığına ve derinliğine sınır konamaz. Matematik, "İnsanca" yaşamayı, öğretmeyi hedefler. Öğrencilerin analiz, sentez, kavrama, tümdengelim, tümevarım gibi akıl yürütmelerine olanak sağlar. Öğrencilerin kararlı, düzenli ve sistemli olmalarına yardım eder. Öğrencileri ön yargılardan uzak tutar, sabırlı olmayı öğretir. Edinilen bilgilerin günlük yaşama geçirilmesinde etkin olur. Yorum güçlerini geliştirir. Edinilen bilgileri fen ve sosyal bilimlere transfer etme olanağını sağlar. Zihin ve yetenek gelişmesine yardımcı olur. İnsanoğlunun on binlerce yıl önceden başlayarak ortaya koyduğu her matematiksel sonuç, hâlâ ilk günkü gibi doğru ve görkemli olarak yaşamaktadır. Matematik mantıkla yakından ilgilidir. Dolayısıyla mantığımız geliştikçe o da bizimle gelişimini sürdürecektir. Bir düşünme, sonuca varma bilimi olan mantıkta nasıl olumlu bilgilerle olumsuz bilgiler arasında bir işlem yapılırsa, matematik de böyle bir mantık temeline dayanır. Bu arada mantıkta olduğu gibi matematikte de şaşmaz kurallar vardır. Bunların yardımı ile bilinmezlerin bilinir hâle getirilmesine çalışılır. Günlük hayatımızda önemli yeri olan matematiğin ilk insanlarla birlikte ortaya çıktığı söylenebilir. Değiş tokuş gereksinmesi, ticaret yapma isteği, toprak ölçme sorunları insanları ilk matematik kavramlarını işleme ve kullanmaya yöneltmiştir. Yunanlılardan çok önce Sümer ve Mısır matematiklerinin varlığını gösteren belgelerden, alan hesabının hatta bazı çizgisel denklemlerin özel bir yazma biçimine başvurmadan pratik yoldan çözümünün bilindiği anlaşılmaktadır (Karakurumer, 2003).

Matematik, bilimde olduğu kadar günlük yaşayışımızdaki problemlerin çözülmesinde kullandığımız önemli araçlardan biridir. Bu öneminden dolayı matematikle ilgili davranışlar ilköğretimin başından yüksek öğretim programlarına kadar her düzeyde ve her alanda yer alır (Baykul, 2000).

Öğrenciler öğrendikleri konunun ne işe yarayacağını, bu konuyu öğrenmelerinin onlara ne fayda sağlayacağını bilirlerse o konuyu öğrenmede daha istekli olurlar. Matematik konularının bazıları öğrencilere zor ve sevimsiz görünmektedir. Aksine matematiğin zor ve sevimsizlikleri ortadan kaldıran bir ders olduğundan bahsederek öğrencilerin ilgilerini öğretilen konuya toplayabiliriz.

İlköğretimin, biri öğrencilere hayat için gerekli olan temel becerilerin kazandırılması; diğeri, orta öğretime öğrenci hazırlaması olmak üzere iki temel görevi vardır. İlköğretimde kazandırılacak temel beceriler, genel olarak temel öğrenme ihtiyaçları olarak adlandırılabilir. Temel öğrenme ihtiyaçları, insanların akılcı ve bilgili kararlar almalarına, fırsatlardan yararlanmalarına, sosyal ve doğal çevrede meydana gelen değişikliklere uyum sağlamalarına, kendilerine ve diğer insanların yararına olacak durumlarda insiyatif kullanmalarına imkan sağlayacak bilgi ve becerilerdir. Temel öğrenme amaçlarından biri, çocuğun toplumda yaşayabilmesi için gerekli beceri ve tutumları geliştirmek; diğeri de, ona bilişsel becerileri kazandırmak olduğu söylenebilir. Bilişsel beceriler arasında, ana dilini etkili biçimde kullanma, sayısal beceriler arasında da, işlem becerileri, sayıları ve işlemleri yeni durumlara uygulayabilme ve problem çözme geniş bir yer kaplar. Sayısal becerilerle işlem becerilerinin geliştirilmesi matematiğin konusudur (Baykul, 2000).

Matematikte keşfetme ve yaratma süreci önemlidir. İlköğretimde öğrencilerde keşfetme sürecinin geliştirilmesi, matematik derslerinin önemli hedefleri arasında yer almalı; bu sürecin geliştirilmesi için gayret gösterilmelidir. Keşfetme sürecinde sezgiden ve tahminden yararlanmanın büyük yeri vardır. Matematikteki prensiplerin öğrenciler tarafından ilk defa bulunuyormuşçasına görülmesi ve sezilmesi; problemlerin, öğrencilerin kendi görüş ve sezişleri yoluyla çözülmesi; problemlerin çözümünde, çözümden çok bu çözümdeki sürecin (düşünme yolunun) geliştirilmesi, matematik öğretiminde matematiğin yapısı yönünden göz önüne alınacak önemli hususlar arasında yer alır. Öğrencilerde keşfetme sürecinin geliştirilmesi, ilke ve prensipleri öğrencilerin kavramalarına yardım edilmesi ve çalışmalarda ilke ve prensiplerin hazır verilip ezberletilmesi yerine, onların kendilerinin bulmalarını

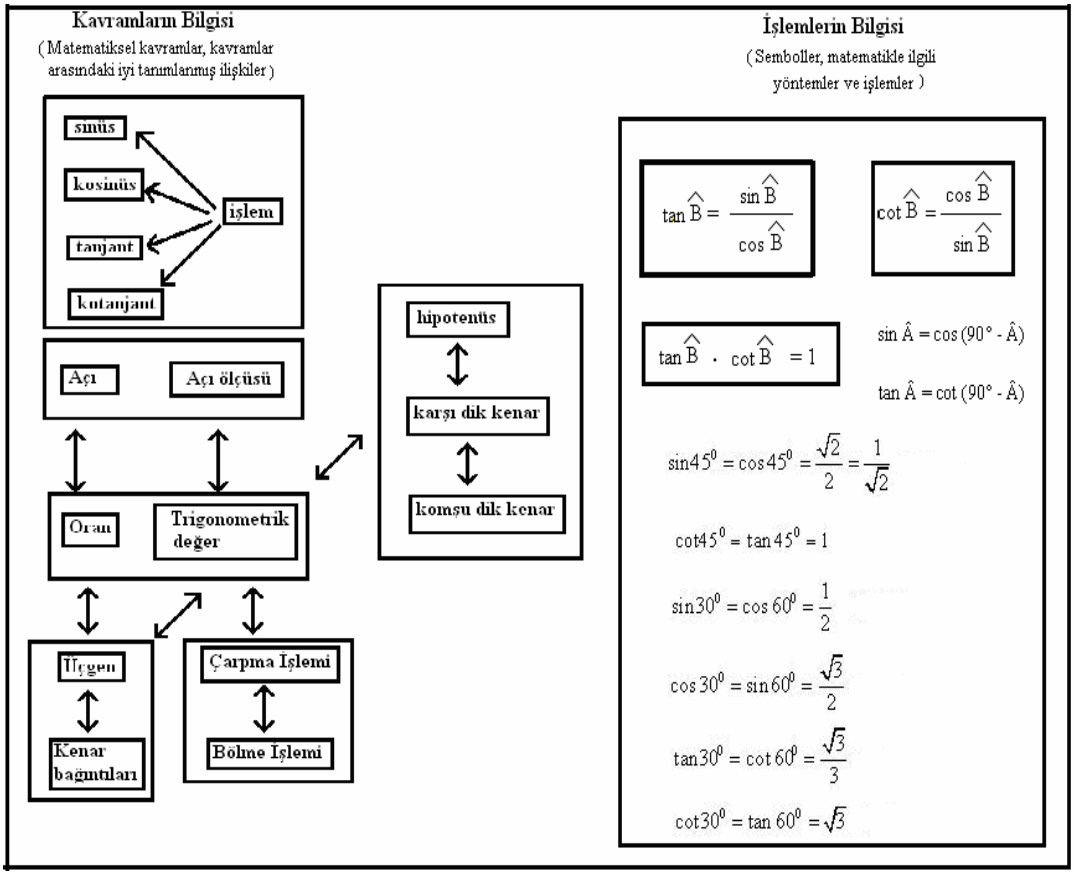
sağlayacak bir öğretim yöntemine başvurulması anlamındadır. Unutulmamalıdır ki, ilköğretim matematiğindeki prensip ve ilkeler zihinsel gelişimi normal olan öğrencilere bu yolla kazandırılabilir. Bu bağlamda, matematik öğretiminde işe koşulacak öğretim modelinin genellikle buluş ve kılavuzlanmış sunuş yollarıyla öğretim olması gerektiği ifade edilebilir(Baykul, 2000).

Matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır :

1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları ,(conceptual knowledge of mathematics) anlamalarına,
2. Matematikle ilgili işlemleri (procedural knowledge of mathematics) anlamalarına,
3. Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmak.

Bu üç amaç ilişkisel anlama olarak adlandırılmaktadır (Van de Wella, 1989, s.6).

İlişkisel anlama matematikteki yapıları (kavramları ve bunların öğelerini) anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma; matematikteki işlemlerin tekniklerini anlama ve bunları sembollerle ifade etme; metotlar, semboller ve kavramlar arasındaki bağıntılar veya ilişkileri kurma olarak açıklanabilir (Baykul, 2002).



Şekil 1. 1. Kavramlar ve İşlemlerin Bilgisi

Şekilde ilişkisel anlama ile ilgili bir örnek görülmektedir. Sol taraftaki blok kavramların bilgisini, sağ taraftaki blok da işlemlerin bilgisini, bu ikisi arasındaki oklar kavramların bilgisiyle işlemlerin bilgisi arasındaki ilişkileri gösterir.

İşlemleri mekanik olarak öğrenmek de öğrenciye hiçbir şey kazandırmaz. Sadece, o işlemi kağıt üzerinde gördükleri zaman yapabilirler. Bir problemde kullanılacak işlemlerin hangileri olacağına karar veremezler. Bu nedenle işlemlerin anlamlarının tam olarak kavratılması gerekir.

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 oturmalıdır. 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:

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

(b) işlemlerin yapılmasında

İşlemler ve kurallar bilgisi çocuğun kavramsal bilgileri arasına girdiğinde, çocuk işlemlerin sadece nasıl yapıldığını değil aynı zamanda niçin yapıldığını da açıklayabilir. İşlem bilgisinin kavramsal temellerinin kazanılmaması ve işlem bilgisiyle kavramlar arasındaki ilişkinin kurulmaması, modellerin kurulamamasına, işlemlerin nerede kullanılacağına karar verilememesine sebep olur; bu da özellikle problem çözmede başarısızlık şeklinde kendini gösterir. İşlemleri kurallar olarak öğrenen ve kavramlarla arasındaki bağı kuramayan bir çocukta ya ilgili kavramlar oluşmamış veya bu kavramlar oluşmuş olduğu halde işlemlerle kavramlar arasındaki bağ kurulmamış veya bunlardan bir kaçı birden gerçekleşmemiş olabilir (Baykul, 2000).

İlişkisel 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 (Baykul,1999).

Matematik öğrenmede hem işlemsel hem de kavramsal bilgiye gereksinim vardır. Kavramsal bilgi işlemsel bilgiye anlam kazandırarak ona destek olur ve anlama da budur. Kavramsal bilgi işlemsel bilgiden daha önemli ya da bunun tersi düşünülmemelidir. Bu süreçte izlenen adımlar, işlemsel bilgileri yansıtırlar. Kavramsal bilgiden yoksun işlemsel bilgiler matematik öğretiminin özüne terstir. İşlemsel bilgi ezberlenerek öğrenilebilirken, kavramsal bilgi anlamayı gerektirir. Bu nedenle, kavramsal bilginin edinilmesi daha uzun süre alır ve daha karmaşık süreçler içerir. Öte yandan, matematik birinin ne söylediğini dinleyerek veya izleyerek öğrenilecek şeyler içermez. Matematik, yapılarak öğrenilir ve bu süreçte öğrenen ne denli tüm duyu organlarını kullanır, etkinliklerde etkin rol alır ve etkileşim içinde olursa öğrenme o denli anlamlı ve kalıcı olabilir (Ersoy, 2003).

Matematik öğretmenlerinin kavramsal ve işlemsel bilgileri öğrencilerine nasıl kazandıracakları konusunda bilgilerinin eksiksiz olması şarttır. Öğretmenlerin, öğrencilerinin matematiği yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlayacak ortamları yaratmaları gerekir. Matematik öğretiminde kuramsal olarak aşağıdaki ilkelere uyulması matematik öğretiminin etkinliğini arttırır.

• Kavramsal Temellerin Oluşturulması

Matematik kendisi başlı başına bir dil olduğu için birçok temel kavrama sahiptir. Bir matematik konusunun öğretimi yapılırken o konuya ilişkin temel kavramları tam olarak kazandırmadan alıştırma ya da uygulama çalışmalarına geçmek ezbere öğrenmeye yol açar. İlköğretimde kavram bilgisi verilirken fazlaca sembolik ve matematiksel dilden kaçınılmalı, öğrencilerin anlayabileceği bir dil kullanılmalıdır.

• Ön şartlılık İlişkisine Önem Verme

Matematik konuları diğer derslere göre daha güçlü bir sıralı yapıya sahiptir. Bunun temel nedeni matematiğin hiçbir dış katkı almadan kendisini üretmesidir, yani ardışık ve yığılmalı bir bilim olmasıdır. Herhangi bir kavram onun ön şartı durumundaki diğer kavramlar kazandırılmadan tam olarak verilemez. A, B, C gibi sıralanan üç konudan A' yı öğrenmeden B' yi, B' yi öğrenmeden C' yi öğrenme şansı yoktur.

• Anahtar Kavramlara Önem Verme

Bazı matematik kavramlar, diğer konuları işlerken bir araç gibi kullanılır. Bunlara bilgiyi hatırlama veya üretme için sıkça başvurulur. Birim çember, kenarları iki birim olan eşkenar üçgen, dik kenarları birer birim olan ikizkenar dik üçgen, açıların trigonometrik değerlerini bulmada birer araçtırlar.

• Öğretimde öğretmen ve öğrencinin görevlerinin iyi belirlenmesi

Mutlaka öğretmen tarafından açıklanması gereken soyut kavramaların verildiği durumlar vardır. Örneğin iki kesrin birbiriyle çarpılması, trigonometrik denklem, eşitsizlik, v.b. gibi durumlarda öğretmene büyük görev düşer. Matematik derslerinin büyük çoğunluğunda öğretmen sınıfta araç ve materyal hazırlığı yapan, öğrencilerin grup şeklinde mi yoksa bireysel mi çalışacağına karar veren, onların bilgiyi üretmeleri ve kullanmaları için ortam hazırlayan bir kişidir. Bir başka görevi de öğrencilerin bilgiyi üretme ve uygulama sırasında çektikleri güçlükleri gözlemek ve onlara yardımcı olmaktır.

• Öğretimde çevreden yararlanma

Matematik öğrenmenin temel amacı çevreden ve olaylardan anlam çıkarma, onları daha iyi yorumlayabilme olup, bu amaca en iyi şekilde ulaşabilmek için, bazen çevre sınıfa, bazen de ders çevreye taşınmalıdır. Böylece öğrenilen bilgi, daha kolay uygulamaya geçirilebilir. Bu durum özellikle ilköğretim matematiği için çok önemlidir ve ilköğretim matematiğinin her konusu için buna uygun örnekler vardır.

• Araştırma çalışmalarına yer verme

İlköğretim matematiği öğretim etkinliklerinde, öğrencilerin düzeylerine uygun olarak, rutin olmayan problemler ve araştırma çalışmalarına yer verilmeli, onların bu konular üzerinde bireysel ya da grupça çalışmaları sağlanmalıdır. Bu tür çalışmalar onların öğrendiklerini uygulamalarına olanak sağladığı gibi bağımsız çalışma, özgün düşünme ve açıklama yapma yeteneklerini geliştirir.

• Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme

Öğrencilerin birçoğu hata yapma korkusuyla matematik etkinliklerinden uzak durmakta ve başarısız olmaktadır. Matematik korkusu ve kaygısı üzerine yapılmış araştırmalar öğrencilerin matematikle ilgili yaşantıları arttıkça, matematiğe karşı olumlu tutumlarında azalmalar gözlendiğini ortaya koymuştur. Öğrencinin matematiğe karşı olumlu tutumunda öğretmenin rolü büyüktür. En büyük kaygı kaynağı öğretmenin otoriter tutumudur (Altun, 2001).

Öğretimde her konuda, herkese, her düzeyde uygulanabilen, herkes için geçerli bir yöntem yoktur. Bireysel farklılıkların ve farklı algılamaların olabileceğini düşünerek öğretim yapılması gerekmektedir. Matematik derslerinde gözlenen başarı düşüklüğünün başlıca nedenlerinden biri de bireysel farklılıkların olabileceğini düşünmeden öğretim yapılmasıdır.

1.2.Trigonometri

Trigonometri sayısal hesaplamalar yardımıyla üçgenlerin açıları ile kenarları arasındaki ilişkileri konu edinen bir bilim koludur. Yani üçgenlerin elemanları arasındaki matematik ilişkileri araştırır ve bulduğu sonuçlar ile çok kenarlı şekillerin kenar ve açılarını hesaplar. Geometride çizim yolu ile çözülemeyen üçgenleri içeren problemler çok büyük ya da çok küçük kenarların bulunması durumunda trigonometrik

yol ile çözülürler. Çünkü kişisel yanlışlıklar ve alet hataları vardır. Bu çözümde duyarlılık aramak pek doğru olmaz. Trigonometrinin amacı geometrinin duyarlıkla yapamadığını hesap ile doğru yapmaktır. Ancak ilk veriler için yapılan ölçme işlemlerinde kişisel hatalar ve alet hataları olabilir. Çizim yolu bu hataları arttırdığı halde trigonometri yeniden hata yapmaz. Trigonometrik hesap yöntemlerinin ilk kullanıldığı ülke Mezopotamya'dır. Babilliler ve Mısırlılar, gökbilim gözlemlerine ve piramitlerin yapımına ilişkin trigonometri elemanlarına sahiptiler. Trigonometri'yi Yunanlılar, Hintliler ve Araplar geliştirmiştir. Tam bir bilim kolu haline ise İranlı bilgin Nasiriddin-i Tusi 13. yüzyılda getirmiştir. 18. yy ve 19.yy'da yapılan topografik ölçüler, trigonometrinin daha da gelişmesine yol açmıştır. Bu konuda Gauss ve Bessel'in çalışmaları önemlidir (Işık, 2002).

1.3.Matematik Programında Trigonometrinin Yeri

Trigonometri ilk olarak ilköğretim sekizinci sınıfta verilmeye başlanmakta, daha sonra orta öğretimde trigonometri konusu ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. Trigonometrinin ilk bahsedildiği zaman önemlidir. İlköğretim matematik programının içeriğinde bulunan trigonometrinin ilk tanıtımında 30°, 45°, 60° gibi belirli açılar üzerinde durulmuş, gerçek hayat bağlamında trigonometri sözel problemleri ile fazla çalışılmamış ve bunun sonucunda cebirsel tekniklerin kullanıldığı sorulara ağırlık verilmiştir.

Matematik programındaki formüllerin yoğunluğu göze çarpmaktadır. Bu durum öğrencilerin daha fazla işlem yapmalarına ve cebirsel yeteneklerini geliştirmelerine neden olmaktadır. Yapılan bilgi yüklemesinin ne kadar doğru olduğu, formüllerin ne derecede kullanıldıkları belirlenmeli öğrencilerin zihinsel gelişim süreci ile de ilişkili olarak matematik programı düzenlenmelidir.

2005-2006 Eğitim-Öğretim yılında uygulanan İlköğretim matematik programına göre trigonometri konusu ile ilgili olarak öğrencilere kazandırılması gereken hedef ve davranışlar şunlardır:

Hedef 1: Dar açıların trigonometrik oranlarını kavrayabilme.

1.Bir dik üçgende, bir dar açının ölçüsünün sinüsünü belirten oranı söyleyip yazma.

2**.** Bir dik üçgende, bir dar açının ölçüsünün kosinüsünü belirten oranı söyleyip yazma.

3. Bir dik üçgende, bir dar açının ölçüsünün tanjantını belirten oranı söyleyip yazma.

4. Bir dik üçgende, bir dar açının ölçüsünün kotan jantını belirten oranı söyleyip yazma.

5. Bir dik üçgende kenarlar arasında verilen bir oranın hangi trigonometrik oran olduğunu yazma.

6. Bir dik üçgende kenarlar arasında kurulan oranlardan, bir dar açıya ait belirtilen trigonometrik oranlarını karşılaştırıp sonucu söyleyip yazma.

7. Bir dik üçgende iki dar açının trigonometrik oranlarını karşılaştırıp sonucu söyleyip yazma.

8. Bir dar açının tanjantını ve kotanjantını, sinüs ve kosinüs cinsinden ifade etme.

9. Bir açının sinüs ve kosinüsü verildiğinde, tanjantını ve kotanjantını bulup yazma.

Hedef 2: Dik üçgenlerde $30^{o,}$ $60^{0,}$ 45^{0} lik açıların trigonometrik oranlarını hesaplayabilme.

10. Eşkenar üçgen yardımıyla 30^{0} ve 60^{0} lik açıların trigonometrik oranlarını hesaplayıp yazma.

11. 30^{0} ve 60^{0} lik açıların trigonometrik oranları arasındaki bağıntıyı söyleyip yazma.

12. İkizkenar dik üçgenden yararlanarak, 45^{0} lik açının trigonometrik oranlarını hesaplayıp yazma.

13. Verilen oranlardan $30^{o,}$ $60^{0,}$ 45^{0} lik açılardan birinin belirtilen trigonometrik oranını seçip işaretleme.

14. 30^{0} ve 60^{0} lik açıların trigonometrik oranlarından biri verildiğinde, belirtilen trigonometrik oranları bulup yazma.

Hedef 3: Trigonometri cetvelini kullanabilme.

15. 45^0 den küçük bir açının belirtilen bir trigonometrik oranını, trigonometri cetvelinden yararlanarak bulup yazma.

16. 45^0 den büyük bir açıyı ve bu açının belirtilen bir trigonometrik oranını, trigonometri cetvelinden yararlanarak bulup yazma.

17. Trigonometrik oranı verilen bir açıyı trigonometri cetvelinden bulup yazma.

18. Dar açıların sinüs ve kosinüs değerlerinin hangi sayılar arasında değiştiğini söyleyip yazma.

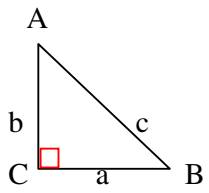
Hedef 4: Trigonometrik oranları çeşitli problemler uygulayabilme.

19. Dar açıların trigonometrik oranlarından yararlanarak, yanına varılamayan bir uzunluğu hesaplayıp yazma.

20. Bir dar açısının trigonometrik oranı ve bir kenarının uzunluğu verilen bir dik üçgenin diğer kenarlarının uzunluklarını yaklaşık olarak hesaplayabilme.

2008-2009 Eğitim-Öğretim yılında uygulanmaya başlayacak ilköğretim sekizinci sınıf matematik programında eski sistemde bulunan hedefler ve davranışlar, kazanımlar ve yapılacak etkinlikler olarak düzenlenmiştir. İlköğretim sekizinci sınıf trigonometri konusu ile ilgili kazanım dik üçgendeki dar açıların trigonometrik oranlarını belirlemektir. Yapılacak etkinlikler de şunlardır:

1-Öğrenciler, dik kenar uzunlukları a ve b, hipotenüs uzunluğu c olan herhangi bir dik üçgen çizerler.



2-İkişer kenar uzunluklarının $\frac{a}{c}, \frac{b}{c}, \frac{a}{b}, \frac{b}{a}$ oranlarını, bu üçgenin dar açıları ile ilişkilendirerek aşağıdaki belirlemeleri yaparlar:

I. $\frac{a}{c}$ oranı ↔ (A açısını dâhil etmeyen dik kenar uzunluğunun hipotenüs uzunluğuna oranı)

II. $\frac{b}{c}$ oranı ↔ (A açısını dâhil eden dik kenar uzunluğunun hipotenüs uzunluğuna oranı)

III. $\frac{a}{b}$ oranı ↔ (A açısını dâhil etmeyen dik kenar uzunluğunun dahil eden dik kenar uzunluğuna oranı)

IV. $\frac{b}{a}$ oranı ↔ (A açısını dâhil eden dik kenar uzunluğunun dahil etmeyen dik kenar uzunluğuna oranı)

3-Bu ilişkilere, A açısının "trigonometrik oranları" denildiğini ve sırasıyla "sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant" olarak adlandırıldığını belirtirler.

4- $\sin\widehat{A}=\frac{a}{c}$, $\cos\widehat{A}=\frac{b}{c}$, $\tan\widehat{A}=\frac{a}{b}$, $\cot\widehat{A}=\frac{b}{a}$ olarak yazarlar.

5-Bu dik üçgenin diğer bir dar açısı olan $\hat{B}$ için de benzer bir çalışma yaparak tümler açıların trigonometrik oranları arasındaki ilişkileri bulurlar.

6-Kenar uzunlukları farklı olan bu üçgenlerde oranların aynı olduğunu bulurlar.

1.4.Trigonometri Öğretimi

Trigonometri ilköğretimin son sınıfında verilmeye başlanan ve öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları, sevmedikleri ve zor olduğu önyargısı içinde buldukları bir konudur. Trigonometri konusu, açı, üçgen, sayılar ve birçok formülden oluşan anlaşılması güç bir konu olarak görülür. Çoğunlukla önyargı ile gelen öğrenciler öğretimleri sırasında kullanılan yöntemlerin ve tekniklerin uygun olmaması nedeniyle konuyu çok karmaşık bulup öğrenemezler veya öğrenmek istemezler. Genellikle çoğu matematik öğretmeninin trigonometri konusunun öğretiminde sözlü anlatım, kalem, tebeşir ve karatahtaya bağlı olduğu saptanmıştır. Bu durum soyut olan bir konunun daha da anlaşılmaz hale getirmektedir.

Türkiye'de öğretmenler dersin büyük kısmını konu anlatımı ve örnek çözümüne ayırmaktadır. Öğretmenler için önemli olan matematik programını belirtilen zamanda yerine getirmektir. Öğretmenlerin ders anlatım biçimleri ders kitaplarındaki konu-örnek-alıştırma sıralamasına uygunluk göstermektedir. Öğretmenler konu-örnek döngüsünde ders planlarına ve ders kitaplarına bağlı kalarak ders anlatmakta soru çözümlerinde öğrencilerin derse katılmasını sağlamaktadırlar, fakat öğrencilerle birebir ilgilenmek ve konu ile ilgili çok sayıda soru çözmek için sınıfta vakit ayıramamaktadırlar. Bununla birlikte öğrencilere ödevler verip, sınıf mevcudu ve zaman gibi nedenlerden kontrol etmemekte ve hepsinin doğru olduklarını kabul etmektedirler. Bu durum öğretmenlerin öğrencilerinin trigonometri konusundaki zihinsel süreçleri ile ilgili gelişmelere uzak kalmalarına neden olabilmektedir. Sonuç olarak, öğrencilerin ilköğretim son sınıfta ilk defa tanıştıkları ve ileri öğretimlerinde karşılaşacakları trigonometriye karşı olumlu tutum geliştirmesine faydalı olacağı yöntemleri uygulamak öğretmenlerin görevidir.

1.5. Araştırmanın Problemi

"İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin trigonometri konusunda karşılaştıkları sorunlar nelerdir?" sorusu bu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır. Bu temel amaca dayalı olarak aşağıdaki alt problemler oluşturulmuş ve bunlara yanıt aranmıştır.

1.6.Araştırmanın Alt Problemleri

1. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bir açının kosinüs değeri verildiğinde kosinüs değerinden yola çıkarak sinüs, tanjant ve kotanjant değerlerini yazmada karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

2. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin birbirini 90^0 ye tamamlayan açıların trigonometrik değerleri arasındaki ilişkiyi kurarken karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

3. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bir açının sinüs ve kosinüs değerleri verildiğinde tanjant ve kotanjant değerlerini yazarken karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

4. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin üçgenlerde yükseklik kavramıyla ilişkilendirilerek trigonometrik problemleri çözerken karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

5. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin üçgenlerde benzerlik konusuyla ilişkilendirerek bir üçgende bilinmeyen kenar uzunluklarını bularak, trigonometrik değer yazarken karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

6. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin açıortay özelliğini kullanarak trigonometrik bir problemi çözerken karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

7. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin birbirini 90^0 ye tamamlayan açıların sinüs ve kosinüs değerleri bir parametreye (değişken) bağlı olarak verildiğinde, bu bilgileri içeren bir trigonometrik ifadeyi verilen parametre (değişken) cinsinden yazarken karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

8. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin içinde bir eşkenar üçgen kapsayan ve bazı kenar uzunlukları verilen herhangi bir üçgendeki trigonometrik açı değeri yazarken karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

9. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin üçgenin iç açılarını bularak trigonometrik oran yazarken karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

10. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin herhangi bir geometrik şeklin kenar uzunlukları ile ilgili bir oran verildiğinde açıların trigonometrik değerlerini yazarken karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

11. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin verilen bir açının sinüs ve kosinüs değerlerinin toplamını bulurken karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

12. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bir dar açının sinüs ve kosinüs değerleri çarpımından yola çıkarak tanjant ve kotanjant değerlerini bulurken karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

13. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin 30^0, 45^0, 60^0 ve 90^0 lik açıların trigonometrik oranlarını yazarken karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

14. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bir açının trigonometrik oranının verilerek açının herhangi bir trigonometrik değerinin karesi sorulduğunda karşılaşılan sorunlar nelerdir?

15. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin trigonometri konusu ile ilgili görüşleri nelerdir?

1.7. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın temel amacı, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin trigonometri konusunda yaşadıkları sorunların neler olduğunu ortaya koymaktır.

1.8. Araştırmanın Önemi

İlköğretim matematik programı içinde yer alan trigonometri konusunda öğrenciler formülleri ve yöntemleri ezberleyerek, kuralları öğrenmeden trigonometri öğrenimi yapmaktadırlar. Dolayısıyla trigonometri konusunu öğrenciler çok sıkıcı ve zor bir konu olarak görmektedirler.

Araştırmada; ilköğretim sekizinci sınıfta verilmeye başlayan trigonometri konusunda; öğrencilerin karşılaştıkları sorunları belirlemek amaçlanmıştır.

Trigonometri konusu ilköğretim sekizinci sınıfta ilk kez verilen ve orta öğretimde kapsamlı bir şekilde devam eden bir konu olduğu için sorunların belirlenerek doğru bir şekilde öğrenilmesine katkıda bulunması açısından önemlidir.

1.9. Varsayımlar

Bu araştırmada Eskişehir ili merkezinde bulunan Ertuğrulgazi İlköğretim Okulu sekizinci sınıfa uygulanan açık uçlu sorulara verilen cevapların ve görüşlerin öğrencilerin gerçek duygu ve düşüncelerini yansıttıkları varsayılmaktadır.

1.10. Sınırlılıklar

Araştırmanın verileri 2005-2006 Eğitim-Öğretim yılı II. döneminde Eskişehir ili merkezinde bulunan Ertuğrulgazi İlköğretim Okulu 8. sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KONU İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Matematik öğretimi ve eğitimi üzerine yapılan araştırmalar son yıllarda yoğunluk kazanmasına rağmen ülkemizde trigonometri öğretimi ile ilgili pek fazla araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu durumda ilköğretim sekizinci sınıf trigonometri konusunda öğrencilerin karşılaştıkları sorunları tespit eden bir araştırmanın faydalı olacağı düşünülmüştür.

Trigonometri konusunda yapılan çalışmalardan biri de Delice'nin 2003 yılında yaptığı İngiliz Eğitim Sisteminde Matematik Eğitiminin Karşılaştırılması konulu çalışmadır. Delice, 16-18 yaş grubu Türk ve İngiliz öğrencilerinin trigonometri konusunda diyagramdan açı/uzunluk bulma, sadeleştirme ve sözel problemlerin çözümündeki performanslarını kıyaslayan bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada Delice özellikle öğrencilerin performanslarındaki farklılıklardan yola çıkarak, yapmış olduğu belge analizi ile Türk ve İngiliz eğitim sistemlerini karşılaştırmıştır. Delice yaptığı literatür taraması sonucu matematik eğitiminde trigonometri konusunun ihmal edildiği sonucuna varmıştır. Araştırmada kullanacağı teknikler için her iki ülke eğitim sistemini trigonometri bağlamında incelemiştir. Her iki ülkede de trigonometri 14-16 ve 16-18 yaş grubu öğrencilerine öğretildiği ve 14-16 yaş grubuna verilen trigonometri için İngiliz matematik programının içerik bakımından daha zengin olduğu; İngiliz matematik programında konum açıları, trigonometrinin iki ve üç boyutlu gerçek hayata dayalı problemlerde kullanıldığı, sinüs ve kosinüs kurallarının, herhangi büyüklükteki açı için fonksiyonların grafiklerinin kullanıldığı görülmüştür. Türk matematik programında ise 0°, 30°, 45°, 60°, 90° gibi açıların sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjantın hesaplandığı ve trigonometrik tablonun kullanıldığı görülmüştür. İngiliz matematik programında gerçek hayat problemlerinin vurgulandığı Türk matematik programında bu vurgunun yapılmadığı gözlenmiştir. 14-16 yaş grubunun İngiliz matematik programında iki ve üç boyutlu gerçek hayata dayalı problemlerin çözümünün, Türk matematik programında ise 0°, 30°, 45°, 60°, 90° gibi açıların kullanımının göze

çarptığı tespit edilmiştir. Çalışmadaki genel sonuçlara bakıldığında; Türk öğrencilerin trigonometrinin cebirsel ve işlemsel kısmında, İngiliz öğrencilerin ise trigonometrinin günlük hayat şartlarına uygulanabilmesinde birbirlerine kıyasla daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Yapılan incelemeler trigonometri bağlamında iki ülke eğitim sistemleri arasında benzerlikler olduğu kadar farklılıkların da olduğunu göstermiştir.

Yapılan bir diğer çalışma Demetgül' ün 2002 yılında yaptığı Trigonometri Konusundaki Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi konulu çalışmadır. Demetgül' ün amacı orta öğretim trigonometri konusunda öğrencilerin yaşadıkları kavram yanılgılarının tespit edilmesidir. Çalışmada Lise 2 matematik programının konusu olan trigonometri hakkındaki kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Demetgül' ün çalışmasındaki sonuçlara bakıldığında öğrencilerin esas ölçüyü bulmada, açı ölçü birimlerini diğer birimlere çevirmede, ters trigonometrik fonksiyonların grafik çizimlerinde, toplam ve fark formüllerini uygulamada, sinüs kosinüs teoremlerini uygulamada, trigonometrik denklem çözümünde, trigonometrik fonksiyonların grafik çizimlerinde ve birim çember üzerindeki gösterimlerinde yanılgılar tespit edilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmalar, özellikle katılımcının, olayların ve katılımcının içinde yer aldığı durumların anlamını anlamayı sağlar. Nitel araştırmada, yalnızca fiziksel olaylar ve davranışlar değil, kişilerin bunları nasıl algıladığı ve bu anlayışların davranışları nasıl etkilediği ile ilgilenir. Bu araştırma yönteminde bir hipotezi kabul etmek ya da reddetmek amacıyla veri ya da delil toplanmaz, elde edilen veriler sayılarla değil, sözlerle ve resimlerle ifade edilir. Nitel araştırma teknikleri nicel araştırmalarda vurgulananların tersine ölçümden ziyade açıklamayı olanaklı kılacak ilişkileri ortaya çıkarmayı, olay ve olguların içinde gerçekleştiği durumu dikkate almayı önemser.

Bu çalışmada açık uçlu sorularla öğrencilerin sorunları belirlenmeye çalışılmıştır. Açık uçlu sorular öğrencilerin düşünme sürecini keşfetmemizi ve kavramları nasıl algıladıkları hakkında daha derin bir görüşe sahip olmamızı sağlamıştır. Verileri toplama ve analiz etme yöntemi olarak araştırmacı öğretmen yöntemi seçilmiştir. Araştırmacı öğretmen yöntemi kullanılarak öğrencilerin sınıftaki durumları, derse katılımları, problem çözme etkinlikleri ve yaşadıkları sorunlar gözlenmiştir. Öğretmeni araştırıcı yetiştiren modelin en önemli özelliği çalışma bittiği zaman araştırmanın bitmemiş olmasıdır. Pratikteki uygulamayı geliştirmek, değerlendirmek ve sürekli gözden geçirmek için sistemi yürütenler, yani öğretmenler devamlı iş başındadır. Bu yaklaşım öğretmenlerin ders verme sürecinde belirledikleri problemleri çözme temeline dayandığı için çok kullanışlıdır (Cohen ve Manion, 1994).

3.2. Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak açık uçlu sorular ve öğrenci görüşme formu kullanılmıştır. Öğrencilere 26 açık uçlu soru sorulup içlerinden 14 ü seçilerek alt problemler oluşturulmuştur. Öğrenci görüşme formu kullanılarak öğrencilerin trigonometri konusunda yaşadıkları sorunlar tespit edilmiştir.

3.3. Verilerin Toplanması

Bu çalışmada öğrencilere Ek-3 de belirtilen konu haftada dört saat olmak üzere iki hafta boyunca anlatılmıştır. Konu anlatımı yapıldıktan sonra yazılı değerlendirme ve görüşme yapılmıştır. Yazılı değerlendirmelere bakılarak öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar içerik analizi ile tespit edilmiştir. Ayrıca veri toplama yöntemi olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler Ek-1 de belirtilen sorular eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Her bir öğrenci ile bire bir görüşme yapılmıştır. Görüşmeler 20-25 dakika sürmüştür. Görüşme sonuçları görüşme formuna kaydedilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Verilerin analiz edilmesinde nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi yöntemi kullanıldı.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.BULGULAR VE YORUMLAR

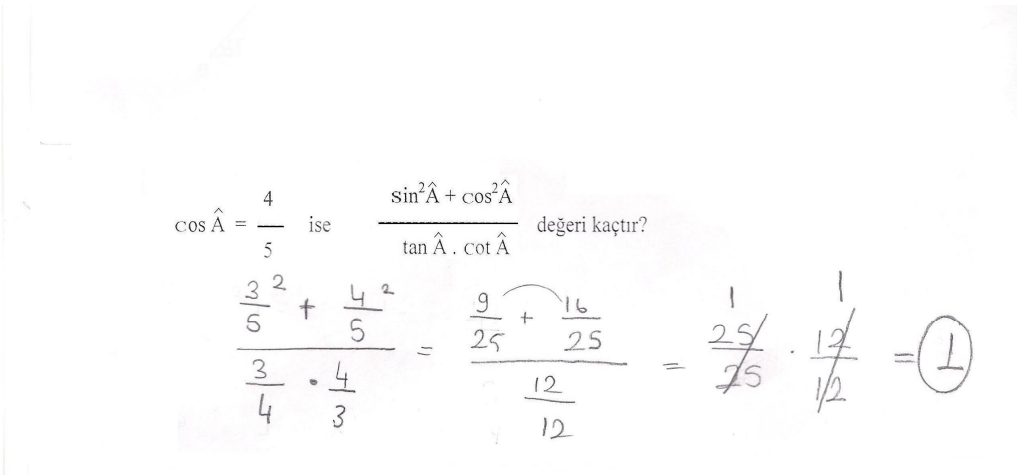
Bu bölümde ilköğretim sekizinci sınıf trigonometri konusunda karşılaşılan sorunlar ile ilgili bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Birinci alt problemde; ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bir açının kosinüs değeri verildiğinde kosinüs değerinden yola çıkarak sinüs, tanjant ve kotanjant değerlerini yazarken karşılaştıkları sorunları belirlemek için aşağıdaki soru öğrencilere sorulmuştur.

$\cos \hat{A} = \frac{4}{5}$ ise $\frac{\sin^2 \hat{A} + \cos^2 \hat{A}}{\tan \hat{A} \cdot \cot \hat{A}}$ değeri kaçtır?

Bu soruyu 17 öğrenciden 7 si doğru cevaplamış. Bu yedi öğrenci önce dik üçgen çizerek A açısının kosinüs değerini yerine yazıp diğer dik kenar uzunluğunu pisagor teoremini kullanarak 3 olduğunu bulmuşlar ve A açısının sinüs ve kosinüs değerlerinin karelerini alarak toplamışlar ve A açısının tanjant ve kotanjant değerlerini bulup çarpmışlar. Buldukları değerleri yerine yazarak sorunun cevabını 1 olarak bulmuşlardır.



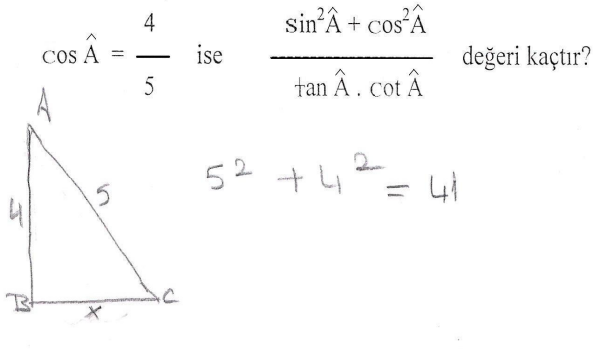
Burada öğrenciler öğrendikleri bilgileri yani $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$ ifadesini kullanamamışlardır. Soruyu uzun zamanda yapmalarına yol açmıştır.

Öznur, pisagor bağıntısını yanlış kurduğu için dik kenarlardan birisini karesini ve hipotenüs uzunluğunun karesini alarak toplayıp diğer dik kenarın karesine eşitlediği için kareköklü bir ifadeyle karşılaşmış ve soruyu çözememiş. Bu onun daha önceki konuyu yani pisagor teoremini tam olarak kavrayamadığını ve üçgenlerin kenar bağıntıları konusuyla trigonometri konusu arasında kavramsal bağları kuramadığını gösterir.

Bu soruyu Mehmet Ali ve Semih adlı öğrenciler soruyu hiç cevaplamamıştır. Bu onların üçgende kenar bağıntılarını bilmediklerini ve açıların trigonometrik değerlerini yazmada bilgi eksiklikleri olduğunu göstermektedir.

Sonay adlı öğrenci A açısının sinüs ve kosinüs değerlerinin karesini almadan direk açının sinüs ve kosinüs değerlerini yazıp topladığından soruyu yanlış çözmüş. Fakat açının tanjantı ile kotanjantının çarpımına 1 demiş.

Ayşe adlı öğrenci dik üçgen çizerek A açısının kenarlarını bulmuş fakat işlem yaparken A açısının sinüsünün karesini ve kosinüsünün karesini yanlış almış. Yani bu soruda işlem hatası yapmış.

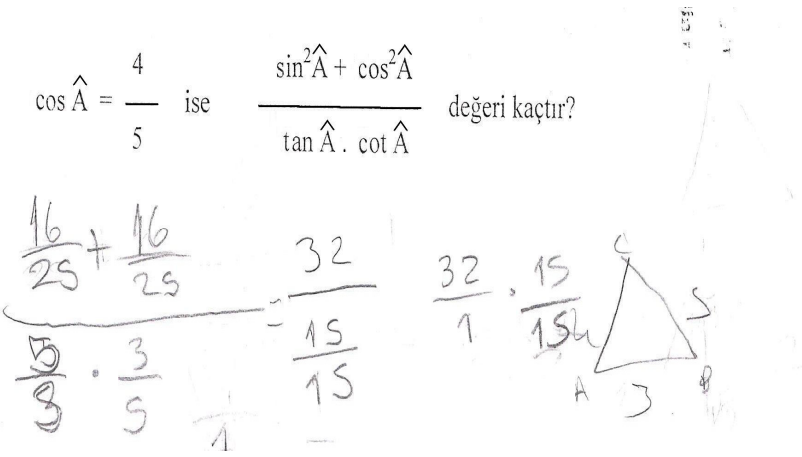


Hüseyin, A açısının sinüs ve kosinüs değerlerinin birbirine eşit olduğunu düşünerek aynı oranları yazmış ve bu nedenle soruyu yanlış cevaplamış. Bu öğrencimin

sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjantın anlamını bilmediğini ve bu nedenle soruyu çözemediğini gösterir.

Gökhan sadece bir dik üçgen çizip soruyu çözmemiş. Buradan onun da sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjantın anlamını bilmediği sonucu elde edilir.

Mustafa, Barış ve Saner sadece $\sin^2 A$ ve $\cos^2 A$ değerlerini yazmış. Buradan onların tanjant ve kotanjantın anlamını bilmediğini görüyoruz.



Tablo 1:Birinci sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

Soru / Kriter	$\cos \hat{A} = \frac{4}{5}$ ise $\frac{\sin^2 \hat{A} + \cos^2 \hat{A}}{\tan \hat{A} \,.\, \cot \hat{A}}$ değeri kaçtır?	
	f	**%**
Doğru	**7**	**41,17**
Yanlış	**8**	**47,05**
Cevapsız	**2**	**11,76**

Hiçbir öğrenci $\sin^2 A + \cos^2 A = 1$ ve $\tan A \,.\, \cot A = 1$ eşitliklerini kullanarak çözüm yapmamış. Öğrenciler genellikle hiç düşünmeden öğrendikleri bilgileri hatırlamaya çalışırlar ve hatırlayamadıkları zaman soruyu boş bırakmaktadırlar. Eğer düşünmeye vakit ayırsalar matematiksel olarak verilen bir ifadeyi yorumlayabilirler.

Öğrencilerin daha önce öğrendikleri pisagor bağıntısını kurmada ve bir açının sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant değerlerini yazmada bilgi eksiklikleri var.

- Pisagor bağıntısı konusunda bilgi eksiklikleri olduğu belirlenmiştir.
- İşlemsel ve kavramsal hata tespit edilmiştir.
- Sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjantın anlamlarını bilmedikleri tespit edilmiştir.
- $\sin^2\hat{A} + \cos^2\hat{A} = 1$ ve $\tan\hat{A} . \cot\hat{A} = 1$ bağıntılarını kullanmadıkları tespit edilmiştir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

İkinci alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin birbirini 90^0 ye tamamlayan açıların trigonometrik değerleri arasındaki ilişkiyi kurarken karşılaştıkları sorunları tespit etmek için aşağıdaki soru öğrencilere sorulmuştur.

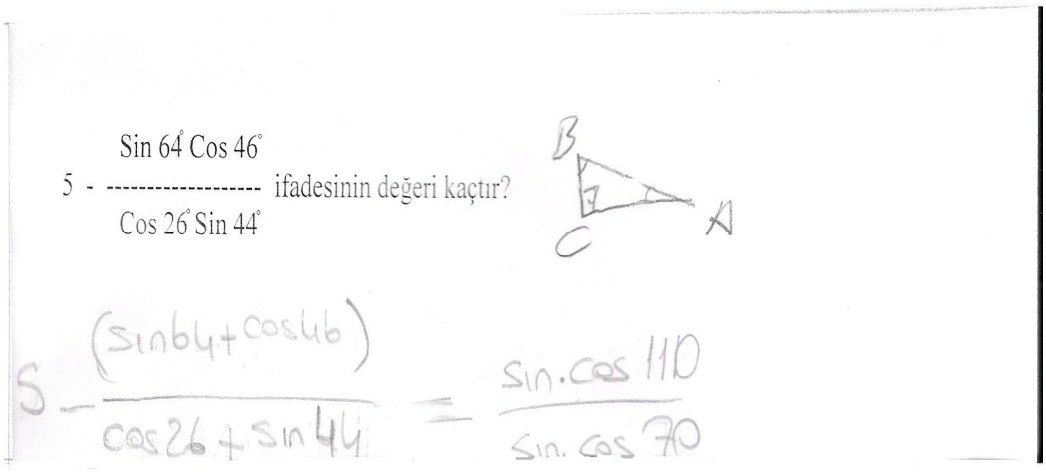
5 - $\dfrac{\sin 64^\circ . \cos 46^\circ}{\cos 26^\circ . \sin 44^\circ}$ ifadesinin değeri kaçtır?

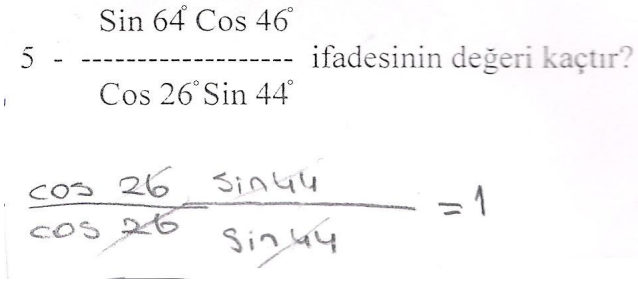
Bu soruya öğrencilerden altısı hiç cevap vermemiş. Bu onların, birbirini 90^0 ye tamamlayan açılardan birinin sinüsünün diğerinin kosinüsüne eşit olduğunu bilmediklerini gösteriyor.

Yedi öğrenci sin 64 ile cos 26'yı; cos 46 ile sin 44 ü sadeleştirmiş ve 5-1= 4 diyerek işlemi doğru yapmış.

Dört öğrenci yanlış cevap vermiş. Barış, Mustafa, Ayşe ve Kayahan, sin 64 ile cos 26 yı; cos 46 ile sin 44 ü sadeleştirmiş. Fakat 5 rakamını göremediklerinden sonucu 1 olarak bulup yanlış yapmışlardır. Bu cevaplar öğrencilerin soruyu dikkatli okumadıklarını soruya dikkatle bakmadıklarını göstermektedir.

Öğrenciler birbirini 90 dereceye tamamlayan açıların trigonometrik değerleri arasındaki ilişkiyi yazamadıklarından soruyu çözememişlerdir. Burada öğrencilerde bilgi eksikliği tespit edilmiştir. Bazı öğrenciler trigonometri cetveline bakarak çözebileceklerini söylemişlerdir.





Tablo 2:İkinci sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

Soru / Kriter	$5 - \frac{\sin 64^\circ . \cos 46^\circ}{\cos 26^\circ . \sin 44^\circ}$ ifadesinin değeri kaçtır?	
	f	**%**
Doğru	**7**	**41,17**
Yanlış	**4**	**23,52**
Cevapsız	**6**	**35,29**

- Birbirini doksan dereceye tamamlayan açılardan birinin sinüsünün diğerinin kosinüsüne eşit olduğu konusunda bilgi eksiklikleri tespit edildi.
- Soruyu dikkatle okumadıkları ve 5 rakamını görmedikleri için cevabı yanlış buldukları tespit edildi.
- İşlemsel hata yaptıkları tespit edildi.

4. 3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Üçüncü alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bir açının sinüs ve kosinüs değerleri verildiğinde tanjant ve kotanjant değerlerini yazarken karşılaştıkları sorunları belirlemek için aşağıdaki soru sorulmuştur.

$$\left.\begin{array}{l}\sin 24^\circ = 0{,}4 \\ \sin 66^\circ = 0{,}9\end{array}\right\} \text{ olduğuna göre } \tan 24^\circ = ?$$

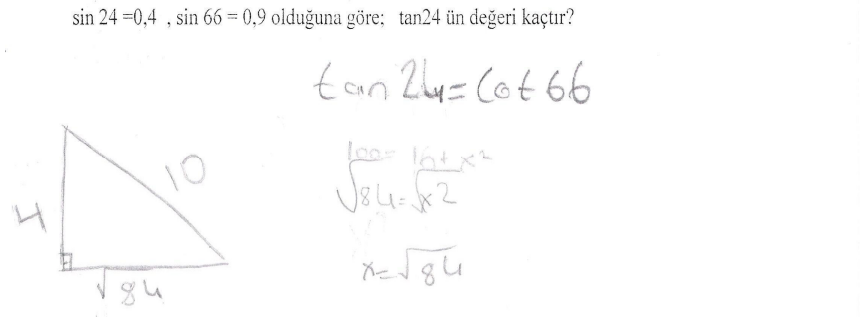
Üç öğrenci yanlış cevap vermiş. Saner dik üçgen çizerek dik kenar uzunluklarını 4 ve 6 olarak yazmış. Hipotenüs uzunluğuna da 10 diyerek soruyu çözememiş.

Mehmet dik üçgen çizip dik kenar uzunluğunu bularak çözmek istemiş fakat soruyu çözememiştir. Öğrenci tan 24 ün cot 66 ya eşit olduğu bilgisini kullanmış fakat tan 24 ü sin24/cos24 olarak yazabileceği bilgisini kullanamamıştır. Bu konuda bilgi eksikliği tespit edilmiştir.

Sonay 24 derecenin tanjant değerinin 66 derecenin kotanjant değerine eşit olduğunu yazmıştır. Sadece bu öğrenci birbirini 90^0 ye tamamlayan açıların birini tanjant değerinin diğerinin kotanjant değerine eşit olduğunu yazabilmiştir.

Bir öğrenci doğru cevap vermiş. Kayahan 66 derecelik açının kotanjant değerinden yola çıkarak 66 derecelik açının kosinüs değerinin aynı açının sinüs değerine bölümüne eşit olduğunu yazmış. Bundan sonra 66 derecelik açının kotanjant değerinin 24 derecelik açının tanjant değerinin tersine eşit olduğunu yazarak soruyu doğru çözmüştür.

Bu soruya on üç öğrenci hiç cevap vermemiş. Öğrencilerin çoğunun verilen bir açının tanjant değerinin söz konusu açının sinüs değerinin kosinüs değerine bölümü olduğunu bilmediğini göstermektedir.



Tablo 3:Üçüncü sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

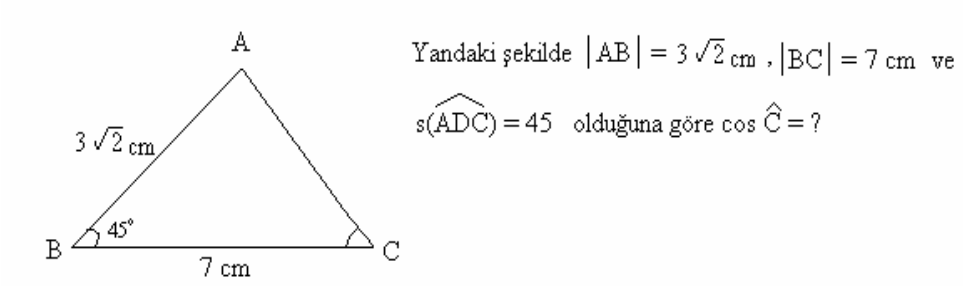
Soru / Kriter	$\left.\begin{matrix}\sin 24^\circ = 0{,}4 \\ \sin 66^\circ = 0{,}9\end{matrix}\right\}$ olduğuna göre $\tan 24^\circ = ?$	
	f	**%**
Doğru	**1**	**5,88**
Yanlış	**3**	**17,64**
Cevapsız	**13**	**76,47**

Bu durum öğrencilerin büyük çoğunluğunun bir açının tanjant değerinin aynı açının sinüs değerinin kosinüs değerine bölümüne eşit olduğunu bilmediklerini gösteriyor. Aynı zamanda birbirini 90^0 ye tamamlayan açılardan birinin sinüs değerinin diğerinin kosinüs değerine eşit olduğunu bilmediklerini göstermektedir.

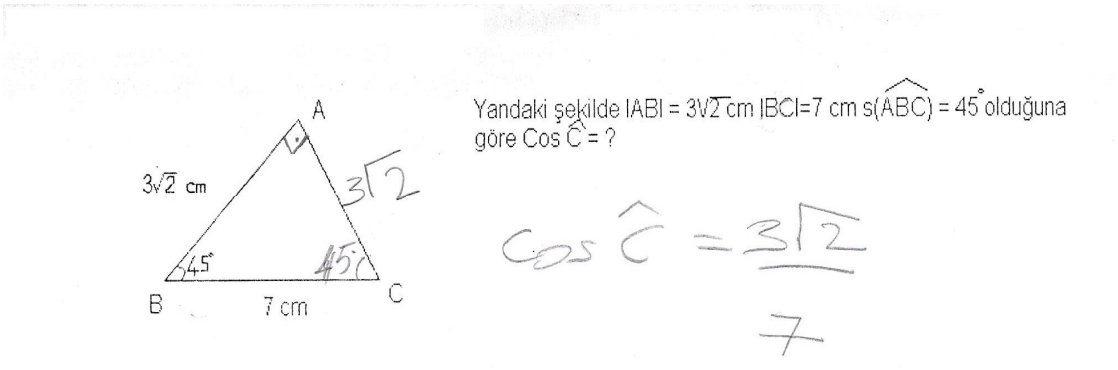
- Bir açının tanjantının aynı açının sinüsünün kosinüsüne bölümüne eşit olduğu konusunda bilgi eksikleri tespit edildi.
- Kavramsal olarak bilgi eksiklikleri tespit edildi.

4. 4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Dördüncü alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin üçgenlerde yükseklik kavramıyla ilişkilendirilen trigonometrik problemleri çözerken karşılaştıkları sorunları tespit etmek için aşağıdaki soru sorulmuştur.



Bu soruya üç öğrenci yanlış cevap vermiş. Sonay, Demet ve Derya verilen üçgende A açısını 90^0 olarak işaretlemiş ve AC uzunluğunu da $3\sqrt{2}$ cm olarak yazmışlar. C açısını da 45 derece olarak düşünmüş ve C açısının kosinüs değerini de$3\sqrt{2}$ / 7 olarak yazıp soruyu yanlış çözmüşler.

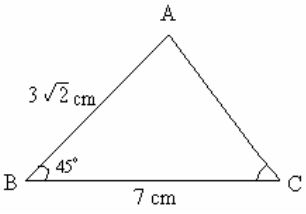


Bu soruyu yedi öğrenci cevapsız bırakmış. Yedi öğrenci, üçgenin A köşesinden BC kenarına dikme indirerek ikizkenar dik üçgeni oluşturup BC kenarının uzunluğunu 3 cm ve 4 cm olarak ikiye ayırmışlardır. Bundan sonra AC uzunluğunu Pisagor

bağıntısını kullanarak 5 cm olarak bulmuş ve C açısının kosinüs değerini 4 / 5 olarak yazmışlardır.

Bu soruya yedi öğrenci doğru cevap vermiştir. A köşesinden BC kenarına dikme indirerek yükseklik oluşturmuş, ikizkenar dik üçgeni bulup kenar uzunluklarını yerine yazmış ve C açısının kosinüsünü 4/5 olarak bulmuşlardır.

Tablo 4:Dördüncü sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

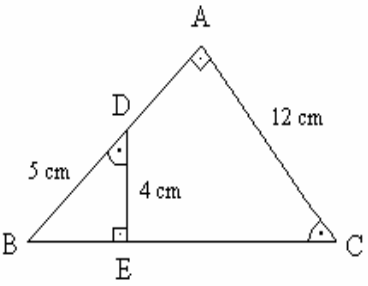
Soru / **Kriter**	 Yandaki şekilde $\lvert AB\rvert = 3\sqrt{2}$ cm , $\lvert BC\rvert = 7$ cm ve $s(\widehat{ADC}) = 45$ olduğuna göre $\cos \hat{C} = ?$	
	f	**%**
Doğru	**7**	**41,17**
Yanlış	**3**	**17,64**
Cevapsız	**7**	**41,17**

Öğrenciler soruda verilen bilgilerden yola çıkarak değil, şekilden yola çıkarak sorunun çözümüne başlıyorlar. Aslında verilen bilgilerden yola çıkmaları gerekmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu soruda verilen üçgeni dik üçgene dönüştürmeleri gerektiğini bilmemektedir. Bir açının kosinüs değerini yazmak için dik üçgeni doğru olarak oluşturamadıkları için soruya yanlış cevap vermişlerdir.

- Öğrencilerin verilen bilgilerden değil istedikleri şekilde sorunun çözümüne başladıkları tespit edildi.
- Çizim gerektiren soruları tanıyamadıkları tespit edildi.
- A açısının ölçüsü verilmediği halde 90 derece olarak işaretledikleri, C açısını da 45 derece olarak işaretledikleri tespit edildi.
- İşlemsel hata yaptıkları tespit edildi.

4. 5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Beşinci alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencileri üçgenlerde benzerlik konusuyla ilişkilendirerek verilen bir üçgende bilinmeyen kenar uzunluklarını bulup, ilgili trigonometrik değeri yazarken karşılaştıkları sorunları tespit etmek için aşağıdaki soru sorulmuştur.

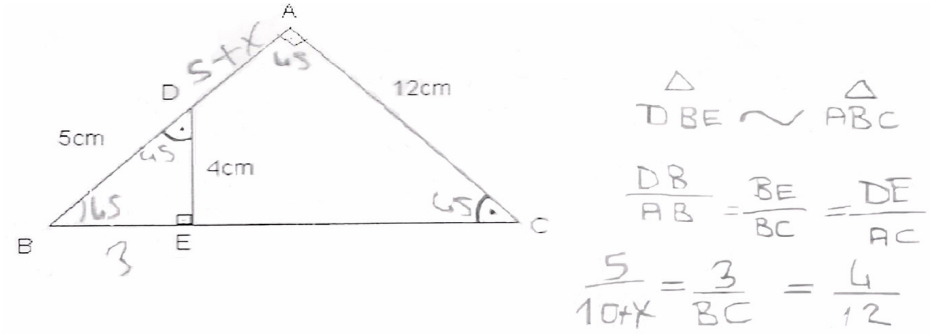


Yandaki şekilde $|DE| = 4$ cm, $|BD| = 5$ cm, ve $|AC| = 12$ cm

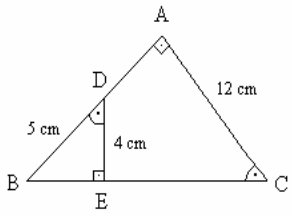
ise; $\cos \hat{C} = ?$

Beş öğrenci üçgenlerde benzerliği yanlış kurduğu için üçgenin kenar uzunluklarını yanlış bulmuşlardır. Bu soruya 4 öğrenci hiç cevap vermemiş. Bu öğrenciler daha önce öğrenmiş oldukları üçgenlerde benzerlik konusu ile trigonometri konusu arasındaki bağı kuramamışlardır. Bu öğrencilerin üçgenlerde benzerlik konusu ile ilgili bilgi eksiklikleri tespit edilmiştir.

Sekiz öğrenci soruya doğru cevap vermiştir. Üçgenlerde benzerlik konusu yardımıyla AD uzunluğunu, BC uzunluğunu ve EC uzunluğunu bularak C açısının kosinüs değerini bulmuşlardır.



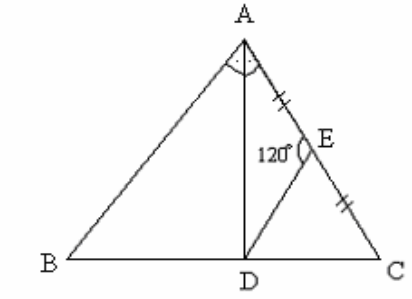
Tablo 5:Beşinci sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

Soru / Kriter	 Yandaki şekilde |DE| = 4 cm, |BD| = 5 cm, ve |AC| = 12 cm ise; $\cos \hat{C} = ?$	
	f	***%***
Doğru	**8**	**47,05**
Yanlış	**5**	**29,41**
Cevapsız	**4**	**23,52**

- Üçgenlerde benzerlik ve açılar konusuyla ilgili bilgi eksiklikleri tespit edildi.
- Bir açının kosinüs değerini yazmada bilgi eksiklikleri tespit edildi.
- Pisagor bağıntısını kullanamadıkları tespit edilmiştir.
- Kavramsal olarak bilgi eksiklikleri tespit edildi.

4. 6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

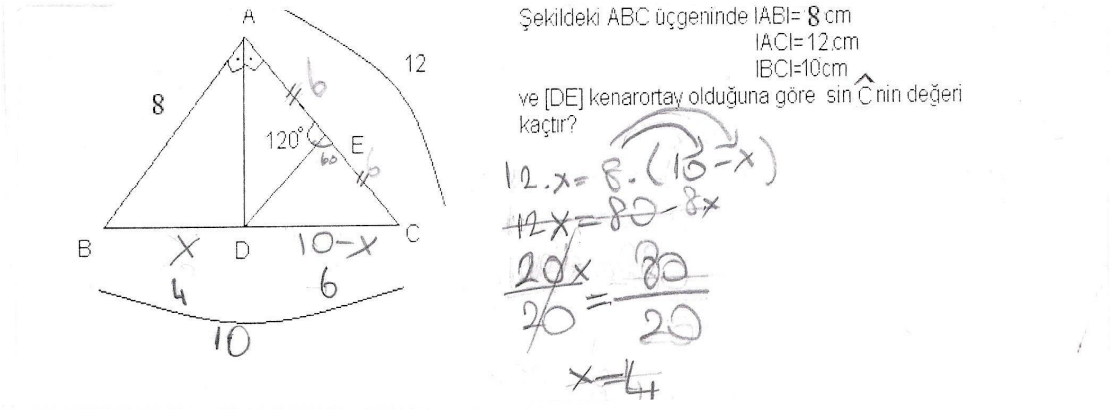
Altıncı alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin açıortay özelliğini kullanarak trigonometrik bir problemi çözerken karşılaştıkları sorunları tespit etmek için aşağıdaki soru sorulmuştur.



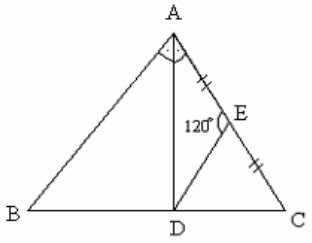
Şekildeki ABC üçgeninde [DE] kenarortay \|AB\| = 8 cm
\|AC\| = 12 cm
\|BC\| = 10 cm
ve [DE] kenarortay olduğuna göre $\sin \hat{C}$ nin değeri kaçtır?

Öznur da sadece BD uzunluğunun 4 cm, DC uzunluğunun 6 cm olduğunu bulmuş. Yani açıortay teoremini kullanarak bulduğu için açıortay konusunda bilgi eksikliği yok fakat trigonometrik oran yazmada bilgi eksikliği olduğu tespit edilmiştir.

Duygu, açıortay teoremini kullanarak BD ve DC uzunluğunu sırasıyla 4 cm ve 6 cm olarak bulmuş. C açısının sinüs değerini yazarken hata yapmış. Açının sinüs değerini komşu dik kenar uzunluğunu hipotenüsün uzunluğuna bölerek bulmuş. Yani kosinüs değerini yazmış.



Tablo 6: Altıncı sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

Soru / Kriter	 Şekildeki ABC üçgeninde [DE] kenarortay |AB|= 8 cm |AC|= 12 cm |BC|= 10 cm ve [DE] kenarortay olduğuna göre $\sin\hat{C}$ nin değeri kaçtır?	
	f	**%**
Doğru	**9**	**52,94**
Yanlış	**2**	**11,76**
Cevapsız	**6**	**35,29**

- Açıortay teoremini uygulayanların açının trigonometrik oranını yazmada bilgi eksiklikleri olduğu tespit edildi.

- Açıortay ve kenarortayla ilgili bilgi eksiklikleri tespit edildi.
- Kavramsal olarak bilgi eksiklikleri tespit edildi.

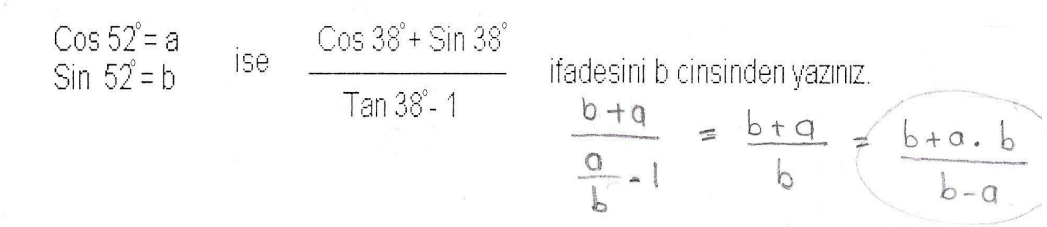
4. 7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Yedinci alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin birbirini 90^0 ye tamamlayan açıların sinüs ve kosinüs değerleri bir parametreye (değişken) bağlı olarak verildiğinde, bu bilgileri içeren bir trigonometrik ifadeyi verilen parametre (değişken) cinsinden yazarken karşılaştıkları sorunları tespit etmek için aşağıdaki soru sorulmuştur.

$\left.\begin{array}{l}\cos 52^\circ = a \\ \sin 52^\circ = b\end{array}\right\}$ ise $\dfrac{\cos 38^\circ + \sin 38^\circ}{\tan 38^\circ - 1}$ ifadesini b cinsinden yazınız.

Soruya 6 öğrenci yanlış cevap vermiş. Bu, öğrencilerin harfli ifadelerle işlem yapma becerilerinde eksiklikleri olduğunu ve bu nedenle trigonometrik bilgileri yeterli olsa bile soruyu yanlış çözdüklerini gösteriyor. Bu da öğrenilen eski bilgileri yeni problemlere uygulama becerilerinin olmadığını göstermektedir.

Bu soruya 5 öğrenci hiç cevap vermemiş. Bu öğrencilerin bir trigonometrik ifadenin verilen değişkenler cinsinden yazabilme becerilerinde eksikliklerinin olduğunu göstermektedir.



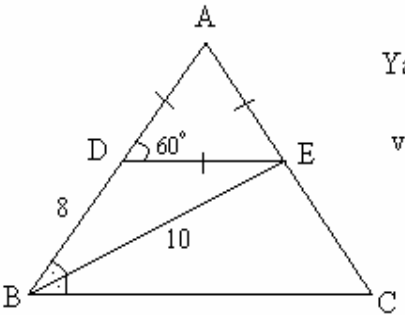
Tablo 7: Yedinci sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

Soru / Kriter	$\left.\begin{matrix}\cos 52^\circ = a \\ \sin 52^\circ = b\end{matrix}\right\}$ ise $\frac{\cos 38^\circ + \sin 38^\circ}{\tan 38^\circ - 1}$ ifadesini b cinsinden yazınız.	
	f	**%**
Doğru	**6**	**35,29**
Yanlış	**6**	**35,29**
Cevapsız	**5**	**29,41**

- Birbirini 90 dereceye tamamlayan açıların sinüs ve kosinüs değerleri değişkenlere bağlı olarak verildiğinde bu bilgileri içeren trigonometrik ifadeyi değişkenler cinsinden yazma becerilerinde eksiklikler olduğu tespit edilmiştir.
- Harfli ifadelerle işlem yapma becerilerinde eksiklikler tespit edilmiştir.
- İşlemsel hata yaptıkları tespit edildi.

4. 8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Sekizinci alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin içinde bir eşkenar üçgen kapsayan ve bazı kenar uzunlukları verilen herhangi bir üçgendeki trigonometrik açı değerlerini yazmada karşılaştıkları sorunlar olup olmadığını tespit etmek için aşağıdaki soru sorulmuştur.



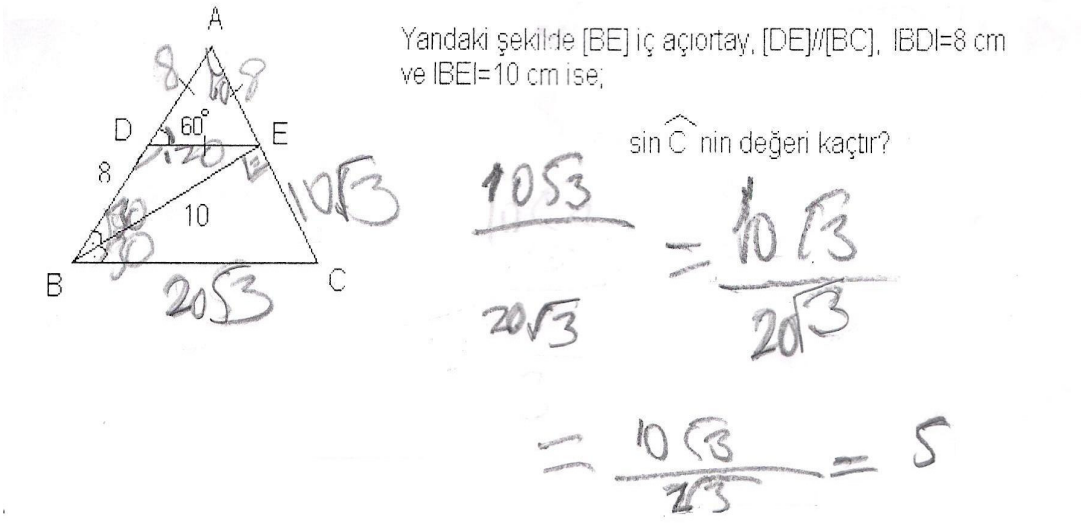
Yandaki şekilde [BE] iç açıortay, [DE] // [BC], $|BD| = 8$ cm ve $|BE| = 10$ cm ise $\sin \hat{C} = ?$

Sonay adlı öğrenci eşkenar üçgenin kenar uzunluklarını şekil üzerine doğru olarak yazmış, sonra |EC| uzunluğunu 30 60 90 üçgeninden faydalanarak yazmak istemiş fakat yanlış yapmıştır. 30^0 lik açının karşısındaki açıyı diğer dik kenarın √3 katı olarak ifade etmiş. Halbuki dik kenarın √3 katı değil 1/√3 katı olacaktı. Yani öğrencinin bu konuda bilgi eksikliği olduğu görülmektedir.

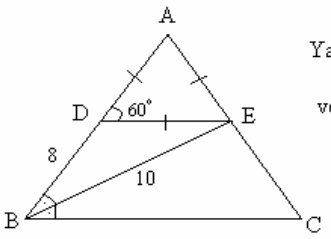
Bir öğrenci DBE ve DEB açılarını 30^0 olarak bulmuştur. Fakat soruyu çözememiştir.

Çünkü bir açının sinüs değerini yazmak için bir dik üçgen oluşturması gerektiğini düşünememiştir. Bu da onun bir açının sinüs değerini yazmak için dik üçgene gerek olduğu konusunda bilgi eksikliği olduğunu göstermektedir.

Bu durum öğrencilerin açılar ve açıların özellikleri konusunda bilgi eksiklikleri olduğunu gösterir. Açı konusunda öğrendikleri bilgileri bu soruda kullanma becerileri olmadığından trigonometrik bir problemi çözememektedirler.



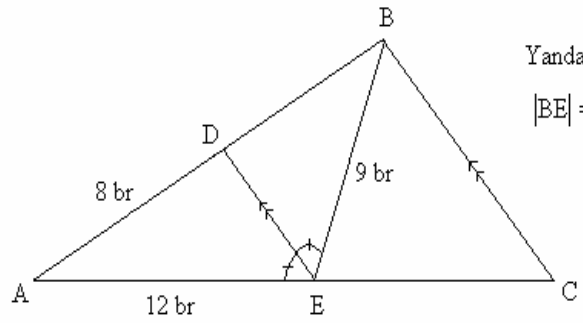
Tablo 8: Sekizinci sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

Soru / Kriter	 Yandaki şekilde [BE] iç açıortay, [DE] // [BC], |BD|= 8 cm ve |BE| = 10 cm ise $\sin\hat{C} = ?$	
	f	**%**
Doğru	**3**	**17,64**
Yanlış	**6**	**35,29**
Cevapsız	**8**	**47,05**

- 30 60 90 üçgeninden faydalanarak trigonometrik oran yazmada bilgi eksiklikleri tespit edildi.
- Açılar konusunda bilgi eksiklikleri olduğu tespit edildi.
- İşlemsel hata yaptıkları tespit edildi.

4. 9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

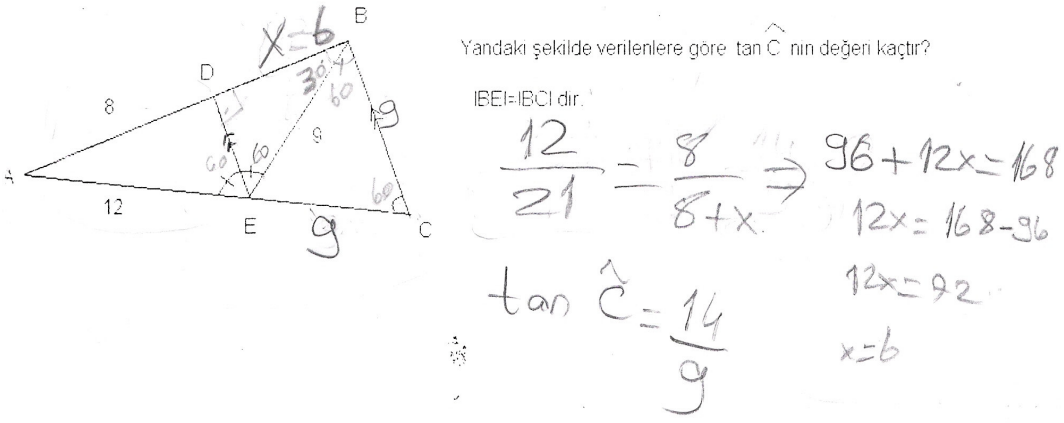
Dokuzuncu alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin verilen bir üçgende üçgenin iç açılarını bularak trigonometrik oran yazmada karşılaştıkları sorunlar olup olmadığını tespit etmek için aşağıdaki soru öğrencilere sorulmuştur.



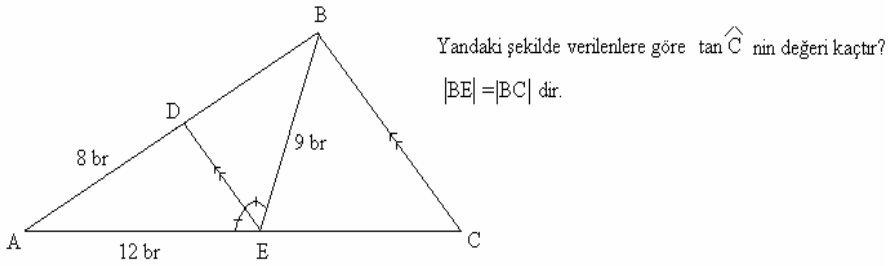
Yandaki şekilde verilenlere göre $\tan\hat{C}$ nin değeri kaçtır?

\|BE\| =\|BC\| dir.

Bu soruya 12 öğrenci hiç cevap vermemiş. 1 öğrenci doğru cevap vermiş. 4 öğrenci yanlış cevap vermiş. Üçgenlerde benzerlik konusundan faydalanarak DB uzunluğunu 6 birim olarak bulmuşlar fakat C açısının tanjantını yazarken B açısının ölçüsünü 90^o olarak düşünmüşler ve bu nedenle C açısının tanjantının 14/9' a eşit olduğunu yazmışlardır. Halbuki B açısından EC doğru parçasına dikme indirerek dik üçgen oluşturmaları gerekiyordu.



Tablo 9: Dokuzuncu sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

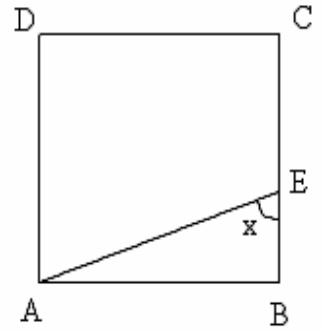
Soru / Kriter		
	f	**%**
Doğru	**1**	**5,88**
Yanlış	**4**	**23,52**
Cevapsız	**12**	**70,58**

- Soruda B açısının ölçüsü verilmediği halde B açısının ölçüsünü 90 derece olarak düşündüklerinden üçgenlerde açılar konusuyla ilgili bilgi eksiklikleri tespit edildi.
- Trigonometrik oran yazmak için dik üçgene ihtiyaçları olduğunu düşünemedikleri, çizim gerektiren soruları tanıyamadıkları tespit edildi.

- 60^0 lik açının tanjant değerini bilmedikleri tespit edildi.
- Kavram bilgisinde eksiklikler tespit edildi.

4. 10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Onuncu alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin herhangi bir geometrik şeklin kenar uzunlukları ile ilgili bir oran verildiğinde açıların trigonometrik değerlerini yazarken karşılaştıkları sorunları tespit etmek için aşağıdaki soru sorulmuştur.



ABCD kare , $|CE| = 3|BE|$ ve $s(\widehat{AEB}) = x$ ise;

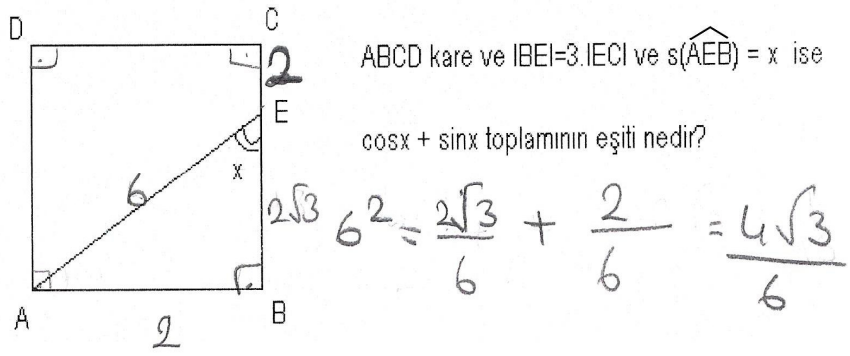
$\cos x + \sin x = ?$

Yanlış cevap veren Duygu karenin kenar uzunluklarını bulurken EC uzunluğuna 2, AE uzunluğuna da 6 demiş. Yani orana göre EC uzunluğuna 2, BE uzunluğuna da 6 demeliydi. Bu nedenle soruyu yanlış çözmüş. Fakat öğrencinin cosinüs ve sinüs konusunda bilgi eksikliği yoktur. Yazdığı değerlere göre açının sinüs ve cosinüs değerlerini doğru yazdığını görüyoruz.

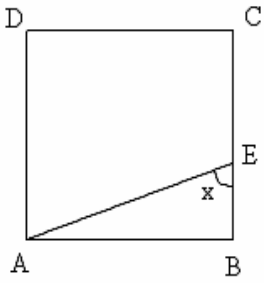
Demet de BE uzunluğuna 3y AB uzunluğuna da 2y demiş. Yani Demet de Duygu gibi kenar uzunlukları orana bağlı olarak verildiğinde verilen orantıda yerine koyma metodunu kullanamamış.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu eski öğrenmelerini hatırlayamamış, açının alfabemizdeki bir harf yerine x ile gösterilmesi soruya yapamayacağını düşünme önyargısı ile yaklaşmalarına sebep olmuştur. Bir açının sinüs ve kosinüs değerlerini

bulmak için sadece uzunluklarının oranının yeterli olacağını düşünememişlerdir. Bu nedenle soruyu yapamamışlardır.



Tablo 10: Onuncu sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

Soru / Kriter	 ABCD kare , $\|CE\| = 3\|BE\|$ ve $s(\widehat{AEB}) = x$ ise; $\cos x + \sin x = ?$	
	f	**%**
Doğru	**5**	**29,41**
Yanlış	**2**	**11,76**
Cevapsız	**10**	**58,82**

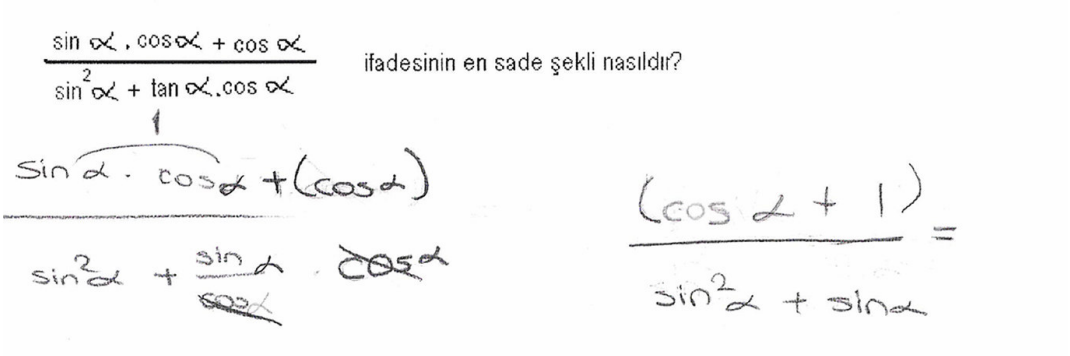
- Kenar uzunlukları belli bir orana bağlı olarak verildiğinde verilen orantıya bağlı olarak şekil üzerinde kenar uzunluklarını yazmada bilgi eksiklikleri tespit edildi.
- Pisagor bağıntısını kullanma konusunda bilgi eksiklikleri tespit edildi.
- Sinüs ve kosinüsün anlamlarını bilmedikleri tespit edildi.
- Hem işlemsel hem de kavramsal hata tespit edildi.

4. 11. On birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

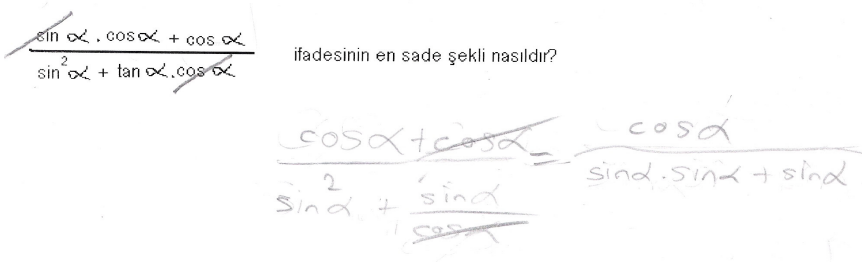
On birinci alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin verilen bir açının sinüs ve kosinüs değerlerinin toplamını bulurken karşılaştıkları sorunları tespit etmek için aşağıdaki soru sorulmuştur.

$$\frac{\sin\alpha \cdot \cos\alpha + \cos\alpha}{\sin^2\alpha + \tan\alpha \cdot \cos\alpha}$$ ifadesinin en sade şekli nedir?

Duygu sadece payda bulunan sinα . cosα ifadesinin 1 e eşit olduğunu düşünerek kavramsal hata yapmıştır. Paydada bulunan ifadede (tanα) nın (sinα / cosα) şeklinde yazmıştır. Soruyu yanlış çözmüştür.



Saner, hiçbir işlem yapmadan direk payda bulunan sinα ile paydada bulunan cosα yı sadeleştirmiştir. Böyle bir sadeleştirmenin olması mümkün değildir. Birincisi ifadeler arasında "+" işareti vardır, ikincisi aynı açının sinüsü ve kosinüsü birbirine eşit değildir. Burada öğrenci büyük bir işlemsel ve kavramsal hata yapmıştır. Soruyu yanlış çözmüştür. Hüseyin de soruda bulunan bütün sinüsler ve tanjant yerine kosinüs diyerek çözmeye çalışmış. Bu şekilde bir çözüm hatalıdır. Bu öğrencinin de çarpanlara ayırma konusunda öğrendiği ortak çarpan parantezine alma konusunda bilgi eksikliği tespit edilmiştir.



Tablo 11: On birinci sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

Soru / Kriter	$\frac{\sin\alpha \cdot \cos\alpha + \cos\alpha}{\sin^2\alpha + \tan\alpha \cdot \cos\alpha}$ ifadesinin en sade şekli nedir?	
Kriter	***f***	**%**
Doğru	**2**	**11,76**
Yanlış	**3**	**17,64**
Cevapsız	**12**	**70,58**

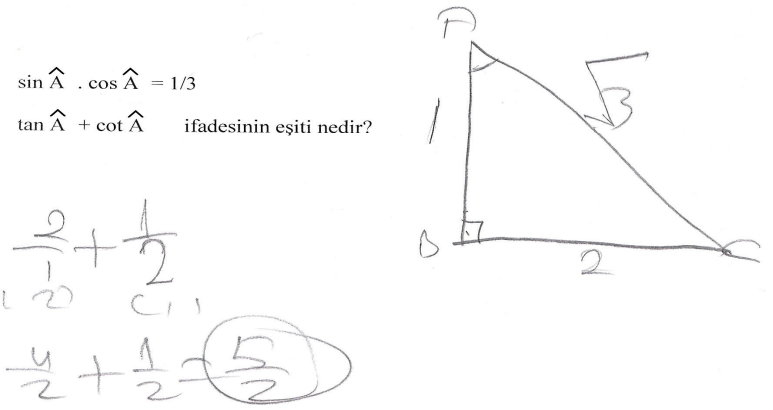
- Öğrencilerin paydaki ifade ile paydadaki ifadeyi hiçbir işlem yapmadan sadeleştirdikleri tespit edilmiştir.
- Öğrencilerin çarpanlara ayırma konusunda bilgi eksiklikleri tespit edilmiştir.
- sin α . cos α = 1 eşitliği olduğu varsayılarak kavramsal olarak bilgi eksikliği tespit edilmiştir.

4. 12 On ikinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

On ikinci alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bir dar açının sinüs ve kosinüs değerleri çarpımından yola çıkarak tanjant ve kotanjant değerlerini yazarken karşılaştıkları sorunları tespit etmek için aşağıdaki soru sorulmuştur.

$\sin\hat{A} \cdot \cos\hat{A} = \frac{1}{3}$ ise; $\tan\hat{A} + \cot\hat{A}$ ifadesinin eşiti nedir?

Saner dik üçgen çizerek Pisagor bağıntısını da yanlış kullanarak üçgenin kenar uzunluklarını yanlış bulmuştur. A açısının tanjantını 2/1 kotanjantını da 1/2 bulmuş ve bu değerleri toplamış. Soruyu da yanlış çözmüştür. Burada Pisagor bağıntısını yanlış kurmuştur. Ancak tanjant ve kotanjantın anlamlarını bilmektedir. Burada öğrencinin açının tanjant değerinin sinüs değerinin kosinüs değerine bölümü olduğu konusunda bilgi eksikliği tespit edilmiştir.



Ayrıca öğrencinin açı ölçüleri 30^0, 60^0 ve 90^0 derece olan üçgenin trigonometrik oranlarını yazmada bilgi eksikliği vardır. Hüseyin de A açısının sinüsü yerine 1/2, kosinüsünün yerine de 2 / 1 yazmıştır.

Demet, (sin A / cos A) yerine 1/3 ; tan A yerine 1/3, kotanjant A yerine de 3/1 yazarak bu değerleri toplamış.Dolayısıyla öğrencinin bir açının tanjant değerinin sinüs değerinin kosinüs değerine bölümü olduğu bilgisinde eksiklik tespit edilmiştir.

Tablo 12: On ikinci sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

Soru / Kriter	$\sin\hat{A} \cdot \cos\hat{A} = \frac{1}{3}$ ise; $\tan\hat{A} + \cot\hat{A}$ ifadesinin eşiti nedir?	
	f	**%**
Doğru	**3**	**17,64**
Yanlış	**3**	**17,64**
Cevapsız	**11**	**64,70**

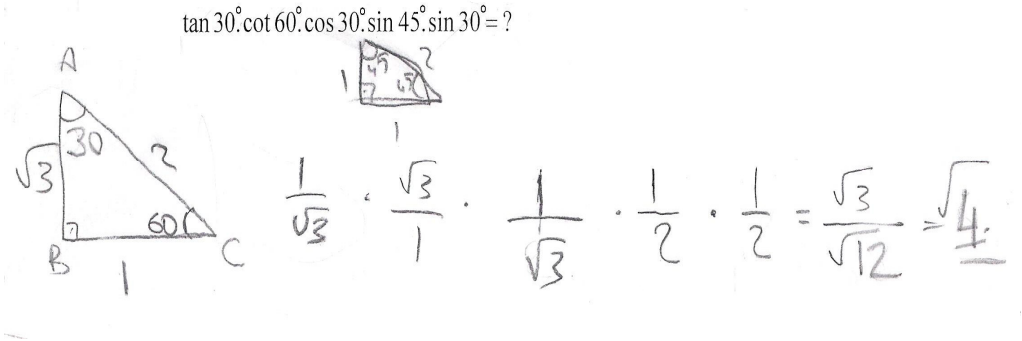
- 30 60 90 üçgeni yanlış çizilerek trigonometrik oranların da yanlış yazıldığı tespit edilmiştir. Soruda açı değeri verilmemesine rağmen 30 60 90 üçgeni kullanılarak çözüme ulaşacaklarını düşünmüşlerdir.
- Açının tanjantının sinüsünün kosinüsüne bölümüne eşit olduğu bilgisinde ve açının kotanjantının kosinüsünün sinüsüne bölümüne eşit olduğu bilgisinde de eksiklik tespit edilmiştir.
- Hem işlemsel hem de kavramsal olarak bilgi eksikliği tespit edilmiştir.

4. 13. On üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

On üçüncü alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin 30^0, 45^0, 60^0 ve 90^0 lik açıların trigonometrik oranlarını yazarken karşılaştıkları sorunları tespit etmek için aşağıdaki soru sorulmuştur.

$\tan 30^\circ . \cot 60^\circ . \cos 30^\circ . \sin 45^\circ . \sin 30^\circ = ?$

Elif 30 60 90 dik üçgenini doğru çizerek kenar uzunluklarını doğru yazmıştır. Fakat bir açısı 45 derece olan dik üçgenin kenar uzunluklarını yanlış bulmuştur.Sorudaki kotanjant60^0, cosinüs30^0, sinüs45^0 değerlerini yazamamış. Burada öğrencinin ezberlediği bir bilgiyi bir başka soru ile karşılaştığında kullanamadığı tespit edilmiştir.



Yani ezberlenen bilgiler hiçbir işe yaramamıştır. Çünkü öğrenci trigonometrik oranların nasıl yazıldığını iyice kavramış olsaydı çizdiği üçgene göre oranları doğru bir

biçimde yazabilecekti. Öznur ve Mehmet Ali 30^0 nin tanjantına $1/\sqrt{3}$, kotanjatına $\sqrt{3}/1$, 45^0 lik açının sinüsüne de 1/2 diyerek hata yapmış. Burada öğrencinin dar açıların trigonometrik oranlarını yazmada bilgi eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir. Mustafa ve Hüseyin $\cos 60^0$ yerine $\sqrt{3}/2$ yazmış. Sonay, $\sin 45^0$ yerine $\sqrt{2}/3$ yazmış. Barış, $\sin 45^0$ yerine $\sqrt{3}/\sqrt{2}$ yazmış. Derya ve Demet, $\cot 60^0$ yerine $\sqrt{3}/1$ yazmış. Semih $\tan 30^0$ yerine de 30/1, $\cot 60^0$ yerine 60/1, $\cos 30^0$ yerine 30/1, $\sin 45^0$ yerine 45/1 ve $\sin 30^0$ yerine 30/1 yazmıştır. Burada öğrencinin açıların trigonometrik değerlerini ezberledikleri ve bundan dolayı yanlış hatırladıkları veya unuttukları bu nedenle yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir.

Tablo 13: On üçüncü sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

Soru / Kriter	$\tan 30^0 . \cot 60^0 . \cos 30^0 . \sin 45^0 . \sin 30^0 = ?$	
	f	**%**
Doğru	**2**	**11,76**
Yanlış	**11**	**64,70**
Cevapsız	**4**	**23,52**

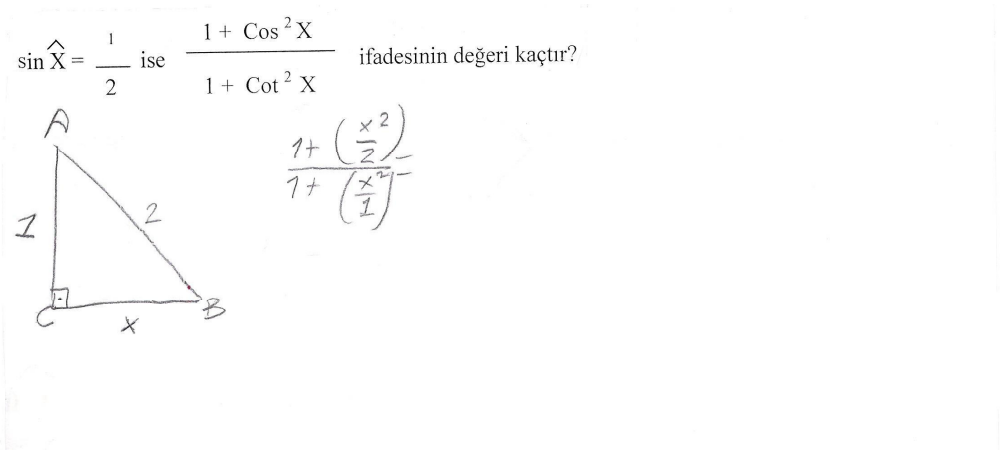
- Öğrencilerin dar açıların trigonometrik değerlerini ezberlediklerinden sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjantın tanımlarını karıştırdıkları tespit edilmiştir.

4. 14. On dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

On dördüncü alt problemde; İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bir açının trigonometrik oranının verilerek açının herhangi bir trigonometrik değerinin karesi sorulduğunda karşılaşılan sorunları tespit etmek için aşağıdaki soru sorulmuştur.

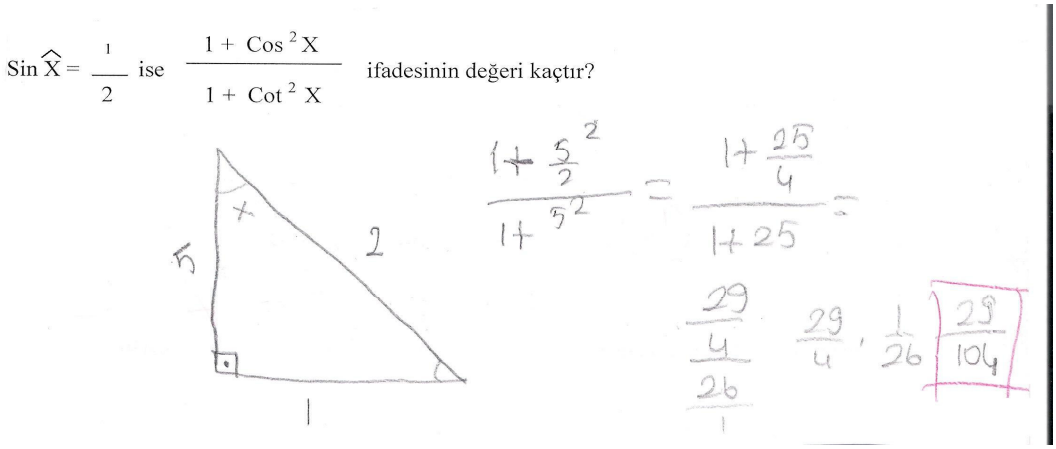
$$\sin x = \frac{1}{2} \qquad \text{ise} \quad \frac{1+\cos^2 x}{1+\cot^2 x} = ?$$

Semih üçgen çizerek kenar uzunluğuna x demiş. Halbuki x bir açının ismidir. Burada bir kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Öğrencinin sinüsün yanında yazılı olan değeri açı olarak algılamadığı, onu bir kenar uzunluğu olarak algılamasından dolayı soruyu çözemediği tespit edilmiştir. Öğrenci bu soruda kavramsal hata yapmıştır.



Saner'in x'in bir açı olduğunu bildiği fakat dik üçgen çizip üçgenin kenar uzunluklarını x in sinüs değerine bağlı olarak pisagor teoemini yazmada bilgi eksikliği olduğu tespit edilmiştir.

Hipotenüs uzunluğu yerine 2, dik kenarlardan birine 1 diyerek diğer dik kenar uzunluğunu pisagor bağıntısından 5 olarak yanlış hesapladığından dolayı soruyu yanlış çözmüştür. Yani Saner de işlem hatası yapmıştır.



Derya, sinüs, cosinüs, cotanjant değerlerini doğru bulmuş fakat işlem hatası yaptığı için soruyu yanlış çözmüş.

Tablo 14: On dördüncü sorunun kriterlere göre değerlendirilmesi

Soru / Kriter	$\sin x = \frac{1}{2}$ ise $\frac{1+\cos^2 x}{1+\cot^2 x} = ?$	
	f	**%**
Doğru	**11**	**64,70**
Yanlış	**4**	**23,52**
Cevapsız	**2**	**11,76**

- x i açı olarak değil kenar uzunluğu olarak düşündükleri belirlenmiştir.
- Sinüs değerinden yola çıkarak kosinüs ve kotanjant değerini yazmada bilgi eksiklikleri tespit edilmiştir.
- Pisagor bağıntısı konusunda bilgi eksikleri tespit edilmiştir.
- İşlemsel olarak bilgi eksikliği tespit edilmiştir.

4.15. On beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

On beşinci alt problemde İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin trigonometri konusu ile ilgili görüşlerinin neler olduğu sorusuna yanıt aranmıştır.

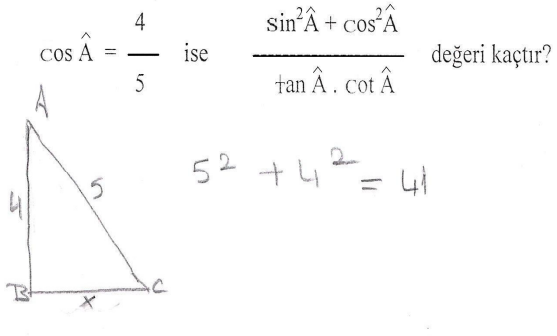
1-Trigonometri hakkında ne düşünüyorsunuz?

Yapılan görüşmelerde; trigonometri hakkında ne düşünüyorsunuz sorusuna verilen cevaplara bakıldığında öğrencilerin trigonometriyi anlaşılması zor, öğrenilmesi kolay, eğlenceli ve sıkıcı bir konu olarak gördükleri tespit edilmiştir.

Trigonometriyi zor bir konu olarak değerlendiren öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖZNUR: Trigonometri çok önemli bir konudur. Hayatımda her zaman karşıma çıkacak bir konudur. Özellikle lise yıllarında üzerinde çalışılması gereken bir konudur. Biraz kafa karıştırıcıdır ve zorlayıcıdır. Ama çalışan için kolaydır. Bunun için sekizinci sınıfta iyice kavramamız gereken bir konudur. Çünkü liseye geçtiğimiz zaman çok rahat ederiz.

Öznur'un verdiği cevaba bakılacak olursa;



Pisagor bağıntısını kuramadığı için ve sinüs kosinüs tanımlarını bilmediği için soruyu çözemediğini görüyoruz. Dik kenarlardan birisini karesini ve hipotenüs uzunluğunun karesini alarak toplayıp diğer dik kenarın karesine eşitlediği için soruyu çözememiş. Bu onun pisagor teoremini tam olarak kavrayamadığını ve üçgenlerin kenar bağıntıları konusuyla trigonometri konusu arasında kavramsal bağları kuramadığını gösterir. Öznurun bu soruya verdiği yanlış cevap, trigonometri konusunu zor bir konu olarak gördüğü görüşünü desteklemektedir.

SONAY: Trigonometrinin temeli sekizinci sınıfta atılır. Trigonometriyi öğretmen öğrencilere iyi bir şekilde anlatırsa anlaşılır. Trigonometri zor bir konudur.

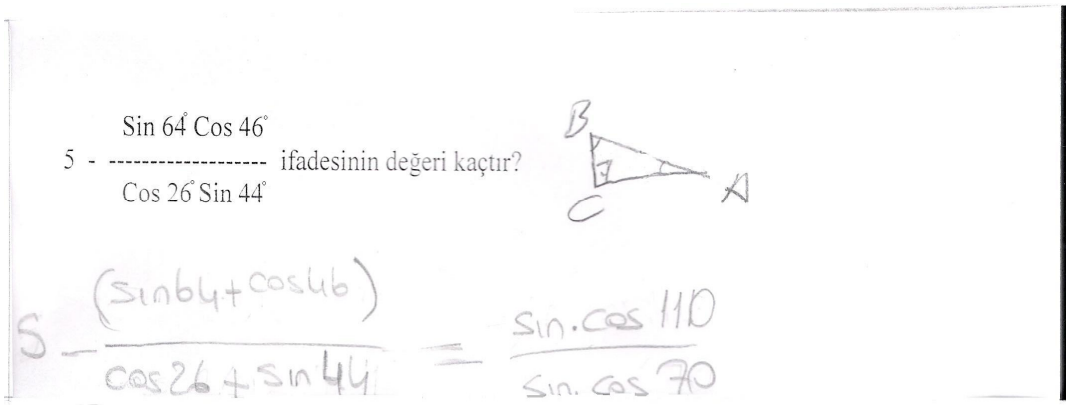
MEHMET ALİ: Trigonometri konusu biraz zor bir konudur. Çalışmayı gerektirir.

MUSTAFA: Konu güzel ama zor bir konu olduğu için çabuk öğrenilemiyor.

DERYA A: Aslında trigonometri çok zor bir konu değil ama çalışmadığım için bana zor geliyor. Trigonometriyle ilgili problemleri çözemiyorum.

AYŞE: Trigonometri matematik dersi konularından en zorlayıcı konudur.

BARIŞ: Bu konuda çok zorlanıyorum. Bu konu ile ilgili problem çözemiyorum.
Barış'ın verdiği cevaba bakılacak olursa;



Problemi yanlış çözdüğünü ve bu konuda zorlandığı görüşünü desteklediğini görmekteyiz.

DERYA B: Trigonometri konusu matematik dersi konularından en zor olan konudur. Anlayamıyorum.

SEMİH: Trigonometri matematiğin zor bir konusudur.

MEHMET: Trigonometri güzel bir konudur. Belki ilk önce öğrenciye zor gelebilir. Ama sonradan soru çözdükçe konu çok kolaylaşıyor.

DEMET: Trigonometri ile ilgili çok soru çözüyoruz fakat ben anlayamıyorum. Bu konuda çok zorlanıyorum. Matematiğin mantığını öğrenmek mesele ama bana sorarsanız ben çok zorlanıyorum.

Trigonometriyi kolay bir konu olarak değerlendiren öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

KAYAHAN: Trigonometri çok zor gibi gözüken fakat göründüğü kadar zor olmayan bir konudur. Fakat bu konunun sadece sekizinci sınıfta değil de altıncı sınıfta temelinin atılması gerekir. Tabi eğer bu konu ilköğretim programından kaldırılmazsa. Trigonometri bence geometride öğrenilmesi gereken en önemli konudur. İyi öğrenilmezse lisede geometride çok zorlanılacağına inanıyorum.

Trigonometriyi Eğlenceli Bir Konu Olarak Değerlendiren öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

DUYGU: Matematikte en zevkli konulardan birisi de trigonometri. Bulmaca gibi.

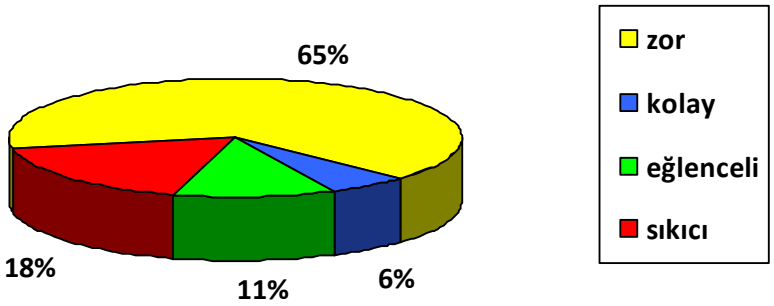
SANER: Trigonometri matematiğin en zevkli dallarından birisidir. İyi öğrenildiği zaman bu konu ve sorularını çözmek çok eğlenceli ve güzel oluyor. Bazen zorlanıyorum ama bunlar doğal şeyler. Zor sorular çıkabiliyor. Ama genel olarak güzel bir konudur.

Trigonometriyi Sıkıcı Bir Konu Olarak Değerlendiren öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

GÖKHAN: Matematik kolaylaşıyor ama öğrencilerin işini çoğaltıyor. Bir sürü değişik değişik şeyler çıkarıyorlar. Eskiden ne güzel toplama, çıkarma, çarpma bölme vardı. Trigonometri bence sıkıcı bir konudur.

ELİF: Trigonometri bence çok gereksiz ve sıkıcı bir konudur. Örneğin ben doktor olmak istiyorum ve de oldum diyelim. Bana kalkıp da hastanın sinüsünü veya kotanjantını soracak değiller.

HÜSEYİN: Trigonometri sıkıcı bir konudur.



Trigonometriyi zor bir konu olarak değerlendiren öğrenciler tüm öğrencilerin %64,70 ini, kolay bir konu olarak değerlendiren öğrenciler tüm öğrencilerin% 5,88 ini, eğlenceli bir konu olarak değerlendiren öğrenciler tüm öğrencilerin % 11,76 sını, sıkıcı bir konu olarak değerlendiren öğrenciler tüm öğrencilerin % 17,65 ini oluşturmaktadır.

2-"Dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığınız sorunlar var mı? Eğer varsa bunların neler olduğundan bahsedebilir misiniz?

Yapılan görüşmelerde; trigonometri konusu ile ilgili olarak öğrencilerin bazılarının sorunları olduğunu düşündükleri, bazılarının da sorunları olmadığını düşündükleri tespit edilmiştir.

Trigonometri ile ilgili sorunları olduğunu söyleyen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖZNUR: Matematik dersinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığınız sorunlar bazen oluyor. Örneğin açıları bulmalarda ara sıra zorlanıyorum.

SONAY: Pek olmasa da var. Dik açılarda takılıyorum.

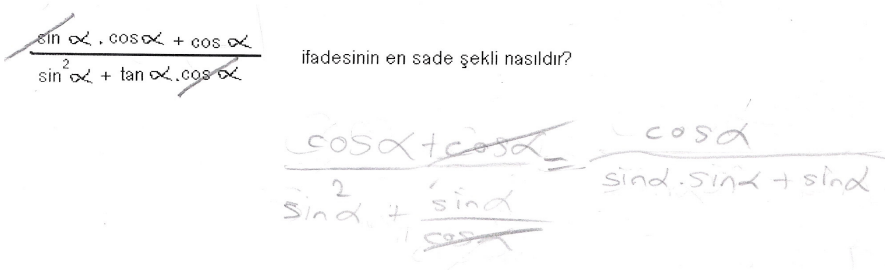
DERYA A: Sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjantı bulurken formüllerindeki komşu dik kenar, karşı dik kenarı bulamamak ve bunların formüllerini ezberleyememek problemleri çözemememin sebebidir.

KAYAHAN: Her soru için zorlanmıyorum. Ama trigonometri en çok zorlandığım konudur. Zaten geometri de bir şekil bilgisi gerekiyor. Tabi iş dar açıların trigonometrik oranlarına gelince bu bilgiden yararlanmak gerekiyor. Bu bilgiyi de her soru da kullanamıyorum. Bu yüzden zorlandığım bir konudur.

DUYGU: Sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjantın değerlerini karıştırıyorum.

SANER: Bazen değerlerin verilmediği sorularda takılıyorum fakat zamanla ne kadar soru çözersem o kadar kolaylaşıyor. Bu nedenle iyi çalışılması ve test çözülmesi gerekiyor.

Saner'in verdiği cevaba bakılacak olursa;



Saner'in soruyu yanlış çözdüğünü görürüz. Saner, hiçbir işlem yapmadan payda bulunan sin α ile paydada bulunan cos α'yı sadeleştirmiştir. Böyle bir sadeleştirmenin olması mümkün değildir. Burada öğrenci büyük bir işlemsel hata yaparak soruyu yanlış çözmüştür. Öğrencinin verdiği cevapla görüşü desteklenmektedir.

BARIŞ: Bu konuyu anlayamıyorum.

SEMİH: Bu konuda anlama güçlüğü çekiyorum. Trigonometri konusunda sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant kavramlarını biraz anladım.

DEMET: Ben hiçbir şeyi aklımda tutamıyorum öğretmenimizle birçok soru çözüyoruz ama çoğumuzun kafasına girmiyor. Bana en zor gelen konu trigonometridir.

DERYA B: Trigonometri bana çok zor geliyor.

Trigonometri ile ilgili sorunları olmadığını söyleyen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

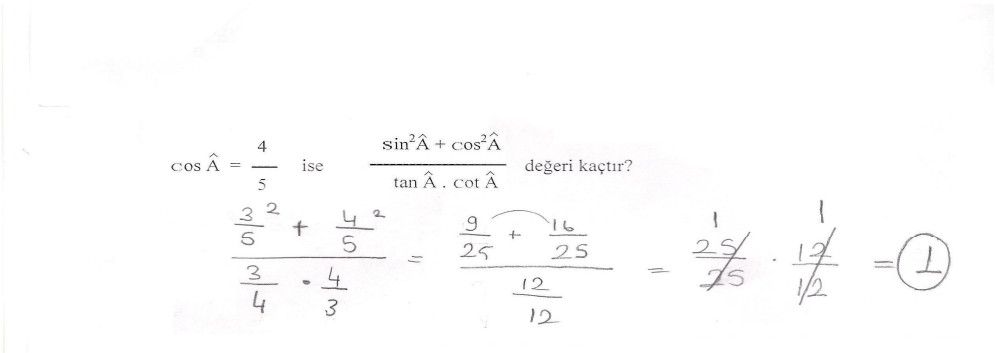
GÖKHAN: Yok

MEHMET ALİ: Bir sorun yok.

MUSTAFA: Hayır, yok.

AYŞE: Sorun yok. Sorunlarla karşılaşmamak için tekrar yapmaya özen gösteriyorum.

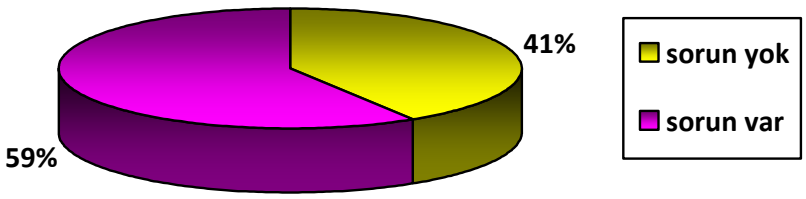
ELİF: Ben bu konuyu ilk başlarda anlamamıştım. Fakat tekrar edip soru çözmeye başlayınca anladım. Şimdilik çok fazla bir sorunla karşılaşmıyorum.
Elif'in verdiği cevaba bakılacak olursa;



Elif soruyu doğru çözdüğünü ve bu durumun Elif'in görüşünü desteklediğini görürüz.

MEHMET: Ben ilk önce sorunlarla karşılaşıyordum. Test çözerken trigonometri sorusu görünce hiç bakmadan geçiyordum. Çünkü trigonometriden korkuyordum. Ama şimdi üstüne gidince soruları çözebildiğimi gördüm.

HÜSEYİN: Yok.



Trigonometri ile ilgili sorunları olmadığını söyleyen öğrenciler tüm öğrencilerin% 41,18 ini, sorunları olduğunu söyleyen öğrenciler tüm öğrencilerin % 58,82 sini oluşturmaktadır.

3-"Dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığınız kavramların (sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant) tanımı yapıldıktan sonra bu kavramların tanımlarının aklınızda kalıcılığı oldu mu?

Yapılan görüşmelerde; sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant kavramlarının akıllarında kalıcılığı olup olmadığı konusunda öğrencilerin bazılarının akıllarında kalıcı olduğunu düşündükleri, bazılarının akıllarında kalıcı olmadığını düşündükleri tespit edilmiştir.

Sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant kavramlarının akıllarında kalıcılığı olduğunu öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖZNUR: Evet. Hepsi değil ama bir kısmının aklımda kalıcılığı oldu. Örneğin bunların anlamlarını kullanarak bunlarla ilgili bazı soruları çözebilirim.

SONAY: Evet oldu hepsi olmasa da birçoğu aklımda kaldı.

MEHMET ALİ: Evet kalıcı oldu.

KAYAHAN: Trigonometrideki sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant tanımı yapıldıktan sonra bu kavramların tanımlarının aklımda kalıcılığı oldu.

GÖKHAN: Evet.

AYŞE: Dar açıların trigonometrik oranları sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant gibi tanımları yapıldıktan sonra tekrar edip soru üzerinde görünce aklımda kalıcılığı oldu.

ELİF: Evet tanımları yapıldıktan sonra kalıcı oldu tabi bu birazda hocanın anlatımına bağlıdır.

Sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant kavramlarının akıllarında kalıcılığı olmadığını düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

MEHMET: Trigonometrideki sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant gibi kavramları tabiî ki ilk öğrendiğimde karıştırıyordum çünkü birbirine yakın kavramlar. Konu üzerine soru çözünce her şey oturdu.

DEMET: Ben ya karıştırıyorum ya unutuyorum ya da yanlış hatırlıyorum kısacası aklımda pek tutamıyorum. Şu an aklımda sadece isimleri kaldı.

SANER: Kalıcılığı oldu. Çünkü kendime göre aklımda tutma metotları geliştirdim.Bir kerede net bir şekilde ezberlenirse herhangi bir sorun olmuyor.

BARIŞ: Hayır kalıcılığı olmadı.
DERYA B: Sadece isimlerini hatırlıyorum.

MUSTAFA: Sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant tanımı yapıldıktan sonra bu kavramların tanımlarının aklımda kalıcılığı olmadı.

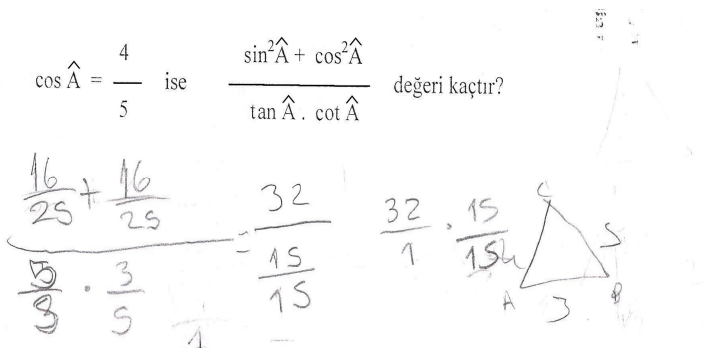
DERYA: Matematik dersinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığımız kavramların (sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant) tanımı yapıldıktan sonra bu kavramların aklımda kalıcılığı olmadı.

DUYGU: Sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant gibi tanımları yapıldıktan sonra aklımda kalsa bile doğru kalmıyor. Bu kavramları birbirine çok karıştırıyorum.

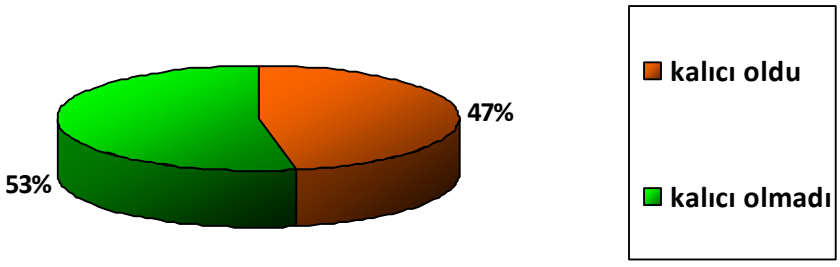
SEMİH: Kalıcılığı olmadı.

HÜSEYİN: Pek kalıcı olduğu söylenemez ama çalışınca daha kalıcı oluyor.

Hüseyin'in verdiği cevaba bakılacak olursa;



Hüseyin'in soruyu yanlış cevapladığını görürüz. Hüseyin, A açısının sinüs ve kosinüs değerlerinin birbirine eşit olduğunu düşünerek; sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjantın anlamlarını bilmediği için soruyu yanlış çözmüştür. Bu cevap, Hüseyin'in tanımların kalıcılığı olmadığı konusundaki görüşünü destekler niteliktedir.



Sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant kavramlarının akıllarında kalıcılığı olmadığını öğrenciler tüm öğrencilerin % 52,94 ünü, sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant kavramlarının akıllarında kalıcılığı olmadığını öğrenciler tüm öğrencilerin % 52,94 ünü oluşturmaktadır.

4-Trigonometrik kavramların aklınızda kalıcı olması için ne yapılmasını önerirsiniz?

Yapılan görüşmelerde; trigonometrik kavramların akılda kalıcı olması için soru çözülmesi gerektiğini, tekrar yapılması gerektiğini ve akılda kalıcı tanımlama yapılması gerektiğini düşünen öğrencilerin olduğu tespit edilmiştir.
Trigonometrik kavramların akılda kalıcı olması için soru çözülmesi gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖZNUR: Trigonometrik kavramların aklımızda kalıcı olması için sık sık hiç aksatmadan çalışmalıyız. Çünkü bu konu çabuk unutulacak bir konudur.

KAYAHAN: Ezberlenmesi bence çok zor olur. Çok geniş bir konu zaten ezberlenirse unutulur. Pratik yapılarak daha çok akılda kalacağını zannediyorum. Çok soru çözülerek akıldan çıkması engellenir.

AYŞE: Trigonometrik kavramların aklımda kalıcı olması için soru çözüyorum. Takıldığım yerde öğretmenimden yardım alıyorum ve belli aralıklarla tekrar yapmaya özen gösteriyorum.

MEHMET: Trigonometrik kavramların aklımızda kalıcı olması için sık sık soru çözülmesini, yazılıp odaya asılmasını, eline yazıp sık sık bakılmasını öneririm.

BARIŞ: Fazla soru çözmeliyiz.

Trigonometrik kavramların akılda kalıcı olması için tekrar yapılması gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

SONAY: İlk öğrendiğimde o konuyu ilk gün çalışmalı sonra haftada bir çalışmalı sonra ayda bir çalışmalı böylece aklımızda kalıcı olur.

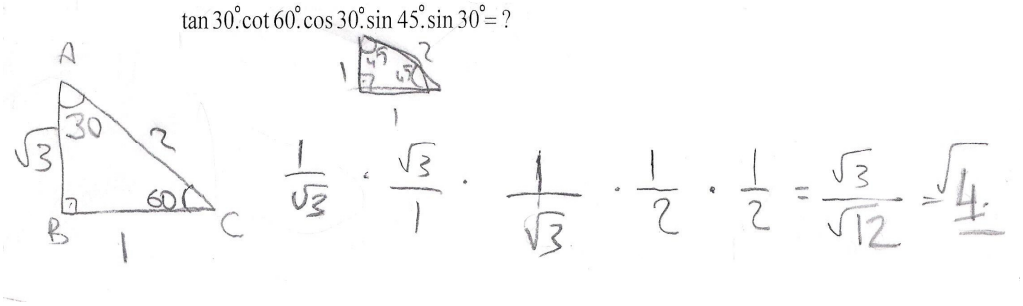
MEHMET ALİ: Trigonometrik kavramların aklımızda kalıcı olması için sürekli tekrar yapmak olabilir.

DERYA A: Tekrar yapmamız gerekiyor.

GÖKHAN: Haftada üç ya da dört kez tekrarlanmalı örnekler çözülmeli.

SEMİH: Sık sık tekrar edilmesini öneririm.

ELİF: Zaten sinüs kosinüsün tersidir. Tanjant da kotanjantın tersi olduğuna göre birini aklıma getirip onun tersini ya da olmayanını yazmak kolay olacaktır. Hala anlaşılmıyorsa bol bol tekrar yapmak gerekir.
Elif'in verdiği cevaba bakılacak olursa;



Elif'in soruyu yanlış cevapladığını görürüz. Elif 30 60 90 dik üçgenini doğru çizerek kenar uzunluklarını doğru yazmıştır. Fakat bir açısı 45 derece olan dik üçgenin kenar uzunluklarını yanlış bulmuştur. Sorudaki 60^0 lik açının kotanjant değerini, 30^0 lik açının cosinüs değerini, 45^0 lik açının sinüs değerini yazamamış. Burada öğrenci

trigonometrik oranları iyice kavramamış, çizdiği üçgene göre oranları doğru olarak yazamamıştır. Bu durum Elif'in görüşü ile çelişmektedir. Elif sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant kavramlarını tam olarak kavrayamamıştır fakat kendisini bu konuda yeterli görmektedir.

Trigonometrik kavramların akılda kalıcı olması için akılda kalıcı tanımlama yapılması gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

DUYGU: Trigonometrik kavramların akılda kalması için tanımlarıyla ilgili formüller bulunabilir ya da akılda kalıcı çok kısa tanımlar yapılabilir.

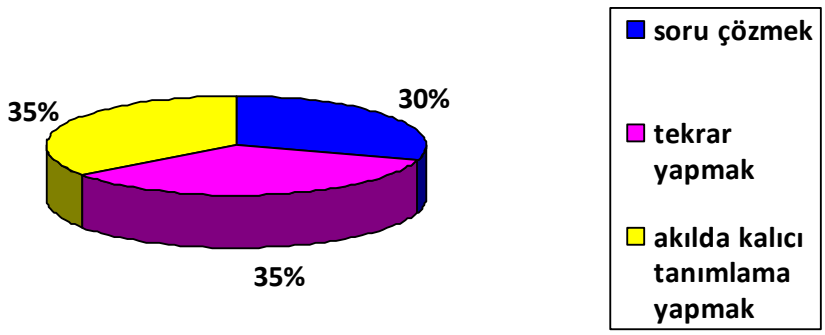
HÜSEYİN: Trigonometrik kavramların aklımızda kalıcı olması için çok çalışarak kavramların hepsine o tanımı hatırlatacak takma isimler verebiliriz.

DEMET: Kuralları ve formülleri hafifletebilir, akılda daha kalıcı tanımlar yapılabilir.

SANER: Trigonometrik kavramların aklınızda kalıcı olması için kolaylarına geleceği şekilde kendilerince hatırlatmalar yollar bulmalılar. Bu şekilde bu oranlar çok kolay unutulmaz ve kalıcı olur.

DERYA B: Kuralları ve formülleri hatırlatacak şeyler bulunabilir.

MUSTAFA: Trigonometrik kavramların aklımızda kalıcı olması için sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant isimlerinin akılda kalıcı olacak şekilde düzeltilmesini öneririm.



Trigonometrik kavramların akılda kalıcı olması için soru çözülmesi gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin % 29,42 sini, tekrar yapılması gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin % 35,29 unu, akılda kalıcı tanımlama yapılması gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin % 35,29 unu oluşturmaktadır.

5-Öğretmeninizin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunu tam olarak anlatabildiğine inanıyor musunuz? Yorumlarınızı yazınız.

Yapılan görüşmelerde; öğretmenlerinin trigonometri konusunu tam olarak anlatabildiğine inanan ve inanmayan öğrencilerin olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmenlerinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunu tam olarak anlatabildiğine inanan öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖZNUR: Bence öğretmenimiz tam olarak anlatıyor. Tam olarak konsantre olamıyorum. Bu nedenle bir iki konuyu tam olarak anladığıma inanmıyorum.

SONAY: Öğretmenimizin çok iyi öğrettiğine inanıyorum. Bir öğrenci çalışmazsa öğretmen ne kadar anlatsa boş ama bir öğrenci çalışsa ve dinlese öğretmenin bir kere anlatması yeter. Öğretmenimiz çok iyi anlatıyor ve sınıf çok iyi dinliyor.

MEHMET ALİ: Evet inanıyorum.

MUSTAFA: Evet çok iyi akılcı yollarla anlatılıyor.

DERYA A: Evet bu konuyu tam olarak anlatabiliyor.

KAYAHAN: Anlattığına inanıyorum çünkü bu konu benim iyi olduğum bir konu. Bunu da matematik öğretmenime borçluyum. Bizlere bu konuyu çok iyi öğrettiğine inanıyorum.

GÖKHAN: İnanıyorum çünkü öğretmenimiz matematik dersini çok iyi anlatıyor ve anlattıkları anlaşılıyor.

AYŞE: Öğretmenimizin dar açıların trigonometrik oranları konusunu tam olarak akılda kalması için özen göstererek konuyu örneklerle en iyi şekilde anlattığına inanıyorum.

DUYGU: Öğretmenimizin dar açıların trigonometrik oranları konusunu tam olarak anlatabildiğine inanıyorum. Öğretmenimiz ne kadar tam anlatsa bile geometri ve matematik temelimiz yeterince sağlam olmadığı için bu derste başarılı olamıyoruz.

SEMİH: Öğretmenimiz oldukça güzel anlatıyor.

ELİF: Evet. Hocamızın bu konuları bize tam olarak verebildiğine inanıyorum. Öğretmenimiz sayesinde tanımları hatırlıyorum.

MEHMET: Bizim öğretmenimiz düzenli, iyi anlatan bir öğretmendir. Tabi ki trigonometriyi başka konuları anlattığı gibi güzel anlattı. Sonradan kendim tekrar yapınca daha iyi anladım.

HÜSEYİN: Evet inanıyorum. Not aldırdığı için hem daha kalıcı oluyor hem de çalışmaya ihtiyaç duyduğumuzda çalışabiliyoruz.

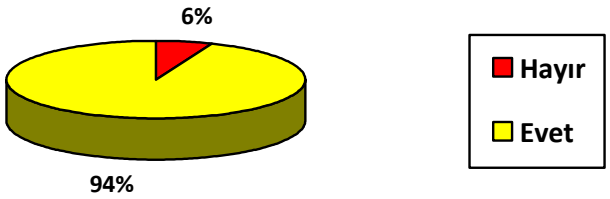
SANER: İnanıyorum. Derse iyi konsantre oluyor. Aynı şekilde bizi de adapte ediyor. Anlatımı çok iyi.

BARIŞ: Evet inanıyorum.

DERYA B: Öğretmenimiz ayrıntılı bir şekilde anlatıyor. Anlayamadığımız şeyleri tekrar ediyor.

Öğretmenlerinin “dar açıların trigonometrik oranları” konusunu tam olarak anlatabildiğine inanmayan öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

DEMET: Öğretmenimden duyduğum için ne kadar eksik, ne kadar eksiksiz olduğunu anlayamam bilgilerin kalıcı olması birazda öğrencinin elinde olmalıdır.



Öğretmenlerinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunu tam olarak anlatabildiğine inanan öğrenciler tüm öğrencilerin % 94,12 sini, inanmayan öğrenciler tüm öğrencilerin % 5,88 ini oluşturmaktadır.

6- Öğretmeninizin öğretim yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Yapılan görüşmelerde; öğretmeninin trigonometriyi iyi, anlaşılır, etkili şekilde anlattığına inanan ve düz anlatım yöntemiyle anlattığına inanan öğrencilerin olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmeninin trigonometriyi iyi anlattığına inanan öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

SONAY: Her öğretmenin ders anlatma yöntemi başka. Bizim öğretmenimiz çok iyi anlatıyor.

MUSTAFA: Dersi çok iyi anlatıyor ve bize çok iyi aktarıyor.

KAYAHAN: Öğretmenimizin yönteminin iyi olduğunu düşünüyorum.

GÖKHAN: Öğretmek ve öğrencilerin başarılı olabilmesi için çok çabalıyor iyi anlatıyor. Bu da onun bizim geleceğimizi düşündüğünü gösteriyor.

AYŞE: Öğretmenimizin konuyu ilk önce anlatıp daha sonra örneklerle pekiştirmesinin akılda kalması için önemli ve doğru bir yöntem olduğunu düşünüyorum.

SEMİH: Öğretmenim önce anlatıp sonra örneklerle aklımızda kalmasını sağlıyor, iyi anlatıyor.

MEHMET: Öğretmenimizin öğretim tekniği gayet iyi akıcı bir dille kimseyi sıkmadan konunun hemen sonrasında soru çözerek oturtuyor. Bu da gayet güzel.

HÜSEYİN: Yazarak anlatma yöntemini kullanıyor iyi anlatıyor.

Öğretmeninin trigonometriyi anlaşılır şekilde anlattığına inanan öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

DUYGU: Öğretmenimiz trigonometriyi bizi sıkmadan en iyi anlayabileceğimiz şekilde anlatıyor.

ELİF: Öğretmenimiz bence yeterince bilgiye sahip ve donanımlı bir öğretmen bize dersi gerçekten anlaşılır ve sade bir üslupla anlattığı için bizlerin anlamaması için hiçbir sorun göremiyorum hocamız gerçekten mükemmel.

ÖZNUR: Öğretmenimiz tahtaya çözerek anlatıyor. Bol bol testler veriyor. Ayrıca okul çıkışında istediğimiz kadar soru soruyoruz. Sorduğumuz her soruya tereddütsüz cevap veriyor. Bence elinden gelen her şeyi yapıyor.

SANER: Öğretmenimiz ilköğretim müfredatının en son halini iyi bilen ve bunu ders anlatışına yansıtan bilgileri taze ve doğru bir öğretmendir. Bu sebeplerden dolayı dersi en doğru ve anlaşılır bir şekilde en yeni metotlarla anlatmaktadır. Onun anlatımı ile trigonometri çok kolaylaşıyor.

BARIŞ: Öğretmenimiz dersi anlaşılır bir şekilde anlatıyor.

DERYA B: Öğretmenimiz bol örnek çözüyor bu da anlamamızı kolaylaştırıyor.

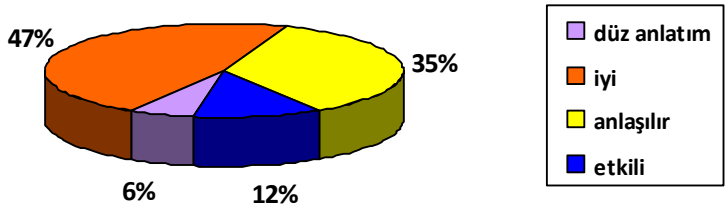
Öğretmeninin trigonometriyi etkili şekilde anlattığına inanan öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

DEMET: Öğretmenimiz bizim öğrenmemiz için elinden geleni yapıyor ama biz anlamıyoruz. Öğretmenliğin bir sırrı da etkili öğretmektir.

MEHMET ALİ: Gayet disiplinli etkili anlatıyor.

Öğretmeninin trigonometriyi düz anlatım yöntemiyle anlattığına inanan öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

DERYA A: Öğretim yöntemi düz anlatım olduğu için dikkat çeken bir şeyler olmuyor ve kalıcı olmuyor.



Öğretmeninin trigonometriyi iyi anlattığına inanan öğrenciler tüm öğrencilerin %47,06 sını, anlaşılır şekilde anlattığına inanan öğrenciler tüm öğrencilerin % 35,29 unu, etkili şekilde anlattığına inanan öğrenciler tüm öğrencilerin % 11,76 sını, düz anlatım yöntemiyle anlattığına inanan öğrenciler tüm öğrencilerin % 5,88 ini oluşturmaktadır.

7-Matematik dersinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığınız sorunları çözebilmeniz için hangi konuları bilmeniz gerekiyor?

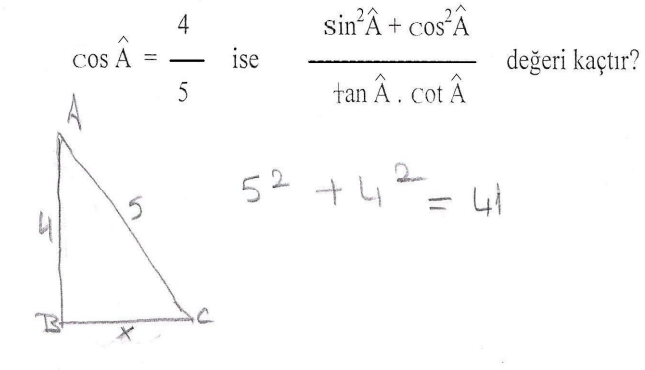
Yapılan görüşmelerde; sorunları çözebilmeleri için açılar ve pisagor bağıntısı konularını, 8.sınıf matematik konularını, sinüs kosinüs tanjant kotanjant değerlerini, tanımları, üçgenler ve geometriyi, üçgenler ve açıları, çoğu konuyu bilmesi gerektiğini düşünen öğrenciler ve yorum yapmayan öğrenciler tespit edilmiştir.

Trigonometri konusunda karşılaşılan sorunları çözebilmeleri için açılar ve pisagor bağıntısı konularını bilmesi gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

SONAY: Matematik dersinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığınız soruları çözebilmeniz için dar açıları ve pisagor bağıntısını bilmemiz gerekiyor.

ÖZNUR: Matematik dersinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığınız soruları çözebilmemiz için açıları ve pisagor bağıntısı gibi bağıntıları bilmemiz gerekiyor.

Öznur'un verdiği cevaba bakılacak olursa;



Öznur'un soruyu yanlış cevapladığını görürüz. Öznur, pisagor bağıntısını kuramamıştır. Öznur'un soruya verdiği cevap görüşünü desteklemektedir.

Trigonometri konusunda karşılaşılan sorunları çözebilmeleri için 8.sınıf matematik konularını bilmesi gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

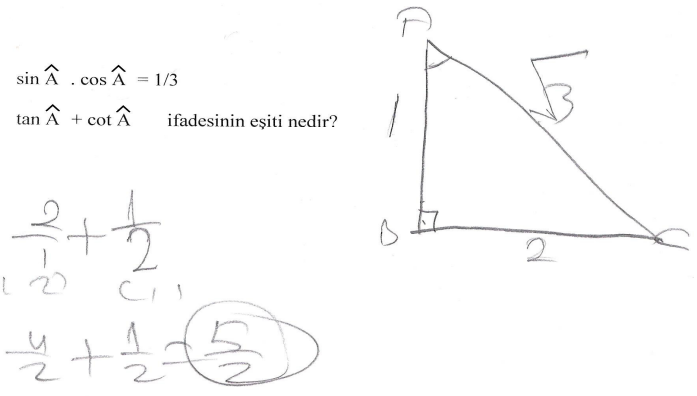
MEHMET ALİ: Matematik dersinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığınız soruları çözebilmeniz için sekizinci sınıf matematik konularını bilmem gerekir.

Trigonometri konusunda karşılaşılan sorunları çözebilmeleri için sinüs kosinüs tanjant kotanjant değerlerini bilmesi gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

DERYA B: Matematik dersinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığımız soruları çözebilmemiz için trigonometrideki sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant terimlerinin ne olduğunu bilmemiz gerekiyor.

GÖKHAN: Matematik dersinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığınız soruları çözebilmeniz için sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjantı bilmem gerekiyor.

SANER: Trigonometri ile ilgili soruları çözebilmemiz için trigonometrideki sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjantın ne olduğunu bilmemiz gerekir. Bu oranların neyin neye bölümünden oluştuğunun çok iyi bilinmesi ve kavranması gerekir. Bunlar kesin olarak bilinmeden soruları çözemeyiz.
Saner'in verdiği cevaba bakılacak olursa;



Saner'in soruyu yanlış çözdüğünü görürüz. Saner dik üçgen çizerek Pisagor bağıntısını da yanlış kurarak üçgenin kenar uzunluklarını yanlış bulmuştur. A açısının tanjantını

2/1, kotanjantını da 1/2 bulmuş ve bu değerleri toplamış. Burada öğrencinin açının tanjant değerinin sinüs değerinin kosinüs değerine bölümü olduğu konusunda bilgi eksikliği tespit edilmiştir. Saner'in verdiği cevap trigonometrideki sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjantın ne olduğunun bilinmesi gerektiği görüşünü desteklemektedir.

Trigonometri konusunda karşılaşılan sorunları çözebilmeleri için tanımları bilmesi gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

AYŞE: Soruları çözebilmek için trigonometrik oranların tanımları formüllerini bilmek gerektiğini ve sorudaki çözüm işleminin nasıl yapılacağını soruda görmemiz gerektiğini düşünüyorum.

ELİF: Tanımları bilmemiz yeterli.

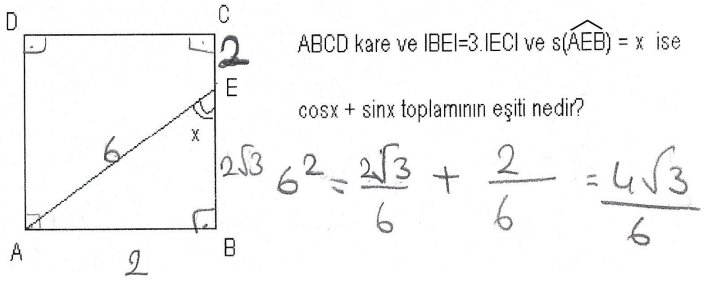
DEMET: Bu soruları çözebilmemiz için formülleri, tanımları ve kurallarını iyi bilmemiz gerekir. Biraz tekrar etmek ve düzenli çalışmaya dayalı bir iş.

HÜSEYİN: Her tanımı iyi bilmeliyiz ve hepsinden bol bol soru çözmeliyiz.

Trigonometri konusunda karşılaşılan sorunları çözebilmeleri için üçgenler ve geometriyi bilmesi gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

MEHMET: Bu konuyla ilgili soruları çözmek için üçgenlerin özelliklerini bilmek gerekiyor.

DUYGU: Bu tip soruları çözebilmemiz için önce geometriyi iyi bilmemiz gerekir. Daha sonra üçgenler ve geometri ile ilgili kavramları bilmemiz gerekir.
Duygu'nun verdiği cevaba bakılacak olursa;



Duygu'nun soruyu yanlış çözdüğünü görürüz. Duygu bu soruda karenin kenar uzunluklarını bulurken |EC| uzunluğuna 2, |AE| uzunluğuna da 6 demiş. Soruda verilen oranı yanlış yazdığı için kenar uzunluklarını yanlış bularak soruyu yanlış çözmüş. Fakat öğrenci yazdığı değerlere göre açının sadece sinüs ve cosinüs değerlerini doğru yazmıştır. Öğrenci karenin kenar uzunluklarının birbirine eşit olduğunu görmemiştir. |AB| uzunluğunu 2 bulduğu halde |EC| uzunluğuna da 2 diyebilmiştir. Duygu'nun bu cevabı, üçgenler ve geometri ile ilgili kavramların bilinmesi gerektiği görüşünü destekler niteliktedir.

Trigonometri konusunda karşılaşılan sorunları çözebilmeleri için üçgenler ve açıları bilmesi gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

BARIŞ: Açıları ve üçgenleri iyi bilmemiz gerekir.

KAYAHAN: Matematik dersinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığınız soruları çözebilmem için üçgen çeşitlerini ve açıları ayrıca bazı önemli formülleri bilmem gerekiyor.

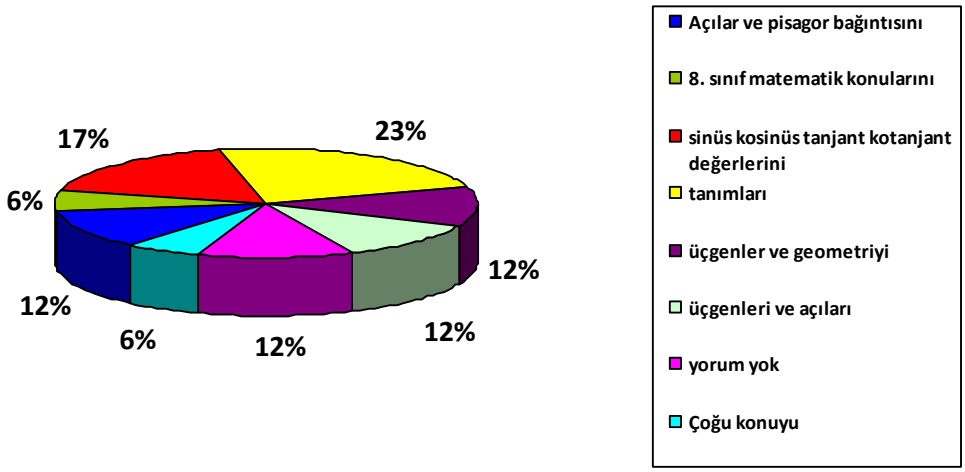
Trigonometri konusunda karşılaşılan sorunları çözebilmeleri için çoğu konuyu gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

SEMİH: Matematiğin çoğu konusunu bilmemiz gerekir. Açılar, dört işlem vs.

Trigonometri konusunda karşılaşılan sorunları çözebilmeleri için yorum yapmayan öğrenciler aşağıda verilmiştir.

MUSTAFA: Yorum yok.

DERYA A: Yorum yok.



Trigonometri konusunda karşılaşılan sorunları çözebilmeleri için açılar ve pisagor bağıntısı konularını bilmesi gerektiğini düşünen öğrencilerin %11,76 sını, 8.sınıf matematik konularını bilmesi gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %5,88 ini, sinüs kosinüs tanjant kotanjant değerlerini bilmesi gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %17,66 sını, tanımları bilmesi gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %23,54 ünü, üçgenler ve geometriyi bilmesi gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %11,76 sını, üçgenler ve açıları bilmesi gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %11,76 sını, çoğu konuyu bilmesi gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %5,88 ini oluşturmaktadır. Trigonometri konusunda karşılaşılan sorunları çözebilmeleri için yorum yapmayan öğrenciler tüm öğrencilerin %11,76 sını oluşturmaktadır.

8-Trigonometrik problemleri çözmeye başladığınız zaman hangi tür sorularda takılıyorsunuz?

Yapılan görüşmelerde; trigonometrik problemleri çözerken en fazla açıları bulurken, çizim gerektiren sorularda, çizim gerektirmeyen sorularda, sinüs kosinüs

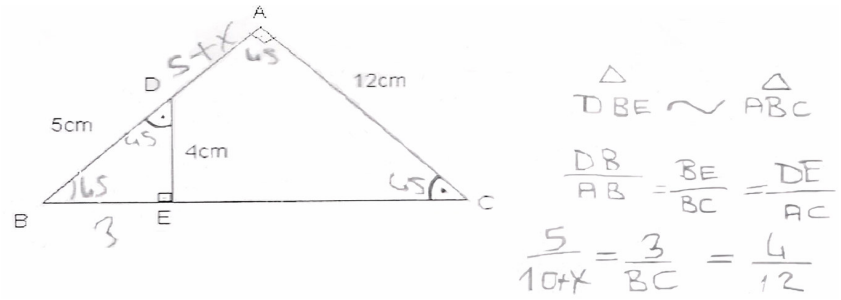
tanımlarının sorulduğu sorularda, trigonometrik değerlerin verilmediği sorularda, zor sorularda ve çoğu soruda zorlandığını düşünen öğrenciler ve trigonometrik problemleri çözerken zorlanmadığını düşünen öğrenciler ve bu konuda herhangi bir yorum yapmayan öğrenciler tespit edilmiştir.

Trigonometrik problemleri çözerken en fazla açıları bulurken zorlandıklarını düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖZNUR: Trigonometrik problemleri çözmeye başladığımız zaman açıları bulmalarda zorlanıyorum.

BARIŞ: Açıların trigonometrik oranları sorulduğunda çoğu yerde takılıyorum.

SONAY: Açıları bulmalarda zorlanıyorum.
Sonay'ın verdiği cevaba bakılacak olursa;



Sonay'ın soruyu yanlış çözdüğünü görürüz. Sonay benzerliği yanlış kurduğu ve açıların ölçülerini yanlış yazarak üçgenin kenar uzunluklarını bulamamıştır. Sonay'ın verdiği bu cevap açıları bulmada zorlandığı görüşünü desteklemektedir.

Trigonometrik problemleri çözerken en fazla çizim gerektiren sorularda zorlandıklarını düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

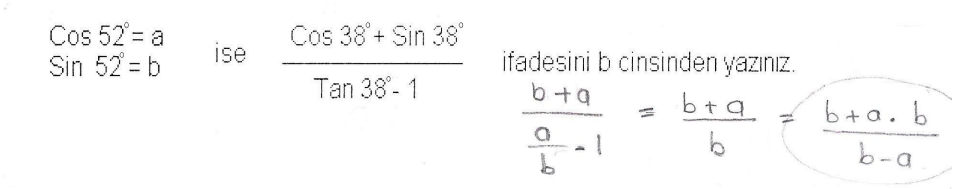
KAYAHAN: Net şeklin verilmeyip kendimizin bir çizimle tamamlayabileceğimiz sorularda çok takılıyorum.Bir de köklü sayılarla verildiğinde takılıyorum.

Trigonometrik problemleri çözerken en fazla çizim gerektirmeyen sorularda zorlandıklarını düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

DEMET: Sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant kavramlarının çıktığı sorularda ve bunların yamuk üzerinde verildiği sorularda takılıyorum.

DERYA B: Şekli çizilip verilen sorularda fazla takılmıyorum.

ELİF: Şekilli sorularda fazla takılmıyorum. Örneğin bana; "sin x = 2/5 ise cos x + sin x' in değeri nedir?" gibi soruları hem çözmek istemiyorum hem de böyle sorulardan nefret ediyorum.
Elif'in verdiği cevaba bakılacak olursa;



Elif'in soruyu yanlış çözdüğünü görürüz. Öğrencinin harfli ifadelerle işlem yapma becerisinde eksiklikleri olduğunu ve bu nedenle trigonometrik bilgileri yeterli olsa bile bu bilgileri kullanamadığını görürüz. Bu durum; Elif'in sin x = 2/5 ise cos x + sin x' in değeri nedir? gibi soruları çözmek istemediği görüşünü desteklemektedir.

Trigonometrik problemleri çözerken en fazla sinüs kosinüs tanımlarının sorulduğu sorularda zorlandıklarını düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

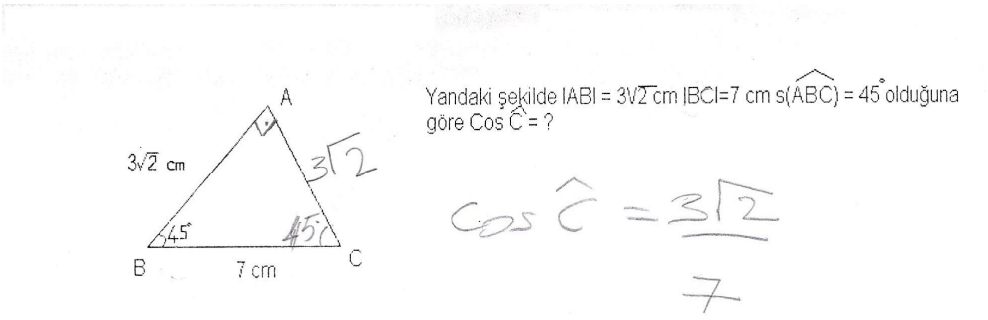
DUYGU: Köklü sayı kavramının bulunduğu trigonometrik problemleri çözerken ve sinüs kosinüs kavramlarının tanımının bilinmesi gereken problemlerde takılıyorum.

SEMİH: Genelde sinüsle kosinüs kavramlarını karıştırıyorum.

Trigonometrik problemleri çözerken çoğu soruda zorlandığını düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

DERYA A: Trigonometrik problemleri çözmeye başladığım zaman yeterli bilgim ve bu soruyu çözebilmem için bilmem gereken konuları iyi kavrayamadığım için çoğu yerde takılıyorum.

Derya'nın cevabına bakılacak olursa;



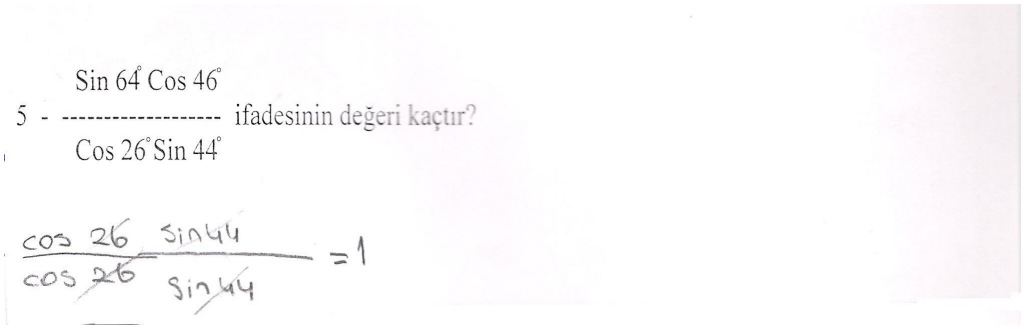
Derya'nın soruyu yanlış çözdüğünü görürüz. Üçgende A açısının ölçüsü verilmediği halde 90^0 olarak işaretlemiş ve |AC| uzunluğunu da $3\sqrt{2}$ cm olarak yazmış. C açısını da 45^0 olarak düşünmüş ve C açısının kosinüs değerini de$3\sqrt{2}$ / 7 olarak yazıp soruyu yanlış çözmüştür. Bu durum; Derya'nın yeterli bilgisinin olmadığı ve bu soruyu çözebilmesini sağlayan konuları iyi kavrayamadığı için çoğu yerde takıldığı görüşünü desteklemektedir.

Trigonometrik problemleri çözerken zorlanmadığını düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

MEHMET ALİ: Problem çözerken zorlanmıyorum.

MEHMET: Genellikle bu konuyla ilgili sorularda takılmıyorum. Ama işlem hatası ve dikkatsizlik olabiliyor. Bundan dolayı yanlış yapabiliyorum.

Mehmet'in verdiği cevaba bakılacak olursa;



Mehmet'in soruyu dikkatsizlik yüzünden yanlış yaptığını görürüz. 5 rakamını unuttuğu için trigonometri bilgisi olduğu halde cevabı yanlış bulmuştur. Bu durum Mehmet'in genellikle bu konuyla ilgili sorularda takılmadığı ama işlem hatası ve dikkatsizlik yüzünden yanlış yapabildiği görüşünü desteklemektedir.

Trigonometrik problemleri çözerken zor sorularda zorlandığını düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

GÖKHAN: Trigonometrik problemleri çözmeye başladığım zaman zor sorularda takılıyorum.

Trigonometrik problemleri çözerken üçgen problemlerinde zorlandığını düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

AYŞE: Üçgendeki eşitlikleri görmekte zorlanıyorum.

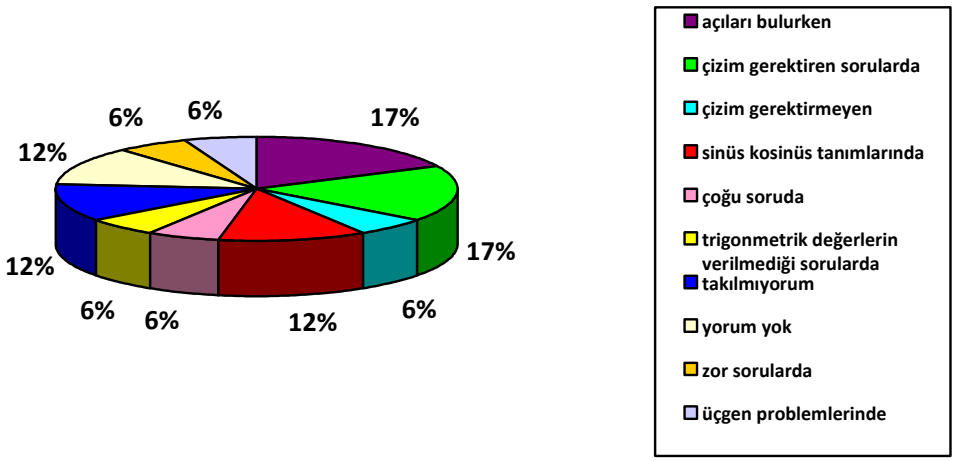
Trigonometrik problemleri çözerken trigonometrik değerlerin verilmediği sorularda zorlandığını düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

SANER: Trigonometrik problemleri çözmeye başladığınız zaman trigonometrik değerlerin verilmediği sorularda bazen takılıyorum. Fakat zamanla bunları da çözmeye başlıyorum.

Herhangi bir yorum yapmayan öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

HÜSEYİN: Yorum yok.

MUSTAFA: Yorum yok.



Trigonometrik problemleri çözerken en fazla açıları bulurken zorlandıklarını düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %17,64 ünü, çizim gerektiren sorularda zorlandıklarını düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %17,64 ünü, çizim gerektirmeyen sorularda zorlandıklarını düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %5,88 ini, sinüs kosinüs tanımlarının sorulduğu sorularda zorlandıklarını düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %11,76 sını, çoğu soruda zorlandığını düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %5,88 ini, zorlanmadığını düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %11,76 sını, zor sorularda zorlandığını düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %5,88 ini, üçgen problemlerinde zorlandığını düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %5,88 ini, trigonometrik değerlerin verilmediği sorularda zorlandığını düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %5,88 ini oluşturmaktadır. Herhangi bir yorum yapmayan öğrenciler de tüm öğrencilerin % 11,76 sını oluşturur.

9-Önceki öğrenmelerinizin yeterli olmayışından dolayı trigonometrik problemleri çözme isteğinizi kaybediyor musunuz?

Yapılan görüşmelerde önceki öğrenmelerinin yeterli olmayışından dolayı trigonometrik problemleri çözme isteğini kaybeden ve kaybetmeyen öğrenciler bulunmaktadır.

Önceki öğrenmelerinin yeterli olmayışından dolayı trigonometrik problemleri çözme isteğini kaybetmeyen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

ÖZNUR: Hayır böyle bir şey hissetmiyorum.

SONAY: Önceki öğrenmelerimin yeterli olduğunu düşünüyorum.

MEHMET ALİ: Hayır.

KAYAHAN: Trigonometri konusunu Neşe hocamdan öğrendim. Önceki öğrenmelerimin yeterli olduğunu düşünüyorum.

GÖKHAN: Hayır.

DUYGU: Bilgilerimizin yeterli olmayışından dolayı sadece trigonometrik problemleri değil, yapamadığımız için matematiğin bütün konularından problem çözme isteğimizi kaybediyoruz.

ELİF: Hayır ben daha çok hırslanıyorum aslında.

MEHMET: Hayır kaybetmiyorum önceki bilgilerim yeterli. Unutmadan tekrar edince tüm soruları çözüyoruz.

HÜSEYİN: Önceki öğrenmelerimin yeterli olmayışından dolayı değil öğrenimimizin yeterli olmayışından ve tekrar edilmediği için bilgiler unutuluyor bu da soru çözme isteğini kaybettiriyor.

SANER: Hayır. Böyle bir sorunum yok. Öğretmen dersi sevdirebiliyor. Fakat kendimiz iyi çalıştıktan sonra öğretmenin anlatımı sorun teşkil etmiyor. Önemli olan konuya ilgi ve yeterince çalışma ve soru çözmedir.

Önceki öğrenmelerinin yeterli olmayışından dolayı trigonometrik problemleri çözme isteğini kaybeden öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

DERYA: Evet kaybediyorum. Temel bilgilerimin iyi olmayışından dolayı olabilir.

BARIŞ: Evet önceki bilgilerim yeterli gelmiyor.

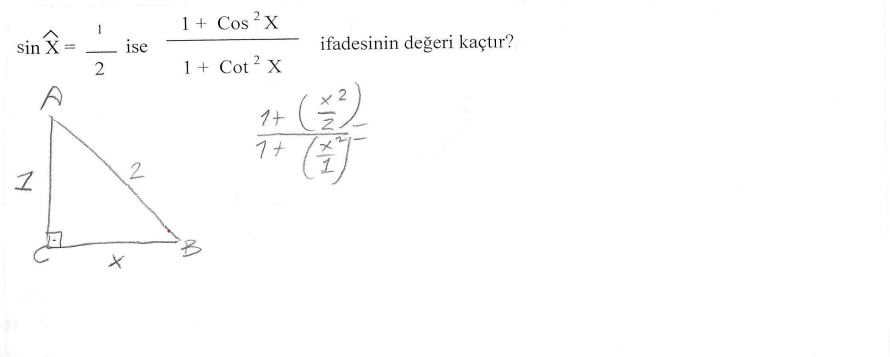
DEMET: Bir işin başına ben bunu yapacağım diye oturuyorsunuz. Birden bir yerde takılıp kalınca o nelere mal oluyor birçok soruyu bu yüzden çözemiyorsunuz bu da insanda isteksizlik yaratıyor.

DERYA B: Çok çalışmadığımız ve tekrar yapmadığımız için bilgiler unutuluyor böylece soru çözme isteği kayboluyor.

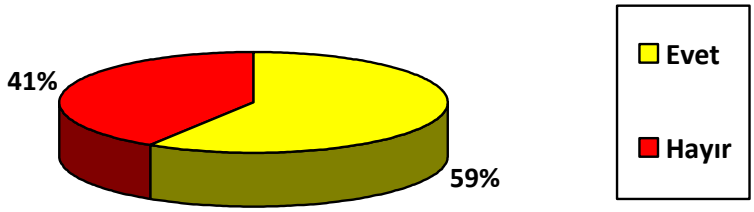
MUSTAFA: Önceki öğrenmelerimin yeterli olmayışından dolayı trigonometrik problemleri çözme isteğimi kaybediyorum.

AYŞE: Öğrendiğim şeylerin yeterli olmayışından dolayı trigonometrik problemleri çözme isteğimi kaybediyorum. Çünkü çözemediğim konuyu çalışmaktan zevk almıyorum. Bunun yerine zevk aldığım konunun sorularını çözmeyi tercih ediyorum.

SEMİH: Önceki öğrenmelerimin yeterli olmayışından dolayı trigonometrik problemleri bazen anlamayıp soru çözmeyi bırakıyorum.
Semih'in verdiği cevaba bakılacak olursa;



Semih'in soruyu yanlış cevapladığını görürüz. Semih dik üçgen çizerek kenar uzunluğuna x demiş. Halbuki soruda verilen x bir açının ismidir. Öğrencinin sinüsün yanında yazılı olan değeri açı olarak algılamadığı, onu bir kenar uzunluğu olarak algılamasından dolayı soruyu çözemediği tespit edilmiştir. Bu durum; Semih'in önceki öğrenmelerinin yeterli olmayışından dolayı trigonometrik problemleri bazen anlamayıp soru çözmeyi bıraktığı görüşünü desteklemektedir.



Önceki öğrenmelerinin yeterli olmayışından dolayı trigonometrik problemleri çözme isteğini kaybetmeyen öğrenciler tüm öğrencilerin %58,82 sini, problemleri çözme isteğini kaybeden öğrenciler tüm öğrencilerin %41,18 ini oluşturmaktadır.

10-Sekizinci sınıf trigonometri konusunu tam olarak anlayabilmek için derslerde ne yapılmasını önerirsiniz?

Yapılan görüşmelerde trigonometri konusunu tam olarak anlayabilmek için iyi dinlenmesi gerektiğini düşünenler, problem çözülmesi gerektiğini düşünenler, tekrar edilmesi gerektiğini düşünenler, kavram öğretimi yapılması gerektiğini düşünenler, cd ile anlatım yapılması gerektiğini düşünenler, trigonometri konusunun güzel anlatıldığını düşünenler, trigonometri konusunun anlatımı konusunda önerisi olmayan öğrenciler tespit edilmiştir.

Trigonometri konusunu tam olarak anlayabilmek için iyi dinlenmesi gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

MEHMET ALİ: Sadece iyi bir dinleyici olmayı öneririm.

KAYAHAN: Öğretmenin iyi dinlenmesini öneririm. Dershaneye gidiliyorsa matematik kitap ve soru bankalarından yararlanılmalı ve pratik yapılmalı.

GÖKHAN: İyi dinlenmeli ve öğrenmek için çaba gösterilmeli.

SEMİH: Öncelikle dersi güzel dinlemeli, anlayamadığı yerleri sormalı.

SANER: Trigonometrini çok zor bir konu olmadığı yeter ki iyi dinlenmesi gerektiği öğrencilere telkin edilmelidir. Ayrıca bire bir soru çözülmeli ve anlatım yapılmalıdır. Bu konunun öğrenilmesi için kolaylaştırılması için kısa yol ve metotlar geliştirilmelidir.

Trigonometri konusunu tam olarak anlayabilmek için problem çözülmesi gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

SONAY: Daha geniş anlatılmalı ve bol bol problem çözülmelidir.

HÜSEYİN: Yazma yöntemi kullanılmalı sonra bol bol soru çözülmeli.

DERYA: Problem çözülmesini öneririm.

Trigonometri konusunu tam olarak anlayabilmek için tekrar edilmesi gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

AYŞE: Trigonometri konusunu teorik olarak anlattıktan sonra pratik yapılması gerekir. Akılda kalıcı olması için bilgisayarda pratikler yapılabilir. Çevreden örnekler verilebilir. Bence böyle yapılmalıdır. Dersler zevkli bir şekilde geçmelidir.

ÖZNUR: Sekizinci sınıf trigonometri konusunu tam olarak anlayabilmek için ilk önce derse konsantre olmalıdırlar. Çünkü 8. sınıf son derece önemli bir zamandır belki de

hayatlarını belirleyecektir sonra anlamadıkları konuları öğretmenlerine sormalıdırlar bol bol test çözmelidirler ve eve gidince o konuyu tekrar etmelidirler bence bu yeterlidir.

ELİF: Bence dersi derste dinlemek ve eve gidince en azından otuz dakika tekrar etmek yeterli olacaktır. Ama bunu sadece bir gün yapmamalıyız.

BARIŞ: Konu anlatıldıktan sonra evde tekrar edilmeli.

Trigonometri konusunu tam olarak anlayabilmek için kavram öğretimi yapılması gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

DUYGU: Bence geometrideki temel kavramlar öğrencilere iyice öğretildikten sonra trigonometrinin kavramları da öğrencilere formüllerle ya da kısa tanımlarla öğretilebilir.

DERYA B: Bazı kavramların daha anlaşılır tanımları verilebilir.

Trigonometri konusunu tam olarak anlayabilmek için cd ile anlatım yapılması gerektiğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

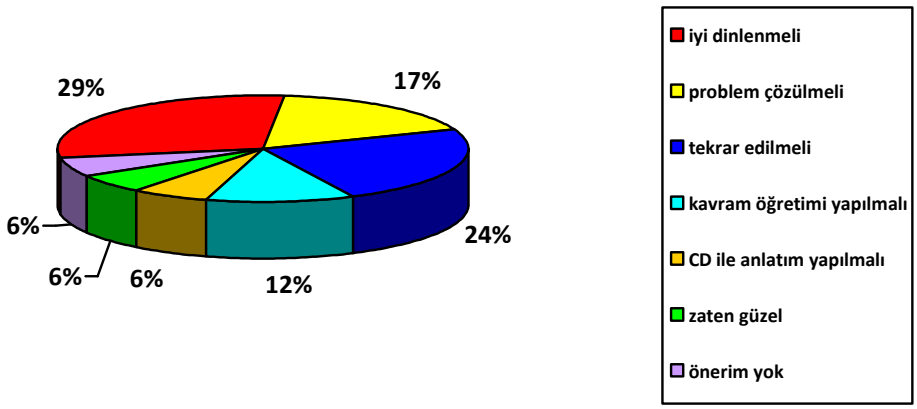
MUSTAFA: VCD'den konuyu güzel anlatan CD ler izlenebilir. Grup çalışması yapılabilir. Problemlerin üstünde çok durulmasını öneririm.

Trigonometri konusunun güzel anlatıldığını düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir.

MEHMET: Zaten güzel bir şekilde anlatılıyor.

Trigonometri konusunun anlatımı konusunda önerisi olmayan öğrencilerin %5,88 ini oluşturmaktadır.

DEMET: Bu konuda herhangi bir önerim yok.



Trigonometri konusunu tam olarak anlayabilmek için iyi dinlenmesi gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %29,41 ini, problem çözülmesi gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %17,65 ini, tekrar edilmesi gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %23,53 ünü, kavram öğretimi yapılması gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %11,76 sını, cd ile anlatım yapılması gerektiğini düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %5,88 ini, trigonometri konusunun güzel anlatıldığını düşünen öğrenciler tüm öğrencilerin %5,88 ini oluşturmaktadır. Trigonometri konusunun anlatımı konusunda önerisi olmayan öğrenciler tüm öğrencilerin %5,88 ini oluşturmaktadır.

5.BÖLÜM

5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin trigonometri konusunda karşılaştıkları sorunlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için öğrencilere yazılı sınav ve yarı yapılandırılmış görüşme anketi uygulanmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

5.1.Sonuçlar

1-Sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerde trigonometri konusunda sorunların olduğu görülmüştür. Bu sorunlar tamamen ortadan kaldırılmadıkça, bilgi eksiklikleri giderilmedikçe öğrencilerde daha üst düzeydeki matematiksel kavramların oluşması beklenemez. Trigonometri konusu ilköğretim 8. sınıfta iyi öğrenilmediği takdirde lisede ve daha sonraki öğretim hayatlarında öğrencilerin büyük çoğunluğu trigonometri konusunda sorunla karşılaşmaktadır. Öğrenciler ilk kez ilköğretim döneminde trigonometri konusu ile karşılaşmaktadır, dolayısıyla ilk kez öğrenilen bir konu olduğu için kavramların akılda kalması daha kolaydır, yanlış öğrenilen bilgilerin de düzeltilmesi zordur.

2-İlköğretim sekizinci sınıf matematik öğretim programında yer alan trigonometri konusu çok fazla formül içermektedir. Öğrencilere uygulanan görüşme formlarında öğrenci cevaplarından trigonometri ile ilgili kavramları ezberledikleri sonucuna varılmıştır.

3-Bu çalışmaya katılan öğrenciler; trigonometrinin neden faydalı olduğu sorusuna cevap verememişlerdir. Trigonometri konusunun ne işe yaradığı üstüne konuşamamışlardır. Şekillerin üstüne gözleme dayalı konuşmaları için ortam hazırlanarak sorulan açık uçlu sorular üzerinde yorum yapabilmişlerdir. Şekil ve

modellerle ilgili çizim yapma etkinliklerine yer verilmiştir. Fakat gerekli çizimi yapamadıkları tespit edilmiştir.

4-Üçgenlerde pisagor ve öklit bağıntıları konusunda bilgi eksiklikleri tespit edilmiştir.

5-Öğrencilerin açıortay ve kenarortay bağıntıları öğrenildiği halde bu bağıntıları trigonometrik problemi çözerken kullanamadıkları görülmüştür.

6-Oran orantı, harfli ifadeler, çarpanlara ayırma gibi konularda ve işlem yapma becerilerinde eksikliklerin olduğu sonucuna varılmıştır.

7-Öğrencilerin geometrik şekiller ile ilgili çizim yapma becerilerinin gelişmediği görülmüştür.

8-Öğrencilerin çoğunun trigonometri ile ilgili şekil çizilerek verilmiş sorularda verilenleri yerine yazamadıkları gözlenmiştir.

9-Trigonometrik bağıntıları ($\sin^2\hat{A} + \cos^2\hat{A} = 1$ ve $\tan\hat{A} . \cot\hat{A} = 1$) problem çözerken kullanmadıkları sonucuna varılmıştır.

10-Trigonometri ile ilgili sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant kavramlarının tanımlarının karıştırıldığı görülmüştür.

11-Önceki öğrenmeleri yetersiz olanların trigonometri öğrenmede isteksiz oldukları tespit edilmiştir.

5.2.ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen bu sonuçlara dayalı olarak geliştirilen bazı önerilere aşağıda yer verilmiştir.

1- Öğretmenler imkanlar doğrultusunda tüm öğretme yöntemlerini kullanabilmelidirler. Trigonometri konusuna en uygun öğretme yöntem veya yöntemlerini seçerek, öğrencilerin anlayabileceği şekilde anlatmalı ve öğrencilerin kavramları tam olarak anlamalarını sağlamalıdırlar.

2- Öğretmenlerin trigonometri konusundaki kavramları eksiksiz ve tam olarak kazandırabilmeleri için öğrencilerin ağırlıklı olarak ilköğretim yedinci sınıfta verilen geometri konusundaki bilgi düzeylerini net olarak belirlemeleri gerekir.

3- Trigonometri içeriğini soyuttan kurtarıp somut hale getirmeliyiz. Çeşitli geometrik şekilleri kağıt, karton vb. kullanarak modellerini kendimiz yaparak öğrenciler tarafından da yapılmasını sağlamalıyız. Böylece konunun daha iyi anlaşılmasını sağlayabiliriz.

4- Öğretmenlerin öğrendiklerini nasıl öğretecekleri konusunda daha iyi eğitim verilmesi gerekmektedir. Eğer öğretmen öğrencinin anlayabileceği gibi öğretirse ve öğrencilerinin anlayamadığı yerleri tespit ettikten sonra, bu eksiklikleri giderecek yolları bulmalıdır.

5- Trigonometri konusu ile ilgili çalışmalar yapılırken öğrencilere direkt formül kullanarak çözebilecekleri sorular yerine düşünmelerini sağlayıcı ve öğrendikleri bilgileri kullanarak yorum yapabilecekleri sorular sorulmalıdır.

6- Trigonometri konusu ilköğretim sekizinci sınıf konusudur. Bu dönemde öğrenciler Ortaöğretim Kurumları Seçme Sınavına (OKS) hazırlanmaktadırlar. Derslerde sadece OKS sorularının benzerleri çözülmemelidir. Tanımlara ve kavramlara önem verilmeli, öğrencilere kendi cümleleriyle tanımlar tekrarlatılmalıdır. Daha sonra uygulama aşamasına geçilmelidir.

7- Öğrencilerin soru tiplerini ezberleyerek soru çözmelerini önlemek için öğrencilerde öncelikle kavram oluşturulmalı daha sonra bunlardan yararlanarak çözebilecekleri sorularla uygulama yapılmalıdır.

8- Trigonometri konusuna temel oluşturacak açı, üçgen, çember gibi kavramlar iyi öğretilmelidir.

9- Öğrenciler trigonometrik özelikleri problem içerisinde kullanabilmelidir. Bu nedenle konunun öğrenilmesinde problem çözme etkinliklerine bolca yer verilmelidir.

10-Bu çalışmaya katılan öğrenciler Van Hiele'in geometrik düşünce düzeylerinden 2. Düzeyde yer almaktadırlar. Van Hiele'ye göre bu düzeydeki öğrenciler çoğunlukla informal çıkarım düzeyindedir. Şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özeliklerini söyleme ve genellemeye varma etkinliklerine yer verilmelidir. Bu etkinliklerle öğrencilerde bu özeliklerin gelişmesi beklenmektedir.

11-Dar açıların trigonometrik fonksiyonlarını hafızada tutmak için geliştirilmiş bazı pratik yöntemler vardır. Örneğin kenarı 2 birim olan eşkenar üçgenin bir yüksekliği çizilerek elde edilen dik üçgenlerden 30^0 ve 60^0 dik kenar uzunlukları 1 birim olan dik üçgenlerden yararlanarak 45^0nin trigonometrik fonksiyonlarının değerleri elde edilebilir. Bu yöntem trigonometrik fonksiyon tanımlarını kullandırması bakımından önemlidir. Tanımlar yardımıyla birçok trigonometri problemi çözülebilir. Bu nedenle bazı pratik yöntemler öğretilmelidir.

12- Öğretmenlerin trigonometrik kavramları ve kavramlar arasındaki bağıntıları ayrıntılı açıklaması gerekmektedir. Böylelikle öğrenciler kavramları; yaparak yaşayarak öğrenmiş olurlar. Bu da öğrenmenin kalıcı olmasını sağlar. İyi planlanmış etkinlikler ve uygun araçlar ile öğrenciler kavramları keşfeder ve yaparak yaşayarak öğrenirler.

13- İlköğretim matematik öğretim programında yer alan trigonometri konusunda günlük hayattan örneklere daha fazla yer verilmelidir. İlköğretim öğrencilerinin matematiğe karşı kaygıları azaltılarak olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olunmalıdır.

14-Bir açının trigonometrik değerleri üçgenlerde bilinen bazı elemanların ölçülerinden faydalanarak diğer elemanların ölçülerinin hesaplanmasına yarar. Ayrıca bu bilgiler trigonometrinin diğer geniş uygulamalarının temelini oluşturur.

Sekizinci sınıfta kazanılmayan her bilgi ve kavram trigonometrinin bir üst seviyedeki öğretimi sırasında öğrencilerin karşılarına anlaşılması çok zor bir konu olarak çıkacaktır. Temel kavramlar öğrenilmediği veya yanlış öğrenildiği için başarısızlıklara neden olabilecektir. Bu sebeple trigonometrinin diğer geniş uygulamalarının temelini sekizinci sınıfta iyi atmak gerekir.

KAYNAKÇA

ALBAYRAK, M., 2000, "Eğitim Fakülteleri Ve Öğretmenler İçin İlköğretimde Matematik Ve Öğretimi", Eğitim Fakülteleri ve Öğretmenler İçin., s.289-290

ALKAN, C. ve KURT, M., 1998, "Özel Öğretim Yöntemleri Disiplinlerin Öğretim Teknolojisi", Anı Yayıncılık, s.32-34

ALTUN, M., 2001, "İlköğretim İkinci Kademede Matematik Öğretimi 6,7 ve 8. Sınıflarda" , Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Alfa Yayınevi, 1.Baskı, Bursa, s.2-260

BAYKUL, Y., 1999, "İlköğretimde Ölçme ve Değerlendirme", İlköğretimde Öğretme ve Öğrenme El Kitabı, s.1-2

BAYKUL, Y., 1999, "İlköğretimde Matematik Öğretimi" (İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı), s.1-7

BAYKUL, Y., 2000, "İlköğretimde Matematik Öğretimi 1-5. Sınıflar" , 4.Baskı, Pegem Yayıncılık, Ankara, s.456-465

BAYKUL, Y., 2002, "İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar İçin", 4.Baskı, Pegem Yayınevi, Ankara, s.200-395

COHEN, L. ve MANİON, L.,1994, Research Methods in Education, London, Routledge, s.37-38

ÇAKMAK, M., 2004, "İlköğretimde Matematik Öğretimi ve Öğretmenin Rolü" Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi Makalesi, s.8.

DELİCE, A., 2005, "İngiliz Eğitim Sisteminde Matematik Eğitiminin Karşılaştırılması" Milli Eğitim Dergisi Sayı 167 Eğitim Ve Sosyal Bilimler Dergisi Marmara Üniv.Atatürk Eğitim Fakültesi O.Ö.F.M.A E Bölümü İstanbul, s.11

DEMETGÜL, Z., 2001, "Trigonometri Konusundaki Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi", Karadeniz Teknik Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, s.197

DİNÇ ARTUT, P. ve TARIM, K., 2006, "İlköğretim Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramını Anlama Düzeyleri" "Elementary Students' Comprehensıon Of Place Value Concept" Egitimde Kuram ve Uygulama, 2 (1): 26-36 Journal of Theory and Practice in Education Makaleler/Articles ISSN:1304-9496, s.11

ERSOY, Y., 2003, "Matematik Okur Yazarlığı-II:Hedefler, Geliştirilecek Yetiler ve Beceriler" Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi Makalesi, s.10

ERTÜRK, S., 1972, "Eğitimde Program Geliştirme" , Ankara: Yelkentepe Yayınları.

GÜLER, A., 1997, "Eğitimin Tarihi Ve Sosyal Temelleri" , Bolu:Abant İzzet Baysal Üniversitesi Yayınları Yayın No :1 s.3-88

IŞIK, B., 2002, "İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Jeodezi ve Fotoğrametri Mühendisliği Bölümü Ders Kitabı, Küresel Trigonometri" s.144

İFLAZOĞLU, A., YILDIRIM, K. ve TARIM, K., 2006, "Çoklu Zeka Kuramı Destekli Kubaşık Öğrenme Yönteminin Matematik Dersindeki Akademik Başarı Ve Kalıcılığa Etkisi" Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi Makalesi, s.16

Egitimde Kuram ve Uygulama 2006, 2 (2): 81-96 Journal of Theory and Practice in Education Makaleler/Articles ISSN: 1304-9496

İNCİ, İ., 2005, "İlköğretim Matematik Ders Kitabı" Evrensel İletişim Yayınları, Ankara, s.86-98

KAPTAN, F., 1999, "Fen Bilgisi Öğretimi" Öğretmen Kitapları Dizisi, İstanbul, Milli Eğitim Basımevi, 3.Baskı.

KARAKURUMER, G., 2003, "Matematik ve Toplum" Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi Makalesi, s.4

KARASAR, N., 1995, "Bilimsel Araştırma Yöntemi" Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık, s.165

KÖROĞLU, H., YEŞİLDERE, S. ve CANTÜRK GÜNHAN,B., "Altıncı Sınıfta Ölçüler Konusunun Öğretiminde Çoklu Zeka Kuramına Göre Matematik Öğretimi" Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Tezi, s.4-7

ÖZBELLEK, S. G., 2003, "İlköğretim 6. ve 7. Sınıf Düzeyindeki Açı Konusunda Karşılaşılan Kavram Yanılgıları ve Eksik Algılamaların Tespiti ve Giderilme Yöntemleri" İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tezi, s.70

ÖZSOY, N., 2004, "Ortaöğretim Öğrencilerinin Çember Konusundaki Temel Hataları Ve Kavram Yanılgıları" Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi,İlköğretim Matematik Eğitimi Bölümü, Nuran KEMANKAŞLI OFMA, Matematik Eğitimi, Doktora Öğrencisi, The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET October 2004 ISSN: 1303-6521 Volume 3, Issue 4, Article 19

SELVİ, M., 2004, "Üniversite Birinci Sınıf Öğrencilerinin Enzimler Konusu İle İlgili Kavram Yanılgıları" , Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi, Cilt 5, Sayı 2, s.279

UMAY, A., 2004, "Matematik Eğitiminde Değişim" Matematikçiler Derneği Makalesi, s.5-7

ÜLGEN, G., 2001, " Kavram Geliştirme" , Kuramlar ve Uygulamalar. 3.Baskı Pegem Yayıncılık, s.99-143

YILDIRIM, A. ve ŞİMŞEK, H., 2000, "Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri" Ankara, Seçkin Yayıncılık.

İnternet Kaynakçası

http://wikipedia.org/wiki/Kavram_Yan%C4%B11g%C4 Erişim Tarihi: 16/04/2006

http://www.nap.edu/readingroom/books/str/4.html Erişim Tarihi: 11/03/2006

http://www.matder.org.tr/bilim/bilim.asp Erişim Tarihi: 21/02/2006

http://www.blogcu.com.tr Erişim Tarihi: 05/05/2006

http://www.kütüphanem.net Erişim Tarihi: 06/05/2006

http://www.İnönü Üniversitesi Matematik Top.net Erişim Tarihi: 21/02/2006

http://www.gtuluk/gazi.edu.tr Erişim Tarihi: 21/03/2006

http://eku.comu.edu.tr/index/2/2/kyildirim_ktarim_aiflazoglu.pdf

ErişimTarihi: 21/03/2006

EKLER

EK-1

GÖRÜŞME FORMU

Araştırma Sorusu:
İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin ilköğretim sekizinci sınıf trigonometri konusunda karşılaşılan sorunlar nelerdir?

OKUL :Ertuğrulgazi İlköğretim Okulu
TARİH : / / 2006
SAAT(Başlangıç- Bitiş):
GÖRÜŞMECİ : NEŞE GEÇİCİ

GİRİŞ

Merhaba Sevgili Öğrencilerim. Ben Osmangazi Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünde yüksek lisans yapmaktayım. İlköğretim sekizinci sınıf trigonometri konusunda karşılaşılan sorunların neler olduğunu araştırıyorum ve sizinle bu konu ile ilgili olarak konuşmak istiyorum. Bu görüşmede amacım öğrencilerin matematik dersinde trigonometri konusu ile ilgili ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır. Benim için; öğrencilerin dar açıların trigonometrik oranları konusu ile ilgili olarak yaşadıkları sorunlar, konuyu anlayamama nedenleri, bu konuyu daha iyi öğrenebilmek için varsa önerdikleri çözüm önerileri çok önemlidir. Çünkü ortaöğretimde karşılaşacakları trigonometri konusunun temeli ilköğretim sekizinci sınıfta atılmaktadır. Bu temel sağlam atılırsa öğrenciler orta öğretime geçtikleri zaman daha az sorunla karşı karşıya kalırlar.

- **Bana görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca araştırma sonuçlarınızı yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım.**
- **Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?**

- **Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?**
- **Bu görüşmenin yaklaşık bir saat süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.**

NEŞE AYDIN
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Yüksek Lisans Öğrencisi

8/A SINIFI GÖRÜŞME SORULARI

1- Trigonometri hakkında ne düşünüyorsunuz?

……

2- Matematik dersinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığınız sorunlar var mı?

……

3-Matematik dersinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığınız, kavramların(sinüs,kosinüs,tanjant,kotanjant) tanımı yapıldıktan sonra,bu kavramların tanımlarının aklınızda kalıcılığı oldu mu?

……

4-Trigonometrik kavramların aklınızda kalıcı olması için ne yapılmasını önerirsiniz?

……

5-Öğretmeninizin"dar açıların trigonometrik oranları" konusunu tam olarak anlatabildiğine inanıyor musunuz? Yorumlarınızı yazınız.

……

6-Öğretmeninizin öğretim yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?

……

7- Matematik dersinin "dar açıların trigonometrik oranları" konusunda karşılaştığınız, soruları çözebilmeniz için hangi konuları bilmeniz gerekiyor?

……

8- Trigonometrik problemleri çözmeye başladığınız zaman hangi tür sorularda takılıyorsunuz?

……

9- Önceki öğrenmelerinizin yeterli olmayışından dolayı trigonometrik problemleri çözme isteğinizi kaybediyor musunuz?

……

10- Sekizinci sınıf "trigonometri" konusunu tam olarak anlayabilmek için derslerde ne yapılmasını önerir siniz?

……

EK-2

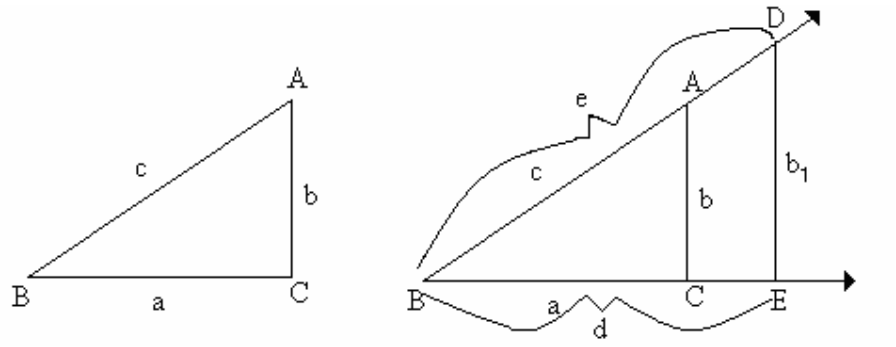
30º, 45º, 60ºlik Açıların Trigonometrik Oranları

Açılar	$\frac{\Pi}{6}$	$\frac{\Pi}{4}$	$\frac{\Pi}{3}$
	30º	45º	60º
sin α	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos α	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg α	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$
cot α	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$

EK-3

DİK ÜÇGENLERDE TRİGONOMETRİK ORANLAR

Şekildeki ABC dik üçgeninin AB ve BC kenarlarını aynı doğrultuda uzatarak [AC] // [DE] olacak şekilde, [DE] nı çizelim.



A.A.A. benzerlik kuralına göre, $\widehat{ABC} \sim \widehat{DBE}$ dir.

$$\frac{AB}{DB} = \frac{AC}{DE} = \frac{BC}{BE} \quad \text{ya da} \quad \frac{c}{e} = \frac{b}{b_1} = \frac{a}{d} \quad \text{dir.}$$

Orantının özelliklerine göre, $\frac{a}{b} = \frac{d}{b_1}$, $\frac{b}{c} = \frac{b_1}{e}$, $\frac{a}{c} = \frac{d}{e}$, $\frac{b}{a} = \frac{b_1}{d}$ orantıları yazılabilir.

Bu eşitliklerde oranlar; A, C, D, E noktalarının bulunduğu yerlere göre değil, B açısının ölçüsüne göre değişir. $\widehat{B}$ nın ölçüsü değişmedikçe yukarıdaki oranlar değişmez.

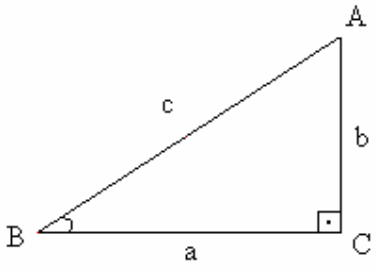
Şimdi bu oranların ne anlama geldiğini açıklayalım:

SİNÜS

ABC dik üçgeninde; $\frac{b}{c}$ oranına, B açısının sinüsü denir.

Kısaca, $\sin \widehat{B}$ şeklinde gösterilir.

$$\sin \widehat{B} = \frac{|AC|}{|AB|} = \frac{b}{c} = \frac{\text{karşı dik kenarın uzunluğu}}{\text{hipotenüsün uzunluğu}}$$



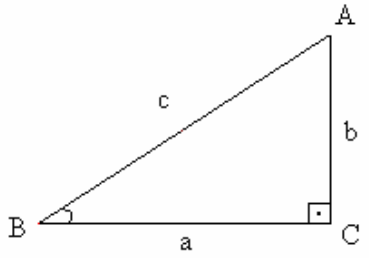
Dik üçgenlerde; bir dar açının karşısındaki dik kenarın uzunluğunun, hipotenüsün uzunluğuna oranına, o dar açının sinüsü denir.

KOSİNÜS

ABC dik üçgeninde; $\frac{a}{c}$ oranına, B açısının cosinüsü denir.

Kısaca, $\cos \widehat{B}$ şeklinde gösterilir.

$$\cos \widehat{B} = \frac{|BC|}{|AB|} = \frac{b}{c} = \frac{\text{komşu dik kenarın uzunluğu}}{\text{hipotenüsün uzunluğu}}$$



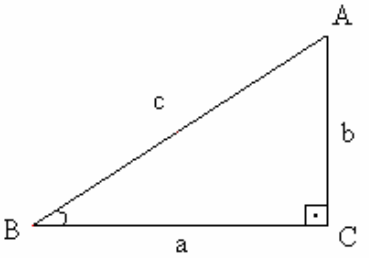
Dik üçgenlerde; bir dar açının komşusundaki dik kenarın uzunluğunun, hipotenüsün uzunluğuna oranına, o dar açının cosinüsü denir.

TANJANT

ABC dik üçgeninde; $\frac{b}{a}$ oranına, B açısının tanjantı denir.

Kısaca, $\tan \widehat{B}$ şeklinde gösterilir.

$$\tan \widehat{B} = \frac{|AC|}{|BC|} = \frac{b}{a} = \frac{\text{karşı dik kenarın uzunluğu}}{\text{komşu dik kenarın uzunluğu}}$$



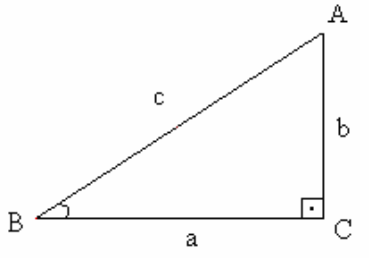
Dik üçgenlerde; bir dar açının karşısındaki dik kenarın uzunluğunun, diğer dik kenarın uzunluğuna oranına, o dar açının tanjantı denir.

KOTANJANT

ABC dik üçgeninde; $\frac{a}{b}$ oranına, B açısının cotanjantı denir.

Kısaca, $\cot \widehat{B}$ şeklinde gösterilir.

$$\cot \widehat{B} = \frac{|BC|}{|AC|} = \frac{a}{b} = \frac{\text{komşu dik kenarın uzunluğu}}{\text{karşı dik kenarın uzunluğu}}$$



Dik üçgenlerde; bir dar açının komşusundaki dik kenarın uzunluğunun, karşısındaki dik kenarın uzunluğuna oranına, o dar açının cotanjantı denir.

Dik Üçgende 30^0, 45^0, 60^0 lik Açıların Trigonometrik Oranları

Eşkenar üçgenden yararlanarak 30^0 lik ve 60^0 lik açıların trigonometrik oranlarını bulalım:

Kenar uzunlukları ikişer birim olan ABC eşkenar üçgenini çizelim.

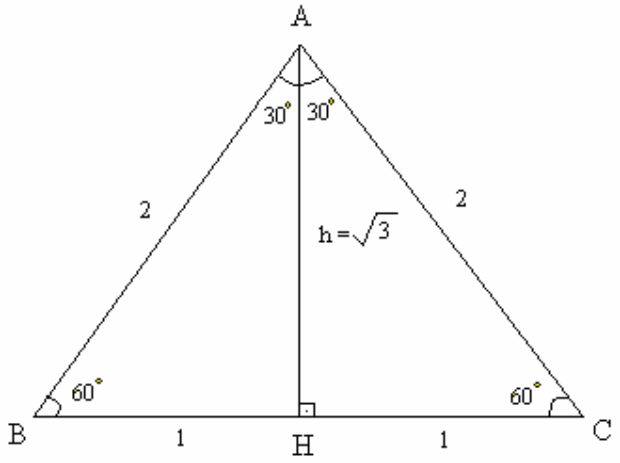
Eşkenar üçgenin [AH] yüksekliğinin uzunluğu,

$$|AH|^2 = |AC|^2 - |HC|^2 = 2^2 - 1^2 = 3$$

$|AH| = \sqrt{3}$ birim olur.

Eşkenar üçgende yükseklik, hem kenarortay hem de açıortaydır.

Buna göre, $|BH| = |HC| =$ 1 birim ve $s(\widehat{BAH}) = s(\widehat{CAH}) = 30^\circ$ dir.

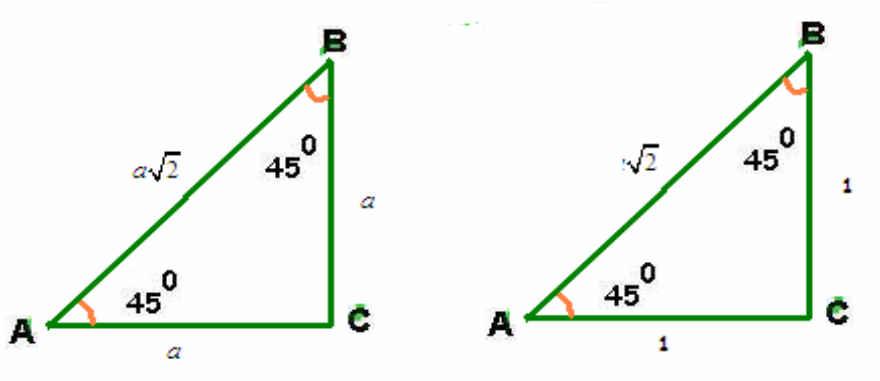


Bu durumda,

$$\sin 30^0 = \cos 60^0 = \frac{1}{2} = 0,5000 \quad , \quad \cos 30^0 = \sin 60^0 = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,8660$$

$$\tan 30^0 = \cot 60^0 = \frac{\sqrt{3}}{3} = 0,5774 \quad , \quad \cot 30^0 = \tan 60^0 = \sqrt{3} = 1,7821$$ olur.

45^0 lik Açının Trigonometrik Oranları

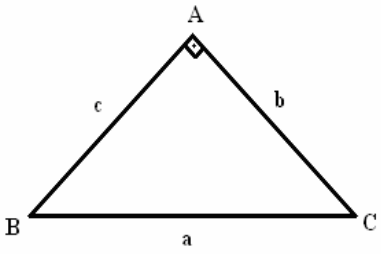


Şekilde bir kenarı a olan olan ABC ikizkenar dik üçgeni verilmektedir.

a = 1 durumunu ele alırsak işimiz kolaylaşır.

$$\sin 45^0 = \cos 45^0 = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0,7071$$

$$\cot 45^0 = \tan 45^0 = 1$$



Şekildeki ABC üçgeninde, B ve C dar açılarının trigonometrik oranlarını karşılaştıralım:

B dar açısına göre	$\sin\hat{B} = \frac{b}{a}$	$\cos\hat{B} = \frac{c}{a}$	$\tan\hat{B} = \frac{b}{c}$	$\cot\hat{B} = \frac{c}{b}$
C dar açısına göre	$\cos\hat{C} = \frac{b}{a}$	$\sin\hat{C} = \frac{c}{a}$	$\cot\hat{C} = \frac{b}{c}$	$\tan\hat{C} = \frac{c}{b}$

Tablodaki trigonometrik oranları incelersek;

Tümler iki açıdan birinin sinüsü, diğerinin kosinüsüne; birinin tanjantı, diğerinin kotanjantına eşittir.

Birbirini 90° ye tamamlayan iki açıdan birinin sinüsü, diğerinin kosinüsüne eşittir.

$\sin \hat{A} = \cos(90° - \hat{A})$

$\sin 15° = \cos 75°$, $\sin 43° = \cos 47°$ gibi

Birbirini 90° ye tamamlayan iki açıdan birinin tanjantı, diğerinin kotanjantına eşittir.

$\tan \hat{A} = \cot(90° - \hat{A})$

$\tan 19° = \cos 71°$, $\tan 55° = \cot 35°$ gibi.

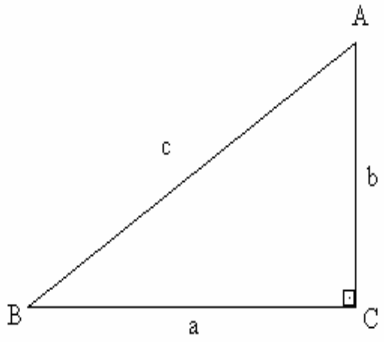
Örneğin; $\cos 20^0 = \sin 70^0$, $\tan 40^0$ 0 $\cot 50^0$ dir.

$$\tan \hat{B} = \frac{\sin \hat{B}}{\cos \hat{B}} \text{ ve } \cot \hat{B} = \frac{\cos \hat{B}}{\sin \hat{B}} \text{ dir.}$$

$\tan \hat{B}$ ile $\cot \hat{B}$, çarpma işlemine göre birbirinin tersi olduğundan,

$$\tan \hat{B} \cdot \cot \hat{B} = 1 \text{ olur.}$$

ABC dik üçgeninde, B dar açısının sinüsünün ve cosinüsünün kareleri toplamını bulalım:



$$(\sin \hat{B})^2 + (\cos \hat{B})^2 = \left(\frac{b}{c}\right)^2 + \left(\frac{a}{c}\right)^2$$

$$= \frac{b^2}{c^2} + \frac{a^2}{c^2} = \frac{b^2 + a^2}{c^2} = \frac{c^2}{c^2} \quad \text{(Pisagor Bağıntısı)}$$

$(\sin \hat{B})^2 + (\cos \hat{B})^2 = 1$ olur. $(\sin A)^2 = [(\sin^2 A)]$ şeklinde gösterilir.

$$\sin^2 \hat{B} + \cos^2 \hat{B} = 1$$

Trigonometri cetvelinde, tüm açıların sinüs ve cosinüs değerlerine bakıldığında,

bir A açısının ölçüsü 0^0 den 90^0 ye doğru artarken;

a. Açının sinüsü, sıfırdan bire doğru artar.

b. Açının cosinüsü, birden sıfıra doğru azalır.

$0 \leqslant s(\widehat{A}) \leqslant 90^{\circ}$ olmak üzere, $0 \leqslant \sin \widehat{A} \leqslant 1$ ve $0 \leqslant \cos \widehat{A} \leqslant 1$ dir.

Bir dar açının sinüs ve cosinüs değerleri 0 ile 1 arasında değişir.En küçük 0, en büyük 1 değerini alır.

c. Açının tanjantı, sıfırdan başlayarak çok büyük değerlere doğru artar.

d. Açının kotanjantı, çok büyük değerden sıfıra doğru azalır.

EK-4 TRİGONOMETRİK ORANLAR CETVELİ

AÇI (derece)	**sin**	**cos**	**tan**	**cot**	**AÇI (derece)**
0	0,0000	1,0000	0,0000	……..	90
1	0,0175	0,9998	0,0175	57,2900	89
2	0,0349	0,9994	0,0349	28,6361	88
3	0,0523	0,9986	0,0524	19,0811	87
4	0,0698	0,9976	0,0699	14,3007	86
5	0,0872	0,9962	0,0875	11,4300	85
6	0,1045	0,9945	0,1051	9,5144	84
7	0,1219	0,9925	0,1228	8,1443	83
8	0,1392	0,9903	0,1405	7,1154	82
9	0,1564	0,9877	0,1584	6,3138	81
10	0,1736	0,9848	0,1763	5,6713	80
11	0,1908	0,9816	0,1944	5,1446	79
12	0,2079	0,9781	0,2126	4,7046	78
13	0,2250	0,9744	0,2309	4,3315	77
14	0,2419	0,9703	0,2493	4,0108	76
15	0,2588	0,9659	0,2679	3,7321	75
16	0,2756	0,9613	0,2867	3,4874	74
17	0,2924	0,9563	0,3057	3,2709	73
18	0,3090	0,9511	0,3249	3,0777	72
19	0,3256	0,9455	0,3443	2,9042	71
20	0,3420	0,9397	0,3640	2,7475	70
21	0,3584	0,9336	0,3839	2,6051	69
22	0,3746	0,9272	0,4040	2,4751	68
23	0,3907	0,9205	0,4245	2,3559	67
24	0,4067	0,9135	0,4452	2,2460	66
25	0,4226	0,9063	0,4663	2,1445	65
26	0,4384	0,8988	0,4877	2,0503	64
27	0,4540	0,8910	0,5095	1,9626	63
28	0,4695	0,8829	0,5317	1,8807	62
29	0,4848	0,8746	0,5543	1,8040	61
30	0,5000	0,8660	0,5774	1,7321	60
31	0,5150	0,8572	0,6009	1,6643	59
32	0,5299	0,8480	0,6249	1,6003	58
33	0,5446	0,8387	0,6494	1,5399	57
34	0,5592	0,8290	0,6745	1,4826	56
35	0,5736	0,8192	0,7002	1,4281	55
36	0,5878	0,8090	0,7265	1,3764	54
37	0,6018	0,7986	0,7336	1,3270	53
38	0,6157	0,7880	0,7813	1,2799	52
39	0,6293	0,7771	0,8098	1,2349	51
40	0,6428	0,7660	0,8391	1,1918	50
41	0,6561	0,7547	0,8693	1,1504	49
42	0,6691	0,7431	0,9004	1,1106	48
43	0,6820	0,7314	0,9325	1,0724	47
44	0,6947	0,7193	0,9657	1,0355	46
45	0,7071	0,7071	1,0000	1,0000	45
AÇI (derece)	cos	sin	cot	tan	AÇI (derece)

EK-5

ADI: **TARİH:…/…/2006**

SOYADI:

NO: **SINIF:**

YAZILI SINAV SORULARI

1-

$$5-\ \frac{\sin 64 \,.\, \cos 46}{\cos 26 \,.\, \sin 44}$$ ifadesinin değeri kaçtır?

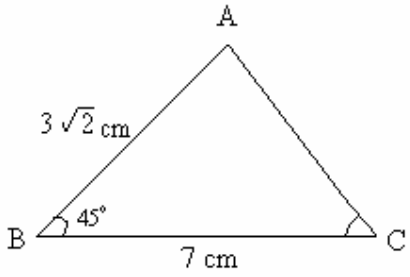
2-

$\cos \hat{A} = \frac{4}{5}$ ise $\frac{\sin^2 \hat{A} + \cos^2 \hat{A}}{\tan \hat{A} \,.\, \cot \hat{A}}$ değeri kaçtır?

3-

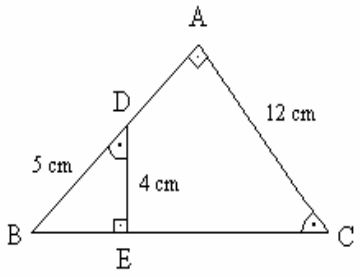
$\left.\begin{array}{l}\sin 24 = 0{,}4 \\ \sin 66 = 0{,}9\end{array}\right\}$ olduğuna göre $\tan 24 = ?$

4-



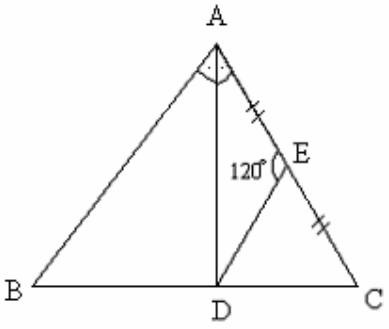
Yandaki şekilde $|AB| = 3\sqrt{2}$ cm , $|BC| = 7$ cm ve $s(\widehat{ADC}) = 45$ olduğuna göre $\cos \hat{C} = ?$

5-



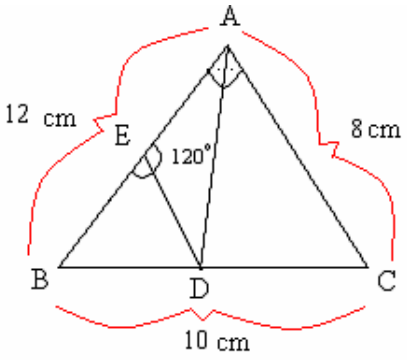
Yandaki şekilde $|DE| = 4$ cm, $|BD| = 5$ cm, ve $|AC| = 12$ cm ise; $\cos \hat{C} = ?$

6-



Yandaki $\widehat{ABC}$ üçgeninde $[DE]$ kenarortay $|AB| = 8$ cm $|AC| = 12$ cm $|BC| = 16$ cm olduğuna göre $\sin \hat{C} = ?$

7-



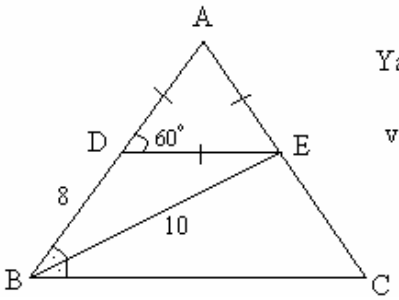
Yandaki şekilde [AD] açıortay, [DE] kenarortay,

$|AB| = 12cm$ $|AC| = 8$ cm, $|BC| = 10$ cm

$[ED] \,//\, [AC]$ $s(\widehat{AED}) = 120^{\circ}$ olduğuna göre ;

$\sin \widehat{B} = ?$

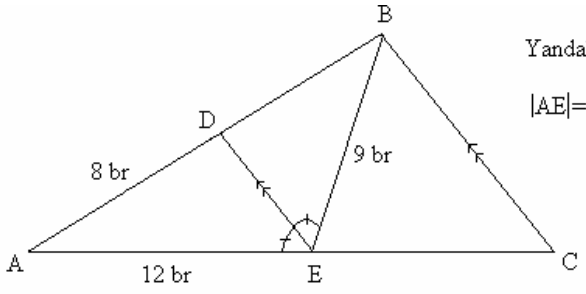
8-



Yandaki şekilde [BE] iç açıortay, $[DE] \,//\, [BC]$, $|BD| = 8$ cm

ve $|BE| = 10$ cm ise $\sin \widehat{C} = ?$

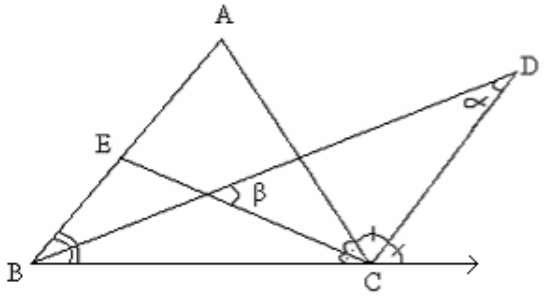
9-



Yandaki şekilde $[DE] \,//\, [BC]$, $|BE| = |BC|$ $|AD| = 8$br

$|AE| = 12$br, $|BE| = 9$br ve $[ED]$ açıortay ise; $\tan \widehat{C} = ?$

10-



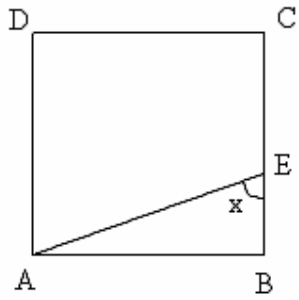
Yandaki şekilde [AB] // [CD] ve $s(\widehat{A}) = 60^{\circ}$ ise,

$$\frac{\sin \beta}{\cos \alpha} = ?$$

11-

$\left.\begin{array}{l} \cos 52 = a \\ \sin 52 = b \end{array}\right\}$ ise $\quad \dfrac{\cos 38 + \sin 38}{\tan 38 - 1}$ ifadesini b cinsinden yazınız.

12-



ABCD kare, $|CE| = 3|BE|$ ve $s(\widehat{AEB}) = x$ ise;

$\cos x + \sin x = ?$

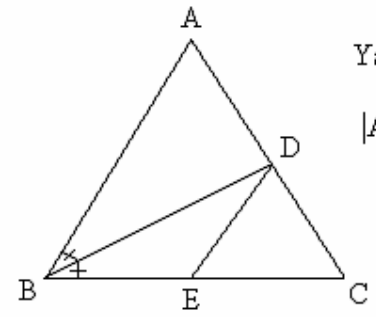
13-

$$\frac{\sin \alpha \cdot \cos \alpha + \cos \alpha}{\sin^2 \alpha + \tan \alpha \cdot \cos \alpha}$$ ifadesinin en sade şekli nedir?

14-

$\sin\widehat{A}.\cos\widehat{A} = \frac{1}{3}$ ise; $\tan\widehat{A} + \cot\widehat{A}$ ifadesinin eşiti nedir?

15-



Yandaki şekilde [BD] açıortay, [DE]//[AB] |BC|= 12 cm

|AB|= 10 cm ise cos(10.|DE|) = ?

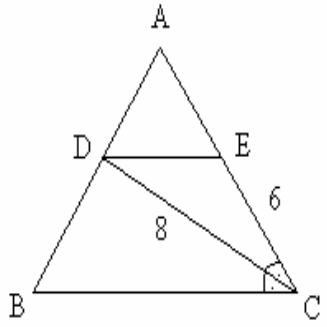
16- $\tan 30^0 . \cot 60^0 . \cos 30^0 . \sin 45^0 . \sin 30^0 = ?$

17-

$\sin x = \frac{1}{2}$ ise $\frac{1+\cos^2 x}{1+\cot^2 x} = ?$

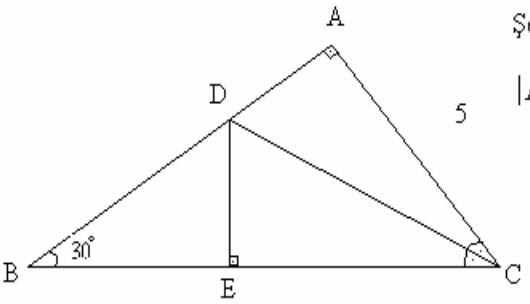
18- 20.sin30.cos60 + 5.tan45.cot45 işleminin sonucu kaçtır?

19-



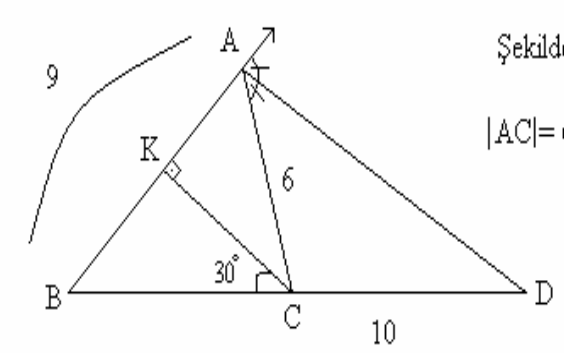
Şekilde $\triangle ADE$ üçgeni eşkenar üçgen [CD] iç açıortay , [DE]//[BC] ,|CE|= 6 cm ve|CD|= 8 cm ise $\cos\hat{B}$ nin değeri kaçtır?

20-



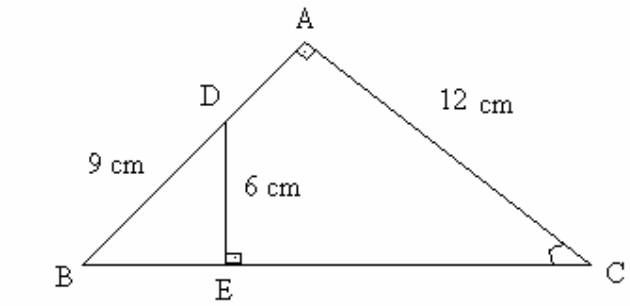
Şekildeki $\triangle BAC$ dik üçgeninde [CD] iç açıortay [DE]⊥[BC] |AC|= 5 cm ise $\tan E\hat{D}C$ = ?

21-



Şekildeki $\triangle ABD$ üçgeninde [AD] dış açıortay |AB|= 9 cm |AC|= 6 cm ve|CD|=10 cm ise |BK|= ?

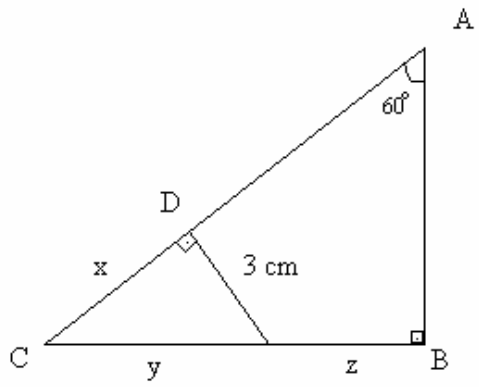
22-



$\cos \widehat{C} = ?$

23- Güneş ışınlarının yer ile yaptığı açı 60^0 iken, bir ağacın gölgesinin uzunluğu $6\sqrt{3}$ metredir. Buna göre ağacın boyu kaç metredir?

24-



Şekilde verilenlere göre x, y, z kaçtır?

25-

$\sin 23^\circ = a$ ve $\cos 23^\circ = b$ ise $\dfrac{\cos 67^\circ + \sin 67^\circ}{\tan 67^\circ + 1}$ ifadesini a cinsinden yazınız.

26- $\cos 30^0 . \sin 60^0 - \tan 45^0 . \sin 30^0 = ?$