



TALETE

Teaching mAthS through innovative Learning approach and conTEnts

LIFELONG LEARNING PROGRAMME

COMENIUS

Università degli Studi "G.Marconi"

WP5

DEV (21) SEÇİLMİŞ DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ ÜZERİNE RAPOR

PRODUCED BY BURGAS FREE UNIVERSITY tarafından düzenlenmiştir



Türkçe versiyonu



Education and Culture DG

Lifelong Learning Programme

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Funded by the European Commission – Education, Audiovisual and Culture Executive Agency

Hayatboyu Öğrenme Programı: COMENIUS

TALETE project, number 518518-LLP-1-2011-1-IT-COMENIUS-CMP

Geliştiren	Burgas Free University - Bulgaristan
Katkıda Bulunanlar	Università degli Studi Guglielmo Marconi - İtalya University of Thessaly - Yunanistan Kadıköy MEM - Türkiye IAL Innovazione Apprendimento Lavoro Lazio Srl Impresa Sociale - İtalya Rezzable Productions Ltd - İngiltere
İş Paketi Numarası ve başlık	WP 5: Araştırma ve Eğitim Yolu Geliştirme
Çıktı Numarası ve başlık	21: Seçilen değerlendirme programları Raporu
Yaygınlaştırma seviyesi	PU
Hedef grup	Avrupa okullarının müdürleri, öğretmenler, eğitim yetkilileri, okul ağırları, eğitim sektörünün tüm diğer aktörleri
Dil	İngilizce, Bulgarca, İtalyanca, Yunanca, Türkçe

GENEL BAKIŞ

Bu rapor, Eğitim Araştırma Ekibi (RET) tarafından; matematik (geometri) alanında, öğrencilerin becerilerini değerlendirmek amacıyla seçilen uluslararası ve ulusal kıstasları açıklamaktadır. Matematikleştirme (mathematisation) kavramını, farklı gerçek özelliklerin matematiksel yorumlanması olarak tanımlar. Bulgaristan, Yunanistan, İtalya ve Türkiye tarafından seçilen dört uluslararası ve bir ulusal düzeyde programları içerir. Programlar; geometri alanı ve daha eğitimsel amaçlar içeren programlar gibi kıstaslara dayandırılarak seçilmiştir. Kriterlerin detaylı açıklaması belgenin içeriğinde verilmiştir. Seçilen bu planlar kapsamında; raporda ayrıca, Talete eğitim yolunda geliştirilecek kavramsal model (eğitimsel öğretim yolu, sosyal alan) açıklanmaktadır. Ortaklar tarafından toplanan ve açıklanan veri ve bilgiler, hedef gruplar ve politika yapıcılara hitaben hazırlanmış karşılaştırmalı bir eğitim içeriği sunmaktadır.

İÇİNDEKİLER

Şekiller Listesi.....	4
Giriş	5
<i>Uluslararası Matematik ve Bilim Çalışması Eğilimleri/ TIMSS /</i>	11
<i>Çerçeve boyutları (Framework dimensions)</i>	11
<i>Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı / PISA /</i>	12
<i>Mathematisation(Matematikleştirme) süreci</i>	13
<i>Matematikselsel içerik (Mathematical content)</i>	15
<i>Matematikselsel yetkinlikler (Mathematical competencies)</i>	16
<i>Ulusal müfredat analizi</i>	18
Değerlendirme programları seçimi için genel kriterler	20
<i>Seçim Prosedürü</i>	21
EK 1 - Birleştirilmiş Geometri konu açıklamaları	24
<i>Bulgar RET tarafından seçilen Geometri konuları</i>	24
<i>Yunan RET tarafından seçilen Geometri konuları</i>	31
<i>İtalyan RET tarafından seçilen Geometri konuları</i>	41
<i>Türk RET tarafından seçilen Geometri konuları</i>	47
EK 2 -Önerilen Değerlendirme Programları	52
Önerilen Değerlendirme Programları - Bulgaristan	52
Kaynakça	66

Şekiller Listesi

Şekil 1. İlke döngüsünde ana adım.....	9
Şekil 2. Değerlendirmelerin düzenli bir tekrarı olarak izlenmesi.....	9
Şekil 3. PISA'ya göre mathematisation süreci	13
Şekil 4. PISA'ya göre yetkinlik kümeleri.....	16
Şekil 5. Geometri konularının (programları) açıklaması için özellikler	20

Giriş

AB ülkelerinin açık işbirliği ve 21. Yüzyılda eğitimsel reformlara duyulan ihtiyaçlar, üye ülkeler arasında eğitim alanındaki gelişmelerin düzenli olarak izlenmesi gerekliliğini beraberinde getirmektedir. AB düzeyinde, ilk ve ortaöğretimde BİT kullanımını teşvik etmek amacıyla çeşitli girişimlerde bulunulmuştur ¹.

Bilgi İletişim Teknolojilerinin geleneksel konu alanlarında öğrenim çıktılarını geliştirmesi beklentilerinin yanı sıra, bir dizi politika belgesi, BİT'nin öğrencilerin kendi öğrenim süreçlerinde aktif rol oynadığı ve sorumluluk alabildiği yeni öğrenim yöntemlerinin uygulanmasında yardımcı olabileceğini belirtmektedir. Örneğin dijital portfolyolar bu faaliyetlerden kaynaklanan öğrenme faaliyet ve çıktılarını izlememize yardımcı olabilecek bir araç olarak tasarlanmıştır.

Cisco, Intel ve Microsoft 'un kapsamlı araştırmalarına dayanarak; pek çok eğitim sisteminin, ekonomi ve öğrenci başarısı için gereken beceri setlerindeki çarpıcı değişim hızına ayak uydurmakta zorlandıkları sonucuna varılmıştır. Bu beceriler; eleştirel ve yaratıcı düşünme, işbirliği içerisinde çalışma ve iş yaşamı ve toplumsal hayatta teknolojinin gelişmekte olan kullanımını adapte edebilmeyi içermektedir. Müfredatlar, hükümetlerin öğrenme sonuçlarını etkilemek için eğitim süreçlerini düzenlemelerini (resmi ve kuralcı veya daha az resmi) sağlar. Eğitim uygulayıcıları; genellikle mevcut müfredatın gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan zamanın, öğretme ve öğrenmede BİT uygulanması için büyük bir engel olduğunu belirtmektedirler.

Eğitimsel gelişmelerin izlenmesi için, en az üç ana kavram alanının göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Amaçlanan öğrenme çıktıları

- Öğrenim Fırsatları (Opportunities to Learn (OTL))
- Yeterlilikler / öğrencilerin tutumları.

Amaçlanan sonuçların tanımları; öğrenim fırsatları ile sonuçlanan, öğrencilerin beceri ve davranışlarını etkilemesi beklenen, eğitim süreçlerinin yönetimi için gereklidir. Aynı

zamanda bu tanımlar, niyetlerin ne derecede gerçekleştiğini ölçebilecek değerlendirme programları hazırlanabilmesi için gereklidir. Niyetler, sınav standartları veya IEA = 'Amaçlanan Müfredat' ifadesiyle resmi olarak ders programında yer alabilir. Bunlar; ders kitabı içerikleri, okullardaki öğretmen ve öğrenme aktiviteleri, öğretmen eğitimi içerikleri(hizmet-içi veya hizmet öncesi) vb. pek çok eğitim aşamasının içeriğinin temelini oluşturur. Bu niyetlerin analizi, genellikle OECD (PISA) ve IEA (TIMSS, PIRLS) tarafından yürütülmekte olan uluslararası karşılaştırmalı değerlendirmelerin tasarlanmasında temel oluşturmaktadır. Bu analizler; geniş müfredat analizleri (IEA) veya okullarda öğrencilerin edinmesi gereken önemli yaşam

¹ *The study 'Indicators on ICT in Education' was run under the auspices of EACEA (Education, Audiovisual and Cultural Executive Agency of the European Commission). The study is finalized in October 2009.*

becerileri hakkındaki uzman görüşlerine (OECD) dayalı olabilir. Bu analizlerin sonuçları, eğitim çıktılarının ölçülmesi (örneğin; bilişsel alan: matematik, fen ve okuma gibi, aynı zamanda duygusal, öğrenme isteklendirme gibi) konusunda temel oluşturmaktadır. Diğer taraftan; bu içerik özellikleri, okulların öğrencilerine bu içerikleri öğrenmeleri konusunda sağladıkları imkânları ölçmek için de kullanılabilir.

Ulusal düzeyde:

- Niyetlerin, öğrenim fırsatlarının ve çıktıların zaman içinde değişip değişmediği
- Niyetler ve öğrenim fırsatları arasında farklılıklar olup olmadığı
- Öğrenci alt-nüfusları arasında eşitsizlikler olup olmadığı ve bunların zamanla ne şekilde değiştiği

Uluslararası düzeyde:

- Ulusal düzeyle aynı, fakat diğer ülkelerdeki olanaklar referans gösterilerek ulusal araştırmaların daha gelişmiş imkânlarla gerçekleştirilmesi

Talete projesi, eğitim ve değerlendirmeyi dönüştürmek için umut verici fırsatlar sunacak kilit alanlara odaklanır.

Bu çalışma için planlanmış ana adımlar şunlardır:

- Belge analizi ile kavramları tanımlamak ve 14-15 yaş öğrencilerinin Matematik (özellikle geometri) öğrenimleri ve öğretimleri konusunda, ulusal ve uluslararası düzeyde ortak değerlendirme kriterleri konusunda ulusal uzmanlara (TALETE Project Research Education Team /RET/) danışmak.
- Uluslararası ve ulusal programlarının seçimi için ortak esasların belirlenmesi. Seçilen kriterler; istenen göstergeleri açıklayacak, mevcut göstergeleri araştırarak ve bu göstergeleri ölçüm kalitesi, fizibilite ve sürdürülebilirlik açısından nitelendirecektir.
- Talete Prototip geliştirmesinin bir temeli olarak, değerlendirme programları için bir dizi öneri geliştirmek.

Eğitimcilerden oluşan RET'lerin ve akademisyenlerin amacı; eğitim değerlendirme yöntemleri ve teknolojileri, etkin öğrenme ortamları ve öğrencilerin becerilerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi konusunda teşvik edici değerlendirme metodları ve yenilenebilir BİT konularında altyapı oluşturmaktır. Zaman içinde projenin hızlanması için en çok kullanılan ve kabul görmüş değerlendirme araçları olarak, PISA ve TIMSS'in geçerli sürümleri dikkate alınır.

Belge analizi - Uluslararası değerlendirme araçları

Uluslararası karşılaştırmalı bir değerlendirme; ulusal araçlar bazında (genellikle anket ve testler) örneklem içeren verilerin toplanmasına dayanmaktadır. Uluslararası karşılaştırmalı bir değerlendirme tasarlarken dikkat edilmesi gereken çeşitli konular ve kısıtlamalar vardır. Öncelikle, araçlar eğitim aktörlerine (okul liderleri, öğretmenler, öğrenciler, vb) yönelik olduğu için, test/anketlerin cevaplanması için her kişiden istenilecek zaman ciddi bir kısıtlama olabilir. Ankete dahil edilebilir soruların miktarı

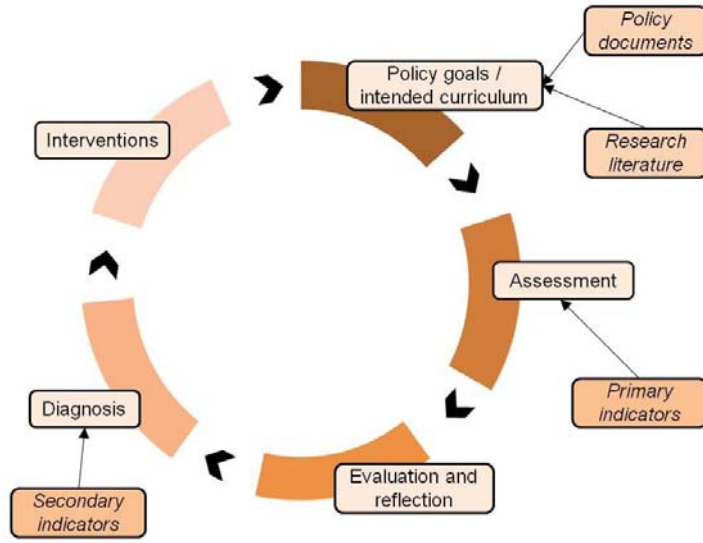
sınırlı olması amaçlanan göstergelerin sayıları üzerinde etkilidir. Öncelikli kararlar, daha önceden yapılacak zamanlama tahminleri ile alınabilir. Bunun da ötesinde, operasyonalizasyon ve pilot uygulama esnasında göstergelerin sayısının azaltılması gerekliliği ortaya çıkabilir.

Uluslararası Matematik ve Bilim Çalışması / TIMSS / ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programındaki / PISA/ eğilimler uluslararası araçlardır. Bu değerlendirmelerin temel amacı, öğrencilerin öğrenme farklılıklarının özelliklerini değerlendirmektir.

“Ulusal izleme bir ülkede eğitimin gelişimi hakkında önemli ipuçları verirken, genellikle ulusal eğitim gelişmelerini daha iyi yorumlamak için uluslararası kriterlere ihtiyaç duyulmaktadır ve son yıllarda, uluslararası karşılaştırmalı eğitim değerlendirmelerine ilgi ve katılım artmaktadır”² Bu değerlendirmelerin amacı, politika yapıcıları diğer ülkelerde yaşanan gelişmeleri ne derecede takip ettiklerini ölçebilmeleri açısından desteklemektir.

1980’lerin ortalarından itibaren pek çok hükümet; öğretme ve öğrenmeyi modernleştirmek, öğrencilere teknoloji öğrenimi konusunda fırsatlar sağlamak ve onların gelecekteki yaşamlarında ihtiyaç duyabilecekleri becerileri kazandırmak amacıyla büyük yatırımlar yapmışlardır.

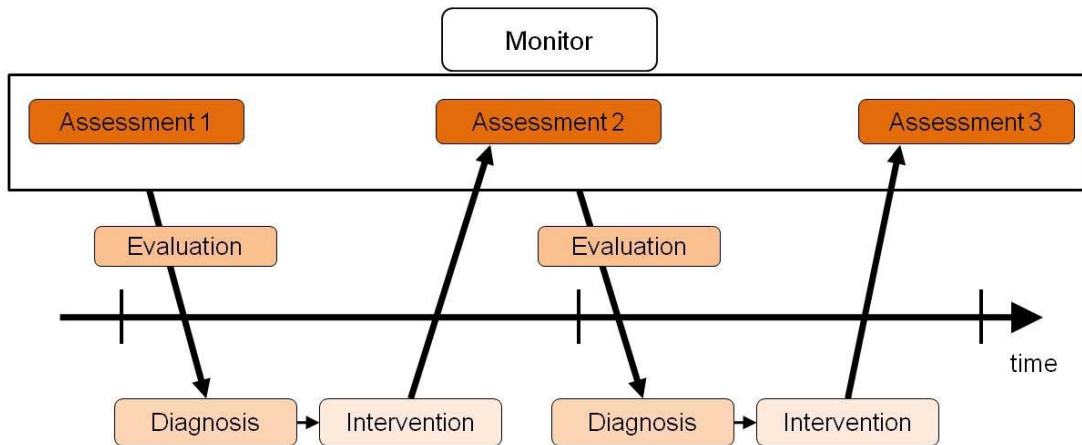
¹ The study ‘Indicators on ICT in Education’ was run under the auspices of EACEA (Education, Audiovisual and Cultural Executive Agency of the European Commission), page 122.



Şekil 1. İlke döngüsünde ana adım

Şekil 1. Uluslararası (bölgesel, dünya çapında), ulusal, okul ve hatta bireysel düzeyde birçok farklı ortamda uygulanabilir çok genel bir model ile ilgilidir. Çalışmamızın amacını göz önüne alındığında, daha ayrıntılı olarak uluslararası düzey üzerinde duracağız ve Şekil 1 de ayrırt edilen adımların her birini ve özellikle bu adımlarda beklenenleri, hengilerinin gerekli olduğunu ve hengi soru ve ikilemlerle karşı karşıya kalınacağını aşağıda anlatacağız

İzleme, 2. adımın düzenli bir tekrarı anlamına gelir.



Şekil 2. Değerlendirmelerin düzenli bir tekrarı olarak izlenmesi

Şekil 1 'de önemli bir fark *birincil* ve *ikincil göstergeler* (bazen de temel göstergeler ve arka plan veya açıklayıcı göstergeler olarak adlandırılır) arasındadır.

Birincil göstergeler, bir değerlendirmenin ana odak noktası olarak yer verilenlerdir. Mesela, uluslararası değerlendiricilerin istatistiksel raporlarında PISA veya IEA-TIMSS-PIRLS in birincil göstergeleri matematik, fen ve / veya okuma test sonuçlarıdır.

İkincil göstergeler, test sonuçlarına daha fazla ışık tutmak için kullanılır. Mesela; ülkelerin alt topluluklarının (ör: kız, erkek) farklılıklarının araştırılmasında veya ülkeler arası farklılıkların nasıl açıklanabileceğinin analizinde.

Birincil ve ikincil göstergeler arasındaki ayrım göstergelerin çift rolüne işaret etmektedir. Öncelikle sorunların tespiti (primer göstergeler üzerinden), daha sonra var olan problemlerin potansiyel nedenlerinin bulunması ve eğitimsel gelişmeleri amaçlayan göstergelerin sağlanması.

Projelerdeki kasıtlı farklılıklar, her bir projenin nasıl yapılandırıldığını ve geliştirildiğini açıkça göstermektedir.

Genel anlamda; TIMSS 'öğrencilerin ne bildiklerini', PISA 'öğrencilerin bilgileri ile neler yapabileceğini' bulmaya çalışır. Bu iki bakış açısı için ne 'iyi' ne de 'kötü' denebilir. Aksine onlar farklıdır ve her okulda bilim çalışmanın bir öğrenme sonucu olarak önem taşımaktadır.

TIMSS projesinde toplanan veriler; amaçlanan müfredat (sistem veya diğer vücut tarafından belirlenen müfredat), uygulanan müfredat (öğretmenleri tarafından öğretilen müfredatın, gerçek derslik doğası) ve erişilen müfredat (öğrencilerin ne öğrendikleri) ile ilgili verilerdir.

PISA projesi, doğrudan müfredatın bu yönlerinden herhangi birine odaklanmış değildir. Aksine PISA, 15 yaşındaki öğrencilerin, okuldan ve diğer kaynaklardan edindikleri, günlük hayatta fen ve teknoloji içeren fen bilgisinin nasıl kullanılabileceği ile ilgilidir.

Uluslararası Matematik ve Bilim Çalışması Eğilimleri/ TIMSS /

TIMSS, üç seviyedeki öğrenci nüfusu (ilköğretim 2 kademe, ortaöğretim, lise son), bu öğrencilerin öğretmenleri, okulları ve sistemlerinin örneklemelerinden veriler topladı.

Her bir öğrenci nüfusu için testlerin geliştirilmesi, müfredat kılavuzlarının ve çeşitli ülkelerden gelen ders kitaplarının 'öncelikli konu tespiti' için analizi ile başladı.

Daha sonra, uluslararası bir fen müfredatı uzmanları paneli, test geliştirmeyi yönlendirecek bir çerçeve üretti.

Çerçeve boyutları (Framework dimensions)

Çerçeve aşağıdaki boyutlara sahiptir:

- Bilim alanları(yaşam bilimleri, yer bilimleri, fizik bilimi, vb) için gerekli olan test sorularının oranlarını belirleyen ***içerik boyutu*** (content dimension) ve
- Öğeleri yanıtlarken dahil edilmesi beklenen ***performans beklentileri boyutu*** (performance expectations dimension) ör: basit bilgileri anlama, problem çözme, bilimsel süreçleri kullanma...vb

Aynı zamanda; bireysel olarak öğrenci, sınıfı ve okulu ile ilgili, bilimle ilgili detayları(tutum, ilgi alanları, zihin alışkanlıkları, vb) içeren bir ***bakış açısı boyutu*** (*perspectives dimension*) da vardır.

Farklı seviyeleri için testler, içerik ve performans boyutu beklentileri açısından çoktan seçmeli, kısa cevap, serbest yanıt sorularını da dahil eden farklı madde oranlarından oluşmaktadır.

Serbest cevaplı öğeler, genellikle öğrencilerin önce soruyu yanıtlamalarını ve daha sonra yanıtlarını açıklamalarını bekler.

Çok daha küçük bir ölçekte; ilk iki popülasyonun öğrencilerin bazıları, basit bilimsel donanımları içeren bir dizi görev ve deneyleri içeren 'Pratik Performans Testi'ni üstlendi. Uluslararası sonuçlar yayınlanmamış olduğundan, bu performans testi hakkında yorum yapılamamıştır.

Bir Okul Anketi, tasarlanan ve uygulanan öğretim programları ve bir takım okul özellikleri (konumu, büyüklüğü, kaynakları, müfredat teklifleri, vb) hakkında bilgi toplamak için kullanıldı.

Bir Öğretmen Anketi; nitelikler, öğretilen seviyeler, planlama ve öğretime yaklaşımlar, ders kitapları ve diğer kaynakların kullanımı, mevcut müfredat konuları hakkında görüşler... vb konular hakkında sorular sordu.

Bir Öğrenci Anketi; demografik özellikler, öğrencilerin nasıl vakit geçirdikleri, bilime yaklaşımları, beklentileri... vb konularda bilgi aradı. Sonuç olarak; ülkeler arası farklılıklardan oluşan yapısal durumların detaylarıyla birlikte, sistem düzeyinde müfredat analizleri toplandı³.

Performans beklentileri boyutu

- Basit bilgileri anlamak
- Karmaşık bilgileri anlamak
- Teori, analiz, problem çözme
- Araçları, rutin ve bilim süreçlerini kullanma
- Doğal dünyanın incelenmesi

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı / PISA /

PISA matematik okuryazarlığı ve 'hayat için hazırlık' ı vurgulamaktadır. Test için başlangıç noktası TIMSS'den oldukça farklıdır.

Bilim uzman grubu tarafından değerlendirildikten sonra, matematik okuryazarlığının şu tanımını test için PISA tarafından kabul edildi:

“ Matematik okuryazarlığı; bireylerin yaşamlarında matematikle ilgilenerek ve onu kullanarak yapıcı, ilgili, yansıtıcı vatandaşlar olma ihtiyacına cevap verebilme, iyi kurulmuş kararlar verebilme, matematiğin dünyadaki rolünü anlayabilme ve tanımlayabilme kapasitesidir.”

Bu tanım; matematiksel düşünmeyi, matematiksel kavramların kullanımını, süreçleri ve olaylara yönelik hipotezler tablosu için matematiksel kavramları, yöntemleri, gerçekleri açıklamak için gereken araçları ve gerçekleri içerir.

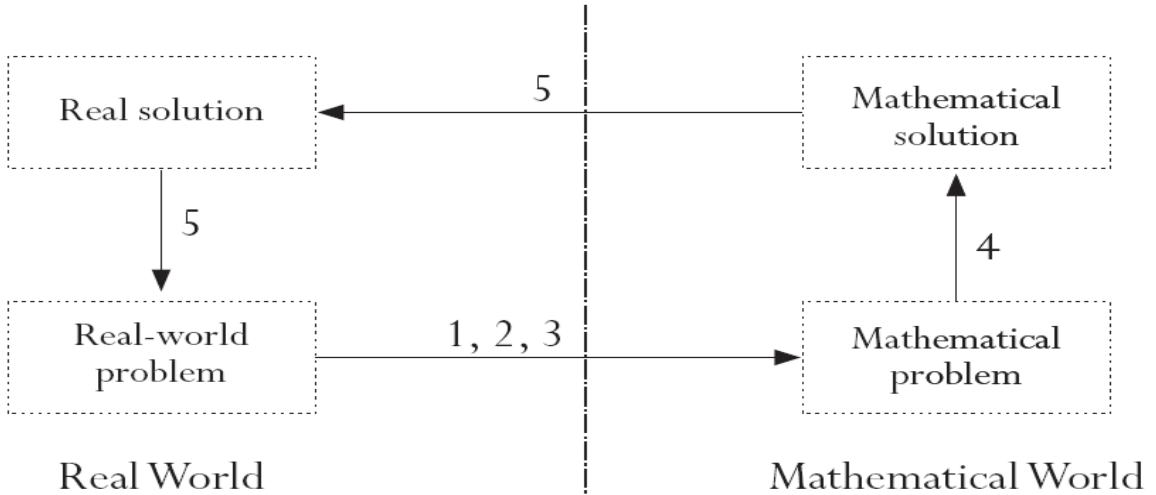
Diğer bir deyişle; matematikte PISA, öğrencilerin çeşitli durumlarda, matematik problemlerini formüle etmek, kullanma ve yorumlama becerilerini değerlendirir.

¹ TIMSS questionnaires have been published on the following address:

<http://nces.ed.gov/timss/questionnaire.asp>

Aşağıdaki resim PISA’ya göre matematik okuryazarlığı unsurları temsil eder.

Mathematisation(Matematikleştirme) süreci



Şekil 3. PISA’ya göre mathematisation süreci

1. Aşama

1. Gerçekte bulunan bir sorun ile başlamak
2. Matematiksel kavramlara uygun olarak düzenleme
3. Durumun matematiksel özelliklerini dikkate almak ve gerçek yaşam sorununu matematiksel bir probleme dönüştürmek.

2. Aşama

4. Matematik problemini çözmek

3. Aşama

5. Gerçek durum açısından matematiksel çözümün anlaşılması, durumun sınırlarının belirlenmesi.

Matematizasyon, öncelikle problemin 'gerçeklik'ten matematiğe çevrilmesini içerir.

İşlemin bu aşaması şu gibi aktiviteleri içerir:

- Gerçekte bulunan bir sorun ile ilgili olarak uygun matematik belirlenmesi;
- Problemin farklı bir şekilde temsili; matematiksel kavramlar doğrultusunda organizasyonu ve uygun varsayımlar yapmayı içerir
- Problemin dili ve matematiksel olarak anlaşılması için gerekli sembolik ve biçimsel dil arasındaki ilişkiyi anlamak
- Düzenlilikler, ilişkiler ve örüntüleri bulma;
- Bilinen problemlerle izomorf (Benzer ya da aynı şekilli) olan yönlerin anlaşılması
- Sorunun matematiğe çevrilmesi; ör: matematiksel bir modele, (de Lange, 1987, s 43).

Problemin matematiksel bir forma çevrilmesinden sonra bir sonraki aşama şunları içerir:

- Farklı temsiller kullanmak ve bunlar arasında geçiş yapmak
- Sembolik biçimsel ve teknik dil ve işlemleri kullanma;
- Matematiksel modellerin geliştirilmesi (refine)ve ayarlanması(adjust);
- Modellerin birleştirilmesi (combine) ve tamamlanması (integrate)
- Tartışma(Argumentation);
- Genelleme (Generalization).

Bir problemin çözümünde son adım (lar), tüm matematikleştirme(mathematisation) süreci ve sonuçlarının yansıtılmasını içerir.

- Matematiksel kavramların genişliğini ve sınırlarını anlamak;
- Matematiksel argümanların yansıtılması, sonuçların açıklanması ve ispatlanması
- Sürecin ve çözümün aktarılması;
- Modelin ve sınırlarının kritiği.

Matematiksel okur yazarlık, şu bağlamlarda ölçülür;

Matematiksel içerik (Mathematical content)

Dört farklı içerik alanı vardır: *Nicelikler /quantities/* (gerçek nesnelere arasındaki niceliksel özellikleri ve ilişkileri için sayıların kullanımı dâhil); *alan ve formlar / space and forms/* (farklı konfigürasyon ve boyutlardaki şekillerin tanınması, figürler ve elementlerin analizinde benzerlik ve farklılıkların aranması, nesnelere özellikleri ve ortak kullanımları bilgisi); *fonksiyonlar ve ilişkiler / functions and relations /* (farklı proseslerin matematiksel ifadesi); *olasılıklar ve veriler / probabilities and data/* (veri, grafik sunum ve yorumu ile çalışma)

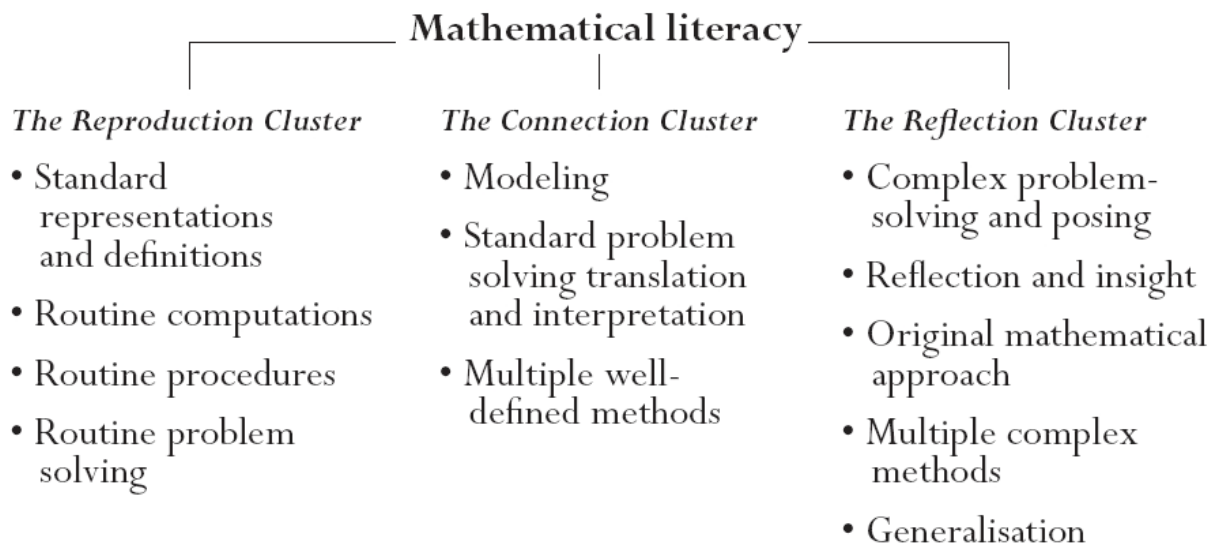
Matematiksel yetkinlikler (Mathematical competencies)

Çeşitli durumlarda matematizasyonda (matematiksel bağlamın içinde veya dışında) başarılı olmak isteyen bir birey, kapsamlı matematik yetkinliği olarak görülen bir dizi matematiksel yetkinliğe hâkim olmalıdır.

Bu yetkinlikleri belirlemek ve incelemek için, PISA sekiz özelliğten faydalanmaktadır:

- Düşünme ve akıl yürütme;
- Tartışma;
- İletişim;
- Modelleme;
- Problem kurma ve çözme;
- Temsil;
- Sembolik biçimsel ve teknik dil ve işlemlerini kullanma;
- Yardımcıların ve araçların kullanımı.

Bu özellikler matematiksel yeterliklerin ana yetkinlik kümelerini tanımlar: *röprodüksiyon /reproduction/ (basit matematiksel işlemleri gerçekleştirmek); mantıksal ilişkilerin saptanması (problem çözmek için fikirlerin genelleştirilmesi); yansıtma /reflection/ (matematiksel düşünme ve akıl yürütme göstergeleri).*



Şekil 4. PISA'ya göre yetkinlik kümeleri

Yukarıdaki şekil, ana yeterlilik kümeleri ve bunlar arasındaki ayrımı temsil eder.

- **Bilişsel süreçlerin ölçülmesi:** formüle etmek, kullanmak, yorumlamak.

PISA'da matematiksel okuryazarlığın değerlendirilmesi için açıklanan kavramsal çerçeve şu tabloda özetlenmiştir:

	Matematiksel okuryazarlık
Tanımı ve ayırt edici özellikleri	<p>Öğrencilerin, çeşitli durumlarda, formüle etme, yorumlama ve matematiksel bilgiyi kullanma becerisi.</p> <p>Bu; matematiksel düşünme, matematiksel bağlamların kullanılması, süreçlerin açıklanması için araçların kullanılmasını kapsar.</p> <p>Öğrencilerin, modern dünyada matematiğin rolünü kavramlaştırılmalarına, gerekçeli argümanları formüle etmelerine ve bugünün aktif ve yapıcı vatandaşlık ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde matematik bilgisini kullanmalarına izin verir.</p>
İçerik	<p>İçerik alanları ve kavramlar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Miktarlar• Uzay ve formlar• Fonksiyonlar ve ilişkiler• Olasılıklar ve veri.
Yeterlilikler	<p>Yeterlilikler, gerekli matematiksel becerilerle ölçülür:</p> <ul style="list-style-type: none">• Yeniden oluşturma (Reproduction)• Mantıksal bağımlılıklar / bağlantıları belirlenmesi• Değerlendirme (Değerlendirme)

Bilişsel süreçler	<ul style="list-style-type: none">• Formüller• Kullanımlar• Yorumlar
Bağlam	Aşağıdaki konulardaki kullanımı vurgulanan matematik uygulama alanları: <ul style="list-style-type: none">• Bireysel• Eğitimsel ve mesleki• Sosyal• Bilimsel

Ulusal müfredat analizi

Bu çalışma aynı zamanda TALETE Projesinin eğitimsel araştırma aşamasında yer alan tüm ülkelerin (Bulgaristan / BG / Yunanistan / GR / İtalya / BT / ve Türkiye / TR) ulusal müfredatlarında açıklanan, matematikteki ulusal eğitim standartlarını da kapsar.

Bu aşama; geliştirilen orta öğretim kurumları kapsamındaki çalışmanın gelecekteki kullanımını açısından çok önemlidir.

Bu bölüm, 14-15 yaş öğrenciler için Matematik ulusal müfredatlarının ana sonuçları temsil eder.

Müfredat analizlerinin sonuçları, TALETE uzman ekiplerinin (RET), uluslararası düzeyde Matematik (özellikle Geometri) eğitiminin ortak amaç ve hedeflerini belirlemelerine yardımcı olmaktadır.

Belirlenen ortak hedefler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Vektörler ve uygulamaları ile esnek operasyonlar düzlenminde vektör kavramının öğrenilmesi.
2. Düzlemde düzensizliklerin uyarlanması.

3. Bir üçgen içindeki önemli noktaların özelliklerini, karşılıklı bir çevre ve çokgenin bir çevresi ve açı çevresi pozisyonları inceleyerek öğrencilerin geometri yapıları hakkındaki bilgilerini arttırma ve derinleştirme.
4. Bilgi ve mantık becerilerinin derinleştirilmesi, mantıksal kültürün oluşturulması, matematiksel dilin öğrenimi.
5. Matematiğin bütünleştirici fonksiyonunu gösteren matematiksel bilginin temel uygulamalarının uyarlanması.
6. Matematiğe karşı olumlu bir tutum oluşturulması, ilgi yaratmak ve öğrencilerin bilgi ve becerileri kazanmaları için motive edilmesi.
7. Gözlem, hayal gücü, düşünme konsantrasyonu ve hafızanın geliştirilmesi.
8. Toplumun maddi ve manevi değerlerini değerlendirmede objektif kriterler üzerinde uzmanlaşılması
9. Çevre ve kişisel sağlığın korunması için alışkanlıkların inşa edilmesi.

Uluslararası düzeyde değerlendirme programları seçmek için, Talete RET'lerinin (araştırma ekipleri) ulusal eğitim müfredatları kapsamındaki Geometri konularını açıklayabilmeleri için göstergeler ve niteliklerini tanımlayan ortak bir çerçeveye ihtiyaçları vardı.

Seçilen nitelik setleri, RET'lerin ulusal standartların özelliklerini analiz etmelerini ve aynı zamanda TIMMS ve PISA programlarının göstergeleri ile uyum içerisinde olmalarını sağlar.

Son olarak; Geometri konularının açıklaması için ortak bir çerçevenin geliştirilmesi, teknoloji takımına, algısal model, tasarım ve işlevsellik açısından 3 boyutlu eğitim ortamı örnekleme ilgili karar verme aşamasında yardımcı olur.

RET'ler tarafından temsil edilen Geometri konuları (programları) ile ilgili iki ana nitelik sınıfı seçilmiştir:

- Beklenen sonuçlar - bu nitelik sınıfı aşağıdakileri kapsar:
 - Öğrenme içeriğinin özünün açıklaması
 - Müfredat düzeyinde beklenen sonuçların açıklaması

- Öğrenme içeriği- bu nitelik sınıfı; müfredatın özünde bulunan ayrı konuları, temel kavramları, öğrencilerin öğrenmesi gereken ana kavramları, bağlam ve faaliyetleri ve konular arası ilişkilerin temsil olanaklarını açıklar. Böylece başlığın içeriği şu temelde belirlenir:
 - Öğrencilerin, ortaöğretimin uygun seviyesini tamamlamaları sonucunda karşılaşmaları gereken standartlar;
 - Öğrencilerin elde etmeleri gereken çıktılar;
 - Müfredatı sağlayan fırsatlar;
 - Matematik konularının nesnelere ve diğer kültürel ve eğitimsel alanlarla bağlanması.

Seçilen niteliklerin temelinde, RET'ler ortak ülkelerin ulusal müfredatları kapsamında, Geometri konularının açıklaması için ortak şablon geliştirdi.

Şablon yapısı aşağıda şekil üzerinde sunulmaktadır.

<u>Beklenen sonuçlar</u>		<u>Öğrenme İçeriği (konular, kavramlar, içerik ve faaliyetleri, konu içi ilişkiler)</u>			
<i>Öğrenme içeriğinin Özü</i>	<i>Müfredat düzeyinde beklenen sonuçlar</i>	<i>Konulara bölünmüş beklenen sonuçlar</i>	<i>Temel kavramlar (konulara bölünmüş)</i>	<i>Bağlam ve faaliyetler</i>	<i>Konular arası ilişkiler için olasılıklar</i>

Şekil 5. Geometri konularının (programları) açıklaması için özellikler

Ortaklar tarafından sağlanan tanımlar bu belgenin EK 1'inde sunulmaktadır.

Değerlendirme programları seçimi için genel kriterler

Uluslararası ve ulusal programlarının seçimi için ortak esaslarının belirlenmesi uluslararası değerlendirme araçları ve programlarına, daha somut olarak TIMSS ve PISA'ya ve katılan ülkelerin ulusal eğitim-öğretim programlarına dayanmaktadır.

Değerlendirme programlarının seçimi ulusal eğitim müfredatlarının birleşik açıklamalarına da dayanmaktaydı.

Bu denli birleşik nitelik setlerinin sağlanması, RET'lerin ulusal standartlarla uyumlu, uluslararası araçlar olan TIMMS ve PISA'nın amaçlarına ve kriterlerine hitab eden, uygun ve geçerli değerlendirme programları seçmelerini sağlamıştır.

Seçim Prosedürü

Ulusal ve uluslararası değerlendirme programlarının seçimi prosedürü birkaç aşamadan oluşmaktaydı:

1.Aşama: Ortak ülkelerine eğitim müfredatları kapsamındaki Geometri konularının birleşik açıklanması için şablon geliştirilmesi.

Teknoloji ekibi, TALETE prototipi geliştirilmesi için konu ve programları seçer.

2.Aşama: Her ortak ülke şu şartlara uyan 4 ila 6 değerlendirme programları sunar:

- Şu açılardan açıklanan Geometri konuları ile ilgili:
 - Öğrencilerin ortaöğretimin uygun seviyesini tamamlamaları sonucunda karşılamaları gereken standartlar;
 - Öğrencilerin elde etmeleri gereken çıktılar;
 - Eğitim müfredatını sağlayan fırsatlar.
- Verilen değerlendirme programları, 3 boyutlu interaktif eğitim ortamında uygulanması için uygun olmalıdır.
- Değerlendirme programları, PISA Matematisation süreci ve aşamalarının uygulanmasına izin vermelidir.
- Düşünme ve akıl yürütme, muhakeme, iletişim, modelleme, problem çözme, temsil, sembolik- biçimsel ve teknik dil ve işlemleri kullanma, araç kullanma konularında PISA Yetkinlik Kümeleri ve somut anlamları ile uyumlu olmalı⁴.

3.Aşama: Her ortak ülkenin RET'i yukarıda açıklanan kriterler açısından önerilen değerlendirme programları gözden geçirir.

4.Aşama: Her ortak ülkenin RET'i, uluslararası ve ulusal düzeyde uygun olan önerilen programların her birini oylar. Oylama sonuçları paket program liderlerine özetlenmek üzere gönderilir.

5.Aşama: WP5 paketi lideri (BFU, Bulgaristan) alınan sonuçlar özetler ve daha sonra dikkate alınacak olan değerlendirme programları için sonuçlandırılır. En fazla oy alan, dört tane uluslararası program vardır (her ülkeden 1 öneri). Ulusal programlar da aynı zamanda uluslararası oylamalara dayanarak seçildi. Bunun nedeni, seçilen programların ulusal müfredatla da uyumlu olmalarıdır. Diğer taraftan, bu programlar uluslararası RET'ler tarafından, diğer ülkelerde didaktik materyal olarak uygun ve kullanışlı olmaları açısından değerlendirildi.

¹ OECD, The PISA 2003 Mathematical Literacy, pp. 40-49,
<http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/38/51/33707192.pdf>

Seçim sürecinin 3. ve 4. Aşamaları, aşağıdaki tabloda kısaca özetlenmiştir.

B U L G A R I A	International
	1. Bulgaria - exercise 3 - cakes
	2. Bulgaria - exercise 4 - swimming pools
	3. Greece - 3 - paralel lines
	4. Greece - 1 - similar triangles
	5. Italy - exercise 1 - roman mosaic
	6. Italy - exercise 2 - separation wall
	7. Turkey - exercise 4 - polygons&steps
8. Turkey - exercise 3 - rectangle prism	
National :	
1. Bulgaria - exercise 5 - bicycles	
2. Bulgaria - exercise 6 - cogwheel	
G R E E C E	International
	1. Greece - similar triangles
	2. Bulgaria - exercise 4 - swimming pools
	3. Turkey - exercise 1 - triangles rotation
	4. Italy - exercise 2 - separation wall
	5. Turkey - exercise 2 - calendar pages
	6. Italy - exercise 1 - roman mosaic
	7. Bulgaria - exercise 3 - cakes
8. Greece - paralel lines/Thales	
National :	
1. Greece - similarity	
2. Greece - homothety	
I T A L Y	International
	1. Bulgaria - exercise 1. - windmill
	2. Bulgaria - exercise 2. - carnival hats
	3. Bulgaria - exercise 4. - swimming pool
	4. Greece - similar Triangles
	5. Greece - similarity
	6. Turkey - exercise 1 - triangles rotation
	7. Turkey - exercise 2 - calendar pages
8. Turkey - exercise 3 - rectangle prism	
National :	
1. Italy- exercise n.1 - roman mosaic	
2. Italy - exercise n.3 - cube	
T U R K E Y	International
	1. Bulgaria - exercise 3 - cakes
	2. Bulgaria - exercise 4 - swimming pools
	3. Greece – homothety
	4. Greece – similarity
	5. Italy - exercise 1 - roman mosaic
	6. Italy - exercise 3 - cube
	7. Turkey - exercise 1 - triangles rotation
8. Turkey - exercise 2 - calendar pages	
National :	
1. Turkey - exercise 3 - rectangle prism	
2. Turkey – exercise 4 - polygons&steps	

Tablo 1. Ulusal düzeyde oylama sonuçları.

Bir sonraki tablo oyların özetlenme sürecinin nihai sonuçlarını sunmaktadır.

International Selection	voting BG	voting EL	voting IT	voting TR	TOTAL	
Bulgaria RET	windmill			1	1	
	carnaval hats			1	1	
	cakes	1	1		1	3
	swimming pools	1	1	1	1	4
Greece RET	paralel lines / Thales	1	1		2	
	similar triangles	1	1	1	3	
	similarity			1	1	2
	homotethy				1	1
Italy RET	Roman mosaic	1	1	1	3	
	separation wall	1	1		2	
	cube				1	1
	pot					0
Turkey RET	triangles rotation		1	1	1	3
	calendar pages		1	1	1	3
	rectangle prism	1			1	2
	polygons&steps	1				1

Legend:

	- national schedule
	- international schedule

Tablo 2. Uluslararası Talete RET oy sonuçlarının özeti

Görüldüğü üzere, en yüksek oy alan ulusal değerlendirme programları seçilmiş olup uluslararası düzeyde gerçekleştirilecektir. Ulusal grupta ikinci sırada olan programlar, ulusal düzeyde gerçekleştirilecektir. Oylama sonuçlarını eşit olduğu durumlarda nihai karar uzmanlarla yapılacak ekstra değerlendirme sonucunda verilecektir.

EK 1 - Birleştirilmiş Geometri konu açıklamaları

Bulgar RET tarafından seçilen Geometri konuları

<u>Beklenen sonuçlar</u>		<u>Öğrenme İçeriği(Konular, kavramlar, içerik ve faaliyetler, konular arası ilişkiler)</u>		
<u>Öğrenme içeriğinin Özü(Nükleus)</u>	<i>Müfredat düzeyinde beklenen sonuçlar</i>	<i>Konulara bölünmüş beklenen sonuçlar</i>	<i>Temel kavramlar (konulara bölünmüş)</i>	<i>Bağlam ve faaliyetler</i>
<u>Şekiller ve Yapıları</u>	<p>Standart 1:</p> <p>Öğrenciler temel geometri şekillerini (üçgen, dörtgen), kısımlarını ve özelliklerini bilir.</p> <p>Beklenen sonuç:</p> <p>Öğrenci bir üçgendeki ve yamuktaki merkez kısmını ve bir üçgenin ağırlık merkezini bilir ve uygun bir şekilde kullanır.</p> <p>Standart 1: Öğrenci, belirli bir düzeyde, “ve”, “veya”, “eğer”...vb. mantıksal bağlaçların anlamlarını ve</p>	<p>Konu. Orta Nokta</p> <p>Öğrenci şunları bilir:</p> <p>1. Bir üçgende merkezin ne olduğu, özelliklerini ve bunları nasıl kullanacağı;</p> <p>2. Üçgenin merkez kısmının(midpoint section (base) of a triangle) ne olduğunu, özelliklerini ve gerekli olduğu durumda nasıl uygulayabileceğini;</p> <p>3. Bir üçgenin ağırlık merkezi, özellikleri ve gerektiğinde bunların</p>	<p>Bir üçgenin merkezi;</p> <p>Bir yamuğun (trapezium) merkezi; üçgenin ağırlık merkezi (centroid)</p>	<p>Öğrenci şu konularda açık olmalıdır:</p> <p>Merkez kısım ve ağırlık merkezinin (midpoint section and centroid) (vektörler, üçgen alanları, vb.) özelliklerinin ispatlanmasının çeşitli yönleri ile aşinalık.</p>

<u>Mantıksal bilgi</u>	denklik ilişkisini bilir. Standart 2: Öğrenci mantıksal bağlayıcılar "ve" / "veya" içeren bir söylemi nasıl olumsuz yapabileceklerini belli bir düzeyde bilir. Standart 3: Öğrenci, belirli bir durumda neyin uygun ve rasyonel olduğunu tahmin edebiliyor. Beklenen sonuç: Öğrenci, çalışılan teorinin mantıksal yapısı temelinde ispatlar yapabilmektedir.	uygulanması; 4. Merkez kısımlarla(midpoint sections) ilgili konuların nasıl bulunup yapılacağı. 1 Öğrenci, konudan gerekli ve yeterli koşul ifadelerini ayırt edebilir; 2. Öğrenci içerik olarak konuyla ilgili ifadeleri olumsuz hale getirebilir 3. Öğrenci belirli bir ifadenin anlamını analiz edebilir ve bir kanıt olarak uygun anlamları seçebilir.		
<u>Beklenen sonuçlar</u>		<u>Öğrenme İçeriği(Konular, kavramlar, içerik ve faaliyetler, konular arası ilişkiler)</u>		
<i>Öğrenme içeriğinin Özü(Nükleus)</i>	<i>Müfredat düzeyinde beklenen sonuçlar</i>	<i>Konulara bölünmüş beklenen sonuçlar</i>	<i>Temel kavramlar (konulara bölünmüş)</i>	<i>Bağlam ve faaliyetler</i>
<u>Modelleme</u>	Standart 1:	Konu: Vektörler	Benzer yönlü vektörler;	Öğrenci şu

	<p>Öğrenci “vektör” teriminin anlamını, vektörleri toplayıp çıkartmayı, bir rakamla bir vektörü çarpmayı bilir. Beklenen sonuç:</p> <p>Öğrenci vektörler ile birlikte afine işlemlerini yapmak ve bunları nasıl kullanacağını bilir.</p>	<p>1. Öğrenci “vektör” teriminin anlamını ve bununla ilgili terimlerin anlamını bilir;</p> <p>2. Öğrenci vektörlerle farklı işlemleri, bunların özelliklerini ve bunları uygulamayı bilir;</p> <p>3. Öğrenci vektörlerin doğrusal bir kombinasyonu gibi, belirli bir durumda, bir vektör sunabilmektedir.</p>	<p>Zıt yönlü vektörler; yönü; doğrultu; yönlü vektör; sıfır vektörü; vektörün yönü ve uzunluğu karşıt yönlü ve eşit uzunluklu vektörler; eş vektörler; vektörlerin toplamı; vektörlerin farkı; vektörün bir figürle çizimi; doğrudaş (aynı doğrultulu) vektör .</p>	<p>konularda açık olmalıdır:</p> <ul style="list-style-type: none"> - temel vektör denklemleriyle aşinalık - orta noktanın ve ağırlık merkezlerinin vektörlerle ispatlanmasının çeşitli yollarına aşinalık - vektörlerin; denklemleri ispat aracı, bölümlerin paralellığı, noktaların doğrudaşlığı (aynı doğrultu üzerindeki noktalar) olarak kullanımı - Fizikte vektörlerin temel uyarlamaları ile aşinalık
--	---	---	---	---

<u>Beklenen sonuçlar</u>		<u>Öğrenme İçeriği(Konular, kavramlar, içerik ve faaliyetler, konular arası ilişkiler)</u>		
<i>Öğrenme içeriğinin Özü(Nükleus)</i>	<i>Müfredat düzeyinde beklenen sonuçlar</i>	<i>Konulara bölünmüş beklenen sonuçlar</i>	<i>Temel kavramlar (konulara bölünmüş)</i>	<i>Bağlam ve faaliyetler</i>
<u>Fonksiyonlar.</u> <u>Ölçme</u>	<p>Standart 1: Öğrenci bir nokta, kesit ve kongrüans çevresi ile ilgili bir görüntü oluşturmayı bilir</p> <p>Beklenen sonuç: Öğrenci kongrüanstaki tanıdık geometri figürlerinden görüntüler oluşturur.</p>	<p>Konu: Eşlik (Kongrüans/congruency)</p> <p>Öğrenci:</p> <ol style="list-style-type: none"> Düzlemdeki geometri dönüşümünü (transformation) ve kongrüans dönüşümünün ne olduğunu bilir; Farklı düzlem çeşitlerini ve bunlarla ilişkili terimleri bilir; Eşlikte(kongrüansta) bir nokta, bölüm veya dairenin görüntüsünü oluşturabilir. 	<p>Geometri transformasyonu; kongrüans (eşlik); görüntü (image); prototip; eksen; simetri; simetri ekseni; simetrik noktalar; merkezi simetri; simetri merkezi; rotasyon; yönlü açı (oriented angle); rotasyon merkezi; döndürme (translation); vektör translasyonu</p>	<p>Öğrenci şu konularda açık olmalıdır:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Eşlikteki veya eşliklerin bileşiminden oluşan geometrik figürlerle görüntüler oluşturmak; - Eşlik konusundaki bilgilerini fonksiyon grafikleriyle ilişkilendirmek.
<u>Beklenen sonuçlar</u>		<u>Öğrenme İçeriği(Konular, kavramlar, içerik ve faaliyetler, konular arası ilişkiler)</u>		
<i>Öğrenme içeriğinin Özü(Nükleus)</i>	<i>Müfredat düzeyinde beklenen sonuçlar</i>	<i>Konulara bölünmüş beklenen sonuçlar</i>	<i>Temel kavramlar (konulara bölünmüş)</i>	<i>Bağlam ve faaliyetler</i>

<p><u>Şekiller ve Yapıları</u></p>	<p>Standart 1: Öğrenci temel geometri şekillerini (üçgen, dörtgen, düzgün çokgen ve daire çevresi) bunların faktörlerini, çeşitlerini ve özelliklerini bilir.</p> <p>Standart 2: Öğrenci, temel çizim çalışmalarında açıklanan geometri cisimlerini nasıl çizeceğini bilir.</p> <p>Beklenen sonuçlar: Öğrenci, kirişler ve teğetler dörtgenini ve bunları nasıl kullanacağını bilir</p>	<p>Konu - Çevre uzunluğu (Circumference) ve Poligon</p> <p>Öğrenci:</p> <p>1.-noktalar ve dairenin çevresi;</p> <p>- düz çizgi ve dairenin çevresi;</p> <p>- iki daire çevresini bilir ve ters pozisyonlarını belirleyebilir.</p> <p>2. Kirişin özelliklerini bilir ve çember çevresine uygulayabilir.</p> <p>3. Bir üçgenin farklı noktalarını ve bununla ilgili ifadeleri bilir</p> <p>4. Belirli bir açıdan görülen belirli bir oranda bölen noktalarının geometrik yerini bilir ve oluşturabilir.</p> <p>5. 'noktaların geometrik dizisi' ile benzer</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Noktaların geometrik yeri; o Çevre uzunluğunu içten bölen nokta; o Çevre uzunluğunu dıştan bölen nokta; o Çevre uzunluğuna teğet; o Teğet nokta; o Çevre uzunluğunu n sekantı; o Dış teğet çember; o İç teğet çember; o Çemberlerin eşliği; o Aynı merkezli çemberler; o İki çemberin merkezi; o İki 	<p>Öğrenciler:</p> <p>1. Belirli faktörlerin birleşiminden oluşan kombinasyonları kullanarak üçgen yapabilir;</p> <p>2. Bazı noktaların ve uygulamalarının Geometrik yerlerini anlayabilir.</p> <p>3. İki daire çevresi için bitişik teğet (joint tangent) oluşturabilir.</p>
------------------------------------	--	---	---	---

<p>Fonksiyonlar.</p>	<p>Standart 1:</p> <p>Öğrenci çeşitleri nasıl belirteceğini bilir ve çemberin çevresi ile ilgili açıları ayırt edebilir.</p>	<p>geometrik şekilleri ilişkilendirebilir ve çizimlerinde bu kavramı kullanabilir.</p> <p>6. Kirişler dörtgeni ve dış teğet çemberle ilgili terimleri bilir ve uygulayabilir.</p> <p>7. Çembere dışından bir teğet çizmeyi bilir.</p>	<p>çemberin teğetliği</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bir çokgenin çevresindeki çevrel çember; ○ İçbükey çokgen; ○ Bir çokgenin içbükey çevre uzunluğu; ○ Çokgenin çevrel çemberi; ○ Orta dikme; ○ Bir üçgenin çevrel çember merkezi; 	
<p>Ölçme</p>	<p>Beklenen Sonuç:</p> <p>Öğrenci, açıların ölçümü ile ilgili bilgisini belirli geometrik şekillerde çember çevresine uygulayabilir.</p> <p>• •</p>		<ul style="list-style-type: none"> ○ Merkez açının gördüğü yay ○ İç açısı; ○ Dış açısı; ○ Merkez açısı; ○ Çevre açısı 	

<p><u>Mantıksal Bilgi</u></p>	<p>Standart 1: Öğrenci denkliklerin ilişkisini belirli bir düzeyde bilir.</p> <p>Standart 2: Öğrenci Teorem özellikleri ve teorem göstergelerinin anlamını bilir.</p> <p>Standart 3: Öğrenci belirli bir durumun doğruluğunu ve rasyonelliğini tahmin etmeyi bilir.</p> <p>Beklenen sonuç: Öğrenci ifadelerin mantıksal yapısını bulur ve kullanır.</p>	<p>Öğrenci; çemberin çevresi ile ilgili farklı açılar çeşitlerini, onlarla ilgili hesap ve ifadeleri ve bunları nasıl uygulayacağını bilir.</p> <p>Öğrenci:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kirişler dörtgeni ve dış teğet çemberin ölçümlerini ve özelliklerini bilir ve uygular 2. Teorem özelliklerini ve göstergelerini uygulayabileceği durumları oluşturmayı ve ayırt etmeyi bilir 3. Hipotezleri nasıl formüle edeceğini ve doğrulayabileceğini bilir 4. Denklik ilişkisinin anlamını ve tabloların denkleğinin açıklamasını anlayabilir. 		
-------------------------------	---	--	--	--

Yunan RET tarafından seçilen Geometri konuları

<u>Beklenen sonuçlar</u>	<u>Öğrenme İçeriği (Konular, kavramlar, içerik ve faaliyetler, konular arası ilişkiler)</u>			
<i>Öğrenme içeriğinin Özü (Nükleus)</i>	<i>Müfredat düzeyinde beklenen sonuçlar</i>	<i>Konulara bölünmüş beklenen sonuçlar</i>	<i>Temel kavramlar (konulara bölünmüş)</i>	<i>Bağlam ve faaliyetler</i>
Bilgi	<p>Beklenen sonuç:</p> <p>Thales Teoremini formüle edebilir ve herhangi bir şekilde eş oranları yazabilir.</p> <p>Teoremin şartlarını bilir.</p>	<p>Konu - Thales Teoremi</p> <p>Öğrenci:</p> <p>1. Bir yamukta Thales şeklini bilir ve ayırt edebilir.</p> <p>2. Bir üçgende Thales şeklini bilir ve ayırt edebilir.</p> <p>Öğrenci:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Paralel doğrular • Arakesitler • Üçgenler • Yamuklar • Kesir 	<p>Öğrenciler:</p> <p>1. Teoremi genel bir yamuk yapısına uygulayabilir</p> <p>2. Teoremi basit bir üçgende uygulayabilir</p> <p>3. Teoremi çeşitli birleşik üçgenlere uygulayabilir</p> <p>4. Teoremin paralel olmayan doğruların paralel olanlarla kesiştikleri zaman da</p>

<p>Uygulama</p> <p>Reasoning</p>	<p>Beklenen sonuç:</p> <p>Bir doğru parçasının (segment) ve dolayısıyla iki kısmın uzunluğunu ölçmek için Thales Teoreminin kullanımının öğrenilmesi</p> <p>Beklenen sonuç:</p> <p>Thales Teoreminin tersinin paralelliği ispatlamak için kullanımının öğrenilmesi.</p>	<p>1. Bir oranı temsil eden bir kesiri hesaplamayı bilir.</p> <p>2. Bir grafik üzerine noktaları doğru bir şekilde yerleştirmeyi bilir ve böylelikle konumları önceden belirlenmiş bir oran ile uyumlu olur.</p> <p>Öğrenci iki doğru parçası arasındaki oran eşitse paralel olduklarını ve bunun tersi durumda iki doğru parçası arasındaki oran eşit değilse paralel olmadıklarını bilir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Oran 	<p>uygulanabileceğini anlar.</p>
<p>Beklenen sonuçlar</p>	<p>Öğrenme İçeriği (Konular, kavramlar, içerik ve faaliyetler, konular arası ilişkiler)</p>			
<p>Öğrenme içeriğinin Özü (Nükleus)</p>	<p>Müfredat düzeyinde beklenen sonuçlar</p>	<p>Konulara bölünmüş beklenen sonuçlar</p>	<p>Temel kavramlar (konulara bölünmüş)</p>	<p>Bağlam ve faaliyetler</p>

<p>Bilgi</p>	<p>Beklenen sonuç: Öklid'in 5.postülatı (aksiyom)</p> <p>Bu varsayımın, üçgenler ve dörtgenler üzerindeki önemini ve sonucunu bilir.</p>	<p>Konu-Paralel Doğrular</p> <p>Öğrenciler; iki doğru bir üçüncü doğru tarafından kesilirse, içte meydana gelen açılarının toplamının 180 dereceden küçük olduğu tarafta bu iki doğru kesiştiğini bilir.</p>	<p>Paralel Doğrular</p> <p>Doğru Parçaları</p> <p>Oran</p>	<p>Öğrenci:</p> <p>Bir doğrunun paralel doğrularla kesişmesiyle oluşan doğru parçalarının uzunluğunun eşit olduğunu bilecek</p>
<p>Uygulama</p>	<p>Şekillerde, ortak araçları nasıl kullanacağını bilir.</p> <p>Doğru parçalarının oranının ne olduğunu ve nasıl hesaplandığını bilir</p>	<p>Öğrenci üçgenin orta kenarından üçgenin tabanına paralel bir çizgi çizildiğinde, bu çizginin üçgenin diğer kenarının ortasından geçtiğini bilir.</p> <p>Öğrenci bir dörtgenin kenar ortayından dörtgenin tabanına paralel bir çizgi çizildiğinde bu çizginin dörtgenin diğer kenarının ortasından geçtiğini bilir</p>		<p>Bir üçgende (ve bir dörtgende) bir kenara paralel olan ve karşı kenardan giden çizginin kesişmesinin taban kenarı ortadan keseceğini bilecek</p>
<p>Muhakeme</p>	<p>İki doğru parçasının bir başka iki doğru parçasına benzer olduğunu anlayabilir.</p>	<p>Bir cetveli eşit parçalarda bölütlere nasıl böleceğini</p>		<p>Bir üçgenin (dörtgenin) tabanına paralel ve bir kenarın ortasından geçen bir doğrunun oluşturduğu</p>

(Reasoning)		<p>bilir.</p> <p>Bir bölütün uzunluğunu diğer bölütün uzunluğuna bölerek bir oranı nasıl hesaplayacağını bilir</p> <p>İki doğru parçasının diğer iki doğru parçasına oranları oranlı olduğunda benzer olduklarını bilir</p>		<p>kesitin uzunluğunu anlar.</p> <p>Doğru parçalarını oluşturmak ve ölçmek için cetvel ve pergel kullanmayı bilir</p> <p>Paralel doğrularla ilgili problemleri çözmek için kesirleri nasıl kullanacağını bilir.</p>
<u>Beklenen sonuçlar</u>	<u>Öğrenme İçeriği(Konular, kavramlar, içerik ve faaliyetler, konular arası ilişkiler)</u>			
<u>Öğrenme içeriğinin Özü(Nükleus)</u>	<i>Müfredat düzeyinde beklenen sonuçlar</i>	<i>Konulara bölünmüş beklenen sonuçlar</i>	<i>Temel kavramlar (konulara bölünmüş)</i>	<i>Bağlam ve faaliyetler</i>
<u>Bilgi</u>	<p>Beklenen sonuç:</p> <p>Üçgen çeşitlerini ve üçgenin önemli özelliklerini (birincil ve ikincil) bilir.</p>	<p>Konu- Benzer üçgenler</p> <p>Öğrenci:</p> <p>1. Bir üçgenin</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Açılar • Kenarlar • Yükseklikler • Açortaylar • Medyan 	<p>Öğrenci:</p> <p>1. Üçgen şekillerini tanıır</p>

		<p>yüksekliğini ve merkezini bilir ve tanıyabilir</p> <p>2. Bir üçgenin açıortaylarını bilir ve ayırt edebilir</p> <p>3. Bir üçgenin kenarortaylarını bilir ve ayırt edebilir</p> <p>4. Bir üçgenin köşelerini bilir ve ayırt edebilir</p> <p>5. Bir eşkenar üçgeni bilir ve ayırt edebilir.</p> <p>6. Bir ikizkenar üçgeni bilir ve ayırt edebilir</p> <p>7. Bir çeşitkenar üçgeni bilir ve ayırt edebilir</p> <p>8. Dik açılı üçgenleri bilir ve ayırt edebilir</p> <p>9. Dar açılı bir üçgeni bilir ve ayırt edebilir</p> <p>10. Geniş açılı bir üçgeni bilir ve ayırt edebilir</p>	<p>(kenarortay)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Köşeler • Eşkenarlar • İkizkenarlar • Çeşitkenar • Dar açı • Geniş açı 	<p>2. Bir üçgenle ilgili doğruları tanıır</p> <p>Öğrenciler:</p> <p>İki üçgenin benzer olup olmadıklarını ayırt edebilmek için herhangi bir üçgene, 3 kriteri</p>
--	--	--	--	---

	<p>Üçgenlerin benzerliğini açıklayan 3 kriterin öğrenilmesi</p> <p>Dik üçgenlerin benzerlik kriterlerinin öğrenilmesi</p> <p>Beklenen sonuç:</p> <p>Öğrenci; kesitlerin ve açıların eşitliğini ispatlamak için kriterleri uygulayabilecek</p>	<ul style="list-style-type: none"> AA: iki üçgen aynı ölçüde karşılık gelen açı çiftlerine sahipse o zaman benzerdirler. bazen bu kriter AAA olarak da adlandırılır zira İki açılı üçgenler arasındaki eşitlik üçüncü açısında eşitliğini ima eder. Bu kriter bir üçgenin şeklini koruyacak biçimde kopyalandığında, kopyanın ölçekli olduğunu ifade eder. KKK (üç tarafı orantılı): iki üçgenin eş kenarlarının oranı seçilen eş kenar çiftine bağlı 		<p>uygulayabilirler.</p> <p>Öğrenciler:</p> <p>İki üçgenin benzer olup olmadığını ayırt edebilmek için iki kriteri herhangi bir dik üçgene uygulayabilir.</p> <p>Öğrenciler; şeffaf kağıt yardımıyla ABC üçgeninin DEF üçgeniyle kesiştiğini (uyduğunu) görür. Böylelikle eşliklerin ve üçgenlerin açılarının eşit olduğunu bulurlar ve eşit üçgenlerin tanımına ulaşırlar.</p>
--	--	---	--	---

<p><u>Applying</u></p>	<p>Beklenen sonuç:</p> <p>İki üçgenin, gerekli olduğu takdirde uygun bir şekilde kaydırılarak hareket ettirilmesiyle eşit olabileceğini anlar</p>	<p>değilse, o üçgenler benzerdir. Bu herhangi bir üçgen ölçekli kopyalandığında şeklindeki kopyalandığı anlamına gelir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • KAK (iki kenar oranı, açı dahil): Şayet bir üçgende iki kenar başka bir üçgenin iki karşılık gelen kenarı ile orantılı ise ve bu kenarların arasındaki açılar her iki üçgende aynı ise, o üçgenler benzerdir. Bu, bir üçgeni büyütme için bir açıyı koplanıp sadece açıyı oluşturan kenarların ölçeklendirilmesinin yeterli olduğu anlamına gelir.. 		
------------------------	--	---	--	--

Reasoning		<p>Öğrenci bilrki iki dik üçgen benzer ise</p> <ul style="list-style-type: none">• ilkinin dar açılarından biri ikincinin dar açılarından birine eşittir• Bir kenar ve bir dar açı eşittir <p>Öğrenci bütün üçgen türleri için benzerlik ölçütlerini ve bunların nasıl uygulandığını bilir.</p> <p>Öğrenciler iki üçgenin benzer olup olmadığını çok çabuk algılayabilir ve bunu nasıl ispatlayacağını bilir.</p>		
------------------	--	--	--	--

<u>Beklenen sonuçlar</u>	<u>Öğrenme İçeriği(Konular, kavramlar, içerik ve faaliyetler, konular arası ilişkiler)</u>			
<i>Öğrenme içeriğinin Özü(Nükleus)</i>	<i>Müfredat düzeyinde beklenen sonuçlar</i>	<i>Konulara bölünmüş beklenen sonuçlar</i>	<i>Temel kavramlar (konulara bölünmüş)</i>	<i>Bağlam ve faaliyetler</i>
Knowing	<p>Beklenen sonuç:</p> <p>İki benzer çokgenin birbirinin aşağı ya da yukarı ölçeklendirilmiş versiyonları olduğunu bilir.</p> <p>Eğer iki çokgenin kenarları orantılı ve yöndeş açıları eşit veya bunun tam tersiyse, benzer olduklarını bilir.</p>	<p>Konu: Benzerlik</p> <p>Öğrenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> İki geometrik nesnenin aynı şekle sahiplerse benzer olarak adlandırıldıklarını bilir. İkisinden birinin diğerinin doğrusal bir ölçeklendirme sonucuna benzer olduğunu bilir İkisinden birinin tekrar ölçeklenebilerek ve tekrar konumlandırılabilir ek diğeriyle tam olarak çakıştığını bilir Benzer çokgenlerin 	Benzerlik	<p>Öğrenci, bir örnekler panelinde benzer figürleri nasıl ayırt edebileceğini bilir.</p> <p>Öğrenci “benzerlik”in katı matematiksel tanımı ile günlük dilde kullanılan daha esnek anlamı arasındaki farkı bilir.</p> <p>Öğrenci, bir takım figürlerin benzer olup olmadığını anlayabilmek için, segmentlerin uzunluğu ve</p>

<p><u>Uygulama</u></p>	<p>Çokgenler arasındaki benzerlikler oranının ne olduğunu ve bunların çevresinin oranıyla ilişkisinin ne olduğunu bilir.</p> <p>Gerçek hayatta benzerliklerin oranının ne olduğunu bilmesi.</p>	<p>eş kenarlarının oranlı ve eş açılarının aynı ölçüde olduğunu bilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tüm yönlere ötelenerek , gerekirse dönme ve yansıma ile farklı bir şekilde elde edileceğini bilir. • Orijinal şekille karşılaştırıldığında, benzer bir figürün tüm kenarlarının aynı değerle çarpılacağını bilir. • İki benzer figürün kenarlarının oranlanmasında toplama işlemi değil, çarpma 	<p>açıların değerleriyle ilgili bazı tabloları nasıl dolduracağını bilir.</p> <p>Öğrenci; benzer olarak nitelendirilen fakat tüm verilerin bilinmediği iki poligonun kenar uzunlukları ve açı hesaplarını nasıl yapacağını bilir.</p> <p>Öğrenci; kenar uzunlukları ve açı değerleri ile ilgili tamamlanmamış verilere sahip benzer poligonları belirlemeyi bilir.</p> <p>Öğrenci, pratik</p>
------------------------	---	--	---

		<p>işleminin kullanılmasının gerektiğini bilir (çok sık karşılaşılan bir hatadır)</p> <ul style="list-style-type: none"> Benzerliklerle ilgili bilgisini cisimlerin yüzey alanı ile ilgili pratik alıştırmaları çözmekte nasıl uygulayacağını bilir. 		<p>alıştırmalarda benzerlikle ilgili durumları nasıl ayırt edebileceğini ve dersle ilgili bilgisini pratik yanıtlar bulmakta nasıl kullanabileceğini bilir.</p>
--	--	---	--	---

İtalyan RET tarafından seçilen Geometri konuları

<u>Beklenen sonuçlar</u>		<u>Öğrenme İçeriği(Konular, kavramlar, içerik ve faaliyetler, konular arası ilişkiler)</u>		
<i>Öğrenme içeriğinin Özü(Nükleus)</i>	<i>Müfredat düzeyinde beklenen sonuçlar</i>	<i>Konulara bölünmüş beklenen sonuçlar</i>	<i>Temel kavramlar (konulara bölünmüş)</i>	<i>Bağlam ve faaliyetler</i>
<u>Sayılar</u>	Standart 1: Üslü sayılarla temel işlemleri	Reel sayılarda işlemler	Üslü sayılarda hesaplamalar	Öğrenciler ; 1) Sayılarla temel işlemleri

<p><u>Cebir</u></p>	<p>yapar.</p> <p>Standart 2: Kareköklü sayılar konusunda temel işlemleri yapar.</p> <p>Standart 3: Reel sayılar konusunda temel işlemleri yapar.</p> <p>Beklenen Sonuçlar : Üslü sayılar, kareköklü sayılar ve reel sayılarda matematik araçlarını kullanarak hesaplamak yaparak çözüme ulaşır.</p> <p>Standart 1:</p>	<p>Öğrenciler ;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sayılar, işlemler gibi matematiksel nesnelere bilir ve kullanır. 2) İşlemsel süreçleri bilir ve uygular. 3) Tanımlama, elde etme, genelleme gibi matematiksel düşünce biçimlerini kazanır. <p>Bağıntı ve Fonksiyon ;</p> <p>Öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bilinmeyen 	<p>Üslü sayılar, bilimsel gösterim, kareköklü sayılar sayı doğrusunu da kapsayacak şekilde modelleme, kelime veya sayılarla temsil etme.</p> <p>Üslü ve kareköklü sayılarla hesaplamalar</p> <p>Cebirsel ifadeleri sadeleştirme</p> <p>Basit denklemler Basit eşitsizlikler İki bilinmeyenli denklemler</p> <p>Kelimeler, grafikler ve denklemlerle açıklar.</p>	<p>yapabilir.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Reel sayıları ve işlemleri içeren problemleri çözebilir. 3) Kareköklü sayıları ve işlemleri içeren problemleri çözebilir. 4) Kareköklü sayıları ve işlemleri içeren problemleri çözebilir. <p>Öğrenciler ;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bilinmeyen içeren ifadeleri çözüme ulaştırırlar. 2) Modelleme kullanarak
---------------------	--	---	--	--

<p><u>Geometri</u></p>	<p>Çarpanlara ayırmada temel özelliklerini bilir.</p> <p>Standart 2:</p> <p>İki terimlerde ve üç terimlerde Çarpanlara ayırmada temel özelliklerini bilir.</p> <p>Standart 3:</p> <p>Özdeşlikleri kullanarak sadeleştirme yapar.</p> <p>Standart 4:</p> <p>Cebirsel işlemlerde temel özellikleri bilir.</p> <p>Standart 5:</p> <p>Bir bilinmeyenli denklemlerde formüller veya grafikte çözüme ulaşır.</p> <p>Standart 6:</p> <p>Bir bilinmeyenli eşitsizliklerde</p>	<p>içeren ifadelerde toplama, çarpma ve kuvvet alma işlemlerini yapar.</p> <p>2. Sayısal değerleri verilen denklemleri çözer.</p> <p>3. Cebirsel ifadeleri modelleştirir.</p> <p>4. Verilen iki terimli ve üç terimlileri kullanarak formülüne eder</p> <p>5. Doğrunun eğimini hesaplar</p> <p>6. Eksenleri kestiği noktaları bulur.</p> <p>7. Basit denklemleri çözer.</p> <p>8. Basit eşitsizlikleri çözer.</p> <p>9. İki bilinmeyenli denklemleri çözer.</p>	<p>İfadeleri kullanarak modelleme</p> <p>Açılar ve özellikleri, çokgenler (üçgen, dörtgen)</p> <p>Eş şekiller ve benzer üçgenler</p> <p>Tales ve Pisagor Teoremi</p>	<p>açıklama yapar.</p> <p>Öğrenciler ;</p> <p>1) Geometrik şekilleri meydan getirir ve yorumlama yapar</p> <p>2) İki boyutlu ve üç boyutlu şekiller arasındaki</p>
------------------------	--	---	--	--

<p><u>Veri</u></p>	<p>formüller veya grafiklerle çözüme ulaşır.</p> <p><u>Beklenen sonuçlar :</u></p> <p>Verilenleri değerlendirme, çözüm stratejisini karşılaştırma, öngörülen çözüm basamaklarını ayırma, çözüm dizilerini keşfetme gibi matematiksel işlemleri kullanarak problemleri çözer.</p> <p>Standard 1:</p> <p>Üçgenin kenar uzunlukları ile ilgili bağıntıları bilir.</p> <p>Standard 2:</p> <p>Geometrik şekilleri oluşturur, oluşturma şekillerini açıklayabilir.</p> <p>Standard 3:</p> <p>Uzay tanımlanmış şekilleri tanıır. (farklı açılardan gösterilen şekilleri tanıır, aralarındaki ilişkileri, 2 boyutlu şekilleri 3 boyutlu şekillere veya 3 boyutlu</p>	<p><u>Şekiller ve Yapıları</u></p> <p>Öğrenciler ;</p> <p>1) Geometrik şekillerden üçgenin özelliklerini bilir.</p> <p>2) Üçgenin kenarortay, açıortay ve yükseklik özelliklerini bilir.</p> <p>3) Eş üçgenleri ve özelliklerini bilir</p> <p>4) Benzer üçgenleri ve özelliklerini bilir.</p> <p>5) 2 boyutlu geometrik şekiller ile üç boyutlu şekillerin özelliklerini bilir.</p> <p>6) Açılarını çizer, ölçüsünü tahmin eder ve açı ölçüsünü</p>	<p>Trigonometrik oranlar</p> <p>Üç boyutlu şekiller ve onların iki boyutlu temsilleri arasındaki ilişkiler</p> <p>Öteleme, yansıma ve döndürme</p> <p>Fraktal, örüntü</p> <p>Tablolar, sütun ve çizgi grafikleri istatistiksel temsil biçimleri ile verileri yerleştirme, verilen değerleri istatistiksel biçimlerden okuma</p> <p>Veri kümelerini değerlendirme (sonuç oluşturma, tahminde</p>	<p>ilişkileri tanımlar.</p> <p>3) Kenar uzunlukları Pisagor ve Öklit teoremlerini kullanarak bulur. (ispat yapmaz)</p> <p>4) Örüntüyü tanımlar</p> <p>5) Örüntüyü oluşturur</p> <p>Öğrenciler ;</p> <p>1) Verilere dayalı</p>
--------------------	---	--	--	---

	<p>şekilleri 2 boyutlu şekillere görsel olarak aktarır, üç boyutlu planlarını yapar ve özelliklerini tanıtır)</p> <p>Standard 4:</p> <p>Doğrular, çokgenler ve çemberle örüntüler oluşturur.</p> <p>Standard 5:</p> <p>Koordinat düzleminde simetri ve ötelemeleri bilir.</p> <p>Farklı formlarda temsil edilmiş şekilleri bilir ve bir araya getirir, sembolik, grafiksel, sözlü veya yazılı olarak verilenleri bir diğerine dönüştürür.</p> <p>Standart 1:</p> <p>Günlük yaşamda ölçümlenebilir farklı içerikteki şekilleri ve olguları tanımlar,</p> <p>Ölçümleme araçlarının nasıl kullanılacağını bilir (içerik</p>	<p>hesaplar.</p> <p>7) Kenar uzunluklarını, alanları ve hacimleri hesaplar</p> <p>8) Çokgenlerin çevresini hesaplar</p> <p>9) Çemberin çevresini ve alanını hesaplar</p> <p>10) Dönmenin kodlarını ve simetriyi bilir.</p> <p>11) Örüntü ve fraktalları açıklar.</p> <p>12) Simetri alma yöntemlerini bilir.</p> <p>Ölçümler, İstatistik, Olasılık</p> <p>Öğrenciler,</p> <p>1) Yanlış yorumlamalara yol açabilecek verileri,</p>	<p>bulunma, gerçek yaşam biçimleri için görüş oluşturma)</p> <p>Çıktılardan meydana gelebilecek değişikliği hesaplama, değerlendirme, tahmin yürütme</p>	<p>olarak tahminler yürütür, farklı verileri karşılaştırır.</p> <p>2) İstatistik problemleri işlemlerini yapabilir.</p>
--	---	--	---	---

	<p>içindeki ölçümleme araçlarından hangisinin kullanılacağını ayırt eder, ölçümleri gerçekleştirir)</p> <p>Beklenen sonuçlar:</p> <p>Bilimsel, teknolojik, ekonomik ve sosyal alanlardaki bilgilerin açıklanmasında matematiğin kullanır.</p> <p>(olguların terimlerini açıklamada, istatistik araçları veya fonksiyonları, matematiksel modellemeleri kullanır ve olgular ve gerçek durumları yorumlar)</p>	<p>durumları açıklar</p> <p>2) Verilere dayalı olarak tahminde bulunur</p> <p>3) Çıktıları kullanır ve problem çözümlerinde kullanabilir.</p>		
--	--	---	--	--

Türk RET tarafından seçilen Geometri konuları

<u>Beklenen sonuçlar</u>		<u>Öğrenme İçeriği(Konular, kavramlar, içerik ve faaliyetler, konular arası ilişkiler)</u>		
<i>Öğrenme içeriğinin Özü(Nükleus)</i>	<i>Müfredat düzeyinde beklenen sonuçlar</i>	<i>Konulara bölünmüş beklenen sonuçlar</i>	<i>Temel kavramlar (konulara bölünmüş)</i>	<i>Bağlam ve faaliyetler</i>
<u>Sayılar</u>	<p>Standart 1:</p> <p>Üslü sayılarla temel işlemleri yapar.</p> <p>Standart 2:</p> <p>Kareköklü sayılar konusunda temel işlemleri yapar.</p> <p>Standart 3:</p> <p>Reel sayılar konusunda temel</p>	<p>Reel sayılarda işlemler</p> <p>Öğrenciler ;</p> <p>4) Sayılar, işlemler gibi matematiksel nesnelere bilir ve kullanır.</p> <p>5) İşlemsel süreçleri bilir ve uygular.</p> <p>6) Tanımlama, elde etme, genelleme gibi matematiksel düşünce biçimlerini</p>	<p>Üslü sayılarda hesaplamalar</p> <p>Üslü sayılar, bilimsel gösterim, kareköklü sayıları sayı doğrusunda kapsayacak şekilde modelleme, kelime veya sayılarla temsil etme.</p> <p>Üslü ve kareköklü sayılarla hesaplamalar</p>	<p>Öğrenciler ;</p> <p>5) Sayılarla temel işlemleri yapabilir.</p> <p>6) Reel sayıları ve işlemleri içeren problemleri çözebilir.</p> <p>7) Kareköklü sayıları ve işlemleri içeren problemleri çözebilir.</p> <p>8) Kareköklü sayıları ve işlemleri içeren problemleri çözebilir.</p>

<p><u>Cebir</u></p>	<p>işlemleri yapar.</p> <p>Beklenen Sonuçlar :</p> <p>Üslü sayılar, kareköklü sayılar ve reel sayılarda matematik araçlarını kullanarak hesaplamak yaparak çözüme ulaşır.</p> <p>Standart 1:</p> <p>Çarpanlara ayırmada temel özelliklerini bilir.</p> <p>Standart 2:</p> <p>İki terimlerde ve üç terimlerde Çarpanlara ayırmada temel özelliklerini bilir.</p> <p>Standart 3:</p> <p>Özdeşlikleri kullanarak sadeleştirme yapar.</p>	<p>kazanır.</p> <p>Bağıntı ve Fonksiyon ;</p> <p>Öğrenciler;</p> <p>10. Bilinmeyen içeren ifadelerde toplama, çarpma ve kuvvet alma işlemlerini yapar.</p> <p>11. Sayısal değerleri verilen denklemleri çözer.</p> <p>12. Cebirsel ifadeleri modelleştirir.</p> <p>13. Verilen iki terimli ve üç terimlileri kullanarak formülüze eder</p> <p>14. Doğrunun</p>	<p>Cebirsel ifadeleri sadeleştirme</p> <p>Basit denklemler Basit eşitsizlikler İki bilinmeyenli denklemler</p> <p>Kelimeler, grafikler ve denklemlerle açıklar.</p> <p>İfadeleri kullanarak modelleme</p>	<p>Öğrenciler ;</p> <p>3) Bilinmeyen içeren ifadeleri çözüme ulaştırırlar.</p> <p>4) Modelleme kullanarak açıklama yapar.</p>
---------------------	---	---	---	---

<p><u>Geometri</u></p>	<p>Standart 4: Cebirsel işlemlerde temel özellikleri bilir.</p> <p>Standart 5: Bir bilinmeyenli denklemlerde formüller veya grafiklerle çözüme ulaşır.</p> <p>Standart 6: Bir bilinmeyenli eşitsizliklerde formüller veya grafiklerle çözüme ulaşır.</p> <p>Beklenen sonuçlar : Verilenleri değerlendirme, çözüm stratejisini karşılaştırma, öngörülen çözüm basamaklarını ayırma, çözüm dizilerini keşfetme gibi matematiksel işlemleri kullanarak problemleri çözer.</p> <p>Standard 1:</p>	<p>eğimini hesaplar 15. Eksenleri kestiği noktaları bulur. 16. Basit denklemleri çözer. 17. Basit eşitsizlikleri çözer. 18. İki bilinmeyenli denklemleri çözer.</p> <p><u>Şekiller ve Yapıları</u> Öğrenciler ; 1) Geometrik şekillerden üçgenin özelliklerini bilir. 2) Üçgenin kenarortay, açıortay ve yükseklik özelliklerini bilir. 3) Eş üçgenleri ve</p>	<p>Açılar ve özellikleri, çokgenler (üçgen, dörtgen) Eş şekiller ve benzer üçgenler Tales ve Pisagor Teoremi Trigonometrik oranlar Üç boyutlu şekiller ve onların iki boyutlu temsilleri arasındaki ilişkiler Öteleme, yansıma ve döndürme Fraktal, örüntü</p>	<p>Öğrenciler ; 6) Geometrik şekilleri meydan getirir ve yorumlama yapar 7) İki boyutlu ve üç boyutlu şekiller arasındaki ilişkileri tanımlar. 8) Kenar uzunlukları Pisagor ve Öklit teoremlerini kullanarak bulur. (ispat yapmaz) 9) Örüntüyü tanımlar 10) Örüntüyü oluşturur</p>
------------------------	--	---	--	--

<p><u>Veri</u></p>	<p>Üçgenin kenar uzunlukları ile ilgili bağıntıları bilir.</p> <p>Standard 2:</p> <p>Geometrik şekilleri oluşturur, oluşturma şekillerini açıklayabilir.</p> <p>Standard 3:</p> <p>Uzay tanımlanmış şekilleri tanıır. (farklı açılardan gösterilen şekilleri tanıır, aralarındaki ilişkileri, 2 boyutlu şekilleri 3 boyutlu şekillere veya 3 boyutlu şekilleri 2 boyutlu şekillere görsel olarak aktarır, üç boyutlu planlarını yapar ve özelliklerini tanıır)</p> <p>Standard 4:</p> <p>Doğrular, çokgenler ve çemberle örüntüler oluşturur.</p> <p>Standard 5:</p> <p>Koordinat düzleminde simetri ve ötelemeleri bilir.</p> <p>Farklı formlarda temsil edilmiş</p>	<p>özelliklerini bilir</p> <p>4) Benzer üçgenleri ve özelliklerini bilir.</p> <p>5) 2 boyutlu geometrik şekiller ile üç boyutlu şekillerin özelliklerini bilir.</p> <p>6) Açıları çizer, ölçüsünü tahmin eder ve açı ölçüsünü hesaplar.</p> <p>7) Kenar uzunluklarını, alanları ve hacimleri hesaplar</p> <p>8) Çokgenlerin çevresini hesaplar</p> <p>9) Çemberin çevresini ve alanını hesaplar</p> <p>10) Dönmenin kodlarını ve simetriyi bilir.</p> <p>11) Örüntü ve fraktalları açıklar.</p>	<p>Tablolar, sütun ve çizgi grafikleri istatistiksel temsil biçimleri ile verileri yerleştirme, verilen değerleri istatistiksel biçimlerden okuma</p> <p>Veri kümelerini değerlendirme (sonuç oluşturma, tahminde bulunma, gerçek yaşam biçimleri için görüş oluşturma)</p> <p>Çıktılardan meydana gelebilecek değişikliği hesaplama, değerlendirme, tahmin yürütme</p>	<p>Öğrenciler ;</p> <p>1) Verilere dayalı olarak tahminler yürütür, farklı verileri karşılaştırır.</p> <p>2) İstatistik problemleri işlemlerini yapabilir.</p>
--------------------	---	---	---	--

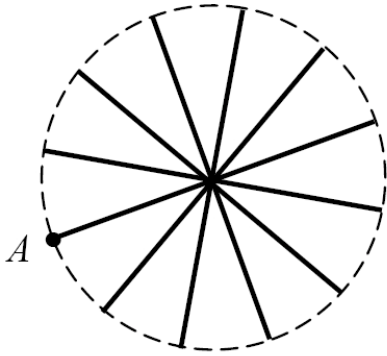
	<p>şekilleri bilir ve bir araya getirir, sembolik, grafiksel, sözlü veya yazılı olarak verilenleri bir diğerine dönüştürür.</p> <p>Standart 1:</p> <p>Günlük yaşamda ölçümlenebilir farklı içerikteki şekilleri ve olguları tanımlar,</p> <p>Ölçümleme araçlarının nasıl kullanılacağını bilir (içerik içindeki ölçümleme araçlarından hangisinin kullanılacağını ayırt eder, ölçümleri gerçekleştirir)</p> <p>Beklenen sonuçlar:</p> <p>Bilimsel, teknolojik, ekonomik ve sosyal alanlardaki bilgilerin açıklanmasında matematiğin kullanır.</p> <p>(olguların terimlerini açıklamada, istatistik araçları veya fonksiyonları, matematiksel modellemeleri kullanır ve olgular ve gerçek durumları yorumlar)</p>	<p>12) Simetri alma yöntemlerini bilir.</p> <p>Ölçümler, İstatistik, Olasılık</p> <p>Öğrenciler,</p> <p>1) Yanlış yorumlamalara yol açabilecek verileri, durumları açıklar</p> <p>2) Verilere dayalı olarak tahminde bulunur</p> <p>3) Çıktıları kullanır ve problem çözümlerinde kullanabilir.</p>		
--	--	--	--	--

EK 2 -Önerilen Değerlendirme Programları

Önerilen Değerlendirme Programları - Bulgaristan

1. YELDEĞİRMENİ

Geçmişte, un ve yağ üretmek, su pompalamak için rüzgar değirmenleri kullanırlardı. Günümüzde, en ünlü değirmenlerden birisi Bulgaristan'ın Nesebar kentindedir. Bu değirmenin tek noktada kesişen 12 tane tahta kol vardır. Bu kollar birbirine eşit uzaklıkta yerleştirilmiştir. Bunların hepsi değirmeni eşsiz yapar. Aşağıdaki çizim bunun nasıl yerleştirildiğini göstermektedir.



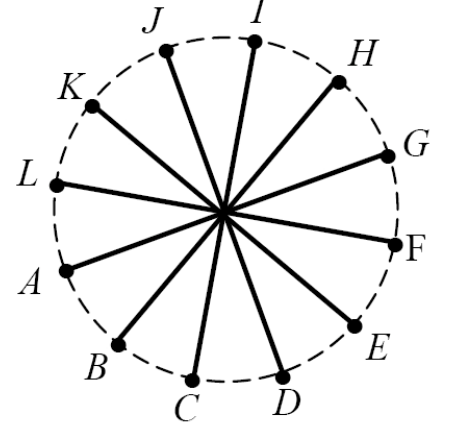
Soru 1 : Nesebar'daki rüzgar değirmenin komşu iki açı arası kaç derecedir ?

Soru 2: Değirmenin bir kolunun uzunluğu 4mdir. Kollardan birinin uç noktasının tekrar aynı noktaya geldiğinde aldığı yol yaklaşık olarak kaç metredir ? (

$\pi = 3,14$ almaz)

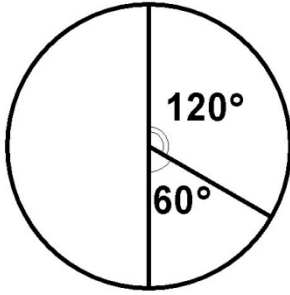
Soru 3: Değirmenin kollarının uç noktaları büyük harflerle isimlendirilmiştir. Aşağıdaki tablonun sağ sütununu sol sütunundaki koşullara uygun şekilde sadece harfleri kullanarak doldurunuz.

Condition	Figure
A triangle, which is congruent to ΔAEG , is:	
Equilateral triangle with vertex in L is:	
The midperpendicular of the segment DF is:	
A right triangle with angle H equals to 30° is:	



Koşul	Sonuç
ΔAEG üçgenin, eş üçgenidir	
Bir köşesi L olan bir eşkenar üçgendir.	
DF doğru parçasının orta dikmesidir.	
H açısı 30° olan bir dik üçgendir.	

2. CARNAVAL ŞAPKALARI



Merkezi O noktası yarıçapı 36 cm olan daire şeklindeki renkli bir kartondan, 3 tane koni şeklinde karnaval şapkası kesilmiştir.





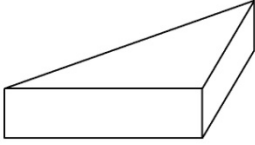
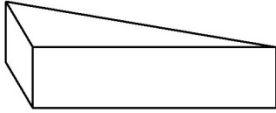
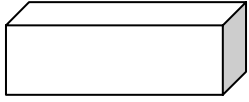
Soru 1: Bu şapkaların yarıçapları kaç cm dir ?

Soru 2: Her biri için 5cm genişliğinde şapka siperleri yapılacaktır. Bunun için kırmızı kare şeklindeki başka bir kartonlar kullanılacaktır. En büyük şapkanın siperini oluşturmak için kullanılacak karenin bir kenarı en az kaç cm olmalıdır?

3. ZAHARO'NUN KEKLERİ

Zaharo tatlıcı dükkânında standart şekilde çeşitli kekler yapılmaktadır.



Kek çeşidi	Boyutları
1. Dik silindir 	Yarıçapı = 18 cm Yükseklik = 5 cm
2. Dik silindir 	Yarıçapı = 10 cm Yükseklik = 4 cm
3. Eşkenar üçgen dik prizma 	Kenar uzunluğu = 38 cm Yükseklik = 5 cm
4. Dik üçgen dik prizma 	Dik kenar uzunlukları 30 cm , 40 cm, hipotenüs uzunluğu 50 cm Yükseklik = 5 cm
5. Dikdörtgen dik prizma 	Kısa kenar = 40 cm Uzun kenar = 60 cm Yükseklik = 5 cm

Bu dükkan, iki farklı paket kullanmaktadır.

Kısa kenarı 42 cm, uzun kenarı 62 cm, yüksekliği 8 cm olan dikdörtgenler dik prizma

Taban kenarı 42 cm, yüksekliği 8 cm olan kare dik prizma

Soru 1: Aşağıdaki önermelerin DOĞRU veya YANLIŞ olduğunu yazınız.

		DOĞRU	YANLIŞ
A	Bütün kek çeşitleri, tabanı dikdörtgen olan paketlere konulabilir		
B	2 çeşit kek, tabanı kare olan paketlere konulamaz		
C	Birinci çeşitten 2 tane kek, tabanı dikdörtgen olan pakete konulabilir		
D	İkinci çeşitten 3 adet kek, tabanı dikdörtgen olan pakete konulabilir		

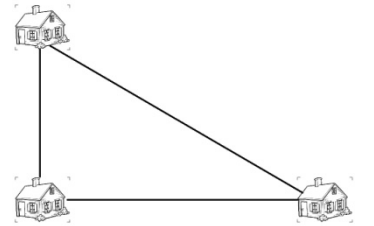
Soru 2 : Özel bir sipariş için 2 katlı pasta yapılacaktır: birinci katta, dördüncü çeşit kek, onun üstünde, ikinci katta, silindir şeklinde bir kek olacaktır. Silindirin tabanı, ikinci katın tamamını kaplamıştır. Silindir katın taban yarıçapı, en fazla ne kadar olabilir ?

4.YÜZME HAVUZU

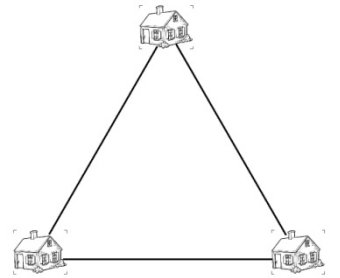
3 aile site içinde evlerini inşa edeceklerdir. Evlerini 3 farklı şekilde (konumda) inşa edebilirler ;



1) Hipotenüs uzunluğu 600 m olan dik üçgenin köşelerinde yer alabilirler,



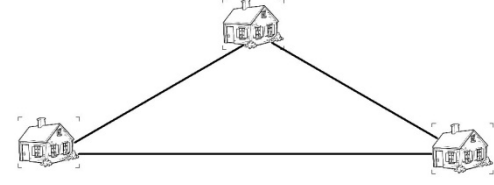
2) Kenar uzunluğu 900 m olan eşkenar üçgenin köşelerinde yer alabilirler,



- 3) Taban uzunluğu 400 m ve tepe açısı 120° olan geniş açılı ikizkenar üçgenin köşelerinde yer alabilirler.

Ortak kullanacakları havuzu tüm evlere eşit uzaklıkta olacak şekilde inşa etmek istemektedirler.

Soru 1 : Her üç plan içinde havuzun nerede olacağını çizin. Havuzun yer alacağı nokta hakkında ne biliyorsunuz ?

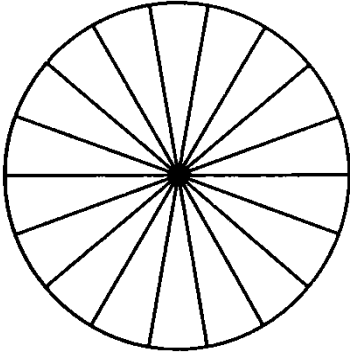


Soru 2 : Her üç durum içinde havuzun evlerden olan uzaklığını bulunuz. (Gerekirse cevabınızda, metre cinsinden yaklaşık tam sayı değerini kullanınız)

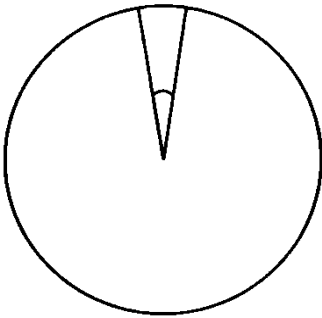
Soru 3 : Bu üç şeklin hangisinde havuzun evlere olan uzaklığı en kısadır ?

5. BİSİKLETLER

Soru 1 : Bisikletin tekerinin 18 tane teli vardır. Komşu iki tel arasındaki açı kaç derecedir?

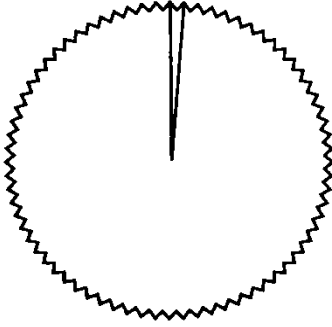


Soru 2: İki komşu tel arasındaki açı 180° ise, bisiklet tekerinin kaç teli vardır ?

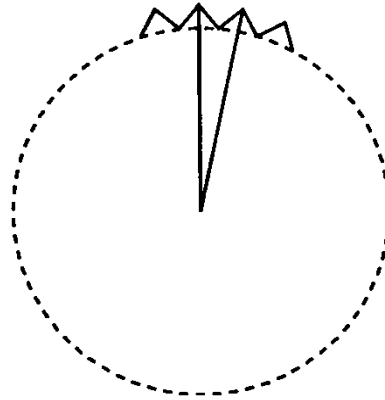


6. DİŞLİ ÇARK

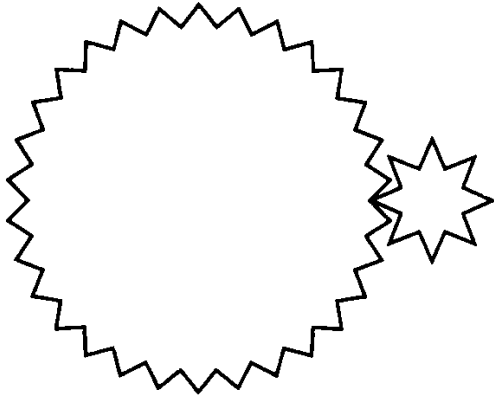
Soru 1 : 72 dişli bir çark vardır. Komşu iki diş arasındaki yayı gören merkez açısı kaç derecedir ?



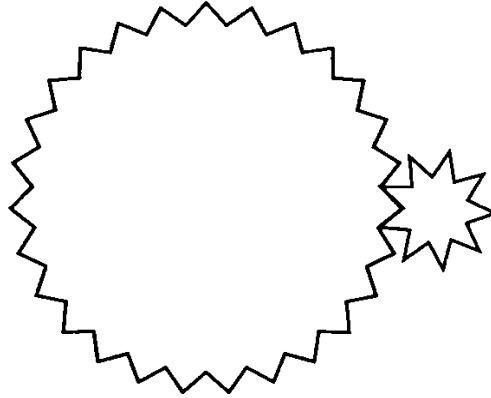
Soru 2 : Komşu iki diş arasındaki yayı gören merkez açısı 120° ise bu çarkın kaç dişi vardır?



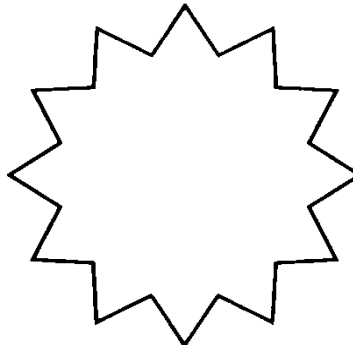
Soru 3 : Dakikada 12 tur atan 8 dişli çark ile bitişik olan 32 dişli çark dakikada kaç tur atar ?



Soru 4 : Komşu iki çarkın, çaplarının uzunlukları oranı 3:8 dir. Küçük çark bir tur yaptığı zaman, büyük çark kaç derecelik açı dönmüştür ?



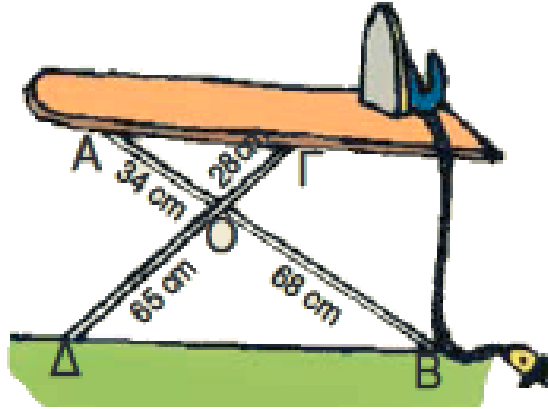
Soru 5 : Birinci çarkın 12 dişi vardır. Bu çark tam tur attığı zaman, bu çarka bitişik olan ikinci çark 120° lik açı kadar döndüğüne göre, ikinci çarkın kaç dişi vardır ?



Önerilen Değerlendirme Programları - Yunanistan

TALES TEOREMİ :

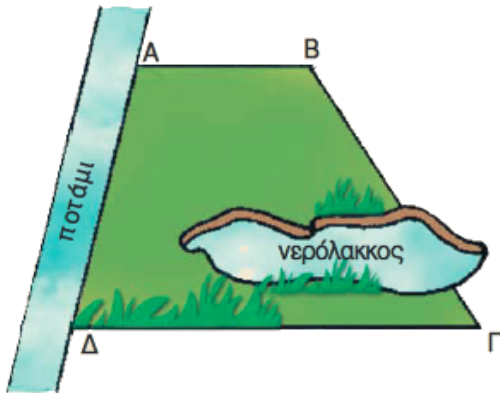
John, gömleklerini ütölemek için, resimde görüldüğü gibi ütü masasını açmıştır. Sonra ütü masasının üstünün düz olmadığını görmüştür. John'un hatası nerededir ?



1. Paralel doğrular :

Tarla, ABCD yamuğu şeklindedir.

Çiftçi, telle çevirmek için tarlanın çevresini ölçmek istemiştir. Şekilde görüldüğü gibi, son yağın yağmur sonrası oluşan gölet nedeniyle BC kenarını ölçmemiştir. Bu mesafenin ne kadar olduğunu nasıl tahmin ederiz?



2. Benzer üçgenler

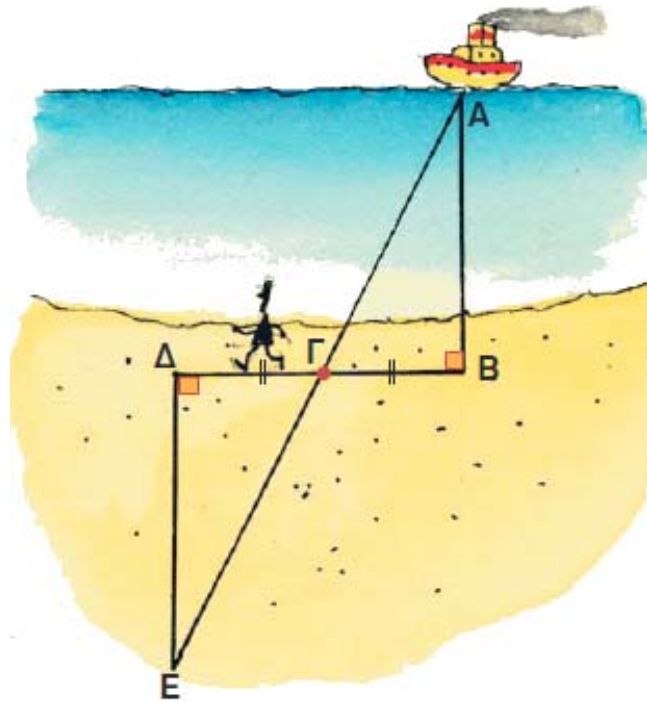
Kıydan gemiye kadar mesafe hesaplaması

Biz B noktasında bulunurken gemi A noktasında olmak üzere ;

B noktasından başlayarak, AB'ye dik olacak şekilde sahilde yürüyen kişi BΓ mesafesi kadar yürümüştür. Γ noktasına bir çubuğu işaret olarak bıraktıktan sonra, aynı doğrultuda BΓ = ΓΔ olacak şekilde yürümeye devam etmiştir.

Δ noktasına geldiği zaman taş gibi bir işaret koyduktan sonra dönerek, BΔ'ye dik olacak şekilde dikey doğrultuda yürümeye devam etmiş, E noktasına geldiği zaman durmuştur. A, Γ, E noktaları doğrusal noktalardır. Belirtilen AB mesafesinin ΔE uzunluğuna eşit olduğunu ölçebiliriz.

Bu yöntem, 2500 yıl önce, Miletli Thales tarafından ortaya atılmıştır. Thales AB = ΔE 'ye eşit olduğuna nasıl emin olmuştur. İspatlayabilir misiniz ? Thales'in 5 önerisini ve geminin sahile olan uzaklığını hesaplamak için hangilerini kullandığını bulunuz.



3. Benzerlik

Benzerlik teoremi MÖ 7. yüzyılın ortalarından beri bilinmektedir.

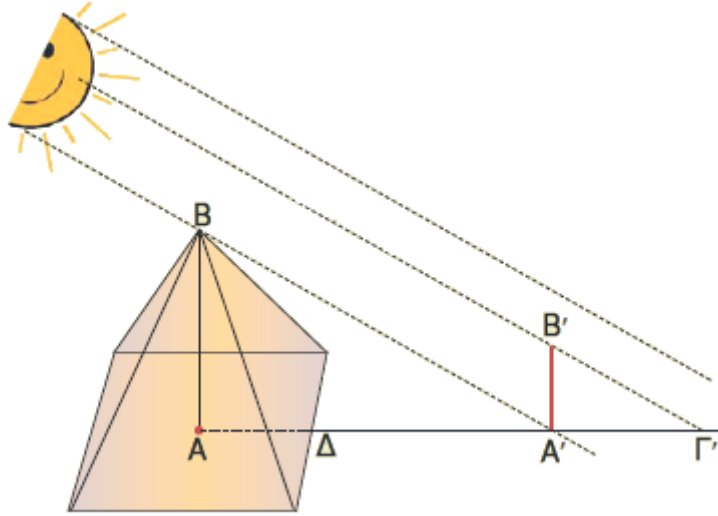
Antik dönemin yedi bilgesinden birisi, Miletli Thales'in (MÖ 624 - 547) bu teoremi yardımıyla, Mısır Kralı Amasis'in hayranlığını kazanmak için Keops piramidinin yüksekliğini gölgesinin yüksekliğini ölçmeyi başardı.

Bu başarıdaki, Thales tarafından kullanılan tekniği tam olarak bilmiyoruz. Fakat Plutarch açıklamasında :

“ Thales, piramit tarafından meydana gelen gölge şeklinin tepesine bir çubuk koydu, böylece güneş ışınlarının yaptığı 2 tane üçgen oluştu. Piramidin çubuğa olan oranı ile meydana gelen gölgenin oranı aynı olduğunu gösterdi.”

Aslında, Diyojen Laertius, çubuğun uzunluğunu gölgenin uzunluğuna eşit ise piramidin gölgesini ölçtüğünü iddia etti.

Thales'in piramidin gölgesinin, kare tabanının bir kenar uzunluğunu $\Delta A'$, ölçerek piramidin nihai yüksekliğini nasıl tahmin ettiğini açıklayınız.

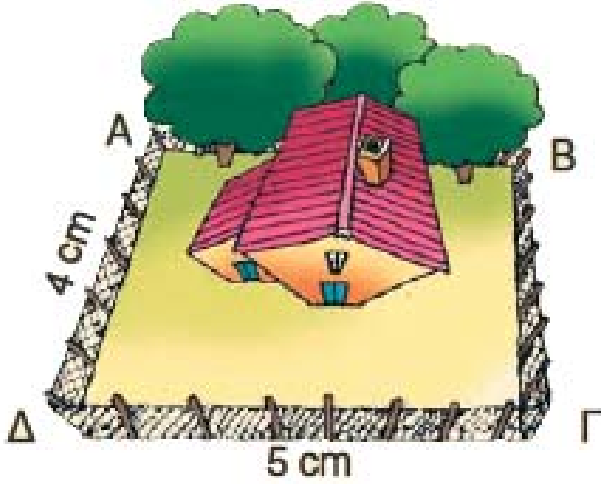


4 . Homoteti

Şekil, 270m uzunluğundaki dikenli tel çitlerle çevrili dikdörtgen şeklindeki bir çiftliğin havadan fotoğrafını göstermektedir.

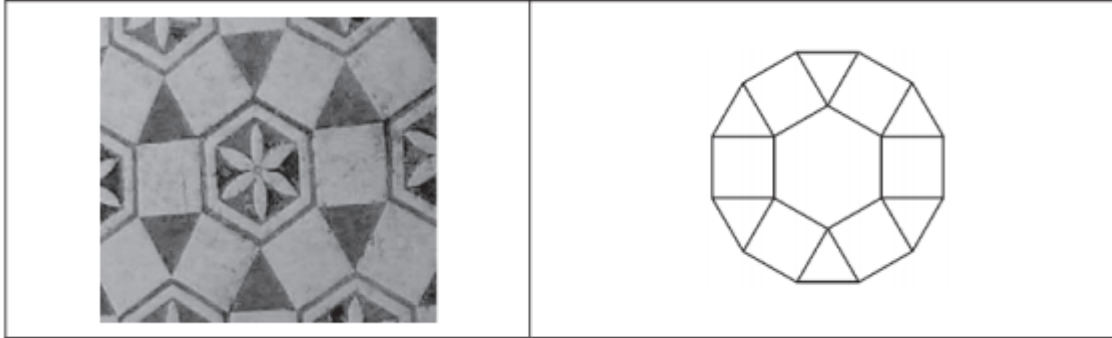
Çiftliğin gerçek boyutlarını hesaplayınız.

Hava fotoğrafının hangi ölçekte çekilmiştir ?



Önerilen Değerlendirme Programları - İtalya

1. Aşağıdaki görüntü, Antik Roma evinin ve geometrik şeklinin zeminini temsil etmektedir



Bu örüntü, içinde 1 tane düzgün altıgen, 6 tane kare, 6 tane eşkenar üçgenden meydana gelen onikigenden oluşmaktadır.

Aşağıdaki önermelerin DOĞRU veya YANLIŞ olduğunu yazınız

		DOĞRU	YANLIŞ
a.	Altıgenin alanı, onikigenin alanının yarısıdır.		
b.	Her bir üçgenin alanı altıgenin alanının altıda		

	biridir.		
c.	Karenin alanı üçgenin alanının iki katıdır.		
d.	Onikigenin çevresi, altıgenin çevresinin iki katıdır.		

2. Bahçeye komşu evleri ayırmak için yapılan duvarı boyamak istiyoruz. Resimde görüldüğü gibi, 5m uzunluğunda, 0.2m kalınlığında, 1m yüksekliğinde olan bu duvarın bir kenarı evlere dayanmıştır.

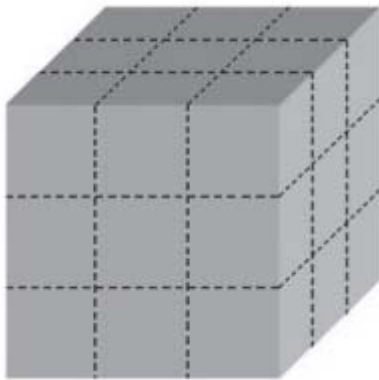


Ne kadar yüzeyin boyanacağını bulunuz.

¹ From http://www.studenti.it/files/pdf/20100618/fascicolo_matematica2010.pdf

1. $10,4 \text{ m}^2$
2. $11,2 \text{ m}^2$
3. $11,4 \text{ m}^2$
4. $12,4 \text{ m}^2$

3. Resimdeki tahta küpün yüzeyi tamamen boyanacaktır. Daha sonra küp, noktalı çizgiler boyunca kesilecektir. Hiçbir yüzeyi boyanmamış küpler ile, bir yüzü veya daha fazla yüzü boyanmış farklı küpler elde edilecektir.



Şimdi, lütfen aşağıdaki tabloyu doldurunuz...

Boyalı yüz sayısı	Küp sayısı
0	
1	
2	12
3	

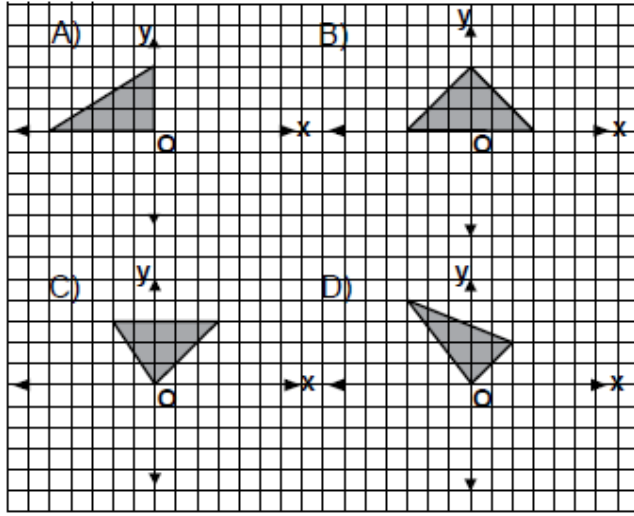
4. 4 kg soyulmuş fasülye, yüksekliği 11 cm, taban çapı 6 cm olan kavanoza konulacaktır. Kavanozun hacmi kaç cm^3 tür?

- A) Yaklaşık 100 cm^3
- B) Yaklaşık 200 cm^3
- C) Yaklaşık 300 cm^3
- D) Yaklaşık 400 cm^3

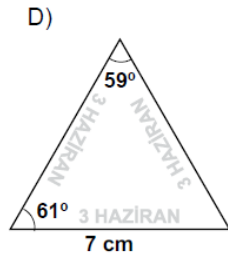
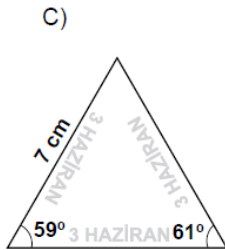
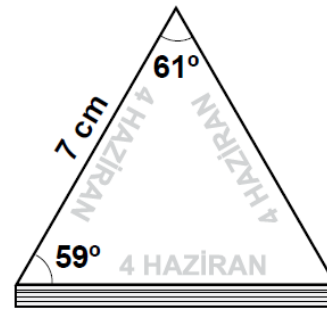
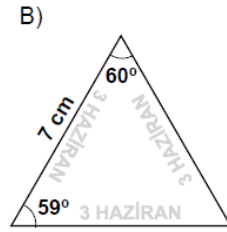
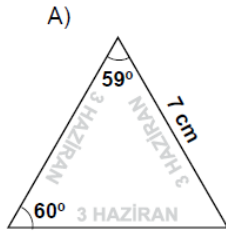


Önerilen Değerlendirme Programları - Türkiye

1. x eksenine göre yansıması ile orijin etrafında 180° dönem altındaki görüntüsü aynı olan şekil aşağıdakilerden hangisidir ?



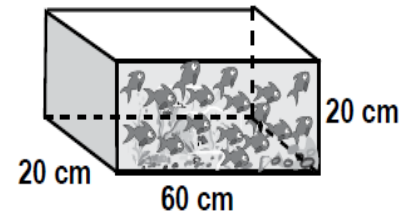
2. Aşağıdakilerden hangisi üçgen şeklinde yapraklardan oluşan yandaki takvimin yaprağıdır ?

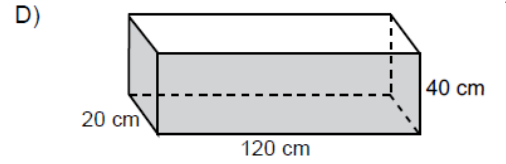
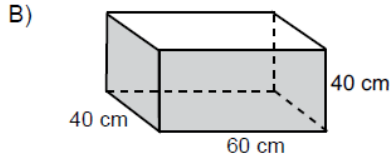
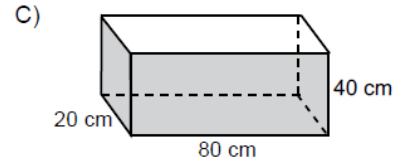
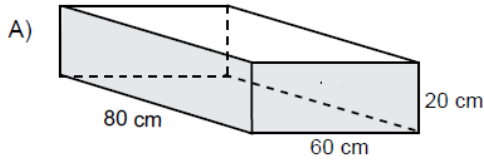


¹ From :

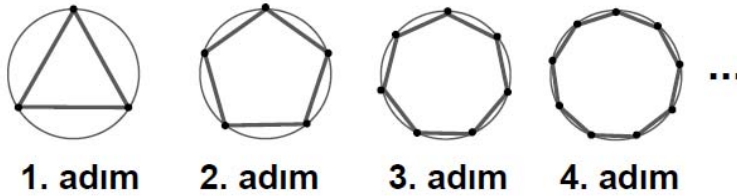
http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2011/EGITEK/SBS2011/sbs2011_8a.pdf

3. Dikdörtgenler prizması şeklinde akvaryum imal edilen bir atölyede, yukarıdaki akvaryumun 4 katı hacminde imal edilecek yeni akvaryum hangisi olamaz ?





4. Aşağıda verilen örüntü devam ederse, 19. adımdaki çemberin içine çizilen çokgenin kenar sayısı kaçtır ?



- A) 24 B) 33 C) 39 D) 42

5. En çok hangi renk otomobil satışı yapıldığını araştıran birisi, en çok beyaz otomobillerin satıldığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonucu elde etmek için hangi ölçü kullanılmıştır ?

- A) Ortanca B) Tepe değer C) Aritmetik ortalama D) Açıklık

Kaynakça:

Martin, MO, Mullis, IVS, & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 international science report: Findings from IEA "s trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades* . Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Martin, MO, Mullis, IVS, Gonzalez, EJ, & Chrostowski, SJ (2004). *TIMSS 2003 international science report. Findings from IEA "s trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades* . Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Martin, MO, Mullis, IVS, Gonzalez, EJ, Gregory, KD, Smith, TA, Chrostowski, SJ, et al. (2000). *TIMSS 1999 international science report. Findings from IEA "s repeat of the third international mathematics and science study at the eighth grade* . Chestnut Hill: The International Study Center. Lynch School of Education. Boston College.

Mullis, IVS, Martin, MO, & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 international mathematics report: Findings from IEA "s trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades* . Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, IVS, Martin, MO, Gonzalez, EJ, & Chrostowski, SJ (2004). *TIMSS 2003 international mathematics report. Findings from IEA "s trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades* . Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, IVS, Martin, MO, Gonzalez, EJ, Gregory, KD, Garden, RA, O'Connor, KM, et al. (2000). *TIMSS 1999 international mathematics report. Findings from IEA "s repeat of the third international mathematics and science study at the eighth grade* . Chestnut Hill: International Study Center. Lynch School of Education. Boston College.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2001). (2001). Knowledge and skills for life: First results from PISA 2000. Paris: OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2003). (2003). Mathematical Literacy, from <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/38/51/33707192.pdf> .

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2004). (2004). Learning for tomorrow " s world - first results from PISA 2003. Paris: OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2007a). Pisa 2006 science competencies for tomorrow " s world. Volume 1 - analysis. Paris: OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2007b). Pisa 2006. Volume 2: Data. Paris: OECD.

Pelgrum, WJ, & Plomp, T. (2002). Indicators of ICT in mathematics: Status and covariation with achievement measures. In DF Robitaille & AE Beaton (Eds.), *Secondary analyses of the TIMSS data* . Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Robitaille, DF, & Beaton, AE (Eds.). (2002). *Secondary analyses of the TIMSS data* . Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Scott, E. Comparing NAEP, TIMSS and PISA in mathematics and science. Retrieved 22 April, 2009, from http://nces.ed.gov/timss/pdf/naep_timss_pisa_comp.pdf