

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ORTAÖĞRETİM
FEN LİSESİ MATEMATİK
DERSİ

ÖĞRETİM PROGRAMI



2017

www.ogretmenler.com

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	4
1.1. ÖĞRENME-ÖĞRETME YAKLAŞIMI	5
1.2. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI	7
1.3. YETERLİLİK VE BECERİLER	10
1.4. DEĞER EĞİTİMİ.....	13
2. ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASI.....	17
2.1. ÖĞRETİM PROGRAMININ TEMEL FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI	17
2.2. ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR	17
2.3. KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU	18
3. ÖĞRETİM PROGRAMININ YAPISI	22
9. SINIF ÖĞRENME ALANI, ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI.....	23
10. SINIF ÖĞRENME ALANI, ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI.....	32
11. SINIF ÖĞRENME ALANI, ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI.....	37
12. SINIF ÖĞRENME ALANI, ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI.....	43

Eğitim ve öğretim, çağın gereklerine uygun olarak sürekli gelişen, birikim ve tecrübeler ışığında yenilenen ve bitmeyen bir süreçtir. Bireyin hayatında eğitim süreci ile meydana gelen değişimin kalıcı hâle gelmesi ve bireyin dünyadaki değişime ayak uydurabilmesi, günümüz eğitim sistemlerinin temel belirleyicileri olarak kabul edilmektedir. Eğitim süreci ile kazanılan beceriler, bireylerin hayat standartlarının gelişmesinin yanı sıra ülkelerin küresel rekabet kapasitelerine ve demokratik gelişimlerine de önemli katkılarda bulunmaktadır. Günümüzün sosyal ve ekonomik şartlarında etkin rol oynayabilecek bireyler yetiştirebilmek, eğitim sistemlerinin uluslararası alanda rekabet edebilirliği ile doğrudan ilişkilendirilmektedir. Bireyin ve toplumun değişen talepleri, bilim, teknoloji, öğrenme öğretme yaklaşım, kuram ve stratejilerinde son yıllarda yapılan araştırma ve çalışmalarla gerçekleşen değişim ve gelişmeler, ulusal ve uluslararası değerlendirmelerin sonuçları, öğretim programlarının güncellenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bakanlığımız, gerek anılan gelişmeler ve gerekse 1739 Sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu çerçevesinde, öğrencilerini sorumluluk sahibi, eleştirel düşünebilen, problem çözme ve karar verme becerileri yüksek bireyler olarak hayata hazırlamak için çalışmalarını sürdürmektedir.

Yapılan çalışmalar bağlamında farklı ülkelerin son yıllarda benzer nedenlerle güncellenen öğretim programları incelenmiş, eğitim öğretim alanında yapılan akademik çalışmalara ilişkin yayınlar taranmış, nicel ve nitel araştırma teknikleri kullanılarak öğretmen, yönetici, öğrenci, velilerin yanı sıra üniversitelerden ve sivil toplum örgütlerinden görüşler alınmıştır. Toplanan veriler, Türkiye'nin çeşitli illerinde fiilen görev yapan öğretmen ve akademisyenlerden oluşan komisyonlarca değerlendirilerek öğretim programları güncellenmiştir. Ardından kamuoyunun görüşlerine sunulmuş, geri bildirimler doğrultusunda programlara son hâlleri verilmiştir.

Öğretim programlarıyla;

- üst düzey bilişsel becerilere (eleştirel, analitik, özgün ve yenilikçi düşünen, sorgulayan, yorum yapan vb.) sahip,
- akademik ve sosyal anlamda başarılı, öğrendiklerini önceki öğrenmeleri ve farklı disiplin alanlarıyla ilişkilendirebilen, edindiği bilgi, beceri tutum ve davranışları günlük hayatına aktarabilen, merak eden, araştıran, açık fikirli, liderlik ve girişimcilik ruhuna sahip,
- teknolojiyi etkili şekilde kullanılabilen ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilen,
- millî, manevi ve kültürel değerlerini özümsemiş, evrensel değerlere duyarlı, sosyal ve kültürel çeşitliliği takdir eden ve bu çeşitliliğe saygı duyan,
- öğrenmeye ve yeniliklere açık, öz güvenli, saygılı, dürüst, sorunlarla etkili şekilde baş edebilen, etik ilkelere uygun hareket eden, bir vatandaş olarak görev ve sorumluluklarını bilen ve yerine getiren bireyler yetiştirilmesi amaçlanmıştır.

1.1. ÖĞRENME ÖĞRETME YAKLAŞIMI

Öğrencilerin ne öğrendikleri, nasıl öğrendikleriyle yakından ilişkilidir. Bu bakımdan öğretim programlarıyla öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilgi, beceri, tutum ve değerlerin aktarılması sürecinin etkili ve verimli bir şekilde planlanması ve yönetilmesi oldukça önemlidir. Bu sebeple etkili bir öğrenme öğretme sürecinin oluşturulması için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

Öğrenme öğretme süreci öğrenci için anlamlı ve bütünleştirici olmalıdır.

- 1) Öğrenme öğretme sürecinin anlamlı olabilmesi için, öğrencilerin bireysel farklılıkları (ilgi, öğrenme ihtiyacı, hazır bulunuşluk düzeyi, öğrenme stili vb.) tespit edilmeli, öğretim yöntem ve teknikleri belirlenirken bu farklılıklar göz önünde bulundurulmalıdır.
- 2) Anlamlı bir öğrenme için edinilen yeni bilgilerin günlük hayatta karşılığını bulması önemlidir. Bu bakımdan öğrencilerin öğrendiklerini çeşitli hayat durumlarında ve farklı disiplin alanlarında nasıl kullanabileceklerini kavramalarını sağlayan etkinlik ve çalışmalar yapılandırılmalıdır. Bu, öğrencilerin öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerine ve hayat boyu öğrenen olmalarına katkı sağlayacak, öğrenmeyi daha anlamlı ve kalıcı hâle getirecektir.
- 3) Öğrencilerin yeni edindikleri bilgi ve becerileri önceki öğrenmeleri ile ilişkilendirmelerine imkân veren etkinlik ve çalışmalar tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Kullanılan öğrenme etkinlikleriyle öğrencilerin önceki öğrenmeleri geliştirilmeli, yanlış öğrenmeler düzeltilmeli, ilgileri çekilmeli ve öğrenciler sınıf içinde ve dışında anlamlı uygulamalar yapmaları için teşvik edilmelidir.

Öğrenme öğretme süreci değer odaklı olmalıdır.

- 4) Öğrenciler sınıf ortamına doğal ve içten bir merakla gelirler. Öğrenme ortamına bireysel ilgileri ve yeteneklerinin yanı sıra çeşitli kişisel ve kültürel deneyimlerini, toplumsal birikimlerini de taşırlar. Öğrenme öğretme süreci, öğrencilerin anılan bu zenginlik ve farklılıkları dikkate alınarak kendilerini rahat ve güvende hissetmelerini sağlayan, olumlu his ve deneyimler kazanmalarını destekleyen, kendilerini ve başkalarını anlamalarına yardımcı olan, açık fikirliliği ve sorgulamayı besleyen, toplumsal bilinçlerini geliştiren bir usul ve üslupla yapılandırılmalıdır.
- 5) Öğrencilerin toplumsal ve evrensel değerleri keşfetmelerine fırsat sağlayan, değerleri benimseyerek tutum ve davranışa dönüştürmelerini destekleyen bir öğrenme öğretme ortamı oluşturulmalıdır. Bu ortamda öğretmen rehber olmalı, değerler eğitiminin sınıfla sınırlı kalmaması ve kalıcı olabilmesi için sınıf, okul ve aile iş birliği çerçevesinde aktif rol üstlenmelidir.

Öğrenme öğretme süreci motive edici olmalıdır.

- 6) Öğrenme öğretme sürecinde öğretmenler ve öğrencilerin birbirini tamamlayıcı sorumluluklara sahip oldukları göz önünde bulundurulmalı, öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almaları ve öz değerlendirme yapmaları hususunda teşvik edilmelidir.
- 7) Öğrenciler bağımsız çalışmalar yapmaları, keşfettikleri yeni bilgileri, düşünce ve duygularını paylaşmaları için cesaretlendirilmelidir.
- 8) Öğrenme öğretme sürecinde kullanılan etkinlik ve çalışmalar öğrencilerin gelişimsel düzeyleriyle tutarlı olmalıdır. Ancak gerektiğinde öğretmenler öğrencilerine özgünlüklerini, sorun çözme ve araştırma becerilerini kullanmalarını gerektirecek zorlayıcı görevler vermelidirler. Ayrıca öğrencilerini farklı çözümler üretmeleri, başarılı problem çözücü ve araştırmacı olmak için gerektiğinde risk almaları konusunda cesaretlendirmelidir.

Farklı öğretim yaklaşımları ve stratejileri bir arada ve dengeli şekilde kullanılmalıdır.

- 9) Tek bir öğrenme öğretme yaklaşımına bağlı kalınmamalıdır. Öğrencilerin bireysel farklılıkları, süreç içerisindeki gelişimleri ve ilerlemeleri dikkate alınarak farklı ve çeşitli öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinden yararlanılmalı, süreç içinde yapılan gözlemler doğrultusunda yeri geldiğinde bunlarda değişikliğe gidilmelidir. Farklı öğrenme stillerine hitap eden, kazanımlarda belirtilen bilgi ve becerilerle tutarlı, öğrencilerin akademik ve teknik konuları özümsemelerine yardımcı olan, ilgi ve yeteneklerini geliştirmeye yönelik çeşitli öğretim stratejilerinden faydalanılması, öğrencilerin üst eğitim kurumlarında ve kariyerlerinde başarı şanslarını arttıracaktır.

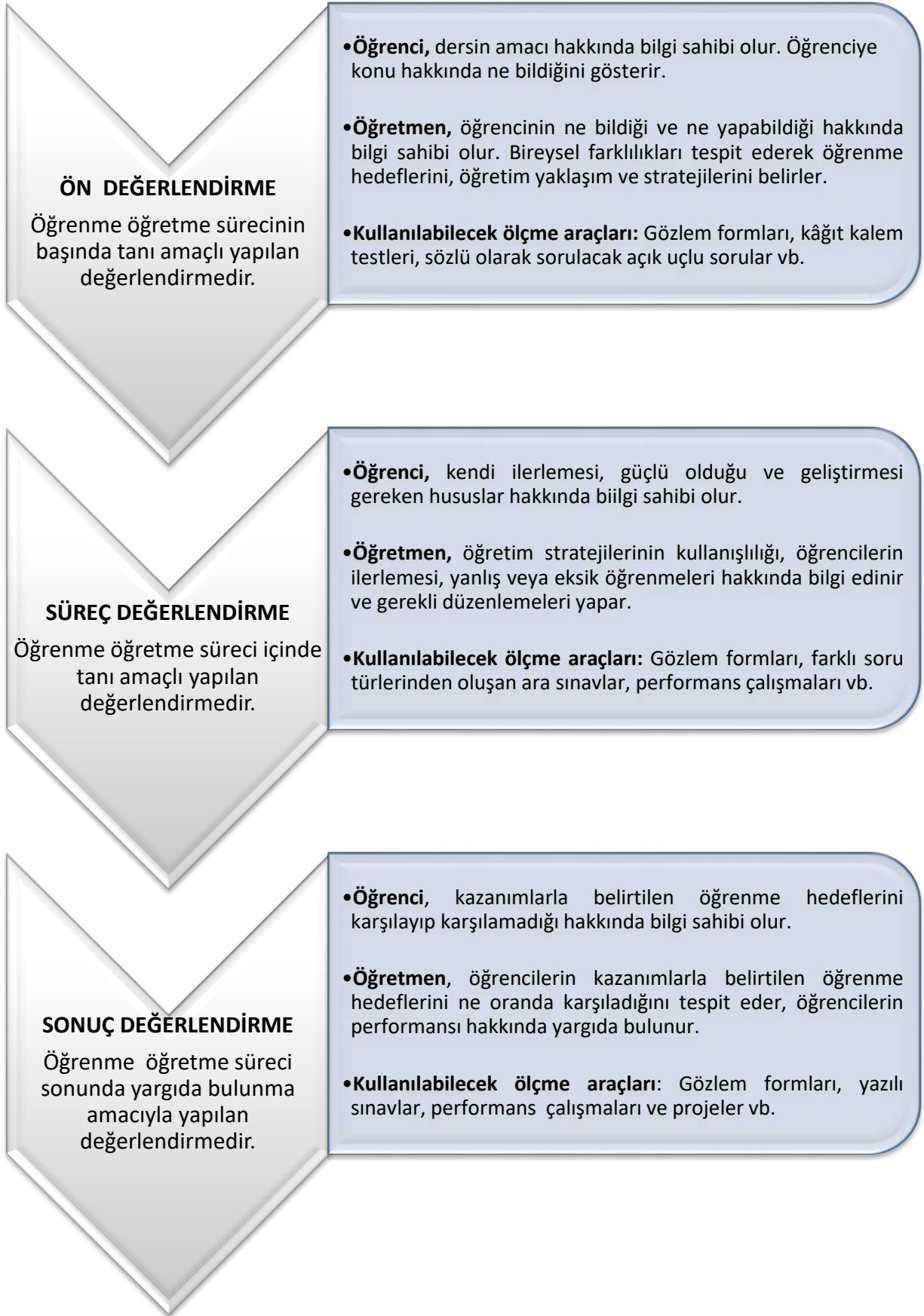
Öğrenme öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri aktif şekilde kullanılmalıdır.

- 10) Öğrenme öğretme sürecinde mümkün olduğunca bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılmalıdır. Bu teknolojilerin kullanılması öğrenme öğretme ortam ve uygulamalarını zenginleştirirken aynı zamanda öğrencilerin öğrenmesini destekleyecektir.
- 11) Dersin işlenişinde ve uygulamalarda görsel iletişim araçlarına yer verilmeli; slayt, bilgisayar, televizyon, etkileşimli tahta, İnternet, EBA içerikleri vb. etkin olarak kullanılmalıdır. Kazanımlarla ilgili belgesel, film, simülasyon gibi materyallerden yararlanılmalıdır. Teknolojik araç ve gereçler kullanılırken gizlilik, bütünlük ve erişilebilirlik göz önüne alınmalı ve İnternetin güvenli kullanımı konusunda gerekli uyarılar yapılmalı ve tedbirler alınmalıdır. Dijital kaynakların, özellikle İnternette sağlanan içeriklerde intihal yapılmaması, etik kurallara ve telif haklarına riayet edilmesi hususlarında duyarlı olunmalıdır.

1.2. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

Öğrenme öğretme sürecinin ayrılmaz bir parçası olan ölçme ve değerlendirme uygulamaları yapılandırılırken aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- 1) Değerlendirme amacıyla kullanılacak ölçme araçları, öğretim programı kazanımlarının bilgi ve beceri boyutunun yanı sıra öğretim programıyla öğrencilere kazandırılması hedeflenen yeterlilik ve beceriler ile tutarlı olmalıdır. Ölçme araçları yapılandırılırken kazanımların ve kazanım açıklamalarının belirlediği sınırlar göz önünde bulundurulmalıdır.
- 2) Ölçme ve değerlendirme uygulamaları sadece öğrenme ürününün değil, öğrencilerin öğrenme süreçlerinin de değerlendirilmesine imkân sağlayacak şekilde yapılandırılmalıdır. Sürecin her aşamasında, farklı yaklaşımlar ve yöntemler kullanılarak öğrencilerin hedeflenen bilgi, beceri ve tutumları edinip edinmedikleri farklı zamanlarda ve farklı bağlamlarda gözlemlenmeli, performansları hakkında öğrencilere yapıcı geri bildirimler sağlanmalı, öğretme stratejileri alınan değerlendirme sonuçlarına göre gözden geçirilmeli ve gerek görülürse değiştirilmelidir. Bu bakımdan değerlendirme çalışmaları sürekli olmalıdır (Şekil 1).



Şekil 1

- 3) Değerlendirme çalışmaları, farklı öğrenci yetenek ve beceri düzeyleri, öğrencilerin gelişimsel düzeyleri, kültür ve okul/sınıf ortamı göz önünde bulundurularak hazırlanmalı ve uygulanmalıdır.
- 4) Bilişsel becerilerin ölçülmesinde kullanılacak olan yazılı sınavlar ve ders kitaplarında yer alan ünite ve/veya konu değerlendirme bölümlerindeki sorular hazırlanırken şu hususlar göz önünde bulundurulmalıdır:
 - a. Sorular sadece konu ve kavram bilgisinin değil, üst düzey olarak adlandırılan bilişsel becerilerin (analiz etme, yorum yapma, çıkarımda bulunma, değerlendirme, sorgulama, eleştirel düşünme vb.) ölçülmesine fırsat sağlayacak şekilde hazırlanmalıdır. Yazılı sınavlarda kullanılacak madde türleri belirlenirken kazanımların temsil ettiği bilişsel beceri düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır.
 - b. Yazılı sınavlarda ve ders kitaplarında yer alan sorular yapılandırılırken mümkün olduğunca öncüllerden yararlanılmalıdır. Yazılı metinler (gazete ve dergi haberleri, bilimsel makaleler, okuma parçaları, örnek olaylar, analogiler vb.), görseller (fotoğraflar, resimler, çizimler, karikatürler vb.) ve grafik düzenleyiciler (kavram haritaları, zihin haritaları, şemalar vb.) öncül olarak kullanılmalıdır. Öncül olarak kullanılan yazılı metinler öğrencilerin hayatlarının tüm alanlarında ihtiyaç duyacakları okuryazarlık becerilerini edinmelerine, görseller ve grafik düzenleyiciler ise eğitim hayatlarında ve iş dünyasında sıklıkla kullanacakları uzamsal becerilerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Tek bir öncüle bağlı farklı türde ve çok sayıda soruya yer verilmesi çok adımlı akıl yürütme becerilerinin edinilmesine ve geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Soruların öncülün kullanılmasını, analiz edilmesini, değerlendirilmesini veya yorumlanmasını gerektirecek şekilde oluşturulmasına dikkat edilmelidir.
 - c. Sorular öğrencilerin günlük hayatla ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme yapmalarını, eski ve yeni bilgileri birleştirmelerini sağlamalıdır. Günlük hayata dair durumların ve materyallerin kullanıldığı öncüllere dayalı sorular, öğrencilerin çıkarım yapma becerisini ölçerken edindikleri bilgileri nerede ve/veya hangi günlük hayat durumlarında kullanabileceklerine ilişkin farkındalık geliştirmelerini sağlayacaktır.
- 5) Bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin değerlendirilmesinde bireysel veya grup çalışması şeklinde düzenlenmiş performans çalışmaları ve projelerden yararlanılabilir. Bunlar yapılandırılırken verilen görevlerin, gerçek hayat durumlarıyla ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme yapılmasına, öğrencilerin daha üst öğrenim kurumlarında ve sonraki yaşantılarında kullanabilecekleri yazılı ve sözlü iletişim, araştırma yapma, iş birliği yapma, tasarım yapma, sunum yapma, rapor hazırlama, kaynak kullanma gibi becerilerini kullanmaya ve geliştirmeye teşvik edici olmasına dikkat edilmelidir.
- 6) Psikomotor ve duyuşsal becerilerin değerlendirilmesinde ise dereceli puanlama anahtarı veya derecelendirme ölçeği şeklinde tasarlanmış gözlem formlarından yararlanılabilir. Bu formlarda

öğretim programıyla öğrencilere kazandırılması hedeflenen tutum ve değerlere ilişkin ölçütlere (derse katılma, saygılı davranma, iş birliği yapma, sorumluluklarını yerine getirme, nezaket kurallarına uygun iletişim kurma vb.) yer verilmelidir. Gözlem formları yıl boyunca farklı zamanlarda ve sürekli olarak kullanılmalıdır. Öğrencilerin sergilemiş oldukları tutum ve davranışlara ilişkin zamanında ve yapıcı geri bildirimler verilmeli, öğrenciler olumlu tutum sergilemeleri konusunda motive edilmelidir.

1.3. YETERLİLİK VE BECERİLER

Toplumların teknoloji çağından bilgi çağına doğru ilerlemeleri ile son yıllarda meydana gelen bilimsel, teknolojik, sosyal değişim ve gelişmeler, toplumun öğrencilerden –geleceğin bireylerinden– beklentilerini de farklılaştırmıştır. Bu gelişme ve ilerlemeler, öğrencilere temel bilgi ve becerilerin yanı sıra eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, araştırma yapma, sorun çözme gibi bilişsel; sosyal ve kültürel katılım, girişimcilik, iletişim kurma, empati kurma gibi sosyal; öz denetim, öz güven, yaratıcılık, kararlılık, liderlik gibi kişisel yeterlilik ve becerilerin kazandırılmasını zorunlu kılmaktadır.

Öğretim programlarıyla öğrencilere kazandırılması hedeflenen yeterlilik ve beceriler ile bunlara ilişkin tanımlamalar, Avrupa Parlamentosu ve Konseyi tarafından 2008 tarihinde kabul edilen Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi; Millî Eğitim Bakanlığınca öğrenci, öğretmen, okul, ilçe ve il gelişim seviyelerinin ülke genelinde yıllık olarak izlenmesi, değerlendirilmesi amacıyla hazırlanan “Millî Eğitim Kalite Çerçevesi”; Millî Eğitim Bakanlığı ve Yükseköğretim Kurulu başta olmak üzere kamu kurum ve kuruluşları, işçi ve işveren sendikaları, meslek örgütleri ve ilgili sivil toplum kuruluşlarıyla iş birliği içerisinde ulusal ve uluslararası konu uzmanlarının katkılarıyla hazırlanan, 02/01/2016 tarih ve 29581 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi” dikkate alınarak belirlenmiştir. Yeterlilik ve beceriler ile bunlara ilişkin tanımlamaların belirlenmesinde ayrıca “21. Yüzyıl Becerileri” olarak anılan yeterlilik ve beceriler ile bunlara ilişkin açıklamalar dikkate alınmıştır.

Kazanımların işleniş sürecinde bu yeterlilik ve becerilerin kazandırılmasına ve geliştirilmesine yönelik yöntem ve tekniklerin kullanılması, etkinlik ve çalışmalara yer verilmesi, öğrencilerin bir üst öğretim kurumunda, meslek hayatlarında ve günlük hayatlarında başarılı ve üretken bireyler olmalarına katkı sağlayacaktır.

Tablo 1. Öğrencilere Kazandırılması Hedeflenen Yeterlilikler ve Bu Yeterliliklerle İlgili Bilgi, Beceri ve Tutumlar

Yeterlilikler	Yeterliliklerle ilgili bilgi, beceri ve tutumlar
Ana dilde iletişim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yazılı, sözlü ve sözlü olmayan iletişim araçlarını kullanarak etkili şekilde iletişim kurma. 2. Ortamın gereklilikleri doğrultusunda iletişim kurma 3. Duygu, düşünce ve görüşlerini sözlü ve yazılı olarak ortama uygun ve ikna edici şekilde ifade etme. 4. Dil becerilerini olumlu ve sosyal olarak sorumlu/sağduyulu şekilde kullanma.
Yabancı dillerde iletişim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toplumsal gelenekleri, kültürel öğeleri, dil çeşitliliğini fark etme ve takdir etme. 2. Sözlü ve yazılı mesajları anlama. 3. İhtiyaçları doğrultusunda metinler okuma, okuduğunu anlama ve metin üretme. 4. Yaşam boyu öğrenmenin parçası olarak resmi olmayan dili (günlük konuşma dilini) öğrenme. 5. Kültürel çeşitliliğe saygı duyma. 6. Dil öğrenmeye ve uluslararası iletişime merak ve ilgi duyma.
Matematik yeterliliği	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matematik teorilerini, ölçümleri, temel işlemleri, formülleri, gösterimleri bilme. 2. Matematik kavram ve terimlerini anlama ve kullanma. 3. Günlük hayat durumlarında karşılaşılan problemlerin çözümünde matematiksel düşünme tarzını (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunumunu (formüller, modeller, yapılar, grafikler, tablolar) kullanma. 4. Temel matematik prensiplerini ve işlemlerini günlük durumlarda (evde ve/veya işte) uygulama. 5. Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme.
Bilim ve teknoloji yeterliliği	<ol style="list-style-type: none"> 1. Doğal hayatı anlamak için sorular sorma ve delile dayalı sonuç çıkarma. 2. İnsan eylemlerinin sebep olduğu değişimleri kavrama. 3. Bireysel olarak doğal hayata karşı sorumluluklarını kavrama. 4. Doğal hayata ilişkin temel prensipleri, temel bilimsel kavramları, metotları, teknolojiyi, teknolojik ürünleri ve işlemleri bilme. 5. Bilim ve teknolojinin doğal hayat üzerindeki etkisini kavrama. 6. Bilimsel sorgulamanın özelliklerini kavrama. 7. Sebep sonuç ilişkisi kurma. 8. Etik ve güvenlikle ilgili konular hakkında bilgi sahibi olma.
Dijital yeterlilik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilgi çağı teknolojilerinin yapısını, günlük yaşam durumlarındaki (kişisel, sosyal ve iş yaşamında) rolünü ve sağladığı fırsatları kavrama. 2. Temel bilgisayar uygulamalarını (word işlemcisi, veri tabanları, bilgi depolama ve yönetme vb.) kavrama. 3. İş, boş zaman, bilgi paylaşımı, öğrenme ve araştırma için İnternet ve elektronik medyanın (e-posta vb.) fırsatlarını ve potansiyel risklerini kavrama. 4. Mevcut bilginin ve bilgi kaynaklarının güvenilirliğini sorgulama. 5. Etkileşimli medyanın kullanımında dikkat edilmesi gereken yasal ve etik prensipleri kavrama ve sorumluluk sahibi şekilde kullanma. 6. Bilgiyi araştırma, toplama, işleme, eleştirel ve sistematik şekilde kullanma. 7. Sunulan bilgilerin güvenilirliğini sorgulama. 8. Bilgi üretmek, sunmak ve kavramak için gerekli araçları kullanma. 9. İnternet tabanlı servislere erişme, araştırma ve kullanma. 10. Bilgi çağı teknolojilerini kültürel, sosyal ve/veya profesyonel amaçlarla kullanma.
Öğrenmeyi öğrenme	<ol style="list-style-type: none"> 1. İş ya da kariyer hedefleri için gerekli yeterlilik, bilgi, beceri ve nitelikleri bilme. 2. Kendi öğrenme stratejilerini, güçlü ve zayıf yönlerini bilme. 3. Eğitim, hizmet içi eğitim, rehberlik, danışmanlık fırsatlarını araştırma. 4. Daha sonraki öğrenmeler için gerekli okuryazarlık, matematiksel beceri ve bilgi iletişim teknolojilerini kullanma becerisi edinme ve geliştirme. 5. Öğrenmesini ve kariyerini yönetme. 6. Öz disiplin ve bağımsız çalışma becerileri edinme. 7. Öğrenme sürecinin bir parçası olarak iş birlikli çalışma, heterojen gruplardan faydalanma, öğrendiklerini paylaşma. 8. Kendi öğrenmesini ve çalışmasını değerlendirme. 9. Gerek duyduğunda nasihat ve bilgi alma. 10. Kendisini motive etme ve kendisine güven duyma. 11. Problem çözme becerisi geliştirme. 12. Engel ya da değişikliklerle baş edebilme. 13. Önceki öğrenmelerinden ve deneyimlerinden yararlanma. 14. Öğrendiklerini çeşitli hayat durumlarında uygulama. 15. Öğrenme fırsatlarını arama ve değerlendirme.

Yeterlilikler	Yeterliliklerle ilgili bilgi, beceri ve tutumlar
Sosyal yeterlilikler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Farklı toplum ve çevrelerde (örneğin, iş) kabul edilen davranış kurallarını bilme. 2. Toplum ve kültürle ilgili temel kavramları bilme. 3. Kültürel çeşitliliğin farkında olma ve saygı gösterme. 4. Milli kültürel kimliğini özümseme ve diğer kültürlerle nasıl etkileşim içinde olduğunu kavrama. 6. Tolerans gösterme, empati kurma, dayanışma, iş birliği yapma. 7. Stresten ve çatışmalardan kaçınma. 8. Sosyoekonomik gelişmelere ve kültürler arası iletişime ilgi duyma. 9. Farklı bakış açılarına saygı duyma, ön yargıların üstesinden gelme ve uzlaşmacı bir tutum sergileme. 10. Demokrasi, adalet, eşitlik vatandaşlık, insan hakları, yerel, ulusal, uluslararası kuruluşlar hakkında bilgi sahibi olma. 11. Güncel gelişmeleri takip etme. 12. Ülkesinin tarihi ve dünya tarihi hakkında bilgi sahibi olma. 13. Toplumu ilgilendiren problemlerin çözümü ile ilgilenme. 14. Toplumsal ilişkilerde ve komşuluk ilişkilerinde yapıcı katılım sağlama. 15. Toplumsal uyumu sağlamak için paylaşılan değerleri benimseme ve bunlara saygı duyma. 16. Diğer insanların özeline saygı duyma.
İnisiyatif alma ve girişimcilik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kişisel, profesyonel ve/veya iş hayatında fırsatların farkına varma. 2. Etik değerleri benimseme. 3. Etkili sunum yapma. 4. Uzlaşmacı olma. 5. Bireysel ve grup olarak çalışma. 6. Kendi güçlü ve zayıf yönlerini tanıma ve sorgulama / değerlendirme. 7. Gerekli olduğunda risk alma. 8. Durum değerlendirmesi yapma. 9. Kişisel, sosyal ve iş hayatında inisiyatif alma ve yenilikçi düşünme. 10. Hedeflere ya da kişisel amaçlara ulaşmada kararlı olma.
Kültürel farkındalık ve ifade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yerel, ulusal ve uluslararası kültürel mirasın farkında olma. 2. Önemli kültürel çalışmalar ve popüler kültür hakkında bilgi sahibi olma. 3. Kültürel ve dilsel çeşitliliğin farkında olma. 4. Yaşamda estetik faktörlerin önemini kavrama. 5. Sanat eserlerine ve sanat çalışmalarına değer verme ve takdir etme. 6. Kültürel yaşama katılma

1.4. DEĞER EĞİTİMİ

Bireyin ulusal ve evrensel değerlere sahip olması, değerler eğitimini edinip özümsemesine bağlıdır. Bu amaçla bireyin bilişsel olarak ahlaki değerlerin bireysel ve toplumsal hayata yapacağı olumlu etkileri fark etmesi, olumlu ve olumsuz değerleri ayırt etmesi, kuralları sorgulaması gerekir. Bu, çevresindeki sosyal problemler veya ihtiyaçlarla grup, kurum ve sosyal örgütleri ilişkilendirmesi, eylemlerinin kendisinde ve çevresinde meydana getirdiği değişiklikleri izlemesi, eylemlerini gerekçelendirmesi, tarihî, millî ve manevi değerleri bilmesi ve benimsemesi, çevresindeki olayları anlamlandırması ve yorumlaması ile mümkündür. Bununla birlikte bireyin ahlaki değerlere önem vermesi, sahip olması ve geliştirmesi, olumlu değerlere uygun davranmaya ve değişik kültürleri tanımaya istekli olması, insanların birlikte yaşamalarını destekleyen değerleri koruma ve geliştirme konusunda sorumluluk üstlenmesi, dostça ve kardeşçe yaşamaya özen göstermesi, insanların ihtiyaçlarına duyarlı olması, duygu, düşünce ve davranışlarını kontrol edebilmesi, duyuşsal becerilerinin gelişimi ile doğrudan ilişkilidir.

Değerler; inanışlar, tarih, aile, kültür ve içinde yaşadıkları toplum tarafından şekillendirilir. Kişinin değerleri; aldığı kararları, yaptığı seçimleri, davranışlarını ve toplum içinde birlikte yaşadığı insanlar üzerindeki etkisini belirler. Okullar ve öğretim programları, sosyal davranış modelleri sağlayarak öğrencilerin değer sistemlerinin gelişiminde önemli rol oynar. Okuldaki etkinlikler aleni ya da örtük olarak öğrencilerin değerlere ilişkin bilgi ve kavrayışlarını, birey ve toplumun bir üyesi olarak belirli değerleri davranışa dönüştürmeleri için gereken becerileri geliştirmelerine yardımcı olur.

Öğretim programlarıyla öğrencilere kazandırılması hedeflenen değerler dokuz ana başlık altında toplanmıştır (Tablo 2). Bu değerler birbirlerinden kopuk değildir ve her biri farklı bir takım değerleri de içinde barındırmaktadır.

Tablo 2. Öğrencilere Kazandırılması Hedeflenen Değerler ile Bunlara İlişkin Tutum ve Davranışlar

DEĞERLER	DEĞERLERLE İLİŞKİLİ TUTUM VE DAVRANIŞLAR
ADALET	Adil olma Eşit davranma Paylaşma
DOSTLUK	Diğerkâmlık Güven duyma Sadık olma Vefalı olma Yardımlaşma
DÜRÜSTLÜK	Açık ve anlaşılır olma Doğru sözlü olma Etik davranma Güvenilir olma Sözünde durma
ÖZ DENETİM	Davranışlarını kontrol etme Davranışlarının sorumluluğunu alabilme Öz güven sahibi olma
SABIR	Azimli olma Tahammül etme
SAYGI	Alçakgönüllü olma Başkalarına kendine davranılmasını istediği şekilde davranma Diğer insanların kişiliklerine değer verme
SEVGİ	Aile birliğine önem verme Fedakârlık yapma
SORUMLULUK	Kendine, çevresine, vatanına, ailesine karşı sorumlu olma
VATANSEVERLİK	Çalışkan olma Dayanışma Kurallara ve kanunlara uyma Tarihsel ve doğal mirasa duyarlı olma Toplumunu önemseme
YARDIMSEVERLİK	Cömert olma Fedakâr olma İş birliği yapma Merhametli olma Misafirperver olma Paylaşma

Değerlerin, davranışa ve tutuma dönüştürülmesi teşvik edilmeli, öğrencilerde bu değerlere ilişkin farkındalık oluşturulmalıdır. Değerler eğitimi, eğitimin özü ve ruhudur. Ayrı bir program ya da konu alanı olarak görülmemelidir. Bu bakımdan okullar ve öğretmenler bu değerleri öğretim programlarının bütünleyici bir parçası olarak ele almalı ve uygun yaklaşımları kullanarak öğrencilerine kazandırmalıdır. Öğrenme öğretme sürecinde değerlerin aktarılmasında, tutum ve davranışa dönüştürülmesinde aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

Değer eğitimi, öğretim programlarındaki ifadelerden fazlasıdır.

Değerler, yalnızca öğretim programlarında yer alan ifadeler olmaktan çıkarılmalı, öğrencilere okul içinde ve dışında değerleri pratiğe dönüştürmeleri için uygun ve etkili fırsatlar sağlanmalıdır. Değer eğitimi, öğretmenlerle başlamaktadır. Öğretmen, değerlerin aktarımında model ve kolaylaştırıcı olmalıdır. Öğretmen değerleri belirlemeli, tanımlamalı ve öğrenme ortamı ile öğretim yöntem ve stratejilerini bunların aktarılmasını sağlayacak şekilde düzenlemelidir. Değerle öğretme, gerçek hayat durumlarını, simülasyonları ve rol oynamayı içeren deneysel öğrenmeye uygundur. Kavramlar, eylem ya da davranışlarla ilişkilendirilmelidir. Tahammül etme denildiğinde bunun nasıl görüldüğü hakkında da bilgi verilmelidir. Öğrencilerin kendi ve toplum değerlerini keşfetmelerine fırsat sağlanmalıdır.

Değerler, konu anlatımı şeklinde aktarılmamalı ve öğretim program kazanımlarından kopuk olmamalıdır.

Değerler, öğrencilere kazanımların içerik boyutu (konu) ile ilişkilendirilerek aktarılmalıdır. Konudan kopuk bir şekilde verilen değerlerin özümsemesi zor olacak, anlamlılığını ve kalıcılığını yitirecektir. Öğrenme öğretme sürecinde, değerler aktarılırken konu anlatımından ziyade öğrencilerin akıl yürütme, sorgulama, araştırma, yorum yapma, ilişkilendirme ve değerlendirme becerilerini kullanabileceği çalışmalara yer verilmelidir. Öğrencilerin ahlaki ikilemlerin yer aldığı metinleri, gazete haberlerini okumalarına, çıkarımda bulunabilecekleri soruları cevaplamalarına, tartışmalarına, kendi görüş ve düşüncelerini ifade etmelerine, bu ikilemlerin bireysel ve toplumsal yaşama yansımalarını değerlendirmelerine olanak sağlayan etkinliklere yer verilmelidir.

Öğrencilerin kendilerini güvende hissedecekleri, destekleyici bir öğrenme ortamı oluşturulmalıdır.

Öğrenme öğretme ortamı, öğrencilerde olumlu his ve deneyimler uyandırmalı, kendilerini anlamalarına yardımcı olmalı, sorgulamayı desteklemeli, değerleri keşfettirmeli ve değerlere ilişkin

bilgileri uygulamaya dönüştürerek anlamlı kılmalıdır. Sınıfta öğrencilerin kendilerini rahat ve güvende hissetmelerini sağlamak için toplum bilincini geliştiren, karşılıklı sevgi, saygı ve güven ortamı oluşturulmalı; ön yargılı ithamlara, kaba hitaplara ve ayrımcılığa müsaade edilmemelidir.

Değerler aktarılırken bütüncül bir bakış açısı benimsenmelidir.

Toplumsal değerlerin özümsemesi ve aktarılması sadece sınıf ortamı ile sınırlandırılmamalıdır. Değer eğitiminde kapsamlı bir yaklaşım benimsenmeli, aile, okul çalışanları ve toplumdaki insanlar eğitim sürecine dâhil edilmelidir. Değerlerin aktarılmasında tek bir yöntem ve yaklaşıma bağlı kalınmamalı, farklı yöntem ve teknikler bir arada dengeli biçimde kullanılmalıdır.

2.1. ÖĞRETİM PROGRAMININ TEMEL FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI

Bilgi ve bilgiye ulaşma yollarının hızla arttığı günümüzde, bilim anlayışı yenilenmekte ve buna bağlı olarak bireyden beklenen beceriler de değişmektedir. Yeni bilgiler, fırsatlar ve araçlar matematiğe bakış açımızı, matematikten beklentilerimizi, matematiği kullanma biçimimizi ve hepsinden önemlisi matematik öğrenme ve öğretme süreçlerimizi yeniden şekillendirmektedir. Fen Lisesi Matematik Dersi Öğretim Programı bu gerekliliğin bir ürünü olarak, çağımızın ihtiyaçlarına uygun, ulusal ve uluslararası düzeyde rekabet gücü yüksek bir matematik öğretimi sunan, matematiğin doğasına ve yapısına uygun bir program olarak, Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programını kapsayacak şekilde hazırlanmıştır.

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan Fen Lisesi Matematik Dersi Öğretim Programıyla öğrencilerin;

1. Problemlere farklı açılardan bakarak problem çözme becerilerini geliştirmeleri,
2. Matematiksel düşünme ve uygulama becerileri kazanmaları,
3. Matematiği doğru, etkili ve faydalı bir şekilde kullanmaları,
4. Matematiğe ve matematik öğrenimine değer vermeleri,
5. Matematiğin tarihsel gelişim sürecini, matematiğin gelişimine katkı sağlayan bilim insanlarını ve onların çalışmalarını tanımaları,
6. Hayatta karşılaştıkları bir sorunun onlar için problem olup olmadığına dair bakış açısı geliştirip belli bir bilgi düzeyine ulaşmaları amaçlanmıştır.

2.2. ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Programın uygulanması sürecinde, aşağıdaki hususlara uyulması gerekmektedir:

1. Programdaki öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve konuların sıralanışı, işleniş sırası olarak düşünülmelidir.
2. Öğrencilerin matematiksel bilgiyi yapılandırma süreçleri, çoklu temsiller ve materyallerle desteklenmelidir.
3. Öğretim materyalleri hazırlanırken zümre öğretmenleri ve diğer disiplinlerin öğretmenleriyle iş birliği yapılmalıdır.
4. Matematiğin konu ve kavramlarının tarihsel gelişimi ile beraber öne çıkan bilim adamlarıyla ilgili sade, açık ve öğrenci düzeyine uygun anekdotlar kullanılmalıdır.

2.3. KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU

9. SINIF				
No	Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
SAYILAR VE CEBİR				
9.1.	MANTIK	10	20	10
9.1.1.	Önermeler ve Bileşik Önermeler	5	10	5
9.1.2.	Açık Önermeler ve İspat Teknikleri	5	10	5
9.2.	KÜMELER	6	20	9
9.2.1.	Kümelerde Temel Kavramlar	3	6	3
9.2.2.	Kümelerde İşlemler ve Bağlıntı	3	14	6
9.3.	DENKLEMLER VE EŞİTSİZLİKLER	9	78	36
9.3.1.	Sayı Kümeleri	1	8	4
9.3.2.	Birinci Dereceden Denklemler ve Eşitsizlikler	4	22	10
9.3.3.	Üslü İfadeler ve Denklemler	2	16	7
9.3.4.	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar	2	32	15
9.4.	BÖLÜNEBİLME	3	12	6
9.4.1.	Bölünebilme Kuralları	3	12	6
GEOMETRİ				
9.5.	ÜÇGENLER	15	70	32
9.5.1.	Üçgenlerde Temel Kavramlar	3	10	5
9.5.2.	Üçgenlerin Yardımcı Elemanları	4	14	6
9.5.3.	Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik	4	22	9
9.5.4.	Dik Üçgen ve Trigonometri	3	12	6
9.5.5.	Üçgenin Alanı	1	12	6
VERİ, SAYMA ve OLASILIK				
9.6.	VERİ	3	16	7
9.6.1.	Merkezî Eğilim ve Yayılm Ölçüleri	1	8	4
9.6.2.	Verilerin Grafiklerle Gösterilmesi	2	8	3
Toplam		46	216	100

10. SINIF				
No	Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
VERİ, SAYMA VE OLASILIK				
10.1.	SAYMA VE OLASILIK	9	38	18
10.1.1.	Sıralama ve Seçme	7	26	12
10.1.2.	Basit Olayların Olasılıkları	2	12	6
SAYILAR VE CEBİR				
10.2	FONKSİYONLAR	7	42	19
10.2.1.	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	4	18	8
10.2.2.	İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi	3	24	11
10.3.	POLİNOMLAR	4	30	14
10.3.1.	Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler	2	12	6
10.3.2.	Polinomların Çarpanlara Ayrılması	2	18	8
10.4.	İKİNCİ DERECEDE DENKLEMLER	3	36	17
10.4.1.	İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler	3	36	17
GEOMETRİ				
10.5.	DÖRTGENLER VE ÇOKGENLER	3	50	23
10.5.1.	Çokgenler	1	6	3
10.5.2.	Dörtgenler ve Özellikleri	1	10	5
10.5.3.	Özel Dörtgenler	1	34	15
10.6.	UZAY GEOMETRİ	1	20	9
10.6.1.	Katı Cisimler	1	20	9
Toplam		27	216	100

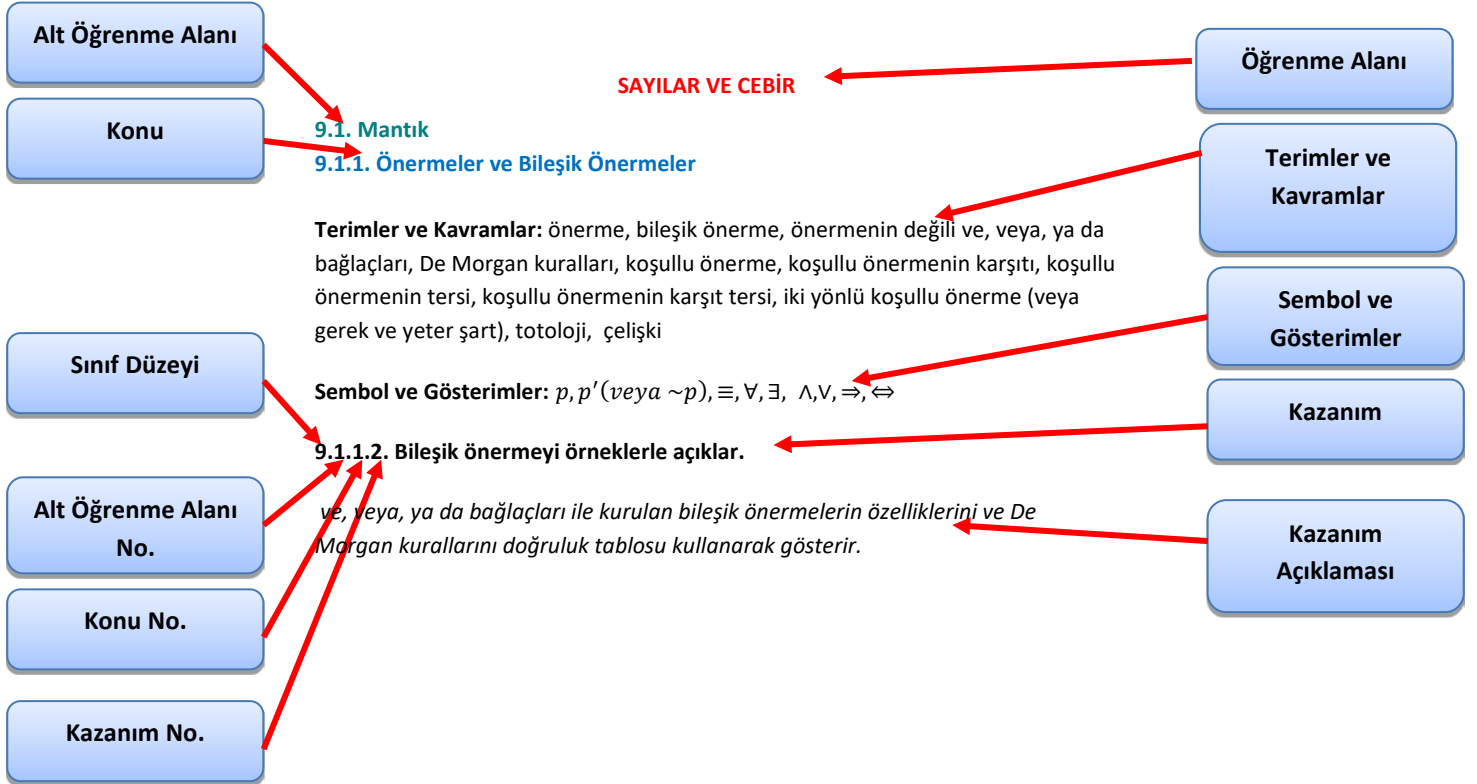
11. SINIF				
No	Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık(%)
GEOMETRİ				
11.1.	TRİGONOMETRİ	10	64	30
11.1.1.	Yönlü Açılar ve Trigonometrik Bağlantılar	3	14	7
11.1.2.	Trigonometrik Fonksiyonlar	7	50	23
11.2.	ANALİTİK GEOMETRİ	4	24	10
11.2.1.	Doğrunun Analitik İncelenmesi	4	24	10
SAYILAR VE CEBİR				
11.3.	FONKSİYONLARDA UYGULAMALAR	4	36	17
11.3.1.	Fonksiyonlarla İlgili Uygulamalar	1	12	6
11.3.2.	İkinci Dereceden Fonksiyonlar ve Grafikleri	2	12	6
11.3.3.	Fonksiyonların Dönüşümleri	1	12	5
11.4.	DENKLEM VE EŞİTSİZLİK SİSTEMLERİ	3	32	15
11.4.1.	İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklem Sistemleri	1	14	7
11.4.2.	İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlikler ve Eşitsizlik Sistemleri	2	18	8
GEOMETRİ				
11.5.	ÇEMBER VE DAİRE	5	28	13
11.5.1.	Çemberin Temel Elemanları	2	4	1
11.5.2.	Çemberde Açılar	1	8	4
11.5.3.	Çemberde Teğet	1	8	4
11.5.4.	Dairenin Çevresi ve Alanı	1	8	4
11.6.	UZAY GEOMETRİ	1	14	7
11.6.1.	Katı Cisimler	1	14	7
VERİ, SAYMA VE OLASILIK				
11.7.	OLASILIK	4	18	8
11.7.1.	Koşullu Olasılık	3	14	7
11.7.2.	DeneySEL ve Teorik Olasılık	1	4	1
Toplam		31	216	100

12. SINIF

No	Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
SAYILAR VE CEBİR				
12.1.	ÜSTEL VE LOGARİTMİK FONKSİYONLAR	6	36	17
12.1.1.	Üstel Fonksiyon	1	8	4
12.1.2.	Logaritma Fonksiyonu	3	18	8
12.1.3	Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler	2	10	5
12.2.	DİZİLER	4	18	8
12.2.1.	Gerçek Sayı Dizileri	4	18	8
GEOMETRİ				
12.3.	TRİGONOMETRİ	3	36	17
12.3.1.	Toplam-Fark ve İki Kat Açılış Formülleri	2	18	8
12.3.2.	Trigonometrik Denklemler	1	18	9
12.4.	DÖNÜŞÜMLER	2	18	8
12.4.1.	Analitik Düzlemde Temel Dönüşümler	2	18	8
SAYILAR VE CEBİR				
12.5	TÜREV	15	46	21
12.5.1.	Limit ve Süreklilik	5	10	5
12.5.2.	Anlık Değişim Oranı ve Türev	5	18	8
12.5.3.	Türevin Uygulamaları	5	18	8
12.6.	İNTEGRAL	6	36	17
12.6.1.	Belirsiz İntegral	2	14	7
12.6.2.	Belirli İntegral ve Uygulamaları	4	22	10
GEOMETRİ				
12.7.	ANALİTİK GEOMETRİ	2	16	7
12.7.1.	Çemberin Analitik İncelenmesi	2	16	7
12.8.	UZAY GEOMETRİ	2	10	5
12.8.1.	Uzayda Doğru ve Düzlem	2	10	5
Toplam		40	216	100

Programda 9, 10, 11 ve 12. sınıflar olmak üzere toplamda 4 sınıf düzeyi yer almaktadır. Programın içeriğinde; öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve konular şeklinde sıralama yapılmıştır. Öğrenme alanlarına numara verilmemiş, öğrenme alanları büyük harf ile yazılmıştır. “Sayılar ve Cebir”, “Geometri” ve “Veri, Sayma ve Olasılık”tan oluşan üç öğrenme alanı bulunmaktadır. Kazanımlar sınıf düzeyi, alt öğrenme alanı, konu ve kazanım numarası esas alınarak numaralandırılmıştır. Kazanımlara ilişkin açıklamalar, sınırlamalar veya uyarılar kazanımı takip eden satırda ifade edilmiştir.

Konuların yapısı şematik olarak sunulmuştur.



9. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

SAYILAR VE CEBİR

9.1. Mantık

9.1.1. Önergeler ve Bileşik Önergeler

Terimler ve Kavramlar: önerme, bileşik önerme, önermenin değili, ve, veya, ya da bağlaçları, De Morgan kuralları, koşullu önerme, koşullu önermenin karşıtı, koşullu önermenin tersi, koşullu önermenin karşıt tersi, iki yönlü koşullu önerme (veya gerek ve yeter şart), totoloji, çelişki

Sembol ve Gösterimler: $p, p' (veya \sim p), \equiv, \forall, \exists, \wedge, \vee, \perp, \Rightarrow, \Leftrightarrow$

9.1.1.1. Önermeyi, önermenin doğruluk değerini, iki önermenin denkliliğini ve önermenin değilini açıklar.

Boole ve Leibniz'in çalışmalarına yer verilir.

9.1.1.2. Bileşik önermeyi örneklerle açıklar.

"ve, veya, ya da" bağlaçları ile kurulan bileşik önergelerin özelliklerini ve De Morgan kurallarını doğruluk tablosu kullanarak gösterir.

9.1.1.3. Koşullu önermeyi ve iki yönlü koşullu önermeyi açıklar.

a) Koşullu önermenin karşıtı, tersi, karşıt tersi verilir.

b) $p \Rightarrow q \equiv p' \vee q$ olduğu doğruluk tablosu yardımıyla gösterilir.

c) "ve, veya, ya da, ise" bağlaçları kullanılarak verilen en fazla iki önerme içeren ve en fazla dört bileşenli bileşik önermelere denk basit önergeler buldurulur.

ç) $p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$ olduğu doğruluk tablosu ile gösterilir.

9.1.1.4. Sözel olarak veya sembolik mantık dilinde verilen bileşik önergeleri birbirine dönüştürür.

9.1.1.5. Totoloji ve çelişkiyi örneklerle açıklar.

9.1.2. Açık Önergeler ve İspat Teknikleri

Terimler ve Kavramlar: açık önerme, her, bazı, tanım, aksiyom, teorem, hipotez, hüküm, ispat, tümevarım

Sembol ve Gösterimler: \forall, \exists

9.1.2.1. Her (\forall) ve bazı (\exists) niceleyicilerini örneklerle açıklar.

Sözel olarak verilen ve niceleyici içeren açık önergeler sembolik mantık diliyle; sembolik mantık diliyle verilen ve niceleyici içeren açık önergeler de sözel olarak ifade edilir.

9.1.2.2. Açık önermeyi ve doğruluk kümesini örneklerle açıklar.

Denklemler ve eşitsizliklerin açık önerme olduğu vurgulanır.

9.1.2.3. Tanım, aksiyom, teorem ve ispat kavramlarını açıklar.

Bir teoremin hipotezi ve hükmü belirtilir.

9.1.2.4. Mantık kurallarını basit teoremlerin ispatlarında kullanır.

9.1.2.5. Tümevarım yöntemi ile ispat yapar.

9.2. Kümeler

9.2.1. Kümelerde Temel Kavramlar

Terimler ve Kavramlar: küme, eleman, evrensel küme, boş küme, alt küme, sonlu küme, sonsuz küme, denk kümeler, eşit kümeler

Sembol ve Gösterimler: $\in, \notin, \emptyset, \subseteq, \supseteq, \not\subseteq, s(A)$

$\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}, \{x|x \text{ in sahip olduğu tanımlayıcı özellikler}\}$

9.2.1.1. Kümeler ile ilgili temel kavramları açıklar.

- Kümelerle ilgili gerçek hayattan örneklere yer verilir.
- Kümelerin farklı gösterimlerine yer verilir.
- Cantor'un çalışmalarına yer verilir.

9.2.1.2. Alt kümeyi kullanarak işlemler yapar.

- Alt küme kavramı ve özellikleri ele alınır.
- Alt küme kavramıyla ilgili gerçek hayattan örneklere yer verilir.
- Kombinasyon gerektiren problemlere girilmez.

9.2.1.3. İki kümenin eşitliğini kullanarak işlemler yapar.

- İki kümenin eşitliği kavramı alt küme ile ilişkilendirilir.
- Denk küme kavramı verilerek eşit kümeyle arasındaki fark vurgulanır.

9.2.2. Kümelerde İşlemler ve Bağntı

Terimler ve Kavramlar: birleşim, kesişim, ayrık kümeler, fark, tümleyen, De Morgan kuralları, sıralı ikili, kartezyen çarpım, bağntı, bağntının tersi

Sembol ve Gösterimler: $\cup, \cap, A - B$ (veya $A \setminus B$), $A', AxB, s(AxB)$

9.2.2.1. Küme işlemleri yardımıyla problemler çözer.

- Kümelerde birleşim, kesişim, fark ve tümleme işlemlerinin özellikleri elde edilir.
- Ayrık küme kavramına yer verilir.
- Kümelerle yapılan işlemler ve sembolik mantıkta kullanılan sembol, gösterim ve bunlarla ifade edilen işlemler arasında aşağıdaki ilişkilendirmeler yapılır.

Sembolik Mantık	0	1	\vee	\wedge	'	\equiv
Kümeler	\emptyset	E	\cup	\cap	'	=

Sembolik Mantık	Kümeler
$p \vee p' \equiv 1$	$A \cup A' = E$
$p \wedge p' \equiv 0$	$A \cap A' = \emptyset$
$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$	$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
$(p \wedge q)' \equiv p' \vee q'$	$(A \cap B)' = A' \cup B'$

d) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

9.2.2.2. İki kümenin kartezyen çarpımıyla ilgili işlemler yapar.

a) Sıralı ikili ve bunların eşitlikleri verilir.

b) Kartezyen çarpımın eleman sayısı buldurulur, özellikleri incelenir ve grafiği çizilir.

c) Gerçek sayı aralıklarının kartezyen çarpımına yer verilmez.

9.2.2.3. Bağlantı kavramını açıklar.

a) Bir bağlantının tersi tanımlanır.

b) Bağlantı ile tersinin grafiği sonlu kümelerde çizilir.

c) Bir bağlantının grafiği ile tersinin grafiğinin $y=x$ doğrusuna göre simetrik olduğu vurgulanır.

ç) Bağlantının özelliklerine girilmez.

9.3. Denklemler ve Eşitsizlikler

9.3.1. Sayı Kümeleri

Terimler ve Kavramlar: doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel sayılar, irrasyonel sayılar, gerçek (reel) sayılar

Sembol ve Gösterimler: \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{Q}' , \mathbb{R} , \mathbb{Z}^+ , \mathbb{Q}^+ , \mathbb{R}^+ , \mathbb{Z}^- , \mathbb{Q}^- , \mathbb{R}^- , $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$, \mathbb{R}^2

9.3.1.1. Sayı kümelerini birbiriyle ilişkilendirir.

a) Doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı, irrasyonel sayı ve gerçek sayı kümelerinin sembolleri tanıtılarak bu sayı kümeleri arasındaki ilişki üzerinde durulur.

b) $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ gibi sayıların sayı doğrusundaki yeri belirlenir.

c) Gerçek sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin özellikleri üzerinde durulur.

ç) \mathbb{R} nin geometrik temsilinin sayı doğrusu, $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ nin geometrik temsilinin de kartezyen koordinat sistemi olduğu vurgulanır.

9.3.2. Birinci Dereceden Denklemler ve Eşitsizlikler

Terimler ve Kavramlar: bilinmeyen, değişken, denklem, denklemin derecesi, eşitsizlik, gerçek sayı aralıkları, çözüm kümesi, mutlak değer

Sembol ve Gösterimler: $<$, \leq , $>$, \geq , $[a, b]$, $(a, b]$, $[a, b)$, (a, b) , $(-\infty, \infty)$, $|x|$

9.3.2.1. Gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını açıklar.

a) Açık, kapalı ve yarı açık aralık kavramları ile bunların gösterimleri üzerinde durulur.

b) Gerçek sayı aralıklarının kartezyen çarpımına $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ yer verilir.

9.3.2.2. Birinci dereceden denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.

- a) Birinci dereceden bir bilinmeyenli ve iki bilinmeyenli denklemler incelenir.
 b) Sadece birinci dereceden bir bilinmeyenli ve iki bilinmeyenli eşitsizlikler incelenir.
 c) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.
 ç) Harezmi'nin denklemler konusundaki çalışmalarına yer verilir.

9.3.2.3. Mutlak değer içeren birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.

Bir gerçek sayının mutlak değeri hatırlatılarak mutlak değer özellikleri verilir.

$(x, y \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{Z}$ ve $a, b \in \mathbb{R}^+)$

$ x \leq a \Leftrightarrow -a \leq x \leq a$ $ x \geq a \Leftrightarrow (x \geq a \vee x \leq -a)$ $a \leq x \leq b \Leftrightarrow (a \leq x \leq b \vee -b \leq x \leq -a)$	$ x \cdot y = x \cdot y $ $\left \frac{x}{y}\right = \frac{ x }{ y }, (y \neq 0)$	$ x = -x $ $ x^n = x ^n$ $ x + y \leq x + y $
---	---	---

9.3.2.4. Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur.

- a) Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözüm kümeleri bulunurken yerine koyma, yok etme veya grafikte çözüm yöntemlerinden faydalanılır.
 b) Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözümü analitik düzlemde gösterilir.

9.3.3. Üslü İfadeler ve Denklemler

Terimler ve Kavramlar: üslü ifade, taban, üs, köklü ifade, rasyonel kuvvet

Sembol ve Gösterimler: x^n , $\sqrt[n]{x^m}$, $x^{\frac{m}{n}}$

9.3.3.1. Üslü ifadeleri içeren denklemleri çözer.

- a) Üslü ifade kavramı hatırlatılır.
 b) Bir gerçek sayının tam sayı kuvveti ile ilgili uygulamalar yapılır.
 c) Üslü ifadelerin özellikleri üzerinde durulur.

9.3.3.2. Köklü ifadeler içeren denklemleri çözer.

- a) Köklü ifadelerin özellikleri üzerinde durulur.
 b) $x \in \mathbb{R}^+$, ve $m, n \in \mathbb{Z}^+$ için $n > 1$ olmak üzere $\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$ olduğu vurgulanarak köklü ifadeler ve üslü ifadeler arasındaki ilişkiler belirtilir.

9.3.4. Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar

Terimler ve Kavramlar: oran, orantı, doğru orantı, ters orantı, yüzde

Sembol ve Gösterimler: %, $\frac{a}{b}$, $a : b$, $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, $a : b = c : d$

9.3.4.1. Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.

- a) Oran, orantı, doğru orantı, ters orantı kavramları ile oran ve orantıya ait özellikler hatırlatılır.
- b) Altın oran tanıtılarak gerçek hayattan örnekler verilir ancak hesap yöntemlerine yer verilmez.
- c) Doğru orantılı ve ters orantılı olma durumları grafiklerle gösterilir.
- ç) Problem çözümlerinde cebirsel, grafiksel ve sayısal gösterimlerden yararlanır.

9.3.4.2. Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.

- a) Gerçek hayat durumlarını temsil eden sözel ifadelerdeki ilişkilerin cebirsel, grafiksel ve sayısal temsilleri ile ilgili uygulamalar yapılır.
- b) Farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren oran, orantı kavramlarının kullanıldığı rutin/rutin olmayan problem türlerine yer verilir.
- c) Problemler seçilirken toplumsal duyarlılığı geliştirebilecek çevre bilinci, okuma alışkanlıkları gibi konulara vurgu yapılır.

9.4. Bölünebilme**9.4.1. Bölünebilme Kuralları**

Terimler ve Kavramlar: bölme algoritması

Sembol ve Gösterimler: EKOK, EBOB

9.4.1.1. Tam sayılarda bölünebilme kurallarıyla ilgili problemler çözer.

Tam sayılardaki bölme algoritması verilir.

9.4.1.2. Tam sayılarda EBOB ve EKOK ile ilgili uygulamalar yapar.

- a) En az biri sıfırdan farklı olan iki veya daha fazla tam sayının EBOB'u ve EKOK'u asal çarpanların kuvvetlerinden faydalanılarak buldurulur, aralarındaki ilişki belirtilir.
- b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.
- c) Öğrencilerin elektronik tablolarda bulunan EBOB ve EKOK fonksiyonlarından yararlanmaları sağlanır.

9.4.1.3. Günlük hayatta periyodik olarak tekrar eden durumları içeren problemleri çözer.

Modüler aritmetiğe girilmeden periyodik durum içeren problemlere yer verilir.

GEOMETRİ**9.5. Üçgenler****9.5.1. Üçgenlerde Temel Kavramlar**

Terimler ve Kavramlar: üçgen, açı, kenar, iç açı, dış açı, üçgen eşitsizliği, eşkenar üçgen, ikizkenar üçgen, dik üçgen

Sembol ve Gösterimler: \widehat{ABC} , \widehat{ABC} , $m(\widehat{ABC})$, $[AB]$, $|AB|$, \cong , $\widehat{ABC} \cong \widehat{DEF}$

9.5.1.1. Üçgende açı özellikleri ile ilgili işlemler yapar.

a) Kültür ve medeniyetimizden geometrinin tarihsel gelişim sürecine katkı sağlamış bilim insanları ve bilim insanlarının yaptığı çalışmalar tanıtılır. Mustafa Kemal Atatürk'ün geometri üzerine yaptığı çalışmalardan bahsedilir.

b) Açı çeşitleri ve paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açılar hatırlatılır.

c) Üçgende sadece iç ve dış açı özelliklerinin kullanıldığı sorulara yer verilir. İkizkenar ve eşkenar üçgenin açı özellikleri üzerinde durulur.

9.5.1.2. Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarının ölçülerini ilişkilendirir.

a) Bir üçgende daha uzun olan kenarın karşısındaki açının ölçüsünün daha büyük olduğu ve bunun tersinin de doğru olduğu gösterilir.

b) Dinamik matematik yazılımları kullanılarak oluşturulan üçgenlerin kenar ve açıları arasındaki ilişkinin gözlemlenmesi sağlanır.

9.5.1.3. Uzunlukları verilen üç doğru parçasının hangi durumlarda üçgen oluşturduğunu değerlendirir.

a) İki kenar uzunluğu verilen bir üçgenin üçüncü kenar uzunluğunun hangi aralıkta değerler alabileceğine ilişkin uygulamalar yapılır.

b) Dinamik matematik yazılımlarından yararlanılarak hangi durumlarda üçgen oluşacağını test edilmesi sağlanır.

9.5.2. Üçgenin Yardımcı Elemanları

Terimler ve Kavramlar: açıortay, iç açıortay, dış açıortay, kenarortay, yükseklik, diklik merkezi, kenar orta dikme, ağırlık merkezi, iç teğet çember, dış teğet çember, çevrel çember

Sembol ve Gösterimler: n_A , n'_A , v_a , G , h_a

9.5.2.1. Üçgenin iç ve dış açıortaylarının özelliklerini elde eder.

a) Açıortay üzerinde alınan bir noktadan açının kollarına indirilen dikmelerin uzunluklarının eşit olduğu gösterilir.

b) İç ve dış açıortay uzunluk formülleri verilir.

c) Üçgenin iç ve dış teğet çemberleri çizdirilir.

ç) İç ve dış açıortayların kesişimleri ile ilgili ilişkiler verilir.

d) Pergel-cetvel veya bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

9.5.2.2. Üçgenin kenarortaylarının özelliklerini elde eder.

a) Kenarortayların kesiştiği nokta ile bu noktanın kenarortay üzerinde ayırdığı parçalar arasındaki ilişki üzerinde durulur.

b) Kenarortayların kesiştiği noktanın, üçgenin ağırlık merkezi olduğuna ve üçgenin ağırlık merkeziyle ilgili özelliklerine yer verilir.

c) Kenarortay uzunluğunu veren bağıntı verilir.

ç) Dik üçgende, hipotenüse ait kenarortay uzunluğunun hipotenüs uzunluğunun yarısı olduğu gösterilir.

d) Pergel-cetvel kullanarak veya bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla üçgen üzerinde değişiklikler yapılarak ve üçgen çeşitlerine bağlı olarak değişikliklerin kenarortaylar üzerindeki etkisi gözlemlenir.

9.5.2.3. Üçgenin kenar orta dikmelerinin bir noktada kesiştiğini gösterir.

a) Bir doğru parçasının orta dikmesi üzerinde alınan her noktanın, doğru parçasının uç noktalarına eşit uzaklıkta olduğu ve bunun karşınının da doğru olduğu gösterilir.

b) Pergel-cetvel veya bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

c) Üçgenin çevrel çemberi pergel cetvel veya dinamik geometri yazılımları ile çizdirilir.

9.5.2.4. Üçgenin çeşidine göre yüksekliklerinin kesiştiği noktanın konumunu belirler.

a) Pergel-cetvel kullanarak veya bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla bir üçgenin yükseklikleri çizilerek kesişimleri üzerinde durulur. Farklı üçgen çeşitleri üzerinde örnekler yapılır.

b) İkizkenar üçgenin tabanında alınan bir noktadan kenarlara çizilen dikmelerin uzunlukları toplamı ile üçgenin eş olan kenarlarına ait yükseklik arasındaki ilişki bulunur.

c) Eşkenar üçgen içerisinde alınan bir noktadan kenarlara indirilen dikmelerin uzunlukları toplamı ile üçgenin yüksekliği arasındaki ilişki bulunur.

9.5.3. Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik

Terimler ve Kavramlar: eşlik, Kenar-Açı-Kenar (K.A.K.), Kenar-Kenar-Kenar (K.K.K.), Açık-Kenar-Açık (A.K.A.), benzerlik, benzerlik oranı, Açık-Açık (A.A.), kesen

Sembol ve Gösterimler: \cong , $\widehat{ABC} \cong \widehat{DEF}$, \sim , $\widehat{ABC} \sim \widehat{DEF}$

9.5.3.1. İki üçgenin eş olması için gerekli olan asgari koşulları değerlendirir.

a) İki üçgenin eşliği hatırlatılır.

b) Kenar-Açık-Kenar (K.A.K.), Açık-Kenar-Açık (A.K.A.) eşlik kuralları, ölçümler yapılarak oluşturulur.

c) Kenar-Kenar-Kenar (K.K.K.) eşlik kuralı gösterilir.

ç) Eş üçgenlerin karşılıklı yardımcı elemanlarının da eş olduğu gösterilir.

9.5.3.2. İki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları değerlendirir.

a) Kenar-Açık-Kenar (K.A.K.), Kenar-Kenar-Kenar (K.K.K.) ve Açık-Açık (A.A.) benzerlik kuralları, ölçümler yapılarak oluşturulur.

b) Eşlik ile benzerlik arasındaki ilişki incelenir.

c) Benzer üçgenlerin karşılıklı yardımcı elemanlarının da aynı benzerlik oranına sahip olduğu gösterilir.

ç) Bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla benzerlik oranı değiştirilerek benzer üçgenler oluşturulur.

d) Menelaus, Seva, Stewart ve Carnot teoremleri elde edilir.

9.5.3.3. Üçgenin bir kenarına paralel ve diğer iki kenarı kesecek şekilde çizilen doğrunun ayırdığı doğru parçaları arasındaki ilişkiyi kurar.

Thales' in çalışmalarına yer verilir.

9.5.3.4. Üçgenlerin benzerliği ile ilgili problemler çözer.

Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

9.5.4. Dik Üçgen ve Trigonometri

Terimler ve Kavramlar: Pisagor teoremi, Öklid teoremi, trigonometrik oran

Sembol ve Gösterimler: $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$, $\cot x$

9.5.4.1. Dik üçgende Pisagor teoremini elde ederek problemler çözer.

a) Teorem elde edilirken model çeşitliliğine yer verilir.

b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

c) Pythagoras'ın çalışmalarına yer verilir.

9.5.4.2. Öklid teoremini elde ederek problemler çözer.

a) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

b) Euclid'in çalışmalarına yer verilir.

9.5.4.3. Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını hesaplar.

a) Bir açının sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant değerleri dik üçgen üzerinde tanımlanır.

b) Dik üçgende; 30° , 45° ve 60° nin trigonometrik değerleri özel üçgenler yardımıyla hesaplanır.

c) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

ç) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

9.5.5. Üçgenin Alanı

Terimler ve Kavramlar: taban, yükseklik, alan

Sembol ve Gösterimler: $A(\widehat{ABC})$

9.5.5.1. Üçgenin alanı ile ilgili problemler çözer.

a) Aynı yüksekliğe sahip üçgenlerin alanlarıyla tabanları; aynı tabana sahip üçgenlerin alanlarıyla yükseklikleri arasındaki ilişki vurgulanır.

b) Benzer üçgenlerin alanları ile benzerlik oranları arasındaki ilişki belirtilir.

c) Bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla alan, taban ve yüksekliği değiştirilen bir üçgenin alanının nasıl değiştiği gözlemlenir.

VERİ, SAYMA VE OLASILIK**9.6. Veri****9.6.1. Merkezî Eğilim ve Yayılm Ölçüleri**

Terimler ve Kavramlar: veri, kesikli veri, sürekli veri, aritmetik ortalama, ortanca (medyan), tepe değer (mod), açıklık, en büyük değer, en küçük değer, alt çeyrek, üst çeyrek, çeyrekler açıklığı, standart sapma

Sembol ve Gösterimler: \bar{X} , S , Q , Q_1 , Q_2 , Q_3

9.6.1.1. Verileri merkezî eğilim ve yayılım ölçülerini hesaplayarak yorumlar.

- a) Veri kavramı, kesikli ve sürekli veri çeşitleri verilir.
- b) Aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer, en büyük değer, en küçük değer ve açıklık kavramları verilir.
- c) Bir veri grubuna ait alt çeyrek, üst çeyrek, çeyrekler açıklığı ve standart sapma tanımlanır.
- ç) Merkezî eğilim ve yayılım ölçüleri kullanılarak gerçek hayat durumlarının yorumlanması sağlanır.
- d) Gerçek hayat durumlarında aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer kavramları birlikte yorumlanır.

9.6.2. Verilerin Grafikle Gösterilmesi

Terimler ve Kavramlar: çizgi grafiği, sütun grafiği, daire grafiği, histogram, grup sayısı, grup genişliği

9.6.2.1. Bir veri grubuna ilişkin histogram oluşturur.

- a) Histogram oluşturulurken veri grubunun açıklığı seçilen grup sayısına bölünür ve aşağıdaki eşitsizliği sağlayan en küçük doğal sayı değeri grup genişliği olarak belirlenir.

$$\frac{\text{Açıklık}}{\text{Grup sayısı}} < \text{Grup genişliği}$$

- b) Veri gruplarının histogramı çizilerek yorumlanır.

9.6.2.2. Gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil ederek yorumlar.

- a) Ham veriler sıklık (frekans) tablosuyla gösterilir ve uygun grafik türleriyle (çubuk, çizgi, daire, histogram vb.) temsil edilir.
- b) Serpme grafiği açıklanır, iki nicelik arasındaki ilişki serpme grafiği ile gösterilir ve yorumlanır.
- c) Kutu grafiği açıklanır, bir veri grubuna ait kutu grafiği çizilerek yorumlanır ve veri gruplarını karşılaştırmada kutu grafiği kullanılır.
- ç) Grafik türleri bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak çizilir.
- d) Ekmek israfı, su israfı gibi konularda tasarruf bilinci kazandırmak amacıyla ilgili konulara ilişkin veriler kullanılarak grafik oluşturulması sağlanır.

10. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

VERİ, SAYMA VE OLASILIK

10.1. Sayma ve Olasılık

10.1.1. Sıralama ve Seçme

Terimler ve Kavramlar: toplama yöntemi, çarpma yöntemi, faktöriyel, permütasyon, tekrarlı permütasyon, dönele permütasyon, kombinasyon, Pascal üçgeni, binom açılımı

Sembol ve Gösterimler: $n!$, $P(n, r)$, $C(n, r)$, $\binom{n}{r}$

10.1.1.1. Olayların gerçekleşme sayısını toplama ve çarpma yöntemlerini kullanarak hesaplar.

a) Sayma konusunun tarihsel gelişim sürecinden söz edilir ve bu süreçte rol alan Sâbit İbn Kurrâ'nın çalışmalarına yer verilir.

b) Faktöriyel kavramı verilerek saymanın temel ilkesi ile ilişkilendirilir.

10.1.1.2. n çeşit nesne ile oluşturulabilecek r li dizilişlerin (permütasyonların) kaç farklı şekilde yapılabileceğini hesaplar.

10.1.1.3. Sınırlı sayıda tekrarlayan nesnelerin dizilişlerini (permütasyonlarını) açıklayarak problemler çözer.

a) En az iki tanesi özdeş olan nesnelerin tüm farklı dizilişlerinin sayısı örnekler/problemler bağlamında ele alınır.

b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

10.1.1.4. Dönele (dairesele) permütasyonu örneklerle açıklar.

10.1.1.5. n elemanlı bir kümenin r tane elemanının kaç farklı şekilde seçilebileceğini hesaplar.

a) Kombinasyon kavramı alt küme sayısı ile ilişkilendirilir.

b) Kombinasyon kavramının aşağıdaki temel özellikleri incelenir:

- $C(n, r) = C(n, n - r)$
- $C(n, 0) + C(n, 1) + \dots + C(n, n) = 2^n$

10.1.1.6. Pascal üçgenini açıklar.

Pascal üçgeninin, aralarında Ömer Hayyam'ın da bulunduğu Hint, Çin, İslâm medeniyetlerindeki matematikçi ve düşünürler tarafından Pascal'dan çok önceleri ele alındığı; bu çerçevede matematiksel bilginin oluşumunda farklı kültür ve bilim insanlarının rolü vurgulanır.

10.1.1.7. Binom açılımını yapar.

Binom açılımı Pascal üçgeni ile ilişkilendirilir.

10.1.2. Basit Olayların Olasılıkları

Terimler ve Kavramlar: örnek uzay, olay, deney, çıktı, kesin olay, imkânsız olay, ayrık olay, ayrık olmayan olay, bir olayın tümleyeni, olasılık

Sembol ve Gösterimler: $E, P(A), P(A'), P(A \cup B), P(A \cap B)$

10.1.2.1. Örnek uzay, deney, çıktı, bir olayın tümleyeni, kesin olay, imkânsız olay, ayrık olay ve ayrık olmayan olay kavramlarını açıklar.

a) Örnek uzay, deney, çıktı kavramları eş olası durumlardan yola çıkılarak eş olası olmayan durumlar için de örneklendirilir ve tanımlanır.

b) Ayrık olan ve ayrık olmayan durumlar üzerinde durulur.

c) El Kindî ve Laplace'ın çalışmalarına yer verilir.

10.1.2.2. Olasılık kavramı ile ilgili uygulamalar yapar.

a) Eş olası olan ve olmayan olayların olasılıkları hesaplanır.

b) Tümleyen, ayrık olay ve ayrık olmayan olay ile ilgili olasılıklar hesaplanır.

c) “ve, veya” bağlaçları ile oluşturulan olayların olasılıkları hesaplanır.

ç) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

SAYILAR VE CEBİR**10.2. Fonksiyonlar****10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi**

Terimler ve Kavramlar: fonksiyon, tanım kümesi, değer kümesi, görüntü kümesi, fonksiyonun grafiği, sabit fonksiyon, içine fonksiyon, örten fonksiyon, bire bir fonksiyon, eşit fonksiyon, birim fonksiyon, doğrusal fonksiyon, ters görüntü, dikey (düşey) doğru testi

Sembol ve Gösterimler: $f : A \rightarrow B, y = f(x), f + g, f - g, f \cdot g, \frac{f}{g}, I$

10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.

a) Fonksiyon kavramı açıklanır.

b) Fonksiyonun özel bir bağıntı olduğu vurgulanır.

c) İçine fonksiyon, örten fonksiyon, bire bir fonksiyon, eşit fonksiyon, birim (özdeşlik) fonksiyon, sabit fonksiyon, doğrusal fonksiyon ve parçalı tanımlı fonksiyon açıklanır.

ç) İki fonksiyonun eşitliği örneklerle açıklanır.

d) f ve g fonksiyonları kullanılarak $f + g, f - g, f \cdot g, \frac{f}{g}$ işlemleri yapılır.

e) Gerçek hayat problemlerine ve tablo-grafik kullanımına yer verilir.

10.2.1.2. Fonksiyonların grafiklerini çizer.

a) $f(x) = ax + b$ şeklindeki fonksiyonların grafikleri ile ilgili uygulamalar yapılır.

b) $f(x) = ax^n$ ($n \in \{1, 2, 3, -1\}$) fonksiyonlarının grafikleri değer tablosu ve/veya dinamik geometri programları kullanılarak çizdirilir.

c) Parçalı tanımlı şekilde verilen fonksiyonların grafikleri çizilir.

ç) $f(x) = ax + b$ tipindeki fonksiyonların grafiği bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla çizilerek a ve b katsayıları ile fonksiyon grafiği arasındaki ilişki ele alınır.

10.2.1.3. Fonksiyonların grafiklerini yorumlar.

a) Grafiği verilen fonksiyonların tanım, görüntü ve ters görüntü kümeleri gösterilir. Tanım kümesinin bir alt kümesinin görüntüsü ve değer kümesinin bir alt kümesinin ters görüntüsü bulunur.

b) Bir fonksiyon grafiğinde, fonksiyonun x ekseninde tanımlı olduğu her bir noktadan y eksenine paralel çizilen doğruların, grafiği yalnızca bir noktada kestiğine (düşey/dikey doğru testi) işaret edilir.

c) Bir f fonksiyonunun grafiğinin x eksenini kestiği noktaların $f(x) = 0$ denkleminin kökleri olduğu gösterilir, grafik kullanılarak $f(x) > 0$ ve $f(x) < 0$ eşitsizliklerinin çözüm kümeleri bulunur.

10.2.1.4. Gerçek hayat durumlarından doğrusal fonksiyonlarla ifade edilebilenlerin grafik gösterimlerini yapar.

10.2.2. İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersini

Terimler ve Kavramlar: bileşke fonksiyon, fonksiyonun tersi, yatay doğru testi

Sembol ve Gösterimler: $f \circ g, f^{-1}$

10.2.2.1. Bire bir ve örten fonksiyonlar ile ilgili uygulamalar yapar.

a) Bir fonksiyonun bire bir ve örtenliği grafik üzerinde yatay doğru testiyle incelenir ve cebirsel olarak ilişkilendirilir.

b) Bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla bir fonksiyonun bire bir ve örten olup olmadığı belirlenir.

10.2.2.2. Fonksiyonlarda bileşke işlemiyle ilgili işlemler yapar.

a) Bileşke işlemi, fonksiyonların cebirsel ve grafik gösterimleri ile ilişkilendirilerek ele alınır.

b) Fonksiyonlarda bileşke işleminin birleşme özelliğinin olduğu belirtilir, değişme özelliğinin olmadığı örneklerle gösterilir.

c) Parçalı tanımlı fonksiyonların bileşkesine girilmez.

10.2.2.3. Verilen bir fonksiyonun tersini bulur.

a) Bir fonksiyonun tersinin de fonksiyon olması için gerekli şartlar belirtilir.

b) Sadece bire bir ve örten doğrusal fonksiyonun tersinin grafiği çizilir; fonksiyonun grafiği ile tersinin grafiğinin $y=x$ doğrusuna göre simetrik olduğu gösterilir.

10.3. Polinomlar

10.3.1. Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler

Terimler ve Kavramlar: polinom, polinomun derecesi, polinomun katsayıları, polinomun başkatsayısı, polinomun sabit terimi, sabit polinom, sıfır polinomu, polinom için bölme algoritması, polinomun sıfırları

Sembol ve Gösterimler: $P(x), P(x,y)$

10.3.1.1. Bir değişkenli polinom kavramını açıklar.

- a) Polinomun derecesi, katsayıları ve sabit terimi belirtilir.
 b) Sabit polinom, sıfır polinomu ve iki polinomun eşitliği örneklerle açıklanır.

10.3.1.2. Polinomlarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapar.

- a) Bir $P(x)$ polinomunun $x - a$ ile bölümünden kalan $P(a)$ dır.
 $P(a) = 0 \Leftrightarrow x - a, P(x)$ in bir çarpanıdır.
 b) İki veya daha fazla değişkenli polinomlarda bölme işlemine girilmez.
 c) Polinomun sıfırı kavramı bölme işlemiyle ilişkilendirilir.

10.3.2. Polinomların Çarpanlara Ayrılması

Terimler ve Kavramlar: çarpan, özdeşlik, değişken değiştirme, rasyonel ifade

10.3.2.1. Bir polinomu çarpanlarına ayırır.

Çok değişkenli polinomların çarpanlara ayrılmasına da yer verilir.

10.3.2.2. Rasyonel ifadelerin sadeleştirilmesi ile ilgili işlemler yapar.**10.4. İkinci Dereceden Denklemler****10.4.1. İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler**

Terimler ve Kavramlar: ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklem, denklemin kökü, kökler toplamı, kökler çarpımı, diskriminant, karmaşık sayı, eşlenik

Sembol ve Gösterimler: $\Delta, i, a+ib, z, \bar{z}, C$

10.4.1.1. Gerçek sayılar kümesinde ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.

- a) İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin tarihsel gelişim sürecine ve bu süreçte rol alan Brahmagupta, Harezmi ve Abdulhamid İbn Türk'ün çalışmalarına yer verilir.
 b) Denklemlerin çözümünde farklı yöntemlerden (çarpanlara ayırma, tam kareye tamamlama, iki kare farkı, diskriminant) yararlanılır.
 c) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

10.4.1.2. Diskriminantın sıfırdan küçük olduğu durumlarda ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.

- a) Gerçek sayılar kümesini de kapsayan yeni bir sayı kümesi tanımlama gereği örneklerle açıklanır.
 b) $i^2 = -1$ olmak üzere, bir karmaşık sayı $a + ib$ ($a, b \in \mathbb{R}$) biçiminde gösterilir, bir karmaşık sayının eşleniği verilir.
 c) Karmaşık sayılarda dört işlem içeren örneklere yer verilir.

10.4.1.3. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemin kökleri ile katsayıları arasındaki ilişkileri kullanarak işlemler yapar.

- a) Kökleri x_1, x_2 olan ikinci dereceden denklem için $x_1 + x_2, x_1 \cdot x_2, x_1^2 + x_2^2, \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}, \dots$ gibi ifadelerin değeri hesaplanır.
 b) Kökleri ile ilgili bilgi verilen ikinci dereceden denklemleri oluşturmayla ilgili işlemler yapılır.

GEOMETRİ

10.5. Dörtgenler ve Çokgenler

10.5.1. Çokgenler

Terimler ve Kavramlar: çokgen, düzgün çokgen

10.5.1.1. Çokgen kavramını açıklayarak işlemler yapar.

- a) Düzgün çokgenlerin açısı, kenarı, köşegen ve alan özellikleri verilir.
- b) Gerçek hayat problemlerine ve modelleme çalışmalarına yer verilir.

10.5.2. Dörtgenler ve Özellikleri

Terimler: dışbükey (konveks) dörtgen, içbükey (konkav) dörtgen, köşegen, çevre, alan

Sembol ve Gösterimler: $\angle(ABCD)$, $A(ABCD)$

10.5.2.1. Dörtgenin temel elemanlarını ve özelliklerini açıklayarak problemler çözer.

Dörtgenin çevresi ve alanı üzerinde durulur. Köşegen uzunlukları ile köşegenler arasındaki açının ölçüsü verilen dörtgenin alan bağıntısı bulunur.

10.5.3. Özel Dörtgenler

Terimler ve Kavramlar: yamuk, ikizkenar yamuk, dik yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare, deltoid

10.5.3.1. Özel dörtgenlerin açısı, kenarı, köşegen ve alan özelliklerini açıklayarak problemler çözer.

- a) Yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare ve deltoid arasındaki hiyerarşik ilişkilere yer verilir.
- b) Hiyerarşik ilişkiye göre her bir özel dörtgen kendi içerisinde; açısı, kenarı, köşegen ve alan özellikleri bağlamında ele alınır.
- c) Origami, tangram gibi uygulamalar yapılır.
- ç) Geleneksel mimaride kullanılan motif örneklerinde yer alan düzgün çokgen örneklerine yer verilir.
- d) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

10.6. Uzay Geometri

10.6.1. Katı Cisimler

Terimler ve Kavramlar: köşe, ayrıt, yüz, yüzey ve cisim köşegeni, prizma, dik prizma, cisim yüksekliği, ana doğru, yan yüz yüksekliği, tepe noktası, piramit, dik piramit, taban alanı, yüzey alanı, yanal alan, hacim

10.6.1.1. Dik prizmalar ve dik piramitlerin uzunluk, alan ve hacim bağıntılarını oluşturur.

- a) Dik prizmaların cisim köşegeni bulunur.
- b) Dik piramitlerin cisim yüksekliği ve yan yüz yüksekliği hesaplanır.
- c) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.
- ç) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

11. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

GEOMETRİ

11.1. Trigonometri

11.1.1. Yönlü Açılar ve Trigonometrik Bağlantılar

Terimler ve Kavramlar: yönlü açı, derece, dakika, saniye, radyan, birim çember, esas ölçü

Sembol ve Gösterimler: $^{\circ}$, $'$, $''$, R

11.1.1.1. Yönlü açığı açıklar.

11.1.1.2. Açı ölçü birimlerini açıklayarak birbiri ile ilişkilendirir.

- Derecenin alt birimleri olan dakika ve saniyeden bahsedilir.
- Derece ile radyan ilişkilendirilir, grada girilmez.
- Açının esas ölçüsü bulunur.

11.1.1.3. Bir açının trigonometrik oranlarını birim çember yardımıyla hesaplar.

- Birim çember üzerindeki bir nokta ile eşlenen bir açının sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant değerleri bulunur.
- Ebu'l Vefâ'nın trigonometrik oranlarla ilgili çalışmalarından bahsedilir.

11.1.2. Trigonometrik Fonksiyonlar

Terimler ve Kavramlar: trigonometrik fonksiyon, periyot, periyodik fonksiyon

Sembol ve Gösterimler: $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$, $\cot x$, $\sec x$, $\csc x$, T , $f(x + T)$

11.1.2.1. Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturur.

- Trigonometrik fonksiyonlar arasındaki temel özdeşlikler incelenir.
- Açı değerlerine göre trigonometrik fonksiyonların aldığı değerler bulunur ve sıralanır.
- $k \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere $\frac{k\pi}{2} \pm \theta$ açılarının trigonometrik değerleri θ dar açısının trigonometrik değerlerinden yararlanılarak hesaplanır.

11.1.2.2. Kosinüs teoremiyle ilgili problemler çözer.

- Kosinüs teoremi, Pisagor teoreminden yararlanılarak elde edilir.
- Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

11.1.2.3. İki kenarının uzunluğu ve bu kenarlar arasındaki açının ölçüsü verilen üçgenin alanını hesaplar.

11.1.2.4. Sinüs teoremiyle ilgili problemler çözer.

- Sinüs teoremi iki kenarının uzunluğu ve bu kenarlar arasındaki açının ölçüsü verilen üçgenin alanından ve üçgenin çevrel çemberinden yararlanılarak elde edilir.
- Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

11.1.2.5. Trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bularak problem çözer.

a) Periyot ve periyodik fonksiyon kavramları açıklanarak gerçek hayattan örnekler (Dünya, Ay ve gezegenlerin hareketleri, gel-git olayı vb.) verilir.

b) $a \neq 0$ olmak üzere, sadece $f(x) = k \cdot \sin(ax + b) + c$, $f(x) = k \cos(ax + b) + c$,
 $f(x) = k \cdot \tan(ax + b) + c$ ve $f(x) = k \cdot \cot(ax + b) + c$ trigonometrik fonksiyonlarının periyotları bulunur.

11.1.2.6. Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini yorumlar.

a) $f(x) = k \sin(ax + b) + c$ türündeki fonksiyonların grafikleri ile a , b , c ve k değerleri arasındaki ilişkiler, değerler tablosundan, bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak ele alınır.

b) Grafikleri yardımıyla trigonometrik fonksiyonların tek ya da çift fonksiyon olup olmadıkları belirlenir.

c) Sekant ve kosekant fonksiyonlarının grafikleri verilmez.

ç) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

11.1.2.7. Sinüs, kosinüs, tanjant fonksiyonlarının ters fonksiyonlarını açıklar.

Ters trigonometrik fonksiyonların grafiklerine yer verilmez.

11.2. Analitik Geometri**11.2.1. Doğrunun Analitik İncelenmesi**

Terimler ve Kavramlar: analitik düzlem, iki nokta arasındaki uzaklık, bir doğrunun eğimi, eğim açısı, iki doğrunun paralellığı, iki doğrunun dikliği, bir noktanın bir doğruya uzaklığı, paralel iki doğru arasındaki uzaklık

Sembol ve Gösterimler: $A(x, y)$, $|AB|$, m , $d_1//d_2$, $d_1 \perp d_2$

11.2.1.1. Analitik düzlemde iki nokta arasındaki uzaklığı veren bağıntıyı elde ederek problemler çözer.

11.2.1.2. Bir doğru parçasını belli bir oranda (içten veya dıştan) bölen noktanın koordinatlarını hesaplar.

a) Bir doğru parçasının orta noktasının koordinatları buldurulur.

b) Bir üçgenin ağırlık merkezinin koordinatları buldurulur.

11.2.1.3. Analitik düzlemde doğruları inceleyerek işlemler yapar.

a) Bir doğrunun eğim açısı ve eğimi tanımlanır.

b) Analitik düzlemde bir doğrunun denklemi oluşturulur.

c) Eksenlere paralel ve orijinden geçen doğruların denklemleri bulunur ve bulunan denklemlerin grafikleri yorumlanır.

ç) İki doğrunun birbirine göre durumları incelenir ve kesişen iki doğrunun kesişim noktası bulunur.

d) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

11.2.1.4. Bir noktanın bir doğruya uzaklığını hesaplar.

Bir noktanın bir doğruya uzaklığı ve paralel iki doğru arasındaki uzaklık ile ilgili uygulamalar yapılır.

SAYILAR VE CEBİR**11.3. Fonksiyonlarda Uygulamalar****11.3.1. Fonksiyonlarla İlgili Uygulamalar**

Terimler ve Kavramlar: ortalama değişim hızı

11.3.1.1. Fonksiyonun grafik ve tablo temsilini kullanarak problem çözer.

a) Grafiğin x ve y eksenlerini kestiği noktalar; fonksiyonun pozitif, negatif, artan ve azalan olduğu aralıklar; fonksiyonun maksimum ve minimum değerleri ve bunların (verilen durum bağlamında) anlamları grafik üzerinden açıklanır.

b) Cebirsel ifade, grafik veya tablo ile verilen bir fonksiyonun belli bir aralıktaki ortalama değişim hızı (kesenin eğimi, $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$) hesaplanır.

c) Fonksiyonun grafiği bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla çizilir ve yorumlanır.

11.3.2. İkinci Dereceden Fonksiyonlar ve Grafikleri

Terimler ve Kavramlar: ikinci dereceden fonksiyon, tepe noktası, parabol, simetri eksen

Sembol ve Gösterimler: $y = ax^2 + bx + c$, $y = a(x - r)^2 + k$, $y = a(x - x_1) \cdot (x - x_2)$

11.3.2.1. İkinci dereceden bir değişkenli fonksiyonun grafiğini çizerek yorumlar.

a) Fonksiyonun grafiğinin tepe noktası, eksenleri kestiği noktalar ve simetri eksen buldurulur.

b) Fonksiyonun grafiğinin tepe noktası ile fonksiyonun en küçük ya da en büyük değeri ilişkilendirilir.

c) Fonksiyonun katsayılarındaki değişimin fonksiyonun grafiği üzerine etkisi bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak yorumlanır.

ç) Biri tepe noktası olmak üzere iki noktası verilen veya biri y ekseninde olmak üzere üç noktası verilen ikinci dereceden fonksiyon oluşturulur.

d) Bir doğru ile bir parabolün birbirine göre durumları incelenir.

11.3.2.2. İkinci dereceden fonksiyonlarla modellenebilen problemleri çözer.**11.3.3. Fonksiyonların Dönüşümleri**

Terimler ve Kavramlar: öteleme, simetri, dönüşüm, tek fonksiyon, çift fonksiyon

11.3.3.1. Bir fonksiyonun grafiğinden, dönüşümler yardımı ile yeni fonksiyon grafikleri çizer.

a) Tek ve çift fonksiyon tanımlanır ve bu fonksiyonların hem cebirsel ifadesi hem de grafiğinin simetri özellikleri üzerinde durulur.

b) $y = f(x)$ fonksiyonu için $k \in \mathbb{R}$ olmak üzere $y = f(x) + k$, $y = f(x + k)$, $y = k f(x)$, $y = f(k \cdot x)$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ fonksiyonlarının grafikleri çizilir.

c) Denklemi $y = |f(x)|$ olan fonksiyonların grafiği çizdirilir.

ç) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanarak $y = f(x) + b$, $y = f(x - a)$, $y = k f(x)$, $y = f(kx)$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ dönüşümleri üzerinde durulur.

11.4. Denklem ve Eşitsizlik Sistemleri

11.4.1. İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklem Sistemleri

11.4.1.1. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözüm kümesini bulur.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak çizilen grafikler yardımıyla çözüm yorumlatılır.

11.4.2. İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlikler ve Eşitsizlik Sistemleri

Terimler ve Kavramlar: ikinci dereceden eşitsizlikler

11.4.2.1. İkinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur.

a) $ax + b$ veya $ax^2 + bx + c$ şeklindeki ifadelerin çarpımı veya bölümü biçiminde verilen eşitsizliklerin çözüm kümesi buldurulur.

b) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak çizilen grafikler yardımıyla çözümler yorumlatılır.

11.4.2.2. İkinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümesini bulur.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak çizilen grafikler yardımıyla çözüm yorumlatılır.

GEOMETRİ

11.5. Çember ve Daire

11.5.1. Çemberin Temel Elemanları

Terimler ve Kavramlar: çember, merkez, yarıçap, çap, kiriş, teğet, kesen, yay

Sembol ve Gösterimler: r , R , \widehat{AB} , \widehat{ABC} , $m(\widehat{AB})$, π

11.5.1.1. Çemberlerde teğet, kesen, kiriş, çap ve yay kavramlarını açıklar.

Bir çember ile bir doğrunun birbirlerine göre durumları ele alınır.

11.5.1.2. Çemberde kirişin özelliklerini göstererek işlemler yapar.

a) Bir çemberde, kirişin orta dikmesinin çemberin merkezinden geçtiği ve bir kirişin orta noktasını çemberin merkezine birleştiren doğrunun da kirişe dik olduğu gösterilir.

b) Bir çemberde kirişlerin uzunlukları ile merkeze olan uzaklıkları arasındaki ilişki üzerinde durulur.

11.5.2. Çemberde Açılar

Terimler ve Kavramlar: merkez açısı, çevre açısı, teğet-kiriş açısı, çemberde iç ve dış açısı, kirişler dörtgeni

11.5.2.1. Bir çemberde merkez, çevre, iç, dış ve teğet-kiriş açılarının özelliklerini kullanarak işlemler yapar.

a) Eş kirişlerin ve paralel kirişlerin ayırdığı yay parçalarının eş olduğu vurgulanır.

b) Kirişler dörtgeni tanımlanır ve özellikleri üzerinde durulur.

c) Pergel-cetvel veya bilgi iletişim teknolojilerinden yararlanır.

11.5.3. Çemberde Teğet

Terimler ve Kavramlar: teğet parçası, teğetler dörtgeni

11.5.3.1. Çemberde teğetin özelliklerini göstererek işlemler yapar.

- Çemberin dışındaki bir noktadan çizilen teğet parçalarının uzunluklarının eşit olduğu gösterilir.
- İki çemberin ortak teğetleri ele alınır.
- Teğetler dörtgeni ve iç teğet çember üzerinde durulur.
- Bilgi iletişim teknolojileri yardımıyla bir çember ve bu çembere dışındaki bir noktadan iki teğet çizilerek dışarıda alınan noktanın sürüklenmesi suretiyle ortaya çıkan durum ele alınır.

11.5.4. Dairenin Çevresi ve Alanı

Terimler ve Kavramlar: yay uzunluğu, daire, daire dilimi

11.5.4.1. Dairenin çevre ve alan bağıntılarını oluşturur.

- Dairenin çevresi ve alanı ile ilgili uygulamalar yapılır.
- Daire diliminin alanı ve yay uzunluğu bağıntıları buldurularak uygulamalar yapılır.
- Archimedes'in çalışmalarına yer verilir.
- Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

11.6. Uzay Geometri

11.6.1. Katı Cisimler

Terimler ve Kavramlar: dik dairesel silindir, dik dairesel koni, küre, ana doğru, tepe noktası

11.6.1.1. Küre, dik dairesel silindir ve dik dairesel koninin alan ve hacim bağıntılarını oluşturarak işlemler yapar.

- Gerçek hayat problemlerine yer verilir.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

VERİ, SAYMA VE OLASILIK

11.7. Olasılık

11.7.1. Koşullu Olasılık

Terimler ve Kavramlar: koşullu olasılık, bağımlı olay, bağımsız olay, bileşik olay

Sembol ve Gösterimler: $P(A|B)$, $P(A \cap B)$, $P(A \cup B)$

11.7.1.1. Koşullu olasılığı açıklayarak problemler çözer.

- Olasılık konusunun tarihsel gelişim sürecinden bahsedilir.
- Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

11.7.1.2. Bağımlı ve bağımsız olayları açıklayarak gerçekleşme olasılıklarını hesaplar.

Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

11.7.1.3. Bileşik olayı açıklayarak gerçekleşme olasılığını hesaplar.

a) Ağaç şemasından yararlanır.

b) En fazla üç aşamalı olaylardan seçim yapılır.

c) “ve, veya” bağlaçları ile oluşturulan olayların olasılıkları hesaplatılır.

ç) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

11.7.2. Deneysel ve Teorik Olasılık

Terimler ve Kavramlar: deneysel olasılık, teorik olasılık

11.7.2.1. Deneysel olasılık ile teorik olasılığı ilişkilendirir.

Animasyonlardan yararlanır.

12. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

SAYILAR VE CEBİR

12.1. Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar

12.1.1. Üstel Fonksiyon

Terimler ve Kavramlar: üstel fonksiyon

Sembol ve Gösterimler: $f(x) = a^x$

12.1.1.1. Üstel fonksiyonu açıklayarak grafiğini çizer.

- a) Üstel fonksiyonlara neden ihtiyaç duyulduğu vurgulanmalıdır.
- b) Üslü ifadeler ve bunlarla yapılan işlemlerin özellikleri hatırlatılır.
- c) a nın aldığı değerlere göre $f(x) = a^x$ fonksiyonunun grafiğinin değişimini incelemek için bilgi ve iletişim teknolojilerinden de yararlanır.
- ç) Üstel fonksiyonların bire bir ve örten olduğu grafik yardımıyla gösterilir.

12.1.2. Logaritma Fonksiyonu

Terimler ve Kavramlar: logaritma fonksiyonu, doğal logaritma

Sembol ve Gösterimler: $\log x$, $\log_a x$, $\ln x$, e , e^x

12.1.2.1. Logaritma fonksiyonu ile üstel fonksiyonu ilişkilendirerek problemler çözer.

- a) $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere logaritma fonksiyonunun grafiği üstel fonksiyonun grafiğinden yararlanarak çizilir. $y = a^x$ ve $y = \log_a x$ fonksiyonlarının grafiklerinin $y = x$ doğrusuna göre simetrik olduğu belirtilir.
- b) $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \log_a x$ logaritma fonksiyonunun $a > 1$ için artan fonksiyon, $0 < a < 1$ için azalan fonksiyon olduğu verilir. a nın aldığı değerlere göre logaritma fonksiyonunun grafiğinin değişimini incelemek için bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.
- c) $f(x) = n \cdot \log_a(x \pm r) \pm k$ biçimindeki fonksiyonların grafikleri $y = \log_a x$ fonksiyonunun grafiği yardımıyla çizdirilir.
- ç) Gıyaseddin Cemşid ve John Napier'in çalışmalarına yer verilir.

12.1.2.2. 10 ve e tabanında logaritma fonksiyonu ile ilgili işlemler yapar.

e sayısının irrasyonel olduğu vurgulanarak matematik ve diğer bilim dallarında kullanımından bahsedilir.

12.1.2.3. Logaritma fonksiyonunun özelliklerini kullanarak işlemler yapar.

12.1.3. Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler

Terimler: üstel denklem, logaritmik denklem

12.1.3.1. Üstel ve logaritmik denklemlerin ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.

12.1.3.2. Üstel ve logaritmik fonksiyonları gerçek hayat durumlarını modellemede kullanır.

a) Gerçek hayat durumlarından; nüfus artışı, bakteri popülasyonu, Moore yasası, bileşik faiz, radyoaktif maddelerin bozunumu (yarı ömür), fosil yaşlarının tayini, deprem şiddeti (Richter ölçeği), pH değeri, ses şiddeti (desibel) gibi örneklere yer verilir.

b) İsrاف ve tasarruf kavramları hakkında farkındalık oluşturacak örneklere yer verilir.

c) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

12.2. Diziler

12.2.1. Gerçek Sayı Dizileri

Terimler ve Kavramlar: dizi, sonlu dizi, sabit dizi, aritmetik dizi, geometrik dizi, Fibonacci dizisi

Sembol ve Gösterimler: (a_n) , Σ , S_n

12.2.1.1. Dizi kavramını fonksiyon kavramıyla ilişkilendirerek açıklar.

a) Diziler konusunun tarihsel gelişim süreci hakkında bilgi verilir.

b) Sonlu dizi, sabit dizi ve dizilerin eşitliği verilir.

12.2.1.2. Genel terimi veya indirgeme bağıntısı verilen bir sayı dizisinin terimlerini bulur.

12.2.1.3. Aritmetik ve geometrik dizilerin özelliklerini kullanarak işlemler yapar.

a) İlk n terim toplamı bulunur.

b) Toplam sembolü tanıtılır ancak özellikleri verilmez.

12.2.1.4. Diziler yardımıyla gerçek hayat durumları ile ilgili problemler çözer.

Aritmetik, geometrik ve Fibonacci dizilerine doğadan, çeşitli sanat dallarından örnekler verilir.

GEOMETRİ

12.3. Trigonometri

12.3.1. Toplam-Fark ve İki kat Açılı Formülleri

12.3.1.1. İki açının ölçüleri toplamının ve farkının trigonometrik değerlerine ait formülleri oluşturarak işlemler yapar.

Dönüşüm ve ters dönüşüm formülleri verilmez.

12.3.1.2. İki kat açılı formüllerini oluşturarak işlemler yapar.

12.3.2. Trigonometrik Denklemler

Terimler ve Kavramlar: trigonometrik denklem

12.3.2.1. Trigonometrik denklemlerin çözüm kümelerini bulur.

a) $a, b, c \in \mathbb{R}$ olmak üzere $a \sin f(x) + b \cos g(x) = c$ biçimindeki trigonometrik denklemlerin kökleri buldurulur; a , b ve c katsayıları ile çözüm ilişkilendirilir.

b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

c) El Battani'nin çalışmalarına yer verilir.

12.4. Dönüşümler

12.4.1. Analitik Düzlemde Temel Dönüşümler

Terimler ve Kavramlar: dönüşüm, öteleme, dönme, dönme merkezi, dönme açısı, simetri, simetri merkezi, simetri eksen

12.4.1.1. Analitik düzlemde koordinatları verilen bir noktanın öteleme, dönme ve simetri dönüşümleri altındaki görüntüsünün koordinatlarını bulur.

- a) Öteleme, simetri ve dönme kavramları hatırlatılır.
- b) Noktanın; noktaya, eksellere, $y=x$, $y=-x$, $x=a$, $y=b$ doğrularına, bir doğruya göre simetrisi ve doğrunun noktaya göre simetrisi vurgulanır.
- c) Bir doğrunun kendisine paralel başka bir doğruya ve bir noktaya göre simetriği bulunur.
- ç) Bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla öteleme, simetri ve dönme ele alınır.

12.4.1.2. Temel dönüşümler ve bileşkeleriyle ilgili problem çözer.

- a) Modelleme çalışmalarına yer verilir.
- b) Doğadan ve mimari eserlerden örneklendirme yapılır.

SAYILAR VE CEBİR

12.5. Türev

12.5.1. Limit ve Süreklilik

Terimler ve Kavramlar: bir noktada limit, sağdan limit, soldan limit, süreklilik

Sembol ve Gösterimler: $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$

12.5.1.1. Bir fonksiyonun bir noktadaki limiti, soldan limit ve sağdan limit kavramlarını açıklar.

- a) Limit kavramı bir bağımsız değişkenin verilen bir sayıya yaklaşmasından hareketle tablo ve grafikler yardımıyla açıklanır.
- b) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.
- c) Cauchy'nin çalışmalarına yer verilir.

12.5.1.2. Limit ile ilgili özellikleri belirterek uygulamalar yapar.

- a) Polinom, köklü, üstel, logaritmik ve trigonometrik fonksiyonlar içeren limit uygulamaları yapılır.
- b) Trigonometrik fonksiyonların limiti ile ilgili örnekler verilir ancak belirsizlik ya da sonsuz için limit ve sonsuz limit içeren durumlara girilmez.

12.5.1.3. Genişletilmiş gerçel sayılar kümesinde sonsuz için limit ve sonsuz limit kavramlarını açıklayarak uygulamalar yapar.

12.5.1.4. Belirsizlik durumlarını inceleyerek bu durumdaki fonksiyonların limitini hesaplar.

Sadece $\frac{0}{0}$ ve $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizlik durumları incelenir.

12.5.1.5. Bir fonksiyonun bir noktadaki sürekliliğini açıklar.

- a) Fonksiyonun grafiği üzerinde sürekli ve süreksiz olduğu noktalar buldurulur.
- b) Ara değer teoremi verilerek bu teoremle ilgili uygulamalar yaptırılır.
- c) Limitin tarihsel gelişiminden ve Salih Zeki'nin bu alana katkılarından bahsedilir.
- ç) Bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla süreklilik uygulamaları yaptırılır.

12.5.2. Anlık Değişim Oranı ve Türev

Terimler ve Kavramlar: anlık değişim oranı, teğetin eğimi, türev, sağdan türev, soldan türev

Sembol ve Gösterimler: $f'(x)$, $f''(x)$, $\frac{dy}{dx}$, $\frac{d^2y}{dx^2}$, $f^{(n)}(x)$, $\frac{d^ny}{dx^n}$, $f'(a^+)$, $f'(a^-)$

12.5.2.1. Türev kavramını açıklayarak işlemler yapar.

- a) Anlık değişim oranı açıklanırken fizik ve geometri modellerinden yararlanılır.
- b) Verilen bir fonksiyonun bir noktadaki türev değeri ile o noktadaki teğetin eğimi arasındaki ilişki üzerinde durulur.
- c) Bir fonksiyonun bir noktadaki soldan türevi ve sağdan türevi ile türev arasındaki ilişki açıklanır.
- ç) Polinom, köklü, üstel, logaritmik ve trigonometrik fonksiyonlar içeren türev uygulamaları yapılır.
- d) Rolle'nin çalışmalarına yer verilir.

12.5.2.2. Bir fonksiyonun bir noktada ve bir aralıkta türevlenebilirliğini değerlendirir.

- a) Bir fonksiyonun bir noktada türevli olması için gerek ve yeter şartları inceler.
- b) Bir fonksiyonun bir noktadaki limiti ve sürekliliği ile türevlenebilirliği arasındaki ilişkiler farklı temsiller yardımıyla açıklanır.

12.5.2.3. Türevlenebilen iki fonksiyonun toplamı, farkı, çarpımı ve bölümünün türevine ait kuralları bulur ve bu kurallarla ilgili işlemler yapar.

12.5.2.4. İki fonksiyonun bileşkesinin türevine ait kuralı (zincir kuralı) oluşturarak türev hesabı yapar.

12.5.2.5. Bir fonksiyonun yüksek mertebeden türevlerini bulur.

12.5.3. Türevin Uygulamaları

Terimler ve Kavramlar: kritik nokta, ekstremum nokta, yerel maksimum/minimum nokta, mutlak maksimum/minimum nokta, dönüm (büküm) noktası, iç bükey, dış bükey

12.5.3.1. Bir fonksiyonun artan veya azalan olduğu aralıkları türev yardımıyla belirler.

12.5.3.2. Bir fonksiyonun ekstremum noktalarını türev yardımıyla belirler.

- a) Fonksiyonun kritik noktasının tanımı verilir.
- b) Birinci türevinin grafiği verilen bir fonksiyonun özellikleri üzerinde durulur.
- c) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak grafik çizimine yer verilir ve yorumlanır.

12.5.3.3. Maksimum ve minimum problemlerini türev kullanarak çözer.

Farklı disiplinlerden türevle ilgili gerçek hayat problemleri modellenir.

12.5.3.4. Bir fonksiyonun dönüm noktasını türev yardımıyla belirler.

Fonksiyonun iç bükey ve/veya dış bükey olduğu aralıklar ele alınır.

12.5.3.5. Türev yardımıyla fonksiyonların grafiklerini çizer.

a) Asimptot kavramı açıklanarak düşey, yatay, eğik asimptotlar verilir, eğri asimptota girilmez.

b) Sadece polinom ve rasyonel fonksiyonların grafik çizimleri yapılır.

c) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

12.6. İntegral**12.6.1. Belirsiz İntegral**

Terimler ve Kavramlar: ters türev, belirsiz integral, integral sabiti

Sembol ve Gösterimler: $\int f(x)dx$, c

12.6.1.1. Bir fonksiyonun belirsiz integralini açıklayarak integral alma kurallarını oluşturur.

a) Bir fonksiyonun bir sabitle çarpımının, iki fonksiyonun toplamının ve farkının integral alma kuralları verilerek uygulamalar yaptırılır.

b) Polinom, köklü, üstel, logaritmik ve trigonometrik fonksiyonlar içeren integral uygulamaları yapılır.

12.6.1.2. Belirsiz integral alma yöntemlerini kullanarak integral alır.

Değişken değiştirme, kısmi integrasyon ve basit kesirlere ayırma yöntemleriyle integral alma uygulamaları yapılır.

12.6.2. Belirli İntegral ve Uygulamaları

Terimler ve Kavramlar: Riemann toplamı, belirli integral

Sembol ve Gösterimler: $\int_a^b f(x)dx$

12.6.2.1. Bir fonksiyonun grafiği ile x ekseninde kalan sınırlı bölgenin alanını Riemann toplamı yardımıyla yaklaşık olarak hesaplar.

a) Günlük hayatta karşılaştığımız alanların hesaplanmasına ihtiyaç duyulduğu vurgulanır ve bu alanların uygun toplamların limiti olarak ifade edilebileceği açıklanır.

b) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

12.6.2.2. Bir fonksiyonun belirli ve belirsiz integralleri arasındaki ilişkiyi açıklayarak işlemler yapar.**12.6.2.3. Belirli integralin özelliklerini kullanarak işlemler yapar.**

Parçalı fonksiyonların belirli integrali alınır.

12.6.2.4. Belirli integral ile alan hesabı yapar.

a) İki fonksiyonun grafikleri arasında kalan sınırlı bölgenin alanı hesaplanır.

b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

c) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

GEOMETRİ

12.7. Analitik Geometri

12.7.1. Çemberin Analitik İncelenmesi

Terimler ve Kavramlar: çemberin genel denklemi, çemberin standart denklemi

Sembol ve Gösterimler: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$, $x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$

12.7.1.1. Merkezi ve yarıçapı verilen çemberin denklemini oluşturur.

a) $M(a, b)$ merkezli ve r yarıçaplı çemberin standart denklemi $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ yardımıyla çemberin genel denklemi $x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$ şeklinde elde edilir.

b) $Ax^2 + By^2 + Dx + Ey + F = 0$ denkleminin hangi durumlarda çember oluşturduğu gösterilir.

c) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

12.7.1.2. Denklemleri verilen doğru ile çemberin birbirine göre durumlarını belirleyerek işlemler yapar.

a) Doğru ile çemberin varsa kesişim noktaları bulunur.

b) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

12.8. Uzay Geometri

12.8.1. Uzayda Doğru ve Düzlem

Terimler ve Kavramlar: temel diklik teoremi, üç dikme teoremi, uzayda düzlem, uzayda doğru

12.8.1.1. Uzayda bir düzlemi belirleyen durumları inceleyerek problemler çözer.

Uzayda bir düzlemi belirleyen durumlar bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak ele alınır.

12.8.1.2. Uzayda iki doğru, iki düzlem, bir düzlem ve bir doğrunun birbirlerine göre durumlarını belirleyerek problemler çözer.

a) Doğrunun düzleme dik olma durumuna vurgu yapılır.

b) Temel diklik teoremi ve üç dikme teoremi verilir.

c) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

ç) Cahit Arf'ın çalışmalarına yer verilir.

