

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

**ORTAÖĞRETİM
MATEMATİK DERSİ**
(9, 10, 11 ve 12. SINIFLAR)
ÖĞRETİM PROGRAMI



ANKARA 2013

İÇİNDEKİLER

PROGRAMIN GENEL AMAÇLARI	I
PROGRAMIN ÖĞRENCİLERE KAZANDIRMAYI HEDEFLEDİĞİ MATEMATİKSEL YETERLİLİK VE BECERİLER	IV
PROGRAMIN ÖLÇME DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI	XII
PROGRAMIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR	XIV
9. SINIF MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI	1
10. SINIF MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI	16
11. SINIF MATEMATİK DERSİ İLERİ DÜZEY ÖĞRETİM PROGRAMI	31
12. SINIF MATEMATİK DERSİ İLERİ DÜZEY ÖĞRETİM PROGRAMI	43
11. SINIF MATEMATİK DERSİ TEMEL DÜZEY ÖĞRETİM PROGRAMI	53
12. SINIF MATEMATİK DERSİ TEMEL DÜZEY ÖĞRETİM PROGRAMI	57

PROGRAMIN GENEL AMAÇLARI

"Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı", 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Milli Eğitiminin genel amaçları ile Türk Milli Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanmıştır.

Toplumsal değişim ve gelişimin giderek ivme kazandığı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin insan hayatının her anını etkilediği bir çağda yaşamaktayız. Yeni bilgiler, fırsatlar ve araçlar matematiğe bakış açımızı, matematikten beklentilerimizi, matematiği kullanma biçimimizi ve hepsinden önemlisi matematik öğrenme ve öğretme süreçlerimizi yeniden şekillendirmektedir. Teknolojik gelişmelerle birlikte daha önceki kuşakların karşılaşmadığı yeni problemlerle karşılaşılacak günümüz dünyasında, matematiğe değer veren, matematiksel düşünme gücü gelişmiş, matematiği modelleme ve problem çözmede kullanabilen bireylere her zamankinden daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çerçevede, tasarlanan lise matematik öğretim programı "Sayılar ve Cebir", "Geometri" ve "Veri, Sayma ve Olasılık"tan oluşan öğrenme alanlarından hareketle öğrencileri kişisel, sosyal ve mesleki hayata hazırlamayı ve yüksek öğrenimde gerekli olan temel matematiksel bilgi ve becerilerle donatmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda lise matematik öğretim programı ile öğrencilerin;

- Problem çözme becerilerini geliştirmeleri,
- Matematiksel düşünme becerisi kazanmaları,
- Matematiğin kendine has dilini ve terminolojisini doğru ve etkili bir şekilde kullanabilmeleri,
- Matematiğe ve matematik öğrenimine değer vermelerinin sağlanması

amaçlanmıştır.

Öğrencileri, matematiksel düşünme gücü gelişmiş iyi birer problem çözücü olarak yetiştirmeyi amaçlayan bu program; matematiksel kavramlara, bu kavramların kendi içlerindeki ilişkilere, temel matematiksel işlemler ve bu işlemlerin barındırdığı matematiksel anlamlara vurgu yapmaktadır. İşlemsel ve bilgi odaklı matematik öğretimi yerine matematiksel kavramların sınıf ortamında tartışmalar yürütülerek yapılandırıldığı, işlemsel ve kavramsal bilginin dengeli bir şekilde ele alındığı bir yaklaşım esas alınmakta; *öğrencilerin informel deneyimlerinden ve sezgilerinden yola çıkarak matematiksel anlamları oluşturmalarına ve soyutlama yapabilmelerine yardımcı olmak* amaçlanmaktadır. Programın uygulanmasında matematik öğrenme aktif bir süreç olarak ele alınmalı; öğrencilere araştırma yapma, matematiksel ilişkileri keşfetme ve ispatlama, modelleme ve problem çözme, çözüm ve yaklaşımları sınıf ortamında paylaşma ve tartışma olanakları sunulmalıdır.

Öğrenilen matematiğin anlamının vurgulanmadığı, öğrencilere anlam oluşturma fırsat ve olanaklarının sunulmadığı, matematiksel kavram ve ilişkilerin günlük hayatla ilişkilendirilmediği "Tanım → Teorem → İspat → Uygulamalar → Test" yaklaşımı gibi daha çok ezbere dayalı uygulamalar; öğrenciye matematiksel ilişkileri keşfetme, başka kavramlarla ilişkilendirme, modelleme ve problem çözme gibi üst düzey matematiksel beceri gerektiren fırsatları sunmamaktadır. Bu öğretim programı ile öğrencinin informel bir durumla karşılaştırılması ve bu informel durumdan formal bir matematiksel yapıya ulaşması amaçlanmaktadır. Bu amaçla programın benimsediği genel öğrenme döngüsü şu şekildedir:^[1]

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

¹ Matematiğin tarihsel gelişimi hakkında bilgi sahibi olmak öğrencilerin matematiğe ve matematik öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerine olanak sağlayabilir. Matematik tarihi pek çok önemli ve bir o kadar da ilginç kişi ve anekdotlarla doludur. Bu tarihsel kişilikler, onların hayatları, eserleri ve matematiğe yaptıkları katkılar hakkında bilgiler paylaşmak matematik derslerini öğrenciler için daha anlamlı kılacaktır. Örneğin Antik Yunan'ın en önemli geometricilerinden Öklit'in hayatını ve en önemli eseri "Elementler"i tanıma fırsatı bulan öğrenciler bugün öğrendikleri geometri konularının bundan en az 2500 yıl önce ortaya konduğunu ve bu bilgilerin bir tarihi miras olarak kültürden kültüre aktarıldığını göreceklerdir. İnsanlık tarihine katkıda bulunmuş daha pek çok matematikçi vardır. Bu matematik programı, öğrencilerin matematiğe ve matematik dersine olumlu bakmaları için ve matematiği daha iyi anlamalarına fırsat sağlaması açısından matematik tarihinden önemli ayrıntıların öğrenciler ile paylaşılmasını önermektedir. Örneğin, Pisagor teoremini öğrenen öğrenciler ile Pisagor'un hayatından birkaç ilginç ayrıntının paylaşılması öğrenme isteklerini arttırabilir.

Bu çerçevede programın kazanımlarının öğrenciler tarafından yapılandırılması sürecinde aşağıdaki süreçleri yaşamaları güçlü ve derin matematiksel anlamlar geliştirmelerine yardımcı olacaktır:

- Merak, sebep-sonuç dahilinde sorgulama ve keşfetme,
- Değişkenler arasındaki ilişkileri gözleme,
- Özel durumlardan hareketle genellemelere ulaşma,
- Matematiksel yapıların ortak özelliklerinden yola çıkarak soyutlama yapma,
- Verileri sınıflandırma, analiz etme ve yorumlama,
- Matematiği, modelleme ve problem çözme sürecinde aktif olarak kullanma,
- Yeni bilgileri mevcut bilgilerle ilişkilendirme,
- Ulaşılan sonuçları matematiksel dilde ifade etme, gerekçelendirme ve paylaşma,
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden aktif olarak yararlanma.

Öte yandan, öğrenciyi merkeze alan bu yaklaşımda öğrenci kendi faaliyet ve çabaları sonucunda, bir problem durumu ile başladığı matematiksel çalışmalarını ulaştığı ve ilişkilendirdiği bir matematiksel durum ile sonlandıracaktır. Bu süreçte bilgi ve iletişim teknolojilerinin yerinde ve etkili kullanımı önemli olup; bu programı tamamlayan ve başarılı bir şekilde uygulanmasını sağlayacak olan bileşenlerden biridir. Bu nedenle öğretmen, sınıfa iyi yapılandırılmış etkinlikler planlayarak gelmelidir. Bu bağlamda, eğitim materyalleri (kitap, video, yazılım vb.) ve bunların kullanılacağı matematik öğrenme ortamları/etkinlikleri yapılandırılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi programın yaklaşımının hayata geçirilmesinde oldukça önemlidir.

- Öğrencilerin seviyesine ve ilgilerine uygun, aktif katılımlarını sağlayacak gerçekçi problem çözme ve modelleme etkinliklerine dayalı öğrenme ortamları tercih edilmelidir.
- Öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden aktif olarak yararlanmaları sağlanmalıdır.
- Matematiksel bilginin oluşturulmasında veya oluşturulan matematiksel bilginin kullanılmasında farklı disiplinlerle ilişkilendirme önemsenmelidir.
- Bir insan ürünü olarak matematiğin konu ve kavramlarının tarihsel gelişimi ve bu bağlamda öne çıkan matematikçilerle ilgili sade, açık ve öğrencinin bilgi seviyesine uygun anekdotlar kullanılmalıdır .
- Gerçek hayattan seçilmiş problemler aracılığı ile öğrencileri formel matematiksel bilgiye ulaştıracak, üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek öğrenme ortamları tasarlanmalıdır.
- Öğrencilerin varsayımda bulunma ve genelleme gibi matematiksel düşünme süreçlerini yaşayabilmeleri için kendi aralarında tartışabilecekleri uygun ortamlar hazırlanmalıdır.
- Öğrencilerin matematiksel bilgiyi yapılandırma süreçleri çoklu temsiller ve materyallerle desteklenmelidir.
- Öğrencilerin bilgilerini yapılandırabilmelerinin yanında yapılandırılmış bu bilgilerini yeni durumlara transfer edebilmeleri ve sentezler yapabilmeleri de önemsenmelidir.
- Öğrenmeyi destekleyici dönütler verilmelidir.
- İşlenecek konuların derinliği ve öğrenme-öğretme süreçleri öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri, algı ve motivasyonları, bireysel farklılıkları dikkate alınarak yapılandırılmalıdır.

- Öğrenme ve öğretme sürecinde, öğrenciler arasında yarışma ve rekabet gibi paylaşma ruhuna uygun olmayan bir anlayış yerine; işbirliği ve dayanışma gibi olumlu yaklaşımlar benimsenmeli; öğrencilerin kendilerini rahat ifade edebilecekleri demokratik öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.
- Soyutlama, genelleme, modelleme ve problem çözme etkinlikleri (ve genel olarak sınıf içi iletişim) boyunca öğrenciye sunulacak destek; doğrudan hazır bilgiyi sunan, doğruyu veya yanlış dayatmaya çalışan bir anlayışla değil, ipuçları verme veya öğrenciyi düşünmeye yönlendirecek yardımlar şeklinde olmalıdır.

PROGRAMIN ÖĞRENCİLERE KAZANDIRMAYI HEDEFLEDİĞİ MATEMATİKSEL YETERLİLİK VE BECERİLER

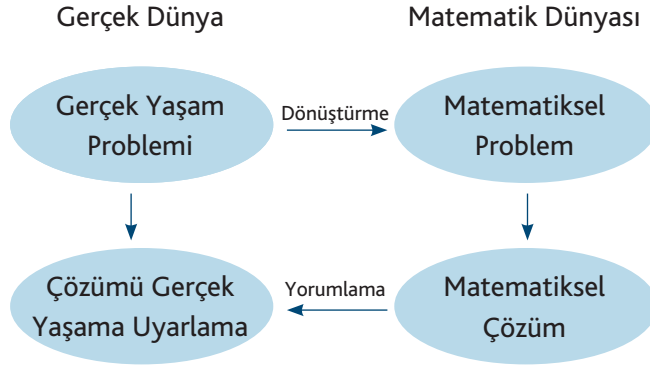
Matematik öğretim programı, öğrencilerin hayata ve bir üst öğrenime hazırlanmalarında ihtiyaç duyabilecekleri bilgi, beceri ve tutumların matematik bağlamında nasıl geliştirilebileceğinin yapıtaşlarını ve yol haritasını içermektedir. Bu bağlamda matematikte nelerin önemli olduğunun ve ölçülmesi gerektiğinin "idareci/kanun koyucu – öğretmen – öğrenci/veli" tarafından anlaşılması önemlidir. Matematik dersinin, öğrencilere kavramsal anlamının yanı sıra işlemsel akıcılığı kazandırması; matematiksel bilgilerin matematiksel iletişimde ve problem durumlarını modelleme ve çözüme etkin kullanımını sağlayacak şekilde yapılandırılması gereklidir. ^[2, 3] Bu ise öncelikle, öğrencilerin matematiği "yararlı, uğraşmaya değer" bulmalarıyla ve "özenle ve sebat ederek çalışmalarıyla" mümkündür. Bu nedenle öğrencilerin matematikle ilgili duyuşsal gelişimleri, tutumları, öz güvenleri ve kaygıları dikkate alınmalıdır. Bu çerçevede, matematik öğretim programının geliştirmeyi hedeflediği matematiksel beceri ve yeterlilikler şunlardır:

- I. Matematiksel modelleme ve problem çözme
- II. Matematiksel süreç becerileri: Matematiksel dili ve terminolojiyi doğru ve etkin kullanma (matematiksel iletişim), matematiksel akıl yürütme ve ispat yapma, matematiğin kendi içindeki konular/kavramlar arasında ve başka alanlarla ilişkilendirme
- III. Matematiğe ve öğrenimine değer verme
- IV. Psikomotor becerilerde gelişim sağlama
- V. Bilgi ve İletişim Teknolojilerini (BİT) yerinde ve etkin kullanma.

Öğretimin planlanmasına, uygulanmasına ve ölçme-değerlendirme etkinliklerine yol gösterecek bu beceri ve yeterliliklerin bazı göstergeleri şu şekilde özetlenebilir:

I. Matematiksel Modelleme ve Problem Çözme

Matematiksel modelleme bir yandan öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirirken diğer yandan matematiğin gerçek hayattaki rolünü görmelerini ve matematiğe değer vermelerini sağlar. Matematiksel modelleme, hayatın her alanındaki problemlerin doğasındaki ilişkileri çok daha kolay görebilmemizi, matematik terimleriyle ifade edebilmemizi, sınıflandırabilmemizi, genelledebilmemizi ve sonuç çıkarabilmemizi kolaylaştıran dinamik bir yöntemdir. Matematiksel modelleme yoluyla, öğrencilerin matematiği gerçek hayattan izole edilmiş bir disiplin olarak görme eğilimleri giderilmiş, matematiğin bir boyutunun da, gerçek hayat problemlerine modelleme yoluyla çözüm üreten sistematik bir düşünme tarzı olduğunu fark etmeleri sağlanmış olur. Bu amaca ulaşabilmek için, matematiksel modelleme süreci rutinleştirilmiş kurallar bütünü olarak değil; uygun değişken ve sembollerini seçme, değişkenlerin birbirleri arasındaki ilişkileri tespit etme, bunlar aracılığı ile gerçek hayat durumunu modelleme ve bu modelin test edilmesini içeren dinamik bir süreç olarak ele alınmalıdır. Bu yolla, gerçek dünya durumlarını açıklamak ve geleceğe yönelik tahminler yapmak için matematiğin ne kadar kullanışlı bir dil sunduğunu öğrencilerin görmesi sağlanmalıdır. Bir gerçek hayat problemi ile başlayan matematiksel modelleme problemin matematikselleştirilmesi ve ulaşılan sonucun gerçek hayat için yorumlanması ile tamamlanmaktadır. Aşağıda bu döngüsel süreç görülmektedir.



Bu kapsamda öğrencilerin hem modelleme hem de problem çözme becerilerinin geliştirilebilmesi için öğretim programı, problem çözmeye dayalı öğrenme ortamlarının tasarlanmasına büyük önem vermektedir. Problem, daha önce karşılaşılmayan bir zorluk, aşılması gereken alışılmadık bir engel olarak tanımlanabilir. Matematiksel problemler, çözüm yolunun önceden bilinmediği veya çözüme nasıl ulaşılabileceğinin hemen o an açık olmadığı, mevcut bilgilerin ve akıl yürütme becerilerinin kullanılması gereken durumlar olarak tanımlanabilir. Bu çerçevede bir bireyin problem çözme yeterliliği, bir problem durumunu anlama, çözüm için bir strateji geliştirme, geliştirdiği stratejiyi uygulama ve elde ettiği çözümü doğrulama kapasitesi olarak ifade edilebilir. Problem çözme etkinliği esnasında öğrencilerin birçok becerisi test edilirken aynı zamanda geliştirilir. Bu becerilerden bazıları şunlardır: matematiksel bilgiyi kullanma; hipotez ortaya atma ve test etme; elde edilen sonucun doğruluğunu kontrol/ispata etme; eleştirel düşünme; farklı çözüm yolları üretme; tümevarımsal/tümdengelimsel düşünme; soyutlama; ikna etme. Problem ve problem çözme bu yönüyle geleneksel olarak kural temelli yaklaşımları içeren alıştırmaya, soru ve daha çok bir konu gibi öğretilebilir rutin sözel problemler ve bunların çözümlerinden farklıdır. Öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılacak olan problemler mümkün oldukça öğrencilerin günlük hayatında gereksinim duyduğu/duyabileceği konularla ilgili, ilginç ve mümkün olduğunca gerçekçi olmalıdır. Problem olarak sunulan bir durum, öğrencinin deneyimleri ve aşinalığı çerçevesinde problem olmayabilir. Diğer bir deyişle, bir öğrenci için problem olan bir durum, bu tür durumlarla daha önce karşılaşan ve çözümünde deneyimli olan bir başka öğrenci için problem olmayabilir. Bu çerçevede öğrencilerin problem çözme yeterliliklerini geliştirmek/ölçmek için seçilecek/geliştirilecek problem durumları, hedef gruptaki öğrencilerin büyük çoğunluğu için rutin olmadığı düşünülen bağlamları içermelidir. Öğrencilerin problem çözme yeterlilikleri "problemi anlama, çözümü planlama, planı ve stratejiyi uygulama, çözümün doğruluğunu ve geçerliğini kontrol etme, çözümü genelleme ve benzer/özgün problem kurma" aşamalarıyla ilişkilendirilebilir. Bu aşamalar, doğrusal olmayıp dögüseldir. Başlangıçta problem hakkındaki bilgimiz ile çözüm sürecine başladıktan sonraki bilgimiz daha farklı olacak ve süreç ilerledikçe probleme bakış açımız ve çözüm konusundaki düşüncelerimiz değişebilecektir. Aşağıda problem çözme sürecinin aşamaları öğrenci davranışları dikkate alınarak açıklanmıştır.

1. Problemi Anlama

- Verilenleri (koşullar, değişkenler vb.) ve istenenleri tanımlama
- Çözüm için gerekli, gereksiz ve eksik verileri belirleme
- Anlatılmak istenen olay ve ilişkileri sözel, sembolik, sayısal (tablo) ve/veya grafik ile gösterme
- Anlatılmak istenen olay ve ilişkilerle ilgili sözel, cebirsel, sayısal (tablo), şekil ve/veya grafiksel olarak temsil etme
- Çözüm için anlamlı alt problemleri belirleme
- Anlamlı parçaları ve aralarındaki ilişkileri belirleyerek hipotezler oluşturma
- Problemi başka bir biçimde ifade etme, problemi basitleştirme

2. Plan Yapma

- Uygun stratejileri belirleme
Stratejiler: Deneme-yanılma, şekil, resim, tablo vb. kullanma, materyal/malzeme kullanma, sistematik bir liste oluşturma, ilişki arama, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol etme, varsayımları kullanma, problemin bir bölümünü çözme, benzer bir problem çözme, akıl yürütme, işlem seçme vb.
- Belirlenen stratejileri karşılaştırma
- En uygun stratejinin hangisi olduğunu gerekçeleriyle açıklama

3. Planı uygulama

- Belirlenen bir stratejinin uygunluğunu kritik etme
- Belirlenen bir stratejinin gerektirdiği sayısal işlem ve algoritmaları yürütme
- Belirlenen bir stratejide gerektiğinde değişiklik yapma

4. Çözümün Doğruluğunu ve Geçerliliğini Kontrol Etme

- Çözüm sürecinde elde edilen sonuçların doğru ve anlamlı olup olmadığını gerekçeleriyle açıklama
- Çözüm sürecinde kullanılan bir stratejinin uygunluğunu (veya neden seçildiğini) değerlendirme
- Problemin varsayımlarını, stratejilerini ve alternatif çözüm yollarını kritik etme
- Problemin çözümünden yola çıkarak benzer başka problemlerin çözümü için fikir ve stratejiler üretme
- Çözüm sürecinde ortaya çıkan ara ve nihai sonuçların doğruluğunu değerlendirmek için çıkan sonuç ile tahmin edilen sonuçları karşılaştırma
- Çözüm sürecinde kullanılan işlemlerin ve algoritmaların doğruluğunu kontrol etme
- Çözüm sürecinde ortaya çıkan sonuçların matematiksel olarak ve gerçek hayatla (veya problem bağlamında) uygunluğunu (ör. insan sayısı 6,5 olamaz; düzlemdeki bir üçgenin iç açıları toplamı 180 dereceden farklı olamaz vb.) tartışma
- Çözümü, problemde verilenler ve istenenler değiştirildiğinde elde edilecek yeni problemlerin çözümü için genelleme

5. Çözümü Genelleme ve Yeni/Özgün Problem Kurma

- Verilen resim, şekil, fotoğraf, harita vb. görsellere uygun gerçekçi problem durumları oluşturma
- Verilen bir gerçek hayat durumuna uygun matematiksel problemleri (veya problemin ne olduğunu) tanımlama
- Belirli bir veri setine uygun gerçekçi problem durumları oluşturma
- Verilen matematiksel işlemlere uygun gerçek/gerçekçi problem durumları oluşturma
- Verilen bir çözüm stratejisini ve/veya çözümü genelleme
- Eldeki bilgilere uygun yeni/özgün problem durumları oluşturma

II. Matematiksel Süreç Becerileri

1. Matematiksel İletişim Sağlayabilme

Matematik aralarında anlamlı ilişkiler bulunan kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan evrensel bir dildir. Bu dilin doğru ve etkili bir şekilde kullanılması, öğrenciler için anlamlı olması ve buna ihtiyaç hissetmeleriyle yakından ilişkilidir. Matematiksel iletişimde sözlü anlatımdan, yazılı ve görsel ifadelerden ve gerektiğinde modellerden yararlanmak büyük önem taşımaktadır.

Matematik hakkında konuşma, yazma ve dinleme iletişim becerilerini geliştirirken aynı zamanda öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına da yardımcı olur. Öğretmen, öğrencilerin düşüncelerini açıklayabilecekleri, tartışabilecekleri ve yazılı olarak ifade edebilecekleri sınıf ortamları oluşturmali ve öğrencilerin daha iyi iletişim kurabilmesi için uygun sorgulamalarda bulunmalıdır.

Öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin gelişmesi programın amaçları arasında yer almaktadır. Program yoluyla öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin gelişmesi için aşağıdaki davranışları kazanmaları hedeflenmektedir:

- Somut model, şekil, resim, grafik, tablo, sembol vb. farklı temsil biçimlerini kullanarak matematiksel düşünceleri(ni) ifade etme
- Günlük dili, matematiksel dil ve sembollerle; matematiksel dili, günlük dil ve sembollerle ilişkilendirme
- Matematiksel dilin gerçek problem durumlarını sade, anlaşılır ve etkin bir biçimde ifade etme başarısının farkına varma ve bunu takdir etme
- Matematiğin sembol ve terimlerini etkili bir şekilde kullanma
- Matematiğin aralarında anlamlı ilişkiler bulunan kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan bir dil olduğunu fark etme
- Matematiksel dili matematiğin kendi içinde, farklı disiplinlerde ve kendi yaşantısında uygun ve etkili bir biçimde kullanma
- Matematiksel kavramları, işlemleri ve durumları somut model, şekil, resim, grafik, tablo, sembol vb. farklı temsil biçimlerini kullanarak ifade etme

- Matematikle ilgili verilen diyalog ve düşüncelerin doğruluğunu ve anlamını yorumlama
- Matematik dilini kullanmada öz güvene sahip olma
- Matematik dilinin kullanımıyla ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olma

2. Matematiksel akıl yürütme ve ispat yapabilme

Öğrencilere matematik öğrenme sürecinde akıl yürütme (muhakeme) becerilerinin geliştirilmesi için ortamlar hazırlanmalıdır. Matematiksel akıl yürütme becerilerinin öğrencinin okul hayatını ve okul dışındaki hayatını kolaylaştırmadaki değeri konusunda farkındalık yaratmak büyük bir önem taşımaktadır.

Öğretim programında, öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin gelişimine önem verilmektedir. Bunun için öğrencilerde aşağıdaki davranışların geliştirilmesi hedeflenmiştir:

- Matematikte ve günlük yaşantısında mantığa dayalı genellemeler ve çıkarımlarda bulunma
- Matematikteki ve matematik dışındaki çıkarımlarının, duygu ve düşüncelerinin doğruluğunu/geçerliliğini savunma
- Düşüncelerini açıklarken matematiksel modeller, kurallar ve ilişkileri kullanma
- Bir (matematiksel) durumu analiz ederken matematiksel ilişkileri kullanma
- Matematikteki ilişkileri açıklama
- Farklı stratejiler kullanarak kestirimlerde bulunma ve bunu mantıksal gerekçelerle savunma (örneğin fonksiyonun türevinin grafiğinden fonksiyonun grafiğini tahmin etme)
- Genel ilişkileri özel durumlara uygulayabilme
- Modelleri, önermeleri, özellikleri ve ilişkileri kullanarak yaptığı matematiksel çıkarımı açıklayabilme
- Matematiksel doğrulama sürecinde tümevarımı ve tümdengelimini etkin olarak kullanabilme
- Matematiksel bir önermeyi ispatlama sürecinde en uygun ispat yöntemini seçme

3. Matematiksel ilişkilendirme yapabilme

Matematik sadece kurallar, semboller, şekiller ve işlemlerden ibaret değildir. İçinde bir anlam bütünlüğü olan düzen ve ilişkiler ağından oluşmaktadır. Ayrıca, matematikle diğer disiplinler ve gerçek hayat arasında da ilişkiler bulunmaktadır. Sözü edilen ilişkilerin kullanılması için oluşturulan ortamlar, öğrencilerin matematiği daha rahat ve daha anlamlı öğrenmelerini sağlayacaktır. Bunun yanı sıra edinilen bilgi ve becerilerin kalıcılıkları artacak, matematiğin gücünün takdir edilmesi sağlanacak, matematikte öz güvenleri artabilecek ve matematiğe yönelik olumlu tutuma sahip olabileceklerdir. Matematiksel kavramların geliştirilmesi belli bir süre sınırı konulmadan süreç içinde gerçekleştirilmelidir. Matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesi de aynı süreç içinde ele alınmalıdır. Sınıfta ele alınan bir konunun, matematiğin diğer alanlarıyla ilişkisi araştırılmalıdır. Öğrencilerden, kavram ve kurallar arasında karşılaştırmalar yapmaları istenmeli, onlara somut ve soyut temsil biçimleri arasında ilişkilendirme yapabilecekleri problemler çözdürülmelidir.

Öğretim programında, öğrencilerin ilişkilendirme becerilerinin gelişimine önem verilmektedir. Bunun için öğrencilerde aşağıdaki davranışların geliştirilmesi hedeflenmiştir:

- Kavramsal ve işlemsel bilgiler arasında ilişki kurma
- Matematiksel kavram ve kuralları çoklu temsil biçimleriyle gösterme
- Öğrenme alanları (sayılar ve cebir; geometri; sayma, veri ve olasılık) arasında ilişki kurma
- Matematiği diğer derslerde ve günlük hayatında karşılaştığı konu ve durumlarla ilişkilendirme
- Matematiksel konu, kavram ve fikirler arasında ilişki kurma
- Matematiksel kavramların, işlemlerin ve durumların farklı temsil biçimlerinin (sayısal, sembolik, geometrik/grafiksel vb.) arasında ilişki kurma
- Farklı temsiller (sayısal, sembolik, geometrik/grafiksel vb.) arasında geçişler yapma

III. Matematiğe ve Öğrenimine Değer Verme

Öğrencilerin matematiksel içerik ve becerilerindeki gelişimin yanı sıra, "matematiği hissedilir, yararlı, uğraşmaya değer olarak görme" ve "özenle ve sebat ederek çalışma ve kişisel olarak faydasını görme" konularındaki gelişimlerine önem verilmelidir. Bu çerçevede öğrencilerin matematikle ilgili duyuşsal gelişimleri, tutumları, öz güvenleri ve kaygıları dikkate alınmalıdır. Bunun için öğrenme-öğretme sürecinde matematiğin bugünkü medeniyetimizin gelişmesindeki, diğer disiplinlerdeki ve günlük hayatımızdaki rolünü ortaya koyan etkinliklere yer verilmelidir.

Öğrencilerin matematiğe ve matematik öğrenimine yönelik öz güvene, olumlu tutumlara ve değerlere sahip olduklarının bazı göstergeleri aşağıda sıralanmıştır:

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

Öğrencilerin matematikte öz düzenleme yapabildiklerinin bazı göstergeleri aşağıda sıralanmıştır:

- Matematikle ilgili konularda kendini motive etme
- Matematik dersi için hedefler belirleyerek bu hedeflere ulaşmada kendini yönlendirme
- Matematik dersinde istenenleri zamanında ve düzenli olarak yapma
- Matematikle ilgili çalışmalarda kendini sorgulama
- Gerekliğinde ailesinden, arkadaşlarından ve öğretmenlerinden (matematikle ilgili konularda) yardım isteme
- Matematik dersine verimli bir şekilde çalışma
- Matematik sınavlarında heyecanlı ve panik halde olmama
- Matematik dersinde yapılan çalışmalarda düzenli olma
- Matematik dersinde araç ve materyalleri kullanırken özen gösterme

IV. Psikomotor Becerilerde Gelişim Sağlama

Öğrencilere aşağıdaki psikomotor becerilerin kazandırılması hedeflenmiştir:

- Grafikleri aslına uygun bir şekilde çizme
- Geometrik araç-gereçleri (pergel, cetvel, vb.) temel geometrik çizimlerde kullanma
- Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma

V. Bilgi ve İletişim Teknolojilerini (BİT) Yerinde ve Etkili Kullanma

Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojileri büyük bir hızla gelişmekte ve anlamlı matematik öğretimi için yeni fırsatlar oluşturmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin sürekli gelişmesi sonucunda; öğretim yazılımlarının hem niteliği hem de niceliği artmakta, alternatifler sürekli çoğalmaktadır. Örneğin; dinamik geometri yazılımları sayesinde öğrenciler geometrik çizimler oluşturabilmekte ya da öğretmenin hazırladığı dinamik geometrik şekiller üzerinde etkileşimli incelemeler yapabilmektedir. Öte yandan internet üzerinde, öğretmenlerin yararlanabileceği kaynaklar da her geçen gün artmakta, Türkçe ve diğer dillerdeki çeşitli ders planlarına ve sınıfta kullanılacak etkileşimli uygulamalara erişilebilmektedir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin bilinçli kullanımı, teknolojinin matematik becerilerinin öğrenilmesinin yerini almasını değil; aksine, beceri seviyelerini gözetmeksizin tüm öğrencilere matematiksel düşünceyi ulaştırılabilir kılmayı amaçlamaktadır. Örneğin, BİT, sınırlı matematik bilgisi ve sınırlı sembolik ve sayısal işlem yapma becerisine sahip öğrencilere, problem çözme sürecine dahil olma olanağı vermektedir. Bu bağlamda kullanılacak uygun araçlar, öğrencileri uzun ve birbirini tekrar eden hesaplamalardan kurtarabilir, çoklu ortam ve temsillerin kullanılmasını teşvik edebilir. Farklı teknolojiler, özellikle de farklı yazılımlar modelleme ve problem çözme sürecinin değişik aşamalarını desteklemekte; çoklu temsillere (sayısal, cebirsel, grafik) imkan sağlayarak öğrencilerin matematiksel durumları daha iyi anlamalarına ve farklı düşünme yollarını tecrübe ederek bunların sonuçlarını daha hızlı bir şekilde değerlendirmelerine imkan sağlamaktadır. Diğer bir deyişle, bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkili kullanımıyla öğrenciler gerçek/gerçekçi matematik problemleri üzerinde çalışabilir ve uzun işlemlerden kazanacakları zamanı akıl yürütmede ve yaratıcı düşünmede kullanabilirler. Bu çerçevede, öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerini yerinde kullanmayı öğrenmesine önem verilmelidir.

Ortaöğretim matematik eğitiminde sıklıkla kullanılan bilgi ve iletişim teknolojileri şu başlıklar altında özetlenebilir: (dinamik) geometri yazılımları; grafik çizim yazılımları; elektronik tablo yazılımları; (grafik) hesap makineleri; akıllı tahta ve tabletler; elde taşınabilir veri toplama cihazları ve bunlara bağlanarak kullanılan algılayıcılar; bilgisayar cebir sistemleri; (dinamik) istatistik yazılım ve simülasyonları; oyunlar ve mikrodünyalar ve İnternet (WWW tabanlı uygulamalar ve sanal manipülatifler).

Bilgi ve iletişim teknolojilerini matematik öğreniminde etkin kullanabilmeleriyle ilgili öğrencilerin aşağıdaki kazanımlara sahip olması beklenir:

- Grafik hesap makinesini yerinde ve etkin kullanma
- Elektronik tablo yazılımlarını yerinde ve etkin kullanma
- Dinamik matematik/geometri yazılımlarını yerinde ve etkin kullanma
- Matematik öğretimi için geliştirilen uygun kaynakları (web sitesi, animasyon, uygulama vb.) yerinde ve etkin kullanma
- Matematikle ilgili konularda ihtiyaç duyacağı bilgi, video, uygulama vb. kaynaklara ulaşmada İnterneti yerinde ve etkin kullanma

PROGRAMIN ÖLÇME-DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

Ölçme ve değerlendirme; öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeylerini saptamak ve öğrenme düzeylerini geliştirmek, öğretim etkinliklerinin ve öğretim yöntemlerinin eksikliklerini belirlemek ve niteliklerini geliştirmek, öğrencilerin güçlü ve geliştirmeye açık yanlarını anlamak, uygulanan programın zayıf ve kuvvetli yanlarını ortaya çıkarmak için yapılır. Bu nedenle, ölçme ve değerlendirme öğrenci gelişimini izleyen bir süreç olarak tanımlanabilir. Bu süreç, öğretim materyal ve etkinliklerinin sürekli geliştirilmesine ışık tutar. Ölçme ve değerlendirme uygulamalarının sınıf içi etkinliklerle uyumlu olması ve öğrencilerin ezberle bilgi kazanımından çok beceri kazanımına odaklanması gelişimsel anlamda hazırlanan lise matematik öğretim programının önemli bileşenlerden birini oluşturur.

Ölçme ve değerlendirme yapılırken dönem içi ve sonunda uygulanan, sadece bilgiyi ve sonucu ölçen bir yaklaşımdan ziyade; süreci ölçen, öğrenmenin bir parçası olarak düşünülen, bilgiyi ölçerken beceriyi de ölçebilen tekniklerin yoğun kullanılmasını gerektiren bir yaklaşım sergilenmesi önemlidir. Bu çerçevede ölçme sonuçları yalnızca öğrenciye not verme amacıyla değil, öğrencilerin kendilerini değerlendirmesine yardımcı olmak, öğrenci gelişimi ve öğrenme süreci hakkında bilgi almak ve bunlar ışığında daha iyi bir öğretim gerçekleştirmek amacıyla kullanılmalıdır. Dolayısıyla ölçme sonuçları öğretmenin kendi öğretimine yönelik kararlar almasına da olanak tanımalıdır.

Programın ölçme-değerlendirme yaklaşımının tam olarak uygulanabilmesi için öğrenme-öğretme sürecinde gerek biçimlendirme gerekse düzey belirleme amaçlı kullanılacak soruların/görevlerin bilişsel düzeyleri ve hangi zihinsel süreçleri ölçtüğünün ortaya konulması önemli görülmektedir. Genel olarak öğrencilerin matematiksel düşünme, anlama ve problem çözme/modelleme yeteneklerini geliştirmek için ileri düzeyde bilişsel görevlere yer verilmesi gerekir. ^[3] Öğrencilerin gerçekten formülleri ve bilgileri ezberleyip ezberlemedikleri, muhakeme yeteneklerini kullanıp kullanmadıkları ileri düzey görevleri ve soruları tamamlamaları sürecinde ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda öğretmen tarafından ortaya koyulan görev ya da çözülmesi arzulanan sorular, öğrenciye yaşatmayı hedeflediği bilişsel süreçler (ezberleme, işlemleri yerine getirme, kavramsallaştırma, varsayımda bulunma vs.) bağlamında sınıflandırılabilir. Bu anlamda öğretmen ve ilgili paydaşlara yol gösterici olması için örnek iki sınıflandırma aşağıda sunulmaktadır:

Ölçme-değerlendirme sürecinde kullanılacak soruların bilişsel olarak sınıflandırılması ^[4]:

- **Ezberleme:** Temel matematiksel olguları tekrarlama; matematik terim ve tanımları hatırlama; formülleri ve hesaplama prosedürlerini hatırlama
- **İşlemleri gerçekleştirme:** Sayıları kullanarak sayma, sıralama ve gösterme; sayısal/hepsalsal işlemleri ve algoritmaları gerçekleştirme; ölçümleri gerçekleştirme ve hesapları yapma; denklemleri/formülleri, rutin sözel problemleri çözme; verileri organize etme ve gösterme (sergileme); grafik ve tablo çizme ve okuma; geometrik yapıları inşa etme
- **Anlama/kavrama:** Gösterimleri (temsilleri) kullanarak matematiksel fikirleri modelleme; veri analizinden çıkan bulguları ve sonuçları açıklama; kavramlar arasında ilişkiler kurma ve/veya açıklama; modeller, diyagramlar ve diğer temsiller arasındaki ilişkileri açıklama; matematiksel bir ilişkinin veya önermenin gerçekliğini belirleme/saptama

- **Varsayımda bulunma, genelleme, ispatlama:** Formel ve informel ispatlar yazma; verileri analiz etme; bir ilişki veya sayı dizisi oluşturmak için matematiksel bir kural yazma; tümevarım ve tümdengelim yoluyla akıl yürütme; uzamsal akıl yürütmeyi kullanma
- **Rutin olmayan problemleri çözme ve ilişki kurma:** Problemleri çözmek için farklı stratejileri uygulama; matematiği, matematik dışındaki bağlamlarda kullanma; ilişkileri fark etme, devam ettirme ve yeni ilişkiler oluşturma; farklı kaynaklardaki içerik ve fikirleri sentezleme

Matematikte kullanılan soruların niteliklerini karmaşıklık düzeylerine göre belirleyen bir diğer sınıflama aşağıda sunulmuştur^[5]:

- **Düşük karmaşıklıkta sorular:** Bir terimi, özelliği tanıma, olguyu tanıma; bir kavramın örneğini hatırlama; denk gösterimleri hatırlama; belirli bir işlemi yapma; bir denklemden ifadeyi veya formülde verilen bir değişkeni değerlendirme; bir basamaklı problem çözme; basit geometrik figürleri çizme veya bunları ölçme; grafik, tablo veya şekildeki bilgiyi elde etme
- **Orta karmaşıklıkta sorular:** Matematiksel bir ifadeyi birden fazla yöntem ile gösterme; duruma ve amaca göre farklı temsilleri kullanma ve seçme; çok basamaklı çözüm içeren problem çözme; şekilleri veya durumları karşılaştırma; çözüm yolu için gerekçe sunma; görsel sunumu yorumlama; ilişkiyi genişletme; grafikten, tablodan veya şekilden bilgiyi elde etme ve bunu çok basamaklı problem çözümünde kullanma; rutin problemi, verilen veriyi ve koşulları formüle etme; basit bir ispatı/kanıtı yorumlama
- **Yüksek karmaşıklıkta sorular:** Farklı temsillerin farklı amaçlar için nasıl kullanılabileceğini tanımlama; birden fazla basamak ve karar vermeyi içeren işlemleri yapma; yöntemlerin ve kavramların benzer ve farklılıklarını analiz etme; ilişkiyi genelleme; verilen bir duruma uygun problem oluşturma; rutin olmayan problemleri çözme; bir problemi birden fazla strateji kullanarak çözme; bir problemin çözümünü doğrulama ve açıklama; çözüm yöntemlerini karşılaştırma ve tanımlama; karmaşık bir yapıdaki matematiksel modeli formüle etme; matematiksel modeldeki varsayımları analiz etme; tümdengelim yoluyla bir kanıt ortaya koyma ve bunu analiz etme; matematiksel bir gerekçe sunma.

Referanslar

- [1] Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Yayınları.
- [2] Schoenfeld, A. H. (Ed.) (2007). *Assessing mathematical proficiency*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [3] Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). The strands of mathematical proficiency. *Adding it up: Helping children learn mathematics* (pp. 115 – 155). Washington, DC: National Academy Press.
- [4] Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(5), 344-350.
- [5] National Assessment Governing Board. (2007). *Mathematics framework for the 2007 National Assessment of Educational Progress*. Washington, DC: U.S. Department of Education.

PROGRAMIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

Programın uygulanması öğretmenin tercihleri, sınıf mevcudu ve sınıfın bilişsel seviyesiyle ve burada sayamayacağımız daha pek çok faktörle yakından ilişkilidir. Bu nedenle, öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde sorumluluk öğretmene ait olup yukarıda verilen bilgiler ve programın bilgi ve beceri boyutunda verilen kazanımlar çerçevesinde kalmak koşuluyla öğretmen tercihlerinde özgürdür. Bununla birlikte programın uygulanması süresince aşağıdaki hususlara uyulması yerinde olacaktır:

- Programda kazanımlar ve bunlara ilişkin açıklamalar bir bütün olarak ele alınmalıdır.
- Kazanımların açıklamalarında bazen sınırlamalar, uygulamaya dönük ipuçları, nadir de olsa bazen de örnekler verilmiştir. Sınırlamalara uyulması beklenirken, uygulamaya dönük ipuçların ve örneklerin geliştirilerek kullanılması önerilmektedir.
- Programdaki öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve kazanımların sıralanışı, işleniş sırası olarak düşünülmelidir.
- Ders kitaplarında ünitelerin genel sıralamasında bir değişiklik yapmamak kaydıyla ünite içindeki kazanımların verilmiş sırasından değişikliğe gidilebilir. Gerekli hallerde bir kazanım başka bir ünite altında ele alınabilir.
- Programda belirtilen ünitelerin içeriğine sadık kalmak koşuluyla kitaplarda ünite/konu adlarında farklılığa gidilebilir.
- Kazanımlar ders kitabında ele alınırken yazar gerek duyduğu durumlarda kazanımlarda olmadığı halde hatırlatma amacıyla bazı ön bilgilere yer verebilir.
- Yukarıda açıklanan beceriler bu programın temel taşlarını oluşturmaktadır. Bu nedenle, kazanımlarda açıkça belirtilmemiş olsa dahi bu beceriler dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda, bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımına, problem çözme etkinliklerine, öğrencilerin iletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalara yer verilmelidir.
- Lise matematik programı; bölge, okul ve öğrenci farkı gözetmeksizin 9-10. sınıflarda aynı içeriğin, 11-12. sınıflarda ise öğrencilerin tercih, ihtiyaç, kariyer planları vb. durumlara göre Temel ve İleri olmak üzere iki farklı içeriğin takibini önermektedir. Kazanımlarda bireysel ve kültürel farklılıkların gözetilmesi mümkün olmamıştır. Ancak, programın uygulanması esnasında işlenecek konuların derinliği ve işlenişinde öğrenciler arasındaki bireysel ve kültürel farklılıklar dikkate alınmalıdır.
- Matematik öğretim programı öğrenciyi merkeze alan, kavramsal anlamayı, matematiksel modelleme ve problem çözmeyle önemseyen bir bakış açısı ortaya koymakla birlikte, özel bir öğretim yöntemi veya yaklaşımını dikte etmemektedir.
- Özel eğitime ihtiyacı olan öğrenciler için; özellikleri, eğitim performansları ve ihtiyaçları doğrultusunda sorumlu olduğu eğitim programı temel alınarak "Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı (BEP)" hazırlanmalı ve uygulanmalıdır. BEP'de yer alan kazanımlar belirlenirken bireylerin akademik, zihinsel, sosyal, bedensel özellikleri ile bireysel farklılıkları dikkate alınarak gerekli uygulamalar yapılmalı, başarının değerlendirilmesinde bireylerin BEP'i dikkate alınmalıdır.

9. SINIF MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

Programın öğrencilerde geliştirmeyi hedeflediği becerilerle 9. sınıf matematik öğretim programı ilişkisi;

Modelleme/Problem çözme		<ul style="list-style-type: none"> Kümeleri, denklem-eşitsizlikleri, fonksiyonları, üçgenlerde benzerliği ve dik üçgende trigonometrik oranları modellemede ve problem çözmeye kullanma
Matematiksel Süreç Becerileri	Akıl Yürütme	<ul style="list-style-type: none"> İspatlama, orantısal akıl yürütme ve olasılıklı düşünme becerisi kazanma Üçgenin özelliklerini neden-sonuç bağlamında inceleme
	Matematiksel İletişim	<ul style="list-style-type: none"> Kümeler, denklem ve eşitsizlikler, fonksiyonlar, üçgen, vektör, veri ve olasılığa özgü terim ve sembolleri matematiksel düşünceleri ifade etmede kullanma
	İlişkilendirme	<ul style="list-style-type: none"> Küme, denklem, eşitsizlik ve fonksiyon kavramlarının birbirleriyle olan ilişkilerini açıklama; bu kavramlar arasındaki cebirsel ve geometrik temsil ilişkilerini fark etme Üçgenin temel ve yardımcı elemanları arasındaki ilişkileri açıklama
Bilgi ve İletişim Teknolojileri		<ul style="list-style-type: none"> Bir fonksiyonun cebirsel gösterimi ile grafik gösterimi arasındaki ilişkileri belirleme, Geometrik ilişkileri keşfetme <p>amacıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanma</p>

9. sınıfta yer alan öğrenme alanları aracılığı ile öğrencilerin aşağıdaki kazanımlara ulaşmaları beklenmektedir:

Sayılar ve Cebir

- Küme kavramını örneklerle açıklama, kümeler üzerinde yapılan işlemleri anlama, temel özelliklerini belirleme ve gerçek/gerçekçi durumların modellemesini içeren problemlerin çözümünde kümelerden yararlanma
- Denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulma; yüzde, oran-orantı ve bir sayının kuvveti kavramlarını pekiştirme ve bu kavramlar üzerine uygulamalar yapma
- Fonksiyonu; bağımlı, bağımsız değişkenler arasındaki ilişki olarak açıklama ve ilgili problem durumlarını; tablo, grafik ve cebirsel gösterimlerinden yararlanarak inceleme

Geometri

- Üçgenin temel elemanları, yardımcı elemanları ve bunlar arasındaki ilişkileri neden-sonuç ilişkisi içerisinde açıklama
- Dik üçgende dar açılarının trigonometrik değerlerini belirleme ve bu oranları problem çözme sürecinde kullanma
- Sinüs ve kosinüs teoremlerini anlama ve bunların uygulamalarını bağlamsal bir yaklaşım çerçevesinde yapma
- İki üçgenin eş veya benzer olmasını sağlayan asgari koşulları belirleme ve üçgenlerin eşliğini ve benzerliğini gerçek yaşam problemlerinin çözümünde aktif olarak kullanma

- Farklı problem durumlarında kullanılacak en uygun üçgen alan bağıntısının hangisi olduğuna karar verme ve üçgenin alan bağıntılarını problem çözme sürecinde kullanma
- Dik üçgende temel uzunluk ilişkilerini problem çözme sürecinde kullanma
- Vektörler aracılığı ile koordinat düzleminde geometri yapmak için yeni bir bakış açısı geliştirme

Veri, Sayma ve Olasılık

- Verileri doğru temsil yöntemleri ile temsil etme
- Birden fazla veri grubunu karşılaştırma
- İki nicelik arasındaki ilişkiyi açıklama
- Eş olasılıklı olayların olasılık değerlerini hesaplama

Öğrenme Alanları, Üniteler ve Zaman Dağılımı: Bir kazanımın işleniş süresi başta öğrencilerin seviyesi olmak üzere birçok değişkene bağlıdır. Bu nedenle programdaki kazanımlara yönelik aşağıda verilen işleniş süreleri kesin olmayıp yaklaşık olarak verilmiştir.

9. SINIF				
No	Ünite/Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
SAYILAR VE CEBİR				
9.1.	KÜMELER	7	18	9
9.1.1	Kümelerde Temel Kavramlar	4	6	3
9.1.2	Kümelerde İşlemler	3	12	6
9.2	DENKLEM ve EŞİTSİZLİKLER	10	74	34
9.2.1.	Gerçek Sayılar	1	4	2
9.2.2.	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler	5	20	9
9.2.3.	Üstlü İfade ve Denklemler	2	12	6
9.2.4.	Denklem ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar	2	38	17
9.3.	FONKSİYONLAR	4	28	13
9.3.1.	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	4	28	13
GEOMETRİ				
9.4.	ÜÇGENLER	18	62	30
9.4.1.	Üçgenlerin Eşliği	4	12	6
9.4.2.	Üçgenlerin Benzerliği	3	12	6
9.4.3.	Üçgenlerin Yardımcı Elemanları	5	14	6
9.4.4.	Dik Üçgen ve Trigonometri	4	12	6
9.4.5.	Üçgenin Alanı	2	12	6
9.5.	VEKTÖRLER	2	8	3
9.5.1.	Vektör Kavramı ve Vektörlerle İşlemler	2	8	3
VERİ, SAYMA ve OLASILIK				
9.6.	VERİ	4	16	6
9.6.1.	Merkezi Eğilim ve Yayılım Ölçüleri	1	8	3
9.6.2.	Verilerin Grafikle Gösterilmesi	3	8	3
9.7.	OLASILIK	2	10	5
9.7.1.	Basit Olayların Olasılıkları	2	10	5
Toplam		47	216	100

SAYILAR ve CEBİR

9.1. Kümeler

9.1.1. Kümelerde Temel Kavramlar

Terimler: Küme, eleman, evrensel küme, boş küme, alt küme, sonlu küme, sonsuz küme, eşit kümeler

Sembol ve Gösterimler: $\in, \notin, \emptyset, \subset, \subseteq, \supset, \supseteq$

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

9.1.1.1. Küme kavramını örneklerle açıklar ve kümeleri ifade etmek için farklı gösterimler kullanır.

9.1.1.2. Evrensel küme, boş küme, sonlu küme ve sonsuz küme kavramlarını örneklerle açıklar.

9.1.1.3. Alt küme kavramını ve özelliklerini açıklar.

9.1.1.4. İki kümenin eşitliğini açıklar.

İki kümenin eşitliği kavramı alt küme ile ilişkilendirilir.

Denk küme kavramı verilmez.

9.1.2. Kümelerde İşlemler

Terimler: Birleşim, kesişim, fark, tümeleme, ayrık kümeler, De Morgan kuralları, sıralı ikili, kartezyen çarpım

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

9.1.2.1. Kümelerde birleşim, kesişim, fark ve tümeleme işlemlerini yapar; bu işlemler arasındaki ilişkileri ifade eder.

Kümelerin birleşim ve kesişim işlemlerinin özellikleri keşfettirilir.

En fazla üç kümenin birleşiminin eleman sayısını veren ilişkiler incelenir.

Fark ve tümeleme işlemlerinin özellikleri incelenir.

De Morgan kuralları keşfettirilir.

Kümelerde fark kavramı işlenirken ayrık küme kavramına yer verilir.

9.1.2.2. İki kümenin kartezyen çarpımını açıklar.

Sıralı ikili ve sıralı ikililerin eşitliği örneklerle açıklanır.

İki kümenin kartezyen çarpımının eleman sayısını veren ilişki keşfettirilir.

9.1.2.3. Kümelerde işlemleri kullanarak problem çözer.

Gerçek/gerçekçi hayat durumlarının modellenmesini içeren problemlere yer verilir.

9.2. Denklem ve Eşitsizlikler

9.2.1. Gerçek Sayılar

Terimler: Doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı, irrasyonel sayı, gerçek (reel) sayı

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

9.2.1.1. İrrasyonel sayılar ve gerçek sayılar kümesini açıklar.

[] Doğal sayı, tam sayı ve rasyonel sayı kavramları hatırlatılır.

[] $\sqrt{2}$ sayısının bir rasyonel sayı olmadığı ispatlanır; sayı doğrusundaki yeri belirlenir.

[] Gerçek sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin özellikleri incelenir.

[] \mathbb{R} nin geometrik temsilinin sayı doğrusu; $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ nin geometrik temsilinin de Kartezyen koordinat sistemi olduğu vurgulanır.

9.2.2. Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler

Terimler: Birinci dereceden denklem, eşitsizlik, mutlak değer, aralık, çözüm kümesi

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

9.2.2.1. Gerçek sayılar kümesinde birinci dereceden eşitsizliğin özelliklerini açıklar.

9.2.2.2. Gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını açıklar.

[] Açık, kapalı ve yarı açık aralık kavramları ve bunların gösterimleri incelenir.

9.2.2.3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.

9.2.2.4. Bir gerçek sayının mutlak değeri ile ilgili özellikleri gösterir ve mutlak değerli ifade içeren birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur.

[] $x, y \in \mathbb{R}$ ve $a, b \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere aşağıdaki özellikler verilir:

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

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

[] Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözümü analitik düzlemde yorumlanır.

9.2.3. Üstlü İfade ve Denklemler

Terimler: Üstlü ifade, köklü ifade, rasyonel kuvvet

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

9.2.3.1. Üstlü ifadeleri içeren denklemleri çözer.

[] Bir gerçek sayının tam sayı kuvveti basit uygulamalarla hatırlatılır.

[] Üstlü ifadelerin çarpımı, bölümü ve kuvvetleri ile ilgili özellikler cebirsel olarak incelenir.

9.2.3.2. Köklü ifadeler ve özelliklerini bir gerçek sayının rasyonel sayı kuvveti ile ilişkilendirerek açıklar.

[] $x \in \mathbb{R}^+$ ve $m, n \in \mathbb{Z}^+$ için $\sqrt[n]{x^m}$ olduğu vurgulanarak; köklü ifadeler ve özellikleriyle üstlü ifadeler ve özellikleri arasındaki ilişkiler üzerinde durulur.

9.2.4. Denklem ve Eşitsizliklerle ilgili Uygulamalar

Terimler: Oran, orantı, yüzde, denklem, eşitsizlik

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

9.2.4.1. Oran ve orantı kavramlarını gerçek/gerçekçi hayat durumlarını modellemede ve problem çözümede kullanır.

[] Oran, orantı ve orantıya ait özellikler hatırlatılır.

[] Oran ve orantı kavramları gerçek/gerçekçi hayat durumlarını modelleme ve karar vermede kullanılır. Örneğin, "Aynı peynirin ₺7,99 fiyatla satılan 420 gramlık paketi mi yoksa ₺9,75 fiyatla satılan 500 gramlık paketi mi daha hesaplıdır?"

9.2.4.2. Denklem ve eşitsizlikleri gerçek/gerçekçi hayat durumlarını modellemede ve problem çözümede kullanır.

[] Bir formülü veya cebirsel ifadeyi değişkenlerin herhangi birini verecek şekilde yeniden yazma (örneğin, $C = (F - 32) \cdot \frac{5}{9} \Rightarrow F = C \cdot \frac{9}{5} + 32$); değişkenlerin belli değerleri için sonucu hesaplama uygulamaları yaptırılır.

[] Gerçek/gerçekçi hayat durumlarını temsil eden sözel ifadelerdeki ilişkilerin cebirsel, grafiksel ve sayısal (nümerik) temsilleri ile ilgili uygulamalar yapılır. Aşağıda listelenen türde veya benzeri bağlamlarda farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren oran, orantı, değişim, değişim oranı, ortalama, ağırlıklı ortalama kavramlarının kullanıldığı problemler üzerinde durulur (örneğin, elektrik, su vb. fatura ve ödemeler; faiz; alım-satım ve kâr-zarar; işçi, havuz, yüzde ve karışım problemleri; hız ve hareket (hız kavramı, sabit hız, ortalama hız, birimler arası dönüşüm ($\text{km/s} \rightarrow \text{m/s}$)) gibi.)

9.3. Fonksiyonlar

9.3.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi

Terimler: Fonksiyon, tanım kümesi, değer kümesi, görüntü kümesi, fonksiyonun grafiği, sabit fonksiyon, birim fonksiyon, bire bir fonksiyon, örten fonksiyon, doğrusal fonksiyon, yatay doğru testi, dikey (düşey) doğru testi

Sembol ve Gösterimler: $f: A \rightarrow B, f(x)$

9.3.1.1. Fonksiyon kavramını açıklar.

- Bu konuda yalnızca gerçek sayılar üzerinde tanımlanmış fonksiyonlar ele alınacaktır.*
- Fonksiyon konusuna girişte soyut bir yaklaşım yerine önce bire bir olan ve olmayan fonksiyon durumları ile modellenebilecek gerçek/gerçekçi hayat durumları kullanılarak tablo-grafik inceleme, bağımlı-bağımsız değişken arasındaki ilişki vb. durumlar bağlamında fonksiyon kavramı ele alınır.*
- Fonksiyon "Bir kümenin (tanım kümesi) her bir elemanını başka bir kümenin (değer kümesi) bir ve yalnız bir elemanına eşleyen ilişki" olarak ele alınır.*
- Fonksiyon bazı girdi değerleri (x) için belli bir kural çerçevesinde çıktı değerleri ($f(x)$) üreten bir makineye benzetilerek açıklanır. Bu çerçevede, verilen bir x değeri için $f(x)$ in tablosu veya kuralı verilip $f(1), f(2), f(a), f(2x), f(x+1)$ vs. değerleri buldurulur. Örnekler bağlamında, birim (özdeşlik) fonksiyon, sabit fonksiyon ve doğrusal fonksiyon açıklanır.*
- İki fonksiyonun eşitliği kavramı örneklerle açıklanır.*

9.3.1.2. Fonksiyonların grafik gösterimini yapar.

- Fonksiyonun grafiği üzerinde tanım kümesi ve görüntü kümeleri gösterilir.*
- Grafiği verilen bir fonksiyonun tanım kümesindeki bazı elemanların görüntüsü ve görüntü kümesindeki bazı elemanların ters görüntüleri belirlenir.*
- Bir fonksiyonun grafiğinde, fonksiyonun x -ekseni üzerinde tanımlı olduğu her bir noktadan y -eksenine paralel çizilen doğrunun grafiği yalnızca bir noktada kestiğine işaret edilir (düşey/dikey doğru testi).*
- Bir f fonksiyonunun grafiğinin $y = f(x)$ denkleminin grafiği olduğu ve grafiğin (varsa), x -eksenini kestiği noktaların $f(x) = 0$ denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesi olduğu vurgulanır.*
- Tanım kümesinin bir alt kümesinin fonksiyon altındaki görüntüsünün bulunmasıyla ilgili grafik yorumlama uygulamaları yapılır.*
- $f(x) = ax + b$ şeklindeki fonksiyonların grafikleri ile ilgili uygulamalar yaptırılır. Değişim hızı ve doğrunun eğimi arasındaki ilişki üzerinde durulur.*
- Parçalı tanımlı şekilde verilen fonksiyonların grafikleri çizdirilir ve ilgili işlemler yaptırılır. Bu bağlamda, mutlak değer fonksiyonu da bir parçalı tanımlı fonksiyon örneği olarak verilir.*
- Değer kümesinin bir alt kümesinin fonksiyon altındaki ters görüntüsünün bulunmasıyla ilgili grafik yorumlama uygulamaları yapılır.*

9.3.1.3. $f(x)=x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$) biçimindeki fonksiyonların grafiklerini çizer.

[] $n = 1, 2, 3, -1$ için değer tablosu oluşturularak yaptırılır. Bunların dışındaki n değerleri için bu fonksiyonların davranışlarının incelenmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

9.3.1.4. Bire bir ve örten fonksiyonları açıklar.

[] Bir fonksiyonun bire bir ve örtenliği grafik üzerinde yatay doğru testi ile incelenir ve cebirsel olarak ilişkilendirilir.

GEOMETRİ

9.4. Üçgenler

9.4.1. Üçgenlerin Eşliği

Terimler: Üçgen, açı, kenar, iç açı, dış açı, üçgen eşitsizliği, eşkenar üçgen, ikizkenar üçgen, eşlik, Kenar-Açı-Kenar (K.A.K.), Kenar-Kenar-Kenar (K.K.K.), Açı-Kenar-Açı (A.K.A.)

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

9.4.1.1. Bir üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamının 180° , dış açılarının ölçüleri toplamının 360° olduğunu gösterir.

Üçgenin temel ve yardımcı elemanları hatırlatılır.

9.4.1.2. İki üçgenin eşliğini açıkla, iki üçgenin eş olması için gerekli olan asgari koşulları belirler.

Kenar-Açı-Kenar (K.A.K.), Açı-Kenar-Açı (A.K.A.) eşlik kuralları ilgili ölçümler yapılarak oluşturulur.

İkizkenar ve eşkenar üçgenin açı özellikleri incelenir.

Kenar-Kenar-Kenar (K.K.K.) eşlik kuralı; ikizkenar üçgen ve K.A.K. eşlik kuralı kullanılarak gösterilir.

Eş üçgenlerin karşılıklı yardımcı elemanlarının da eş olduğu keşfettirilir; ulaşılan sonuçların sebepleri K.A.K., K.K.K. ve A.K.A. kuralları kullanılarak gösterilir.

9.4.1.3. Bir üçgende daha uzun olan kenarın karşısındaki açının ölçüsünün daha büyük olduğunu gösterir.

9.4.1.4. Uzunlukları verilen üç doğru parçasının hangi durumlarda üçgen oluşturduğunu belirler.

İki kenar uzunluğu verilen bir üçgenin üçüncü kenar uzunluğunun hangi aralıkta değerler alabileceği incelenir.

9.4.2. Üçgenlerin Benzerliği

Terimler: Benzerlik, benzerlik oranı, Kenar-Açı-Kenar (K.A.K.), Kenar-Kenar-Kenar (K.K.K.) ve Açı-Açı (A.A.), temel orantı teoremi

Sembol ve Gösterimler: $\triangle ABC \sim \triangle DEF$

9.4.2.1. Bir üçgenin bir kenarına paralel olarak çizilen bir doğru diğer iki kenarı kestiğinde bu doğrunun üçgenin kenarlarını orantılı doğru parçalarına ayırdığını (temel orantı teoremi) ve bunun karşınının da doğru olduğunu gösterir.

Paralel en az üç doğrunun farklı iki kesen üzerinde ayırdığı karşılıklı doğru parçalarının uzunlukları arasındaki ilişki incelenir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

9.4.2.2. İki üçgenin benzerliğini açıklar, iki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları belirler.

- Kenar-Açı-Kenar (K.A.K.), Kenar-Kenar-Kenar (K.K.K.) ve Açı-Açı (A.A.) benzerlik kuralları, ilgili ölçümler yapılarak oluşturulur.
- Eşlik ile benzerlik arasındaki ilişki incelenir.
- Öğrencilere ilgili ölçümler yaptırılarak benzer üçgenlerin karşılıklı yardımcı elemanlarının da benzer üçgenlerin sahip olduğu benzerlik oranına sahip olduğu keşfettirilir. Ulaşılan sonuçların sebepleri K.A.K., K.K.K ve A.A. kullanılarak açıklanır.
- Asgari koşullar belirlenirken bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

9.4.2.3. Üçgenlerin benzerliğini modelleme ve problem çözümede kullanır.

- Gerçek/gerçekçi hayat durumlarının modellenmesini içeren problemlere yer verilir.

9.4.3. Üçgenin Yardımcı Elemanları

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

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

9.4.3.1. Bir açının açıortayını çizer ve özelliklerini açıklar.

- Açıortay üzerinde alınan bir noktadan açının kollarına indirilen dikmelerin uzunluklarının eşit olduğu keşfettirilir.
- Pergel-cetvel veya dinamik geometri yazılımlarında bunların karşılığı kullanılır.

9.4.3.2. Üçgenin iç ve dış açıortaylarının özelliklerini gösterir.

- Üçgende iç ve dış açıortayların kesişimlerine dair ilişkiler ile iç ve dış açıortay teoremlerine yer verilir.
- Üçgenin iç teğet ve dış teğet çemberleri çizdirilir.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

9.4.3.3. Üçgenin kenarortaylarının bir noktada kesiştiğini gösterir ve kenarortayla ilgili özellikleri açıklar.

- Kenarortayların kesiştiği noktanın üçgenin ağırlık merkezi olduğu vurgulanır; üçgenin ağırlık merkeziyle ilgili özellikler incelenir.
- Cetvel-pergel veya dinamik geometri yazılımlarında bunların karşılığı kullanılır.

9.4.3.4. Üçgenin kenar orta dikmelerinin bir noktada kesiştiğini gösterir.

- [✓] *Bir doğru parçasının orta dikmesi üzerinde alınan her noktanın doğru parçasının uç noktalarına eşit uzaklıkta olduğu ve bunun karşıtının da doğru olduğu gösterilir.*
- [✓] *Bir doğru parçasının orta dikmesi pergel-cetvel veya dinamik geometri yazılımlarında bunların karşılığı kullanılarak çizdirilir.*
- [✓] *Üçgenin çevrel çemberi çizdirilir.*

9.4.3.5. Üçgenin yüksekliklerinin bir noktada kesiştiğini gösterir ve üçgenin çeşidine göre bu noktanın konumunu belirler.

- [✓] *Bir doğruya bir noktadan pergel-cetvel veya dinamik geometri yazılımlarında bunların karşılığı kullanılarak dik doğru oluşturulur.*

9.4.4. Dik Üçgen ve Trigonometri

Terimler: Dik üçgen, Pisagor teoremi, birim çember, trigonometrik oranlar

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

9.4.4.1. Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar.

- [✓] *Pisagor teoreminden "Bir ABC üçgeninde $m(\hat{A}) = 90^\circ$ olması için gerek ve yeter şart $a^2 = b^2 + c^2$ olmasıdır." şeklinde bahsedilir ve teoremin çift yönlü olduğu vurgulanır:*

$$m(\hat{A}) = 90^\circ \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow m(\hat{A}) = 90^\circ$$
- [✓] *Bir dik üçgende dik kenarlar, yükseklik ve yüksekliğin hipotenüs üzerinde ayırdığı parçalardan herhangi ikisinin uzunluğu verildiğinde diğerlerinin uzunlukları buldurulur.*
- [✓] *Dik üçgende hipotenüse ait kenarortay uzunluğunun hipotenüsün uzunluğunun yarısı kadar olduğu keşfettirilir.*

9.4.4.2. Dik üçgende dar açılardan trigonometrik oranlarını tanımlar ve uygulamalar yapar.

- [✓] *Bir açının sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjantı dik üçgen üzerinde tanımlanır.*
- [✓] *Dik üçgende; 30° , 45° ve 60° nin trigonometrik oranları özel üçgenler yardımıyla hesaplanır.*
- [✓] *Eşkenar üçgenin yüksekliğinin uzunluğu ile kenar uzunluğu arasındaki ilişki keşfettirilir.*

9.4.4.3. Birim çemberi tanımlar ve trigonometrik oranları birim çember üzerindeki nokta-
nın koordinatlarıyla ilişkilendirir.

Sadece 0° ile 180° arasındaki açıların trigonometrik oranları birim çember yar-
dımıyla hesaplatılır.

9.4.4.4. Üçgende kosinüs teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar.

Gerçek/gerçekçi hayat durumlarının modellenmesini içeren problemlere yer verilir.

9.4.5. Üçgenin Alanı

Terimler: Alan, taban, yükseklik, sinüs teoremi

Sembol ve Gösterimler: $A(\triangle ABC)$

9.4.5.1. Üçgenin alanını veren bağıntıları oluşturur ve uygulamalar yapar.

İki kenarının uzunluğu ve bu kenarlar arasındaki açının ölçüsü verilen üçgenin
alanı hesaplatılır.

Üç kenarının uzunluğu verilen üçgenin alanı hesaplatılır.

Aynı yüksekliğe sahip üçgenlerin alanlarıyla tabanları; aynı tabana sahip üçgen-
lerin alanlarıyla yükseklikleri arasındaki ilişki keşfettirilir.

Benzer üçgenlerin alanları ile benzerlik oranları arasındaki ilişki keşfettirilir.

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

İkizkenar üçgenin tabanında alınan bir noktadan kenarlara çizilen diklerin topl-
mı ile üçgenin eş olan kenarlarına ait yüksekliği arasındaki ilişki keşfettirilir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

9.4.5.2. Üçgende sinüs teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar.

Sinüs teoreminin ispatı üçgenin alan bağıntısından yararlanılarak yapılır.

Bu aşamada sinüs teoremi çevrel çemberle ilişkilendirilmez.

9.5. Vektörler

9.5.1. Vektör Kavramı ve Vektörlerle İşlemler

Terimler: Vektör, vektörün doğrultusu, konum vektörü, vektörün uzunluğu, sıfır vektör, birim vektör, vektörlerin toplamı

Sembol ve Gösterimler: \vec{AB} , \vec{u} , $|\vec{AB}|$, $\vec{0}$, $\vec{u}+\vec{v}$, $k\vec{u}$

9.5.1.1. Vektör kavramını açıklar.

- Vektörler sadece düzlemde ele alınır.
- Vektör, yönlü doğru parçası olarak tanımlanır.
- Denklik sınıflarından bahsedilmez.
- Yönü ve uzunluğu aynı olan yönlü doğru parçalarının birbirlerinin yerine kullanılabilceği açıklanır.
- Konum vektörüne, vektörün bileşenlerine, vektörün uzunluğuna; sıfır ve birim vektörlerine yer verilir.

9.5.1.2. İki vektörün toplamını ve vektörün bir gerçekte sayıyla çarpımını cebirsel ve geometrik olarak gösterir.

- Vektörlerin toplamı; vektörleri uç uca ekleme, paralelkenara tamamlama, bileşenleri toplama yöntemleri kullanılarak oluşturulur.
- Vektörün bir gerçekte sayıyla çarpımı yapılarak oluşan vektör, gerçekte sayının farklı değerlerine göre incelenir.

VERİ, SAYMA ve OLASILIK

9.6. Veri

9.6.1. Merkezi Eğilim ve Yayılım Ölçüleri

Terimler: Aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer, açıklık, en büyük değer, en küçük değer, alt çeyrek, üst çeyrek, çeyrekler açıklığı, standart sapma

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

9.6.1.1. Merkezi eğilim ve yayılım ölçülerini verileri yorumlamada kullanır.

- Aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer, en büyük değer, en küçük değer ve açıklık kavramları hatırlatılır.
- Bir veri grubuna ait alt çeyrek, üst çeyrek, çeyrekler açıklığı ve standart sapma tanımlanır.
- Merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri kullanılarak gerçek/gerçekçi hayat durumları yorumlanır.

9.6.2. Verilerin Grafikte Gösterilmesi

Terimler: Veri, kesikli veri, sürekli veri, serpmme grafiği, kutu grafiği

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

- Kesikli ve sürekli veriler tanımlanarak grafik temsilleri arasındaki farklara vurgu yapılır.
- İki'den fazla veri grubunun karşılaştırıldığı durumlara da yer verilir.

9.6.2.2. Serpmme grafiğini açıklar, iki nicelik arasındaki ilişkiyi serpmme grafiği ile gösterir ve yorumlar.

9.6.2.3. Kutu grafiğini açıklar, bir veri grubuna ait kutu grafiğini çizerek yorumlar ve veri gruplarını karşılaştırmada kutu grafiğini kullanır.

9.7. Olasılık

9.7.1. Basit Olayların Olasılıkları

Terimler: Örnek uzay, olay, deney, çıktı, ayrık olaylar, ayrık olmayan olaylar, bir olayın tümleyeni, olasılık

Sembol ve Gösterimler: E , $P(A)$

9.7.1.1. Örnek uzay, deney, çıktı, bir olayın tümleyeni, ayrık ve ayrık olmayan olay kavramlarını açıklar.

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

Ayrık-ayrık olmayan durumlar incelenir.

Bir olayın tümleyeni ile olasılık değerinin ilişkisi fark ettirilir.

9.7.1.2. Tümleyen, ayrık ve ayrık olmayan olaylar ile ilgili olasılıkları hesaplar.

Ayrık ve ayrık olmayan olayların olasılıkları arasındaki farkın önce sezgisel olarak değerlendirilmesi, daha sonra da hesaplanarak karşılaştırılması istenir.

Sadece sonlu ve ayrık kümeler üzerinde tanımlı olayların olasılıkları incelenir.

Simülasyon vb. bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

10. SINIF MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

Programın öğrencilerde geliştirmeyi hedeflediği becerilerle 10. sınıf matematik öğretim programı ilişkisi;

Modelleme/Problem çözme		<ul style="list-style-type: none"> İkinci dereceden denklemleri, geometrik nesnelerin uzunluk, alan ve hacimlerini ve olasılıkla ilgili kavramları gerçek yaşam problemlerini modelleme ve problem çözüme kullanma
Matematiksel Süreç Becerileri	Akıl Yürütme	<ul style="list-style-type: none"> İkinci dereceden bir fonksiyonun katsayılarıdaki değişiminin fonksiyonun grafiğinde meydana getirdiği değişiklikleri analiz etme Geometrik şekil ve cisimlerin sahip olduğu özellikleri neden-sonuç ilişkisi içerisinde açıklama Çeşitli durumlardaki seçme ve sıralama miktarlarının nasıl hesaplanabileceğine karar verme
	Matematiksel İletişim	<ul style="list-style-type: none"> Polinom, ikinci dereceden denklem ve fonksiyon, dörtgen, çember, katı cisimler ve olasılığa özgü terim ve sembolleri matematiksel düşünceleri ifade etmede kullanma
	İlişkilendirme	<ul style="list-style-type: none"> İkinci dereceden denklemlerin cebirsel ve grafik temsilleri arasındaki ilişkileri belirleme Doğrusal denklemler ile bunların koordinat düzlemindeki grafikleri arasındaki ilişkileri belirleme
Bilgi ve İletişim Teknolojileri		<ul style="list-style-type: none"> Simetri dönüşümleri yardımı ile yeni fonksiyon grafikleri oluşturma Polinom ve rasyonel denklemlerin çözümlerini grafiksel olarak yorumlama İkinci dereceden fonksiyonların çizimi ve katsayıları arasındaki ilişkiyi belirleme Geometrik ilişkileri keşfetme <p>amacıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanma.</p>

10. sınıfta yer alan öğrenme alanları aracılığı ile öğrencilerin aşağıdaki kazanımlara ulaşmalarını beklenmektedir:

Sayılar ve Cebir

- Polinom ve polinomlarla yapılan işlemleri ve rasyonel denklem kavramlarını açıklama
- İkinci dereceden denklem kavramını açıklama ve denklemin köklerini bulma ve gerçek yaşam problemlerinin çözümünde kullanma
- İkinci dereceden bir fonksiyonun grafik gösteriminde, katsayılarıdaki değişimin grafik gösteriminde meydana getirdiği değişiklikleri gerekçeleriyle açıklama ve bu süreçte bilgi ve iletişim teknolojilerini etkili kullanma
- Gerçek sayılar kümesinin yeterli olmadığı durumları örnekendirerek karmaşık sayılara olan gereksinimi fark etme

Geometri

- İki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi gösterme ve bunu koordinat düzleminde temsil etme
- Çemberin temel ve yardımcı elemanlarını ve bunlar arasındaki ilişkileri neden-sonuç ilişkisi içerisinde açıklama
- Dörtgenlerin özelliklerini neden-sonuç ilişkisi içerisinde ele alma
- Dörtgenlerin alan bağıntılarını problem çözme sürecinde kullanma

- Özel dörtgenlerin kendi içerisindeki hiyerarşik ilişkisini anlama
- Dik prizma, dik piramit, dik dairesel silindir ve dik dairesel koninin yüzey alan ve hacim bağlantılarını gerçek yaşam problemlerini modellemede ve problem çözmede kullanma

Veri, Sayma ve Olasılık

- Çeşitli olayların gerçekleşme sayılarını, nesnelerin kendi aralarında farklı şekillerde sıralanma sayılarını ve belli bir nesne arasından belli şartları sağlayanların seçilme sayısını hesaplama
- Bağımlı ve bağımsız olayları ayırt ederek verilen koşullar altında tanımlanan bir olayın gerçekleşme olasılığını hesaplama

Öğrenme Alanları, Üniteler ve Zaman Dağılımı: Bir kazanımın işleniş süresi başta öğrencilerin seviyesi olmak üzere birçok değişkene bağlıdır. Bu nedenle programdaki kazanımlara yönelik aşağıda verilen işleniş süreleri kesin olmayıp yaklaşık olarak verilmiştir.

10. SINIF				
No	Ünite/Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
VERİ, SAYMA ve OLASILIK				
10.1.	SAYMA	6	12	6
10.1.1	Sıralama ve Seçme	6	12	6
10.2.	OLASILIK	3	8	4
10.2.1.	Koşullu Olasılık	3	8	4
SAYILAR ve CEBİR				
10.3	FONKSİYONLARLA İŞLEMLER ve UYGULAMALARI	5	34	16
10.3.1.	Fonksiyonların Simetrisi ve Cebirsel Özellikleri	2	12	6
10.3.2.	İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi	2	14	6
10.3.3.	Fonksiyonlarla ilgili Uygulamalar	1	8	4
GEOMETRİ				
10.4.	ANALİTİK GEOMETRİ	4	16	7
10.4.1.	Doğrunun Analitik İncelenmesi	4	16	7
10.5.	DÖRTGENLER ve ÇOKGENLER	5	40	19
10.5.1.	Dörtgenler ve Özellikleri	1	6	3
10.5.2.	Özel Dörtgenler	3	30	14
10.5.3.	Çokgenler	1	4	2
SAYILAR ve CEBİR				
10.6.	İKİNCİ DERECEDEKİ DENKLEM ve FONKSİYONLAR	5	38	18
10.6.1.	İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler	3	20	9
10.6.2.	İkinci Dereceden Fonksiyonlar ve Grafikleri	2	18	8
10.7.	POLİNOMLAR	7	38	18
10.7.1.	Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler	4	16	7
10.7.2.	Polinomlarda Çarpanlara Ayırma	1	16	7
10.7.3.	Polinom ve Rasyonel Denklemlerin Çözüm Kümeleri	2	6	3
GEOMETRİ				
10.8.	ÇEMBER ve DAİRE	5	18	8
10.8.1.	Çemberin Temel Elemanları	2	4	2
10.8.2.	Çemberde Açılar	1	6	3
10.8.3.	Çemberde Teğet	1	4	2
10.8.4.	Dairenin Çevresi ve Alanı	1	4	2
10.9.	GEOMETRİK CİSİMLER	4	12	6
10.9.1.	Katı Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri	4	12	6
Toplam		44	216	100

VERİ, SAYMA ve OLASILIK

10.1. Sayma

10.1.1. Sıralama ve Seçme

Terimler: Toplama prensibi, çarpma prensibi, faktöriyel, permütasyon, kombinasyon, Pascal özdeşliği, binom teoremi

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

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

10.1.1.2. Sınırsız sayıda tekrarlayan nesnelerin dizilişlerini (permütasyonlarını) örneklerle açıklar.

[✓] *Her birinden istenilen sayıda kullanılabilen n çeşit nesne ile oluşturulabilecek r li dizilişlerin n^r farklı şekilde yapılabileceği örnekler/problemler bağlamında incelenir. Örnek: "Alfabedeki harfleri kullanarak anlamlı ya da anlamsız 4 harfli kaç farklı kelime yazılabilir?"*

10.1.1.3. n elemanlı bir kümenin r tane elemanının kaç farklı şekilde seçilip sıralanabileceğini hesaplar.

[✓] *n tane nesnenin kaç farklı şekilde sıralanabileceği $n = 1, 2, 3, 4$ için incelettirilerek yapılan işlemlerden faktöriyel kavramına ulaştırılır.*

[✓] *$0! = 1$ olarak tanımlanır.*

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

[✓] *Kombinasyon kavramının aşağıdaki temel özellikleri incelenir:*

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

(n elemanlı bir kümenin alt küme sayısının 2^n olduğu çarpma prensibi ile hesaplanır.)

10.1.1.5. Pascal özdeşliğini gösterir ve Pascal üçgenini oluşturur.

[✓] *Pascal özdeşliği veya Pascal üçgeni olarak isimlendirilen konu ve kavramların aralarında Ömer Hayyam'ında bulunduğu Hint, Çin, İslam medeniyetlerindeki matematikçi ve düşünürler tarafından Pascal'dan çok önceleri ele alındığı; bu çerçevede matematiksel bilginin oluşumunda farklı kültür ve bilim insanlarının rolü vurgulanır.*

10.1.1.6. Binom teoremini açıklar ve açılımdaki katsayıları Pascal üçgeni ile ilişkilendirir.

10.2. Olasılık

10.2.1. Koşullu Olasılık

Terimler: Koşullu olasılık, bağımlı olay, bağımsız olay, bileşik olay

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

10.2.1.1. Koşullu olasılığı örneklerle açıklar.

Tablo ve Venn diyagramlarından yararlanır.

10.2.1.2. Bağımlı ve bağımsız olayları örneklerle açıklar; gerçekleşme olasılıklarını hesaplar.

B olayının gerçekleşip gerçekleşmemesinin A olayının gerçekleşmesi olasılığına bir etkisi yoksa A ve B olaylarının bağımsız olay olduğu vurgulanır.

10.2.1.3. Bileşik olayların olasılıklarını hesaplar.

Ağaç şemasından yararlanır.

En fazla üç aşamalı olaylardan seçim yapılır.

ve, *veya* bağlaçlarının doğru şekilde kullanılması ve bu bağlaçlarla oluşturulan olayların olasılıkları hesaplatılır.

SAYILAR ve CEBİR

10.3. Fonksiyonlarla İşlemler ve Uygulamaları

10.3.1. Fonksiyonların Simetrisi ve Cebirsel Özellikleri

Terimler: Öteleme, simetri, dönüşüm, tek fonksiyon, çift fonksiyon

Sembol ve Gösterimler: $f + g, f - g, f \cdot g, \frac{f}{g}$

10.3.1.1. Bir fonksiyonun grafiğinden, simetri dönüşümleri yardımı ile yeni fonksiyon grafikleri çizer.

9. sınıfta ele alınan $f(x)=x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$) biçimindeki fonksiyonların grafikleri temel alınarak $y = f(x)+b$, $y = f(x-a)$, $y = k \cdot f(x)$, $y = f(k \cdot x)$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ dönüşümleri incelenir.

Tek ve çift fonksiyonlar tanımlanır ve bu tür fonksiyonların hem cebirsel ifadesi hem de grafiğinin simetri özellikleri üzerinde durulur.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

10.3.1.2. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı f ve g fonksiyonlarını kullanarak $f + g, f - g, f \cdot g$ ve $\frac{f}{g}$ fonksiyonlarını elde eder.

Elde edilen $f + g, f - g$ fonksiyonları ile başlangıçtaki f ve g fonksiyonları karşılaştırılarak incelenir ve ilişkiler grafiksel olarak da açıklanır.

Parçalı tanımlı fonksiyonlarla işlemlere girilmez.

10.3.2. İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersini

Terimler: Bileşke fonksiyon, fonksiyonun tersi

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

10.3.2.1. Fonksiyonlarda bileşke işlemini açıklar.

Parçalı tanımlı fonksiyonların bileşkesine girilmez.

Bileşke işlemini açıklarken fonksiyon makinesi ve diğer benzetmelerden yararlanır.

Fonksiyonlarda bileşke işlemi açıklanırken disiplinler arası ilişkilendirmeler ve gerçek/gerçekçi hayat durumlarından örnekler yer verilir.

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

Fonksiyonlarda bileşke işleminin birleşme özelliğinin olduğu gösterilir; değişme özelliğinin olmadığı örneklerle fark ettirilir.

10.3.2.2. Bir fonksiyonun bileşke işlemine göre tersinin olması için gerekli ve yeterli şartları belirleyerek, verilen bir fonksiyonun tersini bulur.

Grafiği verilen bire bir ve örten fonksiyonun tersinin grafiği çizdirilir; fonksiyonun grafiği ile tersinin grafiğinin $y=x$ doğrusuna göre simetrik olduğu fark ettirilir.

10.3.3. Fonksiyonlarla İlgili Uygulamalar

10.3.3.1. İki miktar (nicelik) arasındaki ilişkiyi fonksiyon kavramıyla açıklar; problem çözümünde fonksiyonun grafik ve tablo temsilini kullanır.

[✓] İki nicelik arasındaki ilişki, gerçek hayat durumları kullanılarak "Herhangi bir şekle sahip kap/havuz suyla dolarken suyun yüksekliğinin su miktarına bağlı değişimi." modellenir.

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

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

GEOMETRİ

10.4. Analitik Geometri

10.4.1. Doğrunun Analitik İncelenmesi

Terimler: Analitik düzlem, iki nokta arasındaki uzaklık, doğrunun eğimi, eğim açısı, iki doğrunun paralellığı, iki doğrunun dikliği

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

10.4.1.1. Analitik düzlemde iki nokta arasındaki uzaklığı veren bağıntıyı oluşturur ve uygulamalar yapar.

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

Bir doğru parçasının orta noktasının koordinatları buldurulur.

Bir üçgenin ağırlık merkezinin koordinatları buldurulur.

10.4.1.3. Analitik düzlemde doğru denklemini oluşturur ve denklemleri verilen iki doğrunun birbirine göre durumlarını inceler.

Bir doğrunun eğim açısı ve eğimi tanımlanır.

İki noktası ile ya da eğimi ve bir noktası ile verilen doğrunun denklemi oluşturulur.

Eksenlere paralel doğruların denklemleri ve grafikleri yorumlanır.

İki doğrunun birbirine göre durumları (çakışık, paralel, tek noktada kesişme ve dik kesişme) incelenir ve kesişen iki doğrunun kesişme noktası bulunur.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

10.4.1.4. Bir noktanın bir doğruya uzaklığını açıklar ve uygulamalar yapar.

Paralel iki doğru arasındaki uzaklık hesaplatılır.

10.5. Dörtgenler ve Çokgenler

10.5.1. Dörtgenler ve Özellikleri

Terimler: Dışbükey dörtgen, içbükey dörtgen, köşegen, alan, çevre
Sembol ve Gösterimler: $A(ABCD)$

10.5.1.1. Dörtgenin temel elemanlarını ve özelliklerini açıklar.

Dörtgenin iç ve dış açılarının ölçüleri toplamı incelenir.

Dörtgenin alanı incelenir.

Dışbükey ve içbükey dörtgen kavramları açıklanır.

Not: Bundan sonra dörtgen denilince dışbükey dörtgen anlaşılmalıdır.

10.5.2. Özel Dörtgenler

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

10.5.2.1. Yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare ve deltoid ile ilgili açı, kenar ve köşegen özelliklerini açıklar.

Yamuk, en az iki kenarı paralel olan dörtgen olarak tanımlanır.

Yamukta orta taban tanımlanır ve orta tabanın uzunluğu alt ve üst taban uzunluklarından yararlanılarak buldurulur.

İkizkenar ve dik yamuk incelenir.

Bir dörtgenin kenarlarının orta noktalarını köşe kabul eden dörtgenin paralelkenar olduğu keşfettirilir.

Yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare ve deltoid arasındaki hiyerarşik ilişkiler incelenir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

10.5.2.2. Yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare ve deltoidin alan bağıntılarını oluşturur.

Analitik düzlemde köşelerinin koordinatları verilen üçgenin alan bağıntısı bulunur (Örneğin, üçgenin köşelerden eksenlerden birine indirilen dikmelerle oluşturulan yamukların alanlarından yararlanılabilir.).

Paralelkenar içinde alınan bir noktanın köşelere birleştirilmesiyle elde edilen üçgenlerin alanları arasındaki ilişkiler bulunur.

10.5.2.3. Dörtgenlerin alan bağıntılarını modelleme ve problem çözmede kullanır.

10.5.3. Çokgenler

Terimler: Çokgen

10.5.3.1. Çokgenleri açıklar, iç ve dış açılarının ölçülerini hesaplar.

Düzgün çokgenlerden bahsedilir; iç ve dış açılarının ölçüleri buldurulur.

İçbükey çokgenlere girilmez.

Çokgenlerin köşegenleri ile ilgili özelliklere değinilmez.

SAYILAR ve CEBİR

10.6. İkinci Dereceden Denklem ve Fonksiyonlar

10.6.1. İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler

Terimler: İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklem, denklemin kökü, diskriminant, sanal birim, karmaşık sayı, eşlenik

Sembol ve Gösterimler: Δ , $i^2 = -1$, $i = \sqrt{-1}$, $a + bi$, \bar{z} , \mathbb{C}

10.6.1.1. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.

- Her bir çözüme denklemin kökü denildiği vurgulanır.
- $ax^2 + bx + c$ biçimindeki cebirsel ifadelerin; tam kare ve iki kare farkına ait özdeşlikler de kullanılarak çarpanlara ayrılmasıyla ilgili uygulamalar yapılır.
- İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler; tam kareye tamamlanarak ($y = x^2 + bx + c$ şeklinde olanları) ve çarpanlarına ayrılarak çözdürülür. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin köklerini veren formül oluşturulur.
- İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin gerçek köklerin varlığı diskriminantın işaretine göre incelenir.

10.6.1.2. $i = \sqrt{-1}$ sanal birim olmak üzere bir karmaşık sayının $a + bi$ ($a, b \in \mathbb{R}$) biçiminde ifade edildiğini açıklar.

- Diskriminantın sıfırdan küçük olduğu durumlarda ikinci dereceden bir denklemin köklerinin bulunabilmesi için gerçek sayılar kümesini de kapsayan yeni bir sayı kümesi tanımlama gereği örneklerle açıklanır.
- Karmaşık sayılarda toplama, çarpma ve bölme işlemleri ve özellikleri gösterilir.
- Bir karmaşık sayının eşleniği verilir.
- Karmaşık kökleri olan gerçek katsayılı ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözümüyle ilgili uygulamalar yapılır.
- İkinci dereceden bir bilinmeyenli gerçek katsayılı bir denklemin sanal köklerinin birbirinin eşleniği olduğu keşfettirilir.

10.6.1.3. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemin kökleri ile katsayıları arasındaki ilişkileri belirler.

- Sadece kökler toplamı ve çarpımı ile denklemin katsayıları arasındaki ilişkiler incelenir.
- Kökleri verilen ikinci dereceden denklemleri oluşturmayla ilgili uygulamalara yer verilir.

10.6.2. İkinci Dereceden Fonksiyonlar ve Grafikleri

Terimler: İkinci dereceden fonksiyon, tepe noktası, parabol, simetri eksen

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

10.6.2.1. İkinci dereceden bir değişkenli fonksiyonu açıklar ve grafiğini çizer.

- Fonksiyonun grafiğinin tepe noktası, eksenleri kestiği noktalar ve simetri eksenini buldurulur.
- Fonksiyonun grafiğinin tepe noktası ile fonksiyonun en küçük ya da en büyük değeri ilişkilendirilir.
- Grafiğin x-eksenini kestiği noktalar ile denklemin kökleri ilişkilendirilir.
- Fonksiyonun katsayılarındaki değişimin fonksiyonun grafiği üzerine etkisi bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak incelenir.
- $y = a(x - r)^2 + k$ ve $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ şeklinde verilen ikinci dereceden fonksiyonların grafikleri çizilir.
- Tepe noktası ile grafiği üzerindeki bir noktası verilen ya da grafiği birisi y-eksenini kesmek şartıyla herhangi üç noktadan geçen ikinci dereceden fonksiyon oluşturulur.
- Grafiği verilen ikinci dereceden denklemin cebirsel ifadesi bulunur.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.

10.6.2.2. İkinci derece denklem ve fonksiyonlarla modellenebilen problemleri çözer.

- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.

10.7. Polinomlar

10.7.1. Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler

Terimler: Polinom, polinomun derecesi, polinomun katsayıları, polinomun sabit terimi, sabit polinom, sıfır polinomu, kalan teoremi, polinomun sıfırları

Sembol ve Gösterimler: $p(x)$

10.7.1.1. Gerçek katsayılı ve bir değişkenli polinom kavramını açıklar.

- Polinomun derecesi, katsayıları ve sabit terimi belirtilir.*
- Sabit polinom, sıfır polinomu ve iki polinomun eşitliği örneklerle açıklanır.*
- Polinomların özel bir fonksiyon türü olarak ele alınabileceği açıklanır.*

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

- Bu ve diğer kazanımlarda polinom denildiğinde gerçek katsayılı ve bir değişkenli polinomlar anlaşılmalıdır.*

10.7.1.3. Bir $p(x)$ polinomunun $q(x)$ polinomuna bölümünden kalanı bulur.

- Bir polinomun sıfırı (kökü) kavramı örneklerle açıklanır.*
- Kalan Teoremi: Bir $p(x)$ polinomunun $x - a$ ile bölümünden kalan $p(a)$ dir.*
$$p(a) = 0 \Leftrightarrow x - a, p(x) \text{ in bir çarpanıdır.}$$
- $q(x)$ polinomu en fazla ikinci dereceden polinom olarak alınır.*

10.7.1.4. Katsayıları tam sayı ve en yüksek dereceli terimin katsayısı 1 olan polinomların tam sayı sıfırlarının, sabit terimin çarpanları arasından olacağını örneklerle gösterir.

10.7.2. Polinomlarda Çarpanlara Ayırma

Terimler: Polinomun çarpanları, özdeşlik, değişken değiştirme

10.7.2.1. Gerçek katsayılı bir polinomu çarpanlarına ayırır.

- Bir polinomu ortak çarpan parantezine alma yoluyla çarpanlarına ayırma uygulamaları yapılır.*
- Tam kare, iki kare farkı, iki terimin toplamının ve farkının küpü, iki terimin küplerinin toplamı ve farkına ait özdeşlikleri kullanılarak çarpanlara ayırma uygulamaları yapılır.*
- Bir polinoma terim ekleyerek veya polinomdan terim çıkararak çarpanlara ayırma uygulamaları yapılır.*
- Değişken değiştirme yöntemi ile polinomlarda çarpanlara ayırma uygulamaları yapılır.*

10.7.3. Polinom ve Rasyonel Denklemlerin Çözüm Kümeleri

Terimler: Rasyonel ifade, polinom denklem, rasyonel denklem

Sembol ve Gösterimler: $p(x) = 0$, $\frac{p(x)}{q(x)} = 0$ ($q(x) \neq 0$)

10.7.3.1. Rasyonel ifade kavramını örneklerle açıklar ve rasyonel ifadelerin sadeleştirilmesi ile ilgili uygulamalar yapar.

10.7.3.2. Polinom ve rasyonel denklemlerle ilgili uygulamalar yapar.

[] Çözümlerin grafikler yardımıyla yorumlanmasında bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

GEOMETRİ

10.8. Çember ve Daire

10.8.1. Çemberin Temel Elemanları

Terimler: Çember, merkez, yarıçap, çap, kiriş, teğet, kesen, yay

Sembol ve Gösterimler: $0, r, R, \widehat{AB}, \widehat{ABC}, m(\widehat{AB}), \pi$

10.8.1.1. Çemberlerde teğet, kiriş, çap ve yay kavramlarını açıklar.

Bir çember ile bir doğrunun birbirlerine göre durumları incelenir.

10.8.1.2. Çemberde kirişin özelliklerini gösterir.

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

Bir çemberde kirişlerin uzunlukları ile merkeze olan uzaklıkları arasındaki ilişki incelenir.

10.8.2. Çemberde Açılar

Terimler: Merkez açısı, çevre açısı, iç açısı, dış açısı, teğet-kiriş açısı

10.8.2.1. Bir çemberde merkez, çevre, iç, dış ve teğet-kiriş açıları açıklar; bu açıların ölçüleri ile gördükleri yayların ölçülerini ilişkilendirir.

Çapı gören çevre açısının ölçüsünün 90° olduğu fark ettirilir.

Eş kirişlerin ve paralel kirişlerin ayırdığı yay parçalarının eş olduğu fark ettirilir.

Sinüs teoreminin çevrel çemberin yarıçapı ile ilişkisi incelenir.

10.8.3. Çemberde Teğet

Terimler: Teğet, teğet parçası

10.8.3.1. Çemberde teğetin özelliklerini gösterir.

Çemberin dışındaki bir noktadan çizilen teğet parçalarının uzunluklarının eşit olduğu üçgende Pisagor Teoremi kullanılarak gösterilir.

10.8.4. Dairenin Çevresi ve Alanı

Terimler: Daire, daire dilimi

10.8.4.1. Dairenin çevresini ve alanını veren bağıntılar oluşturur ve uygulamalar yapar.

Daire diliminin alanı hesaplatılır ve uygulamalar yapılır.

10.9. Geometrik Cisimler

10.9.1. Katı Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacimleri

Terimler: Dik prizma, piramit, dik piramit, dik dairesel silindir, dik dairesel koni, küre, ayrıt, yükseklik, ana doğru, yan yüz yüksekliği, tepe noktası, taban alanı, yüzey alanı, hacim

10.9.1.1. Dik prizma ve dik piramitlerin yüzey alan ve hacim bağıntılarını oluşturur.

[✓] *Dik prizma ve tabanı düzgün çokgen olan dik piramitlerin temel elemanları ve özellikleri incelenir.*

[✓] *Düzgün dört yüzlü incelenir.*

10.9.1.2. Dik dairesel silindiri ve dik dairesel koniyi açıklar, yüzey alan ve hacim bağıntılarını oluşturur.

[✓] *Dik dairesel silindir ve dik dairesel koninin elemanları ve özellikleri incelenir.*

10.9.1.3. Küreyi açıklar, yüzey alanı ve hacim bağıntısını oluşturur.

10.9.1.4. Katı cisimlerin yüzey alan ve hacim bağıntılarını modelleme ve problem çözmede kullanır.

11. SINIF MATEMATİK DERSİ İLERİ DÜZEY ÖĞRETİM PROGRAMI

Programın öğrencilerde geliştirmeyi hedeflediği becerilerle 11. sınıf matematik öğretim programı ilişkisi

Modelleme/Problem çözme		<ul style="list-style-type: none"> Modüler aritmetiği, doğrusal denklem sistemlerini, ikinci dereceden eşitsizlik sistemlerini, gerçek sayı dizilerini, üstel ve logaritmik fonksiyonları, trigonometriyi ve dönüşümleri modelleme ve problem çözmede kullanma
Matematiksel Süreç Becerileri	Akıl Yürütme	<ul style="list-style-type: none"> Matematiksel ispat yöntemlerini (aksine örnek verme, karşıt ters, doğru-dan ispat, çelişki ve tümevarım) kullanarak ispatlar yapma
	Matematiksel İletişim	<ul style="list-style-type: none"> Modüler aritmetiğe, doğrusal denklem sistemlerine, ikinci dereceden eşitsizlik sistemlerine, gerçek sayı dizilerine, üstel ve logaritmik fonksiyonlara, trigonometriye ve dönüşümlere özgü terim ve sembolleri matematiksel düşünceleri ifade etmede kullanma
	İlişkilendirme	<ul style="list-style-type: none"> Trigonometrik fonksiyonları birim çember ile ilişkilendirerek açıklama Üstel fonksiyon ile logaritma fonksiyonu arasındaki ilişkiyi gösterme Bir noktanın dönme dönüşümü ile dönme açısının trigonometrik oranları arasında ilişkiler kurma
Bilgi ve İletişim Teknolojileri		<ul style="list-style-type: none"> Üstel fonksiyon için a nın aldığı değerlere göre grafiğin değişimini inceleme Logaritma fonksiyonunun özelliklerini keşfetme Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini analiz etme Dönüşümler altında bir noktanın görüntüsünü belirleme <p>amacıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanma</p>

11. sınıfta yer alan öğrenme alanları aracılığı ile öğrencilerin aşağıdaki kazanımlara ulaşmaları beklenmektedir.

Sayılar ve Cebir

- Önerme, bileşik önerme, açık önerme ve ispat yöntemlerini açıklama, matematiksel bilginin inşa ve doğrulama sürecinde bu araçlardan yararlanma
- Bölünebilme kurallarıyla açıklama ve modüler aritmetikteki özellikleri kullanarak uygulamalar yapma
- Üstel fonksiyonun tersi olarak logaritma fonksiyonunu tanımlama, üstel ve logaritma fonksiyonunun özelliklerini inceleyerek uygulamalar yapma
- Gerçek sayı dizisi kavramını açıklayarak, aritmetik ve geometrik dizilerin özelliklerini belirleme ve gerçek yaşam durumlarını bu bağlamda inceleme
- İkinci dereceden denklem, denklem sistemleri ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini grafiksel ve cebirsel yolla belirleme

Geometri

- Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla tanımlama ve açıların trigonometrik değerlerini hesaplama
- $f(x) = a \cdot \sin(bx + c) + k$ tipindeki denklemlerin grafiklerinin a , b , c ve k katsayılarına göre değişimini ve trigonometrik fonksiyonların periyodik yapısını analiz etme
- Trigonometrik fonksiyonları gerçek yaşam problemlerinin çözümünde kullanma
- Trigonometrik denklemleri çözme
- Öteleme, dönme ve yansıma dönüşümlerini analiz etme ve bu dönüşümleri problem çözme sürecinde kullanma

Öğrenme Alanları, Üniteler ve Zaman Dağılımı: Bir kazanımın işleniş süresi başta öğrencilerin seviyesi olmak üzere birçok değişkene bağlıdır. Bu nedenle programdaki kazanımlara yönelik aşağıda verilen işleniş süreleri kesin olmayıp yaklaşık olarak verilmiştir.

11. SINIF İLERİ DÜZEY				
No	Ünite/Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
SAYILAR ve CEBİR				
İD.11.1.	MANTIK	12	30	14
İD.11.1.1.	Önermeler ve Bileşik Önermeler	7	18	8
İD.11.1.2.	Açık Önermeler ve İspat Teknikleri	5	12	6
İD.11.2.	MODÜLER ARİTMETİK	3	18	9
İD.11.2.1.	Bölünebilme	2	6	3
İD.11.2.2.	Modüler Aritmetikte İşlemler	1	12	6
İD.11.3.	DENKLEM ve EŞİTSİZLİK SİSTEMLERİ	6	48	22
İD.11.3.1.	Doğrusal Denklem Sistemlerinin Çözümü	1	4	2
İD.11.3.2.	İkinci Dereceye Dönüştürülebilen Denklemler ve Denklem Sistemleri	2	20	9
İD.11.3.3.	İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlikler	2	18	8
İD.11.3.4.	İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlik Sistemleri	1	6	3
GEOMETRİ				
İD.11.4.	TRİGONOMETRİ	5	46	21
İD.11.4.1.	Yönlü Açılar	1	4	2
İD.11.4.2.	Trigonometrik Fonksiyonlar	2	26	11
İD.11.4.3.	İki Açının Ölçüleri Toplamının ve Farkının Trigonometrik Değeri	1	6	3
İD.11.4.4.	Trigonometrik Denklemler	1	10	5
SAYILAR ve CEBİR				
İD.11.5.	ÜSTEL ve LOGARİTMİK FONKSİYONLAR	7	36	17
İD.11.5.1.	Üstel Fonksiyon	2	8	4
İD.11.5.2.	Logaritma Fonksiyonu	3	18	8
İD.11.5.3.	Üstel ve Logaritmik Denklem ve Eşitsizlikler	2	10	5
İD.11.6.	DİZİLER	3	18	8
İD.11.6.1.	Gerçek Sayı Dizileri	3	18	8
GEOMETRİ				
İD.11.7.	DÖNÜŞÜMLER	2	20	9
İD.11.7.1.	Analitik Düzlemde Temel Dönüşümler	1	14	6
İD.11.7.2.	Öteleme, Yansıma, Dönme ve Bunların Bileşimlerini İçeren Uygulamalar	1	6	3
Toplam		38	216	100

SAYILAR ve CEBİR

İD.11.1. Mantık

İD.11.1.1. Önermeler ve Bileşik Önermeler

Terimler: 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 $\sim p$), $\equiv, \wedge, \vee, \Rightarrow, \Leftrightarrow, \forall$

İD.11.1.1.1. Önermeyi, önermenin doğruluk değerini, iki önermenin denliğini ve önermenin değilini açıklar.

İD.11.1.1.2. Bileşik önermeyi açıklar, *ve*, *veya*, *ya da* bağlaçları ile kurulan bileşik önermelerin özelliklerini ve De Morgan kurallarını doğruluk tablosu kullanarak gösterir.

[] *ve/veya bağlaçlarının anlamları elektrik devrelerinden örneklerle pekiştirilir.*

İD.11.1.1.3. Kümelerdeki işlemler ile sembolik mantık kuralları arasında ilişki kurar.

[] *Kümelerle yapılan işlemler ve sembolik mantıkta kullanılan sembol, gösterim ve bunlarla ifade edilen işlemler arasında aşağıdakilere benzer ilişkilendirmeler yapılır.*

<i>Sembolik Mantık</i>	0	1	\vee	\wedge	'	\equiv
<i>Kümeler</i>	\emptyset	E	U	\cap	'	=

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

İD.11.1.1.4. Koşullu önermeyi açıklar, koşullu önermenin karşıtını, tersini, karşıt tersini yazar ve doğruluk tablosu kullanarak denk olanları gösterir.

[] $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$ olduğu doğruluk tablosu yardımıyla gösterilir.

[] *ve, veya, ya da, ise bağlaçları kullanılarak verilen en fazla iki önerme içeren ve en fazla dört bileşenli bileşik önermelere denk basit önermeler buldurulur.*

İD.11.1.1.5. İki yönlü koşullu önermeyi açıklar.

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

İD.11.1.1.6. Sözel olarak veya sembolik mantık dilinde verilen bileşik önermeleri birbirine dönüştürür.

İD.11.1.1.7. Totoloji ve çelişkiyi örneklerle açıklar.

İD.11.1.2. Açık Önermeler ve İspat Teknikleri

Terimler: Açık önerme, her, bazı, tanım, aksiyom, teorem, hipotez, hüküm, ispat, tümevarım

Sembol ve Gösterimler: \forall, \exists

İD.11.1.2.1. Her (\forall) ve bazı (\exists) niceleyicilerini örneklerle açıklar.

[✓] Sözel olarak verilen ve niceleyici içeren açık önermeler sembolik mantık diliyle; sembolik mantık diliyle verilen ve niceleyici içeren açık önermeler de sözel olarak ifade edilir.

İD.11.1.2.2. Açık önermeyi ve doğruluk kümesini örneklerle açıklar.

[✓] Denklem ve eşitsizliklerin açık önerme olduğu vurgulanır.

İD.11.1.2.3. Tanım, aksiyom, teorem ve ispat kavramlarını açıklar, bir teoremin hipotezini ve hükmünü belirtir.

İD.11.1.2.4. Mantık kurallarını basit teoremlerin ispatlarında kullanır.

[✓] Aksine örnek verme, karşıt ters, doğrudan ispat ve çelişki yoluyla ispat teknikleri verilir.

İD.11.1.2.5. Tümevarım yöntemi ile ispat yapar.

ID.11.2. Modüler Aritmetik**ID.11.2.1. Bölünebilme**

Terimler: Bölünebilme, Öklit algoritması, modüler aritmetik

Sembol ve Gösterimler: $EBOB(a, b)$

ID.11.2.1.1. Tam sayılarda bölünebilme ve özelliklerini açıklar.

ID.11.2.1.2. Öklit algoritmasını açıklar.

[☑] $a, b \in \mathbb{Z}$ için $EBOB(a, b) = ax + by$ olacak şekilde x ve y tamsayıları buldurulur.

ID.11.2.2. Modüler Aritmetikte İşlemler

Terimler: Modüler aritmetik

Sembol ve Gösterimler: $a \equiv b \pmod{m}$, $m \mid (a - b)$

ID.11.2.2.1. Modüler aritmetikle ilgili özellikleri gösterir ve bunları kullanarak uygulamalar yapar.

[☑] Aşağıdaki özelliklerden bahsedilir:

• $m \in \mathbb{Z}^+$ ve $a, b \in \mathbb{Z}$ için $a \equiv b \pmod{m} \Leftrightarrow m \mid (a - b)$ dir.

• $m \in \mathbb{Z}^+$ ve $a, b, x \in \mathbb{Z}$ için $a \equiv b \pmod{m}$ ise $ax \equiv bx \pmod{m}$ ve $a + x \equiv b + x \pmod{m}$ dir.

• $m \in \mathbb{Z}^+$ ve $a, b, c, d \in \mathbb{Z}$ için $a \equiv b \pmod{m}$ ve $c \equiv d \pmod{m}$ ise $a + c \equiv b + d \pmod{m}$ ve $a \cdot c \equiv b \cdot d \pmod{m}$ dir.

[☑] $m \in \mathbb{Z}^+$ ve $a, b \in \mathbb{Z}$ için $EBOB(m, a) = 1$ ise $ax \equiv b \pmod{m}$ tam sayı çözümleri incelenir.

ID.11.3. Denklem ve Eşitsizlikler**ID.11.3.1. Doğrusal Denklem Sistemlerinin Çözümü**

Terimler: Doğrusal (lineer) denklem sistemi, yok etme yöntemi

11.3.1.1. Doğrusal (lineer) denklem sistemini açıklar ve en çok birinci dereceden 3 bilinmeyenli doğrusal denklem sisteminin çözümünü yok etme yöntemiyle bulur.

ID.11.3.2. İkinci Dereceye Dönüştürülebilen Denklemler ve Denklem Sistemleri

Terimler: Değişken değiştirme, ikinci dereceden iki bilinmeyenli denklem, denklem sistemi

ID.11.3.2.1. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denkleme dönüştürülebilen denklemlerin çözüm kümesini cebir ve grafik yardımıyla bulur.

İkinci dereceden bir bilinmeyenli bir denkleme dönüştürülebilen ve polinomların çarpımı veya bölümü biçiminde verilen denklemlerin çözüm kümelerinin bulunmasına yer verilir.

Değişken değiştirerek ikinci dereceden bir bilinmeyenli bir denkleme indirgenen denklemlerin çözüm kümelerinin bulunmasına yer verilir.

İkinci dereceden bir bilinmeyenli bir denkleme dönüştürülebilen ve en çok iki köklü ifade içeren denklemlerin çözüm kümelerinin bulunmasına yer verilir.

İkinci dereceden bir bilinmeyenli bir denkleme dönüştürülebilen ve bir mutlak değer içeren denklemlerin çözüm kümelerinin bulunmasına yer verilir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

ID.11.3.2.2. İkinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözüm kümesini cebir ve grafik yardımıyla bulur.

Sistemin çözümü cebir ve grafik yardımıyla bulunur.

Bir doğrusal denklem ile bir ikinci dereceden iki bilinmeyenli denklemin bulunduğu sistemlerle de işlem yapılır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

ID.11.3.3. İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlikler

Terimler: İkinci dereceden eşitsizlik

ID.11.3.3.1. İkinci dereceden bir değişkenli fonksiyonun alacağı değerlerin işaretini inceler ve ikinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur.

Çözüm kümesi cebir ve grafik yardımıyla incelenir.

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

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.

ID.11.3.3.2. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denkleme çözmeden köklerinin varlığını ve işaretini belirler.

Sadece gerçek köklere sahip denklemler incelenir.

Parametre içeren ikinci dereceden bir bilinmeyenli bir denklemin köklerinin varlığını ve işareti parametrenin alacağı değerlere göre tablo üzerinde belirlenir.

ID.11.3.4. İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlik Sistemleri

ID.11.3.4.1. İkinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümesini cebir ve grafik yardımıyla bulur.

GEOMETRİ

İD.11.4. Trigonometri

İD.11.4.1. Yönlü Açılar

Terimler: Yönlü açı, derece, radyan, birim çember, esas ölçü

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

İD.11.4.1.1. Yönlü açığı açıklar, açı ölçü birimlerinden derece ile radyanı ilişkilendirir.

Derecenin alt birimleri olarak dakikadan bahsedilir. Dünyanın eksen eğikliği örnek olarak verilir.

Birim çember denklemi verilmeden tanımlanır, açının esas ölçüsünden bahsedilir.

İD.11.4.2. Trigonometrik Fonksiyonlar

Terimler: Trigonometrik fonksiyonlar, periyod, periyodik fonksiyon, ters trigonometrik fonksiyon

Sembol ve Gösterimler: $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$, $\cot x$, $\sec x$, $\csc x$, T , $f(x + T)$, $\arcsin x$, $\sin^{-1}x$, $\arccos x$, $\cos^{-1}x$, $\tan^{-1}x$, $\arctan x$

İD.11.4.2.1. Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturur ve grafiklerini çizer.

Trigonometrik fonksiyonlar arasındaki temel özdeşlikler, oluşturulan benzer üçgenler yardımıyla incelenir.

Trigonometrik fonksiyonların bölgelere göre işaretleri incelenir.

Açık değerlerine göre trigonometrik fonksiyonların aldığı değerler sıralanır.

$k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere $\frac{k\pi}{2} \pm \theta$ sayılarının trigonometrik değerleri θ dar açısının trigonometrik değerlerinden yararlanarak hesaplanır.

Periyod ve periyodik fonksiyon açıklanır, trigonometrik fonksiyonların periyodik oldukları keşfettirilir.

$f(x) = a \sin(bx + c) + k$ türündeki fonksiyonların grafikleri ve katsayılarının grafik üzerindeki etkileri incelenir.

Trigonometrik fonksiyonların grafikleri yardımıyla sinüs, tanjant ve kotanjant fonksiyonlarının tek, kosinüs fonksiyonunun çift fonksiyon olduğu belirtilir.

Sekant ve kosekant fonksiyonları tanımlanır ancak grafiklerine yer verilmez.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

İD.11.4.2.2. Tanjant, sinüs ve kosinüs fonksiyonlarının ters fonksiyonlarını oluşturur.

Tanjant, sinüs ve kosinüs fonksiyonlarının bire bir ve örten olduğu aralıklar ve bu fonksiyonların terslerinin grafikleri bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak incelenir.

ID.11.4.3. İki Açının Ölçüleri Toplamının ve Farkının Trigonometrik Değeri

Terimler: Yarım açı formülleri, dönüşüm formülleri

ID.11.4.3.1. İki açının ölçüleri toplamının ve farkının trigonometrik değerlerine ait formülleri bulur.

Yarım açı formülleri ve toplamı çarpıma dönüştürme (dönüşüm) formülleri oluşturulur.

Ters dönüşüm formülleri verilmez.

ID.11.4.4. Trigonometrik Denklemler

Terimler: Trigonometrik denklem

ID.11.4.4.1. Trigonometrik denklemlerin çözüm kümelerini bulur.

SAYILAR ve CEBİR

İD.11.5. Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar

İD.11.5.1. Üstel Fonksiyon

Terimler: Üstel fonksiyon

Sembol ve Gösterimler: $f(x) = a^x$

İD.11.5.1.1. Üstel fonksiyonu açıklar.

[✓] Üstlü ifadeler ve bunlarla yapılan işlemlerin özellikleri hatırlatılır.

[✓] $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$, $f(x) = a^x$ fonksiyonlarının grafikleri çizilir; $a > 1$ için artan fonksiyon, $0 < a < 1$ için azalan fonksiyon olduğu gösterilir. a 'nın aldığı değerlere göre üstel fonksiyonun grafiğinin değişimini incelemek için bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

İD.11.5.1.2. Üstel fonksiyonların bire bir ve örten olduğunu gösterir.

[✓] Üstel fonksiyonların bire bir ve örten olduğu grafik yardımıyla gösterilir.

İD.11.5.2. Logaritma Fonksiyonu

Terimler: Logaritma fonksiyonu, doğal logaritma

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

İD.11.5.2.1. Logaritma fonksiyonunu üstel fonksiyonun tersi olarak oluşturur.

[✓] $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere logaritma fonksiyonunun grafiği üstel fonksiyonun grafiğinden yararlanarak çizdirilir, $y = a^x$ ve $y = \log_a x$ fonksiyonlarının grafiklerinin $y = x$ doğrusuna göre simetrik olduğu belirtilir.[✓] $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ 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 yararlanılabilir.

İD.11.5.2.2. On tabanında logaritma fonksiyonunu ve doğal logaritma fonksiyonunu açıklar.

[✓] e sayısı günlük hayat örnekleri bağlamında (ör. bileşik faiz) tanıtlır ve irrasyonel bir sayı olduğu vurgulanır: x sayısının alacağı çok büyük pozitif ve çok küçük negatif değerler için $\left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$ ifadesi bir sayıya yaklaşmaktadır. Bu değere e sayısı denildiği ve e irrasyonel sayısının matematik ve diğer bilim dallarında sıkça kullanıldığı belirtilir.

İD.11.5.2.3. Logaritma fonksiyonunun özelliklerini gösterir ve uygulamalar yapar.

[✓] Logaritma fonksiyonunun özellikleri önce bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak keşfettirilir sonra gösterilir.

[✓] Bir gerçek sayının on tabanına göre logaritmasının hangi iki ardışık tam sayı arasında olduğu buldurulur.

[✓] 1 den büyük bir sayının on tabanına göre logaritmasının pozitif; 0 ile 1 arasındaki bir sayının on tabanına göre logaritmasının negatif olduğu keşfettirilir.

İD.11.5.3. Üstel ve Logaritmik Denklem ve Eşitsizlikler

Terimler: Üstel denklem, logaritmik denklem

İD.11.5.3.1. Üstel ve logaritmik denklemlerin ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.

[✓] *Üstlü denklemlerin logaritma kullanılarak çözümü yapılır.*

İD.11.5.3.2. Üstel ve logaritmik fonksiyonları gerçek/gerçekçi hayat durumlarını modelleme ve problem çözmede kullanır.

[✓] *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) vb. örnekler bağlamında üstel büyüme/azalma veya logaritmik ölçek ile modellenebilecek problem durumlarına yer verilir.*

İD.11.6. Diziler**İD.11.6.1. Gerçek Sayı Dizileri**

Terimler: Dizi, sonlu dizi, sabit dizi, aritmetik dizi, geometrik dizi, kare sayı, üçgen sayı, Fibonacci dizisi

Sembol ve Gösterimler: (a_n) , Σ

İD.11.6.1.1. Dizi, sonlu dizi, sabit dizi kavramlarını ve dizilerin eşitliğini açıklar.

[✓] *Dizi kavramı ile fonksiyon kavramı arasındaki ilişki açıklanır.*

İD.11.6.1.2. Genel terimi veya indirgeme bağıntısı verilen bir sayı dizisinin terimlerini hesaplar.

[✓] *Bir terim kendinden önceki bir veya birkaç terim cinsinden tanımlanan dizilere indirgemeli dizi, tanımlama bağıntısına da indirgeme bağıntısı denildiği örneklerle açıklanır.*

[✓] *Aritmetik, geometrik, kare sayı, üçgen sayı, Fibonacci vb. dizilerden örnekler verilir.*

İD.11.6.1.3. Aritmetik ve geometrik dizilerin özelliklerini gösterir ve dizinin ilk n teriminin toplamını bulur.

[✓] $S_N = 1 + r + r^2 + \dots + r^N = \sum_{k=0}^N r^k$ toplamının N büyürken, $r \geq 1$ ise sınırsız olarak büyüdüğü, $0 \leq r < 1$ ise bir gerçek sayıya yaklaştığı belirtilir ve bu değer bulunur. Bu bağlamda toplam sembolü tanıtılır.

GEOMETRİ

İD.11.7. Dönüşümler

İD.11.7.1. Analitik Düzlemde Temel Dönüşümler

Terimler: Dönüşüm, öteleme, dönme, yansıma

İD.11.7.1.1. Analitik düzlemde koordinatları verilen bir noktanın öteleme, dönme ve yansıma dönüşümleri altındaki görüntüsünün koordinatlarını bulur.

[] Öteleme, yansıma ve dönme dönüşüm hareketleri hatırlatılır.

[] Noktanın; noktaya, eksenlere, $y=x$ doğrusuna, bir doğruya göre yansımaları ve doğrunun; doğruya ve noktaya göre yansımaları vurgulanır.

[] Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

İD.11.7.2. Öteleme, Yansıma, Dönme ve Bunların Bileşkelerini İçeren Uygulamalar

İD.11.7.2.1. Öteleme, dönme, yansıma ve bunların bileşkelerini modelleme ve problem çözmede kullanır.

12. SINIF MATEMATİK DERSİ İLERİ DÜZEY ÖĞRETİM PROGRAMI

Programın öğrencilerde geliştirmeyi hedeflediği becerilerle 12. sınıf matematik öğretim programı ilişkisi

Modelleme/Problem çözme		<ul style="list-style-type: none"> Türev ve integrali modellemede ve problem çözmeye kullanma Sentetik, analitik ve vektörel yaklaşımları geometri problemlerinin çözümünde kullanma
Matematiksel Süreç Becerileri	Akıl Yürütme	<ul style="list-style-type: none"> Türev ve integralin sahip olduğu özelliklere ilişkin çıkarımlarda bulunma Uzayda doğru ve düzlemleri inceleyerek uzamsal becerilerini geliştirme
	Matematiksel İletişim	<ul style="list-style-type: none"> Türeve, integrale, vektöre, koniklere, uzay geometriye ve sıralamaya özgü terim ve sembollerini matematiksel düşünceleri ifade etmede kullanma
	İlişkilendirme	<ul style="list-style-type: none"> Değişim oranı ile türevi, alan ile integrali, integral ile türevi ilişkilendirme Analitik, sentetik ve vektörel yaklaşımlar arasındaki ilişkileri görme Teorik olasılık ile deneysel olasılık arasındaki ilişkiyi anlamlandırma
Bilgi ve İletişim Teknolojileri		<ul style="list-style-type: none"> Fonksiyonların tablo, grafik, cebirsel gösterimleri yardımıyla limit ve süreklilik uygulamaları gerçekleştirme Bir fonksiyonun grafiği üzerinde büyüklük ve dönüm noktalarını ve bu noktaların özelliklerini inceleme Fonksiyonun grafiğiyle x-ekseni arasında kalan sınırlı alanı Riemann toplamı yardımıyla belirleme Fonksiyon grafiğini türev yardımı ile çizme Konikleri oluşturma Uzayda doğru ve düzlemler arasındaki ilişkileri belirleme <p>amacıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanma</p>

12. sınıfta yer alan öğrenme alanları aracılığı ile öğrencilerin aşağıdaki kazanımlara ulaşmaları beklenmektedir:

Sayılar ve Cebir

- Türev kavramını değişim oranı ile açıklama, limiti türevi anlamada bir araç olarak kullanma, türevin geometrik yorumu ile maksimum minimum problemlerini ilişkilendirme, türevi kullanarak fonksiyonların grafiklerini çizme
- Belirli integrali, eğri altında kalan alan ile ilişkilendirme ve uygulamalar yapma, türevle integral arasında ilişki kurma ve belirsiz integral hesaplamaları yapma

Geometri

- Yarıçapı ve merkezi verilen çemberin denklemini elde etme ve ulaşılan denklemi kullanarak çemberi inceleme
- Odakları verilen hiperbol ve elipsin, doğrultmanı ve odağı verilen parabolün denklemlerini oluşturma
- Koordinat düzleminde doğruların vektörel denklemlerini oluşturma ve geometride sentetik, analitik ve vektörel yaklaşımları uygun durumlarda kullanma
- Uzayda doğru ve düzlemlerin birbirine göre durumlarını inceleme
- Dikdörtgenler prizması üzerinde uzunluk, açı ve alan hesaplamaları yapma

Veri, Sayma ve Olasılık

- Nesnelerin seçilme ve sıralanma sayıları ile ilgili problemleri çözme
- Olasılık hesabı konusunda akıcılık kazanma ve teorik olarak hesaplanabilen olasılık değerlerinin pratikte ne anlama geleceğini kavrama

Öğrenme Alanları, Üniteler ve Zaman Dağılımı: Bir kazanımın işleniş süresi başta öğrencilerin seviyesi olmak üzere birçok değişkene bağlıdır. Bu nedenle programdaki kazanımlara yönelik aşağıda verilen işleniş süreleri kesin olmayıp yaklaşık olarak verilmiştir.

12. SINIF İLERİ DÜZEY				
No	Ünite/Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
SAYILAR ve CEBİR				
İD.12.1.	TÜREV	13	70	32
İD.12.1.1.	Limit ve Süreklilik	2	14	6
İD.12.1.2.	Türev	5	32	15
İD.12.1.3.	Türevin Uygulamaları	6	24	11
İD.12.2.	İNTEGRAL	8	48	22
İD.12.2.1.	Belirli ve Belirsiz İntegral	7	36	16
İD.12.2.2.	Belirli İntegralin Uygulamaları	1	12	6
GEOMETRİ				
İD.12.3.	ANALİTİK GEOMETRİ	4	30	13
İD.12.3.1.	Çemberin Analitik İncelenmesi	3	14	6
İD.12.3.2.	Elips, Hiperbol ve Parabolün Analitik İncelenmesi	1	16	7
İD.12.4.	VEKTÖRLER	5	24	12
İD.12.4.1.	Standart Birim Vektörler ve İç Çarpım	3	12	6
İD.12.4.2.	Bir Doğrunun Vektörel Denklemi	1	6	3
İD.12.4.3.	Vektörlerle ilgili Uygulamalar	1	6	3
VERİ, SAYMA ve OLASILIK				
İD.12.5.	SAYMA	2	8	4
İD.12.5.1.	Tekrarlı Permütasyon	1	4	2
İD.12.5.2.	Dönel (Dairesel) Permütasyon	1	4	2
İD.12.6.	OLASILIK	1	6	3
İD.12.6.1.	DeneySEL ve Teorik Olasılık	1	6	3
GEOMETRİ				
İD.12.7.	UZAY GEOMETRİ	5	30	14
İD.12.7.1.	Uzayda Doğru ve Düzlem	4	18	8
İD.12.7.2.	Katı Cisimler	1	12	6
Toplam		38	216	100

SAYILAR ve CEBİR

İD.12.1. Türev

İD.12.1.1. Limit ve Süreklilik

Terimler: Bir noktada limit, sağdan limit, soldan limit, süreklilik

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

İD.12.1.1.1. Bir fonksiyonun bir noktadaki limiti, soldan limiti ve sağdan limiti kavramlarını tablo ve grafik kullanarak örneklerle açıklar.

[✓] *Limit kavramı bir bağımsız değişkenin verilen bir sayıya yaklaşmasından yola çıkılarak açıklanır.*

[✓] *Limit alma işlemi aşağıdaki durumlarla sınırlandırılır:*

- $c \in \mathbb{R}$ için $\lim_{x \rightarrow a} c = c$
- $\lim_{x \rightarrow a} x = a$, $\lim_{x \rightarrow a} x^2 = a^2$
- $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x} = -\infty$, $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = \infty$
- $a \in \mathbb{R}$ için $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^2 - a^2}{x - a} = 2a$
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^2 - 1}{x^2} = a$

[✓] *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanarak fonksiyonların tablo ve grafik gösterimleri yardımıyla limit uygulamaları yaptırılır.*

İD.12.1.1.2. Bir fonksiyonun bir noktadaki sürekliliği kavramını açıklar.

[✓] *Fonksiyonun sürekliliği ancak tanım kümesindeki noktalarda araştırılır. Örneğin, $f(x) = 1/x$ fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki sürekliliğini tartışmak, $x = 0$ bu fonksiyonun tanım kümesinde yer almadığından anlamsızdır.*

[✓] *Fonksiyonun grafiği üzerinde sürekli ve süreksiz olduğu noktalar buldurulur.*

[✓] *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanarak fonksiyonların tablo ve grafik gösterimi yardımıyla süreklilik uygulamaları yaptırılır.*

ID.12.1.2. Türev

Terimler: Değişim oranı, anlık değişim oranı, türev

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

İD.12.1.2.1. Fizik ve geometri modellerinden yararlanarak değişim oranı kavramını açıklar.

Anlık değişim oranı kavramı açıklanarak, anlık değişim oranına türev denildiği belirtilir.

Verilen bir fonksiyonun bir noktadaki türev değeri ile o noktadaki teğetin eğimi arasındaki ilişki incelenir.

$f(x) = c, f(x) = x^2$ fonksiyonlarının türevleri, türev tanımı kullanılarak hesaplatılır.

$r \in \mathbb{R}$ olmak üzere, $f(x) = x^r, f(x) = e^x, f(x) = \sqrt{x}, f(x) = \ln x, f(x) = \sin x, f(x) = \cos x$ fonksiyonlarının türevleri kural olarak verilir.

Ters trigonometrik fonksiyonların türevleri verilmez.

İD.12.1.2.2. Bir fonksiyonun bir noktada ve bir aralıkta türevli olmasını inceler.

Tanım kümesi açıkça belirtilmemiş bir fonksiyonun tanım kümesi olarak, fonksiyonun kuralının geçerli olduğu en geniş küme alınır.

Fonksiyonun türevli olmadığı noktalarla grafiği arasında ilişki kurulur.

İD.12.1.2.3. Türevlenebilen iki fonksiyonun toplamının, farkının, çarpımının ve bölümünün türevine ait kuralları açıklar ve bunlarla ilgili uygulamalar yapar.

Doğru boyunca hareket eden bir cismin, t zamanı içinde aldığı yol ile t anındaki hızı; t anındaki hızı ile t anındaki ivmesi arasındaki ilişki örneklerle incelenir.

İD.12.1.2.4. İki fonksiyonun bileşkesinin türevine ait kuralı (zincir kuralı) oluşturur ve bunu kullanarak türev hesabı yapar.

İD.12.1.2.5. Bir fonksiyonun yüksek mertebeden türevlerini açıklar ve bulur.

ID.12.1.3. Türevin Uygulamaları

Terimler: Bir fonksiyonun ekstremum noktaları, dönüm noktası, bükümlük, asimptot, düşey asimptot, yatay asimptot

İD.12.1.3.1. Verilen bir fonksiyonun bir noktadaki teğet ve normalinin denklemlerini bulur.

İD.12.1.3.2. Bir fonksiyonun artan ve azalan olduğu aralıkları türevinin işaretine göre belirler.

İD.12.1.3.3. Bir fonksiyonun mutlak maksimum ve mutlak minimum, yerel maksimum, yerel minimum noktalarını açıklar ve bir fonksiyonun ekstremum noktalarını türev yardımıyla belirler.

İD.12.1.3.4. Maksimum ve minimum problemlerinin modellenmesi ve çözümünde türevi kullanır.

İD.12.1.3.5. Bir fonksiyonun grafiği üzerinde büyüklük ve dönüm noktası kavramlarını açıklar.

- İçbükey ve dışbükey olduğu aralıklar ikinci mertebeden türevin işaretiyle ilişkilendirilir, büyüklüğün değiştiği noktaların dönüm noktası olduğu belirtilir.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.
- Rolle teoremi ve ortalama değer teoreminden bahsedilmez.

İD.12.1.3.6. Fonksiyonların grafiğini çizerken türevi kullanır.

- Asimptot kavramı açıklanarak sadece dikey asimptot ve yatay asimptot üzerinde durulur. Eğik ve eğri asimptotlara girilmez.
- Grafik çizimleri rasyonel fonksiyonlar ile sınırlı tutulur.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

İD.12.2. İntegral

İD.12.2.1. Belirli ve Belirsiz İntegral

Terimler: Riemann toplamı, integral, integral sabiti, belirli integral, belirsiz integral, kısmi integrasyon, basit kesirlere ayırma yöntemi, integral hesabın temel teoremi

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

İD.12.2.1.1. Bir fonksiyonun grafiği ile x-ekseni arasında kalan sınırlı bölgenin alanını Riemann toplamı yardımıyla tahmin eder.

- Gerçek/gerçekçi hayat durumlarından hareketle bir fonksiyonun grafiği ile x-ekseni arasında kalan alanın hesaplanmasına ihtiyaç hissettirilir.
- Bazı basit fonksiyonlar ($f(x) = ax$, $f(x) = ax^2$ gibi) için önce fonksiyonun pozitif olduğu aralıklarda Riemann toplamı yardımıyla alan tahmin edilir, daha sonra fonksiyonun negatif değer aldığı aralıklar için bu yöntem genişletilir.
- Bir fonksiyonun belirli integrali açıklanır.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

İD.12.2.1.2. Bir fonksiyonun grafiği altında kalan alanı veren fonksiyonun türevi ile grafiğin temsil ettiği fonksiyon arasındaki ilişkiyi açıklar.

- Bir fonksiyonun belirsiz integrali açıklanır.

İD.12.2.1.3. Bir fonksiyonun belirli ve belirsiz integralleri arasındaki ilişkiyi açıklar.

$$[\checkmark] \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a) \text{ olduğu vurgulanır.}$$

İD.12.2.1.4. Bir fonksiyonun bir sabitle çarpımının, iki fonksiyonun toplamının ve farkının belirli integraline ait kuralları oluşturur.

[\checkmark] *Belirli integralle ilgili şu özellikler verilir:*

$$\bullet \int_a^a f(x) dx = 0$$

$$\bullet \int_b^a f(x) dx = -\int_a^b f(x) dx$$

$$\bullet \int_a^c f(x) dx = \int_a^b f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$$

İD.12.2.1.5. Belirsiz integral alma kurallarını türev alma kuralları yardımıyla oluşturur.

[\checkmark] *Temel integral alma kuralları x^n , $\frac{1}{x}$, e^x , a^x , $\cos x$, $\sin x$, $\sec^2 x$, $\csc^2 x$ fonksiyonlarının integraliyle sınırlandırılır.*

İD.12.2.1.6. Bir fonksiyonun bir sabitle çarpımının, iki fonksiyonun toplamının ve farkının belirsiz integraline ait kuralları bulur ve bunları kullanarak integral hesabı yapar.

İD.12.2.1.7. Belirsiz integral alma tekniklerini açıklar ve bunları kullanarak integral hesabı yapar.

[\checkmark] *Değişken değiştirme, kısmi integrasyon ve basit kesirlere ayırma teknikleriyle integral alma uygulamaları yapılır.*

[\checkmark] *Basit kesirlere ayırma tekniği ile integral alınırken rasyonel fonksiyonların integrali paydası lineer çarpanlara ayrılabilenlerle sınırlandırılır.*

İD.12.2.2. Belirli İntegralin Uygulamaları

İD.12.2.2.1. Belirli integrali modellemede ve problem çözümede kullanır.

[\checkmark] *İntegral ile alan hesabı, doğrusal hareket problemleri vb. durumlar incelenir.*

[\checkmark] *İki fonksiyonun grafikleri ve iki düşey doğru arasında kalan sınırlı bölgenin alanının bulunması verilir.*

[\checkmark] *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.*

GEOMETRİ

İD.12.3. Analitik Geometri

İD.12.3.1. Çemberin Analitik İncelenmesi

Terimler: Merkez, yarıçap, çemberin genel denklemi, çemberin standart denklemi, teğet, teğet denklemi, normal, normal denklemi

Sembol ve Gösterimler: r , $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$, $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$

İD.12.3.1.1. Merkezi ve yarıçapı verilen çemberin denklemini oluşturur.

[✓] Çemberin standart denklemi yardımıyla genel denklemi elde edilir: $M(a, b)$ merkezli ve r yarıçaplı çemberin standart denklemi, $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$; genel denklemi $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$.

İD.12.3.1.2. Denklemleri verilen doğru ile çemberin birbirine göre durumlarını inceler.

[✓] Doğru ile çemberin varsa kesişim noktaları bulunur.

İD.12.3.1.3. Çember üzerindeki bir noktadan çembere çizilen teğet ve normal denklemlerini oluşturur.

İD.12.3.2. Elips, Hiperbol ve Parabolün Analitik İncelenmesi

Terimler: Elips, hiperbol, parabol, odak, doğrultman, asal eksen, yedek eksen, merkez

İD.12.3.2.1. Parabol, elips ve hiperbolü tanımlar, standart denklemlerini elde eder ve uygulamalar yapar.

[✓] Parabolün odağı, doğrultmanı, köşesi ve eksenini tanımlar.

[✓] Elipsin odakları, köşeleri, merkezi, asal eksenini ve yedek eksenini tanımlar.

[✓] Hiperbolün odakları, köşeleri, merkezi, asal ve yedek eksenini tanımlar.

İD.12.4. Vektörler

İD.12.4.1. Standart Birim Vektörler ve İç Çarpım

Terimler: Standart birim vektör, iki vektörün iç çarpımı, paralel vektörler, dik vektörler, izdüşüm, lineer bileşim

Sembol ve Gösterimler: \vec{e}_1 , \vec{e}_2 , $\vec{A} // \vec{B}$, $\vec{A} \perp \vec{B}$, $\langle \vec{A}, \vec{B} \rangle$, (veya $\vec{A} \cdot \vec{B}$),

$$\vec{A} = (x, y) = x \cdot \vec{e}_1 + y \cdot \vec{e}_2$$

İD.12.4.1.1. Standart birim vektörleri tanımlayarak bir vektörü standart birim vektörlerin lineer bileşimi şeklinde yazar.

İD.12.4.1.2. İki vektörün iç çarpımını açıklar ve iki vektör arasındaki açıyı hesaplar.

- [✓] İki vektörün iç çarpımı kosinüs teoremi yardımıyla oluşturulur.
- [✓] İki vektörün paralel ve dik olma durumları incelenir.
- [✓] İç çarpımının özelliklerine yer verilir ve bir vektörün uzunluğu ile iç çarpım ilişkisi kurulur.

İD.12.4.1.3. Bir vektörün başka bir vektör üzerine dik izdüşümünü bulur.

- [✓] Vektörler arasındaki açının dik, dar veya geniş açı olması hallerinde izdüşüm vektörünün yönünün nasıl değiştiği sorgulanır.

İD.12.4.2. Bir Doğrunun Vektörel Denklemi

Terimler: Vektörel denklem, parametrik denklem, Kartezyen denklem

Sembol ve Gösterimler: $\vec{OP} = \vec{OA} + \lambda \cdot \vec{V}$, $\begin{cases} x = a + \lambda \cdot x_1 \\ y = b + \lambda \cdot y_1 \end{cases}$

İD.12.4.2.1. Bir doğrunun vektörel denklemini oluşturur.

- [✓] Bir doğrunun denklemi vektörel olarak gösterilirken şu iki durum incelenir: i) Düzlemde iki noktası verilen doğrunun denklemi ii) verilen bir vektöre paralel olan ve bir noktadan geçen doğrunun denklemi.
- [✓] Doğru denkleminin vektörel gösterimi ile parametrik ve Kartezyen gösterimleri arasında ilişki kurulur.
- [✓] Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.

İD.12.4.3. Vektörlerle ilgili Uygulamalar

İD.12.4.3.1. Vektörel, sentetik ve analitik yaklaşımları problem çözmede kullanır.

VERİ, SAYMA ve OLASILIK

İD.12.5. Sayma

İD.12.5.1. Tekrarlı Permütasyon

Terimler: Tekrarlı diziliş (permütasyon)

İD.5.1.1. Sınırlı sayıda tekrarlayan nesnelerin dizilişlerini (permütasyonlarını) örneklerle açıklar.

En az iki tanesi özdeş olan nesnelerin tüm farklı dizilişlerinin sayısı örnekler/ problemler bağlamında incelenir. Örnek: "ANDIRIN kelimesinin harflerinin yerleri değiştirilerek anlamlı ya da anlamsız 7 harfli kaç farklı kelime yazılabilir?"

İD.12.5.2. Dönel (Dairesel) Permütasyon

Terimler: Dönel (dairesel) permütasyon

İD.12.5.2.1. Dönel (dairesel) permütasyonu örneklerle açıklar.

İD.12.6. Olasılık

İD.12.6.1. Deneysel ve Teorik Olasılık

Terimler: Deneysel olasılık, teorik olasılık

İD.12.6.1.1. Deneysel olasılık ile teorik olasılık arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.

Simülasyon vb. bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

GEOMETRİ

İD.12.7. Uzay Geometri

İD.12.7.1. Uzayda Doğru ve Düzlem

Terimler: Temel diklik teoremi, üç dikme teoremi, izdüşüm, uzayda düzlem, uzayda doğru

İD.12.7.1.1. Uzayda bir düzlemi belirleyen durumları inceler.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.

İD.12.7.1.2. Uzayda iki doğru; iki düzlem; bir düzlem ve bir doğrunun birbirlerine göre durumlarını belirler ve uygulamalar yapar.

Doğrunun düzleme dik olma durumuna vurgu yapılır.

Temel diklik teoremine yer verilir.

Üç dikme teoremi ile ilgili uygulamalar yapılır.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.

İD.12.7.1.3. Uzayda iki düzlem arasındaki açıyı belirler.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

İD.12.7.1.4. Bir şeklin bir düzlem üzerindeki izdüşümünü belirler ve uygulamalar yapar.

Uzayda bir doğru ile bir düzlem arasındaki açı tanımlanır.

Bir doğru parçasının bir düzlem üzerindeki dik izdüşümünün uzunluğu hesaplanır.

Bir düzlemsel şeklin bir düzlem üzerindeki dik izdüşümünün alanı hesaplanır.

Aynı düzlemdeki şekiller ile izdüşümüyle oluşan şekiller arasındaki alan ve uzunluk ilişkileri analiz ettirilir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

İD.12.7.2. Katı Cisimler

İD.12.7.2.1. Dikdörtgenler prizması üzerinde uzunluk, açı ve alan hesaplamaları yapar.

Cisim köşegeni ve yüzey köşegeni incelenir.

11. SINIF MATEMATİK DERSİ TEMEL DÜZEY ÖĞRETİM PROGRAMI

11 ve 12. Sınıflar Matematik Dersi Temel Düzey Öğretim Programı öğrencilerin okul sonrasında matematikten günlük yaşantılarında ve iş hayatlarında aktif olarak yararlanabilmelerini, kararlarında matematiği iyi bir analiz aracı olarak kullanabilmelerini amaçlamaktadır. Bu kapsamda öğrencilerin 9 ve 10. sınıflarda öğrendikleri bazı kavram ve ilişkiler günlük yaşam temelli problemler aracılığı ile ele alınmaktadır. Bu yolla bir üst öğrenim seviyesinde matematik ağırlıklı bir program tercih etmeyen öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin üstesinden daha etkili bir şekilde gelmeleri öngörülmektedir. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi programın temel hedeflerindedir. Arzulanan bu amaçlara ulaşılabilmesi için aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- Öğrenciler günlük hayatla ilişkili problem durumları ile karşı karşıya bırakılmalı, onlara bunların üstesinden gelmenin yolları öğretilmelidir.
- Tasarlanan gerçek/gerçekçi hayat problemleri öğrencilere, akıl yürütme ve karar vermelerini gerektirecek durumlar barındırmalıdır.
- Problemler öğrencilerin kültürel çevrelerine uygun, ailelerini ve yakın çevrelerini içine alan gerçek yaşam bağlamları ile ilişkilendirilmelidir.
- Derslerde, hayattaki olaylardan ve problemlerden başlanmalı, bazı konu ve kavramların öğrenilmesine bir ihtiyaç hissettirilmelidir. Bu çerçevede ilgili kavramlar problemin çözüm sürecinde irdelenmelidir.

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı aracılığı ile öğrencilerin verileri toplamaları, düzenlemeleri, analiz etmeleri ve elde ettiği sonuçları sınıfta sunmaları sağlanmalıdır.

Öğrenme Alanları, Üniteler ve Zaman Dağılımı: Bir kazanımın işleniş süresi başta öğrencilerin seviyesi olmak üzere birçok değişkene bağlıdır. Bu nedenle programdaki kazanımlara yönelik aşağıda verilen işleniş süreleri kesin olmayıp yaklaşık olarak verilmiştir.

11. SINIF TEMEL DÜZEY				
No	Ünite/Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
SAYILAR ve CEBİR		6	48	66
TD.11.1.	Sayı Dizileri	1	8	11
TD.11.2.	Bölünebilme	1	8	11
TD.11.3.	Bilinçli Tüketici Aritmetiği	4	32	44
GEOMETRİ		2	12	17
TD.11.4.	Ölçme	2	12	17
VERİ ve OLASILIK		2	12	17
TD.11.5.	Veri Analizi	1	8	11
TD.11.6.	Olasılık	1	4	6
Toplam		10	72	100

Sayılar ve Cebir

TD.11.1. Sayı Dizileri

TD.11.2.1. Sayı dizilerini kullanarak gerçek/gerçekçi hayat problemlerini modellerde ve problem çözümünde kullanır.

[☑] *Fibonacci dizisinden, geometrik ve aritmetik dizilerden bahsedilir.*

[☑] *Sayı dizileri fonksiyon olarak verilir; alt indis kullanılmaz.*

[☑] *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.*

TD.11.2. Bölünebilme

TD.11.2.1. İki ya da daha fazla doğal sayının en büyük ortak bölenini ve en küçük ortak katını içeren problemleri çözer.

[☑] *2, 3, 4, 5, 9, 11 ve 6, 15, 18 ile bölünebilme kuralları verilir.*

TD.11.3. Bilinçli Tüketici Aritmetiği

TD.11.3.1. Gelirleri-giderleri göz önüne alarak birey, aile ve kurum bütçesi oluşturur.

[☑] *Maaş, aidat, bağış, prim vb. gelirler ve kira, telefon, elektrik, doğalgaz, kıyafet, seyahat, yiyecek-içecek vb. giderler dikkate alınarak birey, aile, kurum veya bir projenin bütçesi yapılır.*

[☑] *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.*

TD.11.3.2. Yüzde, oran ve orantı kavramlarını günlük hayatta karşılaştığı durumların analizinde ve problem çözme sürecinde kullanır.

[☑] *Yüzde hesaplamalarında aşağıda verilen bağlamlardan yararlanılabilir:*

- *Zamanında ödemeleri yapılmadığında gecikme bedeli ödenmesi gereken elektrik, su, doğalgaz, telefon faturaları, motorlu taşıtlar vergisi, konut vergisi vb. durumlar,*
- *Bir malın alış fiyatı üzerine KDV (farklı ürün/hizmet gruplarında farklı oranlarda KDV uygulanabilmektedir), özel tüketim vergisi ve kâr eklenmesi, belli bir satış fiyatı üzerinden indirim yapılması gibi günlük hayat durumları,*
- *Basit ve bileşik faiz uygulamaları içeren problem durumları,*
- *Vade farkı, enflasyon gibi bireyin günlük yaşantısında sıklıkla karşılaştığı kavramlar,*
- *Farklı bankaların kredi olanakları inceletilerek istenen şartlara uyan bankanın belirlenmesi,*
- *Yatırımların getirilerine yönelik veriler toplatılması ve yatırımlar içerisinde en iyi olanının belirlenmesi (En iyi yatırımı belirlerken farklı risk faktörleri de tartışılır).*

[✓] *Oran ve orantı kavramlarını içeren problemler oluşturulurken aşağıda verilen bağ-
lamlardan yararlanılabilir:*

- *Farklı ürünlerin birim fiyatlarını karşılaştırma,*
- *Farklı para birimlerini birbirine çevirme,*
- *Farklı sayıda kişiler için hazırlanacak yemek için kullanılması gereken malzeme miktarı,*
- *Araç kullanımı ile yakıt tüketimi arasındaki (farklı hızlarda araç sürmenin yakıt tüketimi üzerindeki etkisi dikkate alınarak belli bir aralıkta yol alacak olan bir aracın ortalama yakıt tüketiminin hesaplanması gibi) ilişkileri inceleme,*
- *Kütle ve yaşa göre ilaç dozunun ayarlanması, dakikaya/pakete bağlı telefon ücretleri gibi durumlar,*
- *Miras paylaşım problemleri.*

[✓] *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.*

TD.11.3.3. Günlük hayatta periyodik olarak tekrar eden durumları içeren problemleri çözer.

[✓] *Verilen bir günden belli sayıda gün sonra haftanın hangi gününe denk geldiği, yıl-
başı ve bayram günlerinin yıllara göre değişmesinin hesaplanması, belli aralıklarla
nöbet tutan bir çalışanın tuttuğu nöbet günlerinin analizi gibi durumlar incelenir.*

[✓] *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.*

TD.11.3.4. Seyahatlerde mümkün olan alternatifleri karşılaştırır.

[✓] *Seyahat planlarını etkileyebilecek kişi sayısı, alternatif yollar, hava koşulları vb.
faktörler tartışılır.*

[✓] *Bir seyahat planı yaparak yaklaşık maliyet analizi yaptırılır.*

[✓] *Gidilecek yere ilişkin bir zaman çizelgesi yaptırılır.*

[✓] *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.*

Geometri

TD.11.4. Ölçme

TD.11.4.1. Bir nesnenin belli bir oranda büyütülmüş ya da küçültülmüş bir çizimini kullanarak bir mesafe, bir nesnenin çevre uzunluğu, alanı veya hacmi hakkında çıkarımlarda bulunur.

[✓] *Bir harita üzerinde cetvelle ölçümler yaptırılarak harita ölçeği yardımıyla gerçek uzunluklar yaklaşık olarak buldurulur.*

[✓] *Bir nesnenin belli bir oranda büyütülmüş veya küçültülmüş çizimleri kareli kâğıt üzerine çizdirilir. Örneğin öğrencilerden yaşadıkları evin bir planını kareli kâğıda çizmeleri istenebilir.*

[✓] *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.*

TD.11.4.2. Çevre, alan, yüzey alanı ve hacim ölçmeye yönelik problemleri çözer.

[✓] *Banyo fayanslarının döşenmesi, evin halılarının yenilenmesi, evin boyanması, farklı boyutlardaki kutuları en elverişli şekilde yerleştirme, bir kabın alabileceği sıvı kapasitesinin hesaplanması gibi örneklere yer verilir.*

[✓] *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımından yararlanır.*

[✓] *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.*

Veri ve Olasılık

TD.11.5. Veri Analizi

TD.11.5.1. Gerçek hayat durumlarıyla ilgili bir istatistik problemini çözmek için verileri toplar, düzenler, temsil eder ve yorumlar.

[✓] *Bir veri grubunu temsil edecek en uygun grafik çeşidi üzerinde durulur. Farklı grafik çeşitlerinin kullanımıyla ilgili uygulamalar yaptırılır.*

[✓] *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı uygulanır. Projelerin sunumu sırasında projesini sunan öğrencilerin kullandıkları grafiklerin, merkezi eğilim ve yayılım ölçülerinin uygun olup olmadığı tartışılır.*

[✓] *Özellikle toplumsal duyarlılığı geliştirebilecek çevre bilinci, okuma alışkanlıkları gibi konular bağlamında verilerin toplanması ve analizi üzerinde durulur.*

[✓] *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.*

TD.11.6. Olasılık

TD.11.6.1. Basit ve bileşik olayların olasılıklarını içeren, hayatın içinden gerçek/gerçekçi problem durumlarını çözer.

[✓] *Örnek uzay, bir olayın tümleyeni, ayrık ve ayrık olmayan olay kavramlarını içeren problemler üzerinde durulur.*

[✓] *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.*

12. SINIF MATEMATİK DERSİ TEMEL DÜZEY ÖĞRETİM PROGRAMI

11 ve 12. Sınıflar Matematik Dersi Temel Düzey Öğretim Programı öğrencilerin okul sonrasında matematikten günlük yaşantılarında ve iş hayatlarında aktif olarak yararlanabilmelerini, kararlarında matematiği iyi bir analiz aracı olarak kullanabilmelerini amaçlamaktadır. Bu kapsamda öğrencilerin 9 ve 10. sınıflarda öğrendikleri bazı kavram ve ilişkiler günlük yaşam temelli problemler aracılığı ile ele alınmaktadır. Bu yolla bir üst öğrenim seviyesinde matematik ağırlıklı bir program tercih etmeyen öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin üstesinden daha etkili bir şekilde gelmeleri öngörülmektedir. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi programın temel hedeflerindedir. Arzulanan bu amaçlara ulaşılabilmesi için aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- Öğrenciler günlük hayatla ilişkili problem durumları ile karşı karşıya bırakılmalı, onlara bunların üstesinden gelmenin yolları öğretilmelidir.
- Tasarlanan gerçek/gerçekçi hayat problemleri öğrencilere, akıl yürütme ve karar vermelerini gerektirecek durumlar barındırmalıdır.
- Problemler öğrencilerin kültürel çevrelerine uygun, ailelerini ve yakın çevrelerini içine alan gerçek yaşam bağlamları ile ilişkilendirilmelidir.
- Derslerde, hayattaki olaylardan ve problemlerden başlanmalı, bazı konu ve kavramların öğrenilmesine bir ihtiyaç hissettirilmelidir. Bu çerçevede ilgili kavramlar problemin çözüm sürecinde irdelenmelidir.

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı aracılığı ile öğrencilerin verileri toplamaları, düzenlemeleri, analiz etmeleri ve elde ettiği sonuçları sınıfta sunmaları sağlanmalıdır.

Öğrenme Alanları, Üniteler ve Zaman Dağılımı: Bir kazanımın işleniş süresi başta öğrencilerin seviyesi olmak üzere birçok değişkene bağlıdır. Bu nedenle programdaki kazanımlara yönelik aşağıda verilen işleniş süreleri kesin olmayıp yaklaşık olarak verilmiştir.

12. SINIF TEMEL DÜZEY				
No	Ünite/Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
SAYILAR ve CEBİR		2	40	56
TD.12.1.	Grafiklerin ve Tabloların Yorumlanması	1	22	31
TD.12.2.	Üstel Fonksiyonlar ve Uygulamalar	1	18	25
GEOMETRİ		5	32	44
TD.12.3.	Ölçme	2	16	22
TD.12.4.	Trigonometri ve Uygulamaları	3	16	22
Toplam		7	72	100

Sayılar ve Cebir

TD.12.1. Grafiklerin ve Tabloların Yorumlanması

TD.12.1.1. Bir grafiğin veya tablonun yorumlanmasını gerektiren problemleri çözer.

- Grafiklerin hız-zaman, kâr-zarar, nüfus artışı gibi günlük hayat durumlarına uygun olmasına önem verilir. Bir şehirdeki aylara bağlı hava kirlilik grafiği verilerek hava kirliliğinin artış veya azalışları muhtemel sebeplerle birlikte yorumlatılır.
- Doğrusal grafikler verilerek geleceğe yönelik tahminler ve beklentiler tartışılır.
- Birden fazla grafik bir arada verilir ve kesişim noktalarının anlamı tartışılır.
- Birimleri verilmeyen bir grafiğin ne olabileceğine yönelik tahminler yaptırılır ve grafiğe uygun bir senaryo yazmaları istenir.
- Verilen bir tablonun yorumlanması ve geleceğe ilişkin beklentilere yönelik tahminler yaptırılır ve tabloya uygun bir senaryo yazmaları istenir.
- Sembolik, grafik veya tablo olarak verilen bir fonksiyonun belli bir aralıktaki ortalama değişim hızı (kesenin eğimi, yani $\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$) hesaplatılır.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

TD.12.2. Üstel Fonksiyonlar ve Uygulamaları

TD.12.2.1. Üstel fonksiyonu tanımlar ve gerçek/gerçekçi hayat durumlarını modellemede ve problem çözmeye kullanır.

- Üstlü ifadelerle yapılan işlemlerin özellikleri hatırlatılır.
- $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$, $f(x) = a^x$ gibi üstel fonksiyonların grafiği çizdirilir. $a > 1$ için artan fonksiyon, $a < 1$ için azalan fonksiyon olduğu fark ettirilir.
- Nüfus artışı, bakteri popülasyonu, bileşik faiz, radyoaktif maddelerin bozunumu (yarı ömür), fosil yaşlarının tayini, deprem şiddeti (Richter ölçeği) vb. örnekler bağlamında üstel büyüme/azalma ile modellenebilecek problem durumlarına yer verilir.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

Geometri

TD.12.3. Ölçme

TD.12.3.1. Dik üçgenleri gerçek/gerçekçi hayat problemlerini çözmede kullanır.

- Pisagor teoreminin kullanımını gerektiren gerçek hayat problemleri ele alınır.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

TD.12.3.2. Üçgenlerin benzerliğini, gerçek/gerçekçi hayat durumlarını modellemede ve problem çözmede kullanır.

- Problemler seçilirken uzunluğun, alanın ve hacmin doğrudan ölçümünün mümkün olmadığı hallerde, bunların hesaplanmasına yer verilir.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

TD.12.4. Trigonometri ve Uygulamaları

TD.12.4.1. Yönlü açıyı açıklar, açı ölçü birimlerinden derece ile radyanı ilişkilendirir.

- Derecenin alt birimleri olarak dakikadan bahsedilir. Dünyanın eksen eğikliği örneği olarak verilir.
- Birim çember denklemi verilmeden tanımlanır, açının esas ölçüsünden bahsedilir.

TD.12.4.2. Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturur ve grafiklerini çizer.

- Yalnızca sinüs, kosinüs ve tanjant fonksiyonları incelenir.
- Trigonometrik fonksiyonlar arasındaki temel özdeşlikler, oluşturulan benzer üçgenler yardımıyla incelenir.
- Trigonometrik fonksiyonların bölgelere göre işaretleri incelenir.
- $k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere $\frac{k\pi}{2} \pm \theta$ sayılarının trigonometrik değerleri θ dar açısının trigonometrik değerlerinden yararlanarak hesaplatılır.
- Periyod ve periyodik fonksiyon açıklanır, trigonometrik fonksiyonların periyodik oldukları keşfettirilir.
- $f(x) = a \sin(bx + c) + k$ türündeki fonksiyonların grafikleri ve katsayılarının grafik üzerindeki etkileri incelenir.
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

TD.12.4.3. Trigonometrik fonksiyonları gerçek / gerçekçi hayat durumlarını modellemede ve problem çözmede kullanır.

- Trigonometrik fonksiyonların periyodikliğini içeren problemlere / örneklere (sinüzoidal alternatif akım, ses dalgaları, gece - gündüz uzunlukları vs.) yer verilir.