

..... LİSESİ 9.SINIF MATEMATİK DERSİ ÜNİTE
PLANI

Ders	Matematik	Tarih	8 Eylül - 24 Ekim 2025
Sınıf	9	Süre	38 ders saati
Tema/Ünite	SAYILAR		
Konular (İçerik Çerçevesi)	Gerçek Sayıların Üslü ve Köklü Gösterimleri ile Yapılan İşlemler Sayı Kümeleri ve İşlem Özellikleri		
Alan Becerileri	MAB1. Matematiksel Muhakeme (KB2.10. Çıkarım Yapma, MAB1.1. Matematiksel Doğrulama veya İspat Yapma), MAB3. Matematiksel Temsil (MAB3.1. Matematiksel Temsillerden Yararlanma)		
Kavramsal Beceriler	KB2.7. Karşılaştırma, KB2.16.3. Analogik Akıl Yürütme		
Eğilimler	E1.1. Merak, E3.6. Analitik Düşünme, E3.7. Sistemati Olma		
Bu temada öğrencilerin gerçek sayıların üslü ve köklü gösterimleriyle yapılan işlemlerde muhakeme sürecini işe koşabilmeleri; gerçek sayı aralıklarının gösteriminde ve aralıklarla ilgili işlemlerde küme sembol ve işlemlerinden yararlanabilme becerilerini geliştirebilmeleri amaçlanmaktadır. Ayrıca sayı kümelerini özellikleri bakımından karşılaştırarak gerçek sayıları anlamlandırabilmeleri ve analogik akıl yürüterek gerçek sayıların işlem özelliklerini cebirsel ifadelere genelledebilmeleri amaçlanmaktadır.			

PROGRAMLAR ARASI BİLEŞENLER

Sosyal-Duygusal Öğrenme Becerileri	SDB2.1. İletişim, SDB2.2. İş Birliği
Değerler	D3. Çalışkanlık, D17. Tasarruf
Okuryazarlık Becerileri	OB3. Finansal Okuryazarlık
Disiplinler Arası İlişkiler	Astronomi, Biyoloji, Ekonomi, Fizik, Kimya, Mühendislik
Beceriler Arası İlişkiler	MAB2. Matematiksel Problem Çözme
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.9.1.1. Gerçek sayıların üslü ve köklü gösterimleriyle yapılan işlemlere dair muhakeme yapabilme a) Gerçek sayıların üslü ve köklü gösterimleriyle yapılan işlemlere ilişkin varsayımlarda bulunur. b) Farklı örneklerden elde ettiği örüntüleri listeleterek varsayımlarına yönelik genellemeler yapar. c) Varsayımları ile genellemelerini karşılaştırır. ç) Elde ettiği genellemelerden üslü ve köklü gösterimlerle ilgili önermeler sunar. d) Üslü ve köklü gösterimlerle ilgili önermelerin kullanışlılığını problem durumlarında değerlendirir. e) Üslü ve köklü gösterimlerle ilgili matematiksel doğrulama yöntemlerini kullanır. f) Kullandığı matematiksel doğrulama yöntemlerini kullanışlılık açısından değerlendirir. MAT.9.1.2. Gerçek sayı aralıklarının gösteriminde ve aralıklarla ilgili işlemlerde küme sembol ve işlemlerinden yararlanabilme a) Gerçek sayı aralıkları ve bunlarla yapılan işlemlerde kullanılan küme sembol ve işlemlerini bağlamlarındaki anlamı ile tanıır. b) Gerçek sayı aralıkları ve bunlarla yapılan işlemlerde kullanılan küme sembol ve işlemlerinden matematiksel durum veya probleme uygun olanı belirler. c) Gerçek sayı aralıkları ve bunlarla yapılan işlemlerin içerdiği küme sembol ve işlemlerini matematiksel durum veya probleme uygun şekilde kullanır. MAT.9.1.3. Farklı sayı kümelerinin özellikleri hakkında muhakeme yapabilme

	a) Doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel sayılar ve gerçek sayılara dair temel özelliklere (sıralama, arada olma ve işlem özellikleri) ilişkin varsayımlarda bulunur. b) Farklı sayı kümelerinde elde ettiği örüntüleri listeleyerek varsayımlarına yönelik genellemeler yapar. c) Varsayımları ile genellemelerini karşılaştırır. ç) Elde ettiği genellemelerden sayı kümelerinin özellikleri hakkında önermeler sunar. d) Önermelerin kullanılabilirliğini problem durumlarında değerlendirir. e) Elde ettiği önermeleri ispatlamak ya da çürütmek için matematiksel ispat yöntemlerini kullanır. f) Kullandığı matematiksel ispat yöntemlerini kullanılabilirlik açısından değerlendirir. MAT.9.1.4. Gerçek sayıların işlem özelliklerini cebirsel olarak ifade etmede analogik akıl yürütebilme a) Gerçek sayıların işlem özellikleri ile bunların olası cebirsel karşılıklarını gözlemler. b) Gözlemlerinden yola çıkarak gerçek sayıların işlem özellikleri ile bunların cebirsel karşılıklarını tespit eder. c) Tespit ettiği özelliklerden çıkarımlar yapar.
İçerik Çerçevesi	Gerçek Sayıların Üslü ve Köklü Gösterimleri ile Yapılan İşlemler, Gerçek Sayı Aralıkları ile Yapılan İşlemler, Sayı Kümeleri ve İşlem Özellikleri, İki Kare Farkı ve Tamkare Özdeşlikleri Gerçek sayılar ve gerçek sayı aralıkları, sayı doğrusu ile temsil edilebilir. Bir gerçek sayıya karşılık gelen nicelik, farklı şekillerde (ondalık, üslü, köklü gibi) gösterilebilir.
Anahtar Kavramlar	alt küme, ancak ve ancak, aralık, bazı, bilimsel gösterim, birleşim işlemi, boş küme, eşitsizlik, fark işlemi, her, ise, ispat, kesişim işlemi, köklü gösterim, küme, kümenin elemanı, mutlak değer, önerme, önermenin değili, özdeşlik, tümlleme, üslü gösterim, ve, veya, ya da
Öğrenme Kanıtları (Ölçme ve Değerlendirme)	Öğrenme çıktıları; çalışma kâğıdı, performans görevi ve araştırma ödevi ile değerlendirilebilir. Matematik dersini fizik, kimya ve biyoloji dersleriyle ilişkilendirmek için bu derslerdeki bilimsel gösterimlerin kullanımına yönelik araştırma ödevi verilebilir. Bu ödevin değerlendirilebilmesi için hazırlama, içerik ve sunum süreçlerini içine alan derecelendirme ölçeği kullanılabilir. Gerçek sayıların üslü ve köklü gösterimlerinin, gerçek sayı aralıklarının ve bunlarla yapılan işlemlerin farklı matematiksel bağlamlarda ele alındığı performans görevi verilebilir. Bu performans görevi, analitik dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir. Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri için öz değerlendirme formu kullanılabilir. Farklı sayı kümelerinin özellikleri ve aralarındaki ilişkilere dair çalışma kâğıdı verilebilir. Cebirsel özdeşliklerin kullanımına yönelik sorulardan oluşan çalışma kâğıdı, bütüncül dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilebilir.

ÖĞRENME-ÖĞRETME YAŞANTILARI

Temel Kabuller	Öğrencilerin ondalık gösterim ile verilen sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yapabildiği; ondalık gösterimlerin basamak değerlerini belirleyebildiği; ondalık gösterimlerle ve tabanı rasyonel sayı, kuvveti tam sayı olan üslü gösterimleri verilen sayılarla işlemler yapabildiği; irrasyonel sayıları bildiği, bir irrasyonel sayının elemanı olduğu gerçek sayı aralıklarını belirleyebildiği kabul edilmektedir. Ayrıca gerçek sayı aralıklarını sayı doğrusu üzerinde gösterebildiği; pozitif bir gerçek sayının karekökünün rasyonel sayı olup olmadığını belirleyebildiği; rasyonel sayılarda toplama ve çarpma işlemlerinin değişme, birleşme, birim eleman, yutan eleman özellikleri ile çarpma işleminin toplama ve çıkarma işlemleri üzerine dağılma özelliğini bildiği ve cebirsel ifadeleri belirleyip bunlarla işlemler yapabildiği kabul edilmektedir.
Ön Değerlendirme Süreci	Ondalık, üslü ve köklü gösterimlerin anlamlarına, ondalık gösterimlerde basamak değerlerinin belirlenmesine ve ondalık gösterimlerle işlem yapmaya yönelik bilgi ve beceri düzeylerini ortaya çıkaran çalışmalara yer verilir. Taban ve üs kavramları ile ilgili bilgilerin sorgulanmasına yönelik sorular sorulur. Tabanı rasyonel sayı ve kuvveti tam sayı olan bir sayının kuvvetinin nasıl alındığı ile ilgili örnekler verilir. Öğrencilerden verilen gerçek sayı aralıklarını sayı doğrusunda göstermeleri istenir. Buradan yola çıkılarak sayı doğrusunda yer alan noktaların ve gerçek sayı aralıklarının neye karşılık geldiği sorularak bu konular

	hakkındaki temel bilgileri değerlendirilir. Bununla birlikte irrasyonel bir sayının sayı doğrusundaki yaklaşık yerinin gösterilmesi istenir. Öğrencilerin gerçek sayıları, gerçek sayılarla yapılan işlemleri (irrasyonel sayılar hariç) ve bunların özelliklerini hatırlayıp hatırlamadıklarını kontrol etmeye yönelik gerçek yaşam durumu örnekleri verilebilir. Öğrencilerden bu örneklerle karşılık gelen cebirsel ifadeleri bulmaları istenir. Elde ettikleri cebirsel ifadeler üzerinde işlem yapmaları $[2a + 2b, y - (3y - 2), 2 \cdot (5x - 1)]$ gibi sağlanır.
Köprü Kurma	Gerçek sayıların ondalık, üslü ve köklü gösterimlerine duyulan ihtiyaç ile ilgili olarak öğrencilerin fikirlerini paylaşması sağlanır. Sayıların bağlamlarla anlam kazandığı farklı disiplinlerden (fizik, kimya, biyoloji, astronomi) veya gerçek yaşam durumlarından gösterim örneklerine yer verilir. Gerçek yaşam örnekleri üzerinden farklı sayı kümelerine ve sayıların farklı temsillerine neden ihtiyaç duyulduğuna dair sınıf tartışması yapılır. Örneğin 100 metre koşu yarışlarında koşucuların sıralamalarının belirlenmesinde neden ondalık gösterime ihtiyaç duyulduğu sınıf içinde tartışılır.
Öğrenme-Öğretme Uygulamaları	MAT.9.1.1 Öğrencilerin gerçek sayıların gösterimleri (üslü ve köklü) ile karşılaşılan gerçek yaşam durumlarına veya farklı disiplinlerdeki alanlara örnekler bulması beklenir. Farklı örnekler incelenerek aritmetik işlemler ve aritmetik işlemlerin genel özelliklerinin neler olabileceği tartışılır. Bunlara dayalı olarak öğrencilerden varsayımlar geliştirmeleri istenir. Bu gösterimlerle yapılan işlemlerde ortaya çıkan örüntüler belirlenir. Belirlenen örüntülere göre öğrencilerin genellemeler yapmaları sağlanır. Öğrencilerden gerçek sayıların özel bir gösterimi olan bilimsel gösterimin kullanıldığı fizik, kimya ve biyoloji derslerindeki gerçek yaşam durumlarına (atmosferdeki karbondioksit miktarı, gezegenler arası mesafe, atomun büyüklüğü, bir ışık yılı gibi) ilişkin araştırma yapmaları istenir (E1.1). Araştırmalar sonucunda bilimsel gösterimlerin nerelerde kullanıldığına yönelik örneklerle yer verilebilir (D3.3). Üslü gösterimlerle yapılan işlemlerde üs, rasyonel sayı seçilir. Üssün tam sayı olmadığı durumlarda üslü ve köklü gösterimlerle yapılan işlemler arasında ilişki kurmaya yönelik genellemelere de yer verilir. Öğrencilerden incelenen durumlardaki varsayımları ile yaptığı genellemeleri karşılaştırmaları beklenir. Bu karşılaştırmalardan yararlanarak üslü ve köklü gösterimlerle ilgili işlemler yapmaları ve bunlar arasındaki ilişkilere yönelik önermeler elde etmeleri sağlanır. Öğrencilerden elde ettiği önermeleri farklı problem durumlarında nasıl kullanabileceklerini değerlendirmeleri beklenir. İrrasyonel sayıların yaklaşık değerlerinin kullanıldığı mühendislikten, astronomiden veya gerçek yaşamdan problem durumlarına da yer verilir. Böylece hata payının gerçek sayıların yaklaşık değerleriyle ilişkisini öğrencilerin görmeleri sağlanır. Ayrıca benzer problemlerde üslü ve köklü gösterimleriyle verilen bir sayının yaklaşık değeri, tasarruf bilinci ile ilişkilendirilir (D17.3). Örneğin 1 dönümlük arsasının sınırlarını çitle çevirmek isteyen bir çiftçi için işin maliyeti, en doğru şekilde hesaplanır (OB3). Öğrencilerden üslü ve köklü gösterimlerin kullanıldığı işlemler hakkında elde ettikleri önermeleri cebirsel yöntemlerle doğrulamaları ve doğrulama yöntemlerini kullanışlılık açısından değerlendirmeleri beklenir (E3.6, E3.7). Öğrencilere fizik, kimya ve biyoloji derslerinde; astronomide, mühendislikte üslü ve köklü gösterimlerin kullanıldığı durumlara dair araştırma ödevi verilebilir. MAT.9.1.2 Küme kavramına ilişkin formel bir tanıma girilmeden temel bilgiler, sembol ve işlemler (eleman olma-olmama, eleman sayısı, listeleme ve ortak özellik yöntemleri, alt küme, boş küme, birleşim, kesişim, fark, tümleme işlemleri) elemanları sayılar olan küme örnekleri üzerinde incelenir. Farklı gösterim yöntemlerinin (listeleme, ortak özellik) kullanıldığı durumlar, sayı kümelerinin (doğal sayılar, tam sayılar, çift tam sayılar, 3'ün katı olan doğal sayılar, rasyonel sayılar gibi) gösterimi bağlamında ele alınır. Gerçek sayı aralıkları ve bu aralıklarla yapılacak işlemlerde (kesişim, birleşim, fark, tümleme) sayı doğrusu gösterimi, cebirsel temsil ve küme gösterimleri bir arada kullanılır. Gerçek sayı aralıkları ve bu aralıklarla yapılacak işlemler için evrensel kümenin gerçek sayılar kümesi olduğu belirtilir. Ayrıca mutlak değer kavramından hareketle bir aralığın gösteriminde mutlak değer sembolünün nasıl kullanılabileceği tartışılır. Örneğin $2 < x < 4$ eşitsizliklerini sağlayan x gerçek sayıları için $x - 3 < 1$ şeklindeki gösterimin anlamı, gerçek yaşam durumu bağlamları da dikkate alınarak sayı doğrusu üzerinde tartışılabilir. MAT.9.1.1 ve MAT.9.1.2 çıktılarına yönelik olarak gerçek sayıların üslü ve köklü gösterimlerinin, gerçek sayı aralıklarının ve bunlarla yapılan işlemlerin farklı matematiksel bağlamlarda ele alındığı performans görevi verilebilir. MAT.9.1.3 Farklı sayı kümelerinin tarihî bağlamda nasıl ortaya çıkmış olabileceği tartışılır (E1.1, SDB2.2). Sayı kümelerine duyulan ihtiyacı anlamlandırmaya dönük gerçek yaşam durumları ile bağlantılı örnekler üzerinde durulur. Örneğin fizikteki hız büyüklüğü ya da yer çekimi kuvveti büyüklüğü gibi nicelikler, gerçek sayıların kullanımı bağlamında ele alınır. Öğrencilerden sayı kümelerinin sıralı olma, arada olma

	(bir sayı kümesindeki herhangi iki sayı arasında aynı sayı kümesinden başka bir sayının yer alabilmesi) ve işlem özellikleri (bir sayı kümesindeki herhangi iki sayı ile yapılan toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin sonucunun aynı sayı kümesinde olması) hakkında varsayımlar geliştirmesi istenir. Bir işlem özelliğinin hangi sayı kümeleri için geçerli olduğunu, hangileri için geçerli olmadığını belirlemeleri istenir. Örneğin herhangi iki doğal sayının toplanması durumunda elde edilen sonucun bir doğal sayı olup olmadığı ve bu özelliğin başka hangi sayı kümelerinde geçerli olduğu tartışılır. Benzer şekilde iki tam sayının farkının alınması durumunda elde edilen sonucun her zaman bir tam sayı olup olmayacağı tartışılır. Öğrencilerden bu özelliklere dayalı genellemeler yapmaları beklenir ("$\forall a, b \in \mathbb{R}$ için $a \cdot b \in \mathbb{R}$ olduğundan gerçek sayılar kümesi, çarpma işlemine göre kapalıdır." gibi). Genellemeye ulaşılan temel durumlar için cebirsel ispatlara ("İki rasyonel sayı arasında her zaman bir rasyonel sayı vardır." önermesi gibi) yer verilir. Genellenemeyen durumlar veya yanlış önermeler için ("İki irrasyonel sayının çarpımı irrasyoneldir." önermesi gibi) öğrencilerin karşıt örnek sunmaları beklenir. Elde edilen önermelerin doğruluğu, doğrudan ispat veya aksine örnek verme yöntemleri kullanılarak kontrol edilir. İspatlar yapılırken hipotez-hüküm ilişkisi, hipotezden hükme giden süreç, aksine örnek verebilmenin matematiksel doğrulama ve ispattaki önemi üzerinde durularak ispatlar değerlendirilir. Öğrencilere sayı kümelerinin özellikleri ve aralarındaki ilişkilere dair çalışma kâğıdı verilebilir. MAT.9.1.4 Önerme kavramı, matematiksel örnekler üzerinde incelenir. Sözel dille verilen önermeleri sembolik dille, sembolik dille verilen önermeleri sözel dille ifade etmeye yönelik çalışmalar yapılır. Sayı kümelerinde toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerinin değişme, birleşme, birim eleman, yutan eleman, ters eleman ve dağılıma özelliklerinin olup olmadığına dair önermeler sözel ve sembolik dil ile ifade edilir. Sayı kümeleri veya aralıklarına ilişkin önermeler hakkında öğrencilerin değerlendirme yapabilmeleri için niceleyicilerin (her, bazı), mantık bağlaçlarının (ve, veya, ya da, ise, ancak ve ancak) kullanımlarına ve önermelerin doğrularına yer verilerek anlamları tartışılır. Örneğin "$\forall a, b \in \mathbb{R}$ için $a+b = b+a$", "$\forall a \in \mathbb{R}, a \neq 0$ için $\exists b \in \mathbb{R}$ vardır, öyle ki $a \cdot b = 1$'dir.", "$\forall a, b \in \mathbb{R}$ için $a < b \Rightarrow b - a > 0$' dir.", "$a, b \in \mathbb{R}$ olmak üzere $a \cdot b = 0 \Leftrightarrow a = 0 \vee b = 0$' dir.", "$a, b \in \mathbb{R}$ olmak üzere $a \cdot b \neq 0 \Leftrightarrow a \neq 0 \wedge b \neq 0$' dir." gibi önermelerde mantık bağlaçları ve niceleyicilerin anlamları üzerine tartışmalar yapılır. Bu sırada öğrencilerin birbirlerini etkin bir şekilde dinlemeleri, düşüncelerini temellendirerek ifade etmeleri ve etkileşim sağlamaları beklenir (SDB2.1). Ayrıca işlemler arasında kurulan ilişkiler gözlemlenir. Yapılan inceleme ve gözlemler sonucunda gerçek sayılardaki özelliklerin cebirsel ifadelerdeki karşılıkları tespit edilir. İki gerçek sayının farklı gösterimlerinin ve iki farklı cebirsel ifadenin birbirine eşit olabileceğinden yola çıkılarak özdeşlikler (iki terimin toplamının/farkının karesi ve iki terimin karelerinin farkı) belirlenir. Bu özdeşlikler, geometrik modellerle temsil edilir. Benzer şekilde öğrencilerin iki cebirsel ifadenin çarpımının sıfıra eşit olmasının ifadelerden en az birinin sıfıra eşit olmasını gerektireceği gibi çıkarımlara ulaşmaları beklenir. Aynı zamanda cebirsel ifadeleri çarpanlarına ayırmanın, sayıların işlem özelliklerinin bir uygulaması olarak ele alındığı çalışmalar yapılır. Üslü veya köklü gösterimlerle işlemler içeren problemlerde farklı çözüm stratejisi olarak özdeşliklerden yararlanmayı gerektiren durumlara yer verilir (MAB2). Öğrencilere sayı kümelerinin işlem özelliklerine yönelik önermelerden ve cebirsel özdeşliklerin kullanımına yönelik sorulardan oluşan çalışma kâğıdı verilebilir.
--	---

FARKLILAŞTIRMA

Zenginleştirme	(*) Öğrencilere astronomi (gezegenlerin birbirine uzaklığı), biyoloji (hücre, organel yapısı), fizik (gezegenlerin çekim kuvveti), kimya (Avogadro sayısı) gibi farklı disiplinlerde geçen matematiksel temsillerin incelenmesi, yorumlanması ve bilimsel gösterimle ifade edilmesine yönelik sunumlar yaptırılır. (*) Öğrencilerden gerçek sayılar kümesinin tamlık ve sıralama özellikleri ile ilgili araştırma yapmaları istenir. İş birlikli öğrenme temelinde üslü ve köklü gösterimlerde karşılaşılan tanımsız olma durumunun nedenlerinin tartışıldığı grup çalışması yaptırılır.
Destekleme	Bilimsel gösterimlerin kullanımına yönelik örnek veya problemlerde hesap makinelerinden veya çevrim içi araçlardan yararlanılır. Ondalık, üslü ve köklü gösterimlerle ilgili özelliklere ulaşamadığı durumlarda öğrencilerden sayısal örnekler kullanarak sadece o sayılara yönelik doğrulamalar yapmaları istenir. Öğrencilerin yakın çevresi dikkate alınıp bilimsel gösterimle ilgili örnekler çeşitlendirilerek konuya karşı olan ilgi ve motivasyonlarının artırılması hedeflenir.