EĞİTİM VE BİLİM BAKANLIĞI

EĞİTİMİ GELİŞTİRME BÜROSU

VIII sınıflar için

Matematik

Öğretim Programı (Müfredatı)

Üsküp, 2025 yılı

PROGRAMI (MÜFREDAT) HAKKINDA TEMEL VERİLER

Ders	**Matematik**
Dersin türü/kategorisi	Zorunlu
Sınıf	**VIII (sekizinci)**
Öğretim programındaki (müfredattaki) konular/alanlar	• **Sayılar ve sayılarla işlemler** • **Geometri** • **Cebir** • **Ölçüm** • **Verilerle çalışma**
Ders sayısı	Haftada 4 saat / Yılda 144 saat
Araç, gereç ve materyaller	• Periyodik ondalık sayılar ve bunların kesir olarak gösterimleri için kart setleri, rakam kartları, bileşik kesir kartları, sayı ifadeleri ve çözümlerini içeren domino kart setleri, üsler ve köklerle ilgili domino kartları, "Açı" konusuna ait soru kartları, ondalık sayılar–kesirler–yüzdeler kartları, kesirlerin yazılı olduğu bingo kartları, bileşik kesir kartları, monom, binom ve polinom ifadelerinin yer aldığı kartlar, farklı renklerde toplar/küp materyalleri, monom–binom–polinomlardan hazırlanmış labirentler, opak torbalar/poşetler, tablo ve diyagram şeklinde sunulan veriler, market ürün ambalajları, kâğıt veya kartondan kesilmiş çokgenler, izometrik kâğıt, piramit ve prizma ağları, oyun zarları ve madeni paralar. • İpler, tahta çubuklar, mezura, geometri araç gereçleri, bristol karton, flipchart kâğıdı, kalemler, yapışkan not kâğıtları, ofis malzemeleri (toplu iğneler), bant, geoboardlar, lastik bantlar, makas, sıvı yapıştırıcı, strafor, sert karton. • İnternet erişimi, geometri yazılımları, LCD projektör, bilgisayarlar, hesap makineleri.
Öğretmen kadrosu için normatif	Dokuz yıllık ilköğretimin sekizinci sınıfında matematik dersi, aşağıdaki niteliklere sahip kişiler tarafından verilebilir: • Matematik – öğretmenlik programından mezun, Makedonya Yeterlilikler Çerçevesi'ne göre VII/1 veya VIA düzeyinde ve 240 AKTS kredisine sahip kişiler;

	• Matematik-Fizik programından mezun, Makedonya Yeterlilikler Çerçevesi'ne göre VII/1 veya VIA düzeyinde ve 240 AKTS kredisine sahip kişiler; • Matematik-Kimya programından mezun, Makedonya Yeterlilikler Çerçevesi'ne göre VII/1 veya VIA düzeyinde ve 240 AKTS kredisine sahip kişiler; • Matematik-Bilgisayar (öğretmenlik programı) mezunu, Makedonya Yeterlilikler Çerçevesi'ne göre VII/1 veya VIA düzeyinde ve 240 AKTS kredisine sahip kişiler; • Matematik (öğretmenlik dışı program) mezunu, Makedonya Yeterlilikler Çerçevesi'ne göre VII/1 veya VIA düzeyinde ve 240 AKTS kredisine sahip olmakla birlikte, akredite bir yükseköğretim kurumunda pedagojik-psikolojik ve yöntemsel formasyon eğitimi almış kişiler. Ayrıca, Doğa Bilimleri ve Matematik Fakültesi – Matematik Grubu lisans programından, Pedagoji Akademisi'nden ya da denk bir yüksek pedagoji okulundan mezun olan ve okutmakta olduğu ders için öğretmen unvanını kazanmış öğretmenlerin, hâlihazırda görev yaptıkları pozisyondaki çalışma ilişkisi sona erdirilmez

ULUSAL STANDARTLARLA İLİŞKİSİ

Müfredat Ulusal Standartların aşağıdaki çapraz alanlarından ilgili yeterlilikleri de içerir: **Matematik ve Doğal Bilimler:**

	Öğrenci şunları bilir:
III-A.1	Tam sayılar, kesirler ve ondalık sayılarla işlem sırasını (parantez dahil) kullanır;
III-A.2	Sayıları belirli bir doğruluk derecesine kadar yuvarlar;
III-A.3	Faiz, iskonto, kar, zarar ve vergi gibi basit kişisel veya hane halkı finans sorunları da dahil olmak üzere yüzdelik azalmaları veya artışları araştırır;
III-A.4	Farklı nicelikleri karşılaştırmak için kesirleri veya yüzdeleri ne zaman kullanacağınıza karar verir;
III-A.5	Günlük yaşamın farklı bağlamlarında ölçek önerir/uygular;
III-A.6	İki nicelik doğru orantılı olduğunda sonuç çıkarmak ve problemleri çözerken orantılılığı kullanmak, örneğin bir para biriminden diğerine dönüştürme yapar;
III-A.7	Sıfır, pozitif veya negatif tam sayıların üslerini kullanabilir ve aynı taban ve üslere sahip kuvvetlerin, kuvvetlerin, çarpımların ve bölümlerin çarpma ve bölme işlemlerini uygulayabilir;
III-A.8	Cebirsel ifadeleri basitleştirmek veya dönüştürmek ve basit cebirsel kesirleri toplayıp çıkarır;
III-A.9	Bir aritmetik dizinin n'inci terimini tanımlayan bir ifade oluşturmak;
III-A.10	Tamsayı katsayılı doğrusal denklemlerin; iki bilinmeyenli iki doğrusal denklem sisteminin ve bir bilinmeyenli doğrusal eşitsizliklerin

	çözümlerini oluşturmak, çözmek ve grafiksel olarak yorumlar;
III-A.12	Açıların, kesişen çizgilerin, üçgenlerin, diğer çokgenlerin ve bir dairenin özelliklerini keşfetmek ve problemleri çözerken hangi özelliklerin kullanılacağına karar verir;
III-A.13	3B şekilleri ızgaralar ve izdüşümler aracılığıyla analiz eder;
III-A.14	Pisagor teoremini kullanarak problemleri çözmek için uygun yöntemler geliştirir ve uygular.
III-A.15	2B şekilleri, öteleme, döndürme, eksenel simetri ve benzerliği birleştirerek dönüştürür;
III-A.16	Ölçekli çizimler oluşturmak ve kullanmak ve haritaları yorumlar;
III-A.18	Farklı bağlamlarda ölçü birimlerini (uzunluk, kütle, hacim, alan ve hacim) kullanır;
III-A.19	2B şekillerin alan ve hacmini hesaplar;
III-A.20	3B şekillerin alan ve hacmini hesaplar;
III-A.21	Ayrık ve sürekli verileri toplar ve düzenler; gerekli olduğunda uygun ve eşit sınıf aralıklarını seçer
III-A.22	Ayrık ve sürekli verileri şu yöntemlerle gösterir: zaman aralığına göre çizgi grafiği, nokta diyagramı, sütun grafiği ve gövde–yaprak diyagramı.
III-A.23	Tabloları, grafikleri ve diyagramları yorumlamak, sonuçları karşılaştırmak ve belirlenen hipotezin doğruluğu hakkında sonuçlar çıkarır;
III-A.24	Bir olayı, olayın olasılığını, göreceli sıklığını tahmin etmek ve bir deney hakkında sonuçlar çıkarmak;
III-A.26	Bir problemi çözmeye yönelik farklı yaklaşımların etkinliğini değerlendirmek ve çözüm prosedürünü iyileştirmek;
III-A.27	Çeşitli problem durumlarını çözmek ve bilgiyi test etmek için matematiksel uygulamaları kullanmak.
	Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:
III-B.1	Yeterince çabalarsa herkes matematiği öğrenebilir;
III-B.2	Matematikten elde edilen bilgi günlük yaşamın birçok alanında uygulama alanı bulur;
III-B.3	Matematik bilgisi, diğer derslerden ve bilimsel disiplinlerden bilgi edinmek için gereklidir;
III-B.4	Matematik öğrenmek eğlenceli ve ilgi çekici olabilir.

Ulusal Standartların aşağıdaki çapraz alanlarından ilgili yeterlilikleri de içermektedir: **Dijital Okuryazarlık, Kişisel ve Sosyal Gelişim, Toplum ve Demokratik Kültür ve Teknoloji, Mühendislik ve Girişimcilik.**

Dijital Okuryazarlık

	Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:
IV-A.2	Bir görevi/problemi çözmek için BT'nin ne zaman ve nasıl etkili bir şekilde kullanılacağını değerlendirir;
IV-A.4	Başkalarıyla iş birliği yaparak bir sorunu analiz etmek, bir fikir geliştirmek, araştırma ve çözümü için plan yapmak ve BT'yi ne zaman ve ne için kullanacağını planlar;

IV-A.5	Hangi bilgilere ihtiyaç duyduğunu belirlemek, dijital verileri, bilgileri ve içerikleri bulmak, seçmek ve indirmek ve bunların belirli ihtiyaç ve kaynağın güvenilirliği ile ilişkisini değerlendirir;
IV-A.6	Farklı veri işleme araçlarını seçmek ve kullanmak, verileri analiz etmek ve kullanım kurallarına uygun olarak farklı şekillerde sunar;
IV-A.13	Dijital ürün ve çözümler için inovasyon ve kullanışlılık da dahil olmak üzere kalite kriterlerini tanımlar.
	Öğrenci şunu anlar ve kabul eder:
IV-B.1	Dijital okuryazarlık günlük yaşam için olmazsa olmazdır; öğrenmeyi, yaşamı ve çalışmayı kolaylaştırır, iletişimin, yaratıcılığın ve inovasyonun genişlemesine katkıda bulunur ve çeşitli eğlence fırsatları sunar;
IV-B.2	Bilişim teknolojilerinin sorumsuz ve beceriksizce kullanılması, birey veya toplum açısından sınırlamalar ve riskler doğurabilmektedir.
IV-B.3	BİT'in olanaklarının giderek artacağı, bunların takip edilmesi ve kullanılması gerektiği; ancak dijital cihazlar aracılığıyla erişilebilen veri ve bilgilerin güvenilirliği, doğruluğu ve etkisine karşı eleştirel bir yaklaşım geliştirilmesi gerektiği.

Kişisel ve sosyal gelişim

	Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:
V-A.6	Öğrenme ve kişisel gelişim hedefleri belirlemek ve bunlara ulaşma yolunda ortaya çıkan zorlukların üstesinden gelmek için çalışır;
V-A.7	Kendi deneyimlerini öğrenmeyi kolaylaştırmak ve gelecekte davranışlarını ayarlamak için kullanır;
V-A.8	Kişinin kendi zamanını, belirlenen hedeflere etkili ve verimli bir biçimde ulaşmasını ve kendi ihtiyaçlarını karşılamasını sağlayacak biçimde organize eder;
V-A.9	Kişinin kendi eylemlerinin ve başkalarının eylemlerinin kendisi ve başkaları üzerindeki sonuçlarını öngörür;
V-A.10	Dijital kimliğine, güvenliğine ve itibarına özen göstermesi ve gizlilik politikalarına saygı duyar;
V-A.14	Aktif olarak dinlemek ve uygun şekilde yanıt vermek, başkalarına empati ve anlayış göstermek ve kendi endişelerini ve ihtiyaçlarını yapıcı bir şekilde ifade eder;
V-A.15	Ortak hedeflere ulaşmak için başkalarıyla iş birliği yapmak, kendi görüş ve ihtiyaçlarını başkalarıyla paylaşmak ve başkalarının görüş ve ihtiyaçlarını dikkate alır;
V-A.17	Kendisi için geri bildirim ve destek aramak, ancak aynı zamanda başkalarının yararına yapıcı geri bildirim ve destek sağlar;
V-A.18	Sorunları ortaya çıkarmak, bilgi ve önerileri analiz edip değerlendirmek ve varsayımları test etmek için ilgili soruları sorarak araştırma yapar;
V-A.19	Önerilerde bulunmak, farklı olasılıkları değerlendirmek ve sonuçlar çıkarmak ve rasyonel kararlar almak için sonuçları öngörür
V-A.21	Kendi öğrenme sürecini analiz eder, değerlendirir ve geliştirir.
	Öğrenci şunu anlar ve kabul eder:
V-B.3	Kişinin kendi başarıları ve refahı büyük ölçüde gösterdiği çabaya ve elde ettiği sonuçlara bağlıdır;
V-B4	Yaptığı her eylemin kendisi ve/veya çevresi üzerinde sonuçları olduğunu bilir;

V-B.6	Hayattaki başarının büyük ölçüde kişinin kendine koyduğu hedeflere bağlı olduğunu; hedeflere ulaşmadaki verimlilik ve etkinliğin ise büyük ölçüde faaliyetlerini nasıl planladığına ve zamanını nasıl organize ettiğine bağlı olduğunu bilir;
V-B.7	Görevleri yerine getirmek, hedeflere ulaşmak ve günlük durumlarda karşılaşılan zorlukların üstesinden gelmek için inisiyatif, azim, sebat ve sorumluluk önemlidir;
V-B.8	Başkalarıyla etkileşim iki yönlüdür; tıpkı kişinin kendi çıkarlarını ve ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için başkalarından kendisine olanak tanınmasını talep etme hakkı olduğu gibi, başkalarına kendi çıkarlarını ve ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için alan tanıma sorumluluğu da vardır;
V-B.9	Geri bildirim almak ve yapıcı eleştirileri kabul etmek, bireysel ve toplumsal düzeyde kişisel ilerlemeye yol açar.
	Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:
VI-A.3	Kendi görüşlerini formüle edip savunmak, başkalarının görüşlerini dinlemek ve analiz etmek ve aynı fikirde olmasa bile onlara saygılı davranmak.
	Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:
VI-B.2	Tüm insanların, çocuklar da dâhil olmak üzere, kendi görüş ve tutumlarını ifade etme ve kendi ihtiyaçları ile çıkarlarını ilgilendiren kararların alınmasına katılma hakkına sahip olduğunu bilir;
VI-B.6	Kişisel katılımın ve başkalarıyla iş birliğinin ortak kamusal çıkarların gerçekleştirilmesi açısından önemli olduğunu bilirÜ

Teknik, Teknoloji ve Girişimcilik

	Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:
VII-A.1	Bilimsel bilgileri teknik ve teknolojideki ve günlük yaşamdaki uygulamalarıyla birleştirmek;
VII-A.4	Ürün ve/veya hizmetlere yol açan fikirler ve tasarım faaliyetleri üretmek;
VII-A.5	Kültürel, sosyal veya ticari değeri olan basit projeleri başlatmak, gerekli kaynakları ve olası riskleri göz önünde bulundurarak bunların uygulanmasını planlamak ve uygulamaya ilişkin bir rapor hazırlamak;
VII-A.6	Fayda değeri olan bir ürünün üretim planını geliştirmek, ürünü uygun malzeme, araç ve prosedürler kullanarak üretmek ve işlevselliğini doğrulamak;
VII-A.9	Daha önce kabul edilmiş kurallara uygun olarak ve tüm ekip üyelerinin rol ve katkılarına sürekli saygı göstererek ekip çalışmasına aktif olarak katılır.
	Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:
VII-B.5	Kaynaklar sınırsız değildir ve sorumlu bir şekilde kullanılması gerekir.

ÖĞRENİM KAZANIMLARI

Konu: SAYILAR VE SAYILARLA İŞLEMLER **Toplam saat: 48**
Öğrenme kazanımları:

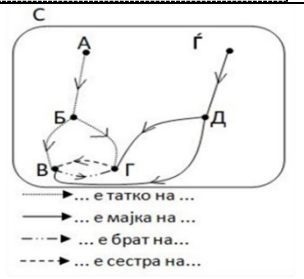
Öğrenci şunları yapabilecektir

1. Günlük yaşam bağlamındaki problemleri kümeler arasındaki ilişkileri kullanarak çözer.
2. Farklı miktarları karşılaştırırken kesirlerin, ondalık sayıların ve yüzdelerin eşdeğerliğini uygular.
3. Günlük yaşam bağlamındaki problemleri oran ve orantı kullanarak çözer.
4. Günlük yaşam bağlamında rasyonel sayılarla işlemler yapar.
5. Günlük yaşam bağlamında tam sayı tabanlı ve doğal sayı kuvvetli üslü ifadeleri, ayrıca doğal sayıların karekök ve küpköklerini kullanır.

Konular (ve kavramlar):	**Değerlendirme standartları:**
• Kümeler arasındaki ilişkiler (ilişki, grafik, refleksif, imetrik, antisimetrik, geçişli, eşdeğerlik ilişkisi, sıralama ilişkisi)	• Kümeler arasındaki ilişki kavramını açıklar. • İlişkileri farklı biçimlerde (tablo, sözel ve grafik olarak) gösterir. • İlişkilerin özelliklerini tanır ve açıklar. • Eşdeğerlik ilişkisini ve sıralama ilişkisini belirler. • Günlük yaşam bağlamında kümeler arasında ilişki oluşturur.
• Rasyonel sayılar, yüzdeler • ($\mathbb{Q}^+$ (pozitif rasyonel sayılar), $\mathbb{Q}^-$ ((negatif rasyonel sayılar) ve $\mathbb{Q}$ (rasyonel sayılar).	• Q^+, Q^- ve Q kümelerini ayırt eder ve tanımlar. • Doğal sayılar (N), tam sayılar (Z) ve rasyonel sayılar (Q) arasındaki ilişkiyi açıklar ve kullanır. • Hangi sayıların periyodik ondalık sayılar olduğunu açıklar. • Periyodik ondalık sayıları kesir olarak yazar. • Dönüştürme yaparak kesirler, ondalık sayılar ve yüzdeler arasındaki eşitliği belirler. • Bilinen bilgileri ve basamak değerini kullanarak kesir ve yüzdeleri hesaplar. • Bir sayıyı başka bir sayının kesri veya yüzdesi olarak ifade eder. • Yüzdelerle ve yüzde artış/azalışla ilgili problemleri çözer.
• Oran ve orantı (ters orantı)	• Oranları sadeleştirir. • Bir miktarı verilen orana göre ikiden fazla parçaya böler. • Doğru orantılı ve ters orantılı büyüklükleri tanımlar. • Verilen bağlamlarda doğru orantı ve ters orantı ilişkilerini kullanır.
• Rasyonel sayılarla işlemler (bileşik kesir)	• Rasyonel sayıları toplar ve çıkarır. • Kesirler ve ondalık sayılarla çarpma ve bölme işlemlerinde bilinen bilgileri kullanır. • Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar. • Rasyonel sayılarla yapılan hesaplamaları basitleştirmek için özellikleri ve ters işlemleri kullanır. • Parantezler de dâhil olmak üzere rasyonel sayılarla işlem önceliğini kullanır. • Bileşik kesir kavramını açıklar. • Bileşik kesirlerin değerini hesaplar.

• Üslü ifadeler ve kökler (küp kök / üçüncü dereceden kök)	• Tabanı tam sayı ve üstü doğal sayı olan üslü ifadeleri hesaplar. • 20×20'ye kadar kareleri ve 5×5×5'e kadar küpleri ve bunlara karşılık gelen kökleri ifade eder. • Doğal sayıların karekökünü ve küpkökünü tahmin eder. • Üslü ifadeler, karekök ve küpkök içeren sayısal ifadelerin değerini hesaplar. • Tabanı 10 ve üssü doğal sayı olan üslü ifadeleri okur ve yazar. • Günlük yaşam bağlamında sayıları $a \cdot 10^k$ biçiminde yazar. • Tam sayıları en yakın 10, 100, 1 000, 10 000 vb. değerlere yuvarlarken $a \cdot 10^k$ gösterimini kullanır. • Aynı tabana sahip üslü ifadelerde çarpma ve bölme işlemlerini yapar. • Aynı tabana sahip üslü ifadeleri kullanarak ifadeleri sadeleştirir/dönüştürür.

Etkinlik örnekleri:



- Öğrenciler bireysel olarak çalışır, ardından ikili gruplar halinde aşağıdaki problemle ilgili çıkarımlarını paylaşırlar: C = {A, B, C, Ç, D, E} bir ailedeki bireyler kümesi olsun. Verilen grafiği kullanarak bu aile bireylerinin yapısını ve aralarındaki akrabalık ilişkilerini açıklayınız. Bu ilişkinin hangi özelliklere sahip olduğunu belirtiniz. Bu özellikler neden vardır ya da neden yoktur? Kendi aileniz üzerinde araştırma yaparak "... daha büyüktür / daha yaşlıdır ..." ilişkisini tablo şeklinde yazınız. Bu bir sıralama ilişkisi midir yoksa eşdeğerlik ilişkisi midir? Cevabınızı gerekçelendiriniz. "... daha genç değildir" ilişkisi ile "... daha büyüktür" ilişkisi hangi özellikler açısından farklıdır?
- Proje: "İlişkiler Şehri": Öğrenciler 4-5 kişilik gruplara ayrılarak proje üzerinde çalışırlar. Görevleri, şehir yaşamının farklı yönlerini içeren bir şehir modeli oluşturmaktır. Bu model; okullar, kafe-barlar, depolar, otobüs durakları, parklar, marketler ve benzeri unsurlardan oluşan bir nesneler kümesi şeklinde temsil edilir. Öğrenciler bu unsurlar arasında ilişkiler kurmalıdır. Örneğin: okullar ile kültür merkezleri, parklar veya öğrencilerin derslerden sonra gittiği kafe-barlar arasında "ziyaret eder" ilişkisi; marketler ile oradan alışveriş yapan apartmanlar arasında "satar" ilişkisi gibi. Bu ilişkiler, daha önce öğrenilen yöntemlerden biriyle temsil edilmeli ve özellikleri analiz edilmelidir (örneğin, kahve fiyatlarına göre kafe-barlar arasında bir sıralama ilişkisi; aynı otobüs hattının durakları arasında bir eşdeğerlik ilişkisi). Sunum sırasında her grup "İlişkiler Şehri"ni tanıtırken şu noktaları açıklamalıdır: hangi şehir yaşamı yönlerini ele aldıkları, hangi ilişkileri nasıl temsil ettikleri, bu ilişkilerin hangi özelliklere sahip olduğu ve neden bu özellikleri taşıdığı, ayrıca bu ilişkilerin şehir yaşamı ve şehir dinamiği üzerindeki etkileri.
- Öğretmen üzerinde sayılar yazılı kâğıtlar hazırlar (örneğin: 1;2; -3;0,8; $\frac{8}{10}$; $\frac{1}{2}$; -7; $\frac{3}{5}$; $-\frac{4}{2}$; $\frac{15}{3}$; 12,00; ...) e her öğrenci bunlardan birini çeker. Sınıfta N, Z ve Q kümelerini temsil eden 3 istasyon oluşturulur. Her öğrenci, çektiği sayının ait olduğunu düşündüğü istasyona yönelir. Tüm öğrenciler yerleştikten sonra, seçtikleri istasyonun doğru olup olmadığı üzerine bir tartışma yapılır. Öğrenciler, sayılarının doğru kümeye ait olup olmadığını değerlendirirler. Hangi öğrencilerin başka bir istasyona geçebileceği ve bunun hangi istasyon olduğu tartışılır. Daha sonra öğretmen, yönlendirici sorular aracılığıyla öğrencileri öğrenilen sayı kümeleri arasındaki ilişkiler hakkında sonuçlar çıkarmaya yönlendirir.
- Öğrenciler ikili gruplar halinde iki set kart alır: periyodik ondalık sayılar ve bunların kesir gösterimleri (örneğin periyodik ondalık sayı 0,3333 ve kesir karşılığı 1/3). Her çift, her periyodik ondalık sayıyı doğru kesir gösterimiyle eşleştirmelidir. Belirli bir süre içinde en çok doğru eşleştirme yapan çift oyunu kazanır.

- Öğrenciler gruplar halinde “Ondalık Bingo” oyunu oynar ve üzerinde kesirlerin yazılı olduğu bingo kartları alırlar (örneğin kare bir tablo şeklinde düzenlenmiş kartlar). Daha sonra kendilerine verilen periyodik ondalık sayıları kesre dönüştürürler. Örneğin 0,6666… periyodik ondalık sayısını 2/3’e çevirirler ve bingo kartlarında bu kesri işaretlerler (örneğin bir jetonla). Yatay, dikey veya çapraz şekilde doğru dönüşümlerle ilk “Bingo” yapan grup “Bingo!” diyerek oyunu kazanır.
- Öğrenciler gruplar halinde “Süpermarkette Alışveriş” oyunu oynar: Her grup, farklı ürünler ve fiyatların bulunduğu bir süpermarket canlandırır. Öğrenciler belirli bir bütçeye sahiptir ve bütçelerini dikkate alarak satın almak istedikleri ürünleri seçerler. Ürünleri seçtikten sonra toplam maliyeti hesaplarlar. Daha sonra öğretmen, bazı ürünlerde fiyatların yüzde oranında düşmesi şeklinde indirim kavramını oyuna dahil eder. Öğrenciler, seçtikleri ürünlerin yeni fiyatlarını yüzde indirimine göre hesaplar ve indirimden sonra kaç ürün daha alabileceklerini belirlerler. Her gruptan bir öğrenci, oluşturdukları alışveriş sepetini sınıfa sunar. Oyun, belirli ürünlerde fiyatların yüzde oranında artırılmasıyla tekrar oynanabilir; bu durumda öğrenciler satın aldıkları ürünler için ek maliyeti hesaplarlar.
- Öğrenciler “Yüzdelik Bayrak Yarışı” oyununun kurallarını ve ders için belirlenen değerlendirme ölçütlerini öğrenirler. Öğrenciler gruplara ayrılır ve yarışı mümkün olan en kısa sürede tamamlamaları gerekir. Gruplar başlangıç noktasına yerleştirilir ve farklı istasyonlardan başlarlar. Her istasyonda sorular ve görevler bulunur (örneğin: “150 sayısının %30’unu bulunuz.” veya “800 denar değerindeki bir ürünün fiyatına %25 artış uygulayınız.”). Her gruptaki ilk öğrenci ilk istasyondaki soruyu çözer. Görev tamamlandıktan sonra öğrenci cevabı bir sonraki grup arkadaşına iletir. Bu aktarım bir bayrak yarışı gibi devam eder; her öğrenci sırayla sonraki istasyondaki soruyu çözer. Süreç, grup tüm yüzde problemlerini tamamlayıp hedefe ulaşana kadar devam eder. Tüm istasyonları ilk tamamlayarak bitiş çizgisine ulaşan grup yarışın kazananı olur.
- Üzerinde kesirler, ondalık sayılar ve yüzdelerin yazılı olduğu kartlar ya da kâğıtlar yüzü kapalı şekilde düz bir zemine yerleştirilir. Öğrenciler ikili gruplar halinde çalışır ve sırayla üç kart açarlar. Amaç, eşdeğer kesir–ondalık sayı–yüzde üçlüsünü eşleştirmektir. Örneğin bir öğrenci $\frac{3}{4}$, т kesrini açarsa, bununla aynı değeri temsil eden 0,75 ondalık sayısını ve %75 ifadesini bulmaya çalışır. Eğer öğrenci üç kartı doğru şekilde eşleştirirse yeni kart seçme hakkı kazanır. Eğer eşleştirme yanlış olursa kartlar tekrar kapatılır ve sıra diğer öğrenciye geçer. Oyun tüm eşleşmeler bulunana kadar devam eder. En çok doğru eşleşme yapan öğrenci oyunu kazanır.

- Öğrenciler gruplar halinde “Başarıya Göre Ödüllendirme Nasıl Yapılır?” adlı problemi çözerler (ödül hayali veya sembolik olarak düşünülür). Gruplara başlangıçta tüm gruplar için aynı olacak şekilde oran sadeleştirme görevleri verilir ve bu görevleri önceden belirlenen bir sürede (örneğin 10 dakika) çözmeleri istenir. Grup içinde her öğrenci verilen görevleri çözer ve böylece ödülden daha büyük pay almak için katkı sağlar. Çalışma süresince öğretmen her öğrencinin kaç doğru soru çözdüğünü kaydeder ve sürenin sonunda grup düzeyinde toplam doğru çözüm sayısı hesaplanır. Bu veriler üzerinden şu sorularla tartışma yapılır: “Ödül”, gruplar arasında doğru çözülen soru sayısına göre nasıl paylaşılabilir? Grup içinde her öğrenci, çözdüğü soru sayısına göre ödülün bir kısmını nasıl alabilir?
- Öğrenciler grup içinde “başarıya göre ödül” stratejileri geliştirir ve bunları sınıfa sunarak gerekçelendirirler. Aynı etkinlik, süre yerine önceden belirlenen soru sayısı verilerek de uygulanabilir. Bu durumda öğretmen her grubun tüm soruları çözme süresini kaydeder. Tartışma bu kez şu soru etrafında yapılır: Grupların soruları çözme süresine göre ödül nasıl paylaştırılmalıdır?

- Ters yüz sınıf: Öğrenciler bir sonraki ders için önceden verilen yönergeler doğrultusunda deneysel ölçümler yapar, sonuçları uygun tablolara kaydeder ve büyüklüklerin birbirine göre nasıl değiştiğini, ölçüm yapılmadan sonraki değerlerin tahmin edilip edilemeyeceğini düşünürler. Öğrenciler ayrıca değerleri koordinat sisteminde göstermeye teşvik edilir. Örnek

- 2 litre suyu bir kova ile doldurmak için ne kadar süre gerekir; eğer yalnızca tek bir şişe, aynı anda iki şişe veya üç şişe kullanılarak doldurulursa?

    - o 100 m, 200 m ve 300 m koşmak için ne kadar süre gerekir?
    - o 30 nesneyi 5 metre mesafeye taşımak için ne kadar süre gerekir; eğer bir seferde bir, iki veya üç nesne taşınırsa?

  Ders sırasında öğrenciler ölçüm sonuçlarını sunar ve büyüklüklerin birbirine göre nasıl değiştiğine dair çıkarımlarda bulunurlar. Bu doğrultuda değişkenler arasındaki ilişkileri değerlendirerek doğru orantılı ya da ters orantılı olup olmadıklarını sınıflandırırlar. Tartışma, değişkenler arasındaki bağıntı bilindiğinde değerlerin nasıl hesaplanabileceğine yönelik bir strateji geliştirilmesine yönlendirilir.
- Proje: "Farklı bilimsel ve coğrafi bağlamlarda oranların araştırılması". Bu proje, coğrafya, kimya, fizik ve biyoloji alanlarındaki bilgilerin matematiksel kavramlarla bütünleştirilmesini amaçlar. Öğrenciler gruplara ayrılır ve projeleri için bilimsel veya coğrafi bir bağlam seçme imkânı verilir (örnekler: kentsel alanlarda su temini, seyahat, havadaki oksijen konsantrasyonu vb.). Gruplar içinde öğrenciler seçtikleri bağlamda yer alan kavram ve yasaları belirler (doğru orantı, ters orantı). Örneğin kentsel su temini bağlamında, şehirde tüketilen su miktarının o bölgedeki nüfus sayısına nasıl bağlı olduğunu araştırabilirler. Ayrıca nüfus yoğunluğu, sanayi ve iklim koşulları gibi faktörlerin su temini üzerindeki etkilerini de inceleyebilirler. Öğrenciler bu problemleri belgeleyip açıklamalıdır. Ardından her grup, hazırladığı projeyi sınıfa sunar ve seçilen bağlamdaki problemlere yönelik çözümlerini açıklar.
- Öğrenciler gruplar halinde çalışır ve ortasında verilen bir sayı bulunan (örneğin 18; tüm gruplar için aynı) ağ (şema) çizmekle görevlendirilir. Daha sonra bu sayıyı, daha önce öğrenilen bilgi ve işlemleri kullanarak rasyonel sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme yoluyla mümkün olduğunca çok farklı biçimde temsil ederler (örn: $36'nın\frac{1}{2}$, $72'nin$25%'i, 54'ün $\frac{1}{3}$'ü, $1{,}8 \cdot 10$; $0{,}1 \cdot 180$; $54'ün\frac{7}{8}$'si + 54'ün 0,125'i vb.). Öğrenciler hazırladıkları çalışmalarını diğer gruplarla paylaşır ve posterleri (hamer kâğıtları) gruplar arasında döndürerek incelerler. Diğer grupların çalışmalarına yeni fikirler ekler veya hata tespit edilirse açıklama ve düzeltme notları yazarlar.
- Öğrenciler gruplar halinde "Kayıp-Bulunan Şehri" bağlamında rasyonel sayılarla ilgili matematik problemlerini çözmekle görevlendirilir. Öğretmen, "Kayıp-Bulunan Şehri"ni parklar, marketler, kütüphaneler gibi çeşitli mekânlardan oluşan karmaşık bir şehir olarak tanıtır. Şehrin haritası çizim veya bilgisayar simülasyonu şeklinde olabilir. Öğrenciler matematik problem kartları alır. Her problem şehirdeki belirli bir konumla ilişkilidir. Öğrenciler bu şehirde ilerlerken farklı lokasyonlara ulaşır ve her noktada bir matematik problemiyle karşılaşırlar. Örneğin bir problem $\frac{2}{3}$ ve $\frac{1}{4}$ arasındaki farkı bulunuz olabilir ve ilerlemek için çözülmesi gerekir. Öğrenciler "Kayıp-Bulunan Şehri'nde ilerledikçe, rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma içeren problemler giderek daha karmaşık hâle gelir. Çözüm sürecinde öğrenciler şehirde izledikleri rotayı kaydederler. Böylece sonunda hem süreç takip edilebilir hem de değerlendirme kolaylaşır; ne kadar çok konum geçilirse başarı düzeyi o kadar yüksek kabul edilir.
- "Rasyonel sayıların çarpımı için yaratıcı diyagramlar". Öğrenciler ikili gruplar halinde, kesirlerin çarpımını göstermek için çizimler ve diyagramlar (daireler, karelere bölünmüş dikdörtgen ızgaralar vb.) önerir ve kullanırlar. Öğretmen, çözmeleri için çeşitli örnekler ve problemler verir, örneğin: "$\frac{1}{2}'$ nin $\frac{1}{3}'$ $nedir$? veya $0{,}25 \cdot \frac{1}{5}$ ifadesini bir diyagramla nasıl gösterebilirsiniz?".

- Her öğrenci çifti verilen örneklerden birini seçer ve kesirlerin çarpımını görsel olarak temsil etmek için bir görsel gösterim kullanır. Ardından her çift, hazırladığı diyagramı sınıfın önünde sunar; seçtikleri diyagramı ve çarpımı göstermede neden bu diyagramın daha uygun olduğunu gerekçeleriyle açıklar. Öğrencilere ek bir görev olarak, $\frac{1}{6} kesri \frac{1}{2} kesrinin$ içinde kaç kez vardır? sorusunu diyagramla göstermeleri ve bunu sayısal bir ifade ile yazmaları istenir. Ayrıca kesirlerde bölme işlemini çarpma işlemi üzerinden nasıl açıklayabileceklerini tartışmaları beklenir. ако ќе го објасните делењето на дропки преку постапката за множење?
- Öğrenciler ikili gruplar halinde çalışır. İçinde rakamların tekrar ettiği bir kart setinden rastgele 7 rakam kartı, üzerinde ondalık virgül bulunan 2 kart ve üzerinde +, −, ·, : işlemleri yazılı 2 kart çekerler. Her öğrenci, aynı kartlarla farklı bir sayısal ifade oluşturur (önce tek bir işlem, ardından iki işlem kullanarak) ve bu ifadeyi en basit şekilde çözer. Daha sonra nasıl çalıştığını eşine açıklar. Etkinliğin bir sonraki aşamasında öğrenciler, verilen kartlarla en büyük sonucu elde edecek bir ifade ve ardından en küçük sonucu verecek bir ifade oluştururlar. Ayrıca bu seçimlerde kullandıkları stratejileri açıklarlar.
- Öğrencilere tahtada yazılı bir bileşik kesir örneği verilir ve "bileşik kesir" kavramı ile bunun kesirlerin bölme işlemiyle ilişkisi üzerine tartışma yapılır. Bu tartışmadan sonra öğrenciler, farklı bileşik kesirler içeren kartlar çeker ve çiftler halinde önceki bilgilerini kullanarak bu ifadelerin değerini hesaplamaya çalışırlar. Kartlarda payı veya paydası tam sayı ya da bileşik sayı olabilen örnekler de yer alır. Sonunda öğrenciler çözüm süreçlerini sınıfa sunar ve kullanılan yöntemi genelleştirirler.
- Öğrenciler, karekök veya küpkök değerlerini (örneğin $\sqrt{50}$, ondalık sayı biçiminde, bir ondalık basamağa kadar tahmin ederler ve bu tahminlerini küçük kâğıtlara yazarak tahtaya yapıştırırlar. Ardından bir öğrenci kök değerini hesap makinesiyle bulur ve sonucu tahtaya yazar. Tüm öğrenciler, kendi tahminlerini bu gerçek değere göre sıralayarak en yakın tahmini belirlerler. En iyi ve en zayıf tahmini yapan öğrenciler, tahmin stratejilerini sınıf önünde açıklarlar. Bu etkinlik farklı karekök veya küpkök değerleri için tekrarlanır.
- "Sayısal ifadeleri çözme yarışı". Öğrenciler, üslü sayılar, karekökler ve küpkökler içeren sayısal ifadeleri çözmek için çevrim içi matematik platformlarını kullanırlar. Öğrenciler gruplar halinde ifadeleri önce defterlerinde çözer, ardından sonuçlarını platform üzerinden kontrol ederler. Oyunun kurallarında süre sınırı belirlenir ve doğru ile hızlı çözümler için puanlama yapılır. Her grup için süre ve çözülen ifadeler tahtaya kaydedilir. En çok doğru ve hızlı çözüm yapan grup kazanan olur.
- Öğrenciler ikili gruplar halinde "Domino kartları" ile çalışır. Kartların bir yüzünde üslü ifadeler ve kökler, diğer yüzünde ise bir başka ifadenin çözümü yer alır (ancak aynı ifadenin çözümü değildir). Kartlar yüzü kapalı şekilde sıralanır. Öğrenciler sırayla bir kart çeker ve ifadeleri doğru sonuçlarla eşleştirmeye çalışır. Tüm kartlar eşleştirilene kadar etkinlik devam eder. En çok doğru eşleştirme yapan öğrenci oyunu kazanır.
- Öğrenciler ikili gruplar halinde "Domino kartları" ile çalışır. Kartların bir yüzünde üslü sayılar ve kökler içeren matematiksel ifadeler, diğer yüzünde ise bir başka ifadenin sonucu yer alır (ancak aynı ifadenin sonucu değildir). Öğrenciler kartları sıra üzerinde yüzü kapalı şekilde yerleştirirler. Daha sonra sırayla birer kart çeker ve ifadeleri doğru sonuçlarla eşleştirmeye çalışırlar. Etkinlik, tüm kartlar doğru şekilde eşleştirilene kadar devam eder. En fazla doğru eşleştirme yapan öğrenci çiftin kazananı olur.

- Öğrenciler gruplar halinde kendilerine verilen büyük sayıları $a \cdot 10^{k}$ biçiminde, yani bilimsel gösterimle yazmaları istenir:
  - İnsan vücudundaki hücre sayısı: 100 000 000 000 000
  - 1 litre kandaki kırmızı kan hücresi sayısı: 5 000 000 000 000
  - Gözlemlenebilir Evren'in çapı: 880000000000000000000000000 m (25 sıfır)

- Güneş'in kütlesi: 1 990 000 000 000 000 000 000 000 000 000 kg (28 sıfır)
- Işığın hızı: 300 000 000 m/s

Örnekler üzerinde çalışırken öğrenciler tartışır, ardından doğa bilimlerinden büyük sayılara ilişkin başka örnekler araştırır ve önerirler; bunları istenen biçimde yazabilirler.

- Öğrenciler gruplar halinde günlük yaşam bağlamından sayılar seçerler (örneğin bir şehrin nüfusu, bir ülkenin nüfusu, Ay'a olan uzaklık vb.). Bu sayıları en yakın 10'a, 100'e, 1 000'e, 10 000'e vb. yuvarlamaları ve ardından $a \cdot 10^k$ biçiminde yazmaları istenir.
- Öğrenciler ikili gruplar halinde çalışırlar. Her öğrenci çifti, aşağıdaki örneklerde olduğu gibi ifadelerin yer aldığı kartlar alır, örn: $2^7 \cdot 2^3$; $2^7 : 2^3$; $5^{12} : 5^5$.
- Öğrenciler, bilinen matematiksel bilgilerden yararlanarak aynı tabana sahip üslerin nasıl çarpıldığını ve bölündüğünü keşfetmeye çalışırlar. Daha sonra sınıf düzeyinde, aynı tabana sahip üslerin çarpılması ve bölünmesine ilişkin keşfettikleri kuralları tartışır ve bu kuralları yazarlar.
- Öğrenciler gruplar halinde, aynı tabana sahip üslerin çarpılması ve bölünmesi ile ilgili problemleri çözerler. Problemler flipchart kâğıtlarına yazılmıştır ve çözülen her problem için belirli sayıda puan kazanılır. Örnek problem ifadeleri aşağıdaki gibidir:

  1.Hangi matematiksel ifadeler doğrudur?

  a) $5^2 \cdot 5^4 = 5^6$; b) $3^5 \cdot 3^3 = 3^2$; c) $7^9 : 7^2 = 7^7$; ç) $x^x \cdot x^8 = x^{x-8}$; d) $m^3 : m^0 = m^3$. Açıklayınız.

  2. Hesaplayınız ve çözüm yolunu açıklayınız:

  a)$t^0 \cdot t^6 : t^2 =$ ____; b) $s^3 \cdot s^4 \cdot s^2 : s^5 =$ ____; c) $n^4 \cdot n^1 : n^2 =$ ____; ç) $r^{16} : r^4 \cdot r^3 \cdot r^5 =$ ____.

  Her öğrenci grubu, sunulan görevlerden birini seçer, çözer ve eğer görev doğru çözülürse puan kazanır. Görev doğru çözülmezse, aynı görevi başka bir grup seçebilir ve puan kazanabilir. Öğrenciler, tüm sunulan görevler çözülene kadar çalışmaya devam ederler. En yüksek puanı toplayan grup kazanan olur.
- Her öğrenciye, (örneğin: $\frac{a^7 \cdot a^3 : a^4}{3a^5}$…) aynı tabana sahip üslerin çarpılması ve bölünmesi kurallarını kullanarak ifadeleri sadeleştirmeleri ve dönüştürmeleri istenir. Her öğrenci, çalışma kâğıdında kendi çözüm adımlarını gerekçelendirmeli ve kullandığı kuralları açıklamalıdır. Кога учениците ќе завршат со индивидуалната работа се формираат групи каде што ги споделуваат своите решенија. Öğrenciler bireysel çalışmayı tamamladıktan sonra gruplar oluşturulur ve çözümler paylaşılır. Gruplar içinde, ifadeleri sadeleştirirken kullandıkları farklı stratejiler üzerine tartışma yürütülür.

Konu: GEOMETRİ

Toplam saat: 32 (yıl boyunca alınır)

Öğrenme kazanımları:

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Paralel kenarlı açılar, dik kenarlı açılar, aynı yay üzerindeki çevre açısı ve merkez açısı, çember ve daire parçaları gibi kavramları kullanarak problemleri çözer.
2. Günlük yaşam bağlamındaki problemlerin çözümünde üçgenlerin eşlik (kongruentlik) özelliğini uygular.
3. İki boyutlu şekillerin (üçgen ve dörtgen) özelliklerini ve niteliklerini, geometrik çizimlerde ve Pisagor teoreminin kullanımını içeren problem çözme süreçlerinde kullanır.

4. Çokyüzlü (poliedir) ve düzgün çokyüzlü kavramlarını açıklar; çokyüzlülerde yüz, ayrıt ve köşe sayıları arasındaki ilişkiyi gösterir.
5. Öteleme (translasyon), dönme (rotasyon) ve eksenel simetri (yansıma) dönüşümlerini birleştirerek 2B şekilleri dönüştürür.

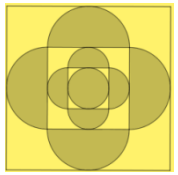
Konular (ve kavramlar):	**Değerlendirme standartları:**
• Açı (paralel kolları olan açılar, dik kolları olan açılar, çevre açı, daire dilimi, daire kesiti, halka biçimli dairesel bölge)	• Paralel doğrultulu kollara sahip açılar ile dik doğrultulu kollara sahip açıları tanır. • Paralel ve dik kollu açıların özelliklerini problem çözme süreçlerinde kullanır. • Çevre açısını tanır ve adlandırır. • Aynı yay üzerindeki çevre açısı ile merkez açı arasındaki ilişkiyi açıklar. • Çember ve dairenin bölümlerini adlandırır ve açıklar.
• 2B şekiller: - Üçgen - (eşlik / kongruentlik ($\cong, \ncong$),kongruent 2B şekiller, eşlik kriterleri: SAS, ASA, SSS) - Pisagor teoremi (kenar dikleri / dik kenarlar (katetler), hipotenüs) - Dörtgen (trapezde orta taban / orta çizgi)	• Verilen bir yükseklik / ağırlık doğrusu ile eşkenar üçgen inşa eder. • Verilen iki unsur yardımıyla ikizkenar üçgen ve dik üçgen inşa eder. • 2B şekillerde eşlik (kongruentlik) kavramını açıklar ve uygun şekilde ifade eder. • Üçgenlerde eşlik kriterlerine göre eşliği gerekçelendirir: kenar-açı-kenar (SAS), açı-kenar-açı (ASA) ve kenar-kenar-kenar (SSS). • Pisagor teoremini açıklar ve ifade eder. • Dik üçgende herhangi iki kenar verildiğinde üçüncü kenarı hesaplar ve ilişkiyi kullanır. • Pisagor teoremini üçgenlerle ilgili problem çözmede uygular. • Farklı tür dörtgenleri, yüksekliklerini ve köşegenlerini çizer ve adlandırır. • Trapez, dikdörtgen, kare, eşkenar dörtgen ve deltoidin özelliklerini problem çözmede kullanır. • Pisagor teoremini dörtgenlerle ilgili problem çözmede uygular. • Verilen elemanlara göre paralelkenar (kare, eşkenar dörtgen ve dikdörtgen) inşa eder. • Kare için içteğet ve çevrel çember çizer. • Dikdörtgenin çevrel çemberini inşa eder. • 2B şekillerin inşası için eğitim yazılımları kullanır.
• 3B şekiller (uzaysal köşegen, çokyüzlü (poliedir), konveks çokyüzlü, tetrahedron, heksahedron (küp), oktahedron, dodekahedron, ikosahedron, küre, küresel yüzey)	• 3B şekilleri (çokyüzlü, küre ve küresel yüzey) adlandırır ve tanımlar; bazı özelliklerini açıklar. • Düzenli çokyüzlüleri tanır ve adlandırır. • Konveks çokyüzlülerde yüz, ayrıt ve köşe sayıları arasındaki ilişkiyi keşfeder. • Küp ve dikdörtgenler prizmasından oluşan bileşik 3B şekilleri izometrik kâğıt üzerinde çizer.
• Konum ve hareket	• Öteleme (translasyon), dönme (rotasyon) ve eksenel simetri (yansıma) dönüşümlerinin birleşimini kullanarak 2B şekilleri dönüştürür. • 2B bir şeklin konumunu değiştirmek için kullanılan öteleme, dönme ve eksenel simetri dönüşümlerinin kombinasyonlarını tanımlar ve belirler.

Etkinlik örnekleri

- Her öğrenciye iki boş küçük kâğıt (kart) verilir. Çizim araçları kullanılarak her öğrenci, paralel kollara sahip ve dik kollara sahip açı çiftlerini çizer (her kâğıtta bir çift olacak şekilde) ve bunları etiketler. Öğrenciler ikili gruplar halinde çalışarak çizdikleri açıları ölçer, her karttaki iki açıyı karşılaştırır ve iki gruba ayırırlar: 1. *Grup: eşit açılar,* 2. *Grup: farklı açılar.* Öğrenciler, elde ettikleri bilgileri açıların yer aldığı tabloya kaydederler.

Kart numarası	Paralel kollara sahip açılar veya dik kollara sahip açılar	Açıların büyüklüğü (°)	Açıların karşılaştırılması (eşit veya farklı)	Açıların toplamı
1.				
2.				
3.				
4.				

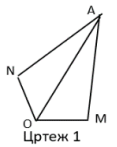
  Verilen tablodaki verilere dayanarak öğrenciler, paralel kollara ve dik kollara sahip açılarının özellikleri hakkında genelleme yaparlar.
- Öğrenciler gruplar halinde çalışarak aynı yay üzerindeki merkez açı ile çevre açı arasındaki ilişkiyi araştırırlar. Öncelikle kâğıt üzerine bir çember çizerler. Üzerine çizdikleri çemberi strafor üzerine yerleştirirler. Örenciler, iplerin uçlarını strafora raptiyelerle sabitleyerek, merkez açıları ve bunlara karşılık gelen çevre açıları temsil ederler; bu açılarda tepe noktası değiştirilebilir (tepe noktaları raptiyelerle işaretlenir). Açıları ölçmek için açıölçer kullanırlar ve ölçümlerini bir tabloya kaydederler. Grup düzeyinde öğrenciler tablolarında ne gözlemlediklerini tartışır, sonuçlar çıkarır ve merkez açı ile çevre açı arasındaki ilişkiyi, ayrıca aynı yay üzerindeki çevre açıların ilişkisini yazarlar. - Yarı merkez açının karşısındaki çevre açının ölçüsü nedir? Bu merkez açıya karşılık gelen çemberin uygun kirişi hangisidir?
- Öğrenciler gruplar halinde büyük flipchart kâğıtları üzerinde, banyo veya mutfak için verilen kenar uzunluğuna sahip kare bir karo tasarlarlar. Bu karo, dairesel desenlerle (örneklerdeki gibi) süslenir ve bu desenler uygun yarıçaplar, kirişler ve çember parçalarından oluşturulur.



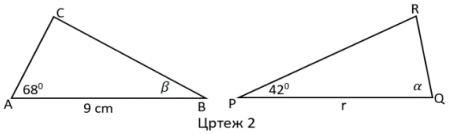
  Tasarımlar tamamlandıktan sonra her grup, kendi tasarımına ait birkaç karo üretir (çizer, boyar, kartondan keser) ve bu karoların nasıl döşenebileceğine dair bir öneri sunar. Sonunda sınıf düzeyinde bir sergi düzenlenir; tasarlanan karolar tahtaya asılır. Sınıf içinde her tasarım ve farklı gruplara ait tasarımların birbiriyle nasıl birleştirilebileceği ve kombinlenebileceği üzerine tartışma yapılır.
- Her öğrenciye, "Açı" konusuyla ilgili bir kart verilir. Kartın bir yüzünde bir soru (veya tamamlanmamış bir ifade), diğer yüzünde ise başka bir karta ait cevaba karşılık gelen bir cevap yer alır. Öğretmen etkinliği bir soru ile başlatır; elindeki kartta bu sorunun cevabı bulunan öğrenci kendi kartından cevabı okur ve ardından kartını çevirerek diğer yüzündeki soruyu okur. Süreç, doğru cevabın kendi kartında olduğunu düşünen bir sonraki öğrencinin devam etmesiyle sürer ve bu şekilde etkinlik zincirleme olarak devam eder. (Örn: Kart 1: Çevre açı nedir?; Kart 2: Tepe noktası çember üzerinde olan ve kenarları çemberi kesen açıdır: Daire dilimi nedir? Kart 3: "Bir çember yayı ile bir kiriş tarafından sınırlanan daire parçasıdır; diğer yüzü: Dik kenarlı açılar büyüklük olarak nasıldır?" vb.
- Öğrenciler gruplar halinde eşkenar üçgen inşa etme görevi alırlar. Her grup, eşkenar üçgeni verilen yükseklikle mi yoksa verilen ağırlık doğrusu (medyan) ile mi inşa edeceklerine karar verir. Grup içinde tartışarak inşa basamaklarını yazarlar; ardından her öğrenci cetvel ve pergel kullanarak eşkenar üçgeni

çizer.. Her grup, yaptığı çizimi sınıfa açıklayarak eşkenar üçgenin özelliklerinden dolayı elde edilen yapıların özdeş (aynı) olduğu sonucuna ulaşır. Daha sonra öğrenciler, eğitim yazılımı kullanarak eşkenar üçgen çizimin dijital ortamda da gerçekleştirirler.

- Öğrenciler gruplar halinde, üçgen (ikizkenar üçgen veya dik üçgen) çizme görevi içeren bir çalışma kâğıdı alırlar. Örneğin Tabanı 5 cm ve kenarı 7 cm verilen ikizkenar üçgeni çiziniz.; 2. Tabanı 12 cm ve yüksekliği 8 cm verilen ikizkenar üçgeni çiziniz.; 3. Bir dik üçgende bir dik kenar 5 cm ve açı α = 30°) verildiğinde üçgeni çiziniz. Grup, soruyu analiz eder, çizilecek üçgenin bir taslağını yapar ve çizim adımlarını yazar. Секој член во групата ги следи напишаните чекори и конструира триаголник. Her öğrenci bu adımları takip ederek üçgeni çizer. Her grup çözümünü sınıfa sunar; diğer gruplar soru sorabilir veya düzeltme önerebilir.
- Öğrenciler gruplara ayrılır. Her gruba aşağıdaki görevlerden biri verilir:
  Ödev 1. (çiz. 1) Çizimde $\overline{\mathrm{OM}} = \overline{\mathrm{ON}} = \overline{OA}$, ∠MON'un açıortayıdır. ΔAOM ≅ ΔAON olmasının nedenini açıklayınız.
  Ödev 2. (çiz. 2) ΔABC и ΔPQR'nin karşılık gelen ögelerini belirleyiniz. Eğer $\Delta ABC \cong \Delta PQR$ ise α, β и r'nin değerlerini yazınız. Bu iki üçgenin neden eş olduğunu açıklayınız.
  Görev 3. (çiz. 3) Çizimde verilen bilgilere göre AMC ve BMC dik üçgenlerinin neden eş olduğunu açıklayınız.
  Tahtada yer alan bir tabloda her grup, üçgenlerin neden eş olduğunu gösteren bilgileri doldurur.
  Sınıf düzeyinde her görev için tartışma yapılır ve üçgen eşlik kriterleri (SAS, ASA, SSS) isimlendirilir.



Цртеж 1



Цртеж 2

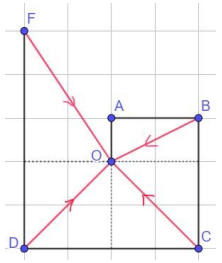
Цртеж 3

Задача:	Триаголниците се складни бидејќи:	Признак
1.		
2.		
3.		

- 2 ders saati süren etkinlik: Öğrenciler gruplara ayrılır, farklı görevler alır ve Pisagor teoremi üzerine araştırma etkinliği yaparlar.
  - Birinci grup, Pisagor ve onun keşifleri üzerine araştırma yapar.
  - İkinci grup, Pisagor ağaçları ve diğer ilginç şekilleri çizer (uzunlukları daha önce öğrenilmiş Pisagor üçlülerini oluşturan sayılardır).
  - Üçüncü grup, elastik bantlar, geoboard ve cetvel kullanarak dik üçgenlerin kenar uzunluklarını araştırır (elastik bantlarla dik üçgenler oluşturur, kenarlarını ölçer, tabloya kaydeder, hesaplama yapar ve Pisagor teoremini kontrol eder).
  - Dördüncü grup, öğretmen tarafından verilen Pisagor teoremi uygulama problemlerini çözer.
  - Beşinci grup, öğretmen yönergeleri doğrultusunda Pisagor teoreminin üçgen ve dörtgenlerde uygulanmasını içeren 4 farklı zorluk seviyesinde 4 problem hazırlar.

  Bu etkinliğin ikinci ders saatinde her grup kendi çalışmasını sınıfa sunar, 5. grubun hazırladığı problemler diğer gruplar tarafından seviyelerine göre çözülür. 5. gruptan bir öğrenci diğer grupların çözümlerini kontrol eder ve süreci öğretmen de takip eder. Sonunda sınıf düzeyinde tartışma yapılır ve sorusu olan grup/çalışma üzerinde değerlendirme yapılır.
  - Öğrenciler çiftler halinde şu problemi çözer:
    "Sabri'ye yardım et"

- Sabri'nin uçağı çölde zorunlu iniş yapmıştır. Yakınlarda bir köy bulunmaktadır, ancak Sabri köyün hangi yönde olduğunu bilmemektedir. Bu yüzden akıllıca bir plan yapar. Uçaktan biraz su doldurmuş bir şişe alır, pusulasını yanına alır ve yürümeye başlar Uçak (O noktası) başlangıç kabul edilerek 1 km kuzeye, sonra 2 km doğuya, 3 km güneye, 4 km batıya, 5 km kuzeye, 6 km doğuya ve bu şekilde devam eder. Bu yöntemle Sabri, köyün hangi yönde olduğunu bilmeden yolunu bulabilecektir. Ayrıca gerektiğinde su ve gölgeye ulaşmak için uçağa geri dönebilir: Her bir aşamanın sonunda (bir aşama, Sabri'nin A, B, C… noktalarına kadar yaptığı hareket ve ardından oluşan dik üçgenin hipotenüsü üzerinden uçağa geri dönüşüdür) şu soruları cevaplamalıdır: Toplam kat edilen mesafe nedir? Her aşamanın sonunda bulunduğu noktadan uçağa doğru en kısa (doğrusal) mesafe nedir?



- Öğrenciler gruplar halinde belirli bir süre içinde 2B şekiller (trapez, dikdörtgen, kare, eşkenar dörtgen ve deltoid) ve bunların özellikleri hakkında bir zihin haritası hazırlarlar. Daha sonra her gruba, trapez, dikdörtgen, kare, eşkenar dörtgen ve deltoidin özellikleriyle ilgili problemler içeren bir çalışma kâğıdı verilir. (Örnekler: Bir paralelkenarın bir açısı 70° ise diğer açılarını hesaplayınız.; Bir dikdörtgende köşegenlerin oluşturduğu büyük açı 130° ise, köşegenlerin dikdörtgenin kenarlarıyla oluşturduğu açıların ölçüleri nedir?; Bir kenar uzunluğu 5 cm olan ve bir açısı 120° olan bir eşkenar dörtgenin kısa köşegeninin uzunluğunu bulunuz; Kısa kenarları 10 cm olan bir deltoidde karşılıklı iki açı 60° ve 40° ise, kısa köşegenin uzunluğunu bulunuz. ABCD ikizkenar bir yamuktur. Yamukun uzun tabanı, bir kenarı ve köşegenlerinden biri ile oluşan ABC üçgeni de ikizkenar üçgendir. Eğer ∠BAC = 40° ise ∠DAC kaç derecedir? Çözülen problemler her grup tarafından sınıfın duvarına asılır. "Galeri yürüyüşü" tekniği kullanılarak her grup diğer grupların çözümlerini inceler ve yapışkan not kâğıtlarına çözümlerin doğruluğu ve çözüm yöntemi hakkında geri bildirim yazar.
- Ters yüz edilmiş sınıf: Öğrenciler gruplara ayrılır ve her grup, trapez, dikdörtgen, kare, eşkenar dörtgen ve deltoidden birini içeren bir kart çeker. Bir sonraki ders için her grup, çektiği dörtgen türüyle ilgili Pisagor teoremi kullanılarak çözülebilecek en az üç problem tasarlamak zorundadır. Bir sonraki derste her grup hazırladığı problemlerden iki tanesini seçerek diğer gruplara çözdürür. Her problem çözüldükten sonra, farklı çözüm stratejileri üzerine tartışma yapılır. Ev ödevi olarak her grup, tasarladığı problemlerden birini seçip diğer gruplara çözmeleri için verir; bu problem Pisagor teoremi kullanılarak çözülür.
- Öğrenciler gruplar halinde şu yapıların nasıl çizildiğini araştırırlar:
  - Grup 1: Verilen elemanlara göre kare, kareye içteğet (içine çizilmiş) ve çevrel çemberin inşası;;
  - Grup 2: Verilen elemanlara göre dikdörtgen, dikdörtgene çevrel çember ve dikdörtgene içteğet çember (öğrenciler içteğet çemberi tartışırlar);
  - Grup 3: Verilen elemanlara göre eşkenar dörtgen.

  Daha sonra her grup bir taslak çizer, inşa adımlarını yazar, araştırdığı 2B şekli oluşturur ve çalışmasını sınıfa sunar. Diğer gruplar sunumu takip eder ve anlamadıkları noktalar varsa soru sorarlar. Etkinliğin devamında (bir sonraki ders de olabilir) her grup tüm inşaları eğitim yazılımı kullanarak dijital ortamda gerçekleştirir.
- *Haftanın görevi:* Düzenli çokyüzlüler hakkında poster hazırlama. Öğrenciler internet üzerinden düzenli çokyüzlüleri, hangi çokgenlerden ve kaç tane yüzden oluştuklarını araştırırlar. Elde ettikleri bilgileri not eder ve kâğıt kullanarak bir düzenli çokyüzlü modeli oluştururlar. Daha sonra hazırlanan posterler ve oluşturulan düzenli çokyüzlü modelleri ile bir sergi düzenlenir. Her öğrenci, öğretmen tarafından verilen değerlendirme ölçütlerine göre bir arkadaşının çalışmasını değerlendirir. Ardından çalışmalar sıralanır ve en başarılı çalışma seçilir.
- Öğrenciler gruplar halinde uygun materyaller (farklı çokgenlerden kesilmiş kâğıt parçaları, yapıştırıcı) ve çalışma yönergeleri alırlar:
  - Grup 1: a) Karelerden bir çokyüzlü oluşturunuz.; b) Dikdörtgenlerden bir çokyüzlü oluşturunuz.; c) Kare ve dikdörtgenlerden bir çokyüzlü oluşturunuz.

- Grup 2: a) Eşkenar üçgenlerden bir çokyüzlü oluşturunuz.; b) Eş karelerden bir çokyüzlü oluşturunuz.; c) Eş düzgün beşgenlerden bir çokyüzlü oluşturunuz. Sadece düzgün çokgenlerden oluşan bu 3B şekillere ne ad verilir?
- Grup 3: a) Üçgen prizma; б) четириаголна призма; в) петаголна призма; г) шестаголна призма. Kaç tane ve hangi tür çokgenler kullandınız?
- Grup 4: a) Üçgen piramit, b) Dörtgen piramit, c) Beşgen piramit, d) Altıgen piramit. Kaç tane ve hangi tür çokgenler kullandınız?

Öğrenciler çokyüzlüleri oluşturduktan sonra, her grup elde ettikleri çokyüzlüler için köşe, ayrıt ve yüz sayısını bir tabloya kaydeder ve farklı çokyüzlüler için bu sayılar arasında bir ilişki olup olmadığını tartışır. Daha sonra sınıf düzeyinde, tüm grupların köşe, ayrıt ve yüz sayıları arasında bir ilişkiyi keşfedip keşfetmediği tartışılır ve sonuç eşitlik şeklinde yazılır.

- Öğrenciler çiftler halinde çalışır. Küçük ahşap/karton küpler kullanarak daha büyük bir küp veya dikdörtgenler prizması oluşturur ve bunları izometrik kâğıt üzerine çizerler (köşeleri eşkenar üçgenin noktaları olarak gösterilen noktalarla). Bu süreçte şekillerin tüm açılarını ve kenarlarını işaretlerler. Daha sonra her öğrenci küp ve dikdörtgenler prizmalarını birleştirerek 3B bir model oluşturur. Elde edilen bileşik 3B şekiller bina, ev, köprü veya başka karmaşık yapılar şeklinde olabilir. Çiftteki diğer öğrenci, arkadaşının oluşturduğu 3B modeli izometrik kâğıt üzerine çizer. Öğrenciler çizimlerini değiş tokuş eder ve birbirlerini değerlendirirler. Modellerini pencere, kapı veya renk gibi ayrıntılarla süsleyerek daha yaratıcı hale getirirler. Hazırladıkları 3B modelleri "Galeri" tekniği kullanarak sınıf önünde sunarlar. Ardından öğretmen, öğrenciler arasında etkileşimi teşvik eder; öğrenciler modelleri nasıl oluşturduklarını, temel şekillerden nasıl birleştirdiklerini ve 3B şekilleri nasıl çizdiklerini açıklarlar.
- *Zihin haritalarında geometrik dönüşümler:* Öğrenciler gruplar halinde, öteleme (translasyon), eksenel simetri ve dönme (rotasyon) dönüşümlerinin birleşimini kullanarak 2B şekilleri dönüştürürler. Şekil dönüşümlerinin farklı yollarını araştırır ve bunları zihin haritalarında (mind map) belgelendirirler. Her grup, belirli 2B şekiller için gerçekleştirdikleri dönüşümleri gösteren bir zihin haritası oluşturur. Daha sonra bir meydan okuma olarak, her grup dönüşüm kombinasyonlarında işlem sırasının değiştirilmesini araştırır; yani dönüşümlerin sırası değiştirildiğinde (örneğin rotasyon → eksenel simetri ve eksenel simetri → rotasyon) aynı 2B şeklin elde edilip edilmediğini inceler. Her grup iki dönüşümün kombinasyonunu araştırır (eksensel simetri + öteleme, eksensel simetri + rotasyon veya öteleme + rotasyon) ve bunu somut örnekler üzerinde uygular. Örneğin bir grup, x = -2 doğrusuna göre eksenel simetri ve ardından 2 birim sola, 3 birim yukarı öteleme işlemini A(1,-2), B(4,-1), C(3,-5) köşelerine sahip bir üçgen üzerinde inceler. Önce eksenel simetri uygularlar, ardından elde edilen şekle öteleme yaparak son koordinatları yazarlar. Daha sonra işlemin sırasını değiştirirler; önce öteleme, sonra eksenel simetri uygularlar ve sonuçları karşılaştırarak çıkarımlarını yazarlar. Gruplar sonuçlarını sunar, sınıf düzeyinde tartışma yapılır ve ortak bir sonuç oluşturulur.
- Öğrenciler gruplar halinde, öteleme (translasyon), eksenel simetri ve dönme (rotasyon) dönüşümlerinin birleşimini kullanarak 2B şekilleri dönüştürürler. Şekil dönüşümlerinin farklı yöntemlerini araştırır ve bunları kavram haritaları ile düzenli biçimde gösterirler. Her grup, verilen 2B şekiller için uyguladığı dönüşümleri içeren bir kavram haritası oluşturur. Ardından bir problem durumu olarak her grup, dönüşüm sırasının değiştirilmesini inceler; yani dönüşümlerin sırası değiştirildiğinde (örneğin rotasyon–eksenel simetri ve eksenel simetri–rotasyon) aynı 2B şeklin elde edilip edilmediğini araştırır. Her grup, iki dönüşümün birleşimini (eksenel simetri + öteleme, eksenel simetri + rotasyon veya öteleme + rotasyon) somut örnekler üzerinde inceler. Örneğin bir grup, x = -2 doğrusuna göre eksenel simetri ve ardından 2 birim sola, 3 birim yukarı öteleme işlemini A(1,-2), B(4,-1), C(3,-5) köşelerine sahip bir üçgen üzerinde uygular. Öğrenciler önce eksenel simetriyi gerçekleştirir, ardından elde edilen şekle öteleme uygular ve son koordinatları yazarlar. Daha sonra

işlem sırasını değiştirerek önce öteleme sonra eksenel simetri uygular ve sonuçları karşılaştırarak çıkarımlarda bulunurlar. Gruplar elde ettikleri sonuçları sunar, sınıf düzeyinde tartışma yapılır ve ortak bir sonuç oluşturulur.

- *Kombinasyonların belirlenmesi:* Her gruba, bir 2B şeklin dönüşüm öncesi ve dönüşüm sonrası koordinatları verilir. Grup içinde öğrenciler, koordinat düzleminde bu verilere uygun üç farklı dönüşüm kombinasyonu oluşturur. Daha sonra bu kombinasyonlar arasından en az işlemle sonuca ulaşan yöntemi belirleyerek değerlendirirler. Öğrenci çalışmaları sınıf ortamında sergilenir.

Konu: CEBİR
Toplam saat: 28

Öğrenme kazanımları:

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Tamsayı katsayılı rasyonel ifadelerle ilgili problemleri çözer.
2. İlişki (bağıntı) ve fonksiyon kavramlarını günlük yaşam bağlamında kullanır.
3. Doğrusal fonksiyonun grafiğini yorumlayarak problemleri çözer.

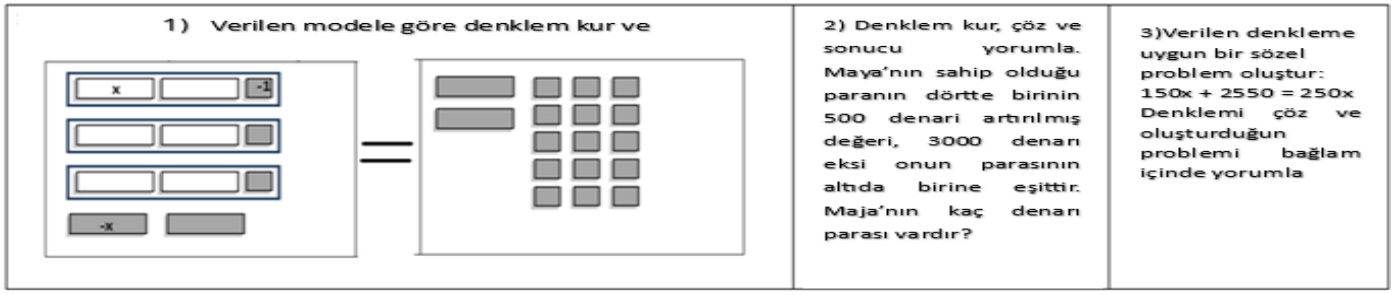
Konular (ve kavramlar):	**Değerlendirme standartları:**
• İfadeler, denklemler ve formüller (monomlar, katsayı ve monomun baş katsayısı, benzer monomlar, zıt monomlar, monomun standart formu, monomun derecesi, binomlar, polinomlar, polinomun standart formu, polinomun derecesi, tam rasyonel ifadeler)	• Monom, binom ve polinomları ayırt eder. • Benzer ve zıt monomları tanır. • Monomu standart forma getirir ve derecesini belirler. • Polinomu standart forma getirir ve derecesini belirler. • Monomları; monomla monomu, monomla polinomu ve polinomla polinomu toplar ve çıkarır. • Monomları ve monomla polinomu çarpar ve böler. • Tam rasyonel ifadeleri sadeleştirir. • Tam sayıları formüllerde ve tam rasyonel ifadelerde yerine koyar; denklem çözümüne götüren örnekleri de içerir. • Katsayıları rasyonel sayılar olan doğrusal denklemleri kurar ve çözer (bilinmeyenin bir veya iki tarafta olduğu, parantezli veya parantezsiz).
• Diziler, fonksiyonlar ve grafikler (tanım kümesi, değer kümesi, eğim katsayısı / eğim, sabit terim, x ve y eksenlerini kesme noktası, fonksiyonun kökü (sıfırı), artan ve azalan fonksiyon)	• Bir dizinin bir sonraki terimini belirleme kuralını kullanarak dizi terimleri üretir ve genel terim yardımıyla dizinin herhangi bir terimini bulur. • Görsel gösterimler de dahil olmak üzere bir dizinin genel terimini belirleme kuralını oluşturur. • Hangi ilişkilerin fonksiyon olduğunu açıklar. • Tanım kümesi ve değer kümesini ayırt eder ve açıklar. • İlişki ve fonksiyonların matematiksel modellerini oluşturur ve bu modellerin gerçek yaşam durumlarında nasıl kullanılabileceğini açıklar.

	• y = mx + n biçiminde verilen fonksiyonun grafiğini çizer. • Grafiği üzerinden doğrusal fonksiyonun davranışını inceler. • Grafikten doğrusal fonksiyonu y = mx + n biçiminde yazar.

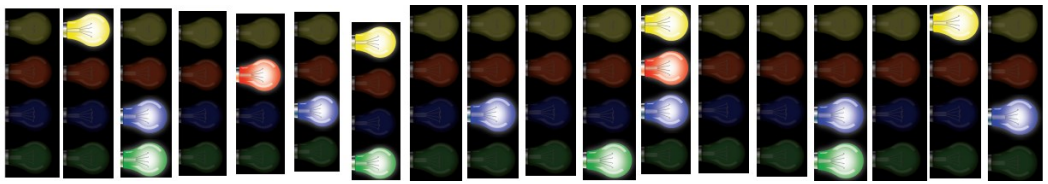
Etkinlik örnekleri

- Monom ve polinom labirenti: Öğrenciler gruplar halinde bir labirent etkinliği alırlar. Bir öğrenci, monomlar, binomlar ve polinomlarla ilgili soru kartları ve bu soruların doğru cevaplarını içeren kartlara sahiptir. Bu öğrenci labirent içindeki ilerleyişi takip ederken, diğer öğrenciler sırayla labirentin kritik noktalarında (yön seçimi yapılması gereken noktalar) birer kart seçerler. Öğrenci soruya doğru cevap verirse bir sonraki kritik noktaya ilerler; yanlış cevap verirse bulunduğu yerde kalır. Etkinlik sıradaki öğrenciyle devam eder. Amaç, labirentin diğer tarafına ilk ulaşan grup olmaktır. (Örnek sorular: Monom nedir? Bir binoma örnek yazınız.) Monomu$2x^2$ $3y^2$ standart forma indiriniz. Polinomu $-x+3x^2+2x\cdot5$ standart forma indiriniz. Polinomun derecesi nedir: $4x^3-2x^3+7$?)
- Cebirsel ifadelerle alan ve çevre: Öğrenciler gruplar halinde, kenar uzunlukları cebirsel ifadelerle verilen bir dikdörtgenin alanı ve çevresini hesaplamaya yönelik gerçek yaşam bağlamında bir problem çözerler. Örneğin, bir dairenin planına göre hesaplayınız:
  a) Her bir odanın alanı nedir?
  b) Tüm dairenin alanı nedir? Kaç farklı yöntemle hesaplayabilirsin?
  c) Her bir odanın çevresi nedir?
  d) x = 0.5 m için mutfak ve koridorun zeminine kaç m² fayans gerekir?
  e) x = 0.5 m için çocuk odasının zeminine kaç metre süpürgelik gerekir?
  Hesaplamaları tamamladıktan sonra her grup, monom/polinom işlemlerinde hangi adımları kullandıklarını, hangi sonuçları elde ettiklerini ve çözüm stratejilerini açıklayarak çözümlerini diğer gruplara sunar.
- Denklem kurma ve çözme: Öğrenciler ikili gruplar halinde çalışır. Her çift üç görev alır:
  1) Verilen bir modele göre denklem kurmak ve çözmek.
  2) Verilen bir sözel probleme uygun denklem kurmak ve çözmek.
  3) Verilen bir denkleme uygun sözel problem oluşturmak.

  Daha sonra çiftler çözdükleri görevleri birbirleriyle değiştirir ve arkadaşlarının çözümlerini değerlendirirler. (Örnek görevler aşağıda verilmiştir.)



- Tuhaf lambalar: Öğrenciler gruplar halinde “şifreli lambaları” çözerler. Dört farklı renkten oluşan bu lambalar belirli kurallara göre kontrol edilmektedir. Görselde, lambaların hangi zamanlarda yandığı gösterilmektedir. İlk açılış anından başlayarak öğrenciler, her bir lambanın hangi kurala göre çalıştığını keşfetmeli ve gelecekteki yanma durumlarını tahmin etmelidir. Работат Öğrenciler gruplar halinde çalışır ve her grup renklerden yalnızca biri için kuralı belirler. Gruplar, her bir lambanın çalışma kuralını bulduktan sonra, sarı ve yeşil lambaların aynı anda yanma durumunu ve tüm dört lambanın aynı anda yanma durumunu incelemeye yönlendirilir.



- Gerçek Bir Problemin Doğrusal Fonksiyon ile Matematiksel Modellemesi: Öğrenciler, bir problem durumunu doğrusal fonksiyon biçiminde modelleyerek “Bizim için en avantajlı teklifi nasıl seçeriz?” problemini çözerler. Grup halinde çalışırlar. Her grup, verilen iki farklı taksi hizmeti teklifinden hangisinin daha avantajlı olduğunu belirlemekle görevlendirilir. Örneğin; Taksi Şirketi A: Açılış ücreti 100 denarı ve her kilometre için 25 denarı; Taksi Şirketi B: Açılış ücreti 70 denarı ve her kilometre için 30 denarı. Öğrenciler grup içinde, her iki taksi şirketi için gidilen kilometre sayısı x’e bağlı olarak ödenecek ücret y değerini ifade eden doğrusal fonksiyonları yazarlar ve bu fonksiyonların grafiklerini aynı koordinat sisteminde çizerler. İki doğrusal fonksiyonun eğimini ve değişimini analiz ederek hangi teklifin daha avantajlı olduğunu ve bu durumun gidilen kilometre sayısına göre nasıl değiştiğini gerekçeleriyle açıklarlar.
- Doğrusal Fonksiyonlar ve Sanat: Öğrenciler gruplara ayrılır ve doğrusal fonksiyonların grafiklerinin çizilmesiyle elde edilen bir sanatsal çizim oluştururlar. Her grup, oluşturulacak sanat çalışması için gerekli doğrusal fonksiyonların yer aldığı bir liste alır. Listede, katsayıları eşit ya da birbirinin zıtı olan ve sabit terimleri aynı olan doğrusal fonksiyonlar yer alır. Örneğin bir liste şu fonksiyonları içerebilir: $y = 2x + 6$, $y = -2x + 6$, $y = 2x - 6$, $y = -2x - 6$, $y = 3x + 6$, $y = 3x - 6$, $y = -3x + 6$, $y = -3x – 6$, Öğrenciler bu doğrusal fonksiyonların grafiklerini büyük bir koordinat sistemine çizer ve çizilen doğrular arasında kalan bölgeleri boyayarak bir sanat eseri oluşturur. Etkinlik sonunda, eğimin (katsayı) ve sabit terimin grafik üzerindeki etkisi tartışılır. Aynı sabit terime sahip doğruların, pozitif ve negatif eğimli doğruların grafiksel olarak nasıl farklılaştığı ve ne tür benzerlikler gösterdiği analiz edilir.
  Not: Etkinlik GeoGebra gibi dinamik geometri yazılımları kullanılarak da gerçekleştirilebilir.
- Trafik İşaretlerinde Eğimi (Eğim ve Doğrusal Fonksiyonlar): Öğrenciler çiftler halinde, “Tehlikeli yokuş” veya “Tehlikeli iniş” trafik işaretine ait belirli bir eğimi gösteren görseller alırlar (örnekler görselde verilmiştir; %100 eğim 45° açıya karşılık gelir). Trafik işaretinde verilen eğimi, koordinat düzleminde bir doğru olarak temsil ederler (sabit terimi öğrenciler kendileri seçer). Daha sonra her çift, başka bir çift tarafından çizilmiş bir doğruyu alır. İkinci görevleri, bu çizimi analiz ederek onu tanımlayan doğrusal fonksiyonu yazmaktır. Son olarak, bu doğrusal fonksiyonun eğimini belirler ve başlangıçta çizimi veren çiftin hangi trafik işaretini kullandığını (yokuş yukarı mı, yokuş aşağı mı) tespit ederler.

- Doğrusal Fonksiyonların Grafiğinin İncelenmesi: Öğrenciler gruplar halinde, $y=px+q$ $y = px + q$ $y=px+q$ biçiminde verilen bir doğrusal fonksiyon alırlar ve bu fonksiyonun grafiğini flipchart kâğıdına çizerler. Grafik çizildikten sonra grup, bu grafiği kullanarak doğrusal fonksiyonun özelliklerini inceler (artan/azalan olma durumu ve fonksiyonun kökleri). Her grup, çizdiği doğrusal fonksiyon grafiğini sınıfın tamamına sunar ve fonksiyonun özellikleri üzerine tartışma yapar. Diğer öğrenciler soru sorabilir ve verilen cevaplar sınıf içinde tartışılır.

- Fizik ve Biyolojide Problemlerin Çözümünde Fonksiyonlar: Öğrenciler fizik ve biyoloji alanlarından bazı kavramları (örneğin hareket, kuvvet, popülasyon, üreme vb.) tartışır ve açıklarlar. Ardından gruplar halinde bir çalışma kâğıdı alarak fizik ve biyoloji ile ilgili problemleri çözerler. Örneğin:
    1. 3 saniye boyunca 20 m/s hızla hareket eden ve ardından her saniye 5 m/s hızlanan bir otomobilin 7 saniye sonraki hızı kaç m/s olur?
    2. 100 km'de 8 litre yakıt tüketen bir otomobil ve litre fiyatı 72 denari olan yakıt için 500 km yolculukta kaç para ödenir?
    3. Bir ağacın gövdesinde her yıl bir yaş halkası oluşur ve bu halkaların birikmesiyle gövde kalınlığı artar. 3 yıl sonunda bir ağacın çapı 80 mm'dir. Üçüncü yıldan sonra her yıl halka kalınlığı 4 mm olduğuna göre, ağaç 9 yaşına geldiğinde çapı kaç mm olur?

  Her grup önce verilen problemleri çözer. Daha sonra sınıf düzeyinde her problemin çözüm yöntemi tartışılır. Etkinlik, öğrencilerin her problem için bir doğrusal fonksiyon yazmasıyla devam eder.

Konu: ÖLÇÜM
Toplam saat: 128 (yıl boyunca alınır)

Öğrenme Kazanımları

Öğrenci şunları yapabilecek / şu yeterlilikleri kazanacaktır:

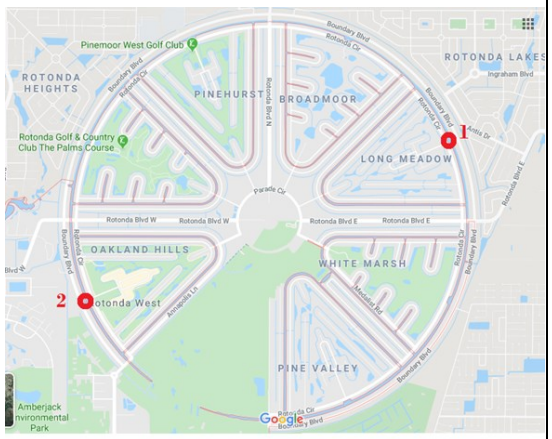
1. Problemleri çözmede zaman ölçü birimlerini hesaplama yoluyla veya grafiksel olarak kullanır.
2. Uzunluk, alan ve hacim birimleri dahil olmak üzere farklı bağlamlarda ölçme, tahmin etme, hesaplama ve problem çözme için uygun ölçü birimlerini seçer.

Konular (ve kavramlar):	**Değerlendirme standartları:**
• Zaman	• Zaman ölçü birimlerini büyükten küçüğe ve küçükten büyüğe dönüştürür. • Günlük yaşam bağlamında zamanla ilgili grafikler çizer ve yorumlar; birden fazla grafiği karşılaştırarak analiz eder (örneğin, farklı kişilerin yolculuk grafiklerini inceler).
• Uzunluk. 2B şekillerin çevresi (π – Ludolf sayısı)	• Bir çemberin çevresini ve bir yay uzunluğunu hesaplar ve uygun ölçü birimini kullanır. • Çemberin çevresi ve yay uzunluğu formüllerinde diğer bilinen elemanlar aracılığıyla bilinmeyen değeri ifade eder ve hesaplar. • Hesaplamadan önce çember çevresi ve yay uzunluğu için tahmin yapar ve tahmin stratejisini açıklar. • Çokgenlerden ve çember parçalarından oluşan 2B şekillerin çevresini hesaplar.
• 2B şekillerin alanı	• Üçgen, paralelkenar, yamuk ve deltoidin alan formüllerini günlük yaşam problemlerini çözmede kullanır. • Daire, daire dilimi, daire kesiti ve halka alanını hesaplar.
• Prizma ve piramidin alanı	• Prizma ve piramidin yüzey alanını hesaplar. • Prizma ve piramidin yüzey alanı formüllerinde bilinen diğer elemanlar üzerinden bilinmeyen değeri ifade eder ve hesaplar.

• Prizma ve piramidin hacmi	• 1 dm^3 = 1 L, 1 cm^3 = 1 mL ilişkilerini problem çözmede kullanır. • Prizma ve piramidin hacmini hesaplar. • Prizma ve piramidin hacim formüllerinde bilinen diğer elemanlar üzerinden bilinmeyen değeri ifade eder ve hesaplar.

Etkinlik Örnekleri

- **Seyahat Projesi:** Öğrenciler gruplar halinde bir gezi planı hazırlarlar – iki günlük bir okul gezisi. Ziyaret edilecek yerler kendilerine verilir ve öğrenciler bu yerler arasındaki ziyaret sırasını, bir noktadan diğerine ulaşım süresini ve planlanan etkinliklerin sürelerini düzenlerler. Plan, çıkıştan dönüşe kadar tüm ziyaretler/etkinlikler için bir zaman çizelgesi içermelidir. Hazırlanan plan; bir tablo oluşturma ve bir yolculuk grafiği çizme aşamalarından oluşur. Grup içinde, hazırlanan plana göre otobüsle yolculuk süresi, bir yerden diğerine hız, ziyaret edilen yerlerde geçirilen süre, mola ve dinlenme süreleri gibi hesaplamalar yapılır.Her grup hazırladığı planı oluşturduğu yolculuk grafiği ile birlikte sınıfa sunar. Daha sonra yapılan hesaplamalar karşılaştırılarak en uygun plan seçilir.



- En Kısa Yol: Öğrenciler gruplar halinde şu problemi çözerler: Verilen haritada 1. noktadan 2. noktaya en kısa yol hangisidir? "Liste oluştur, tahmin et, hesapla" tekniği kullanılarak önce, yalnızca yarıçaplar ve büyük çember üzerindeki yaylar boyunca hareket edilerek tüm olası yolların listesi oluşturulur. Bu seçenekler arasından, ilk tahminle en kısa yolun hangisi olabileceği belirlenir. Daha sonra öğrenciler, bir çemberin çevresinin yaklaşık olarak üç çap uzunluğuna eşit olduğu bilgisini kullanarak tahmin yaparlar. Son aşamada ise yay uzunluğu formülleri kullanılarak yapılan tahmin doğrulanır. Gruplar, yaptıkları tahminleri ve hesaplamaları açıklayarak çözümlerini sunar. Ek soru: 2. nokta, 1. noktadan hem çember üzerinden hem de merkezden geçilerek gidilen yolların eşit uzunlukta olacağı şekilde nereye taşınabilir?
- En Ucuz Logo: Öğrenciler gruplar halinde tel ile yapılacak bir logo için en uygun (en düşük maliyetli) tasarımı seçerler. Kendilerine, çokgenlerden ve çember parçalarından oluşan birkaç farklı logo tasarımı sunulur (örnekler görsellerde verilmiştir). Öğrenciler, her bir logonun yapılması için gereken tel uzunluğunu hesaplayarak hangi tasarımın en az, hangisinin en fazla maliyete sahip olduğunu belirlerler. Ek olarak gruplara, verilen tasarımlardaki tel uzunluklarının ortalamasına eşit uzunlukta tel gerektiren kendi logo tasarımlarını oluşturma görevi verilir.
- Haftanın Projesi: "Okul Bahçesinin Düzenlenmesi" Öğrenciler gruplar halinde çalışır ve okul bahçesinin peyzaj düzenlemesi için bir görev alırlar. Başlangıç etkinlikleri açık alanda gerçekleştirilir. Öğrenciler düzenlenecek bahçede uzunluk ölçümleri yapar, notlar alır ve ardından kâğıt üzerinde taslak çizimler hazırlar. Bu taslaklarda çim alanı, çiçeklikler, fıskiye, yürüyüş yolu, okul girişine erişim rampası gibi elemanların yerleşimi planlanır. Öğrencilerden, tasarımlarında mümkün olduğunca çok öğrenilen 2B şekli kullanmaları beklenir (örneğin: üçgen, paralelkenar, yamuk, deltoid, çember, daire dilimi, daire kesiti ve halka). Her grup, planındaki her bir elemanın kapladığı alanı hesaplar ve bu düzenlemenin maliyetini belirler. Bu süreçte gerekli malzeme fiyatları araştırılır ve toplam maliyet analiz edilir. Gruplar, hazırladıkları planları ve hesaplamaları poster veya sunum kâğıdı üzerinde hazırlar. En iyi tasarım önerileri diğer öğrencilere ve okul personeline sunulabilir veya okulun giriş holünde sergilenebilir.

- Öğrenciler gruplar halinde maketler hazırlar. Her gruba karton, yapıştırıcı ve makas gibi malzemeler sağlanır. Verilen malzemelerle öğrenciler prizma ve piramit modelleri oluştururlar; gerekli uzunlukları (kenar, yarıçap, yükseklik vb.) belirleyerek bu cisimlerin alan ve hacimlerini hesaplarlar. Her grup hazırladığı maketleri sınıfa sunar ve prizma ile piramitlerin alan ve hacimlerini nasıl hesapladıklarını açıklar. Ardından öğrenciler tartışır, farklı maketleri karşılaştırır ve farklı boyutların prizma ve piramitlerin alan ve hacmini nasıl etkilediği sonucuna ulaşırlar.
- Öğrenciler gruplara ayrılır ve prizma ile piramitlerin alan ve hacmi ile ilgili problemleri çözerler. Her gruba çalışma kâğıdı verilir. Örnek sorular: "Üçgen prizmanın alan ve hacim formüllerini yazınız." "Tabanı 4 cm ve yüksekliği 7 cm olan düzgün bir piramidin alanını ve hacmini hesaplayınız." "Taban kenarları 6 cm ve 8 cm olan bir dikdörtgenler prizmasının hacmi 168 cm^3'tür. Prizmanın yüksekliğini bulunuz." "Tabanı 6 cm, 25 cm ve 29 cm olan ve alanı 1560 cm^2 olan üçgen prizmanın hacmini mililitre cinsinden hesaplayınız." "Taban kenarları 14 cm ve 4 cm olan düzgün bir piramidin ve yan ayrıtı 13 cm olan yapının alan ve hacmini hesaplayınız." "Tabanı 6 cm ve 8 cm olan dikdörtgen tabanlı bir prizmanın yüksekliği 10 cm'dir. Prizmanın hacmini litre cinsine çevirerek bulunuz."

  Son olarak her grup çözümlerini ve kullandıkları yöntemleri açıklar. Diğer öğrenciler soru sorar ve birlikte tartışma yapılır.

Konu: VERİ ÇALIŞMASI
Toplam saat: 16 (yıl boyunca alınır)

Öğrenme Kazanımları

Öğrenci şunları yapabilecek / şu yeterlilikleri kazanacaktır:

1. Detaylı ve gerekçelendirilmiş bir araştırma planı oluşturur; bu plan örneklem seçimini farklı özelliklere göre belirlemeyi ve verilerin analizini içerir.
2. Araştırma sonuçlarını sunar ve yorumlar; sonuçları sütun/çubuk grafikleri, tablolarla gösterir ve sıralama (ranj), mod, medyan ve aritmetik ortalamayı belirler.
3. Oyunlar, ekonomik problemler veya istatistiksel analizler dahil olmak üzere farklı türde problemleri çözer; birbirini dışlayan olaylar ve ardışık olayları içeren durumları analiz eder.

Konular (ve kavramlar):	**Değerlendirme standartları:**
• Nüfus ve örneklem (nüfus, temsilî örneklem, özellik, örneklem büyüklüğü)	• Nüfus, örneklem ve özellik kavramlarını açıklar. • Aynı popülasyondan farklı örneklemleri ayırt eder. • Araştırmalarda tüm popülasyonu örneklem olarak kullanmanın temel avantaj ve dezavantajlarını belirler. • Araştırma için temsili bir örneklem seçer.
• Veri planlama ve veri toplama	• Kesikli verilerin temel özelliklerini açıklar. • Veri toplama için uygun araçları seçerek ve/veya tasarlayarak bir araştırma planı oluşturur. • Farklı kaynaklardan (birincil ve ikincil) veri toplar ve düzenler.

• Verilerin işlenmesi, sunulması ve yorumlanması (gövde-yaprak diyagramı)	• Frekans tabloları (gruplanmış veriler) ve kesikli veriler için uygun tablo türlerini oluşturur ve kullanır. • Grafikler çizer ve yorumlar (pasta grafik, çizgi grafik ve gövde-yaprak diyagramı). • Farklı örneklem büyüklüklerine sahip iki pasta grafiği karşılaştırır. • Gruplanmış veriler için ranj, aritmetik ortalama, medyan ve mod sınıfını kullanarak sonuç çıkarır. • Toplanan verileri tablo işlem programları kullanarak düzenler, analiz eder ve yorumlar.
• Olasılık (bir deneyde gerçekleşen olayın olasılığı, tümleyen olay, bağımsız olay, bağımlı olay)	• Bir deneyde temel olayları belirler. • Aynı deneyde karşıt olaylara örnekler verir. • Bir olayın olasılığını (p) ve karşıt olayın olasılığını (1−p) belirler. • Bağımsız ve bağımlı olayları açıklar. • Birbirini dışlayan (uyuşmayan) olayların olasılığını hesaplar.

Etkinlik Örnekleri

- Öğrenciler gruplar halinde farklı görevler alırlar. Örneğin: "Şehrimizdeki en sevilen müzik türü", "Ülkemizde 14 yaşına kadar gençlerin diş hekimine gitme sıklığı", "Öğrencilerin seçmeli derslerin seçilme yöntemine ilişkin görüşleri", "Şehir parkının düzenlenmesi", "Okulumuzdaki 8. sınıf öğrencilerinin boy uzunlukları" gibi araştırmalar için temsili örneklem seçerler. Her grup, bir sunum hazırlayarak araştırmanın hangi popülasyonu kapsadığını, hangi özelliklerin inceleneceğini, seçilen örneklemin büyüklüğünü ve tüm popülasyonun kullanılıp kullanılamayacağını ve nedenlerini açıklar. Son olarak seçtikleri örneklemin neden temsili olduğunu gerekçelendirir.
- Öğrenciler gruplar halinde, gerçek yaşam bağlamındaki sorulara/problem durumlarına yönelik önceden hazırlanmış araştırma planlarını analiz ederler. Bu planlar; veriler, farklı özelliklere göre seçilmiş örneklem(ler) ve örneklem büyüklükleri ile veri toplama araçlarının hazırlanmasını içerir. Planlarda hatalar da bulunabilir. Her grup, planın analizini sınıfa sunar, hataları düzeltmek ve planı geliştirmek için önerilerde bulunur.

Hataları İçeren Basit Bir Araştırma Planı Örneği Aşağıda Verilmiştir.

PLANIN ÖĞELERI:	**PROBLEM: ÖĞRENCİLER OKUL KANTİNİNDEN MEMNUN MU?**
VERİLER	Birincil veriler
ÖRNEKLEM VE ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ	8 sınıftan 20 öğrenci

KULLANILAN ARAÇ (VERİ TOPLAMA ARACI)	Gözlem – büyük teneffüs sırasında öğrenciler gözlemlenecektir.

- Öğrenciler gruplar halinde, gerçek yaşam bağlamındaki bir problem için araştırma sorusu seçerler. Örneğin: "Yerel topluluğumuzda atık sorunuyla nasıl başa çıkabiliriz?", "Okul bahçesinin işlevselliği nasıl artırılabilir?", "Okul çağındaki çocuklarda kitap okuma ilgisi nasıl artırılabilir?" vb. Daha sonra her grup, problemi daha iyi anlamak için bir araştırma planı hazırlar (örneğin okul bahçesinin işlevselliğini artırma problemi için, öğrenciler önce bahçedeki "eksiklikleri" belirlemek amacıyla müdür ve/veya öğretmenlerle görüşme yapabilir, öğrencilere anket uygulayabilir veya gözlem gerçekleştirebilir). Plan; veri kaynağının seçimi, farklı özelliklere göre örneklem(ler) ve örneklem büyüklüğü ile veri toplama araçlarının hazırlanmasını içermelidir. Gruplar verileri toplar, işler ve sunar. Ardından araştırma planı ve elde edilen sonuçlar sınıfa sunulur ve öğrenciler problemi anlamaya yönelik yaratıcı çözüm önerileri geliştirmeye yönlendirilir. Öğrenciler ayrıca en iyi çözümü belirlemek için ek bir araştırma planlayabilirler. Sınıftaki öğrenci sayısına bağlı olarak etkinlik, iki grubun aynı problem üzerinde farklı araştırma planları hazırlaması ve ardından bu planların güçlü ve zayıf yönlerinin tartışılması şeklinde de uygulanabilir.
- Öğrenciler gruplar halinde, gerçek yaşam bağlamındaki bir problem için araştırma sorusu seçerler. Örneğin: "Yerel topluluğumuzda atıklarla nasıl başa çıkabiliriz?", "Okul bahçesinin işlevselliği nasıl geliştirilebilir?", "Okul çağındaki çocuklarda kitap okuma isteği nasıl artırılabilir?" vb. Daha sonra her grup, problemi daha iyi anlamak için bir araştırma planı hazırlar (örneğin okul bahçesinin işlevselliğini artırma problemi için öğrenciler önce "eksiklikleri" belirlemek amacıyla müdür ve/veya öğretmenlerle görüşme yapabilir, öğrencilere anket uygulayabilir veya gözlem gerçekleştirebilir). Plan; veri kaynağı seçimi, farklı özelliklere göre örneklem(ler) ve örneklem büyüklüğü ile veri toplama araçlarının hazırlanmasını içermelidir. Gruplar verileri toplar, işler ve sunar. Ardından araştırma planı ve elde edilen sonuçlar sunulur ve öğrenciler problemi daha iyi anlamaya yönelik yaratıcı çözümler geliştirmeye yönlendirilir. Ayrıca öğrenciler, en iyi olası çözümü belirlemek için ek bir araştırma planlayabilirler. Sınıftaki öğrenci sayısına bağlı olarak etkinlik, iki grubun aynı problem üzerinde farklı araştırma planları hazırlaması ve ardından bu planların güçlü ve zayıf yönlerinin tartışılması şeklinde de uygulanabilir.

  Öğrenciler gruplar halinde çalışarak bir dersin (örneğin fen bilimleri veya İngilizce) testinden alınan puanları analiz ederler. Öğrencilerden biri grup, fen bilimleri test sonuçlarını; başka bir grup ise İngilizce test sonuçlarını analiz eder. Öğrenciler, frekans tabloları (gruplanmış veriler) ve kesikli veriler için tablo hazırlamalıdır.

  Veriler aşağıdaki şekilde verilebilir:

	27	33	34	95	67	54	26	26	75
23	43	55	57	98	45	44	29	38	54
23	47	63	65	78	85	91	57	76	25
33	58	95	38	69					

Daha sonra her grup, puanların dağılımına göre bir pasta grafiği ve tabloda sunulan verilere göre bir gövde-yaprak diyagramı çizer. Son olarak öğrenciler grafik ve tabloları yorumlar; en sık görülen notları, olası gelişim alanlarını ve benzeri sonuçları vurgularlar.

- Öğrenciler gruplar halinde Kuzey, Güney ve Batı bölgelerindeki tüketim alışkanlıklarına ait veriler alırlar. Ardından bölgeler arasındaki tüketim alışkanlıklarını analiz ederler. Öğrenciler, teknik ekipman üreten bir şirkette pazarlama yöneticisi rolünü üstlenir ve satışları artırmaya yönelik stratejik kararlar almak zorundadır.

Ürünler	Kuzey Bölgesi verileri		Güney Bölgesi verileri		Batı Bölgesi verileri	
	Alıcı sayısı	Ortalama harcama ($)	Alıcı sayısı	Ortalama harcama ($)	Ortalama harcama ($)	Ortalama harcama ($)
Telefon	80	550	70	600	120	450
Dizüstü bilgisayar	60	700	100	650	60	800
Televizyon	40	600	50	800	90	770

  Her grup öğrencisi, bölgelerden biri için (Kuzey Bölgesi, Güney Bölgesi vb.) verileri analiz eder ve bölgeye ait "alıcı sayısı" ve "ürünlere göre toplam tüketim" için pasta grafik (sektör diyagramı) hazırlar. Daha sonra her grup hazırladığı grafiklerini sınıfa sunar. Öğrenciler birlikte karşılaştırma yapar, tartışır ve veriler doğrultusunda satışları artırmaya yönelik strateji önerileri geliştirir. Öğrenciler Excel gibi yazılımlar kullanarak veri analizi yapar ve strateji oluşturma sürecinde bu araçlardan yararlanır.

- Öğrenciler gruplar halinde çalışarak verileri gövde-yaprak diyagramı ile gösterirler. Örneğin matematik yazılısı sonuçları:
  87, 92, 78, 95, 82, 88, 76, 90, 85, 82, 93, 89, 75, 81, 87, 84, 91, 79, 86, 92, 94, 80, 83, 88, 77, 92, 89, 86, 91, 79.
  Öğrenciler verileri artan sıraya dizer ve bir veri tablosu oluşturur. Daha sonra diyagramı çizer ve şu soruları cevaplar: 80–89 aralığında kaç öğrenci vardır? En düşük ve en yüksek puan nedir?
  Her grup kendi diyagramını sınıfa sunar. Sonunda öğrenciler tartışır ve sonuçlar çıkarır.
- ''Mağazaların tablo analizi" Veriler şunları içerir:
  - Mağaza adı
  - Konum
  - Yıllık gelir
  - Aylık müşteri sayısı
  - Giderler ve kâr

Öğrenciler verileri bir elektronik tablo (spreadsheet) programına girer ve verileri sütunlar ve satırlar halinde düzenlerler. Ardından veri analizi yaparak aşağıdaki istatistiksel parametreleri hesaplarlar:

- Mağazaların yıllık gelirlerinin ranjı
- Mağazaların yıllık gelirlerinin modu
- Konuma göre gelir yüzdesi

Her öğrenci grubu, verilen verileri temsil etmek için uygun bir grafik türü (çizgi grafiği, sütun grafiği, gövde-yaprak diyagramı veya pasta grafiği) seçer.

Daha sonra öğrenciler, çizdikleri grafiklerin yorumlanmasından elde ettikleri sonuçları yazar ve diğer gruplarla paylaşırlar. Son olarak öğrenciler, fiyatlar artırılırsa, yeni ürünler eklenirse veya pazarlama stratejisi değiştirilirse sonuçların nasıl değişeceği üzerine sınıf içinde tartışma yaparlar.

- Öğrenciler çiftler halinde farklı deneyler yaparlar: bazıları para atar, bazıları zar atar, diğerleri ise renkli topların (sarı, kırmızı, mavi, yeşil) bulunduğu bir kutudan bakmadan top çeker. Her çift şu soruları yazar ve inceler: Deneydeki temel (elementer) olaylar nelerdir? Verilen bir olayın karşıt (ters) olayı nedir? Örneğin; "kutudan sarı top çekilmesi" olayının karşıtı "sarı olmayan (mavi, kırmızı veya yeşil) bir top çekilmesidir. Benzer şekilde, "zarın üst yüzünde çift sayı gelmesi" olayının karşıtı nedir? Her çift, kendi deneyine ait olayların olasılıklarını ve karşıt olayların olasılıklarını hesaplar. Ayrıca deneylerinde oluşan bağımsız olaylara örnekler yazar ve neden bağımsız olduklarını açıklarlar (örneğin, topların geri koyularak çekilmesi bağımsız olaydır; geri koymadan çekilmesi ise bağımlı olaydır). Öğrenciler bulgularını kaydeder ve ardından öğretmen onları farklı bir deney tasarlamaya yönlendirir. Bu yeni deney için de elementer olaylar, karşıt olaylar ve bağımsız olaylar belirlenir (örneğin iki para atma, bir zar ve bir para atma, iskambil destesinden kart çekme veya çantadan nesne seçme vb.).
- Öğrenciler günlük yaşam olaylarını gözlemler (örneğin trafik ışıklarının değişimi, otobüslerin geliş saatleri vb.). Bu süreçte belirli zaman aralıklarında oluşan olayları kaydederler (örneğin bir kavşaktaki yeşil ışıklar arasındaki süre, otobüslerin geliş zaman aralıkları vb.). Daha sonra derste öğrenciler topladıkları verileri analiz eder. Gözlemlerine dayanarak belirli zaman aralıklarında olayların gerçekleşme olasılıklarını hesaplarlar. Örneğin: Öğrenci 12:00 ile 12:10 arasında trafik ışığında olacak şekilde kavşağa gelmektedir. Işık döngüsü şu şekildedir: 40 saniye kırmızı, 5 saniye sarı ve 45 saniye yeşil. Buna göre, 12:00'de kırmızı ışık yanmışsa yeşil ışığa denk gelme olasılığı hesaplanır. 10 dakika = 600 saniye içinde 6 kez tam döngü gerçekleşir (CYS = 40+5+45 = 90 saniye). Son döngüde yeşil ışık 15 saniye sürer. Böylece toplam yeşil ışık süresi 285 saniyedir ve olasılık 285/600 = 0,475 olarak bulunur. Bir sonraki soru: "Eğer 12:00'de yeşil ışık yanmışsa, öğrencinin kavşağa geldiğinde tekrar yeşil ışıkta olma olasılığı nedir?" Öğrenciler bu tür olasılıkların günlük yaşamda (yol planlama, zaman yönetimi vb.) nasıl kullanılabileceğini tartışır. Öğretmen, olasılığın tahmin ve karar verme süreçlerindeki önemini vurgulamalarını sağlar.Ters yüz sınıf? Öğrenciler dersten önce hava durumu tahmininin nasıl yapıldığını araştırır ve internetten birkaç gün için hava durumu tahminini indirirler. Ders sırasında öğretmen onlara gerçek bir problem sunar: "Yağmur yağma ihtimali olduğunda her zaman yanımda şemsiye taşırım." Öğrenciler ikişerli gruplar halinde şu sorulara cevap arar: Öğretmenin bu birkaç gün boyunca şemsiye taşıma olasılığı nedir? Doğa yürüyüşü için bir gün seçersem havanın güneşli olma olasılığı nedir? O gün rüzgâr esme olasılığı nedir? Etkinlik, verilen günlere ait ortalama sıcaklık, ranj, medyan ve mod gibi istatistiklerin hesaplanmasıyla da genişletilebilir. Öğrenciler, bu olasılıkların günlük yaşamda (seyahat planlama, zaman yönetimi vb.) nasıl kullanılabileceğini tartışır. Öğretmen, olasılığın karar verme ve tahmin süreçlerindeki rolünü anlamalarına rehberlik eder.
- Öğrenciler gruplar halinde çalışır. Sınıfta dört farklı istasyon/köşe bulunur ve her birinde olasılık hesaplama gerektiren bir problem vardır. Örnek problemler: İki zar atıldığında üst yüzlerde 5'ten küçük toplam gelme olasılığı nedir? Can ve Ali okula birlikte gitmez ve bazen geç kalırlar. Can'ın geç kalma olasılığı 0,7; Ali'nin 0,4'tür. Bugün ikisinin de zamanında gelme olasılığı nedir? Her grup bir problemi çözer, ardından saat yönünde bir sonraki istasyona geçer. Her istasyonda farklı bir çözüm stratejisi geliştirmeleri beklenir.

KAPSAYICILIK, CİNSİYET EŞİTLİĞİ/DUYARLILIK, KÜLTÜRLERARASILIK VE MÜFREDATLAR ARASI ENTEGRASYON

Öğretmen, tüm öğrencilerin ders etkinliklerine katılımını sağlayarak kapsayıcılığı (inklüzyon) garanti eder. Her çocuğun bilişsel ve duyuşsal olarak etkin biçimde katılabilmesi için uygun öğretim yaklaşımlarını (bireyselleştirme, farklılaştırma, grup çalışması, akran desteği) kullanır.
Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerle çalışırken bireysel eğitim planı uygular (uyarlanmış öğrenme kazanımları ve değerlendirme standartları ile). Mümkün olduğunda özel destek personelinden de yararlanır (kişisel ve eğitim asistanları, eğitim aracıları, gönüllü tutorlar ve kaynak merkezi olan okullardan profesyoneller).
Tüm öğrencileri düzenli olarak takip eder, özellikle risk altındaki gruplara dikkat eder; öğrenme güçlüklerini zamanında belirleyerek onları teşvik eder ve öğrenme çıktılarının elde edilmesine destek olur.
Etkinliklerin uygulanmasında öğretmen kız ve erkek öğrenciler arasında eşitlik gözetir, cinsiyete dayalı stereotipik roller vermekten kaçınır. Grup oluştururken cinsiyet dengesini sağlamaya çalışır.
Ek materyal seçerken cinsiyet ve etnik/kültürel açıdan duyarlı görseller ve örnekler kullanır; toplumsal cinsiyet eşitliğini ve kültürlerarası anlayışı destekler. Mümkün olduğunda öğretmen, dersin planlanması ve uygulanmasında disiplinler arası entegrasyon kullanır. Bu yaklaşım öğrencilerin diğer derslerin bakış açılarını da kullanarak bilgileri bütüncül şekilde ilişkilendirmesini sağlar.

ÖĞRENCİ BAŞARILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Öğrencilerin beklenen değerlendirme standartlarına ulaşabilmesi için öğretmen, öğrencilerin önceki deneyimlerini, bilgi ve becerilerini göz önünde bulundurmalı; öğretim ve öğrenme sürecinde öğrencilerin etkinliklerini sürekli olarak takip etmeli ve her öğrencinin gelişimi hakkında bilgi toplamalıdır. Etkinliklere katılım sürecinde öğrencilere, yaptıkları çalışmanın/ görevin başarı düzeyini gösteren ve geliştirmeye yönelik geri bildirimler içeren (biçimlendirici değerlendirme) dönütler verilir.

Bu amaçla öğretmen şu alanları izler ve değerlendirir:

- Öğretmen veya akranlar tarafından yöneltilen sorulara verilen sözlü cevaplar
- Uygulamalı performans (örneğin: günlük yaşam problemlerini çözme, pergel ve eğitim yazılımı ile 2B şekiller çizme ve oluşturma, izometrik kâğıtta 3B şekiller çizme, maket hazırlama vb.)
- Araştırma etkinlikleri (öğrencilerin değişkenler arasındaki ilişkileri incelemesi, deney yapması, gözlem, tahmin, veri toplama, ölçme, kaydetme, sonuçları tablo/diagram/grafik ile gösterme ve sunma)
- Çalışma kâğıtları ve etkinliklerde verilen cevaplar/çözümler
- Ev ödevleri

Öğretim yılı boyunca zorunlu olarak dört yazılı sınav yapılır (her dönemde iki tane), değerlendirme kazanım ve değerlendirme standartlarına göre yapılır. Tüm yıl boyunca öğrenciler sayısal notla değerlendirilir.

Müfredatın uygulanmasının başlangıcı	Müfredatın uygulanmasının başlangıcı 2026/2027Eğitim Yılı
Kurum/program sağlayıcısı	Eğitimi Geliştirme Bürosu
İlköğretim Kanunu'nun 30. maddesinin 3. fıkrasına göre (Kuzey Makedonya Cumhuriyeti Resmî Gazetesi no. 161/19, 229/20, 3/25 ve 74/25), Eğitim ve Bilim Bakanı VIII. sınıf Matematik dersinin öğretim programını kabul etmiştir.	**No: 12-12084/17** **Tarih: 12.9.2025** **Eğitim ve Bilim Bakanı,** Prof. Dr. Vesna Janevska, _____