

11. SINIF MATEMATİK ÖĞRENME REHBERİ

Tema 2: Geometrik Şekiller | ÖÇ: MAT.11.2.3. Çokgenlerin Sınıflandırılması

Sevgili Öğrencim, bu öğrenme rehberi etrafımızdaki trafik levhalarından Selçuklu ve Osmanlı mimarisindeki çini motiflerine kadar her yerde gördüğümüz çokgenleri tanıman, özelliklerini keşfetmen ve onları içbükey ile dışbükey olarak doğru şekilde sınıflandırabilmen için hazırlandı. Adım adım ilerleyerek geometrik şekillerin gizemli dünyasını çözmeye hazır mısın?

1. BÖLÜM: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE PEDAGOJİK ADIMLAMA

Çokgenlerin sınıflandırılması süreci, şekillere bakıp sadece kenar sayılarını saymanın ötesinde bir inceleme gerektirir. Şekillerin iç açılarının büyüklüğü ve iç bölgelerinin yapısı, sınıflandırmanın temel taşlarını oluşturur. Maarif Modeli süreç bileşenlerine uygun olarak bu öğrenme yolculuğunu 5 adımda gerçekleştiriyoruz:

1. Adım: Gözlem - Günlük Hayattaki Çokgenleri Fark Etme

Çevremizdeki nesnelerin sınırlarını incelediğimizde düzgün ve düzgün olmayan iki boyutlu kapalı şekiller görürüz. Trafik işaret levhaları, petek hücreleri, evlerin çatı kaplamaları ve geleneksel motiflerimiz birer çokgensel bölgedir. Şekilleri doğru tanımlamak için öncelikle onların kapalı ve doğru parçalarından oluştuğunu gözlemleriz.

2. Adım: Ölçüt Belirleme - Niteliğe ve Niceliğe Odaklanma

Çokgenleri gruplandırmak için güvenilir kıstaslara ihtiyacımız vardır. İlk kıstasımız çokgenin her bir iç açısının ölçüsüdür. İkinci kıstasımız ise çokgenin iç bölgesinde seçilen iki noktayı birleştiren doğru parçasının konumudur. Bu iki temel ölçüt, çokgenlerin yapısını belirlemede eksiksiz bir rehber sunar.

3. Adım: Ayırıştırma ve Analiz - İç Bölge Testi ve Açı Ölçümü

Bir çokgenin tüm iç açılarını 180 derece ile karşılaştırırız. Ayrıca çokgenin iç bölgesinde rastgele iki nokta seçip bu noktaları birleştiren bir doğru parçası çizeriz. Eğer bu doğru parçası tamamen çokgenin iç bölgesinde kalıyorsa veya bazı durumlarda dışarı taşıyorsa iki farklı durum ortaya çıkar.

4. Adım: Sınıflandırma ve Gruplama - Dışbükey ve İçbükey Ayrımı

Ayırıştırma sonucunda iki temel grup elde ederiz. Bütün iç açı ölçüleri 180 dereceden küçük olan ve iç bölgesindeki her iki noktayı birleştiren doğru parçası tamamen iç bölgede kalan çokgenlere dışbükey (konveks) çokgen denir. En az bir iç açısı 180 dereceden büyük olan veya bazı doğru parçaları iç bölgenin dışına taşan çokgenlere ise içbükey (konkav) çokgen denir.

5. Adım: Etiketleme ve Değerlendirme - Doğru Adlandırma

Gözlemlediğimiz ve analiz ettiğimiz şekilleri belirlediğimiz ölçütlere göre doğru etiketleriz. Örneğin standart bir beşgen veya altıgen dışbükey iken, girintili bir yıldız motifi veya girintili çokgen yapısı içbükey olarak etiketlenir. Böylece geometrik yapılara veriye dayalı eleştirel bir gözle bakma becerisi kazanırız.

2. BÖLÜM: BİLGİ TASARIMI VE GÖRSELLEŞTİRME

Çokgenleri sınıflandırırken dikkat etmen gereken en temel ilkeler ve ayırt edici kriterler aşağıda özetlenmiştir:

- **1. Sınıflandırma Ölçütü 1 (İç Açı Sınırı):** Çokgenin iç açı ölçülerinin 180 derece ile kıyaslanmasıdır. Tüm iç açılar 180 dereceden küçükse dışbükey, en az bir iç açı 180 dereceden büyükse içbükey yapıdır.
- **2. Sınıflandırma Ölçütü 2 (İç Bölge Testi):** Çokgenin iç bölgesinde alınan herhangi iki noktayı birleştiren doğru parçasının tamamen çokgenin içinde kalıp kalmadığı kontrol edilir.
- **3. Dışbükey (Konveks) Çokgen Özellikleri:** Köşelerinde dışarıya doğru çıkıntılar vardır, hiç girintisi yoktur. Köşegenlerinin tamamı çokgenin iç bölgesinde yer alır.
- **4. İçbükey (Konkav) Çokgen Özellikleri:** En az bir köşesinde içeriye doğru çöküklük veya girinti bulunur. En az bir köşegeni çokgenin dış bölgesinden geçer.
- **5. Sanat ve Mimaride Çokgenler:** Selçuklu ve Osmanlı dönemi çini ve ahşap motiflerinde hem dışbükey hem de estetik zenginlik katan çokgen yıldız yapıları (içbükey çokgenler) sıklıkla birlikte kullanılmıştır.

3. BÖLÜM: MİNİ SINAV (ÖZ DEĞERLENDİRME)

A. Boşluk Doldurma Soruları

- **1.** Tüm iç açı ölçüleri 180 dereceden küçük olan çokgenlere _____ çokgen denir.
- **2.** En az bir iç açı ölçüsü 180 dereceden büyük olan çokgenlere _____ çokgen adı verilir.
- **3.** İç bölgesinde alınan iki noktayı birleştiren doğru parçası her zaman iç bölgede kalıyorsa bu çokgen _____ yapılıdır.
- **4.** Bir çokgenin en az bir köşegeni çokgenin dış bölgesinden geçiyorsa bu çokgen _____ bir çokgendir.
- **5.** Çokgenleri içbükey ve dışbükey olarak ayırırken kullandığımız temel niteliksel kriterlerden biri iç açının _____ derece ile karşılaştırılmasıdır.

B. Doğru / Yanlış Soruları

- **6. ()** Bir çokgenin iç açılarından sadece birinin 190 derece olması, o çokgeni içbükey yapmaya yeterlidir.
- **7. ()** Dışbükey çokgenlerin bazı köşegenleri çokgenin dış bölgesinde kalabilir.
- **8. ()** Düzgün altıgen ve kare dışbükey çokgenlere örnek olarak verilebilir.
- **9. ()** İçbükey çokgenlerde iç bölgede seçilen iki noktayı birleştiren doğru parçası hiçbir zaman dış bölgeye taşmaz.
- **10. ()** Türk-İslam mimarisinde kullanılan 8 köşeli girintili yıldız motifleri içbükey çokgen yapısına örnektir.

C. Kısa Cevaplı Sorular

- **11.** Bir çokgenin içbükey (konkav) olup olmadığını anlamak için iç bölgede seçilen iki nokta testi nasıl uygulanır? 2-3 cümleyle açıklayınız.
- **12.** Dışbükey bir çokgen ile içbükey bir çokgenin köşegen konumları açısından en belirgin farkı nedir? 2-3 cümleyle ifade ediniz.
- **13.** Çokgenlerin sınıflandırılmasında kullanılan niteliksel ölçütler nelerdir? Kısaca yazınız.
- **14.** Bir öğrenci çizdiği çokgenin tüm açılarının 180 dereceden küçük olduğunu belirlemiştir. Bu çokgen hangi gruptadır ve neden?
- **15.** Geleneksel ahşap kündekari sanatında içbükey ve dışbükey çokgenlerin bir arada kullanılmasının estetik katkısı nedir?

Cevap Anahtarı

- **1.** Dışbükey (Konveks)
- **2.** İçbükey (Konkav)
- **3.** Dışbükey
- **4.** İçbükey
- **5.** 180
- **6.** Doğru (180 dereceden büyük tek bir açı içbükey olması için yeterlidir.)
- **7.** Yanlış (Dışbükey çokgenlerin tüm köşegenleri tamamen iç bölgededir.)
- **8.** Doğru (Bütün açıları 180 dereceden küçük olduğu için dışbükeydir.)
- **9.** Yanlış (İçbükey çokgenlerde bazı doğru parçaları dış bölgeye taşabilir.)
- **10.** Doğru (Girintili kısımları ve 180 dereceden büyük iç açıları olduğu için içbükeydir.)
- **11.** Çokgenin iç bölgesinde iki nokta seçilip doğru parçasıyla birleştirilir. Eğer çizilen doğru parçasının herhangi bir kısmı çokgenin sınırlarının dışına çıkıyorsa o çokgen içbükeydir.
- **12.** Dışbükey çokgenlerde tüm köşegenler tamamen çokgenin iç bölgesinde kalır. İçbükey çokgenlerde ise en az bir köşegen veya köşegen parçası çokgenin dış bölgesinden geçer.
- **13.** İç açıların 180 derece ile karşılaştırılması (ölçü kistası) ve iç bölgede seçilen doğru parçasının kapalı bölge içinde kalma durumudur.
- **14.** Bu çokgen dışbükey gruptadır. Çünkü dışbükey olmanın temel şartı tüm iç açıların 180 dereceden küçük olmasıdır.
- **15.** Farklı çokgensel formların bir araya gelmesi yüzeyde derinlik, ritim ve ışık-gölge oyunları yaratır. Bu durum mimari ve el sanatlarına zengin bir görsel estetik katar.

4. BÖLÜM: DERİNLİŞME VE ARAŞTIRMA SORULARI

Aşağıdaki sorular elindeki NotebookLM kaynaklarını, müfredat temalarını ve mimari görselleri inceleyerek kendi özgün düşüncelerini ortaya koymak için tasarlanmıştır. Bu soruların tek bir kalıp cevabı yoktur; kaynaklardaki bilgileri kullanarak gerekçeli yanıtlar hazırlamalısınız:

- **1. Selçuklu ve Osmanlı Motiflerinde Çokgen Sınıflandırması:** Elinizdeki kaynaklarda yer alan çini ve ahşap süsleme görsellerini inceleyiniz. Bu eserlerde kullanılan içbükey ve dışbükey çokgen formlarının mimari yapıya kazandırdığı geometrik dengeleri değerlendiriniz.

- **2. Trafik Levhaları ve Güvenlik Tasarımı:** Günlük hayatta kullanılan dur levhası (sekizgen), tehlike uyarı levhaları (üçgen) ve bilgi levhalarının (dikdörtgen) tamamının dışbükey çokgen olmasının sebebi ne olabilir? İçbükey bir trafik levhası tasarlansaydı ne gibi algılama zorlukları yaşanır? Kaynaklarınızdan yararlanarak tartışınız.
- **3. İç Bölge Doğru Parçası Testi ve Mantıksal Temelleri:** İç bölge doğru parçası testinin sadece bazı noktalar için değil 'her nokta çifti' için geçerli olmasının matematiksel önemini kaynaklarındaki tanımlardan hareketle açıklayınız.
- **4. Açı Büyüklüğü ve Şekil Geometrisi:** Bir çokgenin iç açısının 180 dereceye eşit olması durumunda kenar ve köşe yapısında nasıl bir değişim yaşanır? Bu durum neden çokgen tanımı gereği sınırlanmıştır?
- **5. Mühendislik ve Yapı Teknolojilerinde Çokgen Formlar:** Çatı makaslarında ve köprü ayaklarında dışbükey çokgen yapıların tercih edilmesinin statik ve dayanıklılık açısından nedenlerini kaynaklardaki geometrik örneklerle ilişkilendirerek yorumlayınız.

5. BÖLÜM: FARKLILAŞTIRMA - EK ÖĞRENME

A. Destekleme (Temel Düzeyi İlerletme ve Basitleştirme)

- **Somut Jelatin İpucu Çubukları:** İç bölge testini anlamakta zorlanan öğrenciler için şeffaf jelatin veya ip parçaları kullanılarak çokgen üzerine koyulur. İpin çokgen dışına çıkıp çıkmadığı dokunarak ve görerek hissettirilir.
- **Açıölçer Şablonları ile Doğrudan Ölçüm:** 180 dereceden büyük açıyı (içbükey köşe) görsel olarak fark etmekte zorlanan öğrencilere renkli açıölçer şablonları verilerek genişleyen köşeler renklendirilir.
- **Akran Rehberliği ve Eşli Kart İnceleme:** Hazır bulunuşluğu düşük öğrenciler, çizim becerisi yüksek arkadaşlarıyla eşleştirilerek içbükey ve dışbükey kart gruplama oyunu oynar.

B. Zenginleştirme (Sosyal Bilimler ve İleri Analiz Odağı)

- **Selçuklu Yıldız Motiflerinin Geometrik Çözümlemesi:** İleri düzeydeki öğrenciler, Selçuklu mimarisindeki 8'li ve 12'li yıldız motiflerinin içbükey açılarını ve simetri eksenlerini dijital geometri yazılımlarında (GeoGebra vb.) çizer.
- **Çokgen Etiketleme ve Dijital Kütüphane Oluşturma:** Öğrenciler çevresindeki mimari yapılardan veya tarihi eserlerden çektikleri fotoğraflardaki çokgenleri içbükey ve dışbükey olarak etiketleyerek dijital bir 'Geometri ve Kültür Sergisi' oluşturur.

6. BÖLÜM: TERİMLER SÖZLÜĞÜ

- **Çokgen:** Düzlemde herhangi üçü doğrusal olmayan n tane noktanın ikişer ikişer birleştirilmesiyle oluşan kapalı geometrik şekildir.
- **Dışbükey (Konveks) Çokgen:** Bütün iç açı ölçüleri 180 dereceden küçük olan ve iç bölgesinde seçilen her iki noktayı birleştiren doğru parçası tamamen iç bölgede kalan çokgendir.
- **İçbükey (Konkav) Çokgen:** En az bir iç açısının ölçüsü 180 dereceden büyük olan ve iç bölgesinde seçilen bazı iki noktayı birleştiren doğru parçası dış bölgeye taşan çokgendir.

- **İç Açı:** Çokgenin komşu iki kenarının iç bölgede oluşturduğu açıdır.
- **Köşegen:** Çokgenin ardışık olmayan iki köşesini birleştiren doğru parçasıdır.
- **Sınıflandırma Ölçütü:** Geometrik şekilleri belirli özelliklerine göre gruplara ayırmak için kullanılan niceliksel veya niteliksel standarttır.
- **İç Bölge Doğru Parçası Testi:** Bir çokgenin iç bölgesinde alınan iki noktayı birleştiren doğru parçasının konumuna bakılarak dışbükeylik veya içbükeylik tespiti yapılan yöntemdir.
- **Geometrik Motif:** Geleneksel mimari, çini, ahşap ve dokuma sanatlarında çokgenlerin ritmik biçimde düzenlenmesiyle oluşturulan estetik desendir.

Öğretmen İmecesı Matematik Zümresi tarafından Hazırlanmıştır. ogretmenimecesi.com