unicef
her çocuk için

Ortaokullarda Sınıf İçi Ölçme ve Değerlendirme Süreçlerinde Öğretmenlerin Güçlendirilmesi

ORTAOKUL
7. SINIF

MATEMATİK
DERSİ

SINIF İÇİ ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ETKİNLİKLERİ KILAVUZ KİTABI

ÖLÇME, DEĞERLENDİRME VE SINAV HİZMETLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

unicef
her çocuk için

Ortaokullarda Sınıf İçi Ölçme ve Değerlendirme
Süreçlerinde Öğretmenlerin Güçlendirilmesi

ORTAOKUL
7. SINIF
MATEMATİK
DERSİ

SINIF İÇİ ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ETKİNLİKLERİ KILAVUZ KİTABI

GENEL YAYIN YÖNETMENİ

Erdal KILINÇ - *Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürü*

YAYIN KURULU

Umut Erkin TAŞ - *Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdür Yardımcısı*

Hayrullah KOLAN- *Araştırma Geliştirme ve Projeler Daire Başkanı*

Dr. Emel ILICAN

Amine CANIDEMİR

Onur ÖZYOL

Ergül ASLAN

Burçin KARABAY

Yusra Nur KORKMAZ

Davut YURTTAŞ

KİTAP YAZIM KOMİSYONU

Prof. Dr. Dilek TANIŞLI, *Anadolu Üniversitesi*

Prof. Dr. Nilüfer KÖSE, *Anadolu Üniversitesi*

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba YULET YILMAZ, *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi*

Doç. Dr. Mahmut Sami KOYUNCU, *Gazi Üniversitesi*

KATKI SAĞLAYANLAR

Adem ESATOĞLU

Dr. Ayşe İLHAN

Dr. Büşra ÖZTÜRK

Fatma DEMİR

Dr. Handegül TÜRKMEN IŞIKEL

İlknur KASAPSARAÇOĞLU

Dr. Melike ÇETİNKAYA

Menekşe BULAT

Merve KAYA

Merve ÖKSÜZOĞLU

Tevfik AVCU

Yusuf ESER

GENEL YAYIN NUMARASI

11247

DİZİ NUMARASI

4054

ISBN

978-625-5024-05-3

Bu yayın, "Ortaokullarda Sınıf İçi Ölçme ve Değerlendirme Süreçlerinde Öğretmenlerin Güçlendirilmesi Projesi" kapsamında, Millî Eğitim Bakanlığı ve UNICEF Türkiye iş birliğinde hazırlanmıştır.

Sunuş

Matematik dersi, öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları durumları matematiksel bir bakış açısıyla anlamlandırmalarına; nicelikler, şekiller, değişimler ve veriler arasındaki ilişkileri fark ederek matematiksel düşünmelerine ve problemlere matematiksel yollarla çözüm üretmelerine katkı sağlar. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı; matematiksel muhakeme, matematiksel problem çözme, matematiksel temsil, veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme ile matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma becerilerini merkeze almaktadır. Programda bu alan becerileri; kavramsal beceriler, sosyal-duygusal öğrenme becerileri, okuryazarlık becerileri, eğilimler ve değerlerle bütüncül biçimde ilişkilendirilmekte; matematiğin günlük yaşamla ve farklı disiplinlerle bağ kuran, sistematik ve ilişkisel yapısının öğrenme sürecine yansıtılması önemsenmektedir.

7. sınıf programında Sayılar ve Nicelikler, Geometrik Nicelikler, İstatistiksel Araştırma Süreci, Dönüşüm, Geometrik Şekiller, Veriden Olasılığa ve İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler temaları kapsamında toplam 30 öğrenme çıktısı yer almaktadır. Öğrencilerin bu temalarda matematiksel ilişkileri incelemeleri, problem durumlarını temsil etmeleri, varsayım ve genellemeler oluşturmaları, çözüm stratejileri geliştirmeleri, verileri yorumlamaları, matematiksel araçlardan yararlanmaları ve ulaştıkları sonuçları gerekçelendirmeleri beklenmektedir. Bu süreçte sadece ulaşılan sonucun değil; öğrencinin kullandığı stratejinin, temsilin, işlem ve çözüm sürecinin, yaptığı karşılaştırma ve çıkarımların, sunduğu gerekçelerin ve kendi çözümünü gözden geçirme biçiminin de görünür hâle gelmesi önem taşımaktadır.

Bu anlayışta ölçme ve değerlendirme, öğrenmeyi destekleyen ve geliştiren bütüncül bir süreç olarak ele alınmaktadır. Etkinliklerde öğrencinin matematiksel bilgi ve becerilerini nasıl kullandığını gösteren süreçler farklı öğrenme kanıtları ile birlikte değerlendirilir. Bu kanıtlar öğrencinin güçlü yönlerini ve gelişim ihtiyaçlarını belirlemeye, öğretimin sonraki adımlarını planlamaya ve öğrenciye açık, kanıta dayalı geri bildirim sunmaya katkı sağlar. Öğrencinin aldığı geri bildirim doğrultusunda kullandığı stratejiyi, temsili, işlem ve çözüm sürecini, yaptığı çıkarımları ve sunduğu gerekçeleri yeniden gözden geçirerek geliştirmesi; ardından ortaya koyduğu performansın tekrar değerlendirilmesi önemlidir. Gerektiğinde geri bildirim, yeniden düzenleme ve yeniden değerlendirme adımlarının yinelenmesi, geliştirici (biçimlendirici) değerlendirmenin öğrenmeyi sürekli olarak ileri taşıyan döngüsel yapısını oluşturur.

Millî Eğitim Bakanlığı ile UNICEF Türkiye Temsilciliği iş birliğinde yürütülen Ortaokullarda Sınıf İçi Ölçme ve Değerlendirme Süreçlerinde Öğretmenlerin Güçlendirilmesi Projesi kapsamında, öğretmenlere yönelik kılavuz kitaplar hazırlanmıştır. Bu kitapların amacı, öğretmenlerin sınıf içi ölçme ve değerlendirme uygulamalarını desteklemek ve öğretim programının bütüncül, beceri temelli ve geliştirici değerlendirme anlayışını sınıf ortamına yansıtmaktır. Bu kapsamda hazırlanan 7. Sınıf Matematik Dersi Sınıf İçi Ölçme ve Değerlendirme Etkinlikleri Kılavuz Kitabı, matematik öğretmenlerine sınıfta kullanabilecekleri etkinlik örnekleri ve ölçme ve değerlendirme araçları sunmaktadır.

Kitapta yer alan 16 etkinlik, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nın 7. sınıf düzeyindeki seçilmiş öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Etkinliklerde öğrencilerin matematiksel muhakeme, problem çözme, matematiksel temsil, veri ile çalışma ve matematiksel araçları kullanma süreçlerinin gözlenebilir hâle getirilmesine özen gösterilmiştir. Değerlendirme sürecinde ise sadece ulaşılan sonuç değil, öğrencinin sonuca ulaşırken izlediği düşünme ve çözüm yolunun da dikkate alınmasına önem verilmiştir. Kitabın etkili ve amacına uygun biçimde kullanılabilmesi için aşağıdaki hususların dikkate alınması önem taşımaktadır:

- Etkinliklerin, ilgili öğrenme çıktısı ve süreç bileşeninin ele alındığı temada uygulanması önemlidir. Değerlendirmede doğru sonuçla birlikte öğrencinin problemi nasıl anlamlandırdığı, hangi matematiksel ilişkileri kurduğu, hangi strateji ve temsilleri kullandığı, ulaştığı sonucu nasıl kontrol ettiği ve gerekçelendirdiği de öğrenme kanıtı olarak ele alınmalıdır.
- Uygulamada öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri, öğrenme hızları, ilgi ve ihtiyaçları, öğrenme profilleri ile sınıf ve okul koşulları dikkate alınmalıdır. Gerektiğinde etkinliğin sunuluş biçimi, kullanılacak materyaller, sağlanacak destek ve uygulama düzeni; hedeflenen öğrenme çıktısı, süreç bileşenleri ve ölçme sürecinin hedefi/kritik noktaları korunarak uyarlanabilir. Elde edilen öğrenme kanıtlarına göre destekleme ve zenginleştirme çalışmaları planlanabilir.
- Etkinliklerin uygulama süreleri; öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri ve öğrenme hızları, görevin kapsamı ve bilişsel düzeyi ile sınıf koşullarına göre değişebilir. Görev ve yönergelerin açık, anlaşılır ve öğrenci düzeyine uygun biçimde sunulması; etkinliğin gerektirdiği durumlarda çeşitli temsillerden, somut materyallerden, matematiksel araçlardan ve dijital teknolojilerden yararlanılması uygulama sürecini destekler.
- Çalışma kâğıtları, cevap anahtarları/kabul ölçütleri, analitik dereceli puanlama anahtarları ve diğer ölçme ve değerlendirme araçları etkinliğin amacı doğrultusunda birlikte kullanılmalıdır. Değerlendirmede puan ve doğru cevap bilgisinin yanında öğrencinin kullandığı strateji ve temsiller, işlem ve çözüm adımları, matematiksel ilişkiler, varsayım ve genellemeler, açıklamalar, gerekçeler ve çözümünü kontrol etme biçimi de dikkate alınmalıdır. Elde edilen bulgular geri bildirimin ve sonraki öğretim adımının planlanmasına rehberlik etmelidir.
- Kitapta yer alan geri bildirim örnekleri, öğretmene yön veren bir çerçeve olarak kullanılmalıdır. Geri bildirim öğrencinin ortaya koyduğu somut öğrenme kanıtına dayanmalı; güçlü yönünü, geliştirebileceği noktayı ve hemen uygulayabileceği bir sonraki adımı açık biçimde göstermelidir. Öğrenciye geri bildirim aracılığıyla işlemini, çizimini, temsilini, açıklamasını veya çözümünü yeniden düzenleme ve gelişimini gösterme fırsatı verilmeli; ardından ilgili performans kısa ve odaklı bir yeniden kontrolle izlenmelidir.
- Etkinliklerden elde edilen sonuçlar, öğrencilerin güçlü yönlerini, öğrenme ihtiyaçlarını, kavramsal gelişimlerini ve matematiksel düşünme süreçlerini belirlemek amacıyla kullanılmalıdır. Bu kanıtlardan hareketle öğretim süreci yeniden düzenlenebilir, uygun destekleme veya zenginleştirme çalışmaları planlanabilir ve öğrencinin gelişimi sonraki etkinliklerde izlenebilir.

Kitabın, ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıf içi ölçme ve değerlendirme uygulamalarını planlamalarına; öğrencilerinin matematiksel bilgi ve becerilerini desteklemelerine katkı sağlayan işlevsel bir kaynak olmasını diliyoruz.

Etkinliklerde Yer Alan Alt Başlıklar ve Açıklamaları

Öğrenme Alanı / Tema: Etkinliğin öğretim programında yer aldığı temayı gösterir. Tema, öğrenme çıktılarını belirli bir matematiksel bilgi ve beceri bütünlüğü içinde yapılandırır; etkinliğin içeriği, ele alınacak matematiksel ilişkiler, kullanılacak alan ve kavramsal beceriler ile toplanacak öğrenme kanıtları bu çerçevede belirlenir.

Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri: Öğrencinin tema sonunda hangi matematiksel bilgi ve becerileri kullanarak nasıl bir performans göstermesinin beklendiğini açıklar. Öğrenme çıktısı ve ona bağlı süreç bileşenleri öğretim programındaki ifadeleriyle esas alınır; görevler, öğrenme kanıtları ve değerlendirme ölçütleri bu performansı ve becerinin süreç boyunca nasıl ortaya konulduğunu görünür hâle getirecek biçimde ilişkilendirilir.

Ölçme Sürecinin Hedefi / Kritik Noktaları: Öğrenme çıktısının etkinlik bağlamında hangi yönünün ölçüleceğini ve değerlendirme sırasında özellikle hangi matematiksel ilişkilerin, kavramsal ayrımların, stratejilerin, temsil biçimlerinin ve gerekçelendirme süreçlerinin izleneceğini belirtir. Öğretmenin hangi öğrenme kanıtlarına odaklanacağını ve öğrencinin performansını yorumlarken hangi noktaları esas alacağını belirginleştirir.

Etkinlik Adı: Etkinliğin temel matematiksel görevini, içeriğini veya gerçek/günlük yaşam bağlamını kısa ve anlaşılır biçimde yansıtan addır. Öğrencinin çalışmanın odağını ilk bakışta fark etmesine yardımcı olur.

Kullanılacak Materyaller: Öğrencinin görevi gerçekleştirmek için kullanacağı çalışma materyalleri, somut modeller, cetvel, pergel, kart, görsel, veri seti, dijital içerik, matematik yazılımı ve benzeri araç ve kaynakları belirtir. Öğrencinin performansını kaydetme, puanlama veya belirlenen ölçütlere göre değerlendirme amacıyla kullanılan araçlar ise Ölçme ve Değerlendirme Araçları bölümünde yer alır.

Ölçme ve Değerlendirme Araçları: Öğrencinin öğrenme çıktısı ve süreç bileşenlerine ilişkin performansına yönelik kanıtları elde etmek, kaydetmek ve belirlenen ölçütlere göre değerlendirmek için kullanılan araçları belirtir. Çalışma kâğıdı, cevap anahtarı/kabul ölçütleri, analitik dereceli puanlama anahtarı, performans görevi, öz değerlendirme formu ve benzeri araçlar bu kapsamda kullanılabilir.

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları: Etkinliğin sınıfta hangi sırayla ve nasıl yürütüleceğini açıklar. Etkinliğin amacı ve değerlendirme ölçütlerinin paylaşılması, görevin uygulanması, öğrenme kanıtlarının toplanması, öğrencinin çözümünü gözden geçirmesi, geri bildirim alması, gerekli düzenlemeyi yapması ve gelişimin yeniden kontrol edilmesi etkinliğin yapısına uygun bir akış içinde planlanır.

Geri Bildirim ve Yönlendirme: Öğrencinin işlem, çizim, temsil, model, açıklama, gerekçe veya diğer somut öğrenme kanıtlarından hareketle matematiksel performansını geliştirmesine rehberlik eden süreci ifade eder. Geri bildirimde öğrenme kanıtlarıyla desteklenen güçlü yönler, geliştirilmesi hedeflenen noktalar ve öğrencinin hemen uygulayabileceği açık bir sonraki adım belirtilir; öğrenciye bu yönlendirmeyi kullanarak çözümünü veya ürününü yeniden düzenleme ve gelişimini gösterme fırsatı verilir.

Düzey: Analitik dereceli puanlama anahtarında öğrencinin ilgili ölçütte gözlenen performansının niteliğini belirtir. Etkinliklerde bu düzeyler Yetkin, Gelişmekte, Başlangıç ve Performans Gözlenmedi olarak kullanılmaktadır.

Farklılaştırma: Hedeflenen öğrenme çıktısı ve temel değerlendirme odağı korunarak öğretim ve değerlendirme sürecinin öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri, öğrenme hızları, ilgi ve ihtiyaçları ile öğrenme profillerine göre uyarlanmasını ifade eder. Düzenlemeler Destekleme ve Zenginleştirme başlıkları altında planlanır.

Destekleme: Hedeflenen bilgi ve becerilere ulaşmada daha fazla somut örneğe, günlük yaşam bağlamına, görselleştirmeye, materyal desteğine, yönlendirici sorulara veya yapılandırılmış adımlara ihtiyaç duyan öğrencilerin aynı öğrenme çıktısına ulaşmalarını kolaylaştıran uygulamalardır. Somut modeller, alternatif temsiller, ek örnekler, akran desteği, matematiksel araç ve teknolojiler ile kısa yeniden uygulamalar öğrencinin gereksinimine göre kullanılabilir.

Zenginleştirme: Hedeflenen öğrenme çıktısında beklenen performansı gösteren öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini daha derin, karmaşık veya farklı bağlamlarda kullanmalarını sağlayan uygulamalardır. Farklı çözüm yolları geliştirme, stratejileri karşılaştırma, genelleme ve gerekçelendirmeyi genişletme, öğrenilenleri yeni problem durumlarına aktarma, disiplin içi veya disiplinler arası ilişkiler kurma ve matematiksel araçlarla özgün ürünler oluşturma bu kapsamda planlanabilir.

İçindekiler

Sıra	Etkinlik Adı	Öğrenme Alanı/Tema	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	Sayfa No
1	**Kritik Sıcaklık Değerleri**	**Sayılar ve Nicelikler (1)**	MAT.7.1.1. Gerçek yaşam ya da matematiksel durumlarda doğal sayı, tam sayı ve rasyonel sayıları yorumlayabilme *a) Tam sayıları inceler.* *b) Tam sayıları rasyonel sayılara genişletir ve mutlak değerle sayı doğrusunda açıklar.* *c) Sayı doğrusu üzerinde her rasyonel sayının bir noktaya karşılık geldiğini açıklar.*	**12**
2	**Kuzey Işıkları Gözlem Ekibi: Karşılaştır, Sırala, Karar Ver**	**Sayılar ve Nicelikler (1)**	MAT.7.1.3. Rasyonel sayıların sıralama ve karşılaştırma ilişkilerini yorumlayabilme *a) Paydası 1 olan rasyonel sayılardan (tam sayılardan) başlayarak rasyonel sayıları sayı doğrusunda inceler.* *b) Rasyonel sayıların sıralama ve karşılaştırma ilişkilerini sembolik olarak ifade eder.* *c) Rasyonel sayıların sıralama ve karşılaştırma ilişkisini sayı doğrusu üzerinde kendi ifadeleriyle açıklar.*	**23**
3	**Hangisini Satın Alsam?**	**Sayılar ve Nicelikler (2)**	MAT.7.1.5. Gerçek yaşam durumları üzerinden oran ilişkileri hakkında muhakeme yapabilme *a) Gerçek yaşam durumları üzerinden iki niceliğin karşılaştırılmasında toplamsal (mutlak) ve çarpımsal (bağıl) ilişkileri ayırt eder.* *b) Gerçek yaşam durumları üzerinden oranın iki niceliğin çarpımsal ilişkiler kurularak karşılaştırılması olduğunu belirler.* *c) Çözümlediği gerçek yaşam durumlarının içerdiği oranı birimli ve birimsiz oran olarak ifade eder.* *d) Yorumladığı gerçek yaşam durumundaki ilişkilere dayalı olarak denk orana ve birim orana ilişkin varsayımlarda bulunur.* *e) Varsayımındaki örneklere ait ilişkileri inceleyerek denk oran ve birim orana ilişkin genellemeleri belirler.* *f) Elde ettiği genellemelerin varsayımını karşılayıp karşılamadığını çeşitli temsiller (oran tabloları, çubuk diyagramı, çift sayı doğrusu, grafik, somut materyaller) ile sınar.* *g) Varsayımı ile ilgili ulaştığı sonuca yönelik doğrulayabileceği matematiksel bir önermeyi sunar.*	**37**
4	**Tıbbi ve Aromatik Bitki Bahçesi**	**Sayılar ve Nicelikler (2)**	MAT.7.1.7. Gerçek yaşam durumları üzerinden doğru orantılı durumlara ilişkin problemleri çözebilme *a) Doğru orantılı durumlara ilişkin problemlerde nicelikleri belirler.* *b) Doğru orantılı durumlar arasındaki ilişkileri belirler.* *c) Bu ilişkileri tablo ve grafik temsillerine dönüştürür.* *ç) Dönüştürdüğü temsillerin problem bağlamındaki anlamını ifade eder.* *d) Elde ettiği ve yorumladığı farklı temsillere dayalı olarak problemin çözümü için stratejiler oluşturur.* *e) Belirlediği stratejileri kullanır.* *f) Elde ettiği çözümü farklı stratejileri kullanarak doğrular.* *g) Problemin olası farklı çözüm stratejilerini inceler.* *ğ) Kullandığı strateji veya stratejileri farklı problemlerin çözümlerine geneller.*	**52**

5	**Sessiz Dönüşüm: Elektrikli Araçlar**	**İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler**	MAT.7.2.2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren gerçek yaşam problemlerini çözebilme *a) Verilen gerçek yaşam problemlerindeki nicelikleri belirler.* *b) Nicelikler arasındaki eşitlik ve eşitsizlik ilişkilerini belirler.* *c) Belirlenen nicelikleri cebirsel olarak ifade eder.* *ç) Belirlenen nicelikleri ve ilişkileri denklem veya eşitsizlik olarak ifade eder.* *d) Denklem ve eşitsizliklerin çözümünde bir strateji oluşturur.* *e) Belirlediği stratejiyi çözüm için uygular.* *ğ) Çözüme ulaştıran stratejilerin uyarlanabileceği uygun genelleme ve sınıflamalar yapar.*	**64**
6	**Daha Ekonomik… Ama Ne Zaman?**	**İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler**	MAT.7.2.2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren gerçek yaşam problemlerini çözebilme *a) Verilen gerçek yaşam problemlerindeki nicelikleri belirler.* *b) Nicelikler arasındaki eşitlik ve eşitsizlik ilişkilerini belirler.* *c) Belirlenen nicelikleri cebirsel olarak ifade eder.* *ç) Belirlenen nicelikleri ve ilişkileri denklem veya eşitsizlik olarak ifade eder.* *d) Denklem ve eşitsizliklerin çözümünde bir strateji oluşturur.* *e) Belirlediği stratejiyi çözüm için uygular.* *ğ) Çözüme ulaştıran stratejilerin uyarlanabileceği uygun genelleme ve sınıflamalar yapar.* *h) Genellemenin geçerliliğini matematiksel örneklerle değerlendirir.*	**79**
7	**Her Zaman Doğru mu?**	**İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler**	MAT.7.2.3. Sayılar ve özelliklerini içeren ispatlara ilişkin matematiksel muhakeme yapabilme *a) Sayılar ve özellikleriyle ilgili ilişkilere yönelik örneklere ve örüntülere dayalı varsayımlarda bulunur.* *b) Varsayımına yönelik sayı örüntülerini listeler.* *c) Elde ettiği örüntülerin, varsayımını karşılayıp karşılamadığını sınar.* *ç) Ulaştığı sonuca yönelik doğrulayabileceği matematiksel bir önermeyi sözel veya cebirsel olarak ifade eder.* *d) Sunduğu önermenin katkısına yönelik gerekçeler sunar.* *e) Sayılar ve özelliklerine ilişkin durumlarda cebirsel ispat yöntemlerini seçerek işe koşar.* *f) Önermeyi gözden geçirerek yeni durumlara uyarlar.*	**94**
8	**Enerji Dedektifleri İş Başında**	**İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler**	MAT.7.2.4. Temel aritmetik ve cebirsel ifadelerle işlem içeren durumlardaki süreci algoritma ifade yöntemlerini kullanarak yapılandırabilme *a) Aritmetik ve cebirsel ifadelerle işlem içeren durumlardaki adımları ve ilişkileri açıklar.* *b) Algoritma ifade yöntemlerini kullanarak incelediği adımlar ve ilişkilerden uyumlu bir bütün oluşturur.*	**111**
9	**Göbeklitepe'deki Simetrik İzler**	**Dönüşüm**	MAT.7.3.2. Yansıma dönüşümündeki deneyimlerini orta dikme ve açıortay inşasına yansıtabilme *a) Yansıma dönüşümünde simetri doğrusunun özelliklerini gözden geçirir.* *b) Simetri doğrusunun özelliklerinden hareketle bir doğru parçasına ait orta dikmenin ve bir açıya ait açıortayın inşasına dair çıkarım yapar.* *c) Çıkarımını farklı örnekler üzerinden değerlendirir.*	**125**

10	**Hacmi Hesapla Kutuyu Kapla!**	**Geometrik Nicelikler (1)**	MAT.7.4.6. Günlük hayat durumlarında dikdörtgenler prizmaları ile modellenen cisimlerin yüzey alanı ve hacmine yönelik problem çözebilme *a) Dikdörtgenler prizmaları ile modellenen cisimlerin yüzey alanı ve hacmine yönelik problemde ilgili matematiksel bileşenleri (şekil, cisim, uzunluk, alan, yükseklik gibi) belirler.* *b) Matematiksel bileşenler arasındaki ilişkileri belirler.* *c) Problem bağlamındaki temsilleri farklı temsillere dönüştürür.* *ç) Matematiksel temsillere dönüştürdüğü problemi kendi ifadeleri ile açıklar.* *d) Problemin sonucuna ilişkin tahminde bulunarak işlemleri gerçekleştirmek için stratejiler geliştirir.* *e) Belirlediği stratejileri çözüm için uygular.*	**137**
11	**Dev Konserin Işık Tasarımcısı**	**Geometrik Nicelikler (2)**	MAT.7.4.8. Çemberde merkez açı ve gördüğü yay uzunluğu arasındaki ilişkiden yola çıkarak daire ve daire diliminin alanları arasındaki ilişkiye yönelik analojik akıl yürütebilme *a) Çemberde merkez açı ve gördüğü yay uzunluğu ile daire ve daire diliminin alanı arasındaki ilişkileri gözlemler.* *b) Çemberde merkez açı ve gördüğü yay uzunluğu ile daire ve daire diliminin alanı arasındaki ilişkiyi tespit eder.* *c) Çemberde merkez açı ve gördüğü yay uzunluğuyla daire ve daire diliminin alanı arasında kurulan ilişkiden hareketle daire diliminin alanına dair çıkarım yapar.*	**151**
12	**Yamuğun Alanına Giden Yol**	**Geometrik Nicelikler (2)**	MAT.7.4.9. Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarına dair çıkarım yapabilme *a) Dikdörtgen, paralelkenar ve üçgenin alan bağıntısına dair ön bilgisiyle eşkenar dörtgenin ve yamuğun alan hesabına yönelik varsayımda bulunur.* *b) Eşkenar dörtgeni ve yamuğu parçalayarak veya tamamlayarak oluşturduğu geometrik şekillerin alanlarını belirler.* *c) Oluşturulan geometrik şekillerin alanlarını varsayımlarıyla karşılaştırır.* *ç) Eşkenar dörtgenin ve yamuğun alan bağıntılarına dair önermeler sunar.* *d) Çeşitli geometrik şekillerin alanlarının hesaplanmasında eşkenar dörtgenin ve yamuğun alan bağıntılarının katkılarını değerlendirir.*	**162**
13	**Üçgendeki Gizli Doğru Parçası**	**Geometrik Şekiller**	MAT.7.5.2. Orta dikme inşasına yönelik deneyimlerini üçgende kenarortay inşasına yansıtabilme *a) Orta dikme inşasına yönelik deneyimlerini gözden geçirir.* *b) Üçgende kenarortay inşasına yönelik çıkarım yapar.* *c) Çıkarımını farklı örnekler üzerinden değerlendirir.*	**183**
14	**Yelkencinin Pusulası: Rüzgâr Hızı** **Futbol Kulüpleri**	**İstatistiksel Araştırma Süreci**	MAT.7.6.1. Kategorik veya nicel (sürekli) veri ile çalışabilme ve veriye dayalı karar verebilme *b) Kategorik veya nicel (sürekli) veriye dayanan betimleme veya karşılaştırma gerektirebilecek araştırma soruları oluşturur.* *e) Veri görselleştirme (çizgi grafiği, nokta grafiği gibi) ve özetleme (aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer, açıklık ve ortalama mutlak sapma) araçlarını seçme gerekçelerini belirtir.* *f) Toplanan veriyi uygun araçlarla analiz eder.* *g) Araştırma sonuçlarını elde eder.* *ğ) Araştırmada ulaştığı sonuçlara yönelik gerekçeler sunar.*	**195**

15	**Çarkı Çevir, Sonuçları Gözlemle! - Bilet Rezervasyonu**	**Veriden Olasılığa**	MAT.7.7.1. Bir olayın ve tümleyeninin olasılığına ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme *a) Bir olayın olasılığını hesaplamaya ilişkin olası tüm çıktıları gözlemler.* *b) Bir olayın ve tümleyeninin olasılığını hesaplamak için matematiksel ilişkiyi bulur.* *c) Bir olayın ve tümleyeninin olasılığının ilişkisine yönelik genelleme yapar.*	**207**
16	**Ayrık-Ayrık Olmayan Olaylar**	**Veriden Olasılığa**	MAT.7.7.3. Olayları ayrık olma ve ayrık olmama durumlarına göre sınıflandırabilme *a) Olayların ayrık olma ve ayrık olmama durumlarını olaylara ait çıktıların ortak olup olmamasını ölçüt alarak belirler.* *b) Olayları ayrık olma ve ayrık olmama durumuna göre ayrıştırır.* *c) Ayrık olan ve ayrık olmayan olayları tasnif eder.* *ç) Olayları ayrık olma veya olmama durumuna göre etiketler.*	**216**

ETKİNLİKLER

1. ETKİNLİK

MATEMATİK / 7. SINIF

Öğrenme Alanı / Tema	Sayılar ve Nicelikler (1)
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.1.1. Gerçek yaşam ya da matematiksel durumlarda doğal sayı, tam sayı ve rasyonel sayıları yorumlayabilme *a) Tam sayıları inceler.* *b) Tam sayıları rasyonel sayılara genişletir ve mutlak değerle sayı doğrusunda açıklar.* *c) Sayı doğrusu üzerinde her rasyonel sayının bir noktaya karşılık geldiğini açıklar.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlik ile öğrencilerin gerçek yaşam ve matematiksel bağlamlarda rasyonel sayıları yorumlama becerilerini ölçmek hedeflenmektedir. Bu süreçte öğrencilerin tam sayılara ilişkin bilgilerini rasyonel sayılara genişletmeleri ve mutlak değeri bir sayının referans noktasına olan uzaklığı olarak yorumlamaları beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerin sayı doğrusu üzerindeki iki farklı nokta arasındaki uzaklığı belirleyebilmeleri, elde ettikleri uzaklıkları karşılaştırarak en küçük ve en büyük değerleri tespit edebilmeleri, mutlak değeri eşit olan sayıların sayı doğrusu üzerindeki konumlarını karşılaştırabilmeleri kritik noktalar arasında yer almaktadır.

Etkinlik Adı: Kritik Sıcaklık Değerleri

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
Renkli kalemler	Çalışma Kâğıdı (EK– 1) Cevap Anahtarı (EK– 2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK– 3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK– 3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK– 1'de yer alan "Kritik Sıcaklık Değerleri" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılır.
3. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrencilerin gerçek yaşam ya da matematiksel durumlarda doğal sayı, tam sayı ve rasyonel sayıları yorumlayabilme becerilerine ilişkin öğrenme kanıtları elde etmek, öğrenme ihtiyaçlarını belirlemek ve gelişimlerini desteklemek amacıyla uygulanacağı belirtilir.
4. Etkinliğin bireysel olarak gerçekleştirileceği ve süreç boyunca ders kitabı, defter veya dijital araç gibi yardımcı materyallerin kullanılmayacağı açıklanır.
5. Etkinliğin tamamlanması için bir ders saati (40 dakika) süre verilir. Süreç boyunca çalışmalar gözlemlenir; ihtiyaç duyulduğunda yalnızca yönergenin anlaşılmasına yönelik açıklamalar yapılır.
6. Süre sonunda çalışma kâğıtları EK– 2'deki cevap anahtarı doğrultusunda incelenir; öğrencilerin performansı EK– 3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak değerlendirilir.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki cevaplarına göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Maddelerin sıcaklık değerlerine karşılık gelen noktalarını sayı doğrusunda doğru göstermiş, erime ve kaynama noktaları arasındaki uzaklığın en az olduğu maddenin azot, en fazla olduğu maddenin ise cıva olduğunu doğru belirlemişsin. Tankların sıcaklık değerlerini sayı doğrusunda doğru temsil ederek –150 °C (derece selsiyus)'a olan uzaklıklarını belirlemiş; K ve M tanklarının sapma miktarlarının eşit, N tankının sapma miktarının ise en fazla olduğunu doğru ifade etmişsin. Bir sonraki adım olarak, aynı referans noktasına eşit uzaklıkta bulunan iki farklı sıcaklık değerinden hareketle referans sıcaklık değerini belirleyerek uzaklık ilişkisine yönelik çıkarımını geliştirebilirsin.
Gelişmekte	Maddelerin erime ve kaynama noktaları arasındaki uzaklığı en az ve en fazla olan maddeleri doğru belirlemiş, tankların sıcaklık değerlerinin hangi ardışık tam sayılar arasında bulunduğunu da doğru ifade etmişsin. Tankların sıcaklık değerlerini sayı doğrusu üzerinde gösterirken ardışık tam sayılar arasındaki aralığın kaç eş parçaya ayrılması gerektiğini ve sıcaklık değerinin bu aralıktaki yerini daha dikkatli incelemelisin. Bir sonraki adım olarak seçtiğin bir tankın sıcaklık değerinin bulunduğu ardışık iki tam sayı arasını uygun sayıda eş parçaya ayırarak bu değeri sayı doğrusu üzerinde yeniden gösterebilir ve –150 °C'a olan uzaklığını belirleyebilirsin.
Başlangıç	Maddelerin erime ve kaynama noktalarından bazılarını ve tankların bazı sıcaklık değerlerini sayı doğrusu üzerinde doğru göstermişsin. Rasyonel sayı biçiminde verilen sıcaklık değerlerini sayı doğrusunda gösterirken önce hangi iki ardışık tam sayı arasında bulunduklarına ve bu aralığın kaç eş parçaya ayrılması gerektiğine dikkat etmelisin. Bir sonraki adım olarak seçtiğin bir tankın sıcaklık değerinin hangi iki ardışık tam sayı arasında bulunduğunu belirleyip bu aralığı uygun sayıda eş parçaya ayırarak değeri sayı doğrusu üzerinde yeniden gösterebilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüt açısından değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrenciden verilen bir sıcaklık değerinin sayı doğrusunda hangi iki ardışık tam sayı arasında bulunduğunu ve bu aralığın nasıl eş parçalara ayrılacağını sözlü olarak açıklaması istenebilir; ardından aynı ölçüte yönelik tek bir sıcaklık değerini sayı doğrusunda gösterme görevi yeniden verilebilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Tüm soruları doğru yanıtlayan öğrencilere, bu süreçteki açıklamaları dikkate alınarak geri bildirim verilir. Örneğin, *"Civanın erime ve kaynama noktaları arasındaki uzaklığı belirlerken, erime noktasının negatif ve kaynama noktasının pozitif bir tam sayı olduğuna dikkat etmişsin. Bu nedenle bu noktalar arasındaki uzaklığı bulurken değerleri toplaman gerektiğini fark etmişsin. Aferin." veya "Sapma miktarlarını sayı doğrusu üzerindeki uzaklıkları dikkate alarak doğru bir şekilde belirlemişsin. İdeal sıcaklığın farklı taraflarında bulunan tankların aynı sapma miktarına sahip olabileceğinin farkındasın."* şeklindeki geri bildirimlerle öğrencilerin doğru düşünme ve çözüm süreçleri pekiştirilebilir. Bu düzeydeki öğrenciler zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. Biri pozitif diğeri negatif tam sayı arasındaki uzaklığı belirlerken hata yapan öğrencilere, *"Bu iki tam sayı arasındaki uzaklığı sayı doğrusu üzerinde birimleri sayarak ifade eder misin? Bu uzaklığı birimleri saymadan nasıl bulabilirdik?"* soruları yöneltilerek öğrencinin iki tam sayı arasındaki uzaklığı sayı doğrusu üzerinden yeniden değerlendirmesi sağlanabilir. Paydası 1 olmayan rasyonel sayıları sayı doğrusuna yerleştirirken hata yapan öğrencilere, *"Bu rasyonel sayı hangi ardışık iki tam sayı arasında yer alır?", "Bu ardışık tam sayılar arasındaki aralığı kaç eş parçaya bölmemiz gerekir?"* soruları yöneltilerek öğrencinin hatasını fark etmesi sağlanabilir. Sapma miktarlarını belirlerken hata yapan öğrencilere, *"Her bir tankın sıcaklık değeri ile –150 °C arasındaki uzaklığı sayı doğrusu üzerinde birim sayarak tekrar gösterelim mi?", Sapma miktarının yönü önemli midir? Sapma miktarının uzaklık ile aynı şey olup olmadığını düşünerek yeniden açıklayabilir misin?"* sorularıyla öğrencinin sapma miktarı ile uzaklık arasındaki ilişkiyi yeniden düşünmesi desteklenebilir. Sapma miktarının en fazla olduğu tankı belirlerken hata yapan öğrencilere *"Sapma miktarını belirlerken yön mü, yoksa ideal sıcaklık değerine kaç birim uzaklıkta olduğu mu önemlidir?"* sorusuyla öğrenci, sapma miktarını belirlerken yön yerine uzaklığı dikkate almaya yönlendirilebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

Etkinlikte zorlanan öğrenciler için öncelikle tam sayıların sayı doğrusu üzerindeki konumlarını belirlemeye yönelik çalışmalar yapılabilir. Sayı doğrusu üzerinde pozitif ve negatif tam sayılar verilerek öğrencilerden bu sayıların uygun noktalara yerleştirilmesi istenebilir. Ardından iki tam sayı arasındaki uzaklık birim aralıklar üzerinden incelenebilir. Rasyonel sayılara geçmeden önce yarım ve çeyrek gibi basit kesirlerden yararlanılabilir.

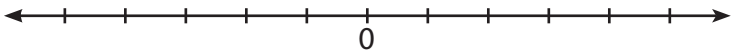
Bu doğrultuda, tam sayı ve rasyonel sayıların sayı doğrusu üzerindeki konumlarını ve bir referans noktasına olan uzaklıklarını daha temel düzeyde incelemek amacıyla aşağıdaki çalışma uygulanabilir.

Örnek Etkinlik

1) Aşağıdaki tabloda verilen şehirlerin sıcaklık değerlerini inceleyiniz.

Şehir	Sıcaklık Değeri
Bursa	5 °C
Eskişehir	3 °C
İstanbul	0 °C
Erzurum	–1 °C
Kars	–4 °C

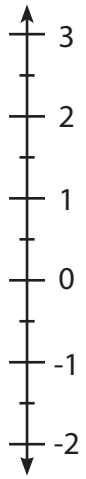
Tabloda verilen sıcaklık değerlerini aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.



2) Bir dalış etkinliğinde sporcuların deniz seviyesine göre konumları aşağıda verilmiştir. Sporculardan bazıları dalış platformunda, bazıları ise denizin içinde bulunmaktadır.

- Çınar, deniz seviyesinin $\frac{1}{2}$ metre üzerinde bulunan platformdadır.
- Ersin, deniz seviyesinin $\frac{3}{2}$ metre üzerinde bulunan platformdadır.
- Ayaz, deniz seviyesinin $\frac{5}{2}$ metre üzerinde bulunan platformdadır.
- Nisan, deniz seviyesinin $\frac{1}{2}$ metre altındadır.
- Aykut, deniz seviyesinin $\frac{3}{2}$ metre altındadır.

Deniz seviyesi 0 kabul edildiğine göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



a) Sporcuların bulundukları konumlara karşılık gelen rasyonel sayıları yandaki sayı doğrusu üzerinde gösteriniz. (Sayı doğrusu üzerindeki ardışık tam sayılar arasındaki uzaklık 1 metre kabul edilmektedir.)

b) Sporcuların deniz seviyesine olan uzaklıklarını sayı doğrusu üzerindeki birimlerden yararlanarak bulunuz.

c) Deniz seviyesine eşit uzaklıkta olan sporcuları belirleyiniz.

ç) Deniz seviyesine en yakın olan sporcuları belirleyiniz.

d) Deniz seviyesine en uzak olan sporcuları belirleyiniz.

Zenginleştirme

Etkinliği doğru şekilde tamamlayan öğrencilerden farklı temsillerle verilen rasyonel sayılar arasındaki uzaklığı belirlemeleri istenebilir. Bu sayıların referans değere olan uzaklıklarını karşılaştırmaları ve bu değere eşit uzaklıkta bulunan sayı çiftlerini belirlemeleri istenebilir. Ayrıca referans değer ile sayılardan biri verildiğinde diğer sayının ya da iki sayı verildiğinde bu sayılara eşit uzaklıktaki değerin belirlenmesi sağlanabilir. Aynı referans noktasına eşit uzaklıkta bulunan sayıların özelliklerine yönelik genellemeler yapılması ve sonuçların matematiksel ifadelerle açıklanması istenebilir.

Örnek Etkinlik

Bir araştırma serasında her bölümün sıcaklık değeri sensörlerle ölçülmektedir. Bitkilerin sağlıklı gelişebilmesi için ideal sıcaklık $1\frac{1}{4}$ °C olarak belirlenmiştir. Gün sonunda sensörlerden elde edilen sıcaklık değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Seranın Bölümleri	Sıcaklık Değeri (°C)
A	0,5
B	1
C	2,25
D	–0,5
E	–2

a) Sayı doğrusu kullanmadan, seranın her bir bölümünde ölçülen sıcaklığın ideal sıcaklığa olan uzaklığını bulunuz.

b) Her bir bölümün ideal sıcaklığa olan uzaklığını dikkate alarak en fazla ve en az sapmanın görüldüğü sera bölümlerini belirleyiniz.

c) Uzaklıkları bulurken kullandığınız yöntemi açıklayınız.

d) Aynı yöntemin farklı sıcaklık değerleri için de kullanılabileceğini düşünüyor musunuz? Gerekçenizi yazınız.

e) Seranın farklı bölümlerinde ölçülen iki sıcaklık değeri $-\frac{1}{2}$ °C ve $-2\frac{1}{2}$ °C'tur. Bu sıcaklık değerlerinin aynı referans sıcaklığına eşit uzaklıkta olduğu bilinmektedir. Buna göre referans sıcaklık değerini ve her bir sıcaklığın bu değere olan uzaklığını bulunuz.

f) Başka bir araştırma serasının ideal sıcaklık değeri $\frac{1}{4}$ °C'tur. Serada ölçülen sıcaklık değerlerinden biri $\frac{3}{4}$ °C olduğuna göre ideal sıcaklık değerine eşit uzaklıkta bulunan diğer sıcaklık değerini belirleyiniz.

EK-1: ÇALIŞMA KAĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

KRİTİK SICAKLIK DEĞERLERİ

Her maddenin katı, sıvı ve gaz hâlleri arasındaki değişimlerini gerçekleştirdiği belirli sıcaklık değerleri vardır. Bu değerler, maddenin ayırt edici özelliklerinden olan erime noktası ve kaynama noktası olarak adlandırılır. Bir maddenin sıcaklığı;

- erime noktasının altındaysa katı,
- erime ve kaynama noktaları arasındaysa sıvı,
- kaynama noktasının üzerindeyse gaz hâlde bulunur.

Maddelerin erime ve kaynama noktalarına ilişkin aşağıdaki soruları cevaplayınız.

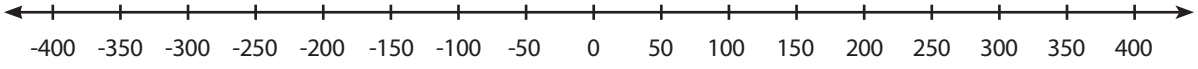
1) Aşağıdaki tabloda, günlük hayatta ve laboratuvar ortamında sıkça karşılaşılan bazı maddelerin (1 atmosfer basınçta) erime ve kaynama noktaları verilmiştir.

Tablo: Bazı Maddelerin Hâl Değişim Sıcaklık Değerleri

Madde	Erime Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
Su	0	100
Cıva	–39	357
Etil Alkol	–114	78
Azot	–210	–196

Tabloyu inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Yukarıdaki tabloda verilen maddelere ait erime ve kaynama noktalarını, aynı maddeye ait noktalar aynı renkte ve her madde farklı renkte olacak şekilde, aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde yaklaşık konumlarına göre gösteriniz. Gösterdiğiniz noktaların üzerine karşılık geldikleri sıcaklık değerlerini yazınız.



b) Sayı doğrusundaki gösterimlerinizden yararlanarak erime ve kaynama noktaları arasındaki uzaklığı en az ve en fazla olan maddeleri belirleyiniz. Noktalar arasındaki uzaklığı nasıl belirlediğinizi açıklayınız.

.....

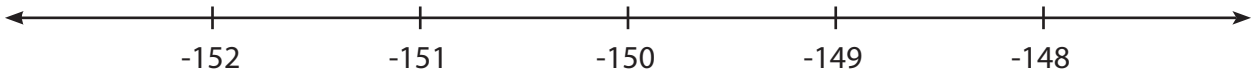
2) Sıvı azot veya azot buharı, kök hücre, doku ve bazı biyolojik örneklerin uzun süre saklanmasında kullanılmaktadır. Bir laboratuvarda kök hücrelerin güvenli biçimde saklanabilmesi için saklama tanklarında olması gereken ideal sıcaklık değeri –150 °C olarak belirlenmiştir. Laboratuvarda bulunan tankların mevcut sıcaklıkları aşağıdaki görselde verilmiştir.



$-150\frac{3}{5}$ °C $-148\frac{1}{2}$ °C $-149\frac{2}{5}$ °C –152 °C

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Görselde verilen tankların sıcaklık değerlerini aşağıdaki sayı doğrusunda gösteriniz.



b) K, L, M ve N tanklarının sıcaklık değerlerini aşağıdaki tabloda ilgili yerlere yazınız. Bu değerleri ideal sıcaklık değeri olan –150 °C'u referans alarak değerlendiriniz ve aralarındaki sapma miktarlarını sayı doğrusundan yararlanarak tabloda gösteriniz.

Tanklar	Sıcaklık (°C)	İdeal Sıcaklık ile Karşılaştırma	İdeal Sıcaklıktan Sapma Miktarı
K			
L			
M			
N			

c) İdeal sıcaklık değerinden sapma miktarları eşit olan tankları belirleyiniz.

.....

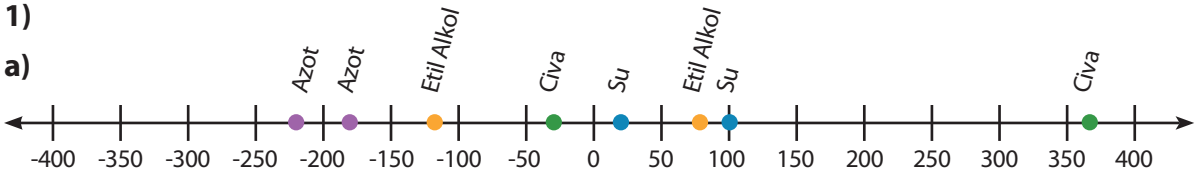
ç) İdeal sıcaklık değerinden en fazla sapan tankı belirleyiniz.

.....

EK– 2: CEVAP ANAHTARI

1)

a)



b)

1. Yol – Görsel analiz:

–210 ile –196 noktaları sayı doğrusu üzerinde birbirine diğer madde çiftlerinden daha yakındır. Bu nedenle erime ve kaynama noktaları arasındaki uzaklık en az olan madde azottur. –39 ile 357 noktaları arasındaki uzaklık diğer madde çiftlerinden daha büyüktür. Bu nedenle erime ve kaynama noktaları arasındaki uzaklık en az olan madde civadır.

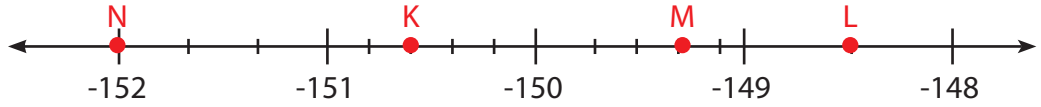
2. Yol – Uzaklıkları hesaplama:

- Azot için, –210 ile –196 noktalarının her ikisi de sıfırın solundadır. İki nokta arasındaki mesafe doğrudan sayı doğrusu üzerinde birim aralıklar sayılarak 14 birim olarak bulunur.
- Su için, 0 ile 100 arası 100 birimdir.
- Etil Alkol için, –114'ten 0'a kadar 114 birim, 0'dan 78'e kadar 78 birim vardır. Toplam uzaklık 114 + 78 = 192 birimdir.
- Cıva için, –39'dan 0'a kadar 39 birim, 0'dan 357'ye kadar 357 birim vardır. Toplam uzaklık 39 + 357 = 396 birimdir.

Dolayısıyla erime ve kaynama noktaları arasındaki uzaklığın en az olduğu madde azot, en fazla olduğu madde cıvadır.

2)

a)



b)

Tanklar	Sıcaklık (°C)	İdeal Sıcaklık ile Karşılaştırma	İdeal Sıcaklıktan Sapma Miktarı
K	$-150\frac{3}{5}$	$\frac{3}{5}$ °C daha düşük	$\frac{3}{5}$ °C
L	$-148\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$ °C daha yüksek	$1\frac{1}{2}$ °C
M	$-149\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$ °C daha yüksek	$\frac{3}{5}$ °C
N	–152	2 °C daha düşük	2 °C

c) K ve M tanklarının ideal sıcaklık değerinden sapma miktarları eşittir ve sapma miktarı $\frac{3}{5}$ °C''tur.

ç) İdeal sıcaklıktan en fazla sapan tank N tankıdır; sapma miktarı 2 °C''tur.

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Tam Sayıları Sayı Doğrusunda Temsil Etme	Maddelerin erime ve kaynama noktalarına ait sıcaklık değerlerinin tamamını, pozitif ve negatif olma durumlarını dikkate alarak sayı doğrusu üzerinde yaklaşık konumlarına doğru biçimde yerleştirir.	Maddelerin erime ve kaynama noktalarına ait pozitif ve negatif sıcaklık değerlerini sayı doğrusunda sıfıra göre doğru tarafta temsil eder ancak bir veya iki değerin yaklaşık konumunu belirlemede hata yapar.	Maddelerin erime ve kaynama noktalarına ait pozitif ve negatif sıcaklık değerlerinden bazılarını sayı doğrusunda doğru temsil eder; sıfıra göre konumlarını belirlemede ve/veya ikiden fazla değerin yaklaşık konumunu belirlemede hata yapar.	Maddelerin erime ve kaynama noktalarına ait sıcaklık değerleirni sayı doğrusunda temsil etmeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
2 - İki Nokta Arasındaki Uzaklığı Belirleme ve Açıklama	Maddelerin erime ve kaynama noktaları arasındaki uzaklıkları doğru belirleyerek uzaklığı en az ve en fazla olan maddeleri doğru belirler ve uzaklıkları nasıl belirlediğini doğru açıklar.	Maddelerin erime ve kaynama noktaları arasındaki uzaklıkları genel olarak doğru belirler ancak bir maddenin uzaklığını belirlemede ve/veya ulaştığı sonucu açıklamada hata yapar.	Maddelerin erime ve kaynama noktaları arasındaki uzaklıkları kısmen doğru belirler; uzaklıkları karşılaştırmada ve/veya uzaklığı en az ve en fazla olan maddeleri belirlemede hata yapar.	Maddelerin erime ve kaynama noktaları arasındaki uzaklıkları belirlemeye ve açıklamaya yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
3 - Rasyonel Sayıları Sayı Doğrusunda Temsil Etme	K, L, M ve N tanklarının sıcaklık değerlerinin bulunduğu ardışık tam sayı aralıklarını doğru belirler; bu aralıkları uygun sayıda eş parçaya ayırarak sıcaklık değerlerini sayı doğrusu üzerinde doğru temsil eder.	K, L, M ve N tanklarının sıcaklık değerlerinin bulunduğu ardışık tam sayı aralıklarını doğru belirler; bu aralıkları uygun sayıda eş parçaya ayırma ve sıcaklık değerlerinin sayı doğrusu üzerindeki konumlarını belirlemede hata yapar.	K, L, M ve N tanklarının sıcaklık değerlerinin bulunduğu ardışık tam sayı aralıklarını kısmen doğru belirler; aralıkları uygun sayıda eş parçaya ayırma ve sıcaklık değerlerinin sayı doğrusu üzerindeki konumlarını belirlemede birden fazla hata yapar.	K, L, M ve N tanklarının sıcaklık değerlerini sayı doğrusu üzerinde temsil etmeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
4 - Referans Sıcaklığa Göre Sapma Miktarını Belirleme	K, L, M ve N tanklarının sıcaklık değerlerinin –150 °C referans değerinin hangi tarafında bulunduğunu ve bu değere olan uzaklıklarını sayı doğrusundan yararlanarak doğru belirler.	K, L, M ve N tanklarının sıcaklık değerlerinin –150 °C referans değerinin hangi tarafında bulunduğunu doğru belirler; bu değere olan uzaklıklarını büyük ölçüde doğru belirler ancak yer yer hata yapar.	K, L, M ve N tanklarının sıcaklık değerlerinden bazılarının –150 °C referans değerinin hangi tarafında bulunduğunu doğru belirler; bu değere olan uzaklıklarını belirlemede belirgin hatalar yapar.	Tankların sıcaklık değerlerinin -150 °C referans değerine göre durumlarını ve bu değere olan uzaklıklarını belirlemeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
5 - Sapma Miktarlarını Yorumlama	K, L, M ve N tanklarının sapma miktarlarını dikkate alarak K ve M tanklarının sapma miktarlarının eşit olduğunu, N tankının sapma miktarının ise en fazla olduğunu doğru belirler.	K, L, M ve N tanklarının sapma miktarlarını dikkate alarak K ve M tanklarının sapma miktarlarının eşit olduğunu doğru belirler ancak N tankının sapma miktarının en fazla olduğunu belirlemede hata yapar.	K, L, M ve N tanklarının sapma miktarlarını dikkate alarak N tankının sapma miktarının en fazla olduğunu doğru belirler ancak K ve M tanklarının sapma miktarlarının eşit olduğunu belirlemede hata yapar.	Tankların eşit ve en fazla sapma miktarlarını belirlemeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 15			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	13– 15 Yetkin	8– 12 Gelişmekte	1– 7 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt yoksa)
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			

MATEMATİK / 7. SINIF

2. ETKİNLİK

Öğrenme Alanı / Tema	Sayılar ve Nicelikler (1)
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.1.3. Rasyonel sayıların sıralama ve karşılaştırma ilişkilerini yorumlayabilme *a) Paydası 1 olan rasyonel sayılardan (tam sayılardan) başlayarak rasyonel sayıları sayı doğrusunda inceler.* *b) Rasyonel sayıların sıralama ve karşılaştırma ilişkilerini sembolik olarak ifade eder.* *c) Rasyonel sayıların sıralama ve karşılaştırma ilişkisini sayı doğrusu üzerinde kendi ifadeleriyle açıklar.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlik ile öğrencilerin rasyonel sayıların sıralama ve karşılaştırma ilişkilerini yorumlayabilme becerilerini ölçmek hedeflenmektedir. Bu süreçte öğrencilerin rasyonel sayıları doğru bir şekilde sıralayabilmeleri, muhakeme yapabilmeleri ve gerekçelendirmeleri kritik önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra öğrencilerin iki rasyonel sayı arasında farklı rasyonel sayılar belirleyebilmeleri, rasyonel sayıların sıralanmasına ilişkin hatalı ifadeleri fark edebilmeleri ve bu hataları uygun gerekçelerle düzeltebilmeleri de önemlidir.

Etkinlik Adı: Kuzey Işıkları Gözlem Ekibi: Karşılaştır, Sırala, Karar Ver

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
	Çalışma Kâğıdı (EK– 1) Cevap Anahtarı (EK– 2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK– 3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK-1'de yer alan "Kuzey Işıkları Gözlem Ekibi: Karşılaştır, Sırala, Karar Ver" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılır.
3. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrencilerin rasyonel sayıları karşılaştırma ve sıralama ilişkilerini yorumlama becerilerine ilişkin öğrenme kanıtları elde etmek, öğrenme ihtiyaçlarını belirlemek ve gelişimlerini desteklemek amacıyla uygulanacağı belirtilir.
4. Etkinliğin bireysel olarak gerçekleştirileceği ve süreç boyunca ders kitabı, defter veya dijital araç gibi yardımcı kaynakların kullanılmayacağı açıklanır.
5. Etkinliğin tamamlanması için iki ders saati (40 + 40 dakika) süre verilir. Süreç boyunca çalışmalar gözlemlenir; ihtiyaç duyulduğunda yalnızca yönergenin anlaşılmasına yönelik açıklamalar yapılır.
6. Süre sonunda çalışma kâğıtları EK-2'deki cevap anahtarı doğrultusunda incelenir; öğrencilerin performansı EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak değerlendirilir.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki cevaplarına göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Rasyonel sayıları sayı doğrusunda doğru temsil etmiş, karşılaştırma ve sıralama ilişkilerini sembolik olarak doğru ifade etmiş ve açıklamalarını sayı doğrusundaki konumlardan yararlanarak gerekçelendirmişsin. Bu ilişkileri farklı stratejilerle açıklaman, karşılaştırma ve sıralama ilişkilerini farklı yollarla gerekçelendirme becerini geliştirebilir. Bir sonraki adım olarak yaptığın sıralamalardan birini sayı doğrusu kullanmadan farklı bir karşılaştırma stratejisiyle gerekçelendirebilirsin.
Gelişmekte	Pozitif ve negatif rasyonel sayıların sıfıra göre konumlarını doğru belirleyerek sayı doğrusunda temsil etmişsin. Ancak bazı rasyonel sayıların sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık konumlarını belirlerken sayıların birbirlerine göre konumlarını daha dikkatli incelemelisin. Bir sonraki adım olarak sayıların hangi iki ardışık tam sayı arasında bulunduğunu belirleyebilir, bu tam sayılardan hangisine daha yakın olduğuna karar vererek sayı doğrusu üzerindeki yerini yeniden gösterebilirsin.
Başlangıç	Bazı pozitif ve negatif rasyonel sayıların sayı doğrusu üzerindeki konumlarını doğru belirlemişsin. Rasyonel sayıların sıfıra göre konumlarını ve sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık yerlerini belirlerken sayıların işaretlerinden ve bulundukları aralıklara dikkat etmelisin. Bir sonraki adım olarak seçtiğin bir rasyonel sayının önce pozitif mi negatif mi olduğunu, ardından hangi iki ardışık tam sayı arasında bulunduğunu belirleyerek sayı doğrusu üzerinde yeniden gösterebilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüt açısından değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrenciden önce pozitif ve negatif rasyonel sayıların sayı doğrusundaki yerlerine ilişkin düşüncesini sözlü olarak açıklaması, ardından verilen bir rasyonel sayıyı sayı doğrusu üzerinde göstermesi istenebilir. Sonrasında aynı ölçüte yönelik benzer bir görevi yeniden yanıtlama fırsatı verilebilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Tüm soruları doğru yanıtlayan öğrencilere, doğru sonuca ulaşma sürecinde kullanılan bilgi, muhakeme ve gerekçelendirmeler dikkate alınarak geri bildirim verilir. Örneğin, *"Sayı doğrusunda diğerinin sağ tarafında bulunan bir rasyonel sayının daha büyük olduğunu açıklayarak karşılaştırmaları doğru bir şekilde yapmışsın, aferin."* biçiminde bir geri bildirim sunulabilir. Bu düzeydeki öğrenciler zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir.

Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Negatif rasyonel sayıların sayı doğrusundaki yerini hatalı gösteren öğrencilere, *"Bu rasyonel sayı negatif midir, pozitif midir? Bu durumda sayı doğrusunda sıfırın hangi tarafında yer alması gerekir?"* soruları yöneltilebilir. Paydası "1" olmayan rasyonel sayıların sayı doğrusundaki yerini hatalı gösteren öğrencilerden, *"Bu rasyonel sayının hangi iki ardışık tam sayı arasında yer aldığını gösterebilir misin?"* sorusu üzerinden yaptıkları gösterimi yeniden incelemeleri istenebilir. Negatif rasyonel sayıları hatalı bir şekilde karşılaştıran ve açıklayan öğrencilere, *"– 1,62 ile $-\frac{33}{20}$'yi karşılaştırdığımızda hangi sayının daha büyük olduğuna nasıl karar verirsin?", "$-\frac{33}{20}$'yi ondalık gösterim ile temsil ederek bu iki sayıyı tekrar karşılaştırır mısın?", "Sayı doğrusunda -1,62 sayısı $-\frac{33}{20}$ sayısının hangi tarafında yer almaktadır?"* soruları kullanılarak öğrencilerin karşılaştırmalarını yeniden değerlendirmeleri sağlanabilir. Paydası 1 olmayan negatif bir rasyonel sayıdan büyük en küçük tam sayıyı belirlemede hata yapan öğrencilere, önce bağlamdaki anlamı fark etmelerine yönelik, ardından rasyonel sayının sayı doğrusundaki yerini belirleyerek doğru tam sayıya ulaşmalarını sağlayacak geri bildirimler verilebilir. Örneğin, *"Kuzey ışıklarının en belirgin gözlemlendiği saatteki Bz değerinin "$-\frac{295}{5}$ olması ne anlama gelmektedir?", "Gün içindeki diğer Bz değerleri bu değerden daha büyük mü yoksa daha küçük mü olmalıdır?", "$-\frac{292}{5}$ sayısından büyük olan tam sayıyı nasıl belirleyebiliriz?", "$-\frac{292}{5}$ hangi ardışık iki tam sayı arasında yer almaktadır?",* $-\frac{295}{5}$'ten büyük olan tam sayı bu sayının sağ tarafında mı yoksa sol tarafında mı yer alır? şeklinde öğrencileri doğru bilgiye ulaştıracak sorular yönlendirilebilir. Herhangi iki rasyonel sayı arasında bulunan farklı rasyonel sayıları eksik veya hatalı belirleyen öğrencilere, öncelikle rasyonel sayıların sayı doğrusundaki konumlarının değişmediğini fark ettirmeye yönelik sorgulamalar yapılabilir. Örneğin, *"$-\frac{1}{5}$ ile $-\frac{2}{5}$sayılarının bulunduğu ardışık iki tam sayı arasındaki aralığı daha küçük eş parçalara ayırdığımızda hangi yeni noktaları elde ederiz?", "Bir rasyonel sayıyı genişlettiğimizde sayı doğrusundaki yeri değişir mi? Neden?", "Rasyonel sayıları genişletmek ile sayı doğrusunda ardışık iki sayı arasındaki aralığı daha fazla eş parçaya ayırmak arasında nasıl bir ilişki vardır?"* gibi sorular yöneltilebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

Etkinlikte zorlanan öğrenciler için öğrenme hızlarına uygun olarak öncelikle hava durumu gibi günlük hayattan seçilen bağlamlara yer verilebilir. Bu bağlamlarda büyük– küçük ilişkisi sıcaklık değerleri üzerinden ele alınarak öğrencilerin rasyonel sayıların karşılaştırılması ve sıralanmasına ilişkin anlamlandırmaları desteklenebilir. Sayıların seçiminde ise paydası 1 olan rasyonel sayılardan başlanarak pozitif ve negatif rasyonel sayıları içeren örneklere doğru kolaydan zora aşamalı bir ilerleme izlenebilir.

Öğrencilerin rasyonel sayıları karşılaştırmalarını ve sıralamalarını desteklemek amacıyla aşağıdaki etkinlik uygulanabilir.

Örnek Etkinlik:

1) Bir televizyon kanalında görev yapan hava durumu spikeri, Ankara'da günün farklı saatlerinde ölçülen hava sıcaklığı değerlerini inceleyerek hava durumuna ilişkin değerlendirmeler yapacaktır. Bu amaçla hazırlanan tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo: Ankara'da Günün Farklı Saatlerinde Ölçülen Hava Sıcaklıkları

Saat	**06.00**	**09.00**	**12.00**	**18.00**	**21.00**
Sıcaklık (°C)	– 6	0	1	4	– 1

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Tabloda verilen sıcaklık değerlerine karşılık gelen tam sayıları aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.

b) Aşağıda boş bırakılan yerleri uygun ifadeler ile doldurunuz.

- Saat 18.00 ve 12.00'da ölçülen hava sıcaklıkları karşılaştırıldığında, daha sıcak olan saat .....
- Saat 09.00 ve 18.00'da ölçülen hava sıcaklıkları karşılaştırıldığında, daha sıcak olan saat .....
- Saat 06.00 ve 09.00'da ölçülen hava sıcaklıkları karşılaştırıldığında, daha sıcak olan saat .....
- Saat 06.00 ve 21.00'da ölçülen hava sıcaklıkları karşılaştırıldığında, daha sıcak olan saat .....

- Havanın en sıcak olduğu saat ..... iken en soğuk olduğu saat .....
- Daha sıcak olan hava sıcaklığına ait sayı, sayı doğrusunda diğerlerine göre daha .... tarafta yer alır.
- Daha soğuk olan hava sıcaklığına ait sayı, sayı doğrusunda diğerlerine göre daha .... tarafta yer alır.

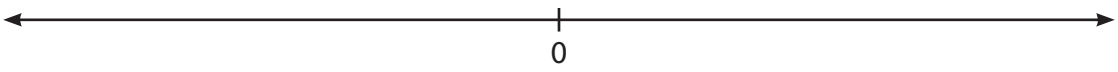
c) Aşağıdaki karşılaştırmaları uygun sembolle (> , <, =) tamamlayınız.

4 1	0 5	–2 0
+3 3	–4 ..... –7	–8 ..... –5
–11 ..... –10	28 ..... –28	–100 ..... –1

2) Ertesi gün yapılan ölçümlerde sıcaklık değerleri daha hassas cihazlarla belirlenmiştir. Elde edilen sıcaklık değerleri aşağıdaki gibidir:

Saat	**06.00**	**09.00**	**12.00**	**18.00**	**21.00**
Sıcaklık (°C)	$-\frac{2}{5}$	-1	0	$-\frac{9}{5}$	$-\frac{1}{2}$

a) Tabloda verilen sıcaklık değerlerine karşılık gelen rasyonel sayıları aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.



b) Verilen sıcaklık değerlerini <u>küçükten büyüğe</u> doğru sıralayınız. Sıralamayı nasıl yaptığınızı sayı doğrusu üzerinden açıklayınız.

Zenginleştirme

Rasyonel sayıların karşılaştırılması ve sıralanmasına ilişkin etkinliklerde mutlak değer kavramı da sürece dâhil edilebilir. Bu kapsamda öğrencilerden rasyonel sayıları hem sayı doğrusundaki konumlarına hem de mutlak değerlerine göre karşılaştırmaları ve ulaştıkları sonuçları matematiksel gerekçelerle açıklamaları beklenebilir. Ek olarak öğrencilerden verilen rasyonel sayıları sayı doğrusuna yerleştirmeden karşılaştırmaları ve sıralamaları istenebilir. Böylece öğrencilerin farklı karşılaştırma ve sıralama stratejileri geliştirmeleri, bu stratejilerin uygunluğunu değerlendirmeleri ve genellemelerde bulunmaları sağlanabilir.

Öğrencilerin rasyonel sayıları farklı ölçütlere göre karşılaştırma ve sıralama becerilerini derinleştirmek amacıyla aşağıdaki etkinlik uygulanabilir.

Örnek Etkinlik:

1) Bir gözlem istasyonunda ölçülen Bz değeri aşağıdaki özelliklere sahiptir.

- Mutlak değeri 4'ten küçüktür.
- Sayı doğrusunda –4 tam sayısına, –3 tam sayısından daha yakındır.

Bu koşulları sağlayan iki farklı rasyonel sayı yazınız. Gerekçenizi açıklayınız.

2) K ve L birer rasyonel sayı olmak üzere bu sayılara ilişkin aşağıdaki koşullar tanımlanmıştır:

1. Koşul: K ve L sayıları $-\frac{1}{2}$ ile – 1 tam sayısı arasındadır.

2. Koşul: Sayı doğrusu kullanılmaksızın değerlendirildiğinde; K sayısı $-\frac{1}{2}$'ye, L sayısı ise – 1'e daha yakındır.

3. Koşul: $|K| < |L|$ eşitsizliği sağlanmaktadır.
Buna göre verilen koşulları aynı anda sağlayan birer K ve L rasyonel sayısı yazınız.

3) Aşağıda verilen rasyonel sayıları sayı doğrusu kullanmadan sıralayınız. Her bir sıralama için kullandığınız stratejiyi açıklayınız.

- $-\frac{17}{18}, -\frac{35}{36}, -\frac{71}{72}$
- $-\frac{19}{40}, -\frac{21}{38}, -\frac{15}{30}$
- $-\frac{12}{11}, -\frac{15}{14}, -\frac{101}{100}$

EK-1: ÇALIŞMA KAĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

KUZEY IŞIKLARI GÖZLEM EKİBİ: KARŞILAŞTIR, SIRALA, KARAR VER



Kuzey ışıkları (aurora), geceleri gökyüzünde görülebilen renkli ışıklardır. Güneş'ten gelen parçacıkların Dünya'nın atmosferiyle etkileşmesi sonucu oluşurlar. Özellikle kutuplara yakın ülkelerde görülen bu ışıklar, gökyüzünde hareket ediyormuş gibi görünerek etkileyici bir görüntü oluşturur.

Bilim insanları, kuzey ışıklarının daha belirgin gözlemlendiği zamanları belirlemek için çeşitli ölçümler yaparlar. Bu ölçümlerden biri, Güneş rüzgârlarının dünya üzerindeki etkisini gösteren *Bz (nT)* değeridir. *Bz* değeri küçüldükçe kuzey ışıkları daha belirgin görülmektedir.

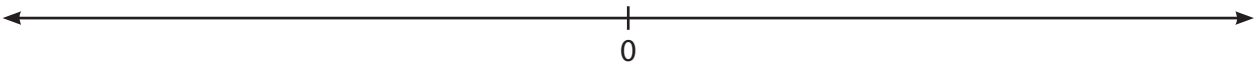
19 Ocak 2026'da meydana gelen güçlü güneş fırtınasının ardından bir araştırma ekibi, kuzey ışıklarının daha belirgin gözlemlendiği saatleri belirlemek amacıyla gün boyunca ölçülen *Bz* değerlerini incelemektedir. Aşağıdaki tabloda bazı saatlere ilişkin Bz ölçümlerinin yaklaşık değerleri verilmiştir.

Tablo: 19 Ocak 2026 tarihinde ölçülen *Bz (nT)* değerlerinin saatlere göre değişimi

Saat	01.31	03.03	06.09	06.44	08.24	09.09	09.33	14.02	15.39	16.57	18.28	19.57
Bz Değeri (nT)	3	$-\frac{4}{5}$	$\frac{31}{25}$	$-\frac{4}{8}$	0	–0,99	–1	–3	$-\frac{50}{20}$	1,36	–1,62	$-\frac{33}{20}$

Araştırma ekibine yardımcı olmak için aşağıdaki soruları yukarıdaki tabloya göre cevaplayınız.

1) Araştırma ekibi, gün boyunca ölçülen *Bz* değerlerini daha düzenli bir şekilde inceleyebilmek için bu değerleri sayı doğrusu üzerinde göstermek istemektedir. Tablodaki Bz (nT) değerlerini sayı doğrusu üzerinde yaklaşık konumlarına yerleştiriniz.



2) Araştırma ekibi, aşağıdaki saat çiftlerine ait Bz (nT) değerlerine göre kuzey ışıklarının daha belirgin gözlemlendiği saatleri belirlemek istemektedir. Aşağıdaki tabloyu uygun şekilde doldurarak Bz değerlerini, küçük olanı solda olacak şekilde "<" sembolünü kullanarak karşılaştırınız. Karşılaştırmanızı Bz değerlerinin sayı doğrusundaki konumlarını dikkate alarak açıklayınız ve kuzey ışıklarının daha belirgin gözlemlendiği saati belirleyiniz.

Saat	Bz Değeri (nT)	Sembol ile Karşılaştırma	Açıklama	Kuzey Işıklarının Belirgin Gözlemlendiği Saat
08.24	0	0 < 3	Sayı doğrusunda 0 sayısı, 3 sayısının sol tarafında yer alır.	08.24
01.31	3			
08.24				
09.33				
09.33				
14.02				
16.57				
06.09				
16.57				
18.28				
08.24				
06.44				
03.03				
06.44				
19.57				
15.39				
03.03				
09.09				
18.28				
19.57				
15.39				
14.02				
09.33				
18.28				

3) Araştırma ekibinde yer alan Soner'in aşağıdaki yorumunu inceleyerek doğruluğunu değerlendiriniz. Yanlış olduğunu düşünüyorsanız gerekçenizi açıklayınız ve yorumu doğru olacak şekilde yeniden ifade ediniz.

"Saat 09.09'da Bz değeri – 0,99 nT iken saat 09.33'te – 1 nT olmuştur. – 0,99 sayısı – 1'den küçük olduğu için saat 09.09'daki kuzey ışıkları, 09.33'e göre daha belirgin gözükür."

4) Saat 01.31'den 09.09'a kadar olan Bz değerlerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız ve sıralamayı nasıl yaptığınızı açıklayınız.

5) Araştırma ekibindeki bir araştırmacı saat 09.09'dan 19.57'ye kadar olan Bz değerleri küçükten büyüğe doğru aşağıdaki gibi sıralamıştır. Sıralamanın yanlış olduğunu düşünüyorsanız gerekçenizi açıklayınız ve doğru olacak şekilde yeniden sıralayınız.

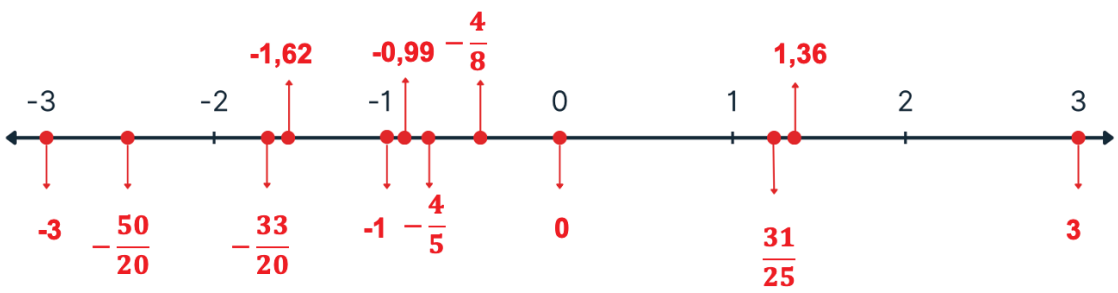
$$-3 < \frac{50}{20} < -1{,}62 < -\frac{33}{20} < -1 < -0{,}99 < 1{,}36$$

6) Araştırmacılar, 19 Ocak'ta kuzey ışıklarının en belirgin gözlemlendiği saatin 21.04 olduğunu belirlemiştir. Bu anda ölçülen Bz değeri yaklaşık $-\frac{292}{5}$ nT'dir. Buna göre gün içinde Bz değerinin alabileceği en küçük tam sayı değerini belirleyerek gerekçesini açıklayınız.

7) Araştırma ekibi, saat 10.15'e ait Bz değerini tabloya kaydetmeyi unutmuştur. Bu değerin $-\frac{1}{5}$ nT ile $-\frac{2}{5}$ nT arasında olduğu bilinmektedir. Buna göre 10.15'te ölçülmüş olabilecek üç farklı Bz (nT) değeri yazınız.

EK– 2: CEVAP ANAHTARI

1)



2)

Saat	Bz Değeri (nT)	Sembol ile Karşılaştırma	Açıklama	Belirgin Gözlemlenen Saat
08.24	0	$0 < 3$	Sayı doğrusunda 0 sayısı, 3 sayısının sol tarafında yer alır.	08.24
01.31	3			
08.24	0	$-1 < 0$	Sayı doğrusunda – 1 sayısı, 0 sayısının sol tarafında yer alır.	09.33
09.33	– 1			
09.33	– 1	$-3 < -1$	Sayı doğrusunda – 3 sayısı, – 1 sayısının sol tarafında yer alır.	14.02
14.02	– 3			
16.57	1,36	$-\frac{31}{25} < 1{,}36$	Sayı doğrusunda $-\frac{31}{25}$ sayısı, 1,36 sayısının sol tarafında yer alır.	06.09
06.09	$-\frac{31}{25}$			
16.57	1,36	$-1{,}62 < 1{,}36$	Sayı doğrusunda – 1,62 sayısı, 1,36 sayısının sol tarafında yer alır.	18.28
18.28	– 1,62			
08.24	0	$-\frac{4}{8} < 0$	Sayı doğrusunda $-\frac{4}{8}$ sayısı, 0 sayısının sol tarafında yer alır.	06.44
06.44	$-\frac{4}{8}$			
03.03	$-\frac{4}{5}$	$-\frac{4}{5} < -\frac{4}{8}$	Sayı doğrusunda $-\frac{4}{5}$ sayısı, $-\frac{4}{8}$ sayısının sol tarafında yer alır.	03.03
06.44	$-\frac{4}{8}$			
19.57	$-\frac{33}{20}$	$-\frac{50}{20} < -\frac{33}{20}$	Sayı doğrusunda $-\frac{50}{20}$ sayısı, $-\frac{33}{20}$ sayısının sol tarafında yer alır.	15.39
15.39	$-\frac{50}{20}$			
03.03	$-\frac{4}{5}$	$-0{,}99 < -\frac{4}{5}$	Sayı doğrusunda – 0,99 sayısı, $-\frac{4}{5}$ sayısının sol tarafında yer alır.	09.09
09.09	– 0,99			

Saat	Bz Değeri (nT)	Sembol ile Karşılaştırma	Açıklama	Belirgin Gözlemlenen Saat
18.28	– 1,62	$-\frac{33}{20} < -1,62$	Sayı doğrusunda $-\frac{33}{20}$ sayısı, – 1,62 sayısının sol tarafında yer alır.	19.57
19.57	$-\frac{33}{20}$			
15.39	$-\frac{50}{20}$	$-3 < -\frac{50}{20}$	Sayı doğrusunda – 3 sayısı, $-\frac{50}{20}$ sayısının sol tarafında yer alır.	14.02
14.02	– 3			
09.33	– 1	– 1,62 < – 1	Sayı doğrusunda – 1,62 sayısı, – 1 sayısının sol tarafında yer alır.	18.28
18.28	– 1,62			

3) Soner'in yorumu yanlıştır.

– 0,99 sayısı sayı doğrusunda – 1 sayısının sağ tarafında yer aldığı için daha büyüktür. Diğer bir deyişle – 1 sayısı – 0,99 sayısının sol tarafında yer aldığı için daha küçüktür.

Soner'in yorumunun düzeltilmiş hali:

"Saat 09.09'da Bz değeri – 0,99 nT iken saat 09.33'te – 1 nT olmuştur. – 1 sayısı – 0,99'dan küçük olduğu için saat 09.33'teki kuzey ışıkları, 09.09'a göre daha belirgin gözükür."

4) Rasyonel sayılar sayı doğrusunda bulundukları konumlara göre sıralanır. Sayı doğrusunda sağ taraftan sol tarafa doğru gidildikçe rasyonel sayılar küçülür, sol taraftan sağ tarafa gidildikçe rasyonel sayılar büyür. Buna göre sıralama aşağıdaki gibi olmalıdır:

$$3 > \frac{31}{25} > 0 > -\frac{4}{8} > -\frac{4}{5} > -0,99$$

5) Araştırmacının yaptığı sıralama yanlıştır. $-\frac{33}{20}$ sayısı – 1,65 sayısına eşit olup sayı doğrusunda – 1,62 sayısının sol tarafında yer alır. Bu nedenle $-\frac{33}{20}$ sayısı – 1,62'den küçüktür. Doğru sıralama aşağıdaki gibidir:

$$-3 < -\frac{50}{20} < -\frac{33}{20} < -1,62 < -1 < -0,99 < 1,36$$

6) $-\frac{292}{5} = -58,4$'tür. Kuzey ışıklarının en belirgin gözlemlendiği saatte Bz değeri en küçük değerini alır. Bu nedenle Bz değeri gün içinde – 58,4'ten küçük olamaz. – 58,4'ten büyük olan en küçük tam sayı – 58'dir.

7) $-\frac{1}{5}$ ile $-\frac{2}{5}$ arasında yer alan farklı rasyonel sayıları bulabilmek için rasyonel sayılar genişletilebilir. Her iki rasyonel sayının paydası 4 ile genişletilir ise $-\frac{4}{20}$ ve $-\frac{8}{20}$ rasyonel sayıları elde edilir. Bu durumda 10.15'e ait Bz değerleri $-\frac{5}{20}$ nT, $-\frac{6}{20}$ nT, $-\frac{7}{20}$ nT olabilir.

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Rasyonel Sayıları Sayı Doğrusunda Temsil Etme	Rasyonel sayıların tamamını, pozitif ve negatif olma durumlarını dikkate alarak sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık konumlarını doğru belirler.	Pozitif ve negatif rasyonel sayıları sayı doğrusunda temsil ederken sıfıra göre konumlarını doğru belirler ancak bazı rasyonel sayıların yaklaşık konumlarını belirlemede hata yapar.	Pozitif ve negatif rasyonel sayıları sayı doğrusunda temsil ederken sıfıra göre konumlarını belirlemede ve birden fazla sayının yaklaşık konumunu belirlemede hata yapar. Doğru temsil etmek için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Rasyonel sayıların sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık konumlarını belirlemeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
2 - Rasyonel Sayıları Karşılaştırma ve Gerekçelendirme	Saat çiftlerindeki Bz değerlerinin tamamını "<" sembolünü kullanarak doğru karşılaştırır ve karşılaştırmalarının tamamını sayı doğrusundaki konumlarına göre doğru açıklar.	Bz değerlerini "<" sembolünü kullanarak genel olarak doğru karşılaştırır ve gerekçelendirir; ancak bir karşılaştırmada veya açıklamada hata yapar.	Bz değerlerini "<" sembolünü kullanarak kısmen doğru karşılaştırır ve gerekçelendirir; birden fazla karşılaştırmada veya açıklamada hata yapar ve doğru karşılaştırma için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Rasyonel sayıları sembolik olarak karşılaştırma ve gerekçelendirmeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
3 - Karşılaştırma Sonucunu Yorumlama	Bz değerlerine ilişkin karşılaştırma sonuçlarından hareketle kuzey ışıklarının daha belirgin gözlemlendiği saatlerin tamamını doğru belirler.	Karşılaştırma sonuçlarından hareketle kuzey ışıklarının daha belirgin gözlemlendiği saatleri genel olarak doğru belirler ancak bir saat çiftinde hata yapar	Karşılaştırma sonuçlarından hareketle kuzey ışıklarının daha belirgin gözlemlendiği saatleri kısmen doğru belirler; birden fazla saat çiftinde hata yapar. Gerekçelendirme için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Karşılaştırma sonuçlarından hareketle kuzey ışıklarının daha belirgin gözlemlendiği saatleri belirlemeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
4 - Hatayı Belirleme ve Düzeltme	Soner'in yorumunun yanlış olduğunu belirleyerek –0,99 ile –1 arasındaki karşılaştırma ilişkisini doğru gerekçelendirir ve yorumu doğru bir şekilde yeniden ifade eder.	Soner'in yorumunun yanlış olduğunu belirleyerek –0,99 ile –1 arasındaki karşılaştırma ilişkisini doğru ifade eder ancak bu ilişkiyi gerekçelendirmede veya yorumu yeniden ifade ederken hata yapar.	Soner'in yorumunu değerlendirirken –0,99 ile –1 arasındaki karşılaştırma ilişkisini belirlemede ve/veya bu ilişkiyi gerekçelendirmede hata yapar; yorumu doğru olacak şekilde yeniden ifade etmek içinyönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Hatayı belirlemeye ve düzeltmeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
5 - Rasyonel Sayıları Sıralama ve Sıralamayı Gerekçelendirme	Verilen Bz değerlerinin tamamını büyükten küçüğe doğru sıralar ve sıralamayı doğru bir şekilde gerekçelendirir.	Verilen Bz değerlerini büyükten küçüğe genel olarak doğru sıralar ancak bir sayının sıralamadaki yerini belirlemede veya sıralamayı gerekçelendirirken hata yapar.	Verilen Bz değerlerini büyükten küçüğe kısmen doğru sıralar; birden fazla sayının sıralamadaki yerini belirlemede ve/veya sıralamayı gerekçelendirirken hata yapar, doğru sıralama için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Rasyonel sayılarla sıralama ve sıralamayı gerekçelendirmeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

6 - Rasyonel Sayıyı Tam Sayı İle Karşılaştırma	$-\frac{292}{5}$ sayısının hangi iki ardışık tam sayı arasında bulunduğunu doğru belirleyerek Bz değerinin alabileceği en küçük tam sayı değerinin -58 olduğunu bulur ve gerekçelendirir.	$-\frac{292}{5}$ sayısının hangi iki ardışık tam sayı arasında bulunduğunu doğru belirleyerek Bz değerinin alabileceği en küçük tam sayı değerinin -58 olduğunu bulur ancak sonucunu gerekçelendirmede hata yapar.	$-\frac{292}{5}$ sayısının hangi iki ardışık tam sayı arasında bulunduğunu doğru belirler ancak Bz değerinin alabileceği en küçük tam sayı değerini bulmada ve gerekçelendirmede hata yapar.	Verilen rasyonel sayıdan büyük en küçük tam sayıyı belirlemeye ilişkin değerlendirilebilir bir kanıt sunmaz.
7 - İki Rasyonel Sayı Arasında Yer Alan Farklı Rasyonel Sayıları Belirleme	$-\frac{1}{5}$ ile $-\frac{2}{5}$ arasında yer alan üç farklı rasyonel sayıyı doğru bir şekilde belirler.	$-\frac{1}{5}$ ile $-\frac{2}{5}$ arasında yer alan iki farklı rasyonel sayıyı doğru bir şekilde belirler.	$-\frac{1}{5}$ ile $-\frac{2}{5}$ arasında yer alan bir rasyonel sayıyı doğru şekilde belirler.	İki rasyonel sayı arasında farklı sayılar belirlemeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 21			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	17-21 Yetkin	11-16 Gelişmekte	1-10 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde kanıt yoksa)
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve yeniden deneme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			

MATEMATİK / 7. SINIF

Öğrenme Alanı / Tema	Sayılar ve Nicelikler (2)
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.1.5. Gerçek yaşam durumları üzerinden oran ilişkileri hakkında muhakeme yapabilme *a) Gerçek yaşam durumları üzerinden iki niceliğin karşılaştırılmasında toplamsal (mutlak) ve çarpımsal (bağıl) ilişkileri ayırt eder.* *b) Gerçek yaşam durumları üzerinden oranın iki niceliğin çarpımsal ilişkiler kurularak karşılaştırılması olduğunu belirler.* *c) Çözümlediği gerçek yaşam durumlarının içerdiği oranı birimli ve birimsiz oran olarak ifade eder.* *d) Yorumladığı gerçek yaşam durumundaki ilişkilere dayalı olarak denk orana ve birim orana ilişkin varsayımlarda bulunur.* *e) Varsayımındaki örneklere ait ilişkileri inceleyerek denk oran ve birim orana ilişkin genellemeleri belirler.* *f) Elde ettiği genellemelerin varsayımını karşılayıp karşılamadığını çeşitli temsiller (oran tabloları, çubuk diyagramı, çift sayı doğrusu, grafik, somut materyaller) ile sınar.* *g) Varsayımı ile ilgili ulaştığı sonuca yönelik doğrulayabileceği matematiksel bir önermeyi sunar.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlikte öğrencilerin gerçek yaşam bağlamları üzerinden oran ilişkilerine yönelik muhakeme yapmaları hedeflenmektedir. Bu süreçte öğrencilerin toplamsal ve çarpımsal karşılaştırmayı ayırt ederek oran kavramının çarpımsal bir karşılaştırma olduğunun farkında olmaları, birimli birimsiz oranları ifade edebilmeleri, bir oran için çeşitli denk oranlar oluşturabilmeleri, bir birimli oran için iki tür birim oranı doğru şekilde oluşturabilmeleri kritik öneme sahiptir. Öğrencilerin oranla ilgili muhakemede bulunabilmeleri için öncelikli olarak denk orana, ardından birim orana yönelik doğru çıkarımlarda bulunabilmeleri önemlidir.

Etkinlik Adı: Hangisini Satın Alsam?

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK-1'de yer alan "Hangisini Satın Alsam?" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılır.
3. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrencilerin gerçek yaşam bağlamlarında toplamsal ve çarpımsal karşılaştırmaları ayırt etme; oranları birimli-birimsiz olarak ifade etme; denk oran ve birim orana ilişkin muhakeme yapma becerilerine ilişkin kanıt elde etmek, güçlü yönleri ve gelişim ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla uygulanacağı belirtilir.
4. Etkinliğin bireysel olarak gerçekleştirileceği ve süreç boyunca ders kitabı, defter veya dijital araç kullanılmayacağı açıklanır.
5. Etkinliğin tamamlanması için bir ders saati (40 dakika) süre verilir. Süreçte yalnızca yönergenin anlaşılmasına yönelik açıklamalar yapılır.
6. Süre sonunda çalışma kâğıtları EK-2'deki cevap anahtarına göre incelenir; öğrencinin performansı EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı ölçütleri açısından değerlendirilir.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki cevaplarına göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Toplamsal-çarpımsal karşılaştırmaları ve birimli ve birimsiz oranları ayırt edebilmiş, enerji-hacim ilişkisine yönelik denk oran örneklerini doğru değerlendirebilmiş, TL/mL ve mL/TL birim oranlarını kullanarak en ekonomik süt seçimini doğru gerekçelendirmişsin. Bir sonraki adım olarak, 3. soruda ulaştığın denk oran kuralını kendi cümlenle açıklayabilirsin.
Gelişmekte	Bazı birim oranları doğru hesaplamışsın. En ekonomik sütü belirlerken karşılaştırdığın ürünler için aynı tür birim oranı kullanmalı ve sonucunu bu değerlere göre açıklamalısın. Her süt için TL/mL değerini hesaplayıp sonuçları karşılaştırarak hangi sütün daha ekonomik olduğunu gösterebilirsin. Bir sonraki adım olarak aynı süt için hem TL/mL hem mL/TL değerini hesaplayıp kararının değişip değişmediğini kontrol edebilirsin.
Başlangıç	1. sorudaki "5 TL azdır" ile "4/5'idir." ifadelerini aynı tür karşılaştırma olarak ele almışsın. Birinde iki miktar arasındaki farkın, diğerinde ise bir miktarın diğerine göre oranının belirtildiğini ayırt etmelisin. Bir sonraki adım olarak iki ifadeyi "kaç fazla/eksik?" ve "kaç katı?" sorularıyla yeniden inceleyip 1. sorunun b ve c şıklarının yanıtlarını düzeltebilirsin.
Performans Gözlenmedi	Oran ilişkilerine yönelik değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrenciye günlük yaşamdan basit bir toplamsal ve bir çarpımsal karşılaştırma örneği verilerek aralarındaki farkı sözlü olarak açıklaması istenebilir. Ardından 1. soruyu yeniden yanıtlamasına fırsat verilebilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Tüm soruları doğru yanıtlayan öğrencilere, doğru sonuca ulaşma süreçleri hakkında geri bildirim verilir. Örneğin *"Etkinlikle toplamsal ve çarpımsal ilişkileri doğru ayırt edebildin ve oranı çarpımsal karşılaştırma olarak belirledin. Denk oran ve birim orana ilişkin uygun varsayımlarda bulundun ve temsilleri doğru kullanarak bu varsayımları doğrulayabildin. İki tür birim oranı da doğru oluşturabildin. Tüm bu süreçte iki oranın denk olmasını sağlamak için yapılabilecek değişimlere ve karşılaştırma yaparken birim oranı kullanmaya yönelik doğru çıkarımlarda bulundun."* şeklinde geri bildirim verilebilir. Bu düzeydeki öğrenciler zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. İki niceliğin toplamsal ve çarpımsal karşılaştırmalarını ayırt edemeyen öğrencilere *"Bu ifadedeki nicelikler arasında 'kaç fazla/kaç eksik' mi, yoksa 'kaç katı' ilişkisi mi kurulmaktadır?", "Bu ifade iki niceliği karşılaştırmak için yeterli mi yoksa yalnızca aralarındaki farkı mı açıklıyor?", "Oran, iki nicelik arasında nasıl bir karşılaştırmayı ifade eder?"* şeklinde geri bildirim verilebilir. Birimli ve birimsiz oranları ayırt edemeyen öğrencilerden oranları yazmaları istenebilir ve *"Her bir oranı oluşturan niceliklerin birimlerini yeniden inceleyebilir misin?"; "Karşılaştırdığın iki niceliğin türleri aynı mı yoksa farklı mı?"* soruları yöneltilebilir. Gerçek yaşam durumundaki ilişkilere dayalı olarak denk orana ilişkin varsayımlarda bulunma, bu varsayımları oran tablosu gibi temsiller kullanarak gösterme ve ulaştıkları sonuca yönelik matematiksel bir önerme sunma süreçlerinde hata yapan öğrencilere *"Denk oranlar nasıl oluşturuluyordu?", "Sütün hacmi 100 mL'den 200 mL'ye kaç katına çıkmış?" "Tablolardaki tüm değerler aynı oranda mı değişmektedir?", "Karşılaştırdığın süt kutularının hacimleri aynı mı?"* soruları yöneltilebilir. Birim orana ilişkin varsayımlarda bulunma, bu varsayımları sınama ve ulaşılan sonuca yönelik matematiksel bir önerme sunma süreçlerinde hata yapan öğrencilere "*1 TL karşılığında sade sütten kaç mL, kakaolu sütten kaç mL satın alınabilir?", "1 mL sade sütün ve 1 mL kakaolu sütün fiyatı kaç TL'dir?", "Hesapladığın sonuçlara göre hangi süt daha ekonomiktir?"* soruları yöneltilebilir.

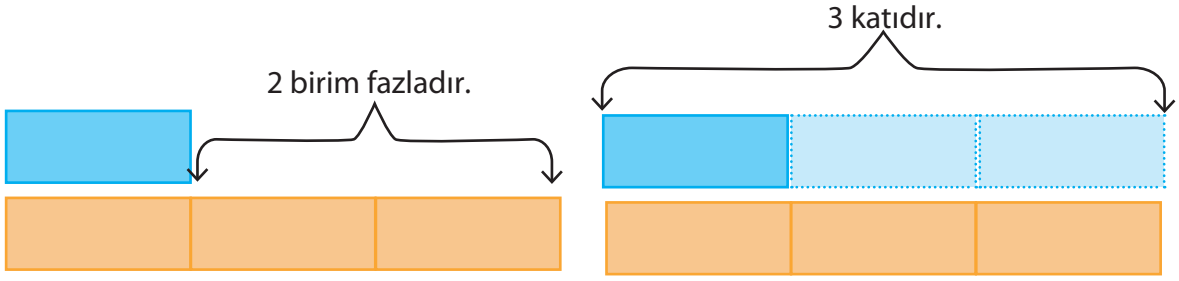
Farklılaştırma

Destekleme

Etkinlikte süt çeşidi sayısı azaltılabilir; karşılaştırmaların yalnızca iki süt çeşidi için yapılması sağlanabilir.

Öğrencilere $25-20=5$, $25/20=5/4$ ve $25:20$ ifadeleri hazır verilerek bunlardan hangisinin toplama/çıkarma ile, hangisinin çarpma/bölme ile yapıldığını belirlemeleri istenebilir. Oran kavramının çarpımsal karşılaştırma olduğunu anlamalarını sağlayacak çizimler yapılabilir.

Örneğin aşağıdaki şekilde 1 birim ile 3 birimin iki farklı karşılaştırılması verilmiştir.



Toplamsal karşılaştırma ifadesi:
"3 birim 1 birimden 2 birim fazladır".

Çarpımsal karşılaştırma ifadesi:
"3 birim 1 birimin 3 katıdır."

Birimli ve birimsiz oranları yorumlama sürecine yönelik, öğrencilerin önce sözel ifade ile verilen oranları nicelik kullanarak yazmaları istenebilir veya öğrencilere 200 mL : 250 mL, 20 TL : 25 TL ve 200 mL : 20 TL gibi oranlar verilerek öğrencilerden bu oranları sınıflandırmaları istenebilir.

Öğrenciler 100 mL için verilen besin değerinden hareketle 100 mL ile 180 mL gibi birbirinin tam sayı katı olmayan farklı hacimlerdeki süt kutularının toplam besin değerini hesaplamada ve denk oran oluşturmada zorlanabilir. Bu nedenle öğrencilere, 100 mL'sindeki enerji miktarı verilen bir sütün önce 5 mL, 10 mL, 20 mL, 50 mL'sinin enerji miktarlarını oran tablosu üzerinde bulmaları istenilebilir. Ayrıca öğrencilerin 100 mL ile 180 mL arasındaki dikey çarpımsal ilişkiyi kurmakta zorlanmaları durumunda, yatay çarpımsal ilişkinin kolay kurulabildiği oran tabloları üzerinde çalışmalar yaptırılabilir. Öğrencilerin denk oranlar elde etmesine yardımcı olmak için öğrencileri farklı hücreleri toplama/çıkarma yoluyla denk oranlar elde etmelerine yönlendiren yarı dolu tablolar verilebilir.

Birim oran oluşturmada ve niceliklerden birini 1 birime indirgemede zorlanan öğrencilere birbirinin tam katı olan sayılar içeren (örneğin 20 TL karşılığında 200 mL süt alınabiliyorsa 1 TL karşılığında kaç mL süt alınabileceğini bulmalarını gerektiren) çalışmalar yaptırılabilir. Ayrıca öğrencilerin doğrudan birim orana ulaşmakta zorlanmaları durumunda, 20 TL, 10 TL, 5 TL, 2 TL, 1 TL içeren oran tabloları üzerinde çalışmalar yaptırılarak birim orana kademeli şekilde ulaşmaları desteklenebilir.

Öğrencilerin günlük yaşamlarında sık karşılaştıkları tat, karışım kavramları üzerinden destekleme çalışmaları yaptırılabilir. Örneğin aynı kakaolu sütle doldurulmuş bir sürahi ile bir bardaktaki kakaolu sütün tadını karşılaştırmaları ve "Daha fazla kakao içeren sürahideki sütün tadı daha kakaoludur." ifadesine katılıp katılmadıklarını gerekçelendirmeleri beklenebilir. Böylece öğrencilerin, toplam kakao miktarını değil, birim miktardaki kakaoyu dikkate almaları desteklenebilir. Buna ek olarak farklı yoğunlukta hazırlanmış iki kakaolu sütün tatlarını birbirine yaklaştırmak için hangi değişikliklerin yapılabileceğine yönelik çalışmalar da yaptırılabilir. Bu tür etkinlikler, öğrencilerin oranı "iki niceliğin birlikte değişimini" ifade eden bir ilişki olarak anlamalarını ve oranın çarpımsal yapısını kavramalarını destekleyebilir.

Bu etkinlikte kullanılan temsiller, oran tabloları ve eşitliktir. Bazı öğrenciler denk oranları ve birim oranları bu temsillerin yanı sıra kesir çubukları, çift sayı doğruları, grafik veya çizim gibi farklı matematiksel gösterimler aracılığıyla daha kolay anlayabilir. Bu nedenle bu temsillerden yararlanmak öğrencilerin öğrenmelerini destekleyebilir.

Zenginleştirme

Bu etkinlikteki veri seti zenginleştirilebilir veya öğrencilerden, günlük hayattan ilgi duydukları herhangi bir tema (doğa, hayvanlar, alışveriş, spor vd.) belirleyerek belirledikleri temaya yönelik yeni bir veri seti oluşturmaları istenebilir. Veri setlerinde daha büyük sayılar, rasyonel sayılar ve ondalık gösterimlerden oluşan, oranların tam sayı çıkmayacağı niceliklere yer verilebilir. Bu veri setleri kullanılarak etkinlikteki çalışmalar yapılabilir.

Bu etkinlik özelinde farklı besin değerleri (örneğin yağ, şeker vd.) içeren farklı miktarlarda (örneğin 1 L, 0,5 L vd.) sütler kullanılabilir. Bu etkinlik için örnek bir veri seti aşağıda verilmiştir.

	Sade				**Aromalı**		
	Tam Yağlı	Yarım yağlı	Laktozsuz	Organik	Kakaolu	Muzlu	Çilekli
Enerji (kcal)	57	30	45	60	63	57	63
Yağ (g)	3,0	0,1	1,5	3,3	1,2	1,2	1,2
Şeker (g)	4,5	4,5	4,5	4,5	9,0	9,0	9,0

Yukarıda belirtilenlere ek olarak zenginleştirme faaliyetleri kapsamında aşağıdaki çalışmalar yapılabilir:

Denk oranlarla ilgili çıkarımda bulunma sürecine yönelik olarak öğrencilere hata analizi ve gerekçelendirme gerektiren çalışmalar yaptırılabilir. Örneğin "Bir öğrenci, biri laktozsuz, diğeri organik olmak üzere farklı hacimlerdeki iki süte eşit miktarda şeker eklenirse her iki süt

için şeker-hacim oranının başlangıçtaki oranıyla aynı kalacağını söylemektedir. Bu öğrenci hangi varsayımdan hareket etmiş olabilir? Bu varsayım hangi durumlarda geçerli, hangi durumlarda geçerli değildir? Gerekçelendiriniz." gibi sorular sorulabilir.

Birim oranlarla ilgili çıkarımda bulunma sürecine yönelik olarak öğrencilerden, örnek tablodaki veya farklı veri setlerindeki verileri kullanarak hacim/fiyat (mL/TL), enerji/hacim (kcal/mL), şeker/hacim (g/mL) ve yağ/hacim (g/mL) gibi farklı oranları kullanarak birim orana ilişkin varsayımlar oluşturmaları, bu varsayımları birim oran kullanarak test etmeleri, ulaştıkları sonuçları gerekçelendirmeleri ve elde ettikleri bulgular doğrultusunda öneriler sunmaları istenebilir.

Öğrencilere "… sütün fiyatı kaç TL olursa artık en ekonomik süt olmaz?", "… sütün hacmi en az kaç mL olursa birim hacimde en fazla enerji sağlayan süt olur?", "… sütün şeker miktarı en fazla kaç gram olursa birim hacimde en az şeker içeren süt olur?" veya "… sütün yağ miktarı en az kaç gram olursa birim hacimde en az yağ içeren süt olur?" gibi sorular içeren çalışmalar yaptırılabilir.

Ayrıca öğrencilerden hacim ve şeker için oluşturulacak birim oranlar içerisinde yüksek şeker içeriği tercih edildiğinde şeker/hacim (g/mL) oranının büyük olması; düşük şeker içeriği tercih edildiğinde ise hacim/şeker (mL/g) oranının büyük olmasının beklenmesini yorumlamaları istenebilir.

EK-1: ÇALIŞMA KAĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

HANGİSİNİ SATIN ALSAM?

Sena süt satın almak için bir markete girmiştir. Aşağıdaki görselde bu markette satılan küçük boy süt çeşitleri verilmiştir.



Sena hangi sütü satın alacağına karar verirken sütleri fiyat, miktar, besin değerleri gibi bazı bilgileri dikkate alarak çeşitli karşılaştırmalar yapmaktadır.

Sena'nın karşılaştırma yapmasına yardımcı olmak için 1– 4. soruları birbirinden bağımsız olarak cevaplayınız.

1) Aşağıdaki kartlarda Sena'nın bu sütler hakkında yaptığı bazı karşılaştırma ifadeleri verilmiştir.

I Yarım yağlı süt çilekli sütten 20 mL fazladır.

II Organik sütün fiyatı yarım yağlı sütün fiyatının 1,5 katıdır.

III Kakaolu sütün fiyatı tam yağlı sütün fiyatından 5 TL azdır.

IV Yarım yağlı sütün fiyatı tam yağlı sütün fiyatının $\frac{4}{5}$'idir.

Kartları inceleyiniz ve kart numaralarını kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız. (Aynı kartı birden fazla sorunun cevabı olarak kullanabilirsiniz.)

a) Toplamsal karşılaştırma içeren kart numaralarını yazınız: .....

b) Çarpımsal karşılaştırma içeren kart numaralarını yazınız: .....

c) Oran belirten kart numaralarını yazınız: .....

2) Sena karşılaştırma yapmak için aşağıdaki oranları oluşturmuştur. Bu oranların birimli mi birimsiz mi olduğunu belirleyerek ilgili yeri **"✓"** ile işaretleyiniz.

	Birimli	**Birimsiz**
a) Sütün fiyatı : Sütün hacmi		
b) Muzlu sütün fiyatı : Organik sütün fiyatı		
c) Toplam süt kutusu sayısı : 1 kutu sütün hacmi		
ç) Toplam süt kutusu sayısı : Süt kutularının toplam fiyatı		

3) Sena sütlerin içerdiği enerji miktarlarını (kcal [kilokalori]) incelemektedir. Sütlerin 100 mL'sinde bulunan enerji miktarları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo: 100 mL Sütün İçerdiği Enerji Miktarları (kcal)

Sade				**Aromalı**		
Tam Yağlı	Yarım yağlı	Laktozsuz	Organik	Kakaolu	Muzlu	Çilekli
55	30	45	60	65	55	65

a) Sena bir kutu (200 mL) tam yağlı süt ve bir kutu (180 mL) muzlu sütün içerdiği enerji miktarlarının eşit olup olmadığına ilişkin bir varsayımda bulunmuştur. Sena'nın aşağıda yarım bırakılan varsayımını, verilen ifadelerden uygun olanı **"✓"** ile işaretleyerek tamamlayınız.

Bir kutu tam yağlı süt ile bir kutu muzlu sütün içerdiği enerji miktarları

• Aynıdır. Çünkü .....

• Farklıdır. Çünkü .....

b) Aşağıda hacim ile enerji miktarları arasındaki ilişkiye yönelik örnekleri inceleyerek doğru olduğunu düşündüğünüz örnekleri **"✓"** ile işaretleyiniz.

☐ Yarım yağlı süt için:

$$\frac{30\ \text{Kcal}}{100\ \text{mL süt}} = \frac{30\ \text{Kcal}}{200\ \text{mL süt}}$$

☐ Laktozsuz süt için:

$$\frac{45\ \text{Kcal}}{100\ \text{mL süt}} = \frac{135\ \text{Kcal}}{300\ \text{mL süt}}$$

☐ Kakaolu süt için:

$$\frac{65\ \text{Kcal}}{100\ \text{mL süt}} = \frac{260\ \text{Kcal}}{400\ \text{mL süt}}$$

c) Bir kutu tam yağlı süt (200 mL) ile bir kutu muzlu sütün (180 mL) içerdiği enerji miktarlarını, aşağıdaki tabloları doldurarak karşılaştırınız.

Tablo: Tam Yağlı Süt

Hacim (mL)	Enerji (Kcal)
100	55
200	

Tablo: Muzlu Süt

Hacim (mL)	Enerji (Kcal)
100	55
20	
180	

Karşılaştırma sonucuna göre aşağıdaki ifadede "daha fazla" veya "daha az" seçeneklerinden uygun olanı belirleyiniz. İki sütün eşit miktarda enerji içermesi için yapılabilecek değişiklikleri belirterek cümleyi tamamlayınız.

Tam yağlı süt daha fazla/daha az enerji içerir. İki sütun eşit miktarda enerji içermesi için

.....

ç) Aşağıdaki olası önermelerden doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" yazınız.

(.....) Bir oranı oluşturan nicelikler, sayılar sıfırdan farklı olmak üzere aynı sayı ile çarpıldığında veya aynı sayıya bölündüğünde bu orana denk bir oran elde edilir.

(.....) Bir oranı oluşturan niceliklerden yalnızca birinin değeri değiştirilirse oluşan oran, başlangıçtaki oranla her zaman denktir.

(.....) Denk oranlarda nicelikler arasında aynı çarpımsal ilişki vardır.

(.....) İki niceliğin aynı miktarda artırılması veya azaltılması denk oran oluşturmak için yeterlidir.

4) Sena üç çeşit sütten hangisinin daha ekonomik olduğunu belirlemeye çalışmaktadır. Yandaki görselde sütlerin hacmi ve satış fiyatları verilmiştir.



a) Hangi sütün daha ekonomik olduğuna ilişkin varsayımınızı yazınız ve varsayımınızı oluştururken fiyat ile hacim bilgilerini nasıl dikkate aldığınızı kısaca belirtiniz.

..... süt daha ekonomiktir.

Çünkü .....

b) Üç çeşit süt için hem 1 mL sütün fiyatını (TL/mL) hem de 1 TL karşılığında alınabilecek süt miktarını (mL/TL) aşağıdaki tabloları doldurarak bulunuz.

Tablo: Tam Yağlı Süt

Hacim (mL)	Fiyat (TL)
200	25
1	
	1

Tablo: Organik Süt

Hacim (mL)	Fiyat (TL)
200	30
1	
	1

Tablo: Kakaolu Süt

Hacim (mL)	Fiyat (TL)
180	20
1	
	1

Hangi sütün daha ekonomik olduğuyla ilgili yukarıdaki varsayımınızın doğru olup olmadığını gerekçeleriyle yazınız.

..... süt daha ekonomiktir.

Çünkü .....

c) Aşağıda iki ürünü karşılaştırırken kullanılabilecek olası önermeler verilmiştir. Bu önermelerden doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" yazınız.

(…..) Bir ürünün 1 TL'ye karşılık gelen miktarı arttıkça ürün daha ekonomik olur.

(…..) Bir ürünün 1 mL'sinin fiyatı azaldıkça ürün daha ekonomik olur.

(…..) Birim oranları (mL/TL veya TL/mL) eşit olan iki ürün ekonomik açıdan denktir.

(…..) Fiyatı düşük olan ürün her zaman daha ekonomiktir.

(…..) Hacmi büyük olan ürün her zaman daha ekonomiktir.

EK-2: CEVAP ANAHTARI

1) **a)** I ve III **b)** II ve IV **c)** II ve IV

2)

	Birimli	Birimsiz
a) Sütün fiyatı : Sütün hacmi	✓	
b) Muzlu sütün fiyatı : Organik sütün fiyatı		✓
c) Süt sayısı : 1 kutu sütün hacmi	✓	
ç) Süt sayısı : Toplam fiyat	✓	

3)

a) Farklıdır. Çünkü iki sütün 100 mL'sinde eşit miktarda enerji bulunmasına rağmen tam yağlı sütün hacmi daha fazladır (veya muzlu sütün hacmi daha azdır.)

b)

☐ Yarım yağlı süt için:

$$\frac{30\ \text{Kcal}}{100\ \text{mL süt}} = \frac{30\ \text{Kcal}}{200\ \text{mL süt}}$$

☑ Laktozsuz süt için:

$$\frac{45\ \text{Kcal}}{100\ \text{mL süt}} = \frac{135\ \text{Kcal}}{300\ \text{mL süt}}$$

☑ Kakaolu süt için:

$$\frac{65\ \text{Kcal}}{100\ \text{mL süt}} = \frac{260\ \text{Kcal}}{400\ \text{mL süt}}$$

c) Tam yağlı süt daha fazla enerji içerir. İki sütün eşit miktarda enerji içermesi için tam yağlı sütün hacmi azaltılabilir, muzlu sütün hacmi artırılabilir ya da 100 mL'deki enerji miktarlarından biri değiştirilebilir.

Tablo: Tam Yağlı Süt

Hacim (mL)	Enerji (Kcal)
100	55
200	110

Tablo: Muzlu Süt

Hacim (mL)	Enerji (Kcal)
100	55
20	11
180	99

ç) D, Y, D, Y

4) **a)** Öğrenci yorumuna bağlıdır.

b) Kakaolu süt daha ekonomiktir. Çünkü 1 TL'ye karşılık alınan süt miktarı en fazla (9 mL/TL), 1 mL sütün fiyatı ise en düşüktür (1/9 TL/mL).

Tablo: Tam Yağlı Süt

Hacim (mL)	Fiyat (TL)
200	25
1	$\frac{25}{200} = \frac{1}{8} = 0{,}125$
8	1

Tablo: Organik Süt

Hacim (mL)	Fiyat (TL)
200	30
1	$\frac{30}{200} = \frac{3}{20} = 0{,}15$
$\frac{200}{30} = \frac{20}{3}$	1

Tablo: Kakaolu Süt

Hacim (mL)	Fiyat (TL)
180	20
1	$\frac{20}{180} = \frac{1}{9}$
9	1

c) D, D, D, Y, Y

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Toplamsal ve Çarpımsal Karşılaştırmaları Ayırt Etme ve Oranı Belirleme	Kartlarda verilen karşılaştırma ifadelerini toplamsal ve çarpımsal olarak doğru ayırt eder ve oran belirten karşılaştırmaları doğru belirler.	Kartlarda verilen karşılaştırma ifadelerini toplamsal ve çarpımsal olarak doğru ayırt eder ancak oran belirten karşılaştırmaları belirlemede hata yapar.	Kartlarda verilen karşılaştırma ifadelerini toplamsal ve çarpımsal olarak ayırt etmede ve oran belirten karşılaştırmaları belirlemede hata yapar.	Kartlarda verilen karşılaştırma ifadelerini ayırt etmeye ve oran belirten karşılaştırmaları belirlemeye ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
2 - Oranları Birimli ve Birimsiz Olarak İfade Etme	Dört oranı, karşılaştırılan niceliklerin birimlerine göre doğru sınıflandırır.	Dört orandan üçünü, karşılaştırılan niceliklerin birimlerine göre doğru sınıflandırır.	Dört orandan birini veya ikisini, karşılaştırılan niceliklerin birimlerine göre doğru sınıflandırır.	Birimli-birimsiz oran sınıflandırmasına ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
3 -Denk Orana İlişkin Varsayımda Bulunma	Sütlerin enerji miktarlarına ilişkin doğru varsayımda bulunur ve varsayımını hacimleri dikkate alarak gerekçelendirir.	Sütlerin enerji miktarlarına ilişkin doğru varsayımda bulunur ancak varsayımına yönelik eksik veya hatalı gerekçe sunar.	Sütlerin enerji miktarlarına ilişkin varsayımı ve gerekçesi hatalıdır.	Sütlerin enerji miktarlarına ilişkin değerlendirilebilir bir varsayım sunmaz.
4 - Denk Orana İlişkin Örnekleri İnceleyerek Genellemeye Ulaşma	Verilen üç oran eşitliğinin denk oran oluşturup oluşturmadığını doğru belirler.	Verilen üç oran eşitliğinden ikisinin denk oran oluşturup oluşturmadığını doğru belirler.	Verilen üç oran eşitliğinden birinin denk oran oluşturup oluşturmadığını doğru belirler.	Verilen oran eşitliklerinin denk oran oluşturup oluşturmadığına ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
5 - Denk Orana İlişkin Genellemeyi Temsillerle Sınama	Oran tablolarındaki eksik değerleri doğru belirler, sütlerin enerji miktarlarını doğru karşılaştırır ve eşit enerji sağlanması için hangi niceliğin nasıl değiştirilmesi gerektiğini uygun şekilde açıklar.	Oran tablolarındaki eksik değerleri doğru belirler ve sütlerin enerji miktarlarını doğru karşılaştırır ancak eşit enerji sağlanması için hangi niceliğin nasıl değiştirilmesi gerektiğine ilişkin eksik veya hatalı açıklama yapar.	Oran tablolarındaki değerlerin bir bölümünü doğru belirler ancak sütlerin enerji miktarlarını doğru karşılaştıramaz veya eşit enerji sağlanmasına yönelik uygun bir açıklama sunamaz.	Oran tablolarını kullanarak enerji-hacim ilişkisini sınamaya yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
6 - Denk Orana İlişkin Matematiksel Önermeleri Değerlendirme	Denk oranla ilgili verilen dört matematiksel önermenin tamamını doğru değerlendirir.	Denk oranla ilgili verilen dört matematiksel önermeden üçünü doğru değerlendirir.	Denk oranla ilgili verilen dört matematiksel önermeden birini veya ikisini doğru değerlendirir.	Denk oranla ilgili verilen matematiksel önermelere ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
7 - Birim Orana İlişkin Varsayımda Bulunma	En ekonomik süte ilişkin varsayımda bulunur; varsayımını fiyat ile hacim bilgilerini birlikte dikkate alarak gerekçelendirir.	En ekonomik süte ilişkin varsayımda bulunur ancak gerekçesinde fiyat veya hacim bilgilerinden yalnızca birini dikkate alır.	En ekonomik süte ilişkin varsayımda bulunur ancak varsayımına ilişkin bir gerekçe sunmaz.	En ekonomik süte ilişkin değerlendirilebilir bir varsayım sunmaz.

8 - Birim Orana İlişkin Genellemeyi Belirleme ve Sınama	Üç süt için mL/TL ve TL/mL birim oranlarını doğru belirler; en ekonomik süte ilişkin doğru gerekçe sunar.	mL/TL ve TL/mL birim oranlarını doğru belirler ancak bu oranları yorumlayarak en ekonomik süte ilişkin eksik veya hatalı gerekçe sunar.	mL/TL ve TL/mL birim oranlarını belirlemede hata yapar ve en ekonomik süte ilişkin hatalı gerekçe sunar.	mL/TL ve TL/mL birim oranlarını belirlemeye ve en ekonomik süte ilişkin gerekçe sunmaya yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
9 - Birim Orana İlişkin Matematiksel Önermeleri Değerlendirme	Birim oran ve ekonomiklik ilişkisine yönelik verilen beş matematiksel önermenin tamamını doğru değerlendirir.	Verilen beş matematiksel önermeden dördünü doğru değerlendirir.	Verilen beş matematiksel önermeden en fazla üçünü doğru değerlendirir.	Birim oran ve ekonomiklik ilişkisine yönelik matematiksel önermelere ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 27			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	21-27 Yetkin	13-20 Gelişmekte	1-12 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve yeniden deneme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			

4. ETKİNLİK

MATEMATİK / 7. SINIF

Öğrenme Alanı / Tema	Sayılar ve Nicelikler (2)
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.1.7. Gerçek yaşam durumları üzerinden doğru orantılı durumlara ilişkin problemleri çözebilme *a) Doğru orantılı durumlara ilişkin problemlerde nicelikleri belirler.* *b) Doğru orantılı durumlar arasındaki ilişkileri belirler.* *c) Bu ilişkileri tablo ve grafik temsillerine dönüştürür.* *ç) Dönüştürdüğü temsillerin problem bağlamındaki anlamını ifade eder.* *d) Elde ettiği ve yorumladığı farklı temsillere dayalı olarak problemin çözümü için stratejiler oluşturur.* *e) Belirlediği stratejileri kullanır.* *f) Elde ettiği çözümü farklı stratejileri kullanarak doğrular.* *g) Problemin olası farklı çözüm stratejilerini inceler.* *ğ) Kullandığı strateji veya stratejileri farklı problemlerin çözümlerine geneller.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlik ile öğrencilerin gerçek yaşam bağlamlarında doğru orantılı durumlara ilişkin problemleri çözebilme becerilerini ölçmek hedeflenmektedir. Bu süreçte öğrencilerin doğru orantı problemlerinde verilen nicelikleri, bilinmeyen nicelikleri, nicelikler arasındaki orantısal ilişkileri doğru belirleyerek orantıları doğru oluşturabilmeleri, çözüm için farklı stratejileri doğru şekilde uygulayabilmeleri, farklı çözüm stratejilerini değerlendirerek bu stratejileri benzer problemlere genelleyebilmeleri kritiktir.

Etkinlik Adı: Tıbbi ve Aromatik Bitki Bahçesi

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2 EK-1'de yer alan "Tıbbi ve Aromatik Bitki Bahçesi" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılır.
3. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrencilerin gerçek yaşam bağlamında doğru orantılı niceliklerin belirlenmesi; bu nicelikler arasındaki ilişkilerin tablo, grafik gibi çeşitli temsiller kullanılarak yorumlanması; problemin farklı stratejilerle çözülmesi, doğrulanması ve benzer problemlere aktarılması sürecine ilişkin kanıt elde etmek, güçlü yönleri ve gelişim ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla uygulanacağı belirtilir.
4. Etkinliğin bireysel olarak gerçekleştirileceği ve süreç boyunca ders kitabı, defter veya dijital araç gibi yardımcı materyallerin kullanılmayacağı açıklanır.
5. Etkinliğin tamamlanması için bir ders saati (40 dakika) süre verilir. Süreçte yalnızca yönergenin anlaşılmasına yönelik açıklamalar yapılır.
6. Süre sonunda çalışma kâğıtları EK-2'deki cevap anahtarı doğrultusunda incelenir; performans EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı ölçütleri açısından değerlendirilir.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki cevaplarına göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	1-3. sorularda nicelikleri ve iki doğru orantı ilişkisini doğru belirlemiş, 4. maddede 70 m^2 alan için 140 adet fide gerektiğini bulup sonucu farklı stratejiyle doğrulamışsın. Bir sonraki adım olarak 6. soruda seçtiğin problemin aynı iki aşamalı yapısını gösterebilirsin
Gelişmekte	Tabloları büyük ölçüde doğru tamamlamışsın. 4. soruda 15 m^2 → 30 adet fide ilişkisinden 70 m^2 için gerekli fide sayısına geçerken işlem hatası yaptığın için sonucunu düzeltmelisin. Bir sonraki adım olarak m^2 başına düşen fide sayısını bulup hesabını yeniden kontrol edebilirsin.
Başlangıç	Bahçe alanı-lavanta alanı ile lavanta alanı-fide sayısı ilişkilerini tek ilişki gibi kullanmışsın. Bu, iki doğru orantı çiftini ayırmada daha dikkatli olmalısın. Bir sonraki adım olarak iki nicelik çiftini ayrı satırlara yazarak önce hangi bilinmeyeni bulman gerektiğini belirleyebilirsin.
Performans Gözlenmedi	Değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Problemde doğrudan verilen bilgiler birlikte incelenerek öğrenciden verilen nicelikleri sözlü belirtmesi istenebilir; ardından aynı ölçüte ilişkin tek bir görevi yeniden yanıtlama fırsatı verilebilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Tüm soruları doğru yanıtlayan öğrencilere, doğru sonuca ulaşma süreçleri hakkında geri bildirim verilir. Örneğin *"Problemde yer alan nicelikleri; bahçe alanı, lavanta ekim alanı ve fide sayısı arasındaki doğru orantılı ilişkileri doğru belirledin. Oran tablolarındaki yatay ve dikey çarpımsal ilişkileri doğru yorumladın. Problemin çözümünde iki orantıyı da doğru oluşturdun ve belirlediğin stratejileri (örneğin, birim oran, denk oran ve değişim çarpanı vd.) doğru uyguladın. Çözümünü farklı bir stratejiyle doğrulaman ve farklı çözüm yollarını değerlendirmen, problem çözme becerini desteklemektedir.* Bu düzeydeki öğrenciler zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. Nicelikleri doğru belirleyemeyen öğrencilerden problem durumunu yeniden okumaları istenebilir ve öğrencilere şu sorular sorulabilir: *"Problemde verilen bilgilerden hangileri sayısal bir büyüklüğü ifade ediyor?", "Lavanta için ayrılan alan problemde doğrudan mı verilmiş, yoksa hesaplanması mı gerekiyor?", "Gereken fide sayısının verildiğini belirtmişsin, peki bu kaçtır?".* Nicelikler arasındaki orantısal ilişkileri doğru belirlemede zorlanan öğrencilere şu sorular sorulabilir: *"Lavanta ekim alanı iki katına çıkarsa bu alana ekilecek fide sayısı nasıl değişir?", "Bahçenin alanı değiştiğinde lavanta ekim alanı hangi oranda değişmektedir?", "Bu iki nicelik aynı yönlü mü değişiyor, yoksa biri artarken diğeri azalıyor mu?".* Tablodaki eksik değerleri doldururken hata yapan öğrencilere; *"Problemde verilen %35 bilgisi hangi nicelikler arasındaki ilişkiyi göstermektedir ve hangi tablo ile ilgilidir?", "Bu bilgi tabloda nereye yerleştirilmelidir ve tablodaki diğer satırlara nasıl uygulanabilir?", "Lavanta ekim alanı 15 m^2den 30 m^2ye çıktığında fide sayısı nasıl değişmelidir?"* şeklindeki sorular yöneltilebilir. Tablodaki ilişkiyi yorumlarken hata yapan öğrencilere *"Bahçenin alanı her 100 m^2 arttığında lavanta ekim alanı kaç m^2 artmaktadır?"* ve *"Ekim alanı iki katına çıktığında fide sayısı nasıl değişmektedir?"* soruları yöneltilerek doğru orantılı ilişkiyi fark etmeleri desteklenebilir. Problemi çözerken hata yapan öğrencilere; *"Bu problemde hangi iki nicelik arasında doğru orantı ilişkisi kurman gerekiyor?", "İlk olarak hangi bilinmeyen niceliği bulmalısın?", "Ulaştığın sonucu temin edilen fide sayısıyla nasıl karşılaştırabilirsin?" "Bir biriminde ne kadar …. vardır?"* şeklinde sorularla geri bildirim verilebilir. Çözümünü farklı bir stratejiyle doğrulamakta hata yapan öğrencilere; *"İlk çözümünde kullandığın yöntemden farklı hangi yöntemi kullanabilirsin? Aynı sonuca farklı bir çözüm yolu ile ulaşabilir misin? İki çözümünün aynı sonucu verdiğini nasıl gösterebilirsin?"* şeklindeki sorularla geri bildirim verilebilir. Problemlerde farklı çözüm stratejilerini değerlendirirken hata yapan öğrencilere; *"İşaretlediğin strateji bu problemi çözmek için neden uygundur? İşaretlemediğin stratejiler neden doğru sonuca ulaştırmaz? Doğru sonuca ulaştıran stratejilerin ortak özelliği nedir?"* şeklindeki sorularla geri bildirim verilebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

Problem durumu sadeleştirilerek niceliklerin sayısı azaltılabilir; tek bir doğru orantı ilişkisi içeren benzer problemler kullanılabilir. Örneğin, yalnızca *"Her 15 m^2 alana 30 adet fide dikilmektedir. 60 m^2 alana kaç fide gerekir?"* gibi tek aşamalı problem durumları sunulabilir.

Nicelikleri ve nicelikler arasındaki doğru orantılı ilişkileri belirlemeye yönelik olarak problemde yer alan nicelikler (bahçenin alanı, lavanta ekim alanı, fide sayısı ve ekim yoğunluğu) hazır verilerek öğrencilerden bu niceliklerin karşılık geldiği değerleri yazmaları istenebilir; nicelik çiftlerinin sayısı azaltılarak öğrencilerden bu nicelikler arasında doğru orantı ilişkisi olup olmadığını belirlemeleri istenebilir.

Doğru orantılı ilişkiyi temsil etmeye yönelik olarak öğrencilere oran tabloları ilk üç satırı doldurulmuş şekilde verilerek öğrencilerden eksik değerleri tamamlamaları istenebilir.

Farklı çözüm stratejileri geliştirme çözme ve doğrulamaya yönelik olarak öğrencilere çözüm adımlarının bir kısmı verilerek öğrencilerden eksik adımları tamamlamaları istenebilir; problemde bilinmeyen niceliklerden biri (örneğin lavanta ekim alanı) hazır verilerek öğrencilerin yalnızca ikinci doğru orantı ilişkisini kurmaları ve sonuca ulaşmaları istenebilir; problemde %35 yerine %10, %20, %50 gibi kolay hesaplanabilir yüzde oranları kullanılabilir.

Çözüm stratejilerini değerlendirme ve farklı problem durumlarına aktarmaya yönelik olarak bir veya iki stratejinin işlem adımları verilerek öğrencilerden bu çözümleri incelemeleri, doğru sonuca ulaştırıp ulaştırmadığını değerlendirmeleri ve benzer problem durumlarında aynı çözüm yolunun kullanılıp kullanılamayacağını belirlemeleri istenebilir.

Zenginleştirme

Nicelikleri belirlemeye yönelik olarak öğrencilerden problemde yer alan niceliklerden herhangi biri çıkarıldığında problemin çözülebilir olup olmayacağını tartışmaları ve hangi niceliklerin problemin çözümü için gerekli olduğunu gerekçelendirmeleri istenebilir.

Nicelikler arasındaki doğru orantılı ilişkileri belirlemeye yönelik olarak öğrencilerden problemde lavanta ekimine ayrılan alanın %35 yerine farklı yüzdeler (%25, %40, %60 vb.) olması durumunda doğru orantılı nicelikler arasındaki ilişkinin nasıl değişeceğini incelemeleri ve gerekçelendirmeleri istenebilir; problem durumunda hangi koşullar değişirse nicelikler arasındaki doğru orantı ilişkisinin bozulacağını tartışmaları ve gerekçelendirmeleri istenebilir. Örneğin: Her 15 m^2'ye 30 adet fide yerine ilk 60 m^2'de farklı, sonraki alanlarda farklı yoğunluk kullanılması durumları inceletilebilir.

Doğru orantılı ilişkiyi temsil etme ve yorumlamaya yönelik olarak öğrencilerden fide sayısı ile ekim alanı arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde göstermeleri, grafiği yorumlamaları ve problem durumuyla uyumlu olup olmadığını gerekçelendirmeleri istenebilir.

Problemi çözmeye yönelik olarak öğrencilerden aynı problemi farklı çözüm stratejileriyle çözmeleri, elde ettikleri çözümleri karşılaştırmaları ve kullandıkları stratejilerin avantaj ve sınırlılıklarını tartışmaları istenebilir.

EK-1: ÇALIŞMA KAĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

TIBBİ VE AROMATİK BİTKİ BAHÇESİ

Doğa temelli çalışmalar yürüten bir sivil toplum kuruluşu, sürdürülebilir yaşamı destekleyen bir proje kapsamında tıbbi ve aromatik bitki bahçesi oluşturacaktır. Bahçenin toplam alanı 200 m^2dir. Bu alanın %35'i lavanta yetiştiriciliği için ayrılmıştır. Lavanta yetiştiriciliğinde her 15 m^2 alana 30 adet fide dikilmesi önerilmektedir. Bahçeye dikilmek üzere 150 adet lavanta fidesi satın alınmıştır. Önerilen dikim oranına göre satın alınan fideler lavanta için ayrılan alanın tamamına dikim yapmak için yeterli midir?

1) Problemde doğrudan verilen nicelikleri "✓" ile, çözüm sırasında belirlenmesi gereken nicelikleri "✗" ile işaretleyiniz.

- ☐ Bahçenin alanı
- ☐ Lavanta dikilecek alan
- ☐ Lavanta dikilecek alanın bahçenin alanına oranı
- ☐ Gerekli fide sayısı
- ☐ 1 m^2 alana dikilecek fide sayısı
- ☐ Satın alınan fide sayısı

2) Aşağıda verilen ifadelerden doğru olanların başına "D" yanlış olanların başına "Y" yazınız.

(…..) Bahçenin alanı ile lavanta dikilecek alan doğru orantılıdır.

(…..) Lavanta dikilecek alan ile bu alana dikilebilecek fide sayısı doğru orantılıdır.

(…..) Bahçenin alanı arttıkça her 1 m^2 alana dikilebilecek fide sayısı da artar.

(…..) Lavanta dikilecek alan bahçenin toplam alanının yarısından fazladır.

3) **a)** Aşağıdaki tablolarda boş bırakılan yerlere uygun ifadeleri yazınız.

Bahçenin Alanı (m^2)	Lavanta Dikilecek Alan (m^2)	Lavanta Dikilecek Alan (m^2)	Dikilecek Fide Sayısı (Adet)
100		15	
200		30	
300		45	
400		60	

b) Aşağıda boş bırakılan yerleri yukarıdaki tablolara göre doldurunuz.

- Bahçenin alanı her ..... m^2 arttığında lavanta dikilecek alan …..... m^2 artar.
- Lavanta dikilecek alanın bahçenin alanına oranı daima ….. dir.
- Lavanta dikilecek alan her …..... m^2 arttığında dikilebilecek fide sayısı …..... adet artar.
- Lavanta dikilecek alanın bu alana dikilebilecek fide sayısına oranı daima ... dir.

4) Problemin çözümüne yönelik olarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Problemi çözmek için uygun bir strateji belirleyiniz ve bu stratejiyi kullanarak çözümünüzü yapınız.

b) a seçeneğinde elde ettiğiniz çözümü, farklı bir strateji kullanarak doğrulayınız.

5) Aşağıda verilen çözüm stratejilerini inceleyiniz. Bu problemin çözümünde kullanılabilecek stratejileri "✓" ile kullanılamayacak stratejileri "X" ile işaretleyiniz.

☐ Lavanta ekilecek alanı bulup, bu alan için gerekli fide sayısını hesaplamak ve satın alınan fide sayısıyla karşılaştırmak.

☐ Bahçenin toplam alanını satın alınan fide sayısına bölerek gerekli fide sayısını belirlemek.

☐ 1 m^2 alana düşen fide sayısını bulup, lavanta ekilecek alan üzerinden gerekli fide sayısını hesaplamak ve satın alınan fide sayısıyla karşılaştırmak.

☐ Tüm bahçeye ekilebilecek fide sayısını bulup bunun lavanta ekim alanında kullanılacak kısmını hesaplamak ve mevcut fide sayısıyla karşılaştırmak.

☐ Lavanta ekilecek alanı ve satın alınan fide sayısıyla ekilebilecek toplam alanı bulup bu alanları karşılaştırmak.

6) Bu sivil toplum kuruluşu, tıbbi ve aromatik bitki bahçesinin yanında çocuk tarım uygulama alanı da yapmak istemektedir. Bu uygulama alanında bitki tarhları (ekim alanı) oluşturulacak, bu tarhların oluşturulması için kompost (bitki atıklarından oluşan karışım) hazırlanacaktır.

Verilen bilgilere göre aşağıdaki problemlerden hangisinde lavanta problemi ile aynı çözüm süreci izlenebilir? Gerekçesiyle açıklayınız.

a) Uygulama alanının %20'si için kompost hazırlanacaktır. Kompost hazırlanırken 3 ölçek toprak için 1 ölçek torf kullanılmaktadır. Toplam 120 L kompost hazırlanacağına göre kaç litre torf gerekir?

b) Uygulama alanının %20'si bitki tarhları için ayrılmıştır. Her 12 m^2 tarh alanı için 30 L kompost kullanılacaktır. Tarım uygulama alanı toplam 200 m^2 olduğuna göre kaç litre kompost gerekir?

c) Uygulama alanının %20'si bitki tarhları için ayrılmıştır. Bitki tarhlarının tamamı için 150 L kompost kullanılacaktır. Buna göre 1 m^2 tarh alanına kaç litre kompost düşer?

d) Bitki tarhlarının hazırlanması için 150 L kompost bulunmaktadır. Her 12 m^2 tarh alanı için 30 L kompost kullanılmaktadır. Bu kompost ile en fazla kaç m^2 bitki tarhı hazırlanabilir?

EK-2: CEVAP ANAHTARI

1)
- [✓] Bahçenin alanı
- [X] Lavanta dikilecek alan
- [✓] Lavanta dikilecek alanın bahçenin alanına oranı
- [X] Gerekli fide sayısı
- [X] 1 m^2 alana dikilecek fide sayısı
- [✓] Satın alınan fide sayısı

2) **(D)** Bahçenin alanı ile lavanta dikilecek alan doğru orantılıdır.

(D) Lavanta dikilecek alan ile bu alana dikilebilecek fide sayısı doğru orantılıdır.

(Y) Bahçenin alanı arttıkça her 1 m^2 alana dikilebilecek fide sayısı da artar.

(Y) Lavanta dikilecek alan bahçenin toplam alanının yarısından fazladır.

3) **a)**

Bahçenin Alanı (m^2)	Lavanta Dikilecek Alan (m^2)
100	35
200	70
300	105
400	140

Lavanta Dikilecek Alan (m^2)	Dikilecek Fide Sayısı (Adet)
15	30
30	60
45	90
60	120

b)
- Bahçenin alanı her 100 m^2 arttığında lavanta dikilecek alan 35 m^2 artar. (veya her 200 m^2 için 70 m^2 vd. orantılı değerler)
- Lavanta dikilecek alanın bahçenin alanına oranı daima %35'tir. (veya 7 : 20 vd. denk oranlar)
- Lavanta dikilecek alan her 15 m^2 arttığında dikilebilecek fide sayısı 30 adet artar. (veya her 30 m^2 için 60 adet vd. orantılı değerler)
- Lavanta dikilecek alanın dikilebilecek fide sayısına oranı daima 15 : 30'dur. (veya 1 : 2 vb. denk oranlar)

4) **a)** Doğru sonuca ulaştıran farklı stratejiler uygulanabilir. Stratejiler uygulanırken oran tablosu, çift sayı doğrusu, kesir gibi farklı temsillerden yararlanılabilir; birim oran, değişim çarpanı, içler dışlar çarpımı, dört işlem yöntemleri kullanabilir. Problemi çözmeye farklı adımlarla başlanabilir.

Problemin Çözümü İçin Örnek Stratejiler:

I. Strateji ve Adımları:

- Bahçe alanı ile lavanta alanı (%35) arasında ve
- Lavanta ekim alanı ile fide sayısı arasında olmak üzere iki orantı ilişkisi oluşturulur:
  i. Lavanta için ayrılan alan bulunur (70 m^2).
  ii. Lavanta için ayrılan alana önerilen dikim oranına göre gerekli fide sayısı bulunur (140 fide).
  iii. Satın alınan fide sayısı ile gerekli fide sayısı karşılaştırılır:
  150 - 140 = 10 adet fide fazladır. Yani satın alınan fideler yeterlidir.

II. Strateji ve Adımları:

- Bahçe alanı ile lavanta ekim alanı (%35) arasında ve
- Fide sayısı ile bu fidelerin ekilebileceği alan arasında olmak üzere iki orantı ilişkisi oluşturulur:
  i. Lavanta için ayrılan alan bulunur (70 m^2).
  ii. Satın alınan 150 adet fidenin ekilebileceği alan bulunur (75 m^2).
  iii. Satın alınan 150 adet fide, önerilen dikim oranına göre 75 m^2 alanı dikmeye yeterlidir. Lavanta için ayrılan alan 70 m^2 olduğundan satın alınan fideler yeterlidir; 5 m^2 alana karşılık gelen 10 fide artar.

III. Strateji ve Adımları:

- Bahçe alanı ile toplam fide sayısı arasında ve
- Toplam fide sayısı ile lavanta ekilecek alanına karşılık gelen fide sayısı arasında olmak üzere iki orantı ilişkisi oluşturulur:
  i. Tüm bahçeye (200 m^2 alana) ekilebilecek fide sayısı bulunur (400 adet fide).
  ii. Bunun lavanta ekilen %35'lik kısmına düşen fide sayısı bulunur (140 adet fide).
  iii. Satın alınan fide sayısı ile ekilebilecek fide sayısı arasındaki fark bulunur:
  (150 – 140 = 10 fide fazladır, yeterlidir.)

b) Öğrenci yorumuna bağlıdır.

5) ☑ Lavanta ekilecek alanı bulup, bu alan için gerekli fide sayısını hesaplamak ve satın alınan fide sayısıyla karşılaştırmak.

☒ Bahçenin toplam alanını satın alınan fide sayısına bölerek gerekli fide sayısını belirlemek.

☑ 1 m^2 alana düşen fide sayısını bulup, lavanta ekilecek alan üzerinden gerekli fide sayısını hesaplamak ve satın alınan fide sayısıyla karşılaştırmak.

☑ Tüm bahçeye ekilebilecek fide sayısını bulup bunun lavanta ekim alanında kullanılacak kısmını hesaplamak ve mevcut fide sayısıyla karşılaştırmak.

☑ Lavanta ekilecek alanı ve satın alınan fide sayısıyla ekilebilecek toplam alanı bulup bu alanları karşılaştırmak.

6) Doğru cevap B seçeneğidir. Her iki problemde de önce toplam alanın belirli bir yüzdesine karşılık gelen alan, ardından bu alana karşılık gelen fide sayısı doğru orantı kullanılarak bulunur.

Örneğin

- Toplam alanın belirli yüzdesine karşılık gelen alan: 200 m^2 alanın %20'si 40 m^2dir.
- Bu alana karşılık gelen fide sayısı: 12 m^2 için 30 L kompost kullanıldığından 40 m^2 için 100 L kompost gerekir.

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 -Verilen ve Bulunacak Nicelikleri Ayırt Etme	Bahçe alanı, %35 oranı ve satın alınan fide sayısının doğrudan verildiğini; lavanta alanı, gerekli fide sayısı ve birim alandaki fide sayısının çözüm sırasında belirlenebileceğini doğru ayırt eder.	Problemde verilen ve çözüm sırasında belirlenecek altı nicelikten dört veya beşini doğru ayırt eder.	Problemde verilen ve çözüm sırasında belirlenecek altı nicelikten birini, ikisini veya üçünü doğru ayırt eder.	Problemdeki niceliklere ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
2 - Doğru Orantılı Durumlar Arasındaki İlişkileri Belirleme	Bahçe alanı, lavanta dikilecek alan ve fide sayısı arasındaki ilişkilere yönelik verilen dört ifadenin tamamını doğru değerlendirir.	Bahçe alanı, lavanta dikilecek alan ve fide sayısı arasındaki ilişkilere yönelik verilen dört ifadeden üçünü doğru değerlendirir.	Bahçe alanı, lavanta dikilecek alan ve fide sayısı arasındaki ilişkilere yönelik verilen dört ifadeden birini veya ikisini doğru değerlendirir.	Bahçe alanı, lavanta dikilecek alan ve fide sayısı arasındaki ilişkilere yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
3 - Doğru Orantılı İlişkileri Tablo Temsiline Dönüştürme ve Yorumlama	Her iki oran tablosunu doğru tamamlar; 100 m^2 → 35 m^2 ve 15 m^2 → 30 adet fide ilişkilerinde oranların sabit kaldığını doğru yorumlar.	Tabloları ve yorum cümlelerinii tamamlar ancak tablodaki bir değerde veya yorum cümlelerinden birinde hata yapar.	Tabloların veya yorum cümlelerinin bir kısmını doğru tamamlar; tabloda ve yorum cümlelerinde birden fazla hata yapar.	Doğru orantılı ilişkileri tablo temsiline dönüştürme ve bunları yorumlamaya ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
4 - Problemin Çözümü İçin Strateji Oluşturma ve Uygulama	Problemde yer alan iki doğru orantı ilişkisini doğru oluşturur, bu ilişkilerdeki bilinmeyen nicelikleri doğru bulur ve 150 adet fidenin yeterli olduğu sonucuna ulaşır.	Problemde yer alan iki doğru orantı ilişkisinden en az birini doğru oluşturur veya iki ilişkiyi doğru oluşturmasına rağmen bilinmeyen nicelikleri bulmada hata yapar ve doğru sonuca ulaşamaz.	Problemde yer alan doğru orantı ilişkilerini doğru oluşturamaz ve 150 fidenin yeterli olup olmadığına ilişkin doğru sonuca ulaşamaz.	Problemin çözümüne ilişkin değerlendirilebilir bir strateji ve çözüm sunmaz.
5 - Çözümü Farklı Stratejiyle Doğrulama	4. soruda kullandığı çözüm stratejisinden farklı ve uygun bir strateji belirler ve stratejiyi doğru uygulayarak 150 adet fidenin yeterli olduğuna ilişkin çözümünü doğrular.	4. soruda kullandığı çözüm stratejisinden farklı ve uygun bir strateji belirler ancak uygulamada hata yaptığı için çözümünü doğrulayamaz.	4. soruda kullandığı çözüm stratejisinden farklı bir strateji belirler ancak belirlediği strateji problemin çözümüne uygun değildir.	Farklı strateji kullanarak çözümü doğrulamaya ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
6 - Farklı Çözüm Stratejilerini Değerlendirme	Doğru sonuca ulaştıran dört strateji ile uygun olmayan stratejiyi doğru ayırt eder.	Verilen beş çözüm stratejisinden dördünün uygunluğunu doğru değerlendirir.	Verilen beş çözüm stratejisinden birinin, ikisinin veya üçünün uygunluğunu doğru değerlendirir.	Farklı çözüm stratejilerinin uygunluğuna ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
7 - Çözüm Stratejisini Farklı Problemlerin Çözümüne Genelleme	B seçeneğini doğru belirler; her iki problemde de önce toplam alanın belirli bir yüzdesine karşılık gelen alanın, ardından bu alana karşılık gelen miktarın doğru orantı ilişkisi kullanılarak bulunduğunu açıklar.	B seçeneğini doğru belirler; ancak çözüm süreçleri arasındaki benzerliği açıklarken bu iki aşamadan yalnızca birini açıklar.	B seçeneğini doğru belirler ancak çözüm süreçleri arasındaki benzerliğe ilişkin uygun bir açıklama sunamaz.	Çözüm stratejisini farklı problemlerin çözümüne genellemeye ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 21			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	18-21 Yetkin	11-17 Gelişmekte	1-10 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve yeniden deneme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			

5. ETKİNLİK

MATEMATİK / 7. SINIF

Öğrenme Alanı / Tema	İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.2.2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren gerçek yaşam problemlerini çözebilme *a) Verilen gerçek yaşam problemlerindeki nicelikleri belirler.* *b) Nicelikler arasındaki eşitlik ve eşitsizlik ilişkilerini belirler.* *c) Belirlenen nicelikleri cebirsel olarak ifade eder.* *ç) Belirlenen nicelikleri ve ilişkileri denklem veya eşitsizlik olarak ifade eder.* *d) Denklem ve eşitsizliklerin çözümünde bir strateji oluşturur.* *e) Belirlediği stratejiyi çözüm için uygular.* *ğ) Çözüme ulaştıran stratejilerin uyarlanabileceği uygun genelleme ve sınıflamalar yapar.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlik, öğrencilerin gerçek yaşam durumundaki nicelikleri belirleme, nicelikler arasındaki ilişkileri tablo ve cebirsel ifadelerle gösterme, probleme uygun denklemi kurup çözme ve ulaştıkları sonucu problem bağlamında yorumlama becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir. Değerlendirme sürecinde öğrencilerin nicelikleri ve nicelikler arasındaki ilişkileri doğru belirleyebilmeleri, bu ilişkileri cebirsel ifadelerle gösterebilmeleri kritiktir. Ayrıca öğrencilerin tablo ile denklem çözümünden elde ettikleri sonuçları karşılaştırmaları ve farklı bir problem durumunda denklem kurarak sonucu bulabilmeleri önem taşımaktadır.

Etkinlik Adı: Sessiz Dönüşüm: Elektrikli Araçlar

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK-1'de yer alan "Sessiz Dönüşüm: Elektrikli Araçlar" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılır.
3. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrencilerin denklem içeren gerçek yaşam problemlerini çözebilme becerilerine ilişkin öğrenme kanıtları elde etmek, öğrenme ihtiyaçlarını belirlemek ve gelişimlerini desteklemek amacıyla uygulanacağı belirtilir.
4. Etkinliğin bireysel olarak gerçekleştirileceği ve süreç boyunca ders kitabı, defter veya dijital araç gibi yardımcı materyallerin kullanılmayacağı açıklanır.
5. Etkinliğin tamamlanması için bir ders saati (40 dakika) süre verilir. Süreç boyunca çalışmalar gözlemlenir; ihtiyaç duyulduğunda yalnızca yönergenin anlaşılmasına yönelik açıklamalar yapılır.
6. Süre sonunda çalışma kâğıtları EK-2'deki cevap anahtarı doğrultusunda incelenir; öğrencilerin performansı EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak değerlendirilir.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışmasındaki kanıta göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: Güçlü yön ve buna ilişkin çalışma kanıtı, gelişim ihtiyacı ve ilgili ölçüt, öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Enerji miktarlarının geçen süreye bağlı değişimini doğru belirlemiş, bu değişimleri tablo ve cebirsel ifadelerle uygun biçimde göstermişsin. Kurduğun denklemlerde cebirsel ifadeler arasındaki ilişkileri doğru kullanmış ve denklemleri geçerli stratejilerle çözmüşsün. 4. soruda bulduğun $x = 4$ değerini geçen süre olarak yorumlayarak batarya kapasitesini 73 kWh olarak belirlemişsin. 5. soruda A ve B istasyonlarının her kullanım miktarında eşit ücretlendirme yaptığını, B ve C istasyonlarının ise hiçbir kullanım miktarında eşit ücretlendirme yapmadığını doğru yorumlamışsın. Bir sonraki adım olarak, iki nicelik arasındaki ilişkiyi cebirsel ifadeler ve denklemle göstermeyi gerektiren yeni bir gerçek yaşam problemi oluşturup çözebilirsin.
Gelişmekte	Toprak'ın aracındaki enerji miktarını $(82 - 14x)$, Ekin'in aracındaki enerji miktarını $(13 + 9x)$ biçiminde doğru ifade etmiş ve bu ifadeleri eşitleyerek denklemi doğru kurmuşsun. Ancak çözüm adımlarından birinde yaptığın işaret hatası, x değerini hatalı bulmana neden olmuş. Bir sonraki adımda denklemin her iki tarafına uyguladığın işlemleri satır satır kontrol ederek çözümünü yeniden düzenleyebilirsin.
Başlangıç	Geçen süreye bağlı olarak Toprak'ın aracındaki enerji miktarının azaldığını, Ekin'in aracındaki enerji miktarının arttığını doğru belirleyerek nicelikleri doğru ilişkilendirmişsin. Ancak bu değişimlere karşılık gelen cebirsel ifadeleri yazarken Toprak için $(82 + 14x)$, Ekin için $(13 - 9x)$ yazmışsın. Nicelikler arasında belirlediğin ilişkiler ile cebirsel ifadelerde kullandığın işlem işaretlerini karşılaştırarak ifadelerini yeniden gözden geçirmelisin. Bir sonraki adımda düzelttiğin cebirsel ifadeleri kullanarak iki aracın enerji miktarlarının eşit olduğu durumu gösteren denklemi kurabilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüt açısından değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrenciden önce araçlardaki enerji miktarlarının geçen süreye bağlı olarak nasıl değiştiğini sözlü olarak açıklaması istenebilir; ardından bu ilişkiyi tablo veya cebirsel ifade ile göstermeye yönelik aynı ölçüte ilişkin tek bir görevi yeniden yanıtlama fırsatı verilebilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Tüm soruları doğru yanıtlayan öğrencilere, doğru sonuca ulaşma sürecinde kullandıkları bilgi, muhakeme ve gerekçelendirmeler dikkate alınarak geri bildirim verilir. Örneğin, *"Zaman ilerledikçe Toprak'ın aracındaki batarya enerjisinin azaldığını, Ekin'in aracındaki batarya enerjisinin ise arttığını doğru gerekçelendirdin ve nicelikler arasındaki ilişkiyi başarıyla kurdun. Tabloyu başlangıç anından (0. saat) itibaren doğru oluşturarak aritmetik işlemleri hatasız yürüttün ve eşit olmaları için geçen süreyi doğru belirledin. Nicelikler arasındaki ilişkiyi cebirsel ifadelere ve denkleme doğru şekilde aktardın. Denklem çözümünde eşitliğin korunumu ilkesini doğru uyguladın ve ulaştığın sonucu tabloyla doğruladın. Ayrıca başlangıçtaki enerji farkı ile iki aracın enerji miktarları arasındaki farkın her saat ne kadar azaldığını ilişkilendirerek farklı bir çözüm stratejisi geliştirdin. Matematiksel esnekliğin ve güçlü akıl yürütmen için seni kutlarım. İstasyonların birim enerji ücretlerini ve birbirinden farklı kampanya koşullarını doğru yorumladın. Yüzde ve tutar olarak verilen indirimleri cebirsel ifadelere uygun biçimde yansıttın. İstasyonlarda ödenecek ücretlerin eşit olduğu durumları doğru denklemlerle göstererek denklemleri hatasız çözdün. Ulaştığın sonuçları kullanılan enerji miktarı bağlamında değerlendirmen, matematiksel muhakemeni doğru kullandığını göstermektedir."* şeklinde geri bildirim verilebilir. Bu düzeydeki öğrenciler zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. Nicelikleri hatalı eşleştiren öğrencilere, *"Toprak'ın yola çıkarken aracındaki enerji miktarı Ekin'in aracındaki enerji miktarını etkiler mi? Metindeki bilgileri yeniden inceleyerek başlangıçtaki enerji miktarlarının ve saatlik tüketim ile şarj değerlerinin hangi sürücüye ait olduğunu tekrar kontrol edebilir misin?"* soruları yöneltilerek doğru eşleştirmeleri fark etmeleri sağlanabilir. Tabloyu doldururken hata yapan öğrencilere *"Toprak'ın yola çıktığı ve Ekin aracını şarja bağladığı anda (0. saat) bataryalarında ne kadar enerji vardı?", "Toprak'ın aracındaki enerji her saat 14 kWh azalırken Ekin'in aracındaki enerji her saat 9 kWh artıyorsa bu değişimleri tablonun her satırına doğru yansıttığından emin misin?", "Tabloda her iki aracın enerji miktarının eşit olduğu satırı incelediğinde süre ve enerji miktarları hakkında ne söyleyebilirsin?"* soruları yöneltilerek tablodaki değişimleri yeniden değerlendirmeleri istenebilir. Cebirsel ifadeleri oluşturmada ve denklem kurmada zorlanan öğrencilere, *"Toprak'ın aracındaki enerji her saat 14 kWh azalıyorsa x saat sonraki enerji miktarını başlangıçtaki 82 kWh'tan çıkararak mı yoksa ekleyerek mi ifade etmeliyiz? Ekin'in aracının bataryasındaki enerji artışını cebirsel olarak nasıl gösterebiliriz?", "Bu iki enerji miktarı eşit olduğunda cebirsel ifadeler arasında nasıl bir ilişki kurmalısın?"* soruları yöneltilerek cebirsel ifadelerini ve kurdukları denklemi yeniden gözden geçirmeleri istenebilir. Denklem çözümünde zorlanan öğrencilere, *"–14x terimini eşitliğin diğer tarafındaki x'li terimlerin yanına taşırken ya da her eşitliğin her iki tarafına 14x eklediğinde işaret nasıl değişmelidir? Sabit terimleri aynı tarafta toplarken işlem yönünü doğru kullandığından emin misin?"* ve *"Her iki taraftan aynı sayıyı çıkarırken ya da her iki*

tarafa aynı ifadeyi eklerken eşitliğin dengesi korunur mu? İşlem basamaklarını yeniden kontrol edebilir misin?" soruları yöneltilerek eşitliğin korunmasına yönelik yaptıkları işlemleri yeniden değerlendirmeleri istenebilir.

Denklemin son aşamasında x değerini bulurken hata yapan öğrencilere, "*Bu eşitlikte x'in katsayısı kaçtır? x'i yalnız bırakmak için eşitliğin her iki tarafına hangi işlemi uygulayabilirsin? Yaptığın işlemin eşitliği koruyup korumadığını nasıl kontrol edebilirsin?"* soruları ile bilinmeyeni yalnız bırakmaya yönelik uyguladıkları adımı yeniden gözden geçirmeleri istenebilir.

Yansıtma sürecindeki problem durumunda x değerini kullanarak batarya kapasitesini belirlerken hata yapan öğrencilere, *"Geçen süreyi hangi değişkenle temsil ettin? Araçların bataryaları aynı anda tamamen dolduğuna göre bu iki cebirsel ifade arasında nasıl bir eşitlik kurmalısın? Denklemden bulduğun x değeri batarya kapasitesini mi yoksa geçen süreyi mi göstermektedir? Batarya kapasitesini bulmak için bu x değerini oluşturduğun cebirsel ifadelerden birinde yerine yazman gerekmez mi?"* şeklindeki sorular yöneltilerek bulunan değerin problem bağlamındaki anlamını yeniden değerlendirmeleri beklenebilir.

İstasyonlarda ödenecek toplam ücretleri gösteren cebirsel ifadeleri oluşturmakta zorlanan öğrencilere, *"Her istasyonda indirim aynı şekilde mi uygulanmaktadır? İndirimlerden hangisi toplam ücretin belirli bir yüzdesine, hangisi kullanılan enerji miktarına, hangisi ise sabit bir tutara bağlıdır? A istasyonundaki yüzde indirimin, B istasyonundaki enerji miktarına bağlı indirimin ve C istasyonundaki sabit indirimin oluşturduğun cebirsel ifadelere doğru yansıyıp yansımadığını kontrol edebilir misin?"* soruları yöneltilerek cebirsel ifadelerini yeniden değerlendirmeleri istenebilir.

Cebirsel ifadeleri oluştururken veya denklemleri kurarken hata yapan öğrencilere, *"Her istasyonda uygulanan indirim aynı biçimde midir? İndirimlerin toplam ücret, kullanılan enerji miktarı veya sabit bir tutarla olan ilişkisini oluşturduğun ifadelere doğru yansıttın mı? Karşılaştırılan istasyonlara ait ifadeleri belirleyerek toplam ücretlerin eşit olduğu durumu denkleminde doğru gösterdiğinden emin misin?"* soruları yöneltilerek cebirsel ifadelerini ve denklemlerini yeniden değerlendirmeleri istenebilir.

Denklemleri çözerken hata yapan öğrencilere, *"Denklemin iki tarafında yaptığın değişiklikler eşitliğin dengesini koruyor mu? Benzer terimleri bir araya getirirken terimlerin işaretlerini doğru kullandın mı? Bulduğun değeri denklemde yerine yazarak çözümünü kontrol edebilir misin?"* soruları yöneltilerek denklem çözme süreçlerini yeniden gözden geçirmeleri istenebilir.

Denklemlerden elde ettiği sonuçları yorumlamakta zorlanan öğrencilere, *"x yerine farklı değerler vererek elde ettiğin eşitliklerin sağlanıp sağlanmadığını kontrol edebilir misin? Eşitlik seçilen her değer için sağlanıyorsa ya da hiçbir değer için sağlanmıyorsa bu durum, karşılaştırılan istasyonlarda ödenecek toplam ücretlerin eşitliği hakkında ne gösterir?"* soruları yöneltilerek sonuçları problem bağlamında doğru yorumlamaları sağlanabilir.

Farklılaştırma

Destekleme

Problem durumlarının yapılandırılmasına, eşitliğin her iki tarafında bilinmeyen bulunan (ax + b = cx + d) denklemler yerine, bilinmeyenin yalnızca bir tarafta yer aldığı (ax + b = c) daha sade denklemlerle başlanabilir. Bu süreçte yalnızca pozitif tam sayıların kullanıldığı problem durumları tercih edilebilir.

Örneğin, *"Ekin'in bataryasında başlangıçta 10 kWh enerji bulunmaktadır. Bataryanın tam dolu olması için 100 kWh enerjiye ulaşması gerekmektedir. Bataryaya eklenmesi gereken enerji miktarı x kWh olduğuna göre x'i bulmak için kurulacak denklemi yazınız." (10 + x = 100)* veya *"Ekin'in bataryasında başlangıçta 13 kWh enerji bulunmaktadır. Batarya her saat 9 kWh şarj olduğuna göre enerji miktarının 40 kWh seviyesine ulaşması için kaç saat geçmesi gerekir?" (13 + 9x = 40)* soruları üzerinden öğrencilerin yalnızca tek bilinmeyenli doğrusal denklemlere odaklanmaları sağlanabilir.

Aynı şekilde, *"Toprak'ın bataryasında başlangıçta 82 kWh enerji bulunmaktadır. Araç her saat 14 kWh enerji tükettiğine göre bataryadaki enerji miktarının 40 kWh seviyesine düşmesi için kaç saat geçmesi gerekir?"* biçiminde sorular yöneltilebilir.

Nicelikler ve ilişkileri belirleme bölümünde tek bir araç üzerinden ilerlenebilir. *"Toprak yola çıkmadan önce bataryasında ne kadar enerji vardı?", "Aracı kullandığı her saatte bataryadaki enerji nasıl değişmektedir?" ve "Toprak 2 saat yolculuk yaptığında bataryasındaki toplam enerji azalması kaç kWh olur?"* gibi sorularla öğrencilerin nicelikleri ve nicelikler arasındaki ilişkileri fark etmeleri desteklenebilir.

Denklem çözümünde zorlanan öğrenciler için işlem basamaklarını içeren etkinlikler hazırlanabilir. *"Eşitliğin her iki tarafından aynı sayıyı çıkarma", "x'li terimleri eşitliğin aynı tarafında bir araya getirme" ve "eşitliğin her iki tarafını katsayıya bölme"* gibi işlem adımlarının yer aldığı karışık kartlar verilerek öğrencilerden bu adımları doğru işlem sırasına göre düzenlemeleri istenebilir.

İşlem yükünü azaltmak ve öğrencinin cebirsel düşünmeye odaklanmasını sağlamak amacıyla denklem çözüm adımlarının iskelet olarak verildiği, öğrencilerin yalnızca eksik katsayıları veya işlem kutucuklarını dolduracağı etkinlikler tasarlanabilir.

Örneğin, "82 – 14x = 40 → – 14x = 40 – □" biçimindeki yapılandırılmış etkinliklerle öğrencilerin işlem basamaklarını takip etmeleri desteklenebilir.

Zenginleştirme

Hedefe ulaşan ve üst düzey matematiksel muhakeme becerisi sergileyen öğrenciler için aşağıdaki derinleştirme çalışmaları planlanabilir.

Öğrencilerin geriye doğru muhakeme ve problem kurma becerilerini geliştirmek amacıyla, sonucu hazır verip başlangıç koşullarını veya değişim oranlarını sorgulatan etkinlikler hazırlanabilir. Bu doğrultuda öğrencilere, "*Araçların bataryalarındaki enerji miktarının 5. saatte eşitlenmesi için başlangıçtaki enerji farkı ne olmalıdır?*" veya *"Bu eşitliğin 5. saatte gerçekleşmesi için araçların saatlik şarj ve tüketim değerleri nasıl değişmelidir?"* gibi açık uçlu, farklı başlangıç koşullarının ve değişim miktarlarının sorgulandığı sorular sorulabilir.

Öğrencilerden tablo veya sayı doğrusu gibi görsel araçlar kullanmadan, başlangıç enerji miktarları ve saatlik değişim miktarları belirli olan iki aracın enerji miktarlarının eşitlendiği süreyi (x) ifade eden genel bir kural geliştirmeleri istenebilir. Öğrencilerden bu kuralı, örneğin *"Başlangıç enerji farkı / saatlik toplam değişim miktarı"* biçiminde genellemeleri ve geliştirdikleri yöntemin neden her durumda geçerli olduğunu matematiksel olarak gerekçelendirmeleri beklenebilir.

Öğrencilerin farklı araçların enerji değişimlerini ilişkilendirerek çok adımlı muhakeme becerilerini geliştirmeleri amacıyla açık uçlu problem durumları sunulabilir. Bu doğrultuda öğrencilere, *"Melike de Toprak ve Ekin ile aynı anda aracını şarj etmeye başlamıştır. Melike'nin aracının bataryasında başlangıçta 38 kWh enerji bulunmaktadır. Kullandığı şarj ünitesi bataryaya her saat 12 kWh enerji aktarmaktadır. Buna göre Melike'nin aracındaki enerji miktarının Ekin'in aracındaki enerji miktarının 2 katı olması için geçen süreyi belirlemeye yönelik bir strateji geliştiriniz ve uygulayınız."* biçiminde denklem kurma problemleri yöneltilebilir. Öğrencilerin çözüm sürecinde denklemleri eşitleme, tablo oluşturma veya grafik üzerinde ilişki kurma gibi farklı stratejileri kullanmaları teşvik edilebilir.

EK-1: ÇALIŞMA KAĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

SESSİZ DÖNÜŞÜM: ELEKTRİKLİ ARAÇLAR

Elektrikli araçlar, günümüzde ulaşım teknolojilerindeki dönüşümün önemli bir parçası hâline gelmiştir. Yakıt yerine elektrik enerjisi kullanan bu araçların sayısı dünyada ve ülkemizde her geçen gün artmaktadır. Bu araçlar, hareket etmek için gerekli elektrik enerjisini bataryalarında depolar. Bataryaların depolayabildiği enerji miktarı kWh (kilovatsaat) birimiyle ifade edilir.

Toprak, bataryası tam dolu olan elektrikli aracıyla yola çıkarken aynı anda Ekin de bataryasında 13 kWh enerji bulunan elektrikli aracını ev tipi alternatif akım şarj ünitesine bağlamıştır.

Toprak'ın kullandığı aracın batarya kapasitesi 82 kWh'tır. Toprak uzun yolda saatte 100 km sabit hızla ilerlediğinden aracının bataryasındaki enerji miktarı her saatte 14 kWh azalmaktadır.





Ev tipi alternatif akım şarj ünitesi Ekin'in aracının bataryasına her saatte 9 kWh enerji aktarmaktadır.

Buna göre Toprak'ın aracındaki enerji miktarı ile Ekin'in aracının enerji miktarı başlangıçtan kaç saat sonra eşit olur?

Yukarıdaki problemi çözmek için 1, 2 ve 3. soruları cevaplayınız.

1) Araçlardaki enerji miktarlarının başlangıçtan kaç saat sonra eşit olduğunu belirlemek için aşağıdaki niceliklerin Toprak'ın ve Ekin'in araçlarındaki enerji miktarlarından hangisi veya hangileriyle ilişkili olduğunu belirleyiniz. İlişkili olan kutucukları (✓), ilişkili olmayan kutucukları (X) ile işaretleyiniz. Belirlediğiniz ilişkilerden yararlanarak aşağıdaki cümlelerde yer alan boşlukları doldurunuz.

Nicelik	Toprak'ın Aracındaki Enerji Miktarı	Ekin'in Aracındaki Enerji Miktarı
Toprak'ın aracının başlangıçtaki enerji miktarı	☐	☐
Ekin'in aracının başlangıçtaki enerji miktarı	☐	☐
Geçen süre	☐	☐
Toprak'ın aracının bir saatte tükettiği enerji miktarı	☐	☐
Ekin'in aracına bir saatte aktarılan enerji miktarı	☐	☐

Toprak'ın aracındaki enerji miktarı geçen süre arttıkça .....

Ekin'in aracındaki enerji miktarı geçen süre arttıkça .....

Her iki aracın enerji miktarı ..... bağlıdır.

2) Aşağıdaki tabloyu, başlangıçtan itibaren geçen her bir saat için araçların bataryalarında bulunan enerji miktarlarını hesaplayarak tamamlayınız. Araçların enerji miktarlarının hangi saatte eşitlendiğini tablo üzerinden bulunuz.

Geçen süre (saat)	Toprak'ın Aracındaki Enerji Miktarı (kWh)	Ekin'in Aracındaki Enerji Miktarı (kWh)	Eşit Olup Olmama Durumu
0			

3) Saat cinsinden geçen süreyi "x" kabul ederek Toprak'ın ve Ekin'in araçlarındaki enerji miktarlarını gösteren cebirsel ifadeleri yazınız. Bu ifadelerden yararlanarak araçlardaki enerji miktarlarının eşit olduğu durumu gösteren denklemi kurup çözünüz.

Toprak'ın aracındaki enerji miktarı:

Ekin'in aracındaki enerji miktarı:

Denklem:

4) Depolayabilecekleri en fazla enerji miktarı eşit olan iki elektrikli araç, farklı hızlarda enerji aktaran iki şarj istasyonunda aynı anda şarj edilmeye başlanmıştır. Şarj işlemi başladığında araçlardan birinde 45 kWh enerji bulunmakta ve bağlı olduğu şarj istasyonu araca saatte 7 kWh enerji aktarmaktadır. Diğer araçta ise 13 kWh enerji bulunmakta ve bağlı olduğu şarj istasyonu araca saatte 15 kWh enerji aktarmaktadır. Her iki araç da aynı anda tamamen şarj olmuştur.

Buna göre araçlar tamamen şarj olduğunda her birinde bulunan enerji miktarını belirleyiniz.

5) Bir sürücü, elektrikli aracını şarj etmek için üç farklı şarj istasyonunda ödeyeceği ücretleri karşılaştırmaktadır. Birim enerji ücretleri ve uygulanan kampanyalar farklı olan bu istasyonlarda gerçekleştirilen şarj işlemlerine ilişkin bilgiler aşağıdaki görsellerde verilmiştir.



Sürücünün aracını en az 1 kWh enerji ile şarj edeceği ve kullanılan enerji miktarının x kWh ile gösterileceği kabul edilerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) A, B ve C istasyonlarında ödenecek toplam ücretleri gösteren cebirsel ifadeleri yazınız.

b) A ve B istasyonlarında ödenecek toplam ücretlerin eşit olduğu durumu ifade eden denklemi yazınız ve çözünüz. Ulaştığınız sonucu yorumlayınız.

c) B ve C istasyonlarında ödenecek toplam ücretlerin eşit olduğu durumu gösteren denklemi kurunuz ve çözünüz. Elde ettiğiniz sonucu problem bağlamında yorumlayınız.

EK-2: CEVAP ANAHTARI

1)

Nicelik	Toprak'ın aracındaki enerji miktarı	Ekin'in aracındaki enerji miktarı
Toprak'ın aracının başlangıçtaki enerji miktarı	✓	✗
Ekin'in aracının başlangıçtaki enerji miktarı	✗	✓
Geçen süre	✓	✓
Toprak'ın aracının bir saatte tükettiği enerji miktarı	✓	✗
Ekin'in aracına bir saatte aktarılan enerji miktarı	✗	✓

Toprak'ın aracındaki enerji miktarı geçen süre arttıkça azalır.

Ekin'in aracındaki enerji miktarı geçen süre arttıkça artar.

Her iki aracın bataryasındaki enerji miktarı geçen süreye bağlıdır.

2)

Geçen süre (saat)	Toprak'ın Aracındaki Enerji Miktarı	Ekin'in Aracındaki Enerji Miktarı	Eşit Olup Olmama Durumu
0	82	13	Eşit değil
1	82 - 14 = 68	13 + 9 = 22	Eşit değil
2	82 - 2 . 14 = 54	13 + 2.9 = 31	Eşit değil
3	82 - 3 . 14 = 40	13 + 3.9 = 40	Eşit

3) Toprak'ın Aracındaki Enerji Miktarı: $82 - 14x$

Ekin'in Aracındaki Enerji Miktarı: $13 + 9x$

Denklem: $82 - 14x = 13 + 9x$

1. Yöntem

$82 - 14x = 13 + 9x$

$82 - 13 = 9x + 14x$

$69 = 23x$

$\frac{69}{23} = \frac{23}{23}\ x$

$3 = x$

2. Yöntem

$82 - 14x = 13 + 9x$

$82 - 14x + 14x = 13 + 9x + 14x$

$82 = 13 + 23x$

$82 - 13 = 13 + 23x - 13$

$69 = 23x$

$\frac{69}{23} = \frac{23}{23}\ x$

$3 = x$

Öğrenciden yalnızca sonuca ulaşması değil, denklemi/eşitsizliği çözmek için kullandığı işlem basamaklarını göstermesi beklenir. Sonuç daha önceki bir temsil üzerinden belirlenmiş olsa dahi öğrencinin eşitliğin korunumu ya da geçerli başka bir stratejiyle yaptığı işlemleri aşamalı olarak göstermesi beklenir.

4) Geçen süre: x

Birinci araçta depolanan toplam enerji miktarı: 45 + 7x

İkinci araçta depolanan enerji miktarı: 13 + 15x

Denklem: 45 + 7x = 13 + 15x

1. Yöntem

$45 + 7x = 13 + 15x$

$45 - 13 = 15x - 7x$

$32 = 8x$

$\frac{32}{8} = x$

$4 = x$

2. Yöntem

$45 + 7x = 13 + 15x$

$45 + 7x - 7x = 13 + 15x - 7x$

$45 = 13 + 8x$

$45 - 13 = 13 + 8x - 13$

$32 = 8x$

$\frac{32}{8} = \frac{8}{8}x$

$4 = x$

Denklemin çözümünden x = 4 bulunur. Bu değer, araçların tamamen şarj olması için geçen süreyi gösterir. Araçlar tamamen şarj olduğunda bataryada bulunan enerji miktarını belirlemek için x = 4 değeri, enerji miktarını gösteren cebirsel ifadelerden herhangi birinde yerine yazılır. Örneğin, 45 + 7.4 = 73 olduğundan batarya kapasitesi 73 kWh olarak bulunur.

Öğrenciden yalnızca sonuca ulaşması değil, denklemi/eşitsizliği çözmek için kullandığı işlem basamaklarını göstermesi beklenir. Sonuç daha önceki bir temsil üzerinden belirlenmiş olsa dahi öğrencinin eşitliğin korunumu ya da geçerli başka bir stratejiyle yaptığı işlemleri aşamalı olarak göstermesi beklenir.

5) **a)** "x" kWh için A, B ve C istasyonlarında ödenecek toplam ücretleri gösteren cebirsel ifadeler:

A İstasyonu: "20x - (20x . %20)" ya da "20x – 4.x" ya da "16x"

B İstasyonu: "(22–6).x" ya da "16x"

C İstasyonu: "16x–15"

b) $20x-(20x.\%20) = (22-6).x$

$$20x-4x = 16.x$$

$$16x = 16x$$

$$x = x$$

$$0 = 0$$

Denklem her x değeri için sağlandığından, araç kaç kWh şarj edilirse edilsin A ve B istasyonlarında ödenecek toplam ücret her zaman birbirine eşittir.

c) $(22-6).x = 16x-15$

$$16x = 16x-15$$

$$0 = -15$$

Elde edilen $0 = -15$ ifadesi doğru olmadığından, denklemi sağlayan herhangi bir x değeri bulunmamaktadır. Dolayısıyla B ve C istasyonlarındaki ödeme tutarları hiçbir zaman eşitlenemez. C istasyonu, sabit 15 TL indirimden dolayı her zaman B istasyonundan 15 TL daha ucuzdur.

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Nicelikleri İnceleme ve İlişkileri Belirleme	Nicelikler ve ilgili araçların enerji miktarları arasındaki ilişkiyi doğru belirler.	Verilen nicelikleri araçların enerji miktarlarıyla genel olarak doğru ilişkilendirir ancak bir niceliği ilişkilendirirken hata yapar.	Verilen nicelikleri araçların enerji miktarlarıyla kısmen doğru ilişkilendirir ve birden fazla niceliği ilişkilendirmede hata yapar.	Niceliklerin hangi araçla ilişkili olduğuna dair değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
2 - Enerji Miktarı İle Süreyi İlişkilendirme	Geçen süre arttıkça Toprak'ın aracındaki enerji miktarının azaldığını, Ekin'in aracındaki enerji miktarının arttığını ve her iki aracın enerji miktarının geçen süreye bağlı olduğunu doğru belirtir.	Araçların enerji miktarlarının geçen süreye göre nasıl değiştiğine ve geçen süreye bağlı olduğuna dair verilen ilişkilerden birinde hata yapar.	Araçların enerji miktarlarının geçen süreye göre nasıl değiştiğine ve geçen süreye bağlı olduğuna dair verilen ilişkilerden ikisinde hata yapar.	Araçların enerji miktarlarının değişimi ile geçen süre arasındaki ilişkilendirmeye dair değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
3 - Tablo Temsilini Oluşturma	0, 1, 2 ve 3. saatlerde Toprak'ın aracındaki enerji miktarını sırasıyla 82, 68, 54 ve 40 kWh; Ekin'in aracındaki enerji miktarını ise 13, 22, 31 ve 40 kWh olarak doğru gösterir ve 3. saatte eşitliği belirler.	Araçların enerji miktarlarının saatlere göre değişimini tabloya genel olarak doğru yansıtır; enerji değerlerlerinden birini hesaplama sürecinde veya eşitliğin gerçekleştiği saati belirleme aşamalarından birine hata yapar.	Araçların enerji miktarlarının saatlere göre değişimini tabloya kısmen doğru yansıtır; birden fazla enerji değerini hesaplama sürecinde ve/veya eşitliğin gerçekleştiği saati belirlemede hata yapar.	Araçların enerji miktarlarının zamana bağlı değişimini tablo üzerinde temsil etmeye dair değerlendirmeye yetecek bir yanıt sunmaz.
4 - Cebirsel İfade Yazma ve Denklem Kurma	S3'te $82-14x$ ve $13+9x$ ifadelerini oluşturur ve $82-14x = 13+9x$ denklemini doğru kurar; S4'te $45+7x$ ve $13+15x$ ifadelerini oluşturup $45+7x = 13+15x$ denklemini kurar; S5'te A, B ve C istasyonlarına ait ücretleri sırasıyla $16x$, $16x$ ve $16x-15$ biçiminde ifade eder ve B ve C ile A ve B istasyonlarının ücretlerini karşılaştırmaya uygun denklemleri kurar.	S3, S4 ve S5'te cebirsel ifadelerin ve denklemlerin çoğunu doğru oluşturur, ifadelerden veya denklemlerden yalnız birinde düzeltme gerekir.	S3, S4 veya S5'te en az bir niceliği doğru cebirsel ifadeyle gösterir, diğer cebirsel ifadeleri veya eşitlik durumunu gösteren denklemleri oluşturmada eksik ya da hatalı gösterimler kullanır.	S3, S4 ve S5'te nicelikleri cebirsel ifadelerle gösterme veya bu ifadelerden eşitlik durumuna uygun denklem kurmaya ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
5 - Denklem Çözme Stratejilerini Uygulama	S3, S4 ve S5'te eşitliğin korunumu ya da geçerli başka bir stratejiyle denklemleri doğru çözer; S3'te $x = 3$, S4'te $x = 4$ sonucuna ulaşır, S5'te ise sırasıyla $0 = 0$ ve $0 = -15$ sonuçlarını elde eder.	S3, S4 ve S5'te denklemleri çözmeye yönelik uygun stratejiyi büyük ölçüde doğru uygular; çözüm adımlarından birinde işlem veya işaret hatası nedeniyle düzeltme gerekir.	S3, S4 veya S5'te denklemi çözmeye yönelik uygun en az bir işlem uygular, sonraki çözüm adımlarında eksik ya da hatalı işlemler yapar.	S3, S4 ve S5'te denklem çözümüne ilişkin değerlendirilebilir bir işlem veya strateji sunmaz.

6 - Farklı Gerçek Yaşam Durumlarına Uygulama ve Yorumlama	S4 ve S5'te denklem çözüm sürecini farklı gerçek yaşam durumlarına uygun biçimde uygular; S4'te x = 4 değerinin geçen süreyi gösterdiğini belirleyerek batarya kapasitesinin 73 kWh olduğunu bulur. S5'te A ve B istasyonları için elde edilen eşitliğin her x değeri için sağlandığını, B ve C istasyonları için elde edilen çelişkinin ise denklemi sağlayan bir x değeri bulunmadığını doğru yorumlar ve sonuçları ücret bağlamında açıklar.	S4 ve S5'te denklem çözüm sürecini farklı gerçek yaşam durumlarına büyük ölçüde uygun biçimde uygular; elde edilen sonuçların problem bağlamındaki yorumlarından birinde tek bir düzeltme gerekir.	S4 veya S5'te denklem çözüm sürecini farklı gerçek yaşam durumuna kısmen uygular; elde ettiği sonucun problem bağlamındaki anlamını belirlemede eksik ya da hatalı ifadeler kullanır.	S4 ve S5'te denklem çözüm sürecinin farklı gerçek yaşam durumlarına uygulanmasına ve elde edilen sonuçların problem bağlamında yorumlanmasına ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 18			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	15-18 Yetkin	9-14 Gelişmekte	1-8 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve yeniden deneme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			

MATEMATİK / 7. SINIF

Öğrenme Alanı / Tema	İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.2.2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren gerçek yaşam problemlerini çözebilme *a) Verilen gerçek yaşam problemlerindeki nicelikleri belirler.* *b) Nicelikler arasındaki eşitlik ve eşitsizlik ilişkilerini belirler.* *c) Belirlenen nicelikleri cebirsel olarak ifade eder.* *ç) Belirlenen nicelikleri ve ilişkileri denklem veya eşitsizlik olarak ifade eder.* *d) Denklem ve eşitsizliklerin çözümünde bir strateji oluşturur.* *e) Belirlediği stratejiyi çözüm için uygular.* *ğ) Çözüme ulaştıran stratejilerin uyarlanabileceği uygun genelleme ve sınıflamalar yapar.* *h) Genellemenin geçerliliğini matematiksel örneklerle değerlendirir.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlik, öğrencilerin gerçek yaşam durumunda verilen nicelikleri belirleme, sabit ve değişen nicelikleri ayırt etme, nicelikler arasındaki ilişkileri cebirsel ifadeler ve eşitsizliklerle modelleme, oluşturdukları eşitsizliği çözme ve ulaştıkları sonucu problem bağlamında yorumlama becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir. Değerlendirme sürecinde öğrencilerin, nicelikleri doğru belirlemeleri, nicelikler arasındaki ilişkilere uygun eşitsizlik kurmaları, eşitsizlik çözüm adımlarını açıklamaları, eşitsizlikteki niceliklerin değişiminin sonucu nasıl etkilediğini gerekçelendirmeleri ve farklı bir çözüm stratejisi kullanmaları kritiktir.

Etkinlik Adı: Daha Ekonomik… Ama Ne Zaman?

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK-1'de yer alan "Daha Ekonomik… Ama Ne Zaman?" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılır.
3. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrencilerin eşitsizlik içeren gerçek yaşam problemlerini çözebilme becerilerine ilişkin öğrenme kanıtları elde etmek, öğrenme ihtiyaçlarını belirlemek ve gelişimlerini desteklemek amacıyla uygulanacağı belirtilir.
4. Etkinliğin bireysel olarak gerçekleştirileceği ve süreç boyunca ders kitabı, defter veya dijital araç gibi yardımcı materyallerin kullanılmayacağı açıklanır.
5. Etkinliğin tamamlanması için bir ders saati (40 dakika) süre verilir. Süreç boyunca çalışmalar gözlemlenir; ihtiyaç duyulduğunda yalnızca yönergenin anlaşılmasına yönelik açıklamalar yapılır.
6. Süre sonunda çalışma kâğıtları EK-2'deki cevap anahtarı doğrultusunda incelenir; öğrencilerin performansı EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak değerlendirilir.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki cevaplarına göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Problemdeki nicelikleri ve bu niceliklerin geçen süreyle ilişkisini doğru belirlemiş; iki şarj seçeneğinin toplam harcamalarını verilen aylara göre doğru hesaplayıp karşılaştırarak evde şarjın hangi durumda daha ekonomik olduğunu doğru yorumlamışsın. 4. soruda toplam harcamaları uygun cebirsel ifadelerle gösterip eşitsizliği doğru kurarak çözmüş ve evde şarjın 16. aydan itibaren daha ekonomik olduğunu belirlemişsin. 5. soruda değişen birim enerji ücretini yeni duruma doğru uyarlamış, 6. soruda ise birim enerji ücreti ile kurulum ücretindeki değişimlerin evde şarjın daha ekonomik hâle geldiği ilk aya etkisini doğru belirleyip bu ilişkileri genelleyerek gerekçelendirmişsin. Bir sonraki adım olarak, kurulum ücreti ve birim enerji ücretleri değiştiğinde evde şarjın hangi koşullarda daha ekonomik olacağını genel bir ilişkiyle ifade edebilirsin.
Gelişmekte	4. soruda evde şarjın toplam harcamasını (36 000 + 800a) ve halka açık şarjın toplam harcamasını 3200a olarak doğru ifade etmişsin. Ancak evde şarjın daha ekonomik olduğu durumu gösterirken eşitsizliği 36 000 + 800a > 3200a biçiminde kurmuşsun. "Daha ekonomik" ifadesinin daha küçük toplam harcama anlamına geldiğini dikkate alarak eşitsizliğin yönünü yeniden belirleyebilirsin. Bir sonraki adım olarak, doğru kurduğun eşitsizliği çözerek ulaştığın sonucu evde şarjın hangi aydan itibaren daha ekonomik olduğu ile ilişkilendirebilirsin.
Başlangıç	Kurulum ücretinin sabit olduğunu ve aylık enerji tüketiminin geçen süreye bağlı olarak toplam harcamayı etkilediğini doğru belirlemişsin. Ancak evde şarj seçeneğinin toplam harcamasını cebirsel ifadeye dönüştürürken kurulum ücretini ifadeye eklememişsin. Aylık şarj giderini belirleyip kurulum ücretini de dikkate alarak cebirsel ifadeni yeniden oluşturabilirsin. Bir sonraki adım olarak, her iki şarj seçeneğine ait cebirsel ifadeleri kullanarak evde şarjın daha ekonomik olduğu durumu gösteren eşitsizliği kurmayı deneyebilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüt açısından değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrenciden önce iki şarj seçeneğinde toplam harcamayı oluşturan nicelikleri, bu niceliklerin geçen süreyle ilişkisini, kurulum ücretinin bir kez mi yoksa her ay mı ödendiğini ve aylık 200 kWh tüketimin her iki seçenkte toplam harcamayı nasıl etkilediğini sözlü olarak açıklaması istenebilir. Ardından aynı ölçüte yönelik tek bir görevi yeniden yanıtlama fırsatı verilebilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Tüm soruları doğru yanıtlayan öğrencilere, kullandıkları bilgi, muhakeme ve gerekçelendirmeler dikkate alınarak geri bildirim verilir. Örneğin *"Kurulum maliyeti gibi sabit bir değer ile aylık tüketime bağlı olarak değişen giderler arasındaki ilişkiyi analiz ederek nicelikleri çok iyi belirlemişsin. Ekonomik olma durumunu küçüktür sembolüyle doğru ifade edip bu ilişkiyi eşitsizliğe ve çözüme başarıyla dökmüşsün. İki şarj seçeneğinin aylık maliyetleri arasındaki farktan yararlanarak kurulum maliyetinin kaç ayda karşılanacağını ve evde şarjın kaçıncı aydan itibaren daha ekonomik olacağını belirlemeye yönelik geliştirdiğin strateji oldukça başarılı. Evdeki elektrik ücreti veya kurulum ücreti değiştiğinde, evde şarjın daha ekonomik olmaya başladığı ayın nasıl değişeceğini doğru açıklamışsın. Bu durum, maliyetler arasındaki ilişkiyi iyi anladığını gösteriyor."* şeklindeki açıklamalarla öğrencinin doğru akıl yürütmesi pekiştirilebilir. Bu düzeydeki öğrenciler zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. Nicelikleri belirlemede hata yapan öğrencilere *"İstasyondaki 1 kWh enerji ücreti evde şarj maliyetini hesaplarken kullanılır mı? Metindeki verileri tekrar inceleyerek hangi niceliklerin evde şarj ünitesi kurulumuna, hangilerinin sadece istasyondaki kullanıma ait olduğunu belirleyebilir misin?"* sorularıyla öğrencinin ilgili nicelikleri yeniden değerlendirmesi desteklenebilir. Her iki duruma ait toplam harcamayı etkileyen ortak niceliği belirleyemeyen öğrencilere *"Evde şarj seçeneğinde bir ay sonunda yapılan toplam harcama ile on ay sonunda yapılan toplam harcama aynı mıdır? Aynı durum halka açık şarj istasyonunda yapılan toplam harcama için de geçerli midir? Her iki seçenekte de birim enerji ücretleri farklı olsa bile, geçen ay sayısı arttıkça toplam tüketim ve toplam harcama nasıl değişir? Buna göre iki şarj seçeneğinin toplam maliyetini etkileyen değişen nicelik hangisidir?"* şeklindeki sorularla öğrencinin değişen niceliği fark etmesi sağlanabilir. Kurulum ücretinin zamanla değiştiğini düşünen öğrencilere *"Kurulum ücreti her ay yeniden ödenen bir gider midir yoksa sadece bir kez mi ödenir? Zaman geçtikçe bu tutarda bir değişiklik olur mu? Metindeki verileri kullanarak bu ücretin sabit mi yoksa değişken mi olduğunu tekrar kontrol edebilir misin?"* soruları aracılığıyla kurulum ücretinin sabit bir gider olduğu fark ettirilebilir. Evde şarj seçeneğindeki ücretleri eksik belirleyen öğrencilere *"Hakan Bey'in evdeki toplam maliyeti sadece kullandığı elektrikten mi oluşur yoksa ünite bedeli de bu hesaba eklenmeli midir?"* sorusu ile toplam maliyeti oluşturan ücretleri yeniden gözden geçirmesi istenebilir. Toplam harcama miktarının neye bağlı olduğunu belirleyemeyen öğrencilere *"Bir ay sonraki maliyet ile on ay sonraki maliyetin farklı olmasını sağlayan temel nicelik nedir? Her iki şarj seçeneğinde de ödenecek toplam tutarın artmasına neden olan ortak durum hangisidir?"* soruları yöneltilerek toplam harcamayı etkileyen ortak niceliğin belirlenmesinde yardımcı olunabilir.

Tabloda veya eşitsizlik çözümünde maliyetlerin 15. ayda eşitlendiğini bulmasına rağmen 16. ayda ekonomik olduğu yorumunu yapamayan öğrencilere *"15. ayda her iki seçeneğin maliyetinin tam olarak aynı olması evde şarjın daha ekonomik olduğu anlamına mı gelir? Problem bizden maliyetlerin eşit olduğu ayı mı yoksa evdeki harcamanın istasyona göre daha az olduğu ilk ayı mı bulmamızı istiyor? Ay sayısının 15'ten büyük bir tam sayı olması gerektiğini düşünürsek, tasarrufun başladığı ilk ay hangisidir?"* şeklinde sorular sorularak öğrencinin eşitlik durumu ile daha ekonomik olma durumunu ayırt etmesi beklenebilir.

Eşitsizliği kurarken veya çözerken hata yapan öğrencilere *"Probleme uygun eşitsizliği kurduğundan emin misin? Benzer terimleri bir araya getirirken işaretleri doğru kullandın mı? Değişkeni yalnız bırakmak için yaptığın işlemler eşitsizliğin doğruluğunu koruyor mu? Çözümünü yeniden kontrol eder misin?"* soruları üzerinden öğrencinin eşitsizliği kurma ve çözme basamaklarını yeniden kontrol etmesi sağlanabilir.

Niceliklerdeki değişimlerin etkisini analiz ederken hata yapan öğrencilere *"Evdeki elektrik ücreti artsaydı, her ay elde ettiğin tasarruf miktarı artar mıydı yoksa azalır mıydı? Tasarruf miktarının azalması, kurulum borcunun daha geç mi yoksa daha erken mi kapanmasına neden olur?"* veya "*Şarj ünitesinin kurulum ücreti azalsaydı başlangıçta ödenen kurulum maliyetinin telafi edilmesi daha uzun mu yoksa daha kısa mı sürerdi? Bu durum evde şarj etmenin daha ekonomik olduğu ilk ayı nasıl etkilerdi?"* soruları yöneltilerek niceliklerdeki değişimlerin sonuca etkisi üzerinde düşünmeleri teşvik edilebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

Problem durumu, eşitsizliğin her iki tarafında cebirsel ifade bulunan yapılar yerine değişkenin yalnızca bir tarafta yer aldığı ve yalnızca pozitif tam sayıların kullanıldığı senaryolarla başlatılabilir.

Nicelikleri belirleme basamağında, problemde yer alan nicelikler (kurulum ücreti, birim enerji ücreti, aylık enerji tüketimi, geçen ay sayısı vb.) hazır verilerek öğrencilerden bunlar arasından toplam harcama miktarını etkileyen nicelikleri seçmeleri istenebilir.

Toplam harcamayı oluşturan bileşenleri ayırt etme basamağında, kurulum maliyeti ile şarj giderini eşleştirme veya sınıflandırmaya yönelik çalışmalar yaptırılabilir.

Toplam harcama miktarını hesaplama basamağında, harcama miktarlarının daha erken eşitlendiği ve bazı işlemlerin hazır verildiği tablolardan yararlanılabilir.

Eşitsizlik çözme basamağında işlem yükünü azaltmak için eşitsizlik çözüm adımlarının şablon olarak verildiği ve öğrencilerin sadece eksik katsayıları dolduracağı uygulamalar tasarlanabilir.

Problemi farklı bir stratejiyle çözme basamağında, çözümü tamamlanmış bir problem incelenerek kullanılan çözüm stratejisine ilişkin çıkarımlarda bulunmaları sağlanabilir.

Zenginleştirme

Öğrencilerin geriye doğru muhakeme becerilerini geliştirmek amacıyla, sonucu hazır verip başlangıç koşullarını sorgulatan etkinlikler hazırlanabilir. Örneğin, evde yapılan şarjın 10. aydan itibaren ekonomik olması için kurulum ücretinin en fazla ne kadar olması gerektiği sorulabilir.

Öğrencilerin eşitsizliklerin çözüm aralığını kavramsal olarak anlamalarını sağlamak amacıyla her zaman veya hiçbir zaman sonuçlarına ulaştıran senaryolar sunulabilir. Örneğin Hakan Bey'in evindeki birim enerji ücretinin bir zam sonrasında istasyon ücreti ile tamamen aynı (16 TL) olduğu ve 36 000 TL kurulum ücretinin hala geçerli olduğu varsayılarak evde şarjın istasyondan ne zaman daha ekonomik olacağı sorgulatılabilir. Çözüm sürecinde $36\,000 < 0$ gibi bir eşitsizlikle karşılaşan öğrencinin bu durumun hiçbir zaman gerçekleşmeyeceğini gerekçelendirmesi beklenir. Benzer şekilde, kurulum ücretinin kampanya ile 0 TL olduğu ve evdeki kullanımın daha ucuz kaldığı bir durumda eşitsizliğin her zaman sağlandığının keşfedilmesi istenebilir.

Değişkenler arası kat ilişkisi kurma ve parantezli ifadelerle çalışma becerisini ölçmek için Hakan Bey'in bir arkadaşının istasyondaki toplam maliyetinin, Hakan Bey'in evdeki (kurulum dâhil) toplam maliyetinin 2 katından daha az olduğu ayları belirlemeye yönelik bir eşitsizlik kurgusu ($36\,000 < 2 \,.\, (36\,000 + 800a)$ gibi) yaptırılabilir.

Öğrencilere doğrudan sembolik bir eşitsizlik (örneğin $24\,000 + 600a < 1800a$) verilerek bu işleme uygun gerçek yaşamla ilişkili özgün bir problem hikayesi yazmaları istenebilir.

EK– 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

DAHA EKONOMİK... AMA NE ZAMAN?

Elektrikli araçlar; evlerde genellikle AC (alternatif akım) yöntemiyle, halka açık şarj istasyonlarında ise daha yüksek güçlü DC (doğru akım) yöntemiyle şarj edilmektedir. Hakan Bey, elektrikli aracını belirli aralıklarla halka açık bir DC şarj istasyonunda şarj etmektedir. Evine AC şarj ünitesi kurdurmayı düşünen Hakan Bey, AC şarj ünitesinin kurulum ve kullanım maliyetleri ile halka açık DC şarj istasyonunda şarj etmeye devam etmesi durumunda oluşacak maliyetleri değerlendirerek karar vermek istemektedir. Aşağıda farklı şarj seçeneklerine ait birim enerji ücretleri, AC şarj ünitesinin kurulum maliyeti ve Hakan Bey'in aylık ortalama enerji tüketimine ilişkin bilgiler verilmiştir.

AC Şarj Ünitesi	**Halka Açık DC Şarj İstasyonu**	**Hakan Bey'in Aracının Enerji Tüketimi**
		
Kurulum Ücreti 36 000 TL 1 kWh enerji ücreti 4 TL	1 kWh enerji ücreti 16 TL	Aylık Ortalama 200 kWh

Buna göre Hakan Bey'in evine şarj ünitesi kurulumu yapılarak aracını evde şarj etmesi, halka açık şarj istasyonunda şarj etmeye devam etmesine göre <u>en az</u> kaç ay sonra daha ekonomik olur?

Yukarıdaki problemi çözebilmek için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) Problemde verilen iki farklı şarj seçeneğine ait toplam harcama miktarlarını etkileyen nicelikleri belirleyerek ilgili alanlara yazınız ve aşağıdaki ifadeyi tamamlayınız.

<u>1. Seçenek</u> Eve şarj ünitesi kurularak aracını evde şarj etmesi durumunda toplam harcamayı etkileyen nicelikler:	**<u>2. Seçenek</u>** Aracını halka açık şarj istasyonunda şarj etmeye devam etmesi durumunda toplam harcamayı etkileyen nicelikler:
1. Nicelik:	1. Nicelik: .....
2. Nicelik:	2. Nicelik: .....
3. Nicelik:	3. Nicelik: .....
4. Nicelik:	

Problemde verilen her iki şarj seçeneğinde de toplam harcama miktarını etkileyen ortak nicelik: .....

2) Aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerleri verilen kelimelerden uygun olanları kullanarak tamamlayınız.

geçen süreye	**değişmez**	**şarj giderinden**	**küçük**	**kurulum ücreti**

- Geçen süre değişse de kurulum ücreti ..... .
- Evde şarj seçeneğinde toplam harcama miktarı, ... ile şarj giderinin toplamından oluşmaktadır.
- Halka açık DC şarj seçeneğinde toplam harcama miktarı yalnızca ..... oluşmaktadır.
- İki şarj seçeneğinde de toplam harcama miktarı, ... bağlı olarak değişmektedir.
- Evde şarj seçeneğinin toplam harcama miktarı, halka açık DC şarj istasyonundaki toplam harcama miktarından ..... olduğunda evde şarj daha ekonomiktir.

3) Evde şarj ünitesinin kurulumundan sonra aşağıda verilen geçen ay sayılarına göre her iki şarj seçeneğine ait toplam harcama miktarlarını bulunuz. Her bir değerde aracı evde şarj etmenin, halka açık şarj istasyonunda şarj etmeye göre daha ekonomik olup olmadığını belirleyiniz.

Geçen Süre(ay)	Kurulum Ücreti ile Evde Şarja Ait Toplam Harcama Miktarı (TL)	Halka Açık Şarja Ait Toplam Harcama Miktarı (TL)	Evde Şarjın Halka Açık Şarjdan Ekonomik Olma Durumu
1			
12			
15			
20			

4) İki seçeneğin bir aylık toplam şarj giderini hesaplayınız. Aradan geçen ay sayısını "a" kabul ederek her bir şarj seçeneğinin a ay sonundaki toplam harcama miktarını cebirsel olarak ifade ediniz. Aracı evde şarj etmenin daha ekonomik olduğu durumu gösteren eşitsizliği kurup çözünüz. Evde şarjın daha ekonomik olmaya başladığı ilk ayı belirleyiniz. Elde ettiğiniz sonuçları aşağıdaki ilgili alanlara yazınız.

Evde şarj seçeneğinin bir aylık şarj gideri:

.....

Halka açık şarj seçeneğinin bir aylık şarj gideri:

.....

Evde şarj seçeneğinin "a" ay sonundaki toplam harcama miktarı:

.....

Halka açık şarj seçeneğinin "a" ay sonundaki toplam harcama miktarı:

.....

Aracı evde şarj etmenin daha ekonomik olduğu durumu gösteren eşitsizlik ve çözümü:

5) Halka açık şarj istasyonunda 1 kWh enerji ücreti 14 TL olsaydı Hakan Bey'in evine şarj ünitesi kurdurarak aracını evde şarj etmesi, halka açık şarj istasyonunda şarj etmeye devam etmesine göre en az kaç ay sonra daha ekonomik olurdu?

6) Kurulum ücreti de dikkate alındığında, aşağıdaki değişikliklerin her biri için evde şarjın halka açık şarja göre daha ekonomik hâle geldiği ilk ayın nasıl değişeceğini belirleyiniz. Gerekçenizi açıklayınız.

a) Evde elektriğin 1 kWh enerji ücreti artsaydı (halka açık şarj istasyonundaki birim enerji ücretinden düşük kalacak şekilde):

b) Eve kurulan şarj ünitesinin kurulum ücreti daha düşük olsaydı:

EK-2: CEVAP ANAHTARI

1)

1. Seçenek Eve şarj ünitesi kurularak aracını evde şarj etmesi durumunda toplam harcamayı etkileyen nicelikler:	**2. Seçenek** Aracını halka açık şarj istasyonunda şarj etmeye devam etmesi durumunda toplam harcamayı etkileyen nicelikler:
1. Nicelik: Kurulum Ücreti (36 000 TL)	1. Nicelik: İstasyondaki 1 kWh enerji ücreti (16 TL)
2. Nicelik: Evdeki 1 kWh enerji ücreti (4 TL)	2. Nicelik: Aracın aylık ortalama enerji tüketimi (200 kWh)
3. Nicelik: Şarj ünitesinin kurulmasından sonra geçen ay sayısı	3. Nicelik: Geçen süre (Ay sayısı)
4. Nicelik: Aracın aylık ortalama enerji tüketimi (200 kWh)	

Problemde verilen her iki şarj seçeneğinde de toplam harcama miktarını etkileyen ortak nicelik: Geçen süre (Ay sayısı)

2)

- Geçen süre değişse de kurulum ücreti değişmez.
- Evde şarj seçeneğinde toplam harcama miktarı, kurulum ücreti ile şarj giderinin toplamından oluşmaktadır.
- Halka açık DC şarj seçeneğinde toplam harcama miktarı yalnızca şarj giderinden oluşmaktadır.
- İki şarj seçeneğinde de toplam harcama miktarı, geçen süreye bağlı olarak değişmektedir.
- Evde şarj seçeneğinin toplam harcama miktarı, halka açık DC şarj istasyonundaki toplam harcama miktarından küçük olduğunda evde şarj daha ekonomiktir.

3)

Toplam Süre(ay)	Evde Şarj Toplam Harcaması (TL)	Halka Açık Şarj Toplam Harcaması (TL)	Evde Şarjın Halka Şarjdan Ekonomik Olma Durumu
1	36 000 + (1 . 800) = 36 800 TL	1 . 3 200 = 3 200 TL	Ekonomik Değil
12	36 000 + (12 . 800) = 45 600 TL	12 . 3 200 = 38 400 TL	Ekonomik Değil
15	36 000 + (15 . 800) = 48 000 TL	15 . 3 200 = 48 000 TL	Ekonomik Değil (Ücretler Aynı)
20	36 000 + (20 . 800) = 52 000 TL	20 . 3 200 = 64 000 TL	Ekonomik

4) Evde şarj seçeneğinin bir aylık şarj gideri: 200 . 4 = 800 TL

Halka açık şarj seçeneğinin bir aylık şarj gideri: 200 . 16 = 3200 TL

Evde şarj seçeneğinin "a" ay sonundaki toplam harcama miktarı: 36 000 + 800a

Halka açık şarj seçeneğinin "a" ay sonundaki toplam harcama miktarı: 3 200a

Aracı evde şarj etmenin daha ekonomik olduğu durumu gösteren eşitsizlik:

36 000 + 800a < 3200a

1.Yol

36 000 + 800a < 3200α

36 000 + 800a - 800a < 3200a - 800a

36 000 < 2400a

$\frac{36\,000}{2400} < \frac{24\,000}{2400}$ a

15 < a

2.Yol

36 000 + 800a < 3200α

36 000 < 3200a - 800a

36 000 < 2400a

$\frac{36\,000}{2400} <$ a

15 < a

Eşitsizliğin çözümü a > 15'tir. Ay sayısı pozitif tam sayı olduğundan evde şarjın daha ekonomik olmaya başladığı ilk ay 16. aydır.

5) Halka açık istasyon ücreti 14 TL olsaydı:

Evde Şarj Aylık Gideri: 200 · 4 = 800 TL

Halka Açık Şarj Aylık Gideri: 200 · 14 = 2800 TL

Evde Şarj Toplam Tutar Cebirsel İfadesi: 36 000 + 800a

Halka Açık Şarj Toplam Tutar Cebirsel İfadesi: 2800a

Eşitsizlik: 36 000 + 800a < 2800a

1.Yol

36 000 + 800a < 2800α

36 000 + 800a- 800a < 2800a - 800a

36 000 < 2000a

$\frac{36\,000}{2000} < \frac{20\,000}{2000}$ a

18 < a

2.Yol

36 000 + 800a < 2800α

36 000 < 2800a - 800a

36 000 < 2000a

$\frac{36\,000}{2000} <$ a

18 < a

Bu durumda evde şarj ancak 19. aydan itibaren daha ekonomik olurdu.

6)

a) Evde elektriğin birim enerji ücreti arttığında, evde şarj etmenin aylık harcaması da artar. Böylece evde şarj ile halka açık şarj arasındaki aylık harcama farkı azalır. Kurulum için yapılan başlangıç harcamasının karşılanması daha uzun süreceğinden evde şarjın daha ekonomik hâle geldiği ilk ay daha geç olur.

Öğrenci bu sonuca eşitsizlik kurarak, uygun sayısal değerler deneyerek veya iki seçeneğin toplam harcamalarındaki değişimi karşılaştırarak ulaşabilir.

b) Şarj ünitesinin kurulum ücreti azaldığında başlangıçta yapılan harcama azalır. Bu harcamanın karşılanması daha kısa süreceğinden evde şarjın daha ekonomik hâle geldiği ilk ay daha erken olur.

Öğrenci bu sonuca eşitsizlik kurarak, uygun sayısal değerler deneyerek veya kurulum ücretindeki azalmanın toplam harcamaya etkisini açıklayarak ulaşabilir.

Öğrencinin yukarıdaki açıklamalarla aynı matematiksel anlamı taşıyan ve doğru akıl yürütmeye dayanan farklı açıklamaları da doğru kabul edilmelidir. Öğrenci eşitsizlikten yararlanabilir, örnek değerler deneyebilir veya değişen ücretlerin toplam harcamalar üzerindeki etkisini sözel olarak açıklayabilir.

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1- Nicelikleri Belirleme ve Sınıflandırma	Her iki şarj seçeneğinde harcamayı etkileyen nicelikleri doğru belirler; geçen ay sayısının her iki seçenekte de harcama miktarını etkileyen ortak nicelik olduğunu ortaya koyar.	Toplam harcamayı etkileyen nicelikleri ve ortak niceliği genel olarak doğru belirler ancak bunlardan birini belirlemede veya ilişkilendirmede hata yapar.	Nicelikleri ilgili şarj seçenekleriyle ilişkilendirme ve ortak niceliği belirleme sürecini kısmen doğru gerçekleştirir; bu süreçte eksiklik veya hata bulunur.	Problemdeki nicelikleri ilgili şarj seçeneğiyle ilişkilendirme ve her iki şarj seçeneğinde toplam harcamayı etkileyen ortak niceliği belirlemeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
2 - Nicelikler Arasındaki İlişkileri Açıklama	Toplam harcamayı oluşturan niceliklerin geçen süreyle ilişkisini doğru açıklar; evde şarjın daha ekonomik olması için evdeki toplam harcamanın halka açık şarjdaki toplam harcamadan küçük olması gerektiğini belirtir.	Toplam harcamayı oluşturan niceliklerin geçen süreyle ilişkisini ve ekonomik olma durumunu açıklarken en az üçünü doğru açıklar; en fazla iki ilişkide eksik ya da hatalı ifade kullanır.	Toplam harcamayı oluşturan niceliklerin geçen süre ile ilişkisi veya ekonomik olma durumuna ilişkin ilişkilerden bir veya ikisini doğru açıklar; diğer ilişkilerde eksik ya da hatalı ifadeler kullanır.	Toplam harcamayı oluşturan niceliklerin geçen süre ile ilişkisi ve ekonomik olma durumuna ilişkin değerlendirilebilir bir açıklama sunmaz.
3 - Toplam Harcamaları Karşılaştırma ve Ekonomik Olma Durumunu Belirleme	Verilen aylar için iki şarj seçeneğinin toplam harcama miktarlarını doğru belirler, toplam harcamaları karşılaştırarak evde şarjın ekonomik olmadığı, harcamaların eşit olduğu ve evde şarjın ekonomik olduğu durumları doğru belirler.	Verilen aylar için toplam harcama miktarlarını belirleme ve bu miktarlara göre ekonomik olma durumunu yorumlamada yalnız bir hata yapar.	Verilen aylardan en az biri için toplam harcama miktarlarını doğru belirler ve ekonomik olma durumunu doğru yorumlar, diğer durumlarda eksik ya da hatalı yanıtlar verir.	Verilen aylar için toplam harcama miktarlarını belirleme ve ekonomik olma durumunu yorumlamaya yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
4 - Cebirsel İfade ve Eşitsizlik Yazma	S4'te toplam harcama miktarlarını 36 000 + 800a ve 3200a biçiminde ifade ederek 36 000 + 800a < 3 200a eşitsizliğini doğru yazar.	S4'te toplam harcama miktarlarını cebirsel ifadelerle gösterme ve ekonomik olma durumuna uygun eşitsizliği kurma aşamalarında en fazla bir hata yapar.	S4'te toplam harcama miktarlarından en az birini doğru cebirsel ifadeyle gösterir; diğer cebirsel ifadeyi oluşturma ve ekonomik olma durumuna uygun eşitsizliği kurma aşamalarında eksik ya da hatalı yanıtlar verir.	S4'te toplam harcama miktarlarını cebirsel ifadelerle gösterme veya ekonomik olma durumuna uygun eşitsizlik kurmaya ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
5 - Eşitsizliği Çözme ve Sonucu Yorumlama	S4'te eşitsizliği doğru çözer, a > 15 sonucuna ulaşır ve bu sonucu problem bağlamında yorumlayarak evde şarjın 16.aydan itibaren daha ekonomik olduğunu belirler.	S4'te eşitsizliği çözme ve ulaştığı sonucu problem bağlamında yorumlama aşamalarında en fazla bir hata yapar.	S4'te eşitsizliğin çözümüne ilişkin en az bir doğru işlem yapar; çözümü tamamlama ve sonucu problem bağlamında yorumlama aşamalarında eksik ya da hatalı yanıtlar verir.	S4'te eşitsizliğin çözümüne veya ulaşılan sonucu problem bağlamında yorumlamaya ilişkin değerlendirilebilir bir işlem ya da açıklama sunmaz.

6 - Değişen Koşullara Uyarlama	S5'te değişen birim enerji ücretini yeni duruma doğru yansıtarak toplam harcama miktarlarını 36.000+800a ve 2800a biçiminde ifade eder. 36.000+800a<2800a eşitsizliğini kurarak doğru çözer ve evde şarjın 19. aydan itibaren daha ekonomik olduğunu belirler.	S5'te değişen birim enerji ücretini yeni duruma doğru yansıtır, toplam harcama miktarlarını cebirsel olarak ifade etme, eşitsizliği kurma ve çözme ya da sonucu problem bağlamında yorumlama. aşamalarının büyük bölümünü doğru gerçekleştirir ancak bu süreçlerin birinde eksik ya da hatalı yanıt verir	S5'te değişen birim enerji ücretini dikkate alarak toplam harcama miktarlarından en az birini doğru cebirsel ifadeyle gösterir, diğer cebirsel ifadeyi oluşturma, eşitsizliği kurma ve çözme ya da sonucu problem bağlamında yorumlama aşamalarında eksik ya da hatalı yanıtlar verir.	S5'te değişen birim enerji ücretini yeni duruma yansıtma, toplam harcama miktarlarını cebirsel olarak ifade etme, eşitsizlik kurma ve çözme ya da sonucu problem bağlamında yorumlamaya ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
7 - Genelleme	S6'da evdeki birim enerji ücretinin artmasının evde şarjın daha ekonomik hâle geldiği ilk ayı geciktirdiğini, kurulum ücretinin azalmasının ise bu ayı erkene çektiğini doğru belirler ve her iki durumu toplam harcama ilişkilerine dayalı olarak gerekçelendirir.	S6'da birim enerji ücreti veya kurulum ücretindeki değişimin evde şarjın daha ekonomik hâle geldiği ilk aya etkisini doğru belirler, bu ilişkilerden birini gerekçelendirmede eksik ya da hatalı açıklama yapar.	S6'da değişikliklerden en az birinin evde şarjın daha ekonomik hâle geldiği ilk aya etkisini doğru belirler; diğer değişikliğin etkisini belirleme ya da gerekçelendirme aşamalarında eksik veya hatalı yanıtlar verir.	S6'da birim enerji ücreti veya kurulum ücretindeki değişimin evde şarjın daha ekonomik hâle geldiği ilk aya etkisini belirleme ve gerekçelendirmeye ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 21			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	18-21 Yetkin	11-17 Gelişmekte	1-10 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve yeniden deneme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			

7. ETKİNLİK

MATEMATİK / 7. SINIF

Öğrenme Alanı / Tema	İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.2.3. Sayılar ve özelliklerini içeren ispatlara ilişkin matematiksel muhakeme yapabilme *a) Sayılar ve özellikleriyle ilgili ilişkilere yönelik örneklere ve örüntülere dayalı varsayımlarda bulunur.* *b) Varsayımına yönelik sayı örüntülerini listeler.* *c) Elde ettiği örüntülerin, varsayımını karşılayıp karşılamadığını sınar.* *ç) Ulaştığı sonuca yönelik doğrulayabileceği matematiksel bir önermeyi sözel veya cebirsel olarak ifade eder.* *d) Sunduğu önermenin katkısına yönelik gerekçeler sunar.* *e) Sayılar ve özelliklerine ilişkin durumlarda cebirsel ispat yöntemlerini seçerek işe koşar.* *f) Önermeyi gözden geçirerek yeni durumlara uyarlar.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlikte öğrencilerin, sayılar ve özelliklerine ilişkin örneklerden hareketle ulaşılan sonuçların bir matematiksel önermenin doğruluğunu göstermede her zaman yeterli olmadığını fark etmeleri; örneklerle doğrulama ile matematiksel genelleme arasındaki farkı ayırt etmeleri ve bir önermenin tüm durumlar için geçerli olup olmadığını sorgulamaları hedeflenmektedir. Bu süreçte öğrencilerin, bir önermenin doğruluğunu değerlendirirken karşı örneklerin işlevini kavramaları ve önermelerde yer alan "her zaman" ifadesinin tüm olası durumları kapsadığını matematiksel olarak yorumlamaları beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerin, matematiksel önermelerin doğruluğunu cebirsel ispatla gerekçelendirmeleri ve kullandıkları ispat yöntemini benzer durumlara uyarlayabilmeleri kritik öneme sahiptir.

Etkinlik Adı: Her Zaman Doğru mu?

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır.
2. EK-1'de yer alan "Her Zaman Doğru mu?" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılır.
3. Etkinlikte, sayılar ve özelliklerine ilişkin örnek ve örüntülerden genelleme oluşturma; örnekle doğrulama ile ispatı ayırt etme; karşı örnek kullanma; matematiksel önermeleri cebirsel olarak ispatlama ve kullanılan ispat yaklaşımını yeni durumlara uyarlama becerilerinin değerlendirilmesi amaçlanır.
4. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrencilerin öğrenme sürecine ilişkin kanıt elde etmek, güçlü yönleri ve gelişim ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla uygulanacağı belirtilir.
5. Etkinliğin bireysel olarak gerçekleştirileceği ve süreç boyunca ders kitabı, defter veya dijital araç gibi yardımcı materyallerin kullanılmayacağı açıklanır.
6. Etkinliğin tamamlanması için 2 ders saati (40+40 dakika) süre verilir. Süreç boyunca çalışmalar gözlemlenir; ihtiyaç duyulduğunda yalnızca yönergenin anlaşılmasına yönelik açıklamalar yapılır.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki cevaplarına göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	2. soruda seçtiğin örneklerin önermeyi desteklediğini ancak bütün rasyonel sayılar için ispat oluşturmadığını doğru açıklamışsın; ardından $(\frac{a}{2})\cdot(2b) = ab$ eşitliğiyle genelliği göstermişsin. 3. soruda karşı örneğin işlevini, 5. soruda ise aynı cebirsel ispat yaklaşımını yeni bir önermeye aktarabilmişsin. Bir sonraki adım olarak kendi "her zaman" önermeni oluşturup gerekli koşulları açıkça yazarak ispatlayabilirsin.
Gelişmekte	Örneklerin tek başına ispat olmadığını ve yanlış bir önermenin karşı örnekle çürütülebileceğini doğru belirlemişsin. Cebirsel ispatta değişkenleri uygun seçmişsin; ancak sonucun neden bütün durumları kapsadığını açıklayan son gerekçe eksik kalmış. Bir sonraki adım olarak elde ettiğin cebirsel ifadenin değişkenin tüm izin verilen değerlerinde neden geçerli olduğunu bir cümleyle belirtebilirsin.
Başlangıç	Sayı örneklerinden ortak bir ilişki fark etmişsin. Ancak birkaç doğru örneği önermenin her zaman doğru olduğuna yeterli kanıt olarak yorumlamışsın. Bir sonraki adım olarak 2. sorudaki örneklerden birini yeniden inceleyip "Bu örnek bütün rasyonel sayıları temsil ediyor mu?" sorusunu yanıtlayabilir ve ardından sayıları a ve b ile göstermeyi deneyebilirsin.
Performans Gözlenmedi	Değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrenciden önce tek bir önerme için doğru bir örnek veya karşı örnek üretmesi istenebilir; ardından aynı ölçüte ilişkin görevi yeniden yanıtlama fırsatı verilebilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Tüm soruları doğru cevaplayan öğrencilere, matematiksel önermeyi cebirsel olarak doğru bir şekilde gerekçelendirebildiği yönünde geri bildirim verilebilir. *"Yaptığın ispatta sonucun her zaman doğru olduğunu gösteren en önemli adım hangisidir? Neden?"*, *"Bu ispat yöntemini kullanarak benzer bir matematiksel önermeyi nasıl ispatlayabilirsin? Örneklendirebilir misin?"* şeklinde sorularla öğrencilerin kendi ispatlarını değerlendirmeleri ve kullandıkları ispat yöntemini farklı durumlarda kullanmaları desteklenebilir. Bu düzeydeki öğrenciler zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. Aynı hafta gününe denk gelen gün sayıları arasındaki ortak ilişkiyi belirlemede güçlük yaşayan öğrencilerde, öğrencinin bulduğu örnekleri karşılaştırması sağlanabilir. *"Bulduğun gün sayıları arasında nasıl bir ilişki var?"*, *"Sayılar arasındaki farkları incelediğinde ne fark ediyorsun?"* ve *"Oluşturduğun yeni örneklerde de aynı ilişki devam ediyor mu?"* soruları yöneltilerek matematiksel genellemeye ulaşmaları desteklenebilir. Tek bir görsel örneğin genel bir sonuca ulaşmak için yeterli olup olmadığını değerlendirmekte güçlük yaşayan öğrencilerden görseldeki örneğin yalnızca belirli sayılar için oluşturulduğunu fark etmeleri sağlanabilir. *"Bu ilişkiyi başka sayı çiftlerinde de inceleyebilir misin?"* ve *"Bu durumu bütün rasyonel sayılar için nasıl doğrulayabilirsin?"* soruları yöneltilerek öğrencinin cebirsel ispata ulaşması desteklenebilir. Önermenin doğruluğunu yalnızca verilen örneklere dayandıran öğrencilerden farklı sayılar üzerinde yeniden inceleme yapmaları istenebilir. *"Verdiğin örnekler bütün rasyonel sayılar için yeterli mi?"* ve *"Bu önermenin bütün rasyonel sayılar için doğru olduğunu nasıl gösterebilirsin?"* soruları yöneltilerek cebirsel ispata yönlendirilebilir. Önermeleri sınıflandırırken güçlük yaşayan öğrencilerden, her önerme için doğru ve yanlış örnekler oluşturmaları istenebilir. Ardından *"Bu önermenin her zaman doğru olmamasına hangi ifade neden oluyor?"* ve *"Önermeyi her zaman doğru olacak şekilde nasıl yeniden düzenleyebilirsin?"* soruları yöneltilerek yaptığı değişikliğin matematiksel gerekçesini açıklaması desteklenebilir. Cebirsel ispatı tamamlarken güçlük yaşayan öğrencilerden çözüm basamaklarını yeniden incelemeleri istenebilir. *"Ardışık dört tam sayıyı hangi cebirsel ifadelerle gösterebilirsin?"*, *"Bu ifadeleri topladığında elde ettiğin sonucu farklı bir biçimde yazabilir misin?"* soruları yöneltilerek ispat sürecini tamamlaması desteklenebilir. Ardından *"Aynı düşünme biçimini ardışık üç tam sayının toplamı için de kullanabilir misin?"* sorusuyla ispat yöntemini yeni bir duruma aktarması sağlanabilir.

Farklılaştırma

Destekleme

İspat ve genelleme sürecinde zorlanan öğrenciler için, öncelikle sayısal örnekler ve tekrar eden örüntüler gibi daha somut ve anlaşılır durumlara yer verilebilir. Öğrencilerin örnekleri inceleyerek ortak özellikleri ve ilişkileri fark etmeleri, bu ilişkileri sözel olarak ifade etmeleri ve ulaştıkları sonuçları genellemeleri sağlanabilir. Ardından genellemelerin değişkenler kullanılarak cebirsel biçimde ifade edilmesi ve verilen ipuçları doğrultusunda adım adım gerekçelendirilmesi desteklenebilir. Özellikle öğrencilerin örnekleri karşılaştırma, örüntüyü fark etme, genelleme yapma ve genellemeyi cebirsel olarak doğrulama süreçlerini aşamalı biçimde deneyimlemelerine olanak tanınabilir. Böylece öğrencilerin ispatı yalnızca sembolik işlemler bütünü olarak değil, gözlemledikleri bir ilişkinin neden her durumda geçerli olduğunu açıklama süreci olarak anlamaları desteklenebilir.

Bu kapsamda, destekleme amacıyla aşağıda sunulan örneklere yer verilebilir:

1. Bir süsleme şeridinde renkler kırmızı, mavi, sarı, yeşil sırasıyla tekrar etmektedir.

Kırmızı – Mavi – Sarı – Yeşil – Kırmızı – Mavi – Sarı – Yeşil – .....

Şeritteki ilk renk kırmızı olduğuna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) 5, 9 ve 13. sıradaki renkleri belirleyiniz.

b) Bu sıra numaralarının 4 ile bölümünden kalanları bulunuz. İlk örneği inceleyerek boşluklara gelebilecek sayıları yazınız.

$5 = 4 \cdot 1 + 1$

$9 = 4 \cdot 2 +$ .....

$13 = 4 \cdot 3 +$ .....

c) 5, 9 ve 13. sıradaki renklerin aynı olmasının nedenini açıklayınız.

d) Buradan hareketle aşağıdaki cümleyi tamamlayınız:

Sıra numaraları arasındaki fark .....'ün katı olan renkler, tekrar eden bu düzende aynı renge karşılık gelir.

2. Aşağıdaki işlemleri inceleyiniz.

$3+5 = 8$

$7+9 = 16$

$11+13 = 24$

$15+17 = 32$

a) Toplanan sayıların ortak özelliği nedir?

b) Elde edilen toplamların ortak özelliği nedir?

c) Buna göre aşağıdaki cümleyi tamamlayarak bir genelleme yapınız.

İki tek doğal sayının toplamı her zaman ..... bir sayıdır.

3. Mete "Ardışık iki doğal sayının toplamı her zaman tek sayıdır." önermesini ileri sürüyor.

a) Ardışık iki doğal sayıdan küçük olan sayıyı n ile gösteriniz. Diğer doğal sayıyı cebirsel olarak yazınız.

b) Bu iki doğal sayının toplamını cebirsel olarak yazıp düzenleyiniz.

c) Elde ettiğiniz sonuçtan yararlanarak Mete'nin önermesinin neden her zaman doğru olduğunu cebirsel olarak gerekçelendiriniz.

Zenginleştirme

Cebirsel ispat sürecini başarıyla tamamlayan öğrenciler için, kullandıkları ispat yaklaşımını farklı problem durumlarına uyarlamalarını ve ulaştıkları sonuçları genelleyerek cebirsel olarak gerekçelendirmelerini gerektiren zenginleştirme çalışmalarına yer verilebilir. Bu çalışmalarda öğrencilerden örüntüleri incelemeleri, genel bir kural oluşturmaları, bu kuralın neden geçerli olduğunu açıklamaları ve elde ettikleri genellemeleri yeni durumlarda kullanmaları istenebilir.

Bu kapsamda, zenginleştirme amacıyla aşağıda sunulan örneklere yer verilebilir:

1. Ali, bazı ardışık doğal sayı çiftlerinin EBOB' larını aşağıdaki gibi hesaplıyor:

EBOB (8, 9) = 1

EBOB(14,15) = 1

EBOB(26, 27) = 1

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Aşağıdaki sayı çiftlerinin EBOB' larını bulunuz.

Ardışık sayılar	EBOB
20 ve 21	
35 ve 36	
99 ve 100	

Elde ettiğiniz sonuçlardan yararlanarak ardışık iki doğal sayının EBOB'una ilişkin bir genelleme yapınız.

b) Aşağıdaki önermeyi cebirsel olarak ispatlayınız.

Önerme: Ardışık iki doğal sayının EBOB'u her zaman 1'dir.

İpucu: Ardışık iki doğal sayıyı n ve n+1 olarak gösteriniz. Bu iki sayının ortak bölenin, sayıların farkını da bölmesi gerektiğini düşününüz.

c) Ali, bu kez aralarında 2 fark bulunan bazı doğal sayı çiftlerinin EBOB'larını inceliyor: EBOB (7, 9) = 1; EBOB(12, 14) = 2; EBOB(21, 23) = 1; EBOB(30, 32) = 2

Ali, bu örneklerden hareketle şöyle bir genelleme yapıyor: **"**Aralarında 2 fark bulunan iki doğal sayının EBOB'u yalnızca 1 veya 2 olabilir."

b şıkkındaki ispatta kullandığınız düşünme biçiminden yararlanarak Ali'nin genellemesinin her zaman doğru olduğunu cebirsel olarak ispatlayınız. Ayrıca EBOB'un hangi durumda 1, hangi durumda 2 olduğunu açıklayınız.

2) Ece, gün içinde yapacağı etkinlikleri planlamak için evdeki 12 saatlik duvar saatini kullanmaktadır. Saat şu anda 5.00'i göstermektedir. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.



a) Saat şu anda 5.00'i göstermektedir. 100 saat ve 250 saat sonra saatin kaçı göstereceğini, saatleri tek tek saymadan bulunuz. Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

b) Saatin yeniden 9.00'u göstermesi için geçmesi gereken süre 50 saatten fazla, 100 saatten azdır. Bu koşulu sağlayan tüm süreleri bulunuz.

c) Ece, "İki farklı süre arasındaki fark 12'nin katıysa, bu sürelerin sonunda 12 saatlik bir saat her zaman aynı zamanı gösterir." diyor. Ece'nin ifadesi her zaman doğru mudur? Bir örnek vererek açıklayınız.

d) Saatin şu anda kaç olduğunu bilmediğinizi düşününüz. 12 saatlik bir saatte, x saat sonra ve y saat sonra aynı zaman gösteriliyorsa x ile y arasındaki ilişki hakkında ne söyleyebilirsiniz?

EK-1: ÇALIŞMA KAĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

HER ZAMAN DOĞRU MU?

1. Fulya, bir kitap kulübüne katılmaktadır. Kulübün yaklaşan toplantılarının bugünden 3, 10, 17 ve 24 gün sonra yapılacağı duyurulmuştur. Bugün günlerden salı olduğuna göre Fulya, toplantıların haftanın hangi günlerine denk geldiğini ve toplantı günleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu merak etmektedir.

Fulya'ya yardımcı olmak için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Bugün salı olduğuna göre 3, 10, 17 ve 24 gün sonra haftanın hangi günü olur? Aşağıdaki tabloyu tamamlayınız.

Geçen gün sayısı	Haftanın günü
3	.....
10	.....
17	.....
24	.....

b) 3, 10, 17 ve 24 gün sayılarını inceleyiniz. Bu sayıların oluşturduğu örüntüyü devam ettirecek üç farklı gün sayısı yazınız.

..... , ... , ...

c) Aynı güne denk gelen gün sayılarından üç tanesini seçiniz. Aşağıdaki tabloda büyük sayıdan küçük sayıyı çıkarınız.

Seçtiğiniz sayılar	Farkları
..... ve	.....
..... ve	.....
..... ve	.....

Elde ettiğiniz farkları inceleyiniz. Bu farkların ortak özelliği nedir?

.....

d) Yaptığınız incelemeden yararlanarak aşağıdaki cümleyi tamamlayınız.

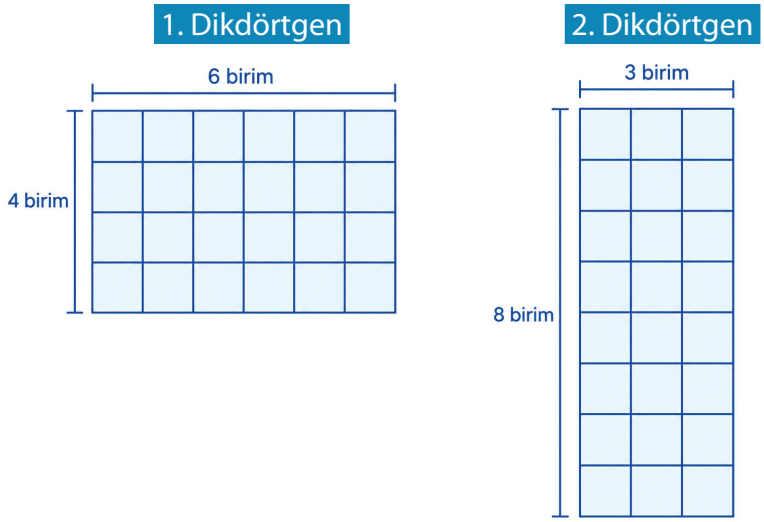
"Haftanın aynı gününe denk gelen iki gün sayısı arasındaki fark her zaman .....

Bu ifadenin neden doğru olduğunu açıklayınız.

.....

2. Irmak, iki rasyonel sayının çarpımında çarpanlardan biri yarıya indirilip diğer çarpan iki katına çıkarıldığında çarpımın değişmediğini düşünmektedir. Irmak düşüncesini 6.4 = 3.8 örneği üzerinden aşağıdaki şekilde göstermiştir.

Irmak'ın oluşturduğu şekiller



Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Irmak'ın oluşturduğu şekilleri inceleyiniz. İki dikdörtgenin alanlarından yararlanarak 6.4 ile 3.8 işlemlerinin neden aynı sonucu verdiğini açıklayınız.

b) Irmak'ın düşüncesini destekleyen iki farklı örnek oluşturunuz. Oluşturduğunuz örneklerin önermenin bütün rasyonel sayılar için doğru olduğunu ispatlamak için yeterli olup olmadığını açıklayınız.

c) "İki rasyonel sayının çarpımında, çarpanlardan biri yarıya indirilip diğer çarpan iki katına çıkarıldığında çarpım değişmez." önermesini a ve b rasyonel sayılar olmak üzere, bu önermeyi cebirsel olarak ispatlayınız.

3. Aşağıda, bir sayının 8 ile bölümünden kalanına ilişkin iki önerme verilmiştir.

I. Önerme: Bir sayının 8 ile bölümünden kalan 2 ise bu sayının 4 katı 8'e tam bölünür.

II. Önerme: Bir sayının 8 ile bölümünden kalan 2 ise bu sayının 2 katı 8'e tam bölünür.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) 8 ile bölündüğünde 2 kalanını veren üç farklı doğal sayı yazınız.

..... , ... , ...

b) Belirlediğiniz sayıları kullanarak I ve II. önermeleri inceleyiniz. onuçlarınızı aşağıdaki tabloda, bölünebilenler için "Doğru", bölünemeyenler için "Yanlış" yazarak gösteriniz.

Seçtiğiniz sayı	Sayının 4 katı 8'e tam bölünüyor mu?	Sayının 2 katı 8'e tam bölünüyor mu?
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

c) İncelemeleriniz sonucunda her zaman doğru olabileceğini düşündüğünüz önermeyi yazınız.

d) Her zaman doğru olmadığını düşündüğünüz önermeyi bir karşı örnek vererek çürütünüz.

e) 8 ile bölündüğünde 2 kalanını veren bir doğal sayıyı **8k + 2** biçiminde gösterebiliriz. Burada k bir doğal sayı olmak üzere, her zaman doğru olduğuna karar verdiğiniz önermeyi cebirsel olarak ispatlayınız.

4. Aşağıdaki önermeleri inceleyerek soruları cevaplayınız. Bu soruda, aksi belirtilmedikçe "sayı" ifadesi doğal sayı anlamında kullanılacaktır.

a) Önermeleri doğruluk durumlarına göre aşağıdaki tabloda başlıklar altında sınıflandırınız.

A Her doğal sayı 2'nin kuvvetlerinin toplamı şeklinde yazılabilir.

B Her sayı ardışık iki sayının toplamı şeklinde yazılabilir.

C İkinin katı olan bir sayı 4'ün de bir katıdır.

D İki doğal sayının çarpımı çarpanlarından büyüktür.

E Tek sayılar 2 ile tam bölünür.

Her zaman doğrudur. (Harfleri yazınız.)	⇒	
Bazen doğrudur. (Harfleri yazınız.)	⇒	
Hiçbir zaman doğru değildir. (Harfleri yazınız.)	⇒	

b) "Bazen doğrudur." veya "Hiçbir zaman doğru değildir." olarak sınıflandırdığınız önermeleri, gerekli koşulları ekleyerek ya da değiştirerek her zaman doğru olacak biçimde yeniden yazınız.

.....

.....

.....

.....

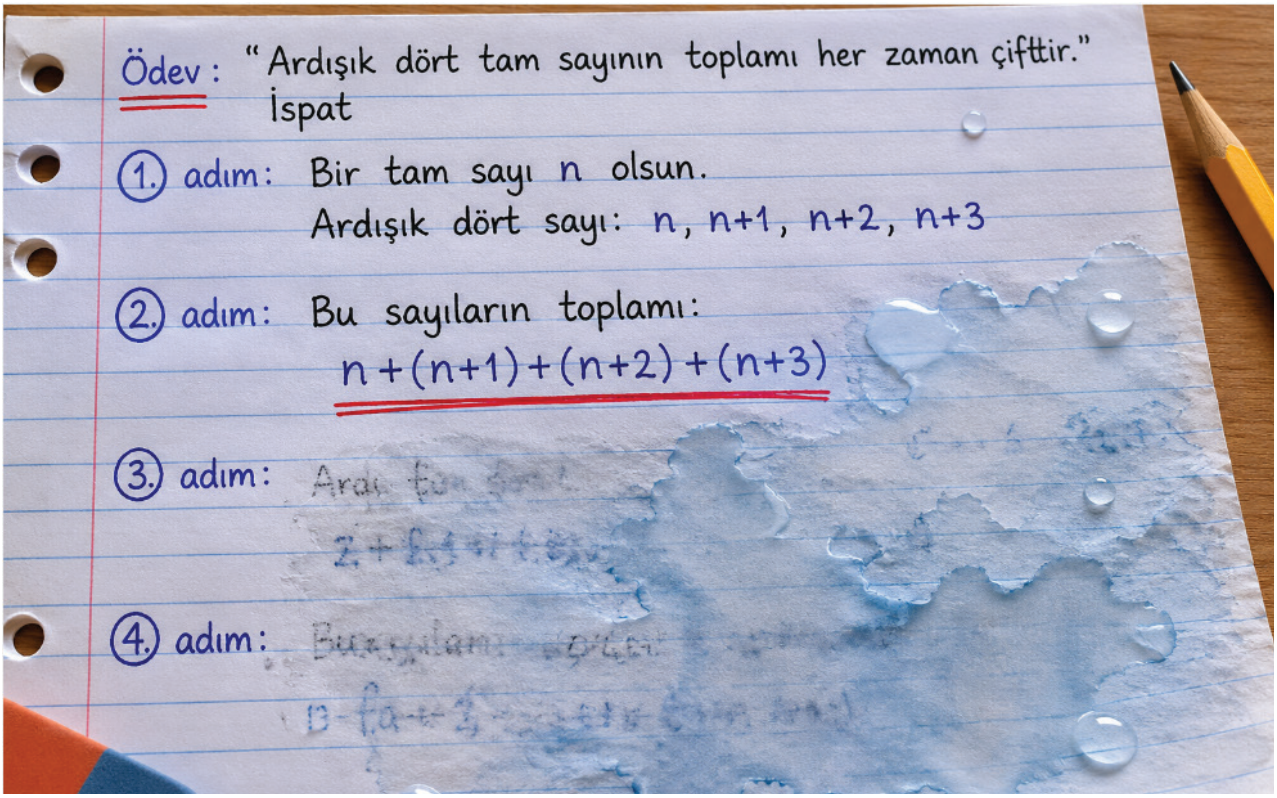
c) Her önerme için yaptığınız değişikliğin neden gerekli olduğunu bir örnek veya karşı örnekten yararlanarak açıklayınız.

.....

.....

.....

5. Nil, "Ardışık dört tam sayının toplamı her zaman çifttir." önermesini görseldeki gibi cebirsel olarak ispatlamıştır. Ancak ödev kâğıdına su dökülmesi nedeniyle ispatın 3. ve 4. adımları okunamamaktadır.



a) Nil'in ispatındaki ilk iki adımı inceleyiniz. Eksik olan 3. ve 4. adımları yazarak cebirsel ispatı tamamlayınız.

3. adım:

4. adım:

b) a maddesindeki cebirsel ispat yaklaşımından yararlanarak "Ardışık üç tam sayının toplamı her zaman 3'e tam bölünür." önermesini cebirsel olarak ispatlayınız.

EK-2: CEVAP ANAHTARI

1(a) 3. , 10. , 17. , 24. günlerin hepsi cumadır.

1(b) Örnek olarak; 31, 38, 45, 52, ... gibi 7'ye bölündüğünde 3 kalanını veren 3 farklı doğal sayı yazmaları beklenir.

1(c) Örneğin;

Seçilen Sayılar	Farkları
17 ve 10	7
24 ve 10	14
45 ve 24	21

Elde edilen farkların tamamı 7'nin katıdır (7 ile tam bölünür).

1(d) Örnek önerme: Aynı hafta gününe denk gelen iki gün sayısı arasındaki fark her zaman 7'nin katıdır (7 ile tam bölünür).

Gerekçe (örnek): Haftanın günleri 7 günlük döngüyle tekrar eder. Bu etkinlikte cuma gününe denk gelen gün sayıları 7k+3 biçiminde gösterilebilir. Aynı güne denk gelen iki gün sayısı 7k+3 ve 7m+3 ise farkları

$(7k+3)-(7m+3) = 7(k-m)$

olur. Bu nedenle fark her zaman 7'nin katıdır. Aynı matematiksel anlamı taşıyan sözel gerekçeler de kabul edilir.

2(a) Şekillerde iki dikdörtgenin alanları eşittir. Birinci dikdörtgende kenar uzunlukları 6 ve 4, ikinci dikdörtgende ise 3 ve 8 birimdir. Bir çarpan yarıya indirilirken diğer çarpan iki katına çıkarılmıştır. Bu değişikliğe rağmen alan değişmediği için 6.4 = 3.8 olur. Dolayısıyla iki işlemin sonucu aynıdır.

2(b) Irmak'ın oluşturduğu şekil yalnızca bir örneği göstermektedir.

Örneğin;

$\frac{3}{2}.4 = \frac{3}{4}.8 = 6$

Bu örnekler önermenin bütün rasyonel sayılar için doğru olduğunu ispatlamaya yeterli değildir. Belirli sayılarla elde edilen sonuçlar yalnızca seçilen örnekleri doğrular. Önermenin bütün rasyonel sayılar için doğru olduğunu göstermek için cebirsel ispat yapılmalıdır.

2(c) a ve b rasyonel sayılar olsun.

İlk çarpım: a.b = ab

Birinci çarpan yarıya indirilip ikinci çarpan iki katına çıkarıldığında yeni çarpım:

$\frac{a}{2}.2b$

İşlem düzenlenirse;

$\frac{a}{2}.2b = ab$

Her iki durumda da çarpım ab olduğundan çarpım değişmez.

Dolayısıyla, a ve b rasyonel sayıları için bir çarpan yarıya indirilip diğer çarpan iki katına çıkarıldığında çarpım değişmez.

3(a) Örnek sayılar: 10, 18, 26 (8'e bölündüğünde kalan 2 olan farklı doğal sayılar kabul edilir.)

3(b)

Seçilen Sayılar	Sayının 4 katı 8 ile tam bölünüyor mu?	Sayının 2 katı 8 ile tam bölünüyor mu?
10	Doğru	Yanlış
18	Doğru	Yanlış
26	Doğru	Yanlış

3(c) Bir sayının 8 ile bölümünden kalan 2 ise bu sayının 4 katı 8 ile tam bölünür.

3 (d) II. önerme her zaman doğru değildir.

Örneğin, 10 sayısı 8 ile bölündüğünde kalan 2'dir. Ancak 10.2 = 20 olup 20, 8 ile tam bölünmez. Bu nedenle II. önerme karşı örnekle çürütülmüş olur.

3(e) 8 ile bölündüğünde kalan 2 olan bir doğal sayı,

8k+2 biçiminde gösterilebilir.

Bu sayının 4 katı alınırsa, 4(8k +2) = 32k + 8 = 8 (4k + 1)

4k+1 bir doğal sayı olduğundan 8(4k+1) ifadesi 8'in katıdır. Dolayısıyla verilen sayının 4 katı 8 ile tam bölünür.

Buna göre,"Bir sayının 8 ile bölümünden kalan 2 ise bu sayının 4 katı 8 ile tam bölünür." önermesi her zaman doğrudur.

4(a)

Doğruluk durumu	Önermeler
Her zaman doğrudur.	A
Bazen doğrudur.	B, C, D
Hiçbir zaman doğru değildir.	E

Not: Sınıflandırmada çalışma kâğıdında belirtilen doğal sayılar bağlamı esas alınır.

4(b) B Önermesi: Her tek doğal sayı, ardışık iki doğal sayının toplamı şeklinde yazılabilir.

C Önermesi: 4'ün katı olan her doğal sayı, 2'nin de katıdır.

D Önermesi: 1'den büyük iki doğal sayının çarpımı, çarpanlarının her birinden büyüktür.

E Önermesi: Tek doğal sayılar 2 ile tam bölünmez.

4(c) (B önermesi): Her tek doğal sayı, ardışık iki doğal sayının toplamı şeklinde yazılabilir. Tek doğal sayı 2n+1 biçiminde yazılır ve 2n+1 = n+(n+1) olur. Buna karşılık 4 gibi bir çift doğal sayı ardışık iki doğal sayının toplamı olamaz; çünkü ardışık iki doğal sayıdan biri çift, diğeri tek olduğundan toplamları tektir. Bu nedenle özgün önermeye "tek" koşulu eklenmiştir.

(C önermesi): 4'ün katı olan her doğal sayı 4n = 2(2n) biçiminde yazılabildiği için 2'nin de katıdır. Örneğin 6, 2'nin katı olmasına rağmen 4'ün katı değildir; özgün önermedeki yön bu nedenle değiştirilmiştir.

(D önermesi): Her iki doğal sayı da 1'den büyük olduğunda çarpım çarpanların her birinden büyüktür. Örneğin 1 . 5 = 5 olduğundan "1'den büyük" koşulu olmadan özgün önerme her zaman doğru değildir.

(E önermesi): Tek doğal sayılar 2'ye bölündüğünde kalan 1 olduğu için 2 ile tam bölünmez. Örneğin 5 sayısı 2 ile tam bölünmez**.**

5(a) 3. adım

n+(n+1)+(n+2)+(n+3) = 4n+6

4. adım

4n+6 = 2(2n+3)

2n+3 bir tam sayı olduğundan toplam 2'nin katıdır. Buna göre ardışık dört tam sayının toplamı her zaman çifttir.

5(b) Ardışık üç tam sayı;

n, n+1, n+2 şeklinde gösterilir.

Toplamları;

n+(n+1)+(n+2) = 3n+3 = 3(n+1) olur.

n+1 bir tam sayı olduğundan toplam 3'ün katıdır. Bu nedenle ardışık üç tam sayının toplamı her zaman 3 ile bölünür.

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Örüntüdeki İlişkiyi Belirleme ve Genelleme	1. soruda verilen örüntüyü uygun yeni örneklerle sürdürür, aynı güne denk gelen gün sayıları arasındaki ortak ilişkiyi belirler ve bu ilişkiyi bütün uygun durumları kapsayan genel bir önerme olarak ifade eder.	Örüntüyü doğru sürdürür ve aynı güne denk gelen gün sayıları arasındaki ortak ilişkiyi belirler; ancak bu ilişkiyi bütün uygun durumları kapsayan genel bir önerme olarak ifade etmede eksiklik vardır.	Doğru örnekler üretir veya örüntünün bir bölümünü sürdürür; ortak ilişkiyi genellemek için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Örüntüyü devam ettirmeye, ortak ilişkiyi belirlemeye veya bu ilişkiyi genellemeye yönelik doğru bir performans göstergesi sunmaz.
2 - Örnek, Karşı Örnek ve İspatın İşlevini Ayırt Etme	2(b)'de belirli sayı örneklerinin önermeyi desteklediğini ancak bütün rasyonel sayılar için ispat oluşturmadığını açıklar. 3(d)'de ise her zaman doğru olmayan önermeyi geçerli bir karşı örnekle çürütür ve karşı örneğin önermeyi neden geçersiz kıldığını belirtir.	Belirli örneklerin tek başına ispat oluşturmadığını ve bir karşı örneğin her zaman doğru olduğu ileri sürülen bir önermeyi çürütebildiğini belirler; ancak bu iki durumdan birinin nedenini matematiksel olarak açıklamada eksiklik vardır.	Örneklerin sınırlı sayıda durumu gösterdiğini veya karşı örneğin önermeyi geçersiz kıldığını fark eder; ancak örnek, karşı örnek ve ispatın farklı işlevlerini açıklayamaz.	Belirli örnekleri doğrudan ispat olarak kabul eder ve geçerli bir karşı örnek oluşturamaz ya da bu becerilere ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
3 - Önermeyi Değerlendirme ve Yeniden Düzenleme	4(a)'da önermeleri doğruluk durumlarına göre doğru sınıflandırır; 4(b)'de B, C, D ve E önermelerini gerekli koşulu ekleyerek veya ifadenin yönünü değiştirerek her zaman doğru olacak biçimde yeniden yazar; 4(c)'de yaptığı değişikliklerin neden gerekli olduğunu uygun örnek, karşı örnek veya matematiksel gerekçelerle açıklar.	Önermelerin çoğunu doğruluk durumlarına göre doğru sınıflandırır ve her zaman doğru olmayan önermelerin çoğunu geçerli biçimde yeniden yazar; ancak bir önermenin gerekli koşulunu, ifade yönünü veya yapılan değişikliğin gerekçesini açıklamada eksiklik vardır.	En az bir önermenin doğruluk durumunu doğru belirler ve bu önermenin neden her zaman doğru olmadığını örnek veya karşı örnek üzerinden kısmen açıklar; önermeyi her zaman doğru olacak biçimde yeniden yazmak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Önermelerin doğruluk durumlarına, gerekli koşullarına veya yeniden düzenlenmesine ilişkin doğru bir performans göstergesi sunmaz.
4 - Cebirsel Temsil Oluşturma	2(c)'de rasyonel sayıları a ve b ile, 3(e)'de 8 ile bölündüğünde 2 kalanını veren doğal sayıyı 8k+2 biçiminde ve 5(b)'de ardışık üç tam sayıyı uygun cebirsel ifadelerle doğru temsil eder; değişkenlerin ait olduğu tam sayıları ve temsil ettikleri durumları belirtir.	Sayı durumlarını uygun değişkenlerle temsil eder; ancak değişkenin ait olduğu tam sayıları belirtmede, ardışık sayıları oluşturmada veya verilen koşulu cebirsel ifadeye tam olarak yansıtmada eksiklik vardır.	İlgili sayılardan en az birini değişkenle doğru gösterir; ancak verilen bütün koşulları koruyan cebirsel temsili oluşturamaz.	Sayı durumunu verilen koşulları koruyacak biçimde değişkenle temsil edemez ya da cebirsel temsile ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

5 - Cebirsel İspatı Yürütme	Kurulan ifadeleri doğru dönüştürür; örneğin $(\frac{a}{2})\cdot(2b) = ab$, $4(8k+2) = 8(4k+1)$ ve $4n+6 = 2(2n+3)$ biçimlerine ulaşarak önermenin tüm uygun değerler için geçerli olduğunu gösterir.	İspatın uygun cebirsel yapısını kurar ve işlemlerin büyük bölümünü doğru yürütür; ancak sonucu değiştirmeyen bir cebirsel düzenleme hatası veya eksik işlem nedeniyle genel biçime ulaşamaz.	İspatı başlatacak uygun cebirsel ifadeyi yazar veya ilk cebirsel dönüşümü doğru yapar; ancak işlemleri önermedeki sayı özelliğini gösterecek genel biçime ulaştıramaz.	Cebirsel ispatı başlatacak uygun bir işlem veya dönüşüm yapamaz ya da ispat sürecine ilişkin değerlendirilebilir bir işlem sunmaz.
6 - Matematiksel Gerekçelendirme	Sonuç ile cebirsel biçim arasındaki ilişkiyi açıklar; "her zaman" ifadesinin tüm uygun durumları kapsamasını örnek, karşı örnek ve genel gösterimle tutarlı biçimde gerekçelendirir.	Doğru sonuca ulaşır ve sonucunu matematiksel bir dayanakla ilişkilendirir; ancak sonucun neden bütün uygun durumları kapsadığını veya hangi koşullar altında geçerli olduğunu açıklamada eksiklik vardır.	Sonucu doğru veya kısmen doğru belirtir ve bir örnekle destekler; ancak örneğin ötesine geçerek sonucun neden genel olarak geçerli olduğunu açıklayamaz.	Ulaştığı sonucu matematiksel bir gerekçeyle ilişkilendiremez ya da gerekçelendirmeye ilişkin değerlendirilebilir bir açıklama sunmaz.
7 - İspat Yaklaşımını Yeni Duruma Uyarlama	5(b)'de, 5(a)'daki ardışık sayıları değişkenle gösterme, toplamı cebirsel olarak düzenleme ve ortak çarpanı yorumlama yaklaşımını ardışık üç tam sayı durumuna doğru ve bağımsız biçimde uygular; ispatı uygun sonuç cümlesiyle tamamlar.	Ardışık üç tam sayıyı uygun değişkenlerle gösterir ve önceki ispat yaklaşımını yeni duruma aktarır; ancak cebirsel düzenlemeyi tamamlamada veya elde edilen sonucu 3'e tam bölünebilme özelliğiyle ilişkilendirmede eksiklik vardır.	Ardışık üç tam sayıyı değişkenle doğru veya kısmen doğru gösterir; ancak 5(a)'daki ispat yaklaşımının sonraki adımlarını yeni duruma bağımsız olarak uygulayamaz.	5(a)'daki ispat yaklaşımını ardışık üç tam sayı durumuna aktaramaz ya da yöntemin aktarımına ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 21			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	18-21 Yetkin	11-17 Gelişmekte	1-10 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve yeniden deneme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			

MATEMATİK / 7. SINIF

Öğrenme Alanı / Tema	İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.2.4. Temel aritmetik ve cebirsel ifadelerle işlem içeren durumlardaki süreci algoritma ifade yöntemlerini kullanarak yapılandırabilme. *a) Aritmetik ve cebirsel ifadelerle işlem içeren durumlardaki adımları ve ilişkileri açıklar.* *b) Algoritma ifade yöntemlerini kullanarak incelediği adımlar ve ilişkilerden uyumlu bir bütün oluşturur.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlik, öğrencilerin temel aritmetik ve cebirsel işlemler içeren bir gerçek yaşam durumuna yönelik algoritmayı inceleme, algoritmadaki hatayı belirleme, doğru algoritmayı yeniden oluşturma ve algoritmanın işleyişini farklı temsillerle açıklama becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir. Değerlendirme sürecinde öğrencilerin verilen sözde koddaki hatalı adımı tespit ederek gerekçelendirmeleri ve doğru çözümü yeniden yapılandırmaları kritiktir. Ayrıca algoritmanın akışını akış şemasıyla gösterebilmeleri, koşul ve döngü yapılarını doğru yorumlamaları, her döngü sonunda değişkenlerin aldığı değerleri izlemeleri ve hedefe ulaşmak için farklı stratejileri karşılaştırmaları beklenmektedir. Değişkenlerden birinde yapılan değişikliğin algoritmanın işleyişini değiştirdiğini yorumlayabilmeleri önem taşımaktadır.

Etkinlik Adı: Enerji Dedektifleri İş Başında

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK-1'de yer alan "Enerji Dedektifleri İş Başında" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılır.
3. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrencilerin gerçek yaşam durumuna dayalı bir algoritmayı inceleme, algoritmadaki hatayı belirleme, sözde kodu akış şemasıyla gösterme, değişkenlerin aldığı değerleri izleme ve farklı çözüm stratejilerini karşılaştırma becerilerine ilişkin öğrenme kanıtları elde etmek, öğrenme ihtiyaçlarını belirlemek ve gelişimlerini desteklemek amacıyla uygulanacağı belirtilir.
4. Etkinliğin bireysel olarak gerçekleştirileceği ve süreç boyunca ders kitabı, defter veya dijital araç gibi yardımcı araçların kullanılmayacağı belirtilir.
5. Etkinliğin tamamlanması için 1 ders saati (40 dakika) süre verilir. Süreç boyunca çalışmalar gözlemlenir; yalnızca yönergenin anlaşılmasına yönelik açıklamalar yapılır.
6. Süre sonunda çalışma kâğıtları EK-2'deki cevap anahtarı doğrultusunda incelenir; öğrencilerin performansı EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak değerlendirilir.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki cevaplarına göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Sözde koddaki hatanın 4. adımda olduğunu doğru belirleyip neden sonlanmayan bir döngü oluşturduğunu açıklamışsın. Hatayı düzelterek algoritmanın akış şemasını doğru oluşturmuş, tablo üzerinden değişkenlerin ve toplam tüketilen enerjinin her döngüdeki değişimini doğru izlemişsin. Algoritmanın işleyişine ilişkin ifadeleri doğru değerlendirmiş, iki stratejiyi döngü sayıları ve toplam tüketilen enerjideki azalma miktarlarına göre karşılaştırarak gerekçelendirmişsin. G = 5 olduğunda hedef koşulunun başlangıçta sağlandığını ve L ile S değerlerinde değişiklik yapılmasına gerek olmadığını da doğru yorumlamışsın. Bir sonraki adım olarak, farklı başlangıç değerleri veya farklı bir G değeri verildiğinde algoritmanın hangi koşullarda doğrudan sonlanacağını genelleyebilirsin.
Gelişmekte	Strateji A'nın hedefe 3, Strateji B'nin 4 döngüde ulaştığını doğru belirlemiş ve Strateji A'nın daha az döngü gerektirdiğini doğru söylemişsin. Ancak bu sonucun nedenine ilişkin yaptığın açıklamanda bazı eksiklikler var. Bir sonraki adım olarak iki stratejide toplam tüketilen enerjinin her döngüde nasıl değiştiğini karşılaştırarak açıklamanı geliştirebilirsin.
Başlangıç	Akış şemasında T ≤ 240 kararını doğru yerleştirmişsin; ancak "Hayır" durumunda L ve S değerlerinin güncellenmesi gerektiğini akışa yansıtmamışsın. Bir sonraki adım olarak karar koşulu sağlanmadığında algoritmanın hangi işlemlerden geçmesi gerektiğini yeniden inceleyebilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüt açısından değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrenciden önce sözde koddaki karar koşulunun ne anlama geldiğini ve koşul sağlanmadığında algoritmanın nasıl devam ettiğini sözlü olarak açıklaması istenebilir; ardından aynı ölçüte yönelik tek bir görevi yeniden yanıtlama fırsatı verilebilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Tüm soruları doğru yanıtlayan öğrencilere, *"Algoritmada toplam tüketilen enerjiyi doğru şekilde hesaplayarak karar yapısını ve döngü sürecini tutarlı bir şekilde takip etmişsin." , "Her adımda değişen değerleri doğru analiz ederek hedefe ulaşma sürecini doğru yorumlaman çok güzel."* veya *"Akış şemasında algoritmadaki eylemlere karşılık gelen geometrik şekilleri doğru kullanmış olman, algoritmanın yapısını doğru kavradığını göstermektedir."* şeklinde geri bildirimler verilebilir. Bu düzeydeki öğrenciler zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. Algoritma adımlarındaki döngüyü hatalı yorumlayan öğrencilere, *"Algoritmada 5. adımda L ve S değerleri her tekrar ettiğinde azalıyor. Peki bu durum kaç kez tekrar edebilir ve hangi koşul sağlanana kadar devam eder?"* şeklindeki sorular ile geri bildirim verilebilir. Koşullu yapıyı (Eğer T ≤ 240 ise) yanlış yorumlayarak algoritmanın akışını ters sırada takip eden öğrencilere, *"Algoritmada karar noktası hangi adımda yer alıyor?", "T değeri 240'tan büyük olduğunda algoritmanın hangi adıma geçmesi gerekiyor? Sence bunun nedeni nedir*?" şeklindeki sorular ile öğrencilerin hatalarını fark etmeleri sağlanır.

Farklılaştırma

Destekleme

Problem durumuna, lamba sayısı ve kullanım süresinin aynı anda değiştirildiği bir yapı yerine, bu niceliklerden yalnızca birinin değiştirildiği algoritmalarla başlanabilir. Örneğin, lamba sayısı ve bir lambanın bir saatte tükettiği enerji miktarı sabit tutularak yalnızca kullanım süresinin her döngüde bir saat azaltıldığı bir algoritma üzerinden toplam tüketilen enerjideki değişim izlenebilir.

Algoritmadaki hatalı adımı belirleme basamağında sözde kodun yalnızca karar, güncelleme ve tekrar adımları verilerek bu adımların doğru sıraya konulması istenebilir. Akış şeması oluşturmada başlangıç, veri girişi, işlem, karar ve bitiş sembolleri hazır verilebilir.

Algoritmaya ait tablo temsilinde başlangıç satırı ve ilk döngüye ait bazı değerleri doldurulmuş tablolar kullanılabilir. Yalnızca eksik lamba sayısı, kullanım süresi ve toplam tüketilen enerji değerlerinin tamamlanması ve her döngü sonunda hedefe ulaşılıp ulaşılmadığının belirtilmesi istenebilir.

Strateji karşılaştırma basamağında yalnızca lamba sayısının veya yalnızca kullanım süresinin azaltıldığı durumlara ilişkin ilk işlemler hazır verilebilir. Her adımda toplam tüketilen enerjide oluşan azalma miktarının tamamlanması ve hedefe daha az döngüyle ulaştıran stratejinin belirlenmesi istenebilir.

Örnek Etkinlik

Bir okulda enerji tasarrufu projesi başlatılmıştır. Sınıfın günlük enerji miktarını hesaplayan bir programda toplam tüketilen enerji hedefe ulaşıncaya kadar lambaların günlük kullanım süresinin azaltılması planlanmaktadır.

- Sınıfta 3 adet lamba vardır.
- Lambalar günlük ortalama 5 saat açık kalmaktadır.
- Her lamba bir saatte 10 Wh enerji tüketmektedir.
- Günlük toplam tüketilen enerjinin 75 Wh veya altına düşürülmesi hedeflenmektedir.

Toplam tüketilen enerji hedeflenen düzeye ulaşıncaya kadar her adımda lambaların günlük kullanım süresi 1 saat azaltılacaktır. Lamba sayısı ve bir lambanın bir saatte tükettiği enerji miktarı değiştirilmeyecektir.

1) Aşağıdaki hatalı sözde kodu inceleyiniz. Hatanın bulunduğu adımı belirleyip neden hatalı olduğunu açıklayınız; ardından hatayı düzelterek akış şemasını tamamlayınız.

1. Adım: Başla.

2. Adım: L = 3, S = 5, G = 10 olarak gir.

3. Adım: T = L.S.G olarak hesapla.

4. Adım: Eğer T ≤ 75 ise 7. adıma git, değilse 5. adıma git.

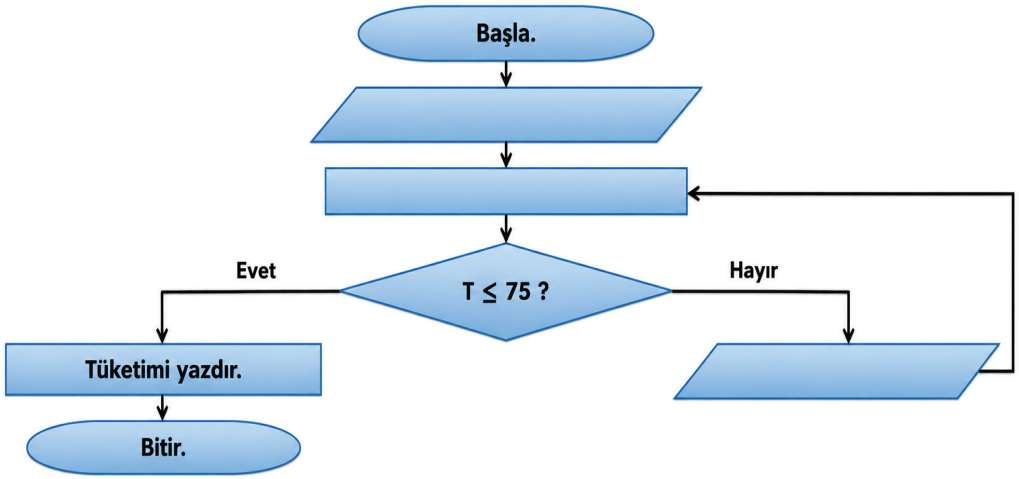
5. Adım: L değerini 1 azalt.

6. Adım: 3. adıma geri dön.

7. Adım: Toplam tüketilen enerjiyi yazdır.

8. Adım: Bitir.

(L: Lamba sayısı, S: Lambanın açık kaldığı süre, G: Bir lambanın bir saatte tükettiği elektrik enerjisi, T: Toplam tüketilen enerji miktarı)



2) Akış şemasını kontrol etmek için değişkenlerin başlangıç ve her döngü sonundaki değerlerini tabloya yazınız.

Bu örnekte L = 3 ve G = 10 sabit tutulur.

Döngü Adımları	S	T	T ≤ 75?
Başlangıç	5	150	Hayır
1. döngü			
2. döngü			
3. döngü			

Zenginleştirme

Algoritmanın hedefe ulaştığı döngü sayısı hazır verilerek başlangıç koşullarını sorgulatan geriye doğru muhakeme çalışmaları yapılabilir. Örneğin, lamba sayısı ve kullanım süresi her döngüde birer azaltıldığında hedefe ilk kez üçüncü döngüde ulaşılması için başlangıçtaki lamba sayısı veya kullanım süresinin kaç olması gerektiği sorulabilir.

Her döngüde lamba sayısı ve kullanım süresi birer azaltıldığında n. döngü sonundaki toplam tüketilen enerjinin cebirsel olarak ifade edilmesi istenebilir. Başlangıç değerleri 6 ve 8, bir lambanın bir saatte tükettiği enerji miktarı 10 Wh olduğunda toplam tüketilen enerji (6–n)(8–n) . 10 biçiminde genellenebilir ve algoritmanın hangi koşulda sonlanacağı açıklanabilir.

Yalnızca lamba sayısının azaltıldığı, yalnızca kullanım süresinin azaltıldığı ve her ikisinin birlikte azaltıldığı algoritmalar karşılaştırılabilir. Her stratejinin hedefe kaç döngüde ulaştığının belirlenmesi ve daha etkili stratejinin matematiksel gerekçelerle açıklanması istenebilir.

Farklı başlangıç ve hedef değerleri verilerek algoritmanın her durumda hatasız çalışıp çalışmadığı sorgulanabilir. Lamba sayısının veya kullanım süresinin sıfıra ulaşması, hedefe ulaşılamaması ya da algoritmanın gereksiz yere devam etmesi gibi durumlar incelenebilir ve gerekli ek koşullar sözde koda eklenebilir.

Her döngüde lamba sayısının iki, kullanım süresinin bir azaltıldığı ya da bir lambanın bir saatte tükettiği enerji miktarının belirli bir kurala göre değiştirildiği yeni senaryolar verilebilir. Bu durumlara uygun sözde kod ve akış şeması oluşturulması, algoritmanın örnek değerlerle test edilmesi ve karşılaşılan hataların açıklanması istenebilir.

Yalnızca T = L.S.G eşitliği ve T ≤ 240 koşulu verilerek bu yapıya uygun özgün bir enerji tasarrufu problemi oluşturulması; problemin sözde kodunun ve akış şemasının hazırlanması ve algoritmanın çalışmasının tabloyla gösterilmesi istenebilir.

Örnek Etkinlik

Bir ortamda kullanılan lambaların günlük toplam tüketilen enerjisi T = L.S.G ile belirlenmektedir. L kullanılan lamba sayısını, S günlük kullanım süresini, G bir lambanın bir saatte tükettiği enerji miktarını, T toplam tüketilen enerjiyi göstermektedir. Toplam tüketilen enerjinin 240 Wh veya altına düşürülmesi hedeflenmektedir.

1. T ≤ 240 koşuluna uygun özgün bir enerji tasarrufu problemi oluşturunuz. L, S ve G değerlerini, değiştirilecek değişkeni/değişkenleri ve her döngüdeki değişim kuralını belirtiniz.

2. Oluşturduğunuz problemin çözümüne yönelik sözde kodu hazırlayınız.

3. Hazırladığınız sözde kodu akış şemasıyla gösteriniz.

4. Algoritmanın çalışma adımlarını tablo üzerinde gösteriniz. Gerekli gördüğünüz kadar satır ekleyiniz.

Adım	Lamba Sayısı (L)	Kullanım Süresi (S)	Bir Lambanın Bir Saatte Tükettiği Enerji Miktarı (G)	Toplam Tüketilen Enerji (T)	Hedef
Başlangıç					
1.					
2.					

5. Algoritmanın hedeflenen enerji değerine kaç döngü sonunda ulaştığını belirleyiniz.

6. Belirlediğiniz değişim kuralından farklı bir kural oluşturunuz. İki algoritmayı hedeflenen enerji değerine ulaşmak için gereken döngü sayıları bakımından karşılaştırınız ve hangi değişim kuralının hedefe daha kısa sürede ulaştığını açıklayınız.

EK– 1 ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

ENERJİ DEDEKTİFLERİ İŞ BAŞINDA

Bir okulda enerji tasarrufu projesi başlatılmıştır. Proje kapsamında sınıflardaki elektrik kullanımının izlenmesi ve gereksiz tüketimin azaltılması hedeflenmektedir. Bunun için sınıfların günlük enerji tüketimini hesaplayan bir program tasarlanmıştır. Bu amaçla tüketim değeri hedefe ulaşıncaya kadar her adımda hem açık kalan lamba sayısının hem de günlük kullanım süresinin azaltılması planlanmaktadır.

Enerji tüketiminin hesaplanmasına ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir:

- Sınıfta 6 adet lamba vardır.
- Işıklar günlük ortalama 8 saat açık kalmaktadır.
- Her lamba saatte 10 Wh (watt– saat) elektrik enerjisi tüketmektedir.
- Proje kapsamında günlük toplam elektrik enerjisi tüketiminin 240 Wh veya altına düşürülmesi hedeflenmektedir.

Toplam elektrik enerjisi tüketimi hedeflenen düzeye ulaşıncaya kadar her adımda açık kalan lamba sayısının ve günlük kullanım süresinin azaltılması planlanmaktadır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) Tüketim değerini hedeflenen düzeye düşürmek amacıyla oluşturulan aşağıdaki hatalı sözde kodu inceleyiniz ve buna ilişkin soruları cevaplayınız.

(L: Lamba sayısı, S: Lambanın açık kaldığı süre, G: Bir lambanın bir saatte tükettiği elektrik enerjisi, T: Toplam tüketilen enerji miktarı)

1. Adım: Başla.
2. Adım: L = 6, S = 8, G = 10 olarak gir.
3. Adım: T = L.S.G olarak hesapla.
4. Adım: Eğer T ≤ 240 ise 7. adıma git, değilse 3. adıma git.
5. Adım: Değerleri güncelle: L yerine L–1, S yerine S–1 gir.
6. Adım: 3. adıma geri dön.
7. Adım: Toplam tüketilen enerjiyi yazdır.
8. Adım: Bitir.

a) Hatanın bulunduğu adımı belirleyerek bu adımın neden hatalı olduğunu açıklayınız.

b) Belirlediğiniz hatayı düzelterek algoritmanın doğru hâlini akış şemasıyla gösteriniz.

c) Hazırladığınız akış şemasının hatasız çalışıp çalışmadığını kontrol etmek için aşağıdaki tabloyu doldurunuz. Değişkenlerin başlangıç değerlerini ilk satıra yazınız. Ardından algoritmadaki adımları sırasıyla takip ederek her döngü sonunda L, S, G ve T değerlerini ilgili satıra yazınız.

Döngü Adımları	Lamba Sayısı (L)	Kullanım Süresi (S)	Bir Lambanın Bir Saatte Tükettiği Enerji (G)	Toplam Enerji Tüketimi(T)	Tasarruf Hedefine (T ≤ 240 Wh) Ulaşıldı mı?
Başlangıç					
1. Döngü					
2. Döngü					

ç) Hazırladığınız doğru algoritmaya göre aşağıdaki ifadelerin yanına Doğru (D) veya Yanlış (Y) yazınız.

(.....) Algoritmadaki "Lamba Sayısı" bir değişkendir ve değeri süreçte değiştirilebilir.

(.....) Kullanım süresi azaldıkça toplam tüketilen enerji artar.

(.....) Algoritmadaki T = L.S.G işlemi aritmetikten cebirsel ifadeye geçişin bir örneğidir.

(.....) Algoritmanın "Eğer T ≤ 240" aşamasında koşullu bir karar yapısı kullanılmaktadır.

(.....) G değişkeninin değeri değiştirildiğinde toplam tüketilen enerji bu değişimden etkilenmez.

(.....) Algoritmada tekrar eden işlem bulunmadığı için döngü yapısından yararlanılmamıştır.

2) Toplam tüketilen elektrik enerjisinin 240 Wh veya altına düşmesi için aşağıdaki iki stratejiyi karşılaştırınız. Her stratejide hedefe kaç döngüde ulaşıldığını gösteriniz. Hedeflenen değere daha az döngüyle ulaştıran stratejiyi belirleyiniz ve bu stratejinin neden daha az döngü gerektirdiğini açıklayınız.

Strateji A: Sadece lamba sayısını azaltmak.

Strateji B: Sadece kullanım süresini azaltmak.

3) Okul yönetimi, bir saatte 10 Wh enerji tüketen lambalar yerine bir saatte 5 Wh enerji tüketen lambalar kullansaydı, hedeflenen tasarrufa ulaşmak için lamba sayısını ve kullanım süresini değiştirmeye gerek kalır mıydı? Açıklayınız.

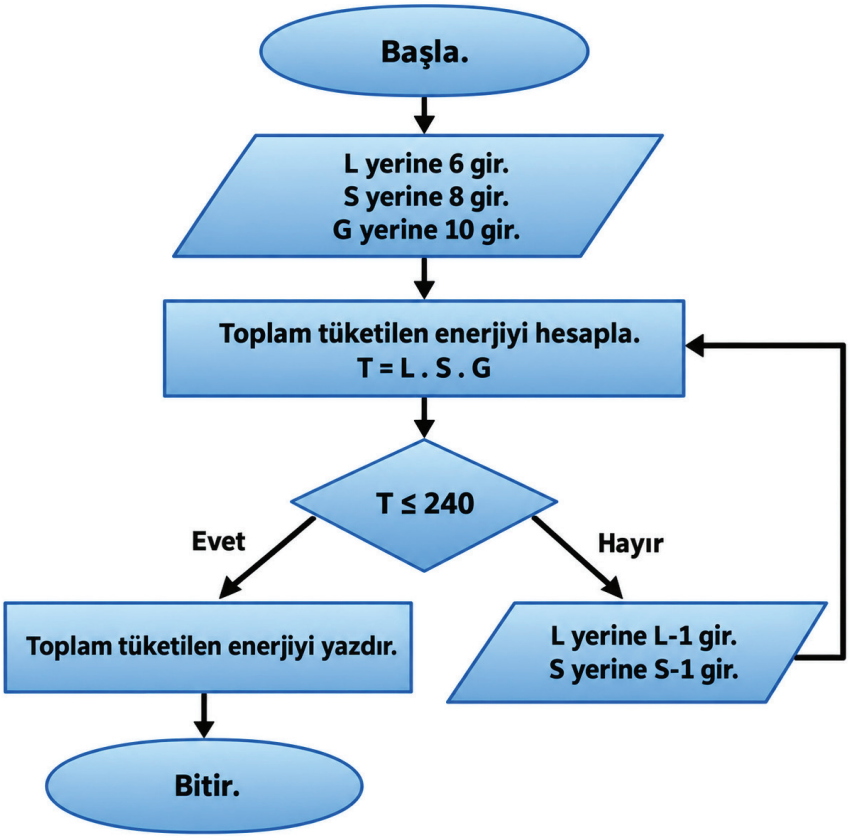
EK-2: CEVAP ANAHTARI

1)

a) Algoritmada hata 4. adımdadır. T > 240 olduğunda algoritmanın 3. adıma yönlendirilmesi, L ve S değerleri güncellenmeden aynı hesabın tekrar edilmesine yol açar. Bu nedenle algoritma sonlanmayan bir döngüye girer.

b) 4. adım "Eğer T ≤ 240 ise 7. adıma git, değilse 5. adıma git." biçiminde düzeltilmelidir.

Doğru akış; başlangıç → değerleri gir → T = L . S . G hesapla → T ≤ 240 kararını ver →"Evet" ise toplam tüketilen enerjiyi yazdır ve bitir; "Hayır" ise L ve S'yi birer azaltıp T'yi yeniden hesapla biçimindedir.



c)

Döngü Adımları	L	S	G	T	T ≤ 240?
Başlangıç	6	8	10	6 . 8 . 10 = 480 W	Hayır
1. Döngü	5	7	10	5 . 7 . 10 = 350 W	Hayır
2. Döngü	4	6	10	4 . 6 . 10 = 240 W	Evet

d) D / Y / D / D / Y / Y

2) Strateji A – yalnız lamba sayısını azaltma: S = 8 ve G = 10 sabit kalır. Tüketim sırasıyla 480, 400, 320 ve 240 Wh olur. Hedefe 3. döngü sonunda ulaşılır.

Strateji B – yalnız kullanım süresini azaltma: L = 6 ve G = 10 sabit kalır. Tüketim sırasıyla 480, 420, 360, 300 ve 240 Wh olur. Hedefe 4. döngü sonunda ulaşılır.

Strateji A hedeflenen değere daha az döngüyle ulaşır. Bunun nedeni, Strateji A'da toplam tüketimin her döngüde 80 Wh, Strateji B'de ise 60 Wh azalmasıdır. Bu nedenle Strateji A hedefe 3 döngüde, Strateji B ise 4 döngüde ulaşır.

3) Hayır, lamba sayısını ve kullanım süresini değiştirmeye gerek kalmazdı. Başlangıç değerleri L = 6 ve S = 8 korunursa 6 . 8 . 5 = 240 Wh olur ve T ≤ 240 koşulu başlangıçta sağlanır.

Öğrenci, cevap anahtarında verilen çözüm yolları dışında matematiksel olarak doğru ve gerekçelendirilmiş farklı bir çözüm yolu kullandığında da doğru kabul edilmelidir.

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Hatalı Adımı Belirleme ve Açıklama	Sözde koddaki hatanın 4. adımda olduğunu doğru belirler; bu yönlendirmenin L ve S değerleri güncellenmeden aynı hesabın tekrarlanmasına ve algoritmanın sonlanmayan bir döngüye girmesine neden olduğunu doğru gerekçelendirir.	Hatalı adımı doğru belirler; hatanın algoritmanın işleyişine etkisini gerekçelendirirken yalnız bir eksik ya da hatalı açıklama yapar.	Sözde koddaki hatalı adımı veya hatanın algoritmanın işleyişine etkisini doğru belirler; diğer boyutu açıklamada eksik ya da hatalı ifadeler kullanır.	Sözde koddaki hatalı adımı belirleme ve hatanın algoritmanın işleyişine etkisini gerekçelendirmeye ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
2 - Akış Şemasını Oluşturma	Sözde koddaki hatayı doğru biçimde düzeltir; algoritmanın başlangıç, veri girişi, hesaplama, karar, güncelleme, tekrar, çıktı ve bitiş adımlarını uygun sembollerle ve doğru bağlantılarla akış şemasında gösterir.	Sözde koddaki hatayı düzeltir ve algoritmayı akış şemasında gösterir; düzeltme, sembol veya bağlantılarda en fazla bir hata yapar.	Sözde koddaki hatanın düzeltilmesine veya algoritmanın akış şemasında gösterilmesine ilişkin en az bir doğru işlem yapar; diğer aşamalarda birden fazla hata yapar.	Sözde koddaki hatayı düzeltme ve algoritmayı akış şemasıyla göstermeye ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
3 - Algoritmanın İşleyişini Tablo Üzerinden İzleme	Başlangıçta ve her döngü sonunda L, S, G ve T değerlerini doğru belirler; $T \leq 240$ koşulunu her satırda doğru değerlendirerek algoritmanın hedefe 2. döngüde ulaştığını gösterir.	Algoritmanın başlangıç ve döngü adımlarını tabloya aktarırken değişken değerleri, toplam tüketim veya hedef koşulunun değerlendirilmesinde en fazla bir hata yapar.	Başlangıç değerlerini veya en az bir döngüdeki değişken değerlerini doğru gösterir; sonraki döngülerin izlenmesi, toplam tüketilen enerjinin hesaplanması veya hedef koşulunun değerlendirilmesinde birden fazla hata yapar.	Algoritmanın işleyişini tablo üzerinden izlemeye ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
4 - Algoritmanın İşleyişini Yorumlama	Algoritmada değişen değerleri, toplam tüketilen enerjideki değişimi, karar koşulunun işleyişini ve tekrar eden işlemlerin döngü oluşturduğunu doğru yorumlar; verilen ifadelerin tamamını doğru değerlendirir.	Algoritmanın işleyişine ilişkin verilen ifadelerden en az dördünü doğru değerlendirir; değişkenlerin etkisi, karar koşulu veya döngünün işleyişine ilişkin en fazla iki hatalı değerlendirme yapar.	Algoritmanın işleyişine ilişkin verilen ifadelerden bir ila üçünü doğru değerlendirir; diğer ifadelerde değişkenlerin etkisini, karar koşulunu veya döngünün işleyişini yorumlamada hatalar yapar.	Algoritmanın işleyişine ilişkin verilen ifadeleri doğru değerlendirmeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

5 - Stratejileri Karşılaştırma ve Gerekçelendirme	Strateji A'nın hedefe 3, Strateji B'nin 4 döngüde ulaştığını doğru belirler; Strateji A'nın daha az döngü gerektirmesini her döngüde toplam tüketilen enerjide gerçekleşen azalma miktarlarını karşılaştırarak gerekçelendirir.	İki stratejinin döngü sayılarını büyük ölçüde doğru belirler ve stratejileri karşılaştırır; ancak hesaplama, karşılaştırma veya sonucun gerekçelendirilmesi aşamalarından birinde hata ya da eksiklik bulunur.	Stratejilerden en az biri için hedefe ulaşmak için gereken döngü sayısını doğru belirler; karşılaştırma veya gerekçelendirme aşamalarında birden fazla hata yapar.	Stratejilerin hedefe ulaşma sürecini karşılaştırma ve sonucu gerekçelendirmeye ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
6 - Değişen Koşulların Algoritmanın İşleyişine Etkisini Yorumlama	G = 5 olduğunda L = 6 ve S = 8 değerlerini kullanarak toplam tüketilen enerjiyi 240Wh olarak belirler; hedef koşulunun başlangıçta sağlandığını ve bu nedenle L ile S değerlerinde değişiklik yapılmasına gerek olmadığını algoritmanın işleyişiyle ilişkilendirerek açıklar.	G = 5 durumunda toplam tüketilen enerjiyi belirleme, hedef koşulunu değerlendirme ve L ile S değerlerinin değiştirilmesine gerek olup olmadığını açıklama aşamalarında en fazla bir hata yapar.	G = 5 durumunun toplam tüketilen enerjiyi değiştirdiğini doğru belirler; toplam tüketilen enerjiyi bulma, hedef koşulunu değerlendirme veya L ile S değerlerinin değiştirilmesine gerek olup olmadığını açıklama aşamalarında birden fazla hata yapar.	G = 5 durumunun toplam tüketilen enerji ve algoritmanın işleyişi üzerindeki etkisine ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 18			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	15-18 Yetkin	9-14 Gelişmekte	1-8 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve yeniden deneme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			

MATEMATİK / 7. SINIF

Öğrenme Alanı / Tema	Dönüşüm
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.3.2. Yansıma dönüşümündeki deneyimlerini orta dikme ve açıortay inşasına yansıtabilme *a) Yansıma dönüşümünde simetri doğrusunun özelliklerini gözden geçirir.* *b) Simetri doğrusunun özelliklerinden hareketle bir doğru parçasına ait orta dikmenin ve bir açıya ait açıortayın inşasına dair çıkarım yapar.* *c) Çıkarımını farklı örnekler üzerinden değerlendirir.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlik, öğrencilerin yansıma dönüşümündeki deneyimlerini orta dikme ve açıortay inşasına yansıtma becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir. Bu etkinlikte öğrencilerin yansıma dönüşümü altındaki görüntülerini belirlerken simetri doğrusunun, nokta ve bu noktanın görüntüsünü birleştiren doğru parçalarını dik kestiğini ve iki eş parçaya böldüğünü fark etmeleri önem taşımaktadır. Pergel ve ölçüsüz cetvel yardımıyla orta dikme ve açıortay inşası yapılırken çizilen çemberlerin merkezlerinin doğru belirlenmesi, çemberlerin eş olması ve bu çemberlerin kesişim noktalarının hatasız saptanması gerekmektedir. Ayrıca öğrencilerin kendilerine sunulan hatalı inşa süreçlerini açıölçer ve cetvel kullanarak kontrol etmeleri ve hataları gerekçelendirmeleri kritiktir.

Etkinlik Adı: Göbeklitepe'deki Simetrik İzler

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
Pergel, çizgeç (ölçüsüz cetvel), cetvel, açıölçer	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK-1'de yer alan "Göbeklitepe'deki Simetrik İzler" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılır; pergel, çizgeç, cetvel ve açıölçer kullanabilecekleri belirtilir.
3. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrencilerin yansıma dönüşümündeki deneyimlerini orta dikme ve açıortay inşasına yansıtma becerilerini izlemek amacıyla uygulanacağı açıklanır.
4. Etkinlik bireysel olarak uygulanır ve bir ders saati (40 dakika) süre verilir. Süreç boyunca yalnızca yönergeye ilişkin açıklamalar yapılır; öğrencinin çözüm veya inşa adımlarını doğrudan yönlendirecek ipucu verilmez.
5. Öğrencilerden geometrik inşa izlerini silmemeleri ve açıklamalarını çizimleriyle ilişkilendirerek yazmaları istenir.
6. Süre sonunda çalışma kâğıtları EK-2'deki cevap anahtarıyla incelenir; öğrencinin performans profili EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak belirlenir.
7. Geri bildirim, öğrencinin çizimi ve açıklamasındaki kanıta dayalı olarak verilir. Mümkünse tüm ölçütlere, bunun mümkün olmadığı durumlarda gelişim açısından kritik görülen en az iki ölçüte ilişkin güçlü yön, gelişim ihtiyacı ve uygulanabilir sonraki adım belirtilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencinin ilgili inşa adımını veya gerekçesini düzeltmesine ve kısa bir yeniden deneme yapmasına fırsat tanınır.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki cevaplarına göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Simetri doğrusunu, nokta ve noktanın yansıma dönüşümü altındaki görüntüsünü birleştiren doğru parçalarının orta noktalarından geçirirken bu doğru parçalarını dik kestiğini de gerekçelendirmişsin. Orta dikme ve açıortay inşalarında eş yarıçaplı çemberleri ve kesişim noktalarını doğru kullanmış, Ahmet'in iki çizimindeki hatayı ölçümle kanıtlamışsın. Bir sonraki adım olarak orta dikme ya da açıortay inşasını farklı konumdaki bir doğru parçası veya açı üzerinde uygulaman uygun olabilir.
Gelişmekte	İnşayı doğru sırada gerçekleştirmişsin; ancak orta dikme ya da açıortayı nasıl oluşturduğuna ilişkin açıklamanda bazı inşa adımları eksik kalmış. Çemberleri hangi merkezlerden çizdiğini, kesişim noktalarını nasıl belirlediğini ve bu noktalardan yararlanarak orta dikme ya da açıortayı nasıl oluşturduğunu çiziminle ilişkilendirerek açıklaman, inşa sürecini daha açık hâle getirebilir.
Başlangıç	Simetrik nokta çiftlerini veya inşanın başlangıç adımlarındaki çemberlerin merkezlerini belirlemişsin; ancak inşa sürecinin sonraki adımlarını tamamlamada desteğe ihtiyaç duyuyorsun. Simetri doğrusunu çizmek için nokta ve yansıma dönüşümü altındaki görüntüsünü birleştirip orta noktalarını belirlemeyi; orta dikme ve açıortay inşalarında ise çemberlerin kesişim noktalarından nasıl yararlanacağını çizimin üzerinde yeniden gözden geçirmen sonraki adımı belirlemene yardımcı olabilir.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüt açısından değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Örnek bir inşayı gösterme ya da yönerge açıklamasından sonra ilgili inşa bölümünün yeniden denenmesi için fırsat sağlanabilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Etkinlikte geometrik inşa adımlarını eksiksiz tamamlayan öğrencilere yansıma dönüşümünün özelliklerini doğru analiz ettikleri, pergel ve çizgeç yardımıyla orta dikme ve açıortay inşasını uygun olarak başarıyla gerçekleştirdikleri yönünde geri bildirim verilir. Ayrıca hatalı çizimleri açıölçer ve cetvel kullanarak kontrol edebildikleri ve gerekçelerini (diklik, eşlik vb.) doğru şekilde değerlendirebildikleri ifade edilir. Bu düzeydeki öğrenciler, dinamik matematik yazılımları kullanarak alternatif inşa stratejileri geliştirebilecekleri zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. Simetri doğrusunu belirlemede zorlanan veya doğruyu eksik/hatalı çizen öğrencilere *"Sence çizdiğin bu simetri doğrusu belirlediğin noktalara eş uzaklıkta mı?"* veya *"Sadece tek bir doğru parçası çizip onun orta noktasını bulmak simetri doğrusunun yerini belirlemek için sence yeterli midir? Bununla birlikte hangi şartın da sağlanması gereklidir? En az kaç doğru parçasına ihtiyacımız vardır?"* gibi sorular sorularak yönlendirmeler yapılabilir. Orta dikme inşa adımlarında hata yapan veya eksik bırakan öğrencilere *"Orta dikme oluştururken çizdiğin bu iki çember neden birbirine eş olmalı?"* sorusu yöneltilerek inşa sürecini gözden geçirmeleri desteklenebilir. Açıortay inşasında adımları karıştıran veya çizimi tamamlayamayan öğrencilere *"Açıortay inşasına başlarken pergelin iğneli ucunu ilk olarak açının hangi noktasına yerleştirmelisin?"* sorusu sorulur. Ayrıca 6. sınıfta edindikleri deneyimlerle ilişkilendirebilmeleri için *"Burada oluşan ikizkenar üçgeni düşündüğünde eş olmayan kenara ait yüksekliğin özelliklerini bu inşaya nasıl yansıtabilirsin?"* yönlendirmesiyle eski bilgilerini sürece yansıtmalarına rehberlik edilebilir. Hatalı çizimlerin değerlendirildiği soruda hataları açıklamakta veya gerekçe sunmakta zorlanan öğrencilere *"Ahmet'in çizdiği doğrunun sadece iki eş parçaya bölmesi orta dikme olması için yeterli mi? Aradaki açıyı kontrol ettin mi?"* veya *"Açıortay olarak çizilen ışın açıyı gerçekten iki eş parçaya bölmüş mü? Katlama çizgisi mantığıyla düşünürsen sence burada bir hata var mı?"* soruları yöneltilebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

Simetri doğrusunu çizmekte zorlanan öğrencilere simetrik şeklin basılı olduğu kâğıt şekil tam üst üste gelecek şekilde katlanarak simetri doğrusu (kat çizgisi) somut olarak gösterilebilir. Ardından, açıölçer kullanılarak simetrik noktaları birleştiren doğru parçasının simetri doğrusuna dik olup olmadığı kontrol edilebilir.

Pergel ve çizgeçle orta dikme inşasına geçmeden önce şeffaf bir kâğıt üzerine çizilen AB doğru parçasının uç noktaları üst üste gelecek şekilde katlama çalışması yapılabilir. Kat çizgisi orta dikme olarak somutlaştırılabilir; çizimde cetvelle ölçüm yapılarak orta nokta doğrulanabilir.

Açıortay inşası adımlarını karıştıran öğrenciler için inşa adımları (açı çizimi, ilk çember, eş çemberler, birleştirme) karışık kartlar hâlinde verilip doğru sıraya dizmeleri istenebilir. Ayrıca kağıt üzerine çizilen bir açının kolları üst üste gelecek şekilde katlama yapılarak açıortay somut olarak da gösterilebilir.

Ahmet'in çizimlerinin neden hatalı olduğunu gerekçelendirmekte zorlanan öğrencilere doğru bir inşa örneği verilerek iki çizim arasındaki farkın cetvel ve açıölçer yardımıyla belirlenmesi sağlanabilir.

Zenginleştirme

Öğrencilerden dinamik matematik yazılımında bir ABC üçgeni ve rastgele bir d doğrusu oluşturmaları istenebilir. Üçgenin d doğrusuna göre yansıma görüntüsü elde edilip d doğrusu gizlendikten sonra, simetri doğrusunun yalnız "Doğru Parçası" ve "Çember" araçları kullanılarak yeniden inşa edilmesi istenebilir.

Dinamik matematik yazılımında bir d doğrusu ve bu doğrunun dışında bir P noktası oluşturularak, hazır "Dik Doğru" aracı kullanılmadan yalnız çember, doğru/doğru parçası ve kesişim noktası araçlarıyla P noktasından geçen ve d doğrusunu dik kesen doğrunun en az iki farklı yöntemle inşa edilmesi istenebilir.

Dinamik matematik yazılımında bir AOB açısı oluşturularak hazır "Yansıt" veya "Açı" araçları kullanılmadan yalnız çember, ışın ve kesişim noktası araçlarıyla [OB'na göre yansıma inşası yapılabilir. Ardından [OB'nın gerçekten açıortay olup olmadığı doğrudan açıortay inşa süreciyle kontrol edilebilir.

EK-1: ÇALIŞMA KAĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

GÖBEKLİTEPE'DEKİ SİMETRİK İZLER



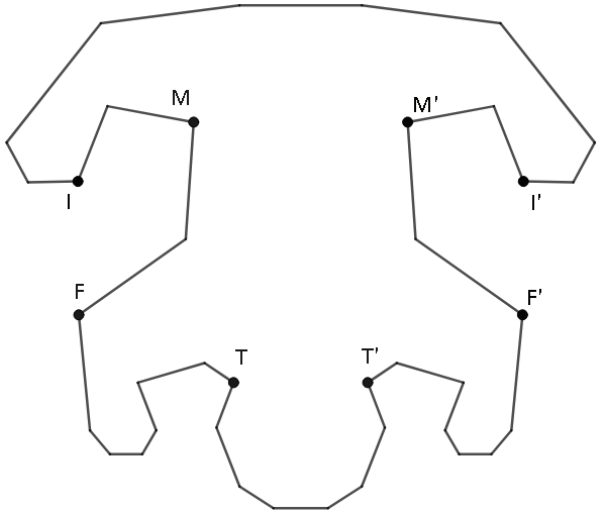
Görsel kaynak: https://www.pexels.com/tr– tr/fotograf/gobekli– tepe– antik– arkeoloji– harikasi– 32142909/

Günümüzden yaklaşık 12 bin yıl önce inşa edilen Göbeklitepe, insanlık tarihinin bilinen en eski anıtsal yapılarından biridir. Arkeolojik araştırmalar, bu yapıların belirli bir mimari plan ve geometrik düzen doğrultusunda tasarlandığını göstermektedir. Yapıların merkezinde karşılıklı duran devasa T biçimli sütunlar, çevre duvarındaki diğer sütunlar ve üzerlerindeki sembolik hayvan kabartmaları belirli bir simetri ve açısal yerleşime sahiptir.

Göbeklitepe'deki mimari yapıyla modellenen geometrik çizimleri dikkate alarak 1, 2 ve 3. soruları cevaplayınız.

1) Aşağıda Göbeklitepe'de bulunan simetrik bir kabartma ve bu kabartmanın geometrik temsili çizimi verilmiştir.





Görsel kaynak: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/195834/mod_resource/content/0/5.%20week%20G%C3%B6bekli%20Tepe.pdf

a) Geometrik temsilde M, I, F, T noktaları ve bunların yansıma dönüşümü altındaki görüntüleri M', I', F', T' verilmiştir. Bu noktalardan yararlanarak cetvel yardımıyla simetri doğrusunu çiziniz. Simetri doğrusunu belirleme sürecindeki çizimlerinizi görünür bırakınız.

b) Bu süreçte simetri doğrusunu nasıl belirlediğinizi açıklayınız.

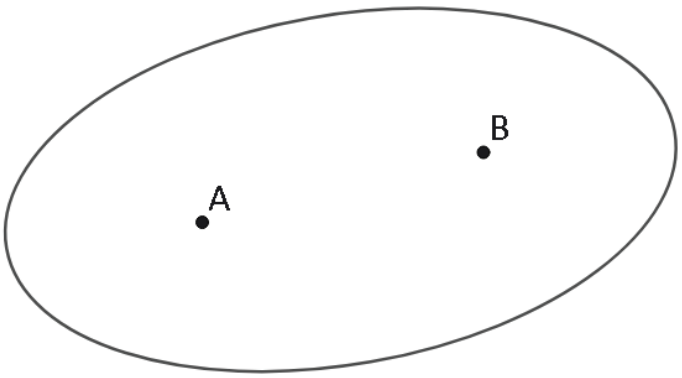
.....

.....

.....

2) Yapının merkezinde bulunan A ve B sütunlarını birbirinin yansıma görüntüsü olarak kabul ederek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) A ve B noktalarını birleştiren AB doğru parçasının tam ortasından geçen dik doğruyu (orta dikmesini) pergel ve çizgeç yardımıyla verilen taslak üzerine inşa ediniz. İnşa sırasındaki çizimlerinizi görünür bırakınız.



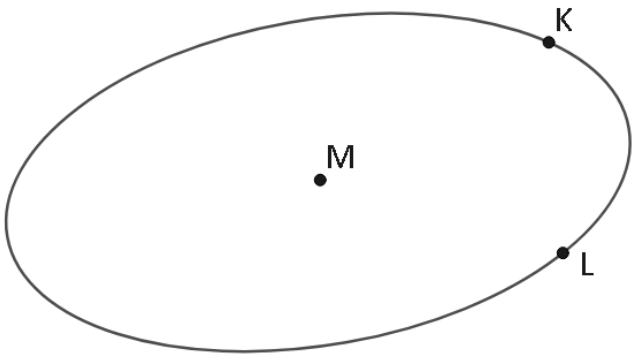
b) Bu süreçte orta dikmeyi nasıl belirlediğinizi açıklayınız.

.....

.....

3) Yapının çevre duvarı üzerindeki sütunlar belirli bir düzenle yerleştirilmiştir. Yapıdaki geometrik düzeni korumak amacıyla mevcut K ve L sütunları arasında olması gereken ancak zamanla yok olan bir sütunun yerinin tespit edilmesi istenmektedir.

a) Kayıp sütunun yaklaşık olarak yerini belirlemek için KML açısının açıortayını pergel ve çizgeç yardımıyla verilen taslak üzerine inşa ediniz. Açıortayın çevre duvarını kestiği noktayı N olarak işaretleyiniz ve inşa çizimlerinizi görünür bırakınız.



b) Bu süreçte açıortayı nasıl belirlediğinizi açıklayınız.

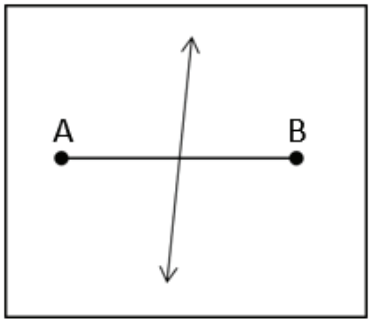
.....

.....

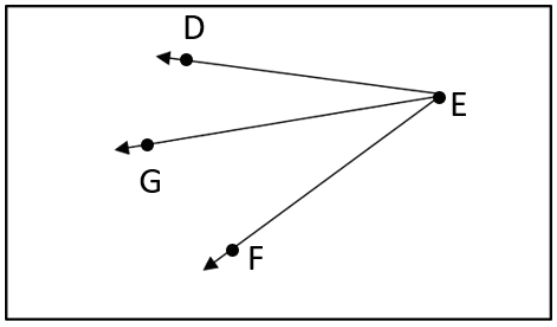
.....

4) Ahmet aşağıda AB doğru parçasına ait orta dikmeyi ve DEF açısına ait açıortayı çizgeç ve pergel kullanarak oluşturmuştur. Daha sonra inşa sırasındaki çizimlerini silmiştir. Buna göre aşağıdaki kontrolleri yapınız.

Şekil– 1



Şekil– 2



a) Şekil– 1'de oluşturulan doğrunun AB doğru parçasının orta dikmesi olup olmadığını cetvel ve açıölçer yardımıyla kontrol ediniz. Eğer çizimde orta dikme ile ilgili bir hata varsa bu hatanın gerekçesini açıklayınız.

.....

.....

.....

b) Şekil– 2'de oluşturulan ışının DEF açısının açıortayı olup olmadığını açıölçer yardımıyla kontrol ediniz. Eğer çizimde açıortay ile ilgili bir hata varsa hatanın gerekçesini açıklayınız.

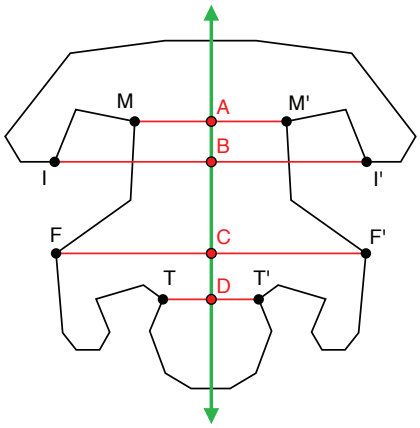
.....

.....

.....

EK– 2: CEVAP ANAHTARI

1a) Simetri doğrusunu belirleme



1) Verilen noktalar ve bu noktaların yansıma dönüşümü altındaki görüntüleri cetvel ile birleştirilerek doğru parçaları oluşturulmalıdır. ([MM'], [II'], [FF'], [TT'])

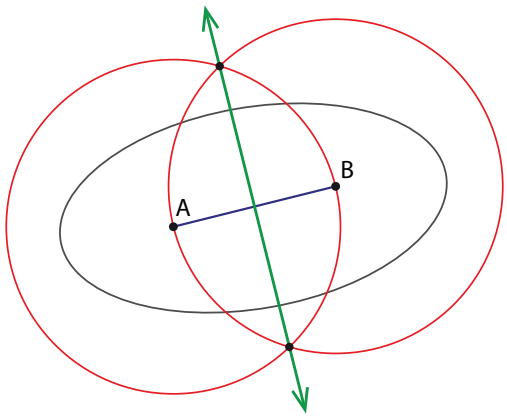
2) Oluşturulan doğru parçaları cetvel ile ölçülerek orta noktalar belirlenmelidir. (A, B, C ve D noktaları)

3) Orta noktalar aynı doğru üzerinde olacak şekilde simetri doğrusu çizilmelidir.

1b) Açıklama

Öğrenci, en az iki nokta ve bu noktaların yansıma dönüşümü altındaki görüntüleri doğru parçalarıyla birleştirdiğini, bu doğru parçalarını cetvel yardımıyla ölçüp orta noktasını tespit ettiğini ve tespit ettiği orta noktalardan geçen doğruyu çizerek simetri doğrusunu oluşturduğunu ifade eder.

2a) Orta dikme inşası



1) AB doğru parçası çizgeç yardımıyla çizilmelidir.

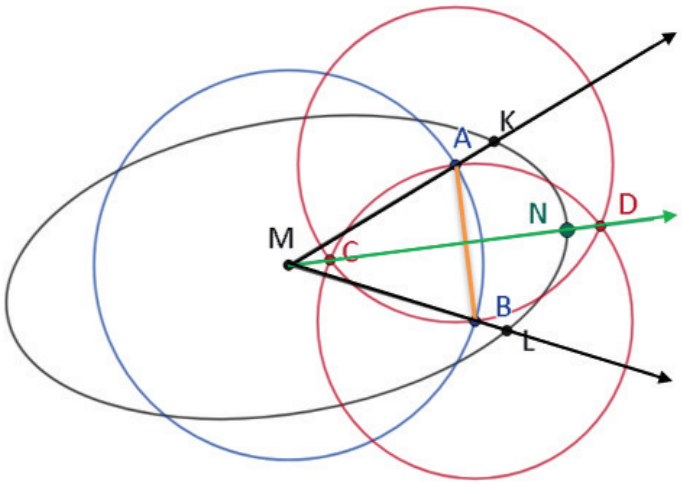
2) Pergel yardımıyla A merkezli B noktasından geçen ve B merkezli A noktasından geçen iki çember çizilmelidir.

3) Çemberlerin kesişim noktaları belirlenerek bu noktalardan geçen orta dikme doğrusu çizgeç yardımıyla oluşturulmalıdır.

2b) Açıklama

Öğrenci, öncelikle A ve B noktalarını bir doğru parçası ile birleştirdiğini, ardından A merkezli B noktasından geçen ve B merkezli A noktasından geçen iki eş çember çizerek bu çemberlerin kesişim noktalarından geçen doğru yardımıyla orta dikmeyi oluşturduğunu ifade eder.

3a) Açıortay inşası



1) Çizgeç yardımıyla KML açısı oluşturulmalıdır.

2) Pergel yardımıyla merkezi M noktası olan ve KML açısını kesen bir çember çizilmeli ve açıyı kesen noktalar (A ve B noktaları) belirlenmelidir.

3) A ve B noktalarını birleştiren doğru parçası oluşturulmalıdır.

4) Pergel yardımıyla merkezi A noktası olup B noktasından geçen ve merkezi B noktası olup A noktasından geçen iki çember çizilmelidir.

5) A ve B merkezli çemberlerin kesişim noktaları (C ve D noktaları) belirlenerek bu noktalardan ve M noktasından geçen açıortay çizgeç yardımıyla oluşturulur.

6) Açıortay ile yapının çevre duvarının kesiştiği nokta (N noktası) kayıp sütunun bulunduğu yer olarak belirlenmelidir.

3b) Açıklama

Öğrenci, öncelikle köşesi M noktası olan KML açısını oluşturduğunu, M merkezli bir çember çizerek açının kolları üzerinde A ve B noktalarını belirlediğini, ardından bu noktaları birleştirip bir doğru parçası elde ederek bu doğru parçasına ait bir orta dikme oluşturma süreciyle açıortay doğrusunu çizerek kayıp N noktasının yerini tespit ettiğini ifade eder.

4a) Orta dikme çizimini kontrol etme

Öğrenci, Ahmet'in çizdiği doğrunun doğru parçasını cetvel yardımıyla iki eş parçaya böldüğünü ve açıölçer yardımıyla doğru parçasına dik olmadığını tespit eder. Çizilen doğrunun doğru parçasını iki eş parçaya ayırmasına rağmen doğru parçasıyla 90°lik açı oluşturmadığını belirterek çizimin neden orta dikme olmadığını gerekçelendirir.

4b) Açıortay çizimini kontrol etme

Öğrenci, Ahmet'in oluşturduğu ışının açıyı açıölçer yardımıyla iki eş parçaya bölmediğini net bir şekilde tespit eder. Açıölçerle yaptığı ölçümlerde oluşan iki açının ölçülerinin farklı olduğunu belirterek tespitini gerekçelendirir.

EK– 3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Simetri Doğrusunu Belirleme ve Açıklama	En az iki nokta-görüntü çiftini doğru birleştirir, orta noktalarını belirler ve bu orta noktalardan geçen simetri doğrusunu doğru çizer; simetri doğrusunu belirlerken izlediği süreci doğru ve eksiksiz açıklar.	Simetri doğrusunu doğru ya da çok yakın belirler; çizim veya açıklama sürecindeki adımlardan birinde eksiklik ya da hata vardır.	Bir nokta-görüntü çifti üzerinden anlamlı bir başlangıç yapar; simetri doğrusunu belirleme ve/veya izlediği süreci açıklama konusunda yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir çizim veya açıklama bulunmaz.
2 - Orta Dikme İnşası	AB doğru parçasını, A ve B merkezli eş çemberleri ve iki kesişim noktasından geçen orta dikmeyi doğru inşa eder; inşa izlerini görünür bırakır.	İnşa sırası genel olarak doğrudur; eş yarıçap, kesişim noktası veya son doğru aşamalarından birinde hata bulunur.	AB doğru parçası ve en az bir uygun çember ile inşaya başlar; orta dikmeyi tamamlamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Orta dikme inşasına ilişkin değerlendirilebilir çizim bulunmaz.
3 - Orta Dikme İnşasını Açıklama	A ve B noktalarını birleştirme, A ve B merkezli eş çemberleri çizme, kesişim noktalarını belirleme ve bu noktalardan geçen doğruyu oluşturma adımlarını doğru ve eksiksiz açıklar.	Orta dikme inşa sürecinin genelini doğru açıklar; ancak inşa adımlarından birinde eksiklik ya da hata vardır.	İnşa sürecindeki bazı adımları ifade eder; süreci doğru sırayla ve yeterli açıklıkta açıklamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir açıklama bulunmaz.
4 - Açıortay İnşası	M merkezli çemberle açı kollarında eş uzaklıktaki noktaları belirler, eş çemberlerle gerekli kesişimi oluşturur, M noktasından geçen açıortayı ve N noktasını doğru inşa eder.	İnşa sırası genel olarak doğrudur; merkez, eş yarıçap, kesişim veya N noktasını belirleme aşamalarından birinde hata vardır.	M merkezli ilk çember ve açı kollarındaki noktalar gibi anlamlı bir başlangıç yapar; açıortayı tamamlamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Açıortay inşasına ilişkin değerlendirilebilir çizim bulunmaz.
5 - Açıortay İnşasını Orta Dikme İlişkisiyle Açıklama	M merkezli çemberle açı kollarındaki noktaları belirleme, bu noktaları birleştirme, oluşan doğru parçasının orta dikmesini oluşturma ve bu yolla açıortayı belirleme sürecini doğru ve eksiksiz açıklar.	Açıortay inşa sürecini ve orta dikmeden yararlanıldığını genel olarak doğru açıklar; ancak açıklamadaki adımlardan veya orta dikme bağlantısından biri eksiktir.	İnşa sürecindeki bazı adımları ifade eder; orta dikmenin açıortay inşasında nasıl kullanıldığını açıklamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir açıklama bulunmaz.
6 - Hatalı İnşaları Değerlendirme	Hatalı orta dikme inşasında diklik koşulunun, hatalı açıortay inşasında eş açı koşulunun sağlanmadığını cetvel/açıölçer ile doğru belirler ve her iki hatayı ilgili geometrik özellikleri belirterek gerekçelendirir.	Her iki çizimin hata durumunu doğru belirler; ölçümle kontrol veya hatanın gerekçesini açıklama boyutlarından birinde eksiklik bulunur.	Çizimlerden birindeki hatayı anlamlı bir ölçüm ve/veya gerekçeyle belirler; diğer çizimi değerlendirmek için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Hata analizine ilişkin değerlendirilebilir ölçüm, çizim veya açıklama bulunmaz.

Toplam Puan	..... / 18			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	15-18 Yetkin	9-14 Gelişmekte	1-8 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde kanıt yoksa)
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve yeniden deneme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			

MATEMATİK / 7. SINIF

10. ETKİNLİK

Öğrenme Alanı / Tema	Geometrik Nicelikler (1)
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.4.6. Günlük hayat durumlarında dikdörtgenler prizmaları ile modellenen cisimlerin yüzey alanı ve hacmine yönelik problem çözebilme *a) Dikdörtgenler prizmaları ile modellenen cisimlerin yüzey alanı ve hacmine yönelik problemde ilgili matematiksel bileşenleri (şekil, cisim, uzunluk, alan, yükseklik gibi) belirler.* *b) Matematiksel bileşenler arasındaki ilişkileri belirler.* *c) Problem bağlamındaki temsilleri farklı temsillere dönüştürür.* *ç) Matematiksel temsillere dönüştürdüğü problemi kendi ifadeleri ile açıklar.* *d) Problemin sonucuna ilişkin tahminde bulunarak işlemleri gerçekleştirmek için stratejiler geliştirir.* *e) Belirlediği stratejileri çözüm için uygular.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlik, öğrencilerin dikdörtgenler prizmalarının hacim ve yüzey alanına yönelik problemlerde ayrıt uzunluğu, taban alanı, taban çevresi ve yükseklik gibi nicelikleri belirlemeleri, bu nicelikler ile hacim ve yüzey alanı arasındaki ilişkileri kurmaları, hacmi hesaplamak için gerekli bilgileri değerlendirmeleri, uygun çözüm stratejileri geliştirip uygulamaları, sonuca ilişkin tahminde bulunmaları ve elde ettikleri sonuçları matematiksel gerekçelerle değerlendirerek uygun kutu modeline karar verme süreçlerini ölçmeyi hedeflemektedir. Değerlendirme sürecinde öğrencilerin verilen nicelikleri doğru yorumlamaları ve hacim bağıntısını uygulayabilmeleri kritiktir. Hacmi bazı modellerde taban alanı ile yüksekliği, bazı modellerde ise ayrıt uzunluklarını kullanarak hesaplamaları beklenmektedir. Öğrencilerin en küçük hacme sahip prizmanın her zaman en küçük yüzey alanına sahip olmayacağını fark etmeleri, tahminlerini hesaplama sonuçlarıyla değerlendirmeleri ve seçtikleri prizmayı matematiksel gerekçelerle açıklamaları önemlidir.

Etkinlik Adı: Hacmi Hesapla Kutuyu Kapla!

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK-1'de yer alan "Hacmi Hesapla Kutuyu Kapla!" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılır.
3. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrencilerin dikdörtgenler prizmasının hacim ve yüzey alanına ilişkin problem çözme, karşılaştırma ve gerekçeli karar verme becerilerine ilişkin öğrenme kanıtları elde etmek, öğrenme ihtiyaçlarını belirlemek ve gelişimlerini desteklemek amacıyla uygulanacağı belirtilir.
4. Etkinliğin bireysel olarak gerçekleştirileceği ve süreç boyunca ders kitabı, defter veya dijital araç gibi yardımcı materyallerin kullanılmayacağı açıklanır.
5. Etkinliğin tamamlanması için bir ders saati (40 dakika) süre verilir. Süreç boyunca çalışmalar gözlemlenir; ihtiyaç duyulduğunda yalnızca yönergenin anlaşılmasına yönelik açıklamalar yapılır.
6. Süre sonunda çalışma kâğıtları EK-2'deki cevap anahtarı doğrultusunda incelenir; öğrencilerin performansı EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak değerlendirilir.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki cevaplarına göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Kutu modellerine ilişkin niceliklerin hacim ve yüzey alanıyla ilişkisini doğru belirlemiş, çözüm adımlarını uygun sıraya yerleştirmiş, tüm kutuların hacimlerini doğru hesaplayarak C, D ve E kutularının 500 cm^3 koşulunu sağladığını belirlemişsin. En az kaplama malzemesi gerektirecek kutuya ilişkin tahminini gerekçelendirmiş, hacmi en küçük olan kutunun yüzey alanının da her zaman en küçük olmayacağını doğru değerlendirmişsin. C, D ve E kutularının yüzey alanlarını sırasıyla 396 cm^2, 392,4 cm^2 ve 384 cm^2 olarak hesaplayıp karşılaştırarak E kutusunu gerekçeli biçimde seçmişsin. Bir sonraki adımda aynı hacme sahip farklı prizmalarda ayrıt uzunluklarının yüzey alanına etkisini inceleyebilirsin.
Gelişmekte	Kutu modellerine ilişkin niceliklerin hacim ve yüzey alanıyla ilişkisini doğru belirlemiş, çözüm adımlarını uygun sıraya yerleştirmiş ve hacim koşulunu sağlayan C, D ve E kutularını doğru bulmuşsun. Ancak D kutusunun yüzey alanını hesaplarken bazı yüzlerin alanlarını belirleme sürecini yeniden gözden geçirmelisin. D kutusunun dış yüzeyini oluşturan kaç yüz olduğunu ve bu yüzlerin alanlarını hesaplarken tüm yüzleri dikkate alıp almadığını yeniden kontrol etmelisin. Sonraki adım olarak C, D ve E kutularının yüzey alanlarını karşılaştırarak kararını gözden geçirebilirsin.
Başlangıç	Kutu modellerine ilişkin bazı nicelikleri doğru ilişkilendirmiş ve bazı hacim hesaplarını yapmışsın; ancak çözüm adımlarını sıralama ve hacim koşulunu sağlayan kutuları belirleme sürecini ise yeniden gözden geçirmelisin. Hacmi hesaplamadan önce hangi niceliklerin gerekli olduğunu ve 500 cm^3 sınır değerinin hangi kutuları elemek için kullanıldığını yeniden düşünelim. Sonraki adım olarak hacim koşulunu sağlayan kutuları belirleyip yalnızca bu kutuların yüzey alanlarını karşılaştırabilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüt açısından değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrenciden önce 500 cm^3 koşulunun ne anlama geldiğini ve en az kaplama malzemesi gerektiren kutuyu belirlemek için hangi büyüklüğün karşılaştırılması gerektiğini sözlü olarak açıklaması istenebilir; ardından aynı ölçüte yönelik tek bir görevi yeniden yanıtlama fırsatı verilebilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Etkinlikte tüm soruları doğru yanıtlayan öğrencilere, doğru sonuca ulaşma sürecinde kullandıkları bilgi, matematiksel muhakeme ve gerekçelendirmeler dikkate alınarak geri bildirimler verilir. Örneğin, *"Problemde verilen niceliklerin hacim ve yüzey alanıyla ilişkisini doğru belirledin. Problemin çözüm basamaklarını uygun sıraya yerleştirdin. Her kutunun hacmini doğru hesapladın ve problemde istenen hacim koşulunu sağlayan kutuları doğru belirledin. Aferin!"* veya *"Yüzey alanı karşılaştırmasını yalnızca bu kutular arasında yapman, problemin koşullarını doğru yorumladığını gösteriyor. Herhangi bir dikdörtgenler prizmasının hacmi küçüldükçe yüzey alanının da küçülmek zorunda olmadığını doğru bir şekilde kavramışsın."* şeklinde geri bildirim verilebilir. Bu düzeydeki öğrenciler zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. Nicelik ve bileşenleri hacim ile yüzey alanıyla ilişkilendirmede hata yapan öğrencilere, *"Tablodaki her bir niceliğin kutunun hangi özelliğini belirlemede kullanılabileceğini yeniden düşünür müsün? Bir nicelik hem hacimle hem de yüzey alanıyla ilişkili olabilir mi? Problemde verilen koşul ile kaplama malzemesi miktarı kutunun aynı özelliğini mi ifade ediyor?"* soruları yöneltilerek işaretlemelerini gözden geçirmeleri sağlanabilir. "*Hacim koşulunu sağlayan kutuları belirledikten sonra en az kaplama malzemesi gerektiren kutuya ulaşmak için hangi adımları izlemelisin?"* soruları yöneltilerek çözüm basamaklarını yeniden sıralamaları sağlanabilir. Kutuların hacimlerini hesaplamada hata yapan öğrencilere, *"Ayrıt uzunlukları verilen bir kutu ile taban alanı ve yüksekliği verilen bir kutunun hacmini aynı yolla mı hesaplamalısın?"*, *"Taban çevresi verilen kare prizmanın veya taban alanı verilen küpün hacmini bulmadan önce hangi uzunluğu belirlemen gerekir? Hesapladığın sonuçların birimlerini ve bu sonuçların 500 cm^3 hacim koşulunu sağlayıp sağlamadığını yeniden kontrol edebilir misin?"* soruları yöneltilerek öğrencilerin her kutuya uygun hesaplama yolunu seçmeleri, gerekli nicelikleri doğru belirlemeleri ve sonuçlarını gözden geçirmeleri sağlanabilir. Tahminde bulunurken hata yapan öğrencilere, *"Kutunun hacminin küçük olması, dış yüzeyini kaplamak için gereken malzemenin de mutlaka az olacağı anlamına gelir mi? Kutuların biçimleri ve ayrıt uzunlukları tahminini nasıl etkileyebilir? Tahmininin dayandığı düşünceyi yeniden açıklayabilir misin?"* soruları yöneltilerek tahminlerini problemdeki koşullara ve kutuların özelliklerine göre gözden geçirmeleri sağlanabilir. Selman'ın düşüncesini değerlendirmede hata yapan öğrencilere, *"Hacmi en küçük olan kutunun yüzey alanının da en küçük olması zorunlu mudur? Selman'ın düşüncesini değerlendirmek için hacim koşulunu sağlayan kutuların hangi bileşenlerini karşılaştırabilirsin?"* soruları yöneltilerek hacim ile yüzey alanı arasındaki ilişkiyi yeniden değerlendirmeleri sağlanabilir.

Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Kutuların yüzey alanlarını hesaplama sürecinde hata yapan öğrencilere, *"Kutuların yüzey alanlarını hesaplarken dış yüzeyi oluşturan yüzlerin tamamını dikkate aldın mı? Yüzlerin alanlarını belirlerken kullandığın uzunlukları ve elde ettiğin toplamı yeniden kontrol edebilir misin?", "Elde ettiğin yüzey alanlarını karşılaştırarak en küçük değere sahip kutuyu belirledin mi?"* soruları yöneltilerek hesaplama ve karar verme süreçlerini gözden geçirmeleri sağlanabilir.

Farklılaştırma

Destekleme

Biri dikdörtgenler prizması, biri kare prizma ve biri küp olan üç model kullanılabilir. Daha küçük tam sayılardan oluşan ve işlem yükü azaltılmış problem durumları tercih edilebilir. Problem; somut kutu modelleri, birim küpler veya teknoloji destekli uygulamalarla görselleştirilebilir. Hacim hesabında kullanılacak nicelikler tabloda hazır verilebilir ve gerekli ayrıt uzunluklarını bulmaya yönelik ilk işlemler gösterilebilir. Öğrencilerden kutuların hacimlerini hesaplamaları, koşulla karşılaştırmaları ve koşulu sağlayan modelleri işaretlemeleri istenebilir. Yüzey alanı hesabında kutuların açınımlarından veya yapılandırılmış tablolardan yararlanılarak bazı yüzlerin alanları hazır verilebilir. Böylece eksik yüz alanlarının tamamlanması, toplam yüzey alanlarının karşılaştırılması ve en az kaplama malzemesi gerektiren kutunun adım adım belirlenmesi desteklenebilir.

Örnek Etkinlik

Bir teknoloji firması kablosuz kulaklıklar için üç kutu tasarlamıştır:

- Kutu A: Dikdörtgenler prizması; taban ayrıtları 2 cm ve 6 cm, yüksekliği 6 cm.
- Kutu B: Kare prizma; taban alanı 16 cm^2, yüksekliği 5 cm.
- Kutu C: Küp; bir ayrıt uzunluğu 4 cm.

Problem 1: Hangi kutu en büyük kapasiteye sahiptir?

a) Kapasiteyi ifade eden niceliği seçiniz:

☐ Çevre uzunluğu

☐ Taban alanı

☐ Hacim

☐ Yüzey alanı

Kutu	Taban ayrıt uzunluğu (cm)	Taban ayrıt uzunluğu (cm)	Yükseklik (cm)	Kutunun kapasitesini bulmak için yapılması gereken işlem	Kutunun kapasitesi (cm3)
A	2	6	6		
B	4	4	5		
C	4	4	4		

b) Yukarıdaki tabloda verilen kutuların kapasitelerini bulmak için yapılması gereken işlemleri yazarak kapasitelerini hesaplayınız. Elde ettiğiniz sonuçlara göre en büyük kapasiteye sahip kutuyu belirleyiniz.

Problem 2: Hangi kutu için en az kaplama malzemesi gerekir?

a) Kaplama miktarını ifade eden niceliği seçiniz:

☐ Çevre

☐ Yanal alan

☐ Taban alanı

☐ Hacim

☐ Yüzey alanı

☐ Ayrıt toplamı

b) Her kutunun yüzey açınımını çizip yüzey alanını hesaplayınız.

c) En az kaplama malzemesi gerektiren kutuyu belirleyiniz.

Zenginleştirme

Öğrencilerden hacmi sabit olan dikdörtgenler prizmalarının farklı ayrıt uzunluklarını belirlemeleri ve bu modellerin yüzey alanlarını karşılaştırmaları istenebilir. Elde edilen sonuçlardan yararlanılarak ayrıt uzunluklarının birbirine yakınlığı ile yüzey alanı arasındaki ilişkiyi incelemeleri, ulaştıkları sonuçları gerekçelendirmeleri ve genellemelerde bulunmaları sağlanabilir.

Örnek Etkinlik

Bir ambalaj mühendisi hacmi 64 cm^3 olan yeni bir kutu tasarlamak istemektedir. Aynı hacme sahip farklı kutu tasarımlarının dış yüzey kaplaması için farklı miktarda malzeme gerektirdiğini düşünmektedir.

a) Hacmi 64 cm^3 ve ayrıt uzunlukları tam sayı olan tüm farklı dikdörtgenler prizmalarını belirleyiniz.

Hacim (cm^3)	Ayrıt Uzunlukları	Yüzey Alanı (cm^2)
64		
64		
64		
64		
64		
64		
64		

b) Aynı hacme sahip dikdörtgenler prizmalarının yüzey alanlarını ayrıt uzunluklarıyla ilişkilendirerek inceleyiniz.

c) Hangi durumda maksimum yüzey alanı oluştuğunu nedenleriyle açıklayınız.

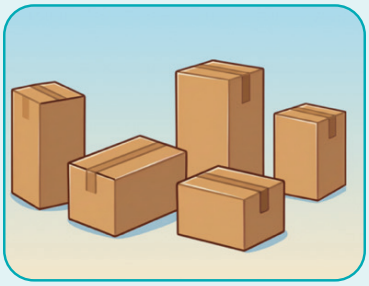
ç) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan kısımları uygun şekilde tamamlayınız.

- Ayrıt uzunlukları birbirine yaklaştıkça yüzey alanı .....
- Ayrıt uzunlukları arasındaki fark arttıkça yüzey alanı .....
- Hacimleri eşit olan farklı dikdörtgenler prizmalarının yüzey alanları her zaman aynı .. ..
- Şekil küpe yaklaştıkça yüzey alanı .....

EK– 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

HACMİ HESAPLA KUTUYU KAPLA!



Bir teknoloji firması, yeni nesil elektronik cihazların güvenli bir şekilde taşınabilmesi için kullanılan kutuları yeniden tasarlamaktadır. Ürünlerin zarar görmeden taşınabilmesi amacıyla hazırlanacak kutuların dış yüzeyleri koruyucu bir kaplama malzemesiyle kaplanacaktır. Yapılan incelemeler sonucunda, ürünlerin uygun şekilde paketlenebilmesi için kullanılacak kutuların hacminin en az 500 cm^3 olması gerektiği belirlenmiştir.

Firma, hacim koşulunu sağlayan kutu modelleri arasından en az miktarda kaplama malzemesi gerektiren modeli tercih etmek istemektedir. Bu amaçla tasarım ekibi farklı boyutlara sahip kutular tasarlamıştır. Tasarlanan kutulara ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Kutular	Bilgiler
A	Taban ayrıtlarından biri 7 cm ve yüksekliği 10 cm olan kare prizma
B	Taban alanı 92 cm^2 ve yüksekliği 5,3 cm olan dikdörtgenler prizması
C	Ayrıt uzunlukları 6 cm, 7 cm ve 12 cm olan dikdörtgenler prizması
D	Taban çevresinin uzunluğu 36 cm ve yüksekliği 6,4 cm olan kare prizma
E	Taban alanı 64 cm^2 olan küp

Buna göre firma, tasarım ekibinin geliştirdiği kutu modelleri arasından belirlenen hacim koşulunu sağlayan ve dış yüzey kaplaması için en az malzeme gerektiren hangi kutu modelini tercih etmelidir?

Yukarıdaki problemi çözebilmek için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) Aşağıda verilen bileşenlerin kutu modellerinin hacmiyle mi yoksa yüzey alanıyla mı ilişkili olduğunu belirleyiniz. İlgili kavramın sütununa "✓", ilgili olmayan sütuna "X" işareti koyarak tabloyu tamamlayınız.

Problemdeki Nicelik / Bileşen	Kutunun Hacmi ile İlişkili	Kutunun Yüzey Alanı ile İlişkili
A kutusunun taban ayrıt uzunluğu (7 cm) ve yüksekliği (10 cm)	☐	☐
B kutusunun taban alanı (92 cm^2) ve yüksekliği (5,3 cm)	☐	☐
D kutusunun taban çevresi (36 cm) kullanılarak bulunan taban ayrıt uzunluğu	☐	☐
Kutuların taşımada güvenli olabilmesi için gereken en az 500 cm^3'lük sınır değer	☐	☐
Kutunun dış yüzeyini kaplamak için kullanılacak en az kaplama malzemesi miktarı	☐	☐

2) Aşağıda karışık olarak verilen çözüm adımlarını, problemin çözümünde izlenmesi gereken sıraya göre yerleştirerek şemayı tamamlayınız.

I. Hacme ilişkin istenilen koşulları sağlayan kutuları belirleme

II. En az miktarda kaplama malzemesi gerektiren kutuya karar verme

III. Kutuların yüzey alanlarını karşılaştırma

IV. Kutuların hacimlerini hesaplama

V. İstenilen koşulları sağlayan kutuların yüzey alanlarını hesaplama

..... → ..... → ..... → ..... → .....

3) Her bir kutu için problemde verilen nicelikleri tabloya yazınız. Bu niceliklerin kutunun hacmini bulmak için yeterli olup olmadığını belirtiniz. Yeterli değilse hacmi bulmadan önce belirlenmesi gereken niceliği yazınız. Uygun matematiksel yolları kullanarak her bir kutunun hacmini bulunuz ve 500 cm^3 hacim koşulunu sağlayıp sağlamadığını belirtiniz.

Kutu	Hacmi Bulmak İçin Gerekli Nicelikler	Hacim	Hacim Koşulunu Sağlama Durumu
A			
B			
C			
D			
E			

4) Belirlenen hacim koşulunu sağlayan kutuların dış yüzey kaplaması için kullanılacak malzeme miktarı en az olan kutuyu tahmin ediniz. Tahmininizi gerekçelendiriniz.

5) Tasarım ekibinde yer alan Selman düşüncesini *"En az miktarda malzemeyi, hacmi en küçük olan kutunun dış yüzeyini kaplarken kullanırız."* şeklinde açıklamıştır. Selman'ın düşüncesini değerlendiriniz. Hatalı olduğunu düşünüyorsanız nedenini açıklayınız.

6) Belirlenen hacim koşulunu sağlayan kutuların yüzey alanlarını karşılaştırınız. Buna göre firmanın dış yüzey kaplaması için en az malzeme gerektiren kutuyu belirleyiniz. Gerekçenizi açıklayınız.

EK-2: CEVAP ANAHTARI

1)

Problemdeki Nicelik / Bileşen	Hacim	Yüzey Alanı
A kutusunun taban ayrıtı ve yüksekliği	✓	✓
B kutusunun taban alanı ve yüksekliği	✓	✓
D kutusunun taban çevresinden bulunan taban ayrıtı	✓	✓
En az 500 cm^3 sınır değer	✓	X
En az kaplama malzemesi miktarı	X	✓

2)

IV → I → V → III → II

Doğru sıra: Kutuların hacimlerini hesaplama → hacim koşulunu sağlayan kutuları belirleme → bu kutuların yüzey alanlarını hesaplama → yüzey alanlarını karşılaştırma → en az kaplama malzemesi gerektiren kutuya karar verme.

3)

Kutu	Hacmi Bulmak İçin Gerekli Nicelikler	Hacim (cm^3)	Hacim Koşulunu Sağlama Durumu
A	Taban ayrıtı 7 cm, yükseklik 10 cm. Verilen nicelikler yeterlidir.	7.7.10 = 490 cm^3	Sağlamaz.
B	Taban alanı 92 cm^2, yükseklik 5,3 cm. Verilen nicelikler yeterlidir.	92.5,3 = 487,6 cm^3	Sağlamaz.
C	Ayrıt uzunlukları 6 cm, 7 cm ve 12 cm. Verilen nicelikler yeterlidir.	6.7.12 = 504 cm^3	Sağlar.
D	Taban çevresi 36 cm, yükseklik 6,4 cm. Önce kare tabanın ayrıtı belirlenir: 36 ÷ 4 = 9 cm	9.9.6,4 = 518,4 cm^3	Sağlar.
E	Taban alanı 64 cm^2. Önce küpün ayrıtı belirlenir: 8 . 8 = 64 → ayrıt 8 cm	8.8.8 = 512 cm^3	Sağlar.

Öğrenci farklı bir matematiksel yol kullanarak doğru sonuca ulaştığında, cevap anahtarındaki örnek çözümle aynı işlemleri kullanması şartı aranmaz.

4) Beklenen örnek tahmin: Hacim koşulunu sağlayan C, D ve E kutuları arasında küpe en yakın biçim E kutusudur. Ayrıt uzunluklarının birbirine daha yakın olması nedeniyle E kutusunun daha az kaplama malzemesi gerektireceği tahmin edilebilir.

5) Selman'ın düşüncesi genellenemez. Hacmi daha küçük olan bir dikdörtgenler prizmasının yüzey alanı her zaman daha küçük olmak zorunda değildir. Bu nedenle hacim koşulunu sağlayan modellerin yüzey alanları ayrıca hesaplanıp karşılaştırılmalıdır.

6)

Kutu	Yüzey alanı hesabı	Yüzey Alanı
C	2(6.7+6.12+7.12)	396 cm^2
D	2.9^2 + 4.9.6,4	392,4 cm^2
E	6.8^2	384 cm^2

En küçük yüzey alanı 384 cm^2 ile E kutusundadır. Firma, dış yüzey kaplaması için en az malzeme gerektiren model olarak E kutusunu tercih etmelidir.

EK– 3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Nicelikleri İnceleme ve İlişkileri Belirleme	Kutu modellerine ilişkin verilen niceliklerin hacim ve yüzey alanıyla ilişkisini doğru belirler; 500 cm^3 sınır değerinin hacimle, kaplama malzemesi miktarının ise yüzey alanıyla ilişkili olduğunu ortaya koyar.	Kutu modellerine ilişkin verilen niceliklerin hacim ve yüzey alanıyla ilişkisini genel olarak doğru belirler; bir niceliğin ya da koşulun hangi büyüklükle ilişkili olduğunu belirlemede hata yapar.	Kutu modellerine ilişkin verilen niceliklerin hacim ve yüzey alanıyla ilişkilerini kısmen doğru belirler; 500 cm^3 sınır değeri ile kaplama malzemesi miktarının ilişkili olduğu büyüklükleri belirlemede yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Kutu modellerine ilişkin verilen niceliklerin hacim ve yüzey alanıyla ilişkisini belirlemeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
2 - Çözüm Adımlarını Sıralama	Problemin çözümüne ilişkin adımları, hacim koşulunun belirlenmesinden yüzey alanlarının karşılaştırılmasına ve nihai karara ulaşılmasına kadar birbiriyle ilişkili ve doğru bir şekilde sıralar.	Problemin çözüm adımları arasındaki ilişkiyi doğru kurar ancak çözüm sürecindeki bir adımın sırasını belirlemede hata yapar.	Problemin çözüm adımları arasındaki ilişkiyi kısmen doğru kurar ancak çözüm adımlarını sıralamada yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Problemin çözüm adımları arasındaki sıralamaya ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
3 - Hacmi Belirleme ve Koşula Göre Değerlendirme	Kutu modellerinin hacimlerini belirlemek için gerekli nicelikleri doğru kullanır,hacimleri doğru hesaplar ve her kutunun 500 cm^3 koşulunu sağlayıp sağlamadığını doğru değerlendirir.	Kutu modellerinin hacmini belirlemek için gerekli nicelikleri ve ilişkileri genel olarak doğru kullanır, hacmi belirleme ve 500 cm^3 koşuluna göre değerlendirme sürecinde hatalar yapar.	Kutu modellerinden bazılarının hacmini belirlemek için gerekli nicelikleri ve ilişkileri doğru kullanır; hacmi belirleme ve 500 cm^3 koşuluna göre değerlendirme sürecinin bütününde doğru sonuca ulaşmakta yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Kutu modellerinin hacmini belirleme ve 500 cm^3 koşuluna göre değerlendirmeye ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
4 - Tahminde Bulunma ve Gerekçelendirme	Hacim koşulunu sağlayan kutular arasından en az kaplama malzemesi gerektirecek kutuya ilişkin uygun bir tahminde bulunur ve tahminini kutuların özelliklerine dayalı matematiksel gerekçelerle açıklar.	Uygun bir tahminde bulunur ve tahminini genel olarak doğru bir matematiksel gerekçeyle açıklar; gerekçesinde eksiklikler vardır.	Bir tahminde bulunur ancak tahminini destekleyen matematiksel gerekçe yetersizdir ya da gerekçesi problemdeki niceliklerle ilişkilendirmede yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Tahminde bulunma ve gerekçelendirmeye ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

5 - Hacim ile Yüzey Alanı İlişkisini Değerlendirme	Hacmi en küçük olan kutunun yüzey alanının da her zaman en küçük olmayacağını doğru belirler ve doğru bir şekilde gerekçelendirir.	Hacim ile yüzey alanı arasındaki ilişkiyi genel olarak doğru değerlendirir; ulaştığı sonucu uygun bir gerekçeyle açıklar ancak açıklamasında eksiklikler vardır.	Hacim ile yüzey alanı arasındaki ilişkiye yönelik kısmen doğru bir değerlendirme yapar; ancak ulaştığı sonucu yeterli bir matematiksel gerekçeyle açıklamada yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Hacim ile yüzey alanı arasındaki ilişkiyi değerlendirmeye yönelik değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
6 - Yüzey Alanlarını Karşılaştırma ve Karar Verme	C, D ve E kutularının yüzey alanlarını sırasıyla 396 cm^2, 392,4 cm^2 ve 384 cm^2 olarak doğru hesaplar ve karşılaştırır; en az kaplama malzemesi gerektiren E kutusunu belirleyerek kararını yüzey alanı sonuçlarıyla gerekçelendirir.	C, D ve E kutularının yüzey alanlarını genel olarak doğru hesaplar ve karşılaştırır; en az kaplama malzemesi gerektiren kutuyu doğru belirler ancak hesaplama veya gerekçelendirmesinde eksiklikler vardır.	C, D ve E kutularından bazılarının yüzey alanını doğru hesaplar ya da yüzey alanlarını karşılaştırmaya yönelik doğru bir yaklaşım sergiler; ancak en az kaplama malzemesi gerektiren kutuya ilişkin doğru ve gerekçeli bir sonuca ulaşmada yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	C, D ve E kutularının yüzey alanlarını hesaplama, karşılaştırma ve uygun kutuya karar vermeye ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 18			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	15– 18 Yetkin	9– 14 Gelişmekte	1– 8 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi (yalnız bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt yoksa)
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve yeniden deneme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			

MATEMATİK / 7. SINIF

11. ETKİNLİK

Öğrenme Alanı / Tema	Geometrik Nicelikler
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.4.8. Çemberde merkez açı ve gördüğü yay uzunluğu arasındaki ilişkiden yola çıkarak daire ve daire diliminin alanları arasındaki ilişkiye yönelik analojik akıl yürütebilme *a) Çemberde merkez açı ve gördüğü yay uzunluğu ile daire ve daire diliminin alanı arasındaki ilişkileri gözlemler.* *b) Çemberde merkez açı ve gördüğü yay uzunluğu ile daire ve daire diliminin alanı arasındaki ilişkiyi tespit eder.* *c) Çemberde merkez açı ve gördüğü yay uzunluğuyla daire ve daire diliminin alanı arasında kurulan ilişkiden hareketle daire diliminin alanına dair çıkarım yapar.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinliğin amacı; öğrencilerin çemberde merkez açı ile gördüğü yay uzunluğu arasındaki ilişkiden hareketle daire ile daire diliminin alanı arasındaki ilişkiyi fark etmelerini ve bu ilişkiden yararlanarak daire diliminin alanına yönelik çıkarım yapabilmelerini sağlamaktır. Bu süreçte öğrencilerin merkez açının ölçüsü büyüdükçe görülen yay uzunluğu ile daire diliminin alanının aynı oranda değiştiğini gözlemlemeleri ve buna ilişkin çıkarımda bulunmaları önem taşımaktadır.

Etkinlik Adı: Dev Konserin Işık Tasarımcısı

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
	Çalışma Kâğıdı (EK– 1) Cevap Anahtarı (EK– 2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK– 3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK– 1'de yer alan "Dev Konserin Işık Tasarımcısı" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılır.
3. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrenme sürecini değerlendirmek, güçlü yönleri ve gelişim ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla uygulanacağı belirtilir.
4. Etkinliğin bireysel olarak gerçekleştirileceği ve süreç boyunca ders kitabı, defter veya dijital araç kullanılmayacağı açıklanır.
5. Etkinliğin tamamlanması için bir ders saati (40 dakika) süre verilir. Süreçte yalnızca yönergenin anlaşılmasına yönelik açıklamalar yapılır.
6. Süre sonunda çalışma kâğıtları EK-2'deki cevap anahtarına göre incelenir; öğrencinin performansı EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı ölçütleri açısından değerlendirilir.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki cevaplarına göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	30°, 60°, 90° ve 180° örneklerinde merkez açı, yay uzunluğu ve daire dilimi alanı arasındaki aynı oranda değişimi doğru göstermişsin; 120° ve 500 m^2 durumlarına ilişkin çıkarımların da bu ilişkiyle tutarlı. Merkez açı ve daire diliminin alanı arasındaki ilişkiyi merkez açının ölçüsü ve daire diliminin alanı farklı yarıçaplı dairelerde de geçerli olacak biçimde bir kural olarak ifade edebilirsin.
Gelişmekte	2. soruda tablodaki oranların çoğunu ilişkilendirmiş ve merkez açının ölçüsü arttıkça aydınlatılan alanın arttığını doğru belirtmişsin; ancak bir oran veya alan hesabındaki hata çıkarımını etkiliyor. Hatalı satırda verilen merkez açının ölçüsünü 360 dereceye oranlayıp aynı oranı aydınlatılan daire diliminin alanı ve dairenin alanına uygulayarak sonucu yeniden kontrol edebilirsin.
Başlangıç	Merkez açının ölçüsü büyüdüğünde aydınlatılan bölgenin büyüdüğünü fark etmişsin; ancak yay uzunluğu/çevre oranı ile daire diliminin alanı/dairenin alanı oranını birlikte kullanmak için desteğe ihtiyaç duyduğun görülüyor. 180° örneğinden başlayarak "açının yarısı → çevrenin yarısı → alanın yarısı" ilişkisini 90° örneğine taşıyabilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüte ilişkin değerlendirilebilir işlem, tablo, işaretleme veya açıklama kanıtı bulunmadığında kullanılır. Öğrenciye görev yeniden açıklanarak kısa bir örnek üzerinden yeniden uygulama fırsatı verilebilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Tüm soruları doğru cevaplayan öğrencilere, "*Merkez açı, gördüğü yay uzunluğu ve daire diliminin alanı arasındaki ilişkiyi doğru belirledin. Farklı merkez açılarına ait daire dilimlerini karşılaştırarak matematiksel örüntüyü doğru yorumladın ve ulaştığın çıkarımları gerekçelendirebildi*n." şeklinde geri bildirim verilir. Bu düzeydeki öğrenciler zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. Gözlem yapma aşamasında güçlük yaşayan öğrencilerden, farklı merkez açılara sahip daire dilimlerini karşılaştırmaları istenir. Öğrencilere; *"Hangi daire diliminin merkez açısı daha büyüktür?", "Merkez açının ölçüsü büyüdükçe gördüğü yay uzunluğunda nasıl bir değişiklik oluyor?", "Boyanan bölgenin büyüklüğü hakkında ne söyleyebilirsin?", "Merkez açının ölçüsü ile boyalı alan arasında nasıl bir ilişki fark ettin?"*gibi sorular yöneltilerek merkez açının ölçüsü, yay uzunluğu ve daire diliminin alanı arasındaki ilişkiyi gözlemlemeleri desteklenir.

Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	İlişkiyi tespit etme aşamasında hata yapan öğrencilerden, aynı yarıçapa sahip dairelerde 30°, 60°, 90° ve 180° merkez açılarına ait daire dilimlerini yeniden incelemeleri istenir. Öğrencilere; *"Merkez açının ölçüsü iki katına çıktığında gördüğü yay nasıl değişiyor?", "Daire diliminin alanında nasıl bir değişiklik meydana geliyor?", "Yay uzunluğunun çember çevresine oranı ile daire diliminin alanının dairenin alanına oranı arasında nasıl bir ilişki görüyorsun?", "Tablodaki değerlerde tekrar eden bir örüntü var mı?"* soruları yöneltilerek matematiksel ilişkiyi kendilerinin fark etmeleri sağlanır. Çıkarım yapma aşamasında güçlük yaşayan öğrencilere ise yeni durumlar verilerek akıl yürütmeleri desteklenir. Öğrencilere; *"Merkez açı 120° olsaydı daire diliminin alanını nasıl tahmin edebilirdin?" "Daire diliminin alanı dairenin alanının yarısı ise merkez açının ölçüsü kaç derece olmalıdır?", "Merkez açının ölçüsü ile daire diliminin alanı arasındaki ilişki her daire için geçerli midir? Neden?", "Bu ilişkiden yararlanarak daire diliminin alanını bulmaya yönelik genel bir kural oluşturabilir misin?"* soruları yöneltilerek ulaştıkları ilişkiyi farklı durumlara genellemelerine yönelik geri bildirim verilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- Etkinlik sürecinde zorlanan öğrenciler için daire biçiminde kâğıt modeller kullanılabilir. Daire iki, dört ve sekiz eş parçaya ayrılarak her parçanın dairenin ne kadarını temsil ettiği incelenebilir; merkez açının ölçüsü, yay uzunluğu ve daire diliminin alanı arasındaki ilişki somut model üzerinden yeniden kurulabilir.
- Dinamik matematik yazılımında bir çemberde 30°, 60°, 90°, 120° ve 180° merkez açılarına ait daire dilimleri oluşturulabilir. Öğrencilerden merkez açı, yay uzunluğu ve daire dilimi alanı değerlerini tabloya kaydetmeleri ve elde ettikleri sonuçları karşılaştırmaları ve belirledikleri ilişkiyi açıklamaları istenebilir.
- Oran kurmakta güçlük yaşayan öğrenciler için ilk olarak 180°'lik açının ölçüsünün tam açının ölçüsüne oranının $\frac{1}{2}$ olduğu ve 180°'lik açının gördüğü daire diliminin alanının da dairenin alanına oranının $\frac{1}{2}$ olduğu somut materyallerle gösterilebilir. Benzer şekilde 90°'lik açıda da benzer materyal destekli gösterimden yararlanılabilir.

Zenginleştirme

- Öğrencilerden üç bölgeli bir konser alanı tasarlamaları; merkez açı ve daire alanı bilgilerini tabloya kaydetmeleri, bu verilerden hareketle daire diliminin alanına ilişkin genel bir kural oluşturmaları ve oluşturdukları kuralı farklı örnekler üzerinde test etmeleri istenebilir.
- Öğrencilere merkez açısının ölçüsü verilmeden yalnızca daire diliminin alanı veya yay uzunluğu verilen problemler sunulur. Bu bilgilerden hareketle merkez açının ölçüsünü belirlemeleri ve çözüm yollarını açıklamaları istenebilir. Örneğin yarıçapı 12 cm olan bir dairede daire diliminin alanı 108π cm^2 ise merkez açının ölçüsünü belirlemeleri istenebilir.
- Daire diliminin alanı sabit kalacak şekilde yarıçapı farklı olan dairelerde merkez açının ölçüsünün nasıl değiştiği araştırılabilir. Örneğin alanı 36π cm^2 olan bir daire dilimi, yarıçapı 12 cm olan bir dairede oluşturulmaktadır. Aynı alana sahip bir daire dilimi yarıçapı 18 cm olan başka bir dairede oluşturulursa merkez açının ölçüsü nasıl değişir? Açıklayınız. Sorusu öğrencilere sorulabilir.
- İç içe çizilmiş iki çember arasında oluşan halka bölgesinin belirli bir daire dilimine ait kısmı gösterilir. İç ve dış yarıçap uzunlukları ile merkez açı verilerek boyalı halka diliminin alanını bulmaları ve çözüm yollarını gerekçelendirmeleri istenebilir. Örneğin: İç yarıçapı 6 cm, dış yarıçapı 10 cm ve merkez açısı 90° olan halka diliminin alanını bulunuz sorusu sorulabilir
- Merkez açısı 60° olan bir daire diliminin alanı 24π cm^2 verilip yarıçapın belirlenmesi; ardından çözümde kullanılan ilişkinin gerekçelendirilmesi istenebilir.
- Öğrencilere, farklı yarıçaplara sahip iki daire diliminin alanlarının eşit olduğu ancak merkez açılarının farklı olduğu durumlar verilir. Öğrencilerden bu durumun nedenini matematiksel olarak açıklamaları, hangi değişkenlerin alanı etkilediğini tartışmaları ve kendi benzer örneklerini oluşturmaları istenebilir. Örneğin yarıçapları 6 cm ve 12 cm olan iki dairede eş alanlı daire dilimleri oluşturulabilir. Büyük dairede merkez açı 30° verildiğinde küçük dairedeki merkez açının bulunması ve sonucun gerekçelendirilmesi istenebilir.

EK– 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

DEV KONSERİN IŞIK TASARIMCISI

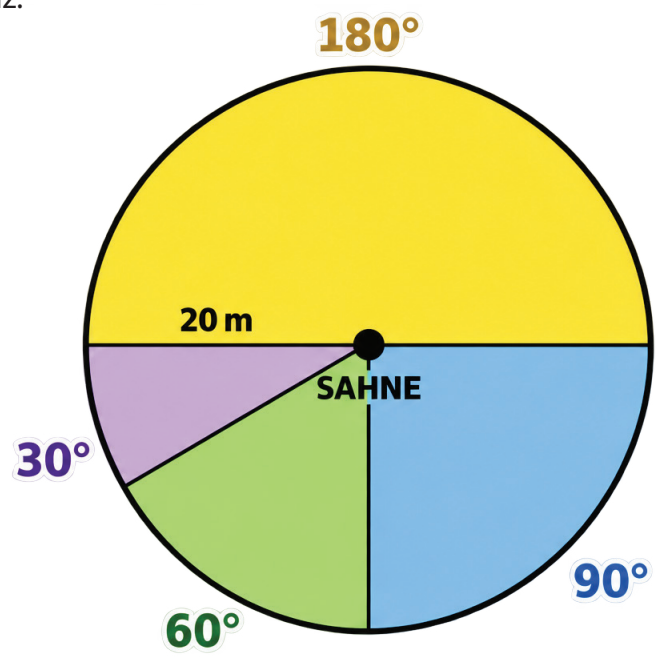
Türkiye'nin en büyük açık hava müzik festivallerinden birinin ışık tasarımcısı olan Elif, festival alanındaki aydınlatma düzenini hazırlamaktadır. Sahnenin merkezde bulunduğu dairesel alana yerleştirilen güçlü projektörler, seyircilerin bulunduğu bölgeleri farklı açılarla aydınlatacaktır. Elif, projektörlerin yayılma açısı ile aydınlattıkları bölgenin büyüklüğü arasındaki ilişkiyi ve bu bölgenin tüm alanın ne kadarını oluşturduğunu belirlemek istemektedir.

Aşağıdaki şekilde yarıçapı 20 metre olan konser alanı gösterilmiştir. Işık bölgeleri verilen merkez açılarına göre doğru oranlarda çizilmiştir. Aydınlatılan bölgeleri inceleyerek daire diliminin alanı ile merkez açı arasındaki ilişkiyi keşfediniz.

Yarıçapı 20 metre olan dairesel konser alanında sahne merkezde yer almaktadır. Projektörler dört farklı merkez açıyla seyirci alanlarını aydınlatmaktadır.

Gösterim

- 180° merkez açılı ışık bölgesi
- 90° merkez açılı ışık bölgesi
- 60° merkez açılı ışık bölgesi
- 30° merkez açılı ışık bölgesi

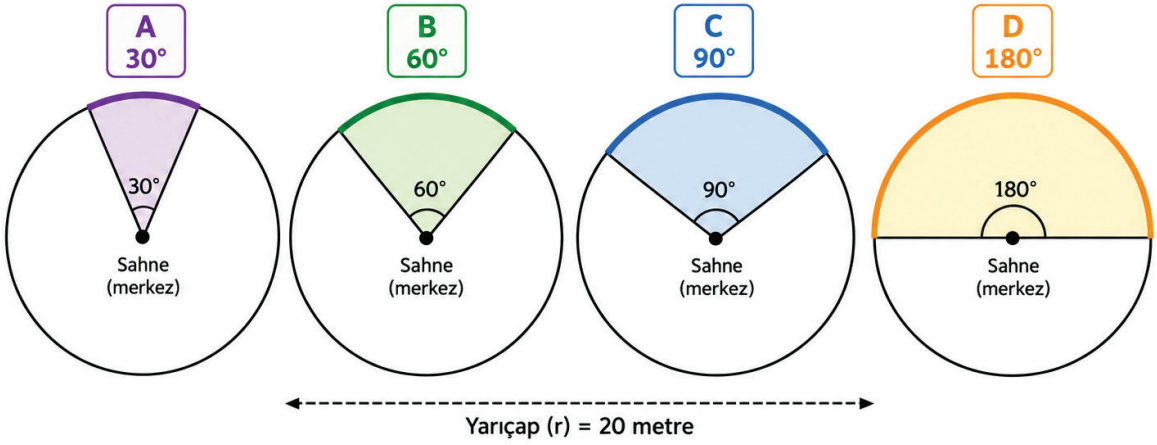


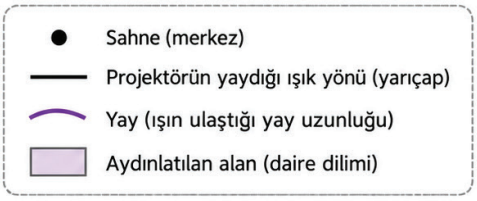
Dört merkez açının ölçüleri toplamı 360° olduğundan boyalı daire dilimleri konser alanının tamamını oluşturur.

1. Soru

Aşağıdaki şekilde yarıçap uzunlukları eşit olan daireler üzerinde projektörün oluşturduğu ışık bölgeleri verilmiştir. Renkli yay, ışığın ulaştığı yay uzunluğunu; boyalı bölge ise aydınlatılan daire dilimini göstermektedir. Şekilleri inceleyerek soruları cevaplayınız.

Konser alanı dairesel biçimdedir ve sahne merkezde yer almaktadır. Sahnedeki projektörler farklı açılarla ışık yayarak seyircileri aydınlatmaktadır. Aşağıda aynı yarıçapa sahip dört farklı projektörün oluşturduğu ışık bölgeleri verilmiştir. Yaylar ışığın ulaştığı yay uzunluklarını, boyalı bölgeler ise aydınlatılan alanları göstermektedir.





Not: Tüm projektörlerin yarıçapı aynıdır. Sadece merkez açılarının ölçüleri farklıdır.

a) Bir çemberde merkez açı 180° olduğunda bu açının gördüğü yay uzunluğu çember çevresinin yarısıdır. Merkez açının ölçüsü ile gördüğü yay uzunluğu arasındaki ilişkiden hareketle tabloyu doldurunuz.

Merkez açının ölçüsü	Gördüğü yay uzunluğu	Daire diliminin alanı
Artarsa	.....	.....
Azalırsa	.....	.....

Bir çemberde verilen bir daire diliminin merkez açısı 180° ise bu daire diliminin alanı, dairenin alanının ..... .

b) Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların başına "D", yanlış olanların başına "Y" yazınız.

D/Y	İfade
.....	Turuncu daire diliminin alanı, mavi daire diliminin alanının iki katıdır.
.....	Mor daire diliminin alanı, yeşil daire diliminin alanının dörtte biridir.
.....	Projektörün gördüğü mavi yayın uzunluğunun çemberin çevresine oranı ile mavi daire diliminin alanının dairenin alanına oranı birbirine eşittir.
.....	Projektörün gördüğü mor yayın uzunluğunun çemberin çevresine oranı, yeşil daire diliminin alanının dairenin alanına oranından büyüktür.

2. Soru

Elif, projektörün aydınlattığı bölgeleri daha sistemli incelemek için aşağıdaki hesaplamaları yapacaktır. Konser alanının yarıçapı 20 metredir. Soruları $\pi = 3$ alarak cevaplayınız.

a) Tablodaki boşlukları doldurunuz.

Projektör	Merkez Açı	Yay uzunluğunun çemberin çevresine oranı	Daire diliminin alanının dairenin alanına oranı	Aydınlatılan Alan (m^2)
Mor	30°			
Yeşil	60°			
Mavi	90°			
Turuncu	180°			

b) Bulduğunuz değerleri inceleyiniz. Daire diliminin merkez açısının ölçüsü ile aydınlatılan alan arasında nasıl bir ilişki olduğunu düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

.....

.....

c) Mor daire dilimi ile yeşil daire diliminin alanını karşılaştırınız. Merkez açının ölçüsü iki katına çıktığında aydınlatılan alan nasıl değişmiştir? Açıklayınız.

.....

.....

ç) Mavi daire dilimi ile yeşil daire diliminin alanını karşılaştırınız. Merkez açının ölçüsündeki değişimin aydınlatılan alana etkisini açıklayınız.

.....

.....

d) Elif, yeni bir daire diliminin merkez açısını 120° olarak ayarlamayı planlamaktadır. Tablodaki örüntüden yararlanarak aydınlatılan alanın kaç metrekare olacağını bulunuz.

.....

.....

3. Soru

Festival günü yaklaşmıştır. Elif, sahnenin ön kısmında bulunan özel seyirci alanını tamamen aydınlatmak istemektedir. Özel seyirci alanı merkezden başlayan daire dilimi şeklindedir ve büyüklüğü 500 m^2'dir. Konser alanının yarıçapı 20 metredir. Aşağıdaki soruları $\pi = 3$ alarak cevaplayınız.

a) Konser alanının tamamının alanını hesaplayınız.

.....

b) 500 m^2 büyüklüğündeki özel seyirci alanının konser alanının kaçta kaçına karşılık geldiğini bulunuz.

.....

c) Özel seyirci alanına karşılık gelen merkez açının ölçüsünü bulunuz.

.....

EK– 2: CEVAP ANAHTARI

T oplam puan: 40

1. Soru

a)

Merkez açının ölçüsü	Gördüğü yay uzunluğu	Daire diliminin alanı
Artarsa	artar	artar
Azalırsa	azalır	azalır

180° merkez açılı daire diliminin alanı dairenin alanının yarısıdır.

b) Sırasıyla: D, Y, D, Y.

2. Soru

a)

Projektör	Merkez Açı	Yay uzunluğunun çemberin çevresine oranı	Daire diliminin alanının dairenin alanına oranı	Aydınlatılan Alan (m^2)
Mor	30°	1/12	1/12	100
Yeşil	60°	1/6	1/6	200
Mavi	90°	1/4	1/4	300
Turuncu	180°	1/2	1/2	600

b) Merkez açının ölçüsü ile aydınlatılan alan doğru orantılıdır. Merkez açının ölçüsü arttıkça, aynı yarıçaplı dairede yay uzunluğu ve daire diliminin alanı aynı oranda artar.

c) Mor projektör 30°, yeşil projektör 60°'dir. Merkez açının ölçüsü iki katına çıkarken alan 100 m^2'den 200 m^2'ye çıkar; alan da iki katına çıkar.

ç) Yeşil projektör 60°, mavi projektör 90°'dir. Merkez açının ölçüsü 3/2 katına çıkarken alan 200 m^2'den 300 m^2'ye çıkar; alan da 3/2 katına çıkar.

d) Dairenin alanı $3.20^2 = 1200$ m^2'dir. 120°/360° = 1/3 olduğundan aydınlatılan alan

$1200.1/3 = 400$ m^2 olur.

3. Soru

a) $A = \pi r^2 = 3.20^2 = 1200$ m^2

b) 500/1200 = 5/12. Özel seyirci alanı konser alanının 5/12'sidir.

c) Merkez açının ölçüsü = 360°.5/12 = 150°

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Merkez Açının Ölçüsü - Gördüğü Yay Uzunluğu - Daire Diliminin Alan Değişimini Gözlemleme	30°, 60°, 90° ve 180° örneklerinde merkez açının ölçüsü arttıkça gördüğü yay uzunluğu ve daire dilimi alanının aynı oranda değiştiğini doğru belirtir; 180° için alanın yarım daire olduğunu doğru yorumlar.	Değişimin genel yönünü ve ilişkiyi doğru belirtir; yay uzunluğu, alan değişimi veya 180° yorumundan birinde hata vardır.	Merkez açının ölçüsü arttığında gördüğü yay uzunluğunun ya da gördüğü daire diliminin alanın arttığını en az bir örnek üzerinden fark eder; iki büyüklüğü birlikte ilişkilendirmek için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Bu ölçüte ilişkin değerlendirilebilir tablo, işaretleme veya açıklama kanıtı yoktur.
2 - Yay uzunluğu/çember çevresi ile daire dilimi alanı/daire alanı arasındaki ilişkiyi belirleme	Yay uzunluğu/çember çevresi oranının daire dilimi alanı/daire alanı oranına eşit olduğunu doğru belirler ve verilen ifadelerde tutarlı biçimde kullanır.	İki oranın eşliğini genel olarak doğru kurar; bir karşılaştırma veya D/Y kararında hata yapar.	Oranlardan birini doğru belirler veya bir doğru karşılaştırma yapar; oranların eşliğini açıklamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Bu ölçüte ilişkin değerlendirilebilir oran, işaretleme veya açıklama kanıtı yoktur.
3 - Daire dilimi alanlarını hesaplama	$r = 20$ m ve $\pi = 3$ bilgileriyle dairenin alanını ve 30°, 60°, 90°, 180° daire dilimlerinin alanlarını doğru hesaplar; oranları uygun biçimde kullanır.	Hesaplama yöntemini doğru kurar; tek bir oran veya aritmetik işlem hatası nedeniyle bir sonuçta hata vardır.	Dairenin alanını veya en az bir daire dilimi alanını doğru hesaplar; oranı tüm satırlara uygulamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Bu ölçüte ilişkin değerlendirilebilir hesaplama kanıtı yoktur.
4 - Oransal değişimi açıklama ve gerekçelendirme	30°– 60° ve 60°– 90° karşılaştırmalarında merkez açıdaki değişim katsayısını alan değişimiyle doğru eşleştirir ve ilişkiyi matematiksel olarak gerekçelendirir.	Karşılaştırmaların temel ilişkisini doğru açıklar; değişim katsayısının ifadesinde veya gerekçede hata vardır.	Bir karşılaştırmada alanın artışını doğru belirtir; artışın merkez açıyla aynı oranda olduğunu gerekçelendirmek için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Bu ölçüte ilişkin değerlendirilebilir karşılaştırma veya gerekçe kanıtı yoktur.
5 - Verilen Bir Merkez Açı için Daire Diliminin Alanını Hesaplama	120°'lik daire diliminin dairenin 1/3'ü olduğunu belirleyerek alanı 400 m^2 olarak doğru bulur ve çıkarımını tablodaki örüntüyle ilişkilendirir.	120° için uygun oranı veya doğru alanı belirler; işlem ya da açıklamada hata vardır.	120°'nin 360° içindeki payını veya daire alanını doğru belirler; bu bilgileri birleştirerek sonuca ulaşmak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Bu ölçüte ilişkin değerlendirilebilir işlem veya çıkarım kanıtı yoktur.
6 - Daire diliminin alanı/daire alanının oranından istenen merkez açıyı bulma	Konser alanını 1200 m^2, 500 m^2'lik bölgenin oranını 5/12 ve merkez açıyı 150° olarak doğru belirler; adımlar arasındaki ilişkiyi tutarlı biçimde kurar.	Geriye doğru çözüm stratejisini doğru kurar; alan, oran veya açı hesabından birinde işlem hatası vardır.	Toplam alanı veya 500/1200 oranını doğru belirler; oranı merkez açıya dönüştürmek için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Bu ölçüte ilişkin değerlendirilebilir hesaplama veya çıkarım kanıtı yoktur.

Toplam Puan	..... / 18			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	15-18 Yetkin	9-14 Gelişmekte	1-8 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde kanıt yoksa)
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve yeniden deneme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			

12. ETKİNLİK

MATEMATİK / 7. SINIF

Öğrenme Alanı / Tema	Geometrik Nicelikler
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.4.9. Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarına dair çıkarım yapabilme *a) Dikdörtgen, paralelkenar ve üçgenin alan bağıntısına dair ön bilgisiyle eşkenar dörtgenin ve yamuğun alan hesabına yönelik varsayımda bulunur.* *b) Eşkenar dörtgeni ve yamuğu parçalayarak veya tamamlayarak oluşturduğu geometrik şekillerin alanlarını belirler.* *c) Oluşturulan geometrik şekillerin alanlarını varsayımlarıyla karşılaştırır.* *ç) Eşkenar dörtgenin ve yamuğun alan bağıntılarına dair önermeler sunar.* *d) Çeşitli geometrik şekillerin alanlarının hesaplanmasında eşkenar dörtgenin ve yamuğun alan bağıntılarının katkılarını değerlendirir.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlikte öğrencilerin yamuğun alan bağıntısını oluşturmaları ve farklı şekillerin alanlarını hesaplarken bu bağıntıdan yararlanmaları amaçlanmaktadır. Bu süreçte öğrencilerin alan bağıntıları bilinen geometrik şekillerden yararlanmaları, şekilleri parçalama ve tamamlama yoluyla alan bağıntısına nasıl ulaşıldığını açıklamaları, elde ettikleri alan bağıntılarını farklı geometrik şekillerin alanlarını hesaplamada kullanmaları kritiktir.

Etkinlik Adı: Yamuğun Alanına Giden Yol

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
Cetvel, EK-4'teki kes-yapıştır geometrik şekiller	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK-1'de yer alan "Yamuğun Alanına Giden Yol" çalışma kâğıdı ve EK-4'te yer alan kes-yapıştır geometrik şekiller sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak dağıtılır; cetvel kullanıma hazır bulundurulur.
3. Etkinliğin, yamuğun alan bağıntısını bilinen alan bağıntılarıyla ilişkilendirme, alan korunumu ilkesinden yararlanma, varsayımları değerlendirme ve birleşik şekillerin alanını uygun parçalama/tamamlama stratejileriyle hesaplama becerilerini belirlemek amacıyla uygulandığı açıklanır.
4. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrenme sürecindeki güçlü yönleri ve geliştirilmesi gereken noktaları belirlemek için kullanılacağı belirtilir.
5. Etkinliğin bireysel olarak gerçekleştirileceği, cetvel dışında ders kitabı, defter veya dijital araç kullanılmayacağı belirtilir. Çalışmanın tamamlanması için bir ders saati (40 dakika) süre verilir; süreçte yalnızca yönergeye ilişkin açıklamalar yapılır.
6. Çalışma kâğıtları EK-2'deki cevap anahtarıyla incelenir; performans EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak ölçüt bazında değerlendirilir.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki cevaplarına göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Yamuğun parçaları yeniden düzenlendiğinde alanın değişmediğini açıklamış, alan bağıntısını paralel kenar uzunlukları ve yükseklikle ilişkilendirmiş ve birleşik şekillerde uygun parçalama yolunu kullanmışsın. Yamuğun alan bağıntısının farklı kenar uzunluklarına sahip yamuklarda da aynı ilişkiye dayandığını gerekçelendirmelisin. Farklı paralel kenar uzunluklarına ve yüksekliğe sahip bir yamuk seçerek alanını hesaplayıp kullandığın bağıntının nasıl çalıştığını gösterebilirsin.
Gelişmekte	Yamuğun alanını hesaplarken doğru bağıntıyı kullanmış ve paralel kenarlar ile yüksekliği doğru belirlemişsin. Parçalar yeniden düzenlendiğinde alanın neden değişmediğini, iki paralel kenar uzunluğunun neden birlikte kullanıldığını ve sonucun neden 2'ye bölündüğünü açıklamalısın. İki eş yamuğu birleştirerek oluşan paralelkenarda parçaların yerleri değişse de toplam alanın aynı kaldığını gösterip buradan yamuğun alan bağıntısına nasıl ulaşıldığını açıklayabilirsin.
Başlangıç	Yamuğu oluşturan bazı parçaların alanlarını doğru hesaplamış ve paralel kenar ya da yüksekliği belirlemeye başlamışsın. Yamuğun alanını bulurken iki paralel kenar uzunluğunu ve bu kenarlara ait yüksekliği birlikte kullanmalısın. Bir yamuk üzerinde alt tabanı, üst tabanı ve tabana ait yüksekliği işaretleyerek bu değerleri $\frac{(\text{alt taban} + \text{üst taban})}{2}$ x yükseklik alan bağıntısında uygun yerlere yazabilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüt açısından değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Görevin ilgili bölümü öğrenciyle birlikte yeniden incelenebilir. Öğrencinin kısa bir örnek üzerinde yamuğun alanını hesaplaması, bu hesaplamadan yararlanarak alan bağıntısına ilişkin bir varsayım oluşturması ve ilgili soruları yeniden yanıtlaması sağlanabilir.

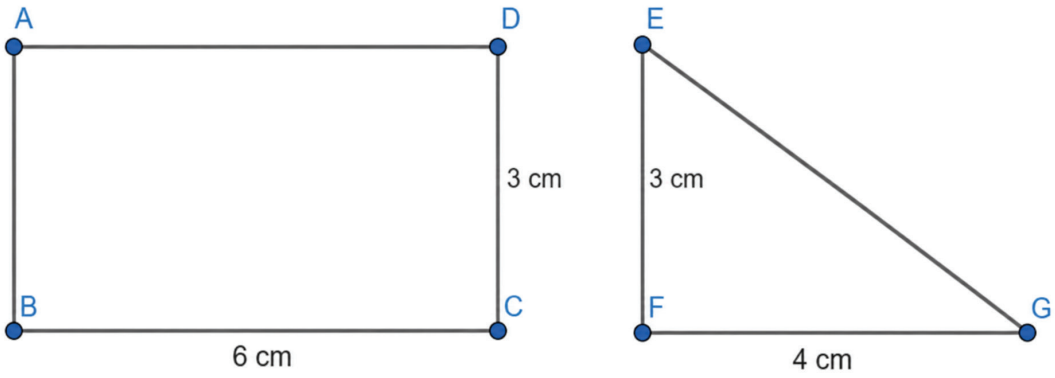
Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Tüm soruları doğru yanıtlayan öğrenciler, yamuğun alan bağıntısını farklı geometrik şekillerin alan bağıntılarıyla doğru ilişkilendirmeleri, alan korunumu ilkesini çözüm süreçlerinde etkili biçimde kullanmaları ve alan bağıntısını farklı geometrik şekillerin alanlarının hesaplanmasında kullanabilmeleri nedeniyle takdir edilir. Bu düzeydeki öğrenciler zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. Yamuğu oluşturmakta zorlanan öğrencilerin, verilen geometrik şekillerin kenar uzunluklarını ve paralel kenar özelliklerini dikkate almaları sağlanabilir. "*Bu parçalarla yalnızca bir çift paralel kenarı olan bir şekil oluşturabilir misin?*" sorusu ile düşünmeleri desteklenebilir. Yamuğun alanını hesaplarken zorlanan öğrencilerin, şekli paralelkenar, dikdörtgen veya üçgenlere ayırmaları ya da iki eş yamuğu birleştirerek paralelkenar oluşturmaları teşvik edilir. *"Bu şekli alanını bildiğin başka hangi şekillere dönüştürebilirsin?"* sorusu ile farklı çözüm stratejileri geliştirmeleri desteklenebilir. Alan korunumu ilkesini kullanmakta güçlük yaşayan öğrencilere *"Parçaları yeniden düzenlediğinde alan değişti mi, neden?"* gibi sorularla geri bildirim verilebilir. Verilen varsayımları değerlendirmekte zorlanan öğrencilere, *"Bu varsayım her yamuk için geçerli midir? Neden?"* ve "*Bu düşünceyi destekleyen veya çürüten bir örnek oluşturabilir misin?"* soruları yöneltilerek varsayımlarının geçerliliğini farklı örnekler üzerinden incelemeleri sağlanabilir. Birleşik şekillerin alanlarını hesaplamada zorlanan öğrencilere *"Bu şeklin içinde alanını hesaplayabildiğin hangi geometrik şekilleri görebiliyorsun?"*, *"Şekli bildiğin geometrik şekillere nasıl parçalayabilirsin?"* veya *"Bu şekli hangi geometrik şekle tamamlarsan alanını daha kolay hesaplayabilirsin?"* soruları yöneltilerek uygun parçalama ve tamamlama stratejileri geliştirmeleri desteklenebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

Yamuk oluşturmada, parçalardan yararlanarak yamuğun alanını bulmada ya da yamuğun alan bağıntısını kullanmada zorlanan öğrenciler için aşağıdaki sorular uygulanabilir.

1) Aşağıda bir dikdörtgen ve bir dik üçgen verilmiştir.



a) Şekillerin alanlarını ayrı ayrı hesaplayınız.

b) Şekilleri birleştirerek bir yamuk oluşturunuz.

c) Oluşturduğunuz yamuğun alanını, parçaların alanlarından yararlanarak bulunuz.

ç) Parçaları birleştirdiğinizde toplam alan değişmiş midir? Nedenini açıklayınız.

2) Bir öğrenci, paralel kenar uzunlukları 5 cm ve 9 cm, yüksekliği 4 cm olan yamuğun alanını $9 \cdot 4 = 36$ cm^2 olarak hesaplamıştır.

a) Öğrencinin hatasını belirleyiniz.

b) Çözümü düzeltiniz.

c) Yamuğun alanını hesaplarken neden iki paralel kenarın da dikkate alınması gerektiğini açıklayınız.

3) Alanı 60 cm^2 olan bir paralelkenar iki eş yamuğa ayrılmıştır.

a) Oluşan bir yamuğun alanını bulunuz.

b) Cevabınızı alan korunumu ilkesinden yararlanarak açıklayınız.

c) Paralelkenarın alanı ile bir yamuğun alanı arasındaki ilişkiyi bir cümleyle ifade ediniz.

Zenginleştirme

Yamuğun alan bağıntısını doğru yorumlayan öğrenciler için aşağıdaki sorular sorulabilir.

1) Yüksekliği 6 cm ve alanı 60 cm^2 olan en az iki adet yamuk oluşturunuz. Paralel kenarların uzunluğunu ve yüksekliği şekil üzerinde gösteriniz.

2) Alanı 96 cm^2 olan bir paralelkenar tasarlayınız ve paralelkenarı iki eş yamuğa ayırınız.

a) Oluşturduğunuz paralelkenarın taban ve yükseklik ölçülerini, oluşan yamuğun ise alt taban, üst taban ve yükseklik ölçülerini şekil üzerinde gösteriniz.

b) Oluşturduğunuz yamuklardan birinin alanını hesaplayınız.

c) Paralelkenarın kenar ve kenara ait yükseklik ölçüleri ile oluşan yamuğun alt taban, üst taban ve yükseklik ölçülerini karşılaştırınız. Bu karşılaştırmadan hareketle yamuğun alanına ilişkin bir çıkarım yazınız.

3) Üç öğrencinin yamuğun alanına ilişkin varsayımları şöyledir:

Ece: "Aynı yüksekliğe sahip iki yamuğun alanları eşittir."

Mert: "Paralel kenar uzunluklarının toplamları ve yükseklikleri eşit olan yamukların alanları eşittir."

Selin: "Alanları eşit olan iki yamuğun paralel kenar uzunlukları ayrı ayrı eşit olmalıdır."

a) Varsayımları karşılaştırarak doğru ve hatalı olanları belirleyiniz.

b) Hatalı varsayımların her biri için varsayımı çürüten bir yamuk örneği oluşturunuz.

c) Doğru varsayımın neden her yamuk için geçerli olduğunu yamuğun alan bağıntısından yararlanarak açıklayınız.

4) Toplam alanı 150 cm^2 olan, yamuk, dikdörtgen, üçgen veya paralelkenar şekillerinden en az iki tanesini kullanarak bir birleşik şekil tasarlayınız ve çiziniz.

a) Alan hesabı için gerekli olan kenar ve kenara ait yükseklik ölçülerini şekil üzerinde gösteriniz.

b) Oluşturduğunuz birleşik şeklin farklı geometrik şekillerden oluşabilecek başka bir modelini çiziniz.

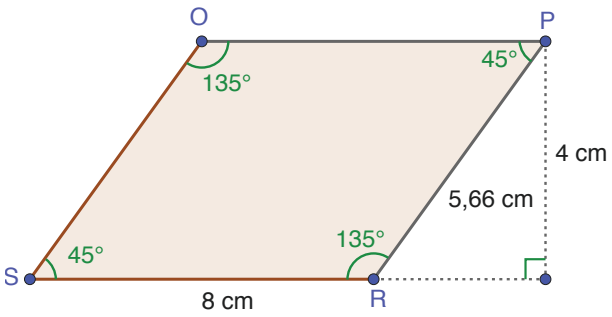
c) İki oluşturma stratejisini karşılaştırarak benzer ve farklı yönlerini açıklayınız.

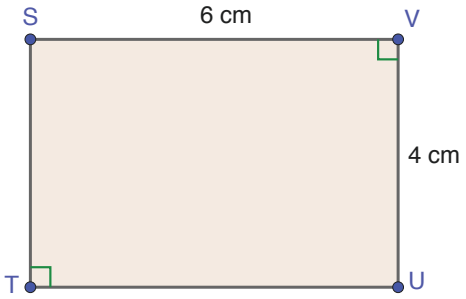
EK– 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

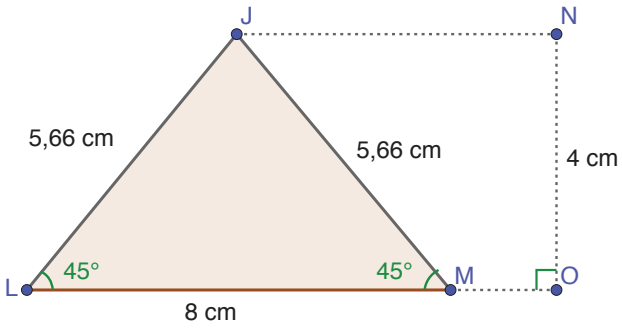
Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

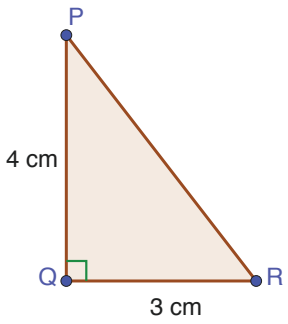
YAMUĞUN ALANINA GİDEN YOL

1) Aşağıda geometrik şekiller verilmiştir. Bu şekilleri inceleyiniz.







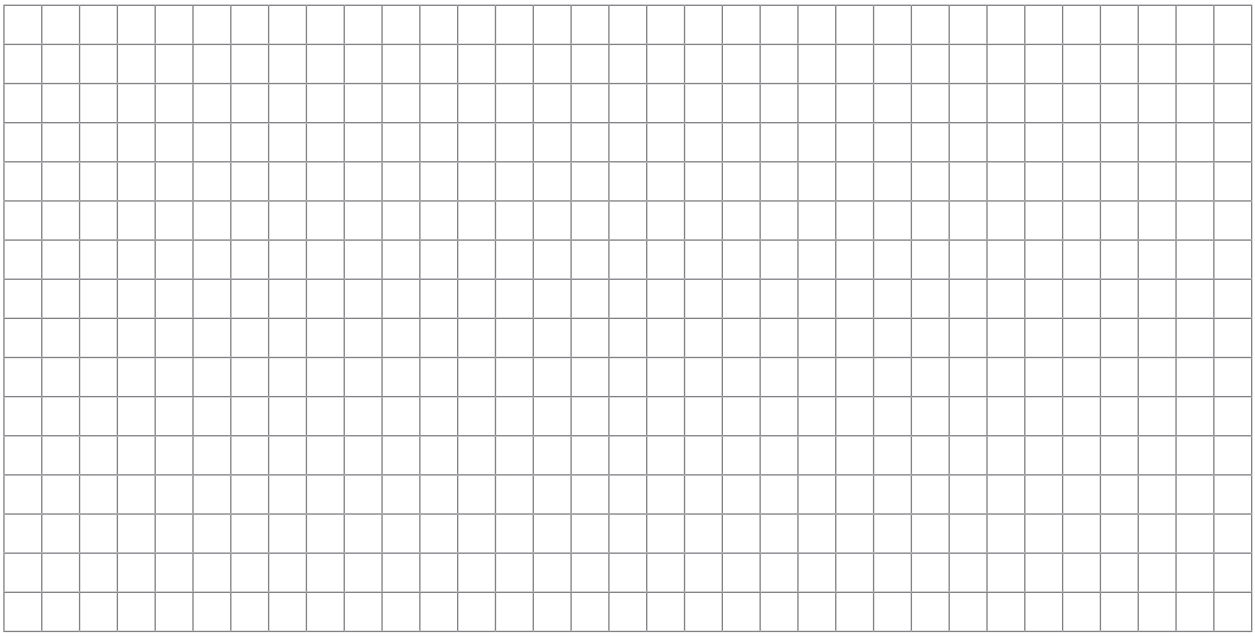


Yukarıda incelediğiniz ve EK– 4'te verilen geometrik şekilleri kullanarak aşağıdaki görevlerde istenilen yamuğu oluşturunuz ve ilgili boşluğa yapıştırınız. Parçaları döndürebilir ve yönlerini değiştirebilirsiniz; ancak parçalar üst üste gelmemeli ve aralarında boşluk kalmamalıdır. Kullandığınız geometrik şekillerin alanlarını ve oluşturduğunuz yamuğun alanını hesaplayınız.

Bir paralelkenar ile bir üçgen kullanarak oluşturulan yamuk:

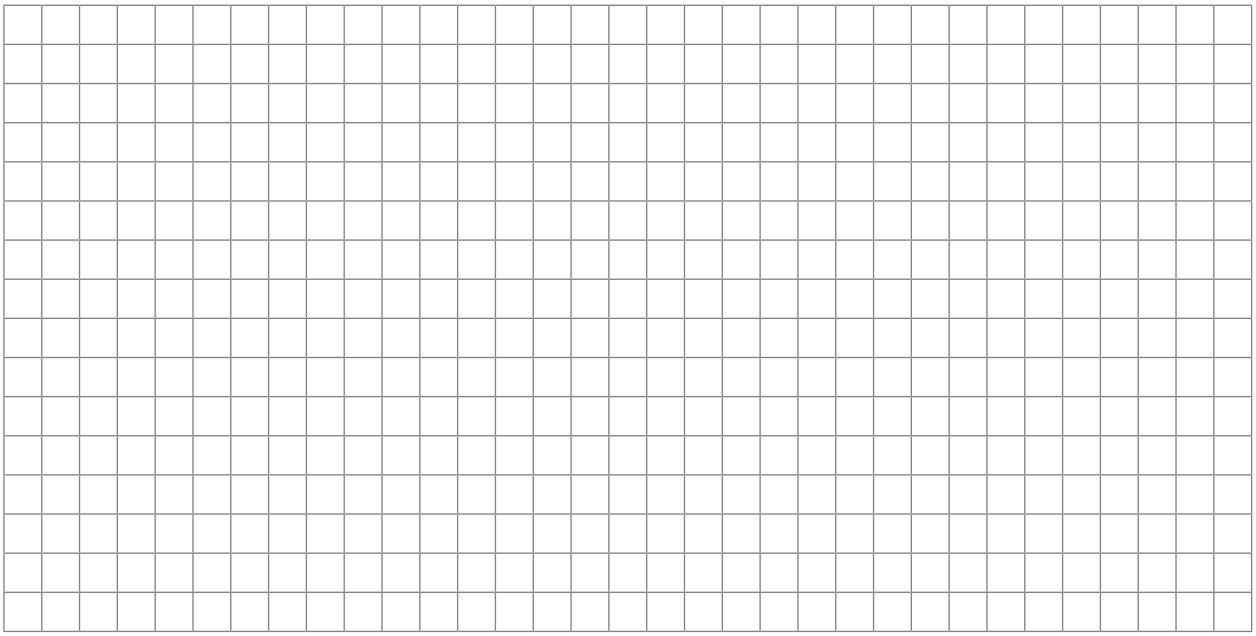
Kullanılan Şekil	Alan
Oluşturulan Yamuk	

İki paralelkenar ile bir üçgen kullanarak oluşturulan yamuk:



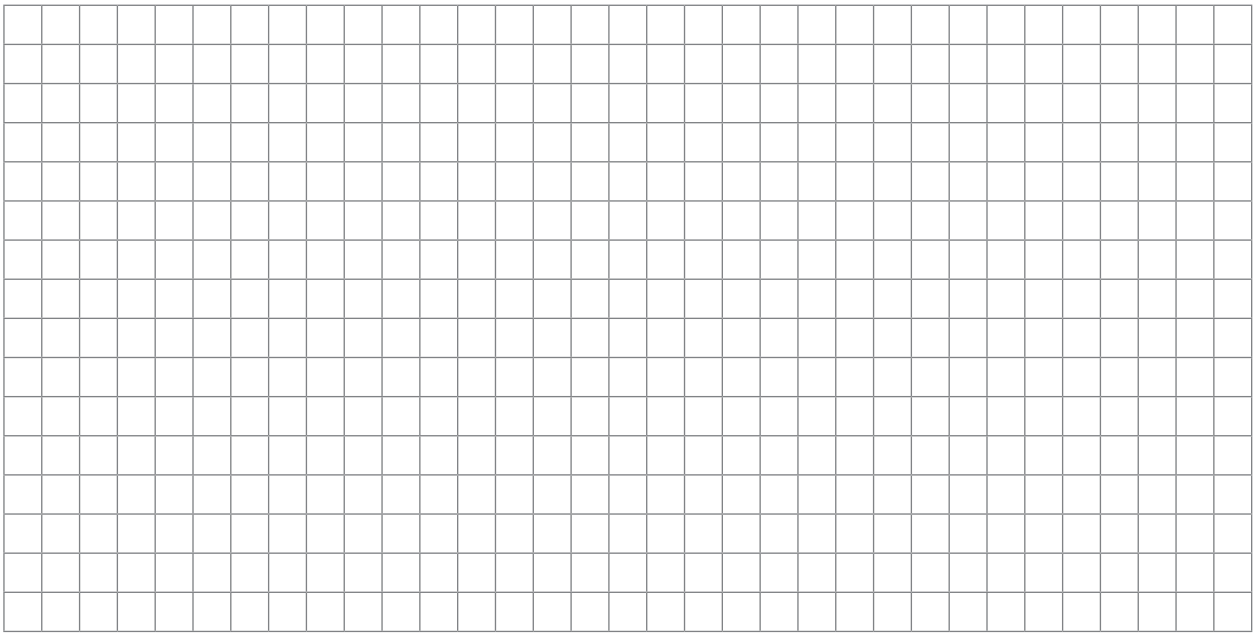
Kullanılan Şekil	Alan
Oluşturulan Yamuk	

Bir dikdörtgen ile bir üçgen kullanarak oluşturulan yamuk:



Kullanılan Şekil	Alan
Oluşturulan Yamuk	

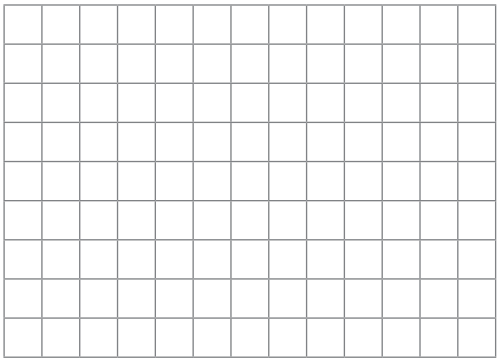
Üç üçgen kullanarak oluşturulan yamuk:

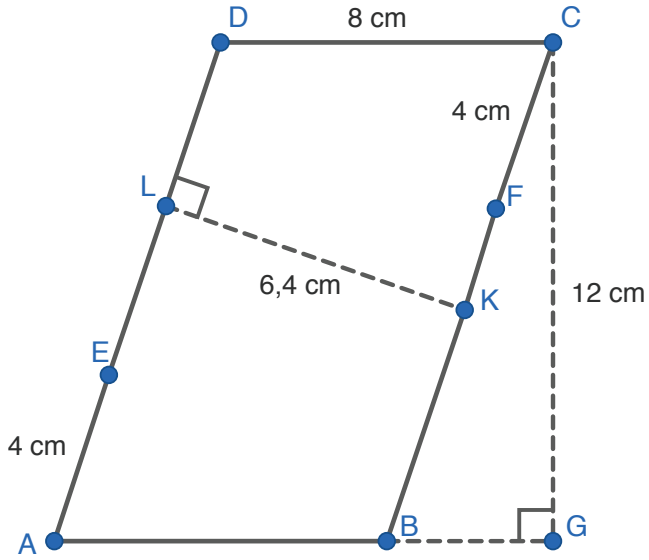


Kullanılan Şekil	Alan
Oluşturulan Yamuk	

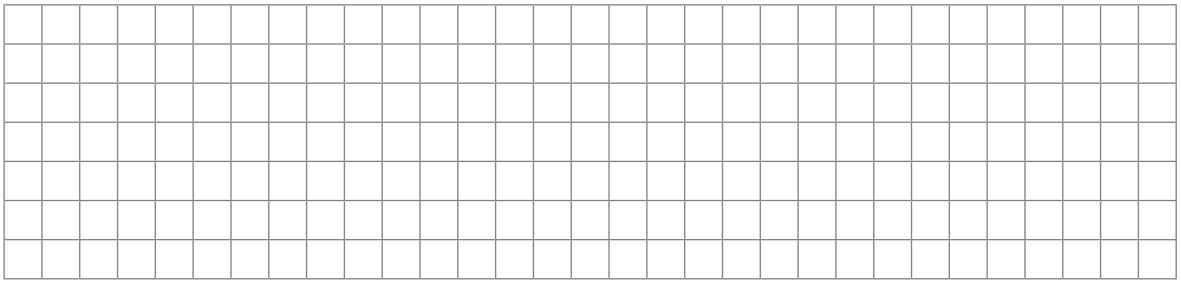
2) Görselde verilen, kenar uzunlukları |AD| = 15 cm ve |DC| = 8 cm olan paralelkenarın, |CF| = 4 cm, |AE| = 4 cm, |KL| = 6,4 cm şeklinde verilen uzunluk ölçülerinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Paralelkenarın alanını hesaplayınız.

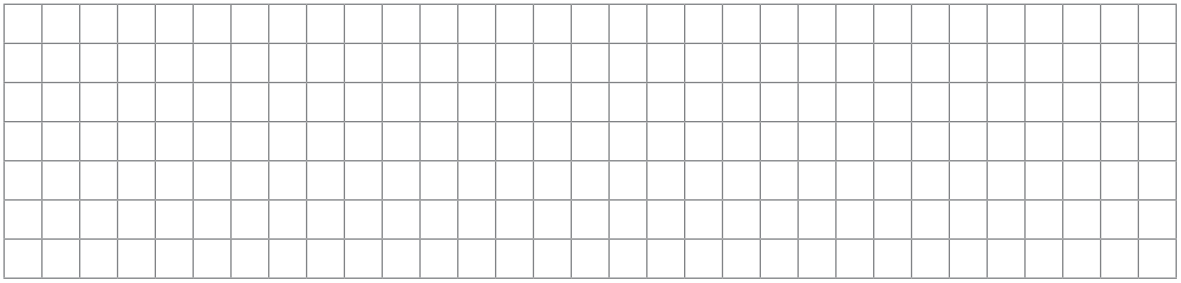




b) Paralelkenarın kenarları üzerinde verilen E ve F noktalarını birleştirerek iki eş yamuk oluşturunuz. Her bir yamuğun alanını hesaplayınız.



c) Verilen paralelkenarda E ve F noktaları dışında farklı noktalar seçilerek iki eş yamuk nasıl oluşturulabilir? Oluşturduğunuz yamukların alanlarını, E ve F noktalarının birleştirilmesiyle elde edilen eş yamukların alanlarıyla karşılaştırınız. Elde ettiğiniz sonuçlardan yararlanarak yamuğun alan bağıntısını yazınız.



3) Aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

a) Aşağıdaki ifadelerin doğru mu yanlış mı olduğuna karar veriniz. Kararınızı tabloda uygun kutucuğu (✓) işaretleyerek belirtiniz.

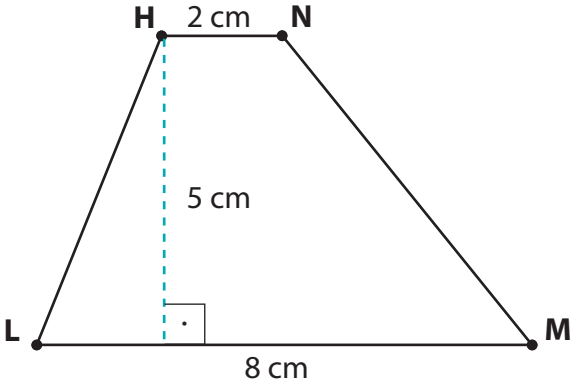
Yamuğun alan bağıntısına ilişkin varsayımlar	Doğru	Yanlış
Bir yamuk üçgenlere ayrılabilir ve bu üçgenlerin alanından yamuğun alanı bulunabilir.		
Bir yamuk dikdörtgene tamamlanabilir ve dikdörtgenin alanından yamuğun alanı bulunabilir.		
Aynı çevre uzunluğuna sahip iki yamuğun alanları her zaman eşittir.		
Yamuğun alan bağıntısı kullanılarak paralelkenarın alanı bulunabilir.		
Yamuk parçalara ayrıldığında, oluşan şekiller farklı biçimlerde yeniden yamuk oluşacak şekilde düzenlense de toplam alan değişmez.		
Aynı yüksekliğe sahip ve taban toplamları eşit olan iki yamuğun alanları eşittir.		
Bir yamuğun yüksekliği iki katına çıkarsa alanı değişmez.		

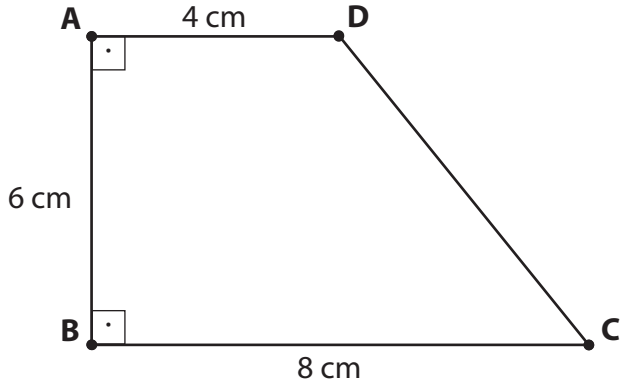
b) Aşağıdaki matematiksel önermelerde boş bırakılan yerleri, kelime havuzundaki uygun ifadelerle tamamlayınız. Kelimeleri birden fazla kez kullanabilirsiniz.

üst taban	dikdörtgen	alan	alt taban	paralelkenar

- İki eş yamuk uygun biçimde birleştirildiğinde bir ..... oluşur.
- Bir yamuk parçalandığında ..... korunur.
- Bir yamuğun alanı hesaplanırken ..... ve ..... uzunlukları ile yükseklik birlikte kullanılır.
- Bir yamuk ..... tamamlandığında, oluşan ..... alanından eklenen üçgen şekillerinin alanı çıkarılarak yamuğun ..... bulunur.

4) Aşağıda görselde verilen yamukları inceleyiniz. Buna göre soruları cevaplayınız.





a) Verilen yamukların her birini bir doğru parçası çizerek iki üçgene ayırınız. Oluşan üçgenleri isimlendirerek bu üçgenlerin alanlarını ve yamukların toplam alanlarını hesaplayınız.

b) Hesapladığınız üçgenlerin alanlarından yararlanarak; bir yamuğun alan bağıntısı ile yamuğu oluşturan üçgenlerin alanları arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.

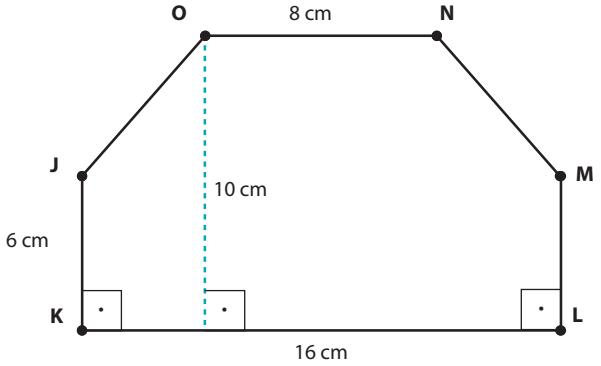
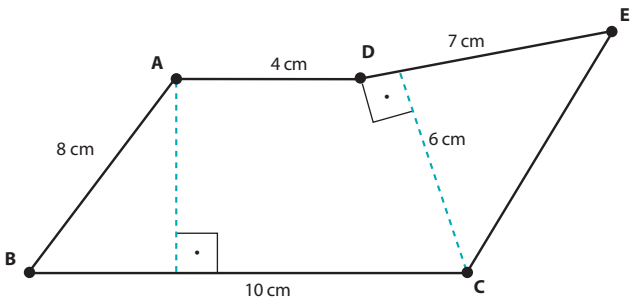
.....

c) Akın, ilk iki örnekten elde ettiği sonuçlara dayanarak şöyle bir varsayımda bulunuyor:

"Eğer yan kenarları birbirine eşit olan bir ikizkenar yamuk çizersem, bu yamuk bir doğru parçasıyla iki üçgene ayrıldığında oluşan üçgenlerin alanları da birbirine eşit olur."

Akın'ın varsayımının her ikizkenar yamuk için geçerli olup olmadığını değerlendiriniz. Geçerli olmadığını düşünüyorsanız varsayımı çürüten bir karşı örnek çiziniz ve oluşan üçgenlerin alanlarını hesaplayarak kararınızı gerekçelendiriniz

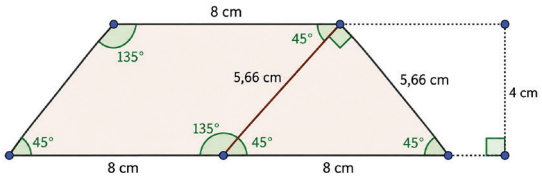
5) Aşağıdaki şekilleri uygun parçalara ayırarak alanlarını hesaplayınız.

a) [ON]//[KL] olduğuna göre KLMNOJ şeklinin alanını hesaplayınız.  	Çözüm:
b) [AD]//[BC] olduğuna göre ABCED şeklinin alanını hesaplayınız.  	Çözüm:

EK– 2: CEVAP ANAHTARI

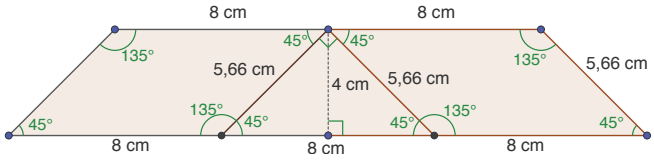
1.

Bir paralelkenar ile bir üçgen kullanarak oluşturulan yamuk:



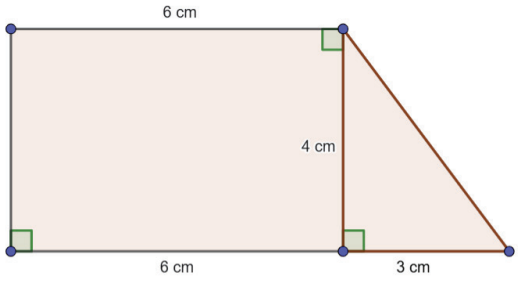
Kullanılan Şekil	Alan
Paralelkenar	$4.8 = 32\ cm^2$
Üçgen (İkizkenar)	$\frac{4.8}{2} = 16\ cm^2$
Oluşturulan Yamuk	$32+16 = 48\ cm^2$

İki paralelkenar ile bir üçgen kullanarak oluşturulan yamuk:



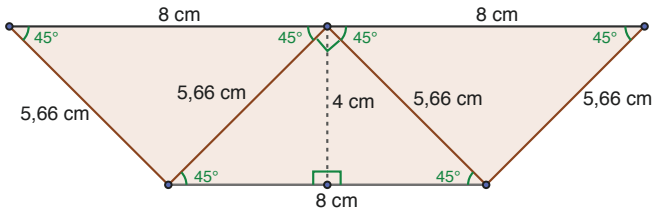
Kullanılan Şekil	Alan
Paralelkenar (2 adet)	$4.8 + 4.8 = 64\ cm^2$
Üçgen (İkizkenar)	$\frac{4.8}{2} = 16\ cm^2$
Oluşturulan Yamuk	$64 + 16 = 80\ cm^2$

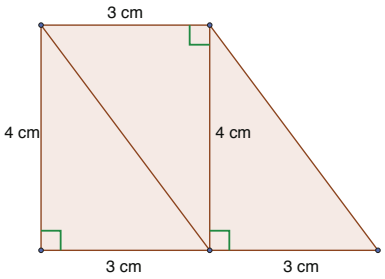
Bir dikdörtgen ile bir üçgen kullanarak oluşturulan yamuk:



Kullanılan Şekil	Alan
Dikdörtgen	$6.4 = 24\ cm^2$
Üçgen (Dik)	$\frac{4.3}{2} = 6\ cm^2$
Oluşturulan Yamuk	$24 + 6 = 30\ cm^2$

Üç üçgen kullanarak oluşturulan yamuk:





Kullanılan Şekil	Alan
Üçgen (İkizkenar) – 3	$\frac{4.8}{2} = 16\ cm^2, 16.3 = 48\ cm^2$
Üçgen (Dik) – 3	$\frac{4.3}{2} = 6\ cm^2, 6.3 = 18\ cm^2$
Oluşturulan Yamuk	$48\ cm^2$ veya $18\ cm^2$

2.

a) Paralelkenarın alanı = 12 cm x 8 cm = 96 cm^2

b) Yamuk alan = $\frac{\text{Paralelkenarın alanı}}{2} = \frac{96}{2} = 48\ cm^2$

Yamuk alan = $\frac{(4+11)}{2} . 6,4 = 48\ cm^2$

c) Paralelkenarın farklı kenarları üzerinde uygun noktalar seçerek iki eş yamuk oluşturulabilir. Oluşturulan yamukların şekilleri ve taban uzunlukları değişebilir; ancak her biri paralelkenarı iki eş parçaya ayırdığı için alanları birbirine eşittir. Başlangıçtaki paralelkenarın alanı 96 cm^2, her bir eş yamuğun alanı 48 cm^2dir. Paralelkenar farklı doğru parçalarıyla iki eş yamuğa ayrıldığında da her bir yamuğun alanı yine 48 cm^2dir. Yamuğun biçimi veya taban uzunlukları değişse bile, aynı paralelkenarı iki eş yamuğa ayıran her durumda bir yamuğun alanı paralelkenarın alanının yarısına eşittir. Bu ilişkiden hareketle yamuğun alanının, paralel kenarlarının uzunlukları ile yüksekliğine bağlı olduğu görülür. Buna göre yamuğun alanı, alt ve üst taban uzunluklarının ortalaması ile yüksekliğin çarpılmasıyla bulunur.

3.

a)

Yamuğun alan bağıntısına ilişkin varsayımlar	Doğru	Yanlış
Bir yamuk üçgenlere ayrılabilir ve bu üçgenlerin alanından yamuğun alanı bulunabilir.	√	
Bir yamuk dikdörtgene tamamlanabilir ve dikdörtgenin alanından yamuğun alanı bulunabilir.	√	
Aynı çevre uzunluğuna sahip iki yamuğun alanları her zaman eşittir.		√
Yamuğun alan bağıntısı kullanılarak paralelkenarın alanı bulunabilir.	√	
Yamuk parçalara ayrıldığında, oluşan şekiller farklı biçimlerde yeniden yamuk oluşacak şekilde düzenlense de toplam alan değişmez.	√	
Aynı yüksekliğe sahip ve taban uzunlukları toplamı eşit olan iki yamuğun alanları da eşittir.	√	
Bir yamuğun yüksekliği iki katına çıkarılırsa alanı değişmez.		√

b)

- İki eş yamuk uygun biçimde birleştirildiğinde bir paralelkenar oluşur.
- Bir yamuk parçalandığında alan korunur.
- Bir yamuğun alanı hesaplanırken üst taban ve alt taban uzunlukları ile yükseklik birlikte kullanılır.
- Bir yamuk dikdörtgene tamamlandığında, oluşan dikdörtgenin alanından eklenen üçgen şekillerinin alanları çıkarılarak yamuğun alanı bulunur.

4.

a) HLMN yamuğu, HM köşegeni çizilerek iki üçgene ayrılabilir. Örneğin HM doğru parçası çizildiğinde HLM ve HMN üçgenleri oluşur.

- HLM üçgeninde, LM kenarı 8 cm, bu kenara ait yükseklik 5 cm'dir. $A(HLM) = \frac{8.5}{2} = 20\ cm^2$
- HMN üçgeninde, HN kenarı 2 cm, bu kenara ait yükseklik 5 cm'dir. $A(HMN) = \frac{2.5}{2} = 5\ cm^2$
- Yamuğun toplam alanı: $20 + 5 = 25\ cm^2$

ABCD yamuğu, BD köşegeni çizilerek iki üçgene ayrılabilir. Örneğin BD doğru parçası çizildiğinde ABC ve ADC üçgenleri oluşur.

- ABC üçgeninde: BC kenarı 8 cm, bu kenara ait yükseklik 6 cm'dir. $A(ABC) = \frac{8.6}{2} = 24\ cm^2$
- ADC üçgeninde: AD kenarı 4 cm, bu kenara ait yükseklik 6 cm'dir. $A(ADC) = \frac{4.6}{2} = 12\ cm^2$
- Yamuğun toplam alanı: $24 + 12 = 36\ cm^2$

b) Yamuk bir köşegeniyle iki üçgene ayrıldığında, oluşan üçgenlerin yükseklikleri yamuğun yüksekliğine eşittir. Bu nedenle üçgenlerin alanları, yamuğun birbirine paralel kenar uzunlukları kullanılarak hesaplanır. Yamuğun alanı ise köşegenin oluşturduğu iki üçgenin alanları toplamına eşittir.

c) Akın'ın varsayımı genel olarak geçerli değildir. İkizkenar yamuğun yan kenarlarının eşit olması, bir köşegenin oluşturduğu iki üçgenin alanlarının eşit olmasını zorunlu kılmaz.

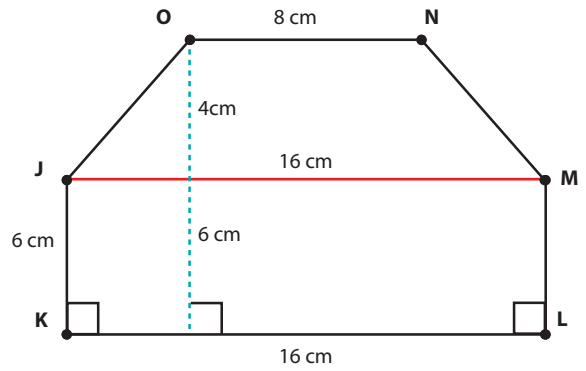
Örnek: Üst tabanı 4 cm, alt tabanı 6 cm, yüksekliği 5 cm ve yan kenarları eşit bir ikizkenar yamuk çizilebilir.

Yamuğun üst tabanını, taban kabul eden üçgenin alanı: $\frac{4.5}{2} = 10\ cm^2$

Yamuğun alt tabanını, taban kabul eden üçgenin alanı: $\frac{6.5}{2} = 15\ cm^2$

$10\ cm^2 \neq 15\ cm^2$ olduğundan, oluşan üçgenlerin alanları eşit değildir; bu örnek varsayımı çürütür.

5.



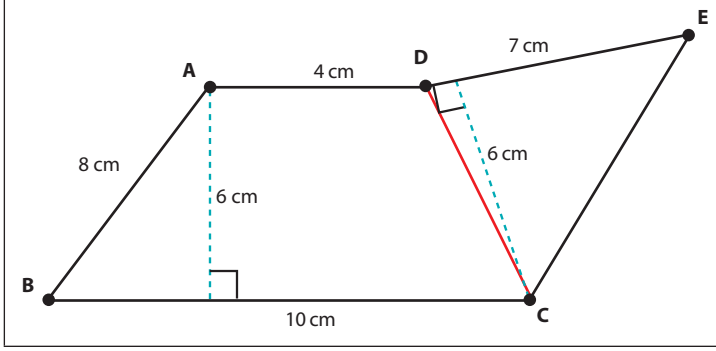
a) Çözüm:

J ile M noktaları bir doğru parçası ile birleştirildiğinde KLMJ dikdörtgeni ile ONMJ yamuğu oluşur.

$A(KLMJ) = 6.16 = 96\ cm^2$

$A(ONMJ) = \frac{(8+16)}{2} . 4 = 48\ cm^2$

$A(KLMNOJ) = 96+48 = 144\ cm^2$



b) Çözüm:

$A(ABCD) = \frac{(4+10).5}{2} = 35\ cm^2$

$A(CDE) = \frac{(7.6)}{2} = 21\ cm^2$

$A(ABCED) = 35 + 21 = 56\ cm^2$

EK– 3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

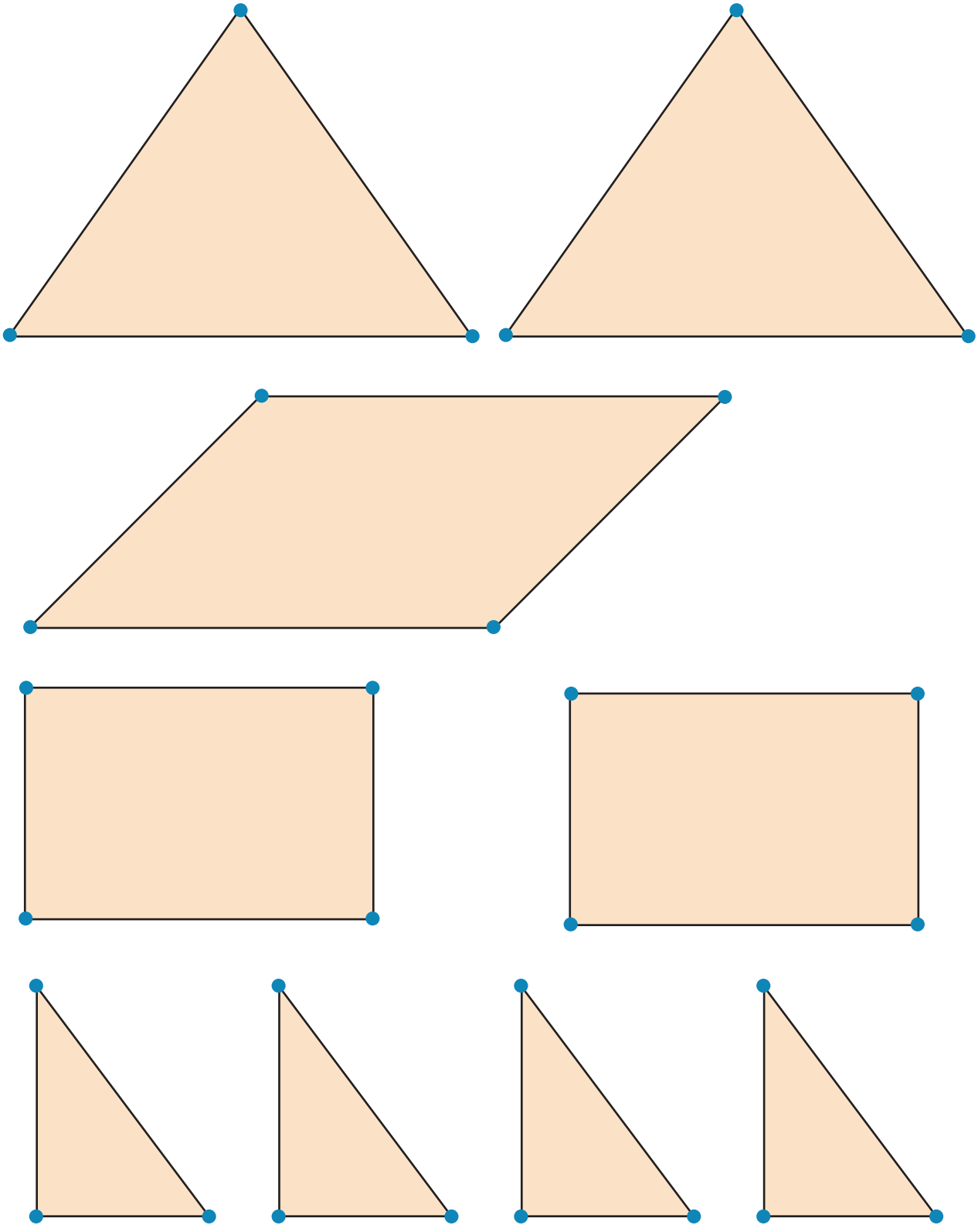
Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Alan Korunumu	Parçalama, birleştirme veya tamamlama sırasında alanın korunduğunu doğru kullanır ve neden işe yaradığını açıklar.	Uygun bir parçalama/birleştirme yapar ve alanı korur; açıklamasında küçük bir eksiklik bulunabilir.	Yönlendirmeyle uygun bir parçalama/birleştirme yapar; alanın korunmasına ilişkin açıklaması sınırlıdır.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir çizim, işlem veya açıklama yoktur.
2 - Taban ve Yüksekliğin Belirlenmesi	Yamuğun iki paralel tabanını ve bu tabanlara ait yüksekliği doğru belirler, gösterimini çözümünde tutarlı kullanır.	Tabanları ve yüksekliği genel olarak doğru belirler; gösterimde hata yapabilir.	Tabanlardan veya yükseklikten birini belirler; diğer nicelikleri yönlendirmeyle tamamlar.	Taban ve yüksekliğe ilişkin değerlendirilebilir bir belirleme yoktur.
3 - Yamuğun Alan Bağıntısını Oluşturma	İki eş yamuğun oluşturduğu paralelkenar veya üçgenlere ayırma ilişkisini kullanarak $A = \frac{(a+b)}{2}.h$ bağıntısına gerekçeli biçimde ulaşır.	Alan bağıntısını doğru ifade eder ve dayandığı geometrik ilişkiyi genel olarak açıklar.	Alan bağıntısını yönlendirmeyle kullanır; bağıntının nereden geldiğine ilişkin kısmi bir ilişki kurar.	Alan bağıntısına ilişkin değerlendirilebilir bir çıkarım veya kullanım yoktur.
4 - Varsayım ve Karşı Örnek Değerlendirme	Verilen varsayımın geçerliliğine doğru karar verir; uygun örnek/karşı örnek ve alan hesabıyla kararını gerekçelendirir.	Doğru karara ulaşır ve uygun bir örnek ya da karşı örnek sunar; gerekçe sınırlı olabilir.	Örneği inceler ve yönlendirmeyle doğru karara yaklaşır; gerekçesi kısmi kalır.	Varsayıma ilişkin değerlendirilebilir karar veya örnek yoktur.
5 - Birleşik Şekillerde Alan Hesabı	Birleşik şekli uygun parçalara ayırır veya tamamlar; yamuğun alan bağıntısını diğer alan bağıntılarıyla birlikte doğru biçimde uygular.	Uygun stratejiyi seçer ve sonucu genel olarak doğru bulur; işlemde küçük bir eksiklik olabilir.	Şekli uygun parçalardan en az birine ayırır ve yönlendirmeyle alan hesabını ilerletir.	Birleşik şeklin alanına ilişkin değerlendirilebilir çözüm yoktur.
6- Matematiksel Gerekçelendirme	Çözüm adımlarını, kullandığı bağıntıları ve sonucunu birbirine bağlı, anlaşılır matematiksel gerekçelerle açıklar.	Çözüm yolunu anlaşılır biçimde açıklar; bazı gerekçeler kısa veya eksik kalabilir.	İşlem veya çizimlerini sunar; çözüm yolunu açıklamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Çözüm yoluna ilişkin değerlendirilebilir açıklama yoktur.

Toplam Puan	..... / 18			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	15-18 Yetkin	9-14 Gelişmekte	1-8 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde kanıt yoksa)
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve yeniden deneme kararları ölçüt profilindeki kanıtlara göre verilir.			

EK– 4: KES– YAPIŞTIR GEOMETRİK ŞEKİLLER

Yönerge: Aşağıdaki geometrik şekilleri kesiniz. Gerektiğinde etkinliklerde verilen görevleri yerine getirmek için bu şekilleri kullanınız.



MATEMATİK / 7. SINIF

13. ETKİNLİK

Öğrenme Alanı / Tema	Geometrik Şekiller
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.5.2. Orta dikme inşasına yönelik deneyimlerini üçgende kenarortay inşasına yansıtabilme *a) Orta dikme inşasına yönelik deneyimlerini gözden geçirir.* *b) Üçgende kenarortay inşasına yönelik çıkarım yapar.* *c) Çıkarımını farklı örnekler üzerinden değerlendirir.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlik, öğrencilerin orta dikme inşasına yönelik deneyimlerini gözden geçirerek bu deneyimlerini üçgende kenarortay inşasına yansıtabilme becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir. Etkinlikte öğrencilerin geometrik araçlar yardımıyla inşa yaparken çizilen çemberlerin merkezlerini doğru belirlemeleri ve yarıçap uzunluklarının birbirine eşit olmasına dikkat etmeleri önemlidir. Öğrencilerin kenarortay inşasında yapılan hataları açıklayabilmesi ve geometrik araçların kullanım amaçlarını doğru temellendirebilmesi beklenmektedir. Ayrıca kenarortay ile yükseklik ve açıortayın çakışma durumlarını yorumlarken üçgenlerin kenar özelliklerini ve inşanın hangi kenar üzerinde yapıldığını dikkate alarak matematiksel gerekçelendirmeler sunabilmeleri kritiktir.

Etkinlik Adı: Üçgendeki Gizli Doğru Parçası

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
Pergel, cetvel ve gönye	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK-1'de yer alan "Üçgendeki Gizli Doğru Parçası" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak dağıtılır; pergel, cetvel ve gönye kullanabilecekleri belirtilir.
3. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; orta dikme inşası deneyimlerinden yararlanarak kenarortay inşa etme, hatalı inşayı gerekçelendirme ve farklı üçgenlerde kenarortayla diğer yardımcı elemanlar arasındaki ilişkiyi değerlendirme becerilerini izlemek amacıyla uygulanacağı açıklanır.
4. Etkinlik bireysel olarak uygulanır ve bir ders saati (40 dakika) süre verilir. Süreç boyunca yalnızca yönergeye ilişkin açıklamalar yapılır; öğrencinin çözüm veya inşa adımlarını doğrudan yönlendirecek ipucu verilmez.
5. İnşa gerektiren maddelerde yardımcı çemberlerin, kesişim noktalarının ve diğer inşa çizgilerinin silinmemesi istenir; böylece kullanılan yönteme ilişkin kanıtın görünür kalması sağlanır.
6. Süre sonunda çalışma kâğıtları EK-2'deki cevap anahtarıyla incelenir; öğrencinin performans profili EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak belirlenir.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki cevaplarına göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Orta dikme inşasında eş yarıçaplı çemberlerin rolünü doğru açıklamış, bir ABC üçgeninde D noktasını [AB]'nın orta noktası olarak belirlemiş ve [CD]'nın kenarortay olduğunu gerekçelendirmişsin. İkizkenar üçgende A açısının açıortayı ile [BC]'na ait kenarortayın neden çakıştığını da doğru ilişkilendirmişsin. Sonraki adım olarak aynı yöntemi farklı biçimde çizilmiş bir ikizkenar üçgende yeniden uygulayıp yardımcı çizgileri görünür bırakarak gerekçeni yazmayı deneyebilirsin.
Gelişmekte	Kenarortayı oluşturmak için bir ABC üçgeninde [AB]'nın orta noktasını bulman gerektiğini doğru fark etmişsin; ancak eş çemberlerin neden gerekli olduğunu açıklamada eksik kalmışsın. Sonraki adım olarak çemberlerin yarıçaplarını karşılaştırıp kesişim noktalarından geçen doğrunun [AB]'nanedenin iki eş parçaya böldüğünü yeniden açıklamayı deneyebilirsin.
Başlangıç	Bir ABC üçgeninde C köşesini [AB] üzerindeki bir noktayla birleştirerek kenarortay oluşturmaya yönelmişsin; fakat D noktasının orta nokta olduğunu gösteren inşa süreci henüz yeterli değil. Sonraki adım olarak A ve B merkezli eş yarıçaplı iki çemberin kesişimlerini belirleyip bu noktalardan geçen doğruyu çizerek D noktasını yeniden bulmayı deneyebilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüt açısından değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Önce örnek bir kenarortay inşasında eş yarıçaplı çemberlerin ve kesişim doğrusunun rolü birlikte incelenebilir; ardından aynı adım çalışma kâğıdı üzerinde yeniden denenebilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Etkinlikteki inşa ve gerekçelendirme adımlarını eksiksiz tamamlayan öğrencilere orta dikme inşasından yararlanarak üçgende kenarortay inşasını başarıyla tamamladıkları söylenir. Ayrıca kenarortay inşa sürecinde yapılan bir hatayı tespit edebildikleri ve nedenini açıklayabildikleri, ikizkenar üçgende eş olmayan kenara ait kenarortayı açıortay ile ilişkisinden yararlanarak doğru inşa edebildikleri ifade edilir. Bu düzeydeki öğrenciler, kenarortaya ilişkin farklı özellikleri inceleyebilecekleri zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. Kenarortay inşa adımları ve geometrik şekillerin ilişkilerini belirleme sürecinde zorlanan veya geometrik ilişkileri eksik açıklayan öğrencilere *"Önceki deneyimlerini düşündüğünde bir doğru parçasının orta noktasını pergel yardımıyla belirlemek için hangi inşadan yararlanabilirsin?"* gibi sorular sorularak yönlendirmeler yapılabilir.

Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Hatalı çizimin nedenini gerekçelendiremeyen öğrencilere *"Çemberlerin eş olup olmadığını nasıl belirleyebilirsin?"* veya *"Gönyenin dik kenarlarından birinin eşkenar üçgenin bir kenarıyla, diğerinin ise bu kenara ait kenarortay olarak çizilen doğru parçası ile çakışıp çakışmadığını kontrol ettin mi?"* soruları yöneltilebilir. İkizkenar üçgende eş olmayan kenara ait kenarortay ile o kenarın karşısındaki açıya ait açıortay arasındaki ilişkiyi kurmakta zorlanan veya inşa adımlarında hata yapan öğrencilere *"İkizkenar üçgende kenarortayın aynı zamanda açıortay olması durumu eş olan kenarlarda mı yoksa eş olmayan kenarında mı gerçekleşir?"* veya *"Açıortay inşasına başlarken pergelin iğneli ucunu ilk olarak açının hangi noktasına yerleştirmelisin?"* yönlendirmesiyle var olan bilgilerini sürece yansıtmalarına rehberlik edilebilir.

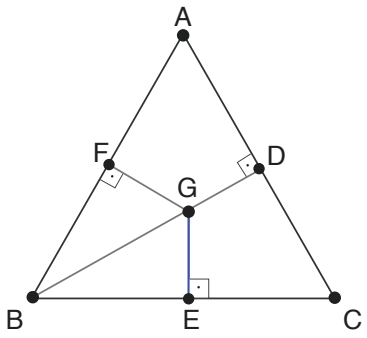
Farklılaştırma

Destekleme

- Kenarortay inşasında orta noktayı belirlemekte güçlük yaşandığında önce kâğıt katlama ile kağıda çizilmiş bir doğru parçasının uç noktaları çakıştırılarak orta nokta somutlaştırılabilir. Ardından eş çemberleri çizme, kesişimleri belirleme, orta dikmeyi çizme, D orta noktasını bulma ve karşı köşeyi D noktası ile birleştirme adımları karışık kartlarla sıralatılabilir.
- Hatalı inşayı gerekçelendirmede güçlük yaşandığında doğru ve hatalı iki örnek yan yana incelenebilir; çember yarıçaplarının eşliği cetvelle/pergelle, diklik ise gönye ile kontrol ettirilebilir. Öğrenciden yalnız hatayı söylemesi değil, hatanın nedenini belirtmesi istenebilir.
- Eşkenar ve ikizkenar üçgenlerde kenarortay, yükseklik, açıortay özelliklerini ve birbiriyle olan ilişkilerini somutlaştırmak amacıyla kâğıt katlama çalışmaları yapılabilir. Öğrencilerin bu katlama deneyimleri üzerinden yardımcı elemanların hangi durumlarda ve hangi kenarlar üzerinde çakıştığını fark etmeleri desteklenebilir.

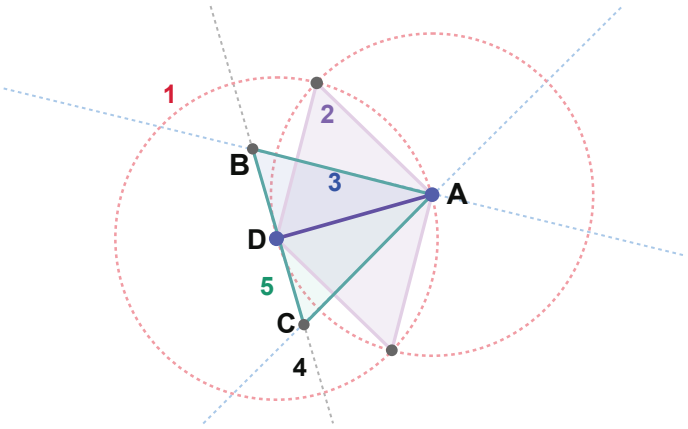
Zenginleştirme

1) Aşağıda verilen ABC eşkenar üçgeninde [BD] bir kenarortay ve G noktası ağırlık merkezidir. Ağırlık merkezinden üçgenin kenarlarına [GD], [GE] ve [GF] dikmeleri çizilmiştir. Buna göre üçgenin alan özelliklerinden yararlanarak [GD], [GE] ve [GF] dikmelerinin uzunlukları toplamı ile [BD] kenarortayının uzunluğu arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.



2) Öğrencilerden dinamik matematik yazılımında bir dik üçgen oluşturmaları istenir. Yazılımın "Orta Nokta" gibi hazır araçlarını kullanmadan sadece "Çember" ve "Doğru Parçası" araçlarını kullanarak dik açının karşısındaki kenarın orta noktasını belirlemeleri ve dik açının bulunduğu köşeyi bu orta nokta ile birleştirerek kenarortayı inşa etmeleri beklenir. Bu süreçte öğrencilerden belirledikleri bu orta noktayı merkez kabul eden ve dik açının bulunduğu köşeden geçen bir çember çizmeleri istenir. Öğrencilerin yazılımın sürükleme özelliğinden yararlanarak üçgenin köşelerini hareket ettirmeleri, diğer köşelerin bu çember üzerindeki konumunu gözlemleyerek kenarortay uzunluğu ile kenar üzerinde oluşan parçalar arasındaki ilişkiyi dinamik olarak keşfetmeleri sağlanabilir.

3) Tersine bir inşa çalışması olarak bir [AD]'nın eşkenar üçgenin kenarortayı olduğu kabul edilerek yalnız çember, doğru/doğru parçası, kesişim, dik doğru ve açıortay araçlarıyla üçgenin yeniden oluşturulması istenebilir. Öğrenciden kullandığı adımların neden [AD]'nı kenarortay olarak koruduğunu açıklaması beklenebilir.



1– Eş Çemberler

2– Yardımcı Eşkenar Üçgenler

3– Eşkenar üçgenlerin A açısına ait Açıortayları

4– Kenarortaya Dik Doğru

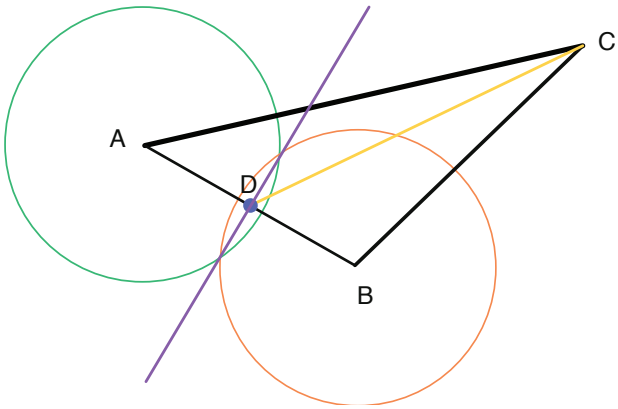
5– İstenen Eşkenar Üçgeni Oluşturma

ÇALIŞMA KÂĞIDI (EK– 1)

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

ÜÇGENDEKİ GİZLİ DOĞRU PARÇASI

1. Aşağıda bir ABC üçgeninde AB kenarına ait kenarortay inşasının adımları farklı renklerle gösterilmiştir. Yeşil çemberin merkezi A, turuncu çemberin merkezi B noktasıdır. Şekli inceleyerek soruları cevaplayınız.



a) Kenarortay inşası için gerekli adımları yukarıdaki verilen çizimlerden yararlanarak sıralayınız.

1. adım: .....

2. adım: .....

3. adım: .....

4. adım: .....

5. adım: .....

b) A ve B merkezli çemberlerin yarıçap uzunlukları arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

.....

c) Mor renkle çizilen doğru ile [AB] arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

.....

d) D noktası ile [AB] arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

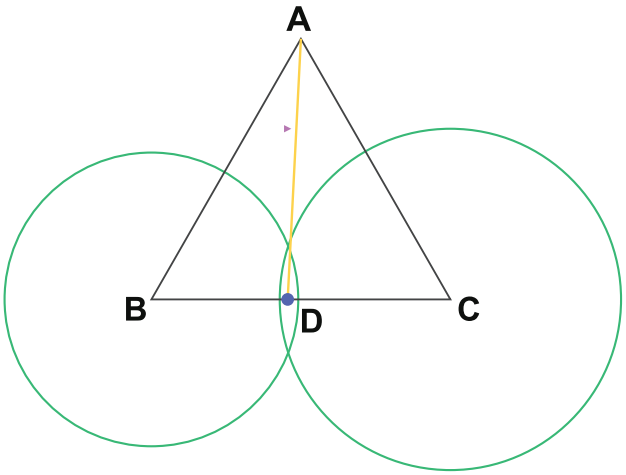
.....

e) [CD], üçgenin hangi yardımcı elemanıdır? Açıklayınız.

.....

.....

2. Aşağıda bir ABC eşkenar üçgeninde AD kenarortayını elde etmek amacıyla yapılmış bir inşa verilmiştir. Çizimleri inceleyerek soruları cevaplayınız.



a) AD kenarortay inşasının hatalı olup olmadığını pergel veya cetvel yardımıyla kontrol ediniz. Eğer bir hata varsa hatanın nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

b) Zeynep yalnız gönye kullanarak bu eşkenar üçgende çizilen [AD]'nın kenarortay olup olmadığın kenarortay olup olmadığını kontrol edebileceğini söylemiştir. Zeynep'in haklı olup olmadığını geometrik gerekçesiyle açıklayınız.

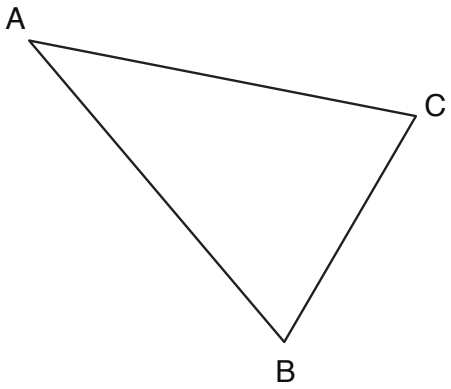
.....

.....

.....

.....

3. Aşağıda |AB| = |AC| olan bir ABC ikizkenar üçgeni verilmiştir. Ali, ABC üçgenin bir kenarına ait kenarortayı inşa etmiş ve bu kenarortayın aynı zamanda açıortay olduğunu söylemiştir.



a) Ali'nin hangi kenara ait kenarortayı çizmiş olması gerektiğini belirleyiniz ve gerekçenizi açıklayınız.

.....

.....

b) Bu kenara ait kenarortay inşasını, açıortay inşasından yararlanarak pergel ve cetvel yardımıyla inşa ediniz.

.....

.....

c) Açıortayı nasıl belirlediğinizi açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

ç) Belirlediğiniz kenar dışındaki diğer kenarlarda da kenarortayın aynı zamanda açıortay olup olmadığını açıklayınız.

.....

.....

EK– 2: CEVAP ANAHTARI

1. Soru

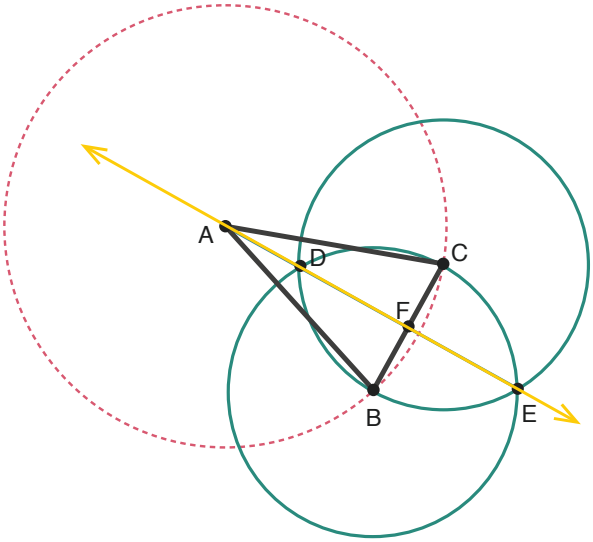
Madde	Beklenen Cevap
1a	1. A merkezli çember çizilir. 2. B merkezli, birinci çemberle eş yarıçaplı ve birinci çemberi iki noktada kesecek bir çember çizilir. 3. Çemberlerin iki kesişim noktasından geçen doğru çizilir. 4. Bu doğrunun [AB] ile kesiştiği D noktası belirlenir. 5. C noktası D ile birleştirilerek [CD] çizilir. İlk iki çemberin çizim sırası yer değiştirebilir. Ayrıca iki çemberin birlikte ifade edilmesi, kalan adımlar doğru ve eksiksizse puan kaybına yol açmaz.
1b	A ve B merkezli çemberlerin yarıçap uzunlukları eşittir.
1c	Mor doğru, [AB]'nın orta dikmesidir.
1d	D noktası [AB]'nın orta noktasıdır; |AD| = |DB| olur.
1e	D noktası, [AB]'nın orta noktası olduğundan C köşesini D noktası ile birleştiren [CD], AB kenarına ait kenarortaydır.

2. Soru

Madde	Beklenen Cevap
2a	İnşa hatalıdır. A ve B merkezli çemberlerin yarıçapları farklı olduğundan çemberlerin kesişim noktalarından geçen doğru [AB]'nın orta dikmesi değildir; bu nedenle kenarın orta noktası ve buna bağlı kenarortay doğru belirlenemez. Çember yarıçaplarının eş olmadığı pergel veya cetvelle kontrol edilebilir.
2b	Zeynep haklıdır. Eşkenar üçgende bir kenara ait kenarortay aynı zamanda o kenara ait yüksekliktir. Karşı köşeden tabana çizilen doğrunun gönye ile tabana dik olduğu ve karşı köşeden geçtiği doğrulanırsa bu doğru parçası eşkenar üçgende aynı zamanda kenarortaydır.

3. Soru

Madde	Beklenen Cevap
3a	Ali, BC kenarına ait kenarortayı çizmiş olmalıdır. Çünkü |AB| = |AC| olduğundan BC eş olmayan kenardır. A noktasından [BC]'nın orta noktasına çizilen kenarortay ikizkenar üçgenin simetri doğrusudur ve A açısını iki eş parçaya böler.

Madde	Beklenen Cevap
3b	A açısının açıortayı standart inşa ile oluşturulur: A merkezli ve B noktasından geçen bir çember çizilir. Daha sonrasında B ve C merkezli eş yarıçaplı çemberler birbirleriyle kesişecek şekilde çizilir. Son olarak bu çemberlerin kesişim noktalarından geçen doğru çizilir. Bu doğrunun [BC]'nı kestiği F noktası ile A noktasının oluşturduğu [AF], [BC]'na ait kenarortaydır. 
3c	Öğrenci, A merkezli ve B noktasından geçen çemberi çizerek inşaya başaladığını, B ve C merkezli eş çemberleri kesiştirerek bu kesişim noktalarından geçen doğruyu çizdiğini, elde ettiği bu doğrunun A açısının açıortayı olduğunu ifade eder. Ayrıca bu doğrunun [BC]'nı kestiği F noktası ile A noktasının oluşturduğu [AF]'nın [BC]'na ait kenarortay olduğunu belirtir.
3ç	Öğrenci, belirlediği kenar dışındaki diğer kenarlara ait kenarortayların aynı zamanda açıortay olmadığını; üçgenin simetri doğrusunun A köşesinden BC kenarına çizilen kenarortay üzerinde olması nedeniyle bu özelliğin diğer kenarlara ait kenarortaylarda geçerli olmadığını ifade eder.

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Kenarortay İnşa Adımları	A ve B merkezli eş yarıçaplı çemberleri, kesişimlerden geçen doğruyu ve D noktasının belirlenmesini doğru sırada açıklar; eş yarıçap koşulunun neden gerekli olduğunu belirtir.	İnşanın adımlarını doğru kurar; eş yarıçap koşulunun işlevi veya D noktasının belirlenmesine ilişkin açıklamada eksiklik vardır.	Eş çemberleri ve kesişim doğrusunu inşayla ilişkilendirir; D orta noktasına giden adımları tamamlamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir bir inşa sırası veya açıklama bulunmaz.
2 - Orta Dikme–Orta Nokta–Kenarortay İlişkisi	Mor doğrunun [AB]'nın orta dikmesi, D noktasının orta nokta ve [CD]'nın [AB]'na ait kenarortay olduğunu doğru ilişkilendirir; kenarortay sonucunu D'nin orta nokta olmasıyla gerekçelendirir.	[CD]'nın kenarortay olduğunu doğru belirler; eş çemberlerden elde edilen doğrunun [AB]'nın orta dikmesi olduğunu fark etmekte ve bunun D noktasının orta nokta olmasıyla ilişkisini açıklamakta zorlanır.	D noktasının [AB] üzerinde bir nokta olduğunu ve C noktası ile D noktasının birleştirilmesini gösterir; orta dikme– orta nokta bağını kurmak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir ilişkilendirme veya açıklama bulunmaz.
3 - Hatalı İnşayı Analiz Etme	Çember yarıçaplarının eş olmadığını kontrol ederek belirler; bu durumun orta dikme ve orta nokta oluşumunu bozduğunu, dolayısıyla kenarortay inşasının hatalı olduğunu açıklar.	İnşanın hatalı olduğunu ve çemberlerin yarıçaplarının eş olmadığını doğru belirler; hatanın orta nokta veya kenarortaya etkisini açıklamada eksiklik vardır.	İnşada bir hata olduğunu fark eder; hangi inşa adımının bozulduğunu netleştirmek için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Hata analizine ilişkin değerlendirilebilir bir karar veya gerekçe bulunmaz.
4 - Eşkenar Üçgende Gönye ile Kontrol	Bir köşeden karşı kenara çizilen doğru parçasının bu kenara dik olup olmadığını gönye ile kontrol eder ve eşkenar üçgende bir köşeden karşı kenara çizilen dikmenin (yüksekliğin) aynı zamanda kenarortay olduğunu belirterek Zeynep'in fikrini doğru gerekçelendirir.	Gönye ile diklik kontrolünü doğru açıklar ve kenarortay– yükseklik çakışmasını belirtir; eşkenar üçgen özelliğine dayalı gerekçesinde eksik vardır.	Yalnız diklik kontrolüne yönelir veya Zeynep'in kararını belirtir; bunun kenarortayı neden doğruladığını açıklamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kontrol veya açıklama bulunmaz.
5 - İkizkenar Üçgende Kenarortay–Açıortay İlişkisi	$\|AB\| = \|AC\|$ olduğundan [BC]'nın taban olduğunu belirler; A noktasından [BC]'na çizilen kenarortayın simetri doğrusu olarak A açısını da iki eş parçaya böldüğünü gerekçelendirir.	[BC]'na ait kenarortayı ve A açısıyla ilişkisini doğru belirler; çakışmanın eş kenarlara/simetriye dayalı gerekçesinde eksik vardır.	BC kenarını veya A tepe noktasını doğru seçer; kenarortay ile açıortayın neden çakıştığını açıklamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir seçim veya gerekçe bulunmaz.

6 - Açıortaydan Yararlanarak Kenarortay İnşa Etme	A açısının açıortayının inşa adımlarını doğru uygulayarak oluşturur ve elde ettiği doğrunun [BC]'na ait kenarortay olduğunu belirler; belirlediği kenar dışındaki diğer kenarlara ait kenarortayların açıortay olmadığını üçgenin simetri doğrusuyla ilişkilendirerek açıklar.	Açıortay inşasının temel adımlarını doğru uygular ve elde ettiği doğrunun [BC]'na ait kenarortay olduğunu belirler; diğer kenarlara ait kenarortayların açıortay olmadığını belirtir ancak bunu üçgenin simetri doğrusuyla ilişkilendiren açıklamasında eksik vardır.	A açısının açıortayına ilişkin A merkezli ve B noktasından geçen çemberi çizerek inşaya başlar; açıortayı, [BC]'nın orta noktasını belirlemede ve diğer kenarlardaki durumu simetri doğrusu üzerinden açıklamada yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir inşa veya açıklama bulunmaz.

Toplam Puan	..... / 18			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	15– 18 Yetkin	9– 14 Gelişmekte	1– 8 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt yoksa)
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve yeniden deneme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			

MATEMATİK / 7. SINIF

14. ETKİNLİK

Öğrenme Alanı / Tema	İstatistiksel Araştırma Süreci
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.6.1. Kategorik veya nicel (sürekli) veri ile çalışabilme ve veriye dayalı karar verebilme *b) Kategorik veya nicel (sürekli) veriye dayanan betimleme veya karşılaştırma gerektirebilecek araştırma soruları oluşturur.* *e) Veri görselleştirme (çizgi grafiği, nokta grafiği gibi) ve özetleme (aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer, açıklık ve ortalama mutlak sapma) araçlarını seçme gerekçelerini belirtir.* *f) Toplanan veriyi uygun araçlarla analiz eder.* *g) Araştırma sonuçlarını elde eder.* *ğ) Araştırmada ulaştığı sonuçlara yönelik gerekçeler sunar.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlikte öğrencilerin veriye dayalı karar vermeleri, çizgi grafiği ve tablo üzerinden sonuçları yorumlamaları ve evren-örneklem belirlemeleri hedeflenmektedir. Bu etkinlikte veri setinin yayılımını dikkate almaları ve araştırma sorusu ile anket sorusunu ayırt etmeleri kritiktir. Öğrencilerin sundukları gerekçeler değerlendirme açısından önem taşımaktadır.

Etkinlik Adı: Yelkencinin Pusulası: Rüzgâr Hızı

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK-1'deki "Yelkencinin Pusulası: Rüzgâr Hızı ve Futbol Kulüpleri" çalışma kâğıdı öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerin tablo ve grafiklerde yer alan verileri yorumlamaları, veriye dayalı karar vermeleri ve verilerin yayılımını dikkate alarak yorumlarını gerekçelendirmeleri beklenir.
3. Etkinliğin bireysel yürütüleceği belirtilir. Hesap makinesi veya dijital araç kullanılmadan işlemlerin ve gerekçelerin çalışma kâğıdı üzerinde gösterilmesi sağlanır.
4. Görevlerin öğrenci düzeyi ve sınıf koşulları gözetilerek bir ders saati (40 dakika) içinde tamamlanması için süre verilir. Süreçte yalnızca yönergelerin anlaşılmasına yönelik açıklama yapılır; çözümü doğrudan veren yönlendirmelerden kaçınılır.
5. Çalışmalar EK-2'deki Cevap Anahtarı ile EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı birlikte kullanılarak değerlendirilir.
6. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
7. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
8. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki kanıta göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt; gelişim ihtiyacı ve ilgili ölçüt; öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Grafik ve tablodaki verileri ilişkilendirmiş, veri setinin yayılımını doğru yorumlamış, uygun merkezi eğilim ölçüsünü seçmiş ve kararlarını verilerle gerekçelendirmişsin. Bir sonraki adımda, farklı yayılıma sahip veri setlerini inceleyerek verilerin birbirinden ne ölçüde farklılaştığını karşılaştırabilirsin.
Gelişmekte	Grafik ve tablodaki verileri kullanarak doğru karar vermişsin. Seçtiğin merkezi eğilim ölçüsünün neden uygun olduğunu ve veri setindeki yayılımın verdiğin kararı nasıl etkilediğini verilerle açıklamalısın. Tablodan seçtiğin iki veya daha fazla değeri karşılaştırarak verilerin ne kadar yayıldığını ve bu durumun kararını nasıl desteklediğini gösterebilirsin.
Başlangıç	Grafik ve tablodaki bazı verileri doğru belirlemiş ve verileri karşılaştırmaya yönelik bir başlangıç yapmışsın. Veriye dayalı karar verirken hangi değerleri karşılaştırdığını, bu değerlerin nasıl dağıldığını ve seçtiğin merkezi eğilim ölçüsünün neyi gösterdiğini birlikte dikkate almalısın. Önce veri setindeki en küçük ve en büyük değerleri belirleyip aralarındaki farkı inceleyerek verilerin yayılımını açıklayabilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüt açısından değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Yönerge açıklığa kavuşturularak öğrencinin ilk adımı tamamlaması desteklenebilir ve ardından yeniden deneme fırsatı verilebilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Görselleştirme araçlarını doğru yorumlayan öğrencilere *"grafik ve tablodaki verileri doğru şekilde yorumladın."*, veri setindeki farklılaşmayı yorumlayabilen öğrencilere *"Verilerin yayılım özelliklerini doğru yorumladın."*, hata tespiti yapabilen öğrencilere *"Yorumdaki hatanın, verilerin sıralı olmamasından kaynaklandığını fark ettin."*, merkez değeri belirleyebilen öğrencilere *"Veri setini en iyi temsil eden merkezi eğilim ölçüsünü seçerek hesapladın ve bu değeri yelkenciler için uygun rüzgâr hızı aralığıyla doğru ilişkilendirdin."*, araştırmanın amacına uygun bir araştırma sorusu oluşturan öğrencilere *"Araştırma sorusunu kriterlere ve araştırma amacına uygun şekilde oluşturdun."*, evren ve örneklemi belirleyebilen öğrencilere *"Evren ve örneklemi doğru belirledin."* şeklinde geri bildirim verilebilir. Tüm soruları doğru yanıtlayan öğrenciler, zenginleştirme çalışmalarına yönlendirilir.

Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Veri analizi sürecinde zorluk yaşayan öğrencilere "yeni başlayan yelkenciler açısından riskli " ve "rüzgâr hızının yelkenle açılmak için yeterli olmaması" durumlarının tabloda hangi hız aralığına karşılık geldiği belirlemesi istenebilir. Sonrasında belirtilen aralıklardaki rüzgar hızıyla çizgi grafiğinde bulunan illerin rüzgar hızları ile ilişkilendirme yapmaları sağlanabilir. Yayılım fikri hakkında yorum yapmada zorlanan öğrencilerin verileri tekrar incelemesi, rüzgar hızlarının birbirinden ne kadar uzaklaştığını/yakınlaştığını ifade etmesi istenebilir. Açıklık değerinin hesaplanması ve bu değerin ne anlama geldiği üzerine düşünmeleri teşvik edilebilir. Yorumdaki hatayı tespit edemeyen öğrencilerin Antalya ve İstanbul illerine ait veri setlerini küçükten büyüğe sıralayarak ortanca değeri belirlemeleri sağlanabilir. Merkezi eğilim ölçüsünü belirlemede zorlanan öğrenciler nokta grafiğinden yararlanabilir. Uygun merkez değeri belirlendikten sonra, tablo ile ilişkilendirme yaparak karar vermeleri sağlanabilir. Araştırma sorusu oluşturmada zorlanan öğrencilere araştırma sorusu oluşturma kriterlerini gözden geçirmesi yönlendirilebilir. Evren ve örneklemi belirlemede zorlanan öğrenciler, araştırmanın amacını yeniden inceleyerek sonucun hangi gruba genellenmek istendiğini ve verilerin hangi gruptan toplandığını belirlemeye yönlendirilebilir.

Farklılaştırma

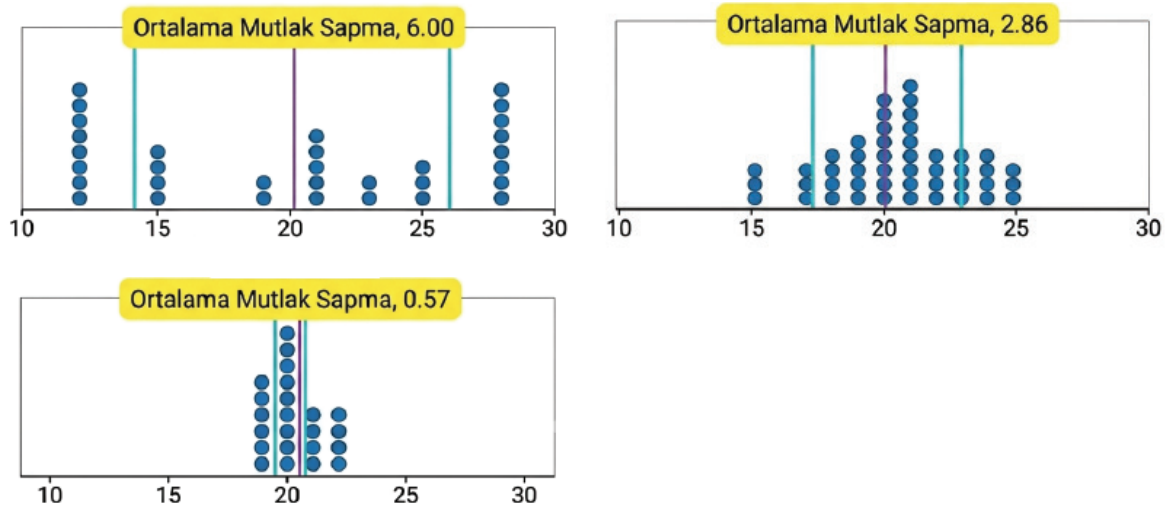
Destekleme

- Veri setlerinin yayılımını yorumlamada daha basit veri setleri (örneğin 8, 9, 9, 10, 11 ile 4, 8, 10, 12, 16) üzerinde çalışılabilir. Her iki veri setinin açıklığı hesaplanarak değerlerin birbirine yakınlık/uzaklık durumları karşılaştırılabilir.
- Veri setlerindeki değerlerin küçükten büyüğe veya büyükten küçüğe sıralanarak yeniden yazılması ve merkezi eğilim ölçülerinin sıralı veri seti üzerinden hesaplanması teşvik edilebilir.
- Örneklem– evren ilişkisi, yakın çevreden verilecek örneklerle daha anlaşılır hâle getirilebilir. Örneğin ildeki 7. sınıf öğrencilerinin spora ayırdıkları süre üzerine yapılacak bir araştırmada, veri toplanacak grubun nasıl belirleneceği tartışılabilir; tüm evren yerine evreni temsil edebilecek bir örneklemin nasıl seçilebileceği üzerinde durulabilir.

Zenginleştirme

- "Yelkencinin Pusulası: Rüzgâr Hızı" kapsamında Beaufort Rüzgâr Ölçeği incelenebilir. https://www.mgm.gov.tr/files/genel/makale/beaufort.pdf adresindeki kaynaktan ölçeğin nasıl oluşturulduğu, rüzgâr hızının günlük yaşamda nasıl sınıflandırıldığı ve denizcilik gibi alanlarda güvenlik ve planlama açısından nasıl kullanıldığı araştırılabilir.
- Yayılım kavramı ele alınırken ortalama mutlak sapma değerinin neyi ifade ettiği üzerinde durulabilir. Veri setlerinin bu değeri bir istatistik yazılımıyla hesaplanarak verilerin değişkenliği karşılaştırılabilir. Farklı yayılımlara sahip üç veri setine ait nokta grafikleri aşağıda verilmektedir.

Farklı Yayılıma Sahip Üç Nokta Grafiği ve Ortalama Mutlak Sapma (OMS) Değerleri



- İllerin 26 Haziran'daki olası rüzgâr hızları üzerine tartışılarak veri ötesi yorumlama yapılabilir.
- Evren– örneklem ilişkisi ele alınırken farklı örnekleme yöntemleri araştırılabilir. Rastgele örneklemenin evreni temsil etmedeki önemi, örneklem hatasını azaltmadaki rolü ve tüm evreni kapsayan çalışmaların zaman, maliyet ve erişim gibi nedenlerle neden güç olabildiği örneklerle açıklanabilir.

EK-1: ÇALIŞMA KAĞIDI

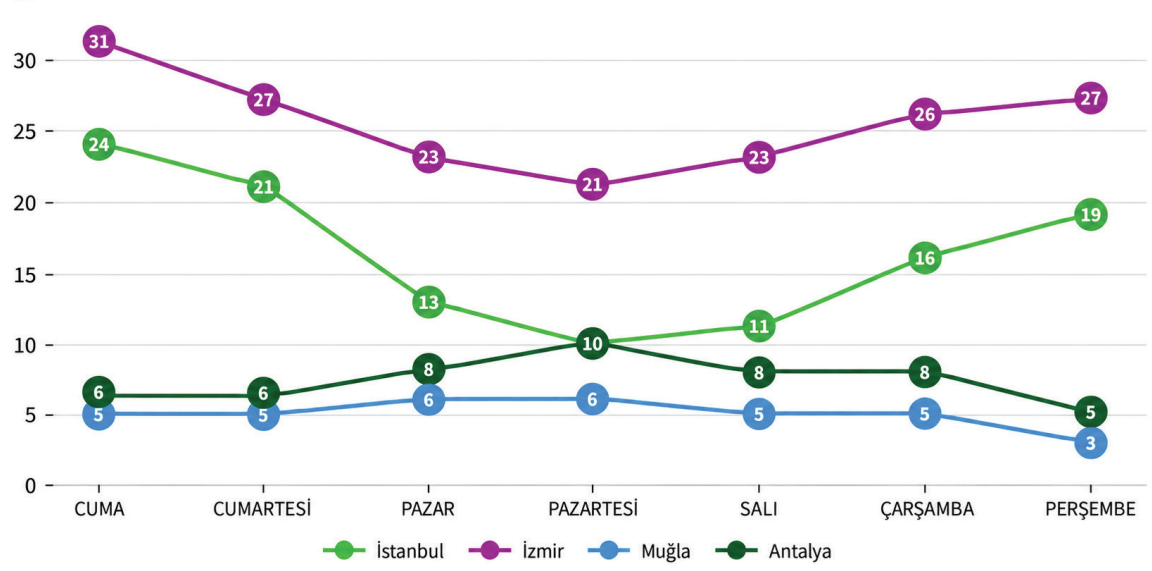
Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

YELKENCİNİN PUSULASI: RÜZGÂR HIZI

Yelken sporunda rüzgâr hızı, performans ve güvenlik açısından önemli bir faktördür. Düşük ve dengeli rüzgârlar kontrollü seyir için uygun koşullar sağlarken yüksek rüzgâr hızları tekne hâkimiyetini zorlaştırabilir ve güvenlik risklerini artırabilir.

İstanbul, İzmir, Muğla ve Antalya şehirlerinde faaliyet gösteren bir yelken kulübü, 19 Haziran'dan başlayarak bir hafta boyunca rüzgâr hızlarını inceleyerek hangi günlerde denize açılmanın daha uygun ve güvenli olacağını belirlemek istemektedir. Grafikte dört şehir için bir hafta boyunca kaydedilen günlük rüzgâr hızları verilmiştir.

Grafik 1. İllere göre rüzgâr hızı (km/sa)



Tablo 1. Rüzgâr hızına göre yelkencilik genel durumu

Rüzgâr Hızı	Yelkencilik Açısından Genel Durum
9– 13 km/sa	Yelken açmak için ihtiyaç duyulan minimum rüzgâr hızı
14– 19 km/sa	Yelken açmak için en uygun rüzgâr: Hafif esinti ve küçük dalgalar
20– 37 km/sa	Yeni başlayanlar için yelken açmada zorlayıcı rüzgâr: Orta şiddette rüzgâr ve dalgalar
38– 61 km/sa	Yalnızca deneyimli denizciler için güvenli rüzgâr: Güçlü rüzgârlar

Grafik ve tablodaki verileri inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. İllere göre rüzgâr hızı incelendiğinde hangi il yeni başlayan yelkenciler açısından daha riskli görünmektedir? Cevabınızı açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

2. Hangi ilde, tabloda verilen günlerin tamamında rüzgâr hızı yelkenle açılmak için yeterli değildir? Cevabınızı açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

3. Rüzgâr hızlarına göre hangi ilde rüzgâr hızı diğer illere göre daha fazla değişmektedir? Cevabınızı açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

4. Çizgi grafiğini inceleyen Ömer, "Antalya ve İstanbul illerinin ortanca değerleri eşittir ve 10'dur." yorumunu yapmıştır. Ömer'in yorumuna katılıp katılmadığınızı nedenleriyle birlikte açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

5. Hangi şehirdeki rüzgâr hızı yeni başlayan bir yelkenci için daha uygundur? Karar vermek için veri setini temsil etmede uygun bulduğunuz merkezi eğilim ölçüsünü (aritmetik ortalama, ortanca veya tepe değer) seçiniz; neden bu ölçüyü seçtiğinizi belirtiniz, hesaplayınız ve kararınızı açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

6. Şehirlerin rüzgâr hızlarının günlere göre değişimini göstermek için çizgi grafiği kullanılmıştır. Bu görselleştirme aracının bu veri için uygun olup olmadığını gerekçesiyle açıklayınız.

.....

.....

.....

Şimdi istatistiksel araştırma sürecinin veri toplama öncesindeki aşamalarını farklı bir bağlam üzerinden inceleyiniz.

Futbol Kulüpleri

Bir spor bilimleri araştırma ekibi, Denizli il merkezindeki futbol kulüplerinde oyuncuların haftalık antrenman sürelerini incelemek istemektedir. Araştırmanın amacı, futbol kulüplerinde antrenman sürelerinin genel durumunu belirlemektir.

Araştırma ekibi, Denizli'de merkeze bağlı Çam Spor Kulübü, Altın Spor Kulübü ve Pamuk Spor Kulübü ile çalışmaya karar vermiştir.

Bu araştırma sürecine yönelik aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Bu araştırmaya uygun bir araştırma sorusu ve anket sorusu oluşturunuz. Araştırma sorusunun açık bir amaca sahip olması, belirli bir gruba yönelik olması, veri toplamaya uygun olması ve farklı değerler elde edilmesine olanak sağlaması beklenmektedir.

a) Araştırma Sorusu:

.....

.....

.....

.....

b) Anket Sorusu:

.....

.....

.....

2. Araştırmaya göre evren ve örneklem nedir?

a) Evren:

.....

.....

.....

b) Örneklem:

.....

.....

.....

EK– 2: CEVAP ANAHTARI

Yelkencinin Pusulası: Rüzgâr Hızı

Soru 1

Beklenen Yanıt	İzmir ili daha riskli görünmektedir. İzmir'in rüzgâr hızları verilen günlerde 20– 37 km/sa aralığındadır. Bu aralık, tabloda yeni başlayanlar için zorlayıcı rüzgâr olarak belirtilmektedir.
Eksik/Hatalı Yanıt Örneği	Yalnız şehir adı verilmiş ancak grafik değeri ve tablo aralığıyla gerekçe kurulmamış yanıtlar; İstanbul, Muğla veya Antalya'nın gerekçesiz biçimde seçildiği yanıtlar.

Soru 2

Beklenen Yanıt	Muğla ilinde verilen günlerin tamamında rüzgâr hızı 9 km/sa'in altındadır. Bu nedenle yelken açmak için ihtiyaç duyulan minimum rüzgâr hızına ulaşılmamaktadır.
Eksik/Hatalı Yanıt Örneği	Antalya, İzmir veya İstanbul'un yeterli olmadığı belirtilen; grafikteki değerlerle tablo aralığını ilişkilendirmeyen yanıtlar.

Soru 3

Beklenen Yanıt	İstanbul'da rüzgâr hızları 10 ile 24 km/sa arasında değişmektedir. Açıklık 24 – 10 = 14 km/sa olup diğer illerin açıklıklarından daha büyüktür; bu nedenle en fazla değişkenlik İstanbul'dadır.
Eksik/Hatalı Yanıt Örneği	Antalya, Muğla veya İzmir'in seçildiği; yalnız "daha çok değişiyor" denilip veri kanıtı sunulmayan yanıtlar.

Soru 4

Beklenen Yanıt	Ömer'in yorumu hatalıdır. Veriler sıralandığında Antalya için ortanca 8 km/sa, İstanbul için 16 km/sa olur. Çizgi grafiğinde ortadaki konumda görülen değeri doğrudan ortanca kabul etmek doğru değildir.
Eksik/Hatalı Yanıt Örneği	Yorumun hatalı olduğu söylenip gerekçe verilmemesi; sıralama yapılmadan grafikteki ortadaki noktanın 10 olduğu gerekçesiyle yorumun doğru kabul edilmesi.

Soru 5

Beklenen Yanıt	İstanbul'daki rüzgâr hızı yeni başlayan bir yelkenci için daha uygundur. Aritmetik ortalamayı seçersek $\frac{(24+21+13+10+11+16+19)}{7} = 16{,}3$ km/sa, ortancayı seçersek 16 km/sa olur. Bu değerler 14– 19 km/sa aralığında olduğu için İstanbul uygundur. Aritmetik ortalama veya ortanca seçilebilir; seçtiğimiz ölçünün neden uygun olduğunu açıklamamız gerekir. Tepe değer yoktur.
Eksik/Hatalı Yanıt Örneği	Yalnızca "İstanbul" cevabının verilmesi; merkezi eğilim ölçüsünün seçilmemesi, seçimin gerekçelendirilmemesi, hesaplamanın yapılmaması veya elde edilen sonucun 14– 19 km/sa aralığıyla ilişkilendirilmemesi.

Soru 6

Beklenen Yanıt	Çizgi grafiği uygundur; çünkü günler sıralı bir zaman dizisi oluşturur ve her şehirde rüzgâr hızının günlere göre nasıl değiştiği çizgiler üzerinden izlenebilir ve karşılaştırılabilir.
Eksik/Hatalı Yanıt Örneği	Yalnız "uygundur/uygun değildir" denilen; zaman sırası ve değişimin izlenmesiyle ilişki kurulmayan yanıtlar.

Futbol Kulüpleri

Soru 1

Beklenen Yanıt	Araştırma sorusu örneği: "Denizli il merkezindeki futbol kulüplerine bağlı oyuncuların haftalık antrenman süreleri nasıl bir dağılım göstermektedir?" Anket sorusu örneği: "Haftada toplam kaç saat antrenman yapıyorsunuz?" Aynı amaca hizmet eden, grubu ve nicel değişkeni açıkça belirten eşdeğer sorular kabul edilebilir.
Eksik/Hatalı Yanıt Örneği	Araştırma sorusunun yalnız tek bir kişiyi hedeflemesi; anket sorusunun haftalık antrenman süresine veri üretmemesi; araştırma ve anket sorusunun birbirine karıştırılması.

Soru 2

Beklenen Yanıt	Evren: Denizli il merkezindeki futbol kulüplerine bağlı tüm oyuncular. Örneklem: Çam Spor Kulübü, Altın Spor Kulübü ve Pamuk Spor Kulübündeki araştırmaya katılan oyuncular.
Eksik/Hatalı Yanıt Örneği	Evren ile örneklemin yer değiştirmesi; örneklemin tüm Denizli'deki oyuncular olarak yazılması; evrenin yalnız seçilen üç kulüple sınırlandırılması.

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Veriye Dayalı Karar Verme ve Gerekçelendirme	Rüzgâr hızlarını tablodaki aralıklarla doğru ilişkilendirir; risk ve yetersizlik kararlarını ilgili grafikte bulunan veriyle açıkça gerekçelendirir.	Kararları genel olarak doğrudur; ancak karar ile veri arasındaki bağlantılardan biri eksik veya yeterince açık değildir.	Grafik veya tablodan ilgili bir bilgiyi kullanır ancak karar ile veri arasındaki ilişkiyi tamamlayamaz; yönlendirmeyle temel aralığı belirler.	Veriye dayalı karar verme ve gerekçelendirmeye ilişkin değerlendirilebilir kanıt yoktur.
2 - Veri Setinin Yayılımını Yorumlama	İstanbul'u en değişken il olarak belirler ve en küçük– en büyük değerleri ya da açıklık değerini kullanarak kararını doğru gerekçelendirir.	İstanbul ilinin olduğunu doğru belirler ve değişimin daha geniş olduğunu açıklar; ancak açıklık hesabı hatalıdır.	Bir veri setindeki en küçük ve en büyük değerlerini belirler ancak yayılım karşılaştırmasını doğru tamamlayamaz.	Veri setinin yayılımına ilişkin değerlendirilebilir bir karşılaştırma kanıtı yoktur.
3 - Ortancayı Belirleme ve Hatalı Yorumu Değerlendirme	Verileri sıralayarak ortanca değerlerini doğru belirler ve Ömer'in yorumunun neden hatalı olduğunu gerekçelendirir.	Ömer'in yorumunun hatalı olduğunu doğru belirler ve ortanca değerlerini bulur; ancak gerekçesi veya sıralama adımı hatalıdır.	Verilerin sıralanması gerektiğini fark eder ve en az bir veri setinin ortancasını belirlemeye çalışır.	Ortancayı belirleme veya yorumu değerlendirmeye ilişkin değerlendirilebilir kanıt yoktur
4 - Merkezi Eğilim Ölçüsünü Seçme, Hesaplama ve Karar Verme	Veri setini temsil etmek için uygun merkezi eğilim ölçüsünü seçer, seçimini gerekçelendirir, doğru hesaplar ve sonucu rüzgâr aralığıyla ilişkilendirerek karar verir.	Uygun ölçüyü seçer ve genel olarak doğru hesaplar; ancak seçim gerekçesi veya sonucu kararla ilişkilendirmesi yeterince açık değildir.	Bir merkezi eğilim ölçüsü seçer ve hesaplamaya başlar ancak seçimini gerekçelendirme, hesaplama veya karar verme sürecini tamamlayamaz.	Merkezi eğilim ölçüsü seçimi veya hesaplamasına ilişkin değerlendirilebilir kanıt yoktur.
5- Görselleştirme Aracının Uygunluğunu Değerlendirme	Çizgi grafiğinin uygunluğunu verilerin günlere göre değişimini dikkate alarak doğru ve gerekçeli biçimde değerlendirir.	Çizgi grafiğinin uygunluğuna ilişkin doğru bir değerlendirme yapar ancak gerekçesi sınırlıdır.	Grafiğin verileri göstermeye yardımcı olduğunu fark eder ancak neden uygun olduğunu açıklayamaz.	Görselleştirme aracının uygunluğunu değerlendirmeye ilişkin değerlendirilebilir kanıt yoktur.
6 - Araştırma Sorusu ve Anket Sorusu Oluşturma	Araştırma amacına, gruba ve haftalık antrenman süresi değişkenine uygun bir araştırma sorusu oluşturur; veri toplamaya uygun ve araştırma sorusuyla tutarlı bir anket sorusu yazar.	Sorular genel olarak amaca uygundur; ancak grup, değişken veya veri toplama biçimlerinden biri yeterince açık değildir.	Araştırma ya da anket sorularından biri kullanılabilir durumdadır; diğer soru amaçla veya değişkenle yeterince ilişkilendirilmemiştir.	Araştırma ve anket sorusuna ilişkin değerlendirilebilir bir ürün yoktur.
7 - Evren ve Örneklemi Belirleme	Evreni Denizli il merkezindeki futbol kulüplerinde bulunan tüm oyuncular, örneklemi ise araştırmaya dâhil edilen üç kulüpteki oyuncular olarak doğru belirler.	Evren ve örneklem ayrımını doğru yapar; ancak kapsamı açıklamada eksiklik vardır.	Genel grup ile veri toplanan grubu ayırt etmeye çalışır ancak evren veya örneklemin sınırını doğru belirleyemez.	Evren– örneklem ayrımına ilişkin değerlendirilebilir kanıt yoktur.

Toplam Puan	..... / 21			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	18– 21 Yetkin	11– 17 Gelişmekte	1– 10 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde kanıt yoksa)
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir.			

MATEMATİK / 7. SINIF

15. ETKİNLİK

Öğrenme Alanı / Tema	Veriden Olasılığa
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.7.1. Bir olayın ve tümleyeninin olasılığına ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme *a) Bir olayın olasılığını hesaplamaya ilişkin olası tüm çıktıları gözlemler.* *b) Bir olayın ve tümleyeninin olasılığını hesaplamak için matematiksel ilişkiyi bulur.* *c) Bir olayın ve tümleyeninin olasılığının ilişkisine yönelik genelleme yapar.*
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinliklerde öğrencilerin bir olayın olası çıktılarını belirlemeleri, deneysel ve teorik olasılık ilişkisini incelemeleri, bir olay ile tümleyeninin olasılığının toplamına ilişkin genellemeyi keşfetmeleri hedeflenmektedir. Bu etkinliklerde öğrencilerin tekrar sayısı arttıkça deneysel olasılık değerlerinin teorik olasılık değerine yaklaştığını gözlemlemeleri, bu gözlemlerden hareketle deneysel olasılık ile teorik olasılık arasındaki ilişkiyi fark etmeleri ve bir olayın olasılığı ile tümleyeninin olasılığının toplamının 1 olduğuna ilişkin genelleme yapmaları değerlendirme açısından önem taşımaktadır.

Etkinlik Adı: Çarkı Çevir, Sonuçları Gözlemle! - Bilet Rezervasyonu

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK-1'deki "Çarkı Çevir, Sonuçları Gözlemle! - Bilet Rezervasyonu" çalışma kâğıdı öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerin olası çıktıları belirlemeleri, deneysel ve teorik olasılıkları karşılaştırmaları ve bir olay ile tümleyeninin olasılığı arasındaki ilişkiye yönelik genelleme yapmaları beklenir.
3. Etkinliğin bireysel yürütüleceği belirtilir. Hesap makinesi veya dijital araç kullanılmadan işlemlerin ve gerekçelerin çalışma kâğıdı üzerinde gösterilmesi sağlanır.
4. Görevlerin öğrenci düzeyi ve sınıf koşulları gözetilerek bir ders saati (40 dakika) içinde tamamlanması için süre verilir. Süreçte yalnızca yönergelerin anlaşılmasına yönelik açıklama yapılır; çözümü doğrudan veren yönlendirmelerden kaçınılır.
5. Çalışmalar EK-2'deki Cevap Anahtarı ile EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı birlikte kullanılarak değerlendirilir.
6. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
7. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
8. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki kanıta göre uyarlanır. Her geri bildirim üç öğe içerir: güçlü yön ve buna ilişkin kanıt; gelişim ihtiyacı ve ilgili ölçüt; öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adım.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Göreli sıklıkları doğru ifade etmişsin ve deneme sayısı arttıkça deneysel olasılığın teorik olasılığa yaklaştığını verilerle ilişkilendirmişsin. Bir olayın ve tümleyeninin olasılığı arasındaki ilişkiyi doğru belirleyerek toplamlarının 1 olduğu sonucuna ulaşmışsın. Bir sonraki çalışmada bu ilişkiyi farklı olay ve tümleyenleri üzerinden gerekçelendirebilirsin.
Gelişmekte	Bir olayın olası çıktılarını ve olasılık değerlerinin çoğunu doğru belirlemişsin ancak deneysel olasılığın teorik olasılığa yaklaşmasını ve bir olay ile tümleyeninin olasılıkları arasındaki ilişkiyi açıklarken bazı eksikliklerin var. Sonraki adım olarak deneme sayısı arttıkça göreli sıklıkların nasıl değiştiğini ve olay ile tümleyeninin olasılıklarının neden 1'e tamamlandığını verilerden yararlanarak açıklayabilirsin.
Başlangıç	Çark ve oturma planındaki bazı olası çıktıları belirleyebilmişsin ancak göreli sıklık ve olasılık hesaplamaları ile bir olay ve tümleyenin olasılığı arasındaki ilişkiyi kurmada desteğe ihtiyaç duyuyorsun. Sonraki adım olarak öncelikle tüm olası çıktıları belirleyip bir olayın ve tümleyeninin çıktılarını ayrı ayrı göstererek olasılıklarını karşılaştırabilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüt açısından değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Görev yönergesi birlikte gözden geçirilebilir; bir örnek üzerinden olası çıktılar belirlenerek öğrencinin aynı türdeki soruyu yeniden yanıtlaması sağlanabilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Deneysel olasılık ile teorik olasılık arasındaki ilişkiyi doğru yorumlayan öğrencilere "*Deneme sayısı arttıkça deneysel olasılığın teorik olasılığa yaklaştığını doğru açıkladın.*", örnek uzayı doğru belirleyebilen öğrencilere "*Deneyin tüm olası sonuçlarını doğru belirledin.*", teorik olasılığı doğru hesaplayabilen öğrencilere "*Teorik olasılığı olaya ait çıktıların sayısının örnek uzaydaki tüm olası çıktıların sayısına oranlayarak doğru hesapladın.*", bir olayın tümleyenini ifade edebilen öğrencilere "*Örnek uzayda bir olaya ait çıktıların dışında kalan tüm çıktılara o olayın tümleyeni olduğunu doğru ifade ettin.*", bir olayın ve tümleyeninin olasılık değerlerini doğru hesaplayabilen öğrencilere "*Bir olayın ve tümleyeninin olasılık değerlerini doğru hesapladın.*", bir olayın olasılığı ile tümleyeninin olasılığı

arasındaki ilişkiyi genelleyebilen öğrencilere "*Bir olayın olasılık değeri ile tümleyeninin olasılık değerinin toplamının 1 olduğunu doğru ifade ettin.*" şeklinde geri bildirim verilebilir. Tüm soruları doğru yanıtlayan öğrenciler, zenginleştirme çalışmalarına yönlendirilebilir.

Deneysel olasılık ile teorik olasılık arasındaki ilişkiyi kurmakta zorlanan öğrencilere "*Az sayıda denemede elde edilen sonuçlar neden daha çok değişkenlik göstermektedir?*" ve "*Deneme sayısı artırıldığında göreli sıklık hangi değere yaklaşmaktadır?*" soruları yöneltilerek deneysel ve teorik olasılık arasındaki ilişkiyi fark etmeleri desteklenebilir. Örnek uzayı belirlemekte zorlanan öğrencilerden "*Bu deneyde elde edilebilecek tüm çıktılar nelerdir?*" sorusunu yanıtlamaları istenebilir. Teorik olasılığı hesaplamakta zorlanan öğrenciler, "*İstenen olaya ait çıktıların sayısı kaçtır?*" ve "*Örnek uzayda tüm olası çıktıların sayısı kaçtır?*" soruları ile oran ilişkisi kurmaya yönlendirilebilir. Bir olayın tümleyenini belirlemekte güçlük yaşayan öğrencilerden bir olaya ait çıktıların dışında kalan tüm çıktıları listelemeleri istenebilir. Bir olayın olasılığı ile tümleyeninin olasılığı arasındaki ilişkiyi genelleyemeyen öğrencilerin ise olasılık değerleri toplamlarının her durumda geçerli olup olmadığı sorgulanarak bir olayın olasılığı ile tümleyeninin olasılığının toplamının 1 olduğu sonucuna ulaşmaları desteklenebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- Daha az sayıda çıktı içeren basit olasılık deneylerinden (para atma gibi) yararlanılabilir. Para atma, iki renkli bilye çekme veya üç çıktı içeren kart seçme gibi deneylerle olay ve tümleyen olay somutlaştırılabilir.
- Önce örnek uzayın belirlenmesi, ardından olay gerçekleştiğinde hangi sonuçların dışarıda kaldığının gösterilmesi istenebilir.
- "Olayın gerçekleşmemesi" durumuna dikkat çekilerek farklı örneklerde olay ve tümleyeninin olasılıkları hesaplatılabilir ve toplamlarının 1 olduğu fark ettirilebilir.

Zenginleştirme

- Öğrencilerden istatistik yazılımları kullanarak kendi olasılık simülasyonlarını tasarlamaları; farklı olaylar ve bunların tümleyenleri için deneysel ve teorik olasılıkları karşılaştırmaları istenebilir.
- Günlük yaşamda olasılıktan yararlanılarak verilen kararlara ilişkin örnekler bulmaları ve bu örneklerde kullanılan olasılık yaklaşımının deneysel mi teorik mi olduğunu gerekçelendirmeleri istenebilir.

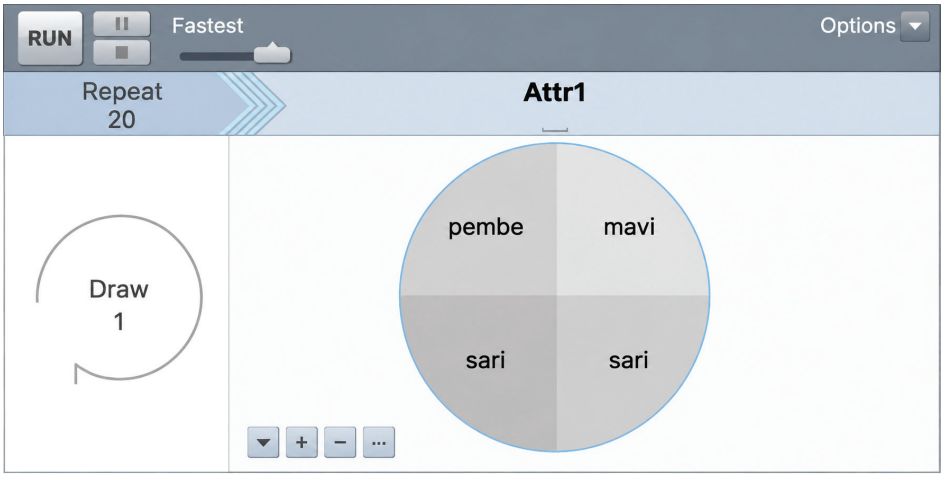
EK– 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

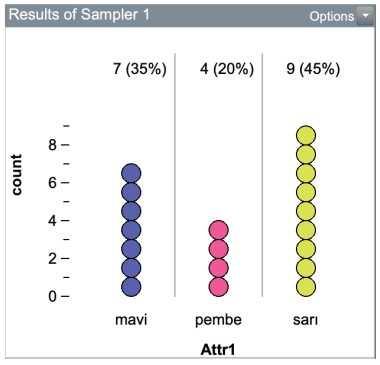
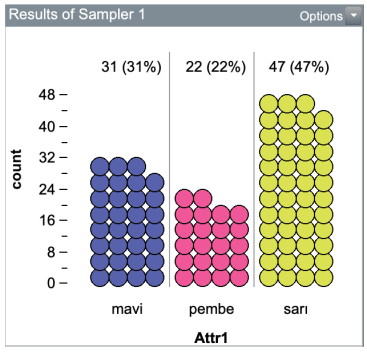
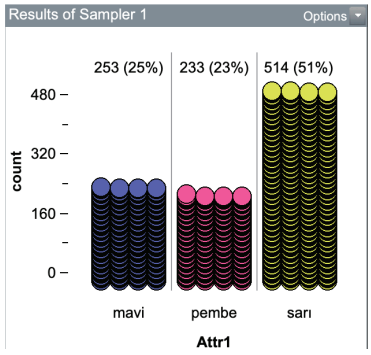
ÇARKI ÇEVİR, SONUÇLARI GÖZLEMLE!

1. Bir çark deneyi simülasyonu kullanılarak olasılık deneyleri yapılmıştır. Çark 4 eş dilime ayrılmıştır; 2 dilim sarı, 1 dilim mavi ve 1 dilim pembe renktedir. Bilgisayar ortamında 20, 100 ve 1000 deneme gerçekleştirilmiş ve her rengin kaç kez geldiği kaydedilmiştir.

Görsel 1. Çark deneyi simülasyonu



Tablo 1. Çark çevirme deneyi sonuçları

20 Deneme	100 Deneme	1000 Deneme
		

a. Çark çevirme deneyinin 20, 100 ve 1000 tekrarında sarı gelme olayının göreli sıklıklarını nokta grafiklerinden yararlanarak ifade ediniz.

20 Tekrarda Sarı Gelme Olayının Göreli Sıklığı	100 Tekrarda Sarı Gelme Olayının Göreli Sıklığı	1000 Tekrarda Sarı Gelme Olayının Göreli Sıklığı

b. Deneme sayısı arttıkça göreli sıklıkların nasıl değiştiğine ilişkin çıkarımınızı yazınız.

.....

.....

.....

Çark deneyinde elde ettiğiniz sonuçlardan yola çıkarak şimdi bir olayın ve tümleyeninin olasılıkları arasındaki ilişkiyi farklı bir günlük yaşam durumu üzerinden inceleyiniz.

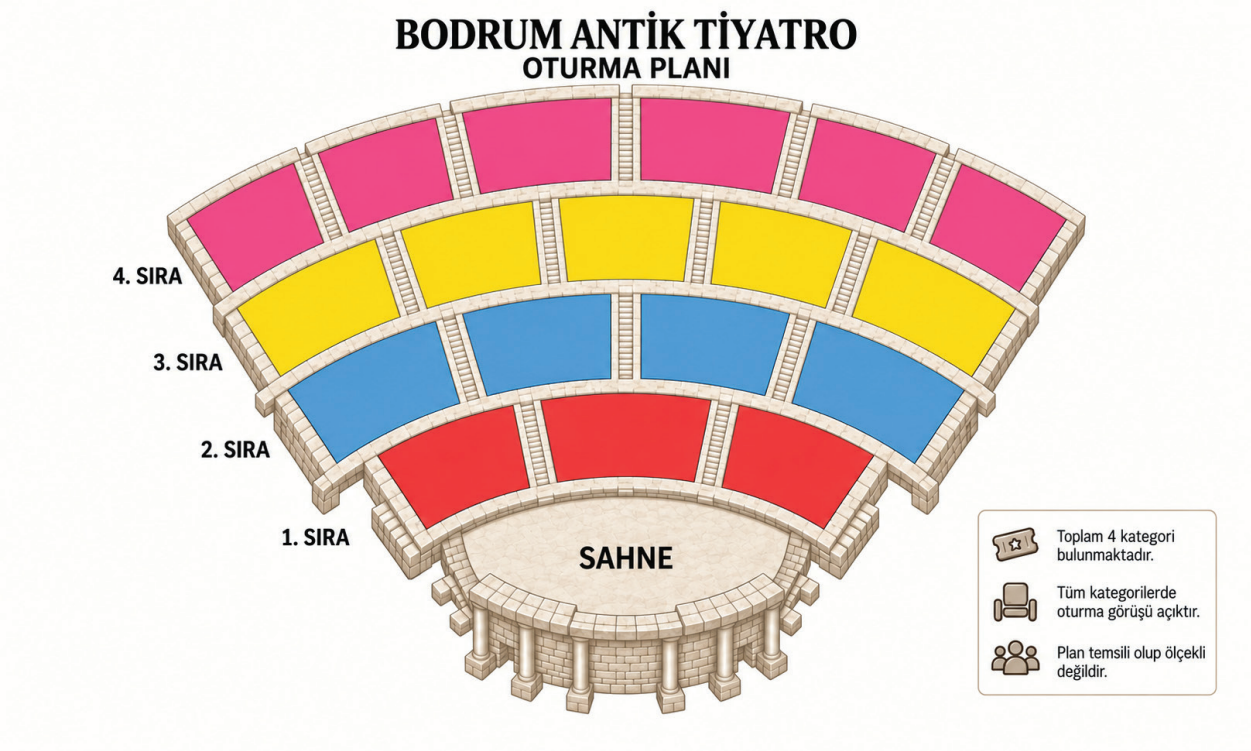
Bilet Rezervasyonu

2. Bodrum Antik Tiyatrosu'nda düzenlenecek ücretsiz bir konser için bilet rezervasyonu başlamıştır. Görselde verilen oturma planında koltuklar, farklı renklerdeki bloklar hâlinde 4 sıraya ayrılmıştır. Bilet rezervasyonu sırasında kullanıcı tarafından koltuk sırası veya blok seçilememektedir. Sistem, oturma planındaki 18 bloktan birini rastgele belirlemekte ve seçilen bloğun rengini kullanıcıya bildirmektedir.

Oturma planındaki bloklar:

- Birinci sıra: 3 kırmızı blok
- İkinci sıra: 4 mavi blok
- Üçüncü sıra: 5 sarı blok
- Dördüncü sıra: 6 pembe blok

Olup, her blok kendi içinde eşit sayıda koltuktan oluşmaktadır.



a. Sistemin rastgele belirlediği blok renginin örnek uzayını yazınız.

.....

b. Sistemin belirlediği bloğun mavi renkte olma olayının olasılık değerini bulunuz.

.....

c. Sistemin belirlediği bloğun mavi renkte olma olayının tümleyeninin çıktılarını yazınız.

.....

ç. Sistemin belirlediği bloğun mavi renkte olma olayının tümleyeninin olasılık değerini bulunuz.

.....

d. Bir olayın olasılığı ile tümleyeninin olasılığının toplamına ilişkin ulaştığınız çıkarımı yazınız.

.....

EK– 2: CEVAP ANAHTARI

Çarkı Çevir, Sonuçları Gözlemle!

Soru	Beklenen Yanıt	Eksik / Hatalı Yanıta İlişkin Not
1a	20 denemede $\frac{9}{20}$; 100 denemede $\frac{47}{100}$; 1000 denemede $\frac{514}{1000}$	Göreli sıklıklardan biri veya birkaçı yanlış hesaplanmışsa ilgili işlem yeniden incelenir.
1b	Deneme sayısı arttıkça deneysel göreli sıklık değeri, sarı gelmenin teorik olasılığı olan $\frac{1}{2}$'ye yaklaşmaktadır.	Yalnız "değerler değişiyor" gibi teorik olasılıkla ilişki kurmayan ifadeler eksik kabul edilir.
2a	{Kırmızı, Mavi, Sarı, Pembe}	Bir veya daha fazla olası renk eksikse yanıt tamamlanmalıdır.
2b	$\frac{514}{1000} = \frac{2}{9}$	Mavi blok sayısı ile toplam blok sayısı ilişkilendirilmemişse işlem yeniden kurulmalıdır.
2c	Kırmızı, Sarı, Pembe	Mavi dışındaki olası renklerden biri eksikse tümleyen olayın çıktıları yeniden gözden geçirilmelidir.
2ç	$\frac{14}{18} = \frac{7}{9}$	Mavi olmayan blokların sayısı 14 olarak belirlenmeden oluşturulan oran düzeltilmelidir.
2d	$\frac{514}{1000} + \frac{14}{18} = \frac{18}{18} = 1$ Bir olayın olasılığı ile tümleyeninin olasılığının toplamı 1'dir.	Yalnız sayısal toplam verilip genelleme ifade edilmemişse çıkarım tamamlanmalıdır.

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Göreli Sıklıkları Belirleme	20, 100 ve 1000 denemede sarı gelme olayının göreli sıklıklarını doğru belirler ve uygun biçimde ifade eder.	Sarı gelme sayısını deneme sayısına oranlayarak göreli sıklıkları belirler; sonuçlardan birinde işlem veya sadeleştirme hatası yapabilir.	Sarı gelme sayısı ile deneme sayısını ilişkilendirir ancak göreli sıklıkları belirlemede desteğe ihtiyaç duyar.	Göreli sıklığa ilişkin değerlendirilebilir bir işlem veya yanıt bulunmaz.
2 - Deneysel ve Teorik Olasılık İlişkisini Yorumlama	Deneme sayısı arttıkça sarı gelme olayının deneysel olasılığının $\frac{1}{2}$ olan teorik olasılığa yaklaştığını verilerle ilişkilendirerek açıklar.	Deneme sayısı arttıkça göreli sıklığın belirli bir değere yaklaştığını doğru ifade eder ancak bu değerin $\frac{1}{2}$ olan teorik olasılıkla ilişkisini tam olarak açıklayamaz.	Deneme sayısı ile göreli sıklıktaki değişimi fark eder ancak deneysel ve teorik olasılık arasındaki ilişkiyi kurmak için desteğe ihtiyaç duyar.	Deneysel ve teorik olasılık ilişkisine yönelik değerlendirilebilir bir çıkarım bulunmaz.
3 - Örnek Uzayı Belirleme	Rastgele seçilen bloğun alabileceği kırmızı, mavi, sarı ve pembe renklerinin tamamını örnek uzay olarak doğru belirler.	Örnek uzayın renklerden oluştuğunu doğru belirler ancak bir rengi eksik bırakır veya gösterimde hata yapar.	Olası çıktıların renkler olduğunu fark eder ancak örnek uzayı tamamlamak için desteğe ihtiyaç duyar.	Örnek uzaya ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt bulunmaz.
4 - Bir Olayın Olasılığını Hesaplama	Mavi olma olayına ait çıktıların sayısını toplam çıktı sayısıyla ilişkilendirerek olasılığı ($\frac{4}{18} = \frac{2}{9}$) olarak doğru hesaplar.	İstenen çıktı sayısı ile toplam çıktı sayısını doğru belirler ve oranı kurar ancak işlem veya sadeleştirmede bir hata yapar.	Mavi olma olayına ait çıktıların ve toplam çıktıların sayılarını belirler ancak olasılık oranını oluşturmak için desteğe ihtiyaç duyar.	Mavi olma olasılığına ilişkin değerlendirilebilir bir işlem bulunmaz.
5 - Bir Olayın Tümleyenini ve Olasılığını Belirleme	Mavi olma olayının tümleyenine ait çıktıları kırmızı, sarı ve pembe olarak belirler ve tümleyeninin olasılığını ($\frac{14}{18} = \frac{7}{9}$) olarak doğru hesaplar.	Mavi olma olayının tümleyenine ait çıktıları doğru belirler ancak olasılık hesabında işlem veya sadeleştirme hatası yapar ya da tersi olur.	Mavi dışındaki çıktıları kısmen belirler veya tümleyen olasılığını hesaplamada desteğe ihtiyaç duyar.	Bir olayın tümleyenine veya tümleyeninin olasılığına ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt bulunmaz.
6 - Olay ile Tümleyeninin İlişkisini Genelleme	Bir olayın olasılığı ile tümleyeninin olasılığının toplamının 1 olduğunu açık ve genel bir ifadeyle belirtir.	Olay ile tümleyeninin olasılıkları toplamının 1 olduğunu doğru ifade eder ancak genellemeyi yalnızca verilen örnek üzerinden açıklar.	Olay ile tümleyeninin olasılıklarını toplar veya birbirini tamamladıklarını fark eder ancak genel ilişkiyi ifade etmek için desteğe ihtiyaç duyar.	Olay ile tümleyeninin olasılıkları arasındaki ilişkiye yönelik değerlendirilebilir bir genelleme bulunmaz.

Toplam Puan	..... / 18			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	15-18 Yetkin	9-14 Gelişmekte	1-8 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde kanıt yoksa)
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir.			

16. ETKİNLİK

MATEMATİK / 7. SINIF

Öğrenme Alanı / Tema	Veriden Olasılığa
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	MAT.7.7.3. Olayları ayrık olma ve ayrık olmama durumlarına göre sınıflandırabilme a) Olayların ayrık olma ve ayrık olmama durumlarını olaylara ait çıktıların ortak olup olmamasını ölçüt alarak belirler. b) Olayları ayrık olma ve ayrık olmama durumuna göre ayrıştırır. c) Ayrık olan ve ayrık olmayan olayları tasnif eder. ç) Olayları ayrık olma veya olmama durumuna göre etiketler.
Ölçme Sürecinin Hedefi/ Kritik Noktaları	Bu etkinlikte öğrencilerin ayrık olay ve ayrık olmayan olay kavramlarını günlük yaşam örnekleri üzerinden ayrık olma ve ayrık olmama durumlarına göre sınıflandırabilmeleri hedeflenmektedir. Olaylara ait çıktıların ortak eleman içerip içermediğini dikkate alarak ayrık ve ayrık olmayan olaylar arasındaki matematiksel ilişkiyi fark edebilmeleri kritiktir. Öğrencilerin olayları ortak çıktı durumuna göre karşılaştırabilmeleri, ayrık olma ve ayrık olmama özelliklerini doğru biçimde sınıflandırıp etiketleyebilmeleri önemlidir. Ayrıca yaptıkları sınıflandırmaları matematiksel gerekçelerle açıklayabilmeleri, ortak çıktı kavramına ilişkin olası kavram yanılgılarını fark ederek düzeltebilmeleri ve farklı olasılık durumlarında aynı sınıflandırma ölçütünü tutarlı biçimde uygulayabilmeleri önem taşımaktadır.

Etkinlik Adı: Ayrık-Ayrık Olmayan Olaylar

Kullanılacak Materyaller	Ölçme ve Değerlendirme Araçları
	Çalışma Kâğıdı (EK-1) Cevap Anahtarı (EK-2) Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (EK-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve EK-3'teki başarı ölçütleri uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. EK-1'de yer alan "Ayrık-Ayrık Olmayan Olaylar" çalışma kâğıdı sınıf mevcudu kadar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılır.
3. Etkinliğin not verme amacı taşımadığı; öğrencilerin olayları ortak çıktı ölçütüne göre sınıflandırma becerilerindeki güçlü yönleri ve gelişim ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla uygulanacağı belirtilir.
4. Etkinliğin bireysel olarak gerçekleştirileceği, süreç boyunca ders kitabı, defter veya dijital araç gibi yardımcı materyallerin kullanılmayacağı açıklanır.
5. Etkinliğin tamamlanması için iki ders saati (40+40 dakika) süre verilir. Süreç boyunca çalışmalar gözlemlenir; ihtiyaç duyulduğunda yalnızca yönergenin anlaşılmasına yönelik açıklama yapılır.
6. Süre sonunda çalışma kâğıtları EK-2'deki cevap anahtarı doğrultusunda incelenir; öğrencilerin performansı EK-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak değerlendirilir.
7. Değerlendirme sonrasında öğrencilere güçlü yönünü, geliştirmesi gereken noktayı ve uygulanabilir bir sonraki adımı içeren göreve özgü geri bildirim verilir.
8. Geri bildirim sonrasında öğrencilerin ilgili yanıtlarını gözden geçirmeleri, gerekli düzeltmeleri yapmaları ve yeniden deneme yapmaları için süre verilir.
9. Destekleme ve zenginleştirme kararları yalnız toplam puana göre değil, öğrencinin EK-3'te oluşan ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışma kâğıdındaki kanıta göre uyarlanır. Her geri bildirim güçlü yön ve buna ilişkin kanıt, gelişim ihtiyacı ve ilgili ölçüt ile öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adımı içerir.

Düzey	Göreve Özgü Geri Bildirim Örneği
Yetkin	Matematik robotu, seyahat rotaları ve tanılayıcı dallanmış ağaçta ortak çıktı ölçütüne göre ayrık ve ayrık olmayan olayları doğru belirlemişsin. Bir sonraki adımda aynı ölçütü daha karmaşık olay çiftlerinde gerekçelendirerek uygulayabilirsin.
Gelişmekte	Ortak çıktı ölçütünü genel olarak doğru kullanmışsın; ancak bir bağlamda ortak çıktıyı gözden kaçırman sınıflandırmayı etkilemiş. Sonraki adımda ilgili iki olayın çıktılarını yan yana yazıp kesişenleri işaretleyerek yeniden kontrol edebilirsin.
Başlangıç	Olaylara ait bazı çıktıları doğru belirlemişsin. İki olayın çıktılarını ayrı listeler hâlinde yazıp ortak çıktı varsa "ayrık olmayan", yoksa "ayrık" etiketi verebilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili ölçüt açısından değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. İki basit olayın çıktıları listelenip ortak olanlar işaretlenebilir; ardından aynı sınıflandırma adımı çalışma kâğıdındaki bir olay çifti üzerinde yeniden uygulanabilir.

Geri Bildirim Süreci	
Geri Bildirimin Nasıl Verileceği	Ayrık ve ayrık olmayan olayları ortak çıktıları ölçüt alarak sınıflandırabildiği görülen öğrencilere, *"Olaylara ait ortak çıktıları dikkate alarak ayrık ve ayrık olmayan olayları doğru belirledin. Olayları uygun şekilde sınıflandırman ve etiketlemen, ortak çıktı kavramını doğru yorumladığını ve bu ölçütü tutarlı biçimde kullandığını göstermektedir."* şeklinde geri bildirim verilebilir. Bu düzeydeki öğrenciler zenginleştirme etkinliklerine yönlendirilebilir. Ayrık ve ayrık olmayan olayları ortak çıktılar bakımından sınıflandırmada zorlanan öğrencilere, *"Olaylara ait ortak çıktıları dikkate alarak ayrık ve ayrık olmayan olayları genel olarak doğru belirledin. Ancak bazı durumlarda ortak çıktıların varlığını gözden kaçırmış olabilirsin. Olayların aynı anda gerçekleşme olasılığını ve ortak çıktılarını yeniden kontrol etmen, sınıflandırmalarını daha doğru ve tutarlı hâle getirmeni sağlayacaktır. Benzer örnekler üzerinde yapacağın ek uygulamalarla bu becerini daha da geliştirebilirsin."* şeklinde geribildirimler verilebilir. Ayrık ve ayrık olmayan olayları ortak çıktıları ölçüt alarak sınıflandırmada eksiklikleri olduğu görülen öğrencilere, *"Olayların ayrık ya da ayrık olmama durumlarını belirlerken ortak çıktı kavramıyla ilişkilendirmede zorlandın. İki olayın aynı anda gerçekleşip gerçekleşemeyeceğini ve ortak bir çıktıya sahip olup olmadıklarını dikkatle incelemen, olayları bu ölçüte göre yeniden değerlendirmen faydalı olacaktır. Farklı örnekler üzerinde çalışarak ortak çıktı içeren ve içermeyen olayları karşılaştırman, doğru sınıflandırabilme yapmanı destekleyecektir."* denilebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

1'den 20'ye kadar numaralı toplarla yapılan bir hediye çekilişinde birden fazla özelliğe sahip topların ödül kazandırdığı belirtilerek aşağıdaki olaylar üzerinde çalışılabilir.

- A: Top numarasının tek sayı olması
- B: Top numarasının çift sayı olması
- C: Top numarasının asal sayı olması
- D: Top numarasının 5'in katı olması

Olaylara ait çıktılar:

Olay	Çıktılar
A	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19
B	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20
C	2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19
D	5, 10, 15, 20

1. Olay çiftlerinin ayrık olup olmadığı belirlenebilir.
2. Ortak çıktı ölçütünün nasıl kullanıldığı açıklanabilir.
3. Ödül kazandırabilecek top numaraları belirlenebilir.

Zenginleştirme

1'den 30'a kadar numaralı kartlarla oynanan bir hafıza oyununda birden fazla özelliğe sahip kartların oyunu kazandırdığı belirtilerek aşağıdaki olaylar üzerinde çalışılabilir.

- A: Kart numarasının 3'ün katı olması
- B: Kart numarasının çift sayı olması
- C: Kart numarasının 6'nın katı olması
- D: Kart numarasının bir sayının kendisiyle çarpımı olması
- E: Kart numarasının asal sayı olması

Olaylara ait çıktılar:

Olay	Çıktılar
A	3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30
B	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30
C	6, 12, 18, 24, 30
D	1, 4, 9, 16, 25
E	2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29

1. A ve B olaylarının varsa ortak çıktıları bulunup ayrık olup olmadığı açıklanabilir.

2. A ve B olaylarına ait ortak çıktıların C olayıyla ilişkisi açıklanabilir.

3. Oyunu kazanan kartlardan bir tanesinde yazan sayının çift sayı olduğu bilindiğine göre kart üzerinde hangi sayıların yazdığı sorulabilir. Bu olayları ayrık olay olup olmama durumlarına göre nedenleriyle açıklanması istenebilir.

4. Bir kartın üzerinde yazan sayının üç farklı örnek uzaya ait olup olamayacağı örnekle gerekçelendirilebilir.

EK– 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Numarası: .....

AYRIK-AYRIK OLMAYAN OLAYLAR

1. Matematik Robotu

Mehmet Öğretmen, matematik derslerinde işlem kolaylığı sağlamak amacıyla yapay zekâ destekli bir matematik robotu geliştirmiştir. Tasarladığı dijital robota sayılarla işlem yapabilmesi için bir yazılım yüklemiştir. Yazılım, işlem sonucunda oluşan sayıları A, B, C, D ve E harfleriyle adlandırılmış klasörlere yerleştirmektedir. Bir sayı özelliğine göre tek bir klasöre yerleştirilebildiği gibi, birden fazla özelliğe sahipse birden fazla klasöre de yerleştirilebilmektedir.



Klasörlere yerleştirilen sayıların özellikleri aşağıdaki gibidir:

- A: İşlem sonucunun tek sayı olması
- B: İşlem sonucunun çift sayı olması
- C: İşlem sonucunun asal sayı olması
- D: İşlem sonucunun bir sayının kendisiyle çarpımı olması
- E: İşlem sonucunun 3'ün katı olması

1'den 20'ye kadar sayıların özelliklerine göre yerleştirileceği klasörler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Klasör (Olay)	İşlem Sonrası Olaylara Ait Çıktılar
A	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19
B	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20
C	2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19
D	1, 4, 9, 16
E	3, 6, 9, 12, 15, 18

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Matematik robotu işlem sonuçlarını klasörlere yerleştirirken nelere dikkat etmelidir? Hangi ölçütü dikkate aldığını yazınız.

.....

.....

b. Aşağıdaki tabloda verilen olayların ortak çıktılarını belirleyiniz ve olayların ayrık olay olup olmama durumlarını yazınız.

1. Olay	2. Olay	Ortak Çıktılar	Ayrık / Ayrık Olmayan Olay
A	B		
A	C		
A	D		
A	E		
B	C		
B	D		
B	E		
C	D		
C	E		
D	E		

2. Seyahat Rotaları



Bir gezgin, A, B, C ve D şehirleri arasında seyahat etmeyi planlamakta olup seyahati için çeşitli rotalar oluşturmuştur. Şehirler arasında kullanılabilecek seyahat araçları aşağıda verilmiştir:

- A şehrinden B şehrine araba veya uçakla,
- B şehrinden C şehrine yalnızca feribotla,
- A şehrinden C şehrine araba veya trenle,
- B şehrinden D şehrine tren veya uçakla gidilebilmektedir.

a. Buna göre aşağıda verilen rotalarda kullanılabilecek seyahat araçlarını belirleyiniz. Daha sonra bu araçları ulaşım türlerine (karayolu, demiryolu, denizyolu ve havayolu) göre sınıflandırınız.

Rota	Başlangıç Noktası	Bitiş Noktası	Seyahat Aracı	Ulaşım Türü
1. Rota	A	B		
2. Rota	B	C		
3. Rota	A	C		
4. Rota	B	D		

b. Şehirler arasında kullanılacak ulaşım türlerinin ortak olup olmamasını dikkate alarak aşağıdaki rota çiftlerini ayrık veya ayrık olmayan olay olarak sınıflandırınız.

1. Rota ve 2. Rota: .....

1. Rota ve 3. Rota: .....

1. Rota ve 4. Rota: .....

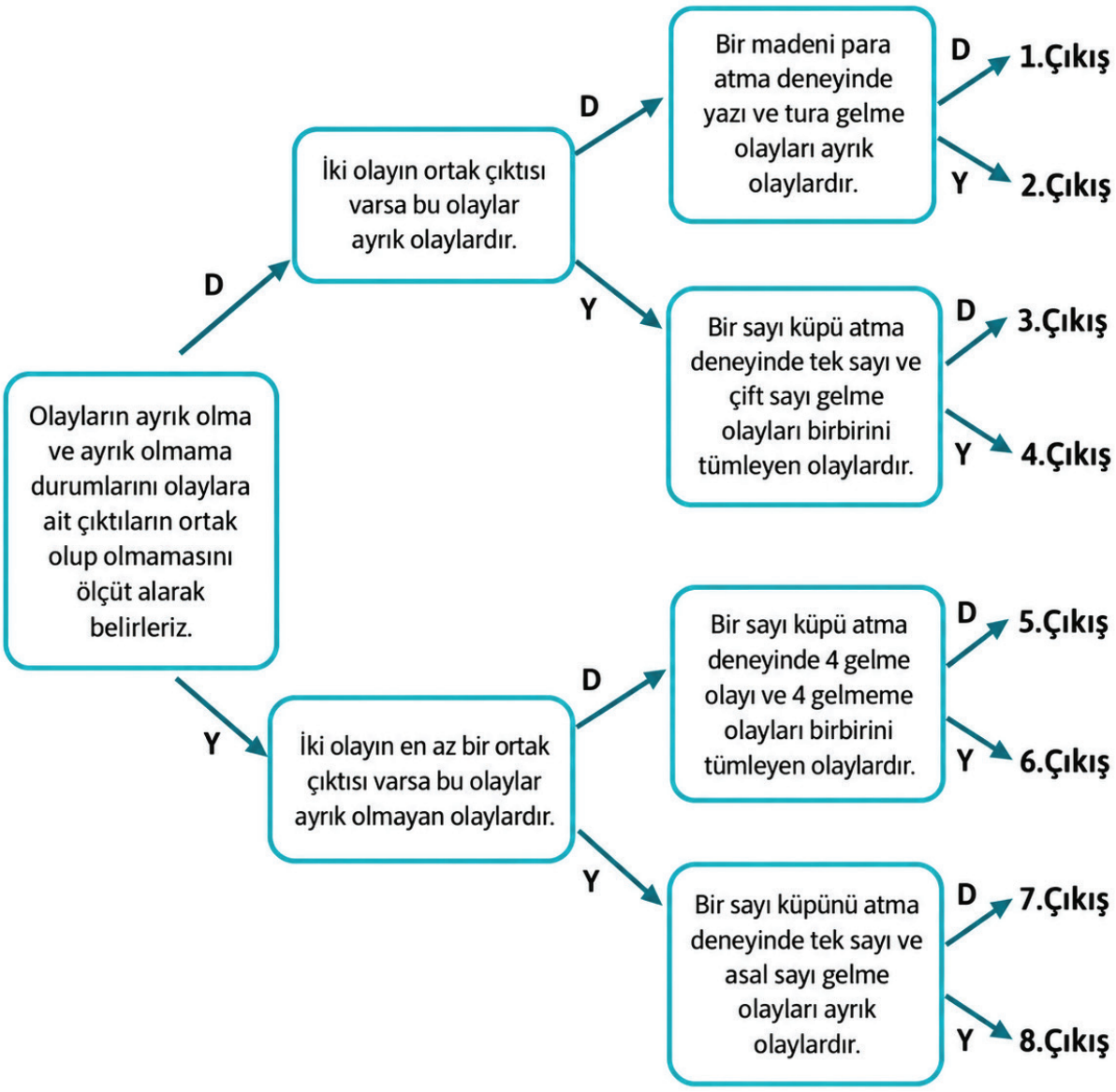
2. Rota ve 3. Rota: .....

2. Rota ve 4. Rota: .....

3. Rota ve 4. Rota: .....

3. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçta her ifadeyi değerlendiriniz. İfade doğru ise "D", yanlış ise "Y" yönündeki oku izleyiniz. İzlediğiniz D/Y yolunu ve ulaştığınız çıkışı yazınız.



İzlediğiniz D/Y yolu: .....

Ulaştığınız çıkış: .....

EK– 2: CEVAP ANAHTARI

1. Matematik Robotu

a. Beklenen yanıt: Olay çiftlerinin ortak çıktısının bulunup bulunmaması dikkate alınır. Ortak çıktısı bulunmayan iki olay ayrık, en az bir ortak çıktısı bulunan iki olay ayrık olmayan olay olarak sınıflandırılır.

b. Beklenen yanıtlar:

1. Olay	2. Olay	Ortak Çıktılar	Sınıflandırma
A	B	—	Ayrık
A	C	3, 5, 7, 11, 13, 17, 19	Ayrık olmayan
A	D	1, 9	Ayrık olmayan
A	E	3, 9, 15	Ayrık olmayan
B	C	2	Ayrık olmayan
B	D	4, 16	Ayrık olmayan
B	E	6, 12, 18	Ayrık olmayan
C	D	—	Ayrık
C	E	3	Ayrık olmayan
D	E	9	Ayrık olmayan

2. Seyahat Rotaları

a. Beklenen yanıtlar:

Başlangıç	Bitiş	Seyahat Aracı	Ulaşım Türü
A	B	Araba, Uçak	Karayolu, Havayolu
B	C	Feribot	Denizyolu
A	C	Araba, Tren	Karayolu, Demiryolu
B	D	Uçak, Tren	Havayolu, Demiryolu

b. Beklenen sınıflandırmalar:

1. Rota ve 2. Rota: Ayrık

1. Rota ve 3. Rota: Ayrık olmayan

1. Rota ve 4. Rota: Ayrık olmayan

2. Rota ve 3. Rota: Ayrık

2. Rota ve 4. Rota: Ayrık

3. Rota ve 4. Rota: Ayrık olmayan

Eksik/hatalı yanıtlarda önce rota çiftlerinin ulaşım türleri yan yana yazılır; ortak ulaşım türü varsa olayların ayrık olmadığı, ortak ulaşım türü yoksa ayrık olduğu kontrol edilir.

3. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

Beklenen yol: D – Y – D

Beklenen çıkış: 3. Çıkış

Gerekçe: Başlangıç ifadesi doğrudur. "İki olayın ortak çıktısı varsa bu olaylar ayrık olaylardır." ifadesi yanlıştır; ortak çıktı varsa olaylar ayrık değildir. Bir sayı küpü atıldığında tek sayı gelme ile çift sayı gelme olayları birbirini tümleyen olaylar olduğundan son ifade doğrudur.

EK-3: ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Her ölçütte öğrencinin çalışma kâğıdında ortaya koyduğu performansı en iyi açıklayan düzey seçilir. Başlangıç sınırlı ancak değerlendirilebilir performansı; 0 – Performans Gözlenmedi ise ölçüte ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmamasını gösterir.

Ölçüt	3 – Yetkin	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1 - Ayrık ve Ayrık Olmayan Olayları Sınıflandırma Ölçütünü Açıklama	Ayrık ve ayrık olmayan olayları belirlemede ortak çıktı bulunup bulunmamasını temel ölçüt olarak açıkça ifade eder ve iki durumu doğru ilişkilendirir.	Ortak çıktı fikrini doğru kullanır; ancak ortak çıktının varlığı/yokluğu ile ayrık– ayrık olmayan etiketi arasındaki ilişkiyi eksik açıklar.	İki olay arasında ortaklık aranması gerektiğini fark eder ancak ortak çıktı bulunmasının sınıflandırmayı nasıl belirlediğini açıklamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Sınıflandırma ölçütüne ilişkin değerlendirilebilir bir açıklama bulunmaz.
2 - Olay Çiftlerinin Ortak Çıktılarını Belirleme	Matematik robotu tablosundaki olay çiftlerinin ortak çıktılarını doğru belirler; ortak çıktı bulunmayan çiftleri doğru gösterir.	Olayların çıktı listelerini karşılaştırma yöntemini doğru uygular; hata, bir ortak çıktının gözden kaçması veya ortak olmayan bir çıktının eklenmesiyle sınırlıdır.	Çıktı listelerini karşılaştırmaya başlar ancak ortak çıktıları düzenli ve tutarlı biçimde belirlemek için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Ortak çıktılara ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt bulunmaz.
3 - Ayrık ve Ayrık Olmayan Olayları Sınıflandırma	Ortak çıktı bulunan olay çiftlerini ayrık olmayan, ortak çıktı bulunmayan çiftleri ayrık olarak doğru ve tutarlı biçimde etiketler.	Sınıflandırma kuralını doğru uygular; ortak çıktı bilgisiyle etiket arasında tutarsızlık bulunur.	Ayrık/ayrık olmayan etiketlerini kullanır ancak ortak çıktı ölçütünü sınıflandırmada tutarlı biçimde uygulamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Olayların ayrık/ayrık olmayan durumuna ilişkin değerlendirilebilir bir sınıflandırma bulunmaz.
4 - Ulaşım Araçlarını Ulaşım Türlerine Göre Ayrıştırma	Araba– karayolu, uçak– havayolu, feribot– denizyolu ve tren– demiryolu eşleştirmelerini doğru yaparak her rotanın ulaşım türlerini doğru belirler.	Ulaşım aracı ile ulaşım türü arasındaki ilişkiyi doğru kurar; bir eşleştirmede hata veya eksiklik bulunur.	Ulaşım araçlarını türlerine ayırmaya başlar ancak eşleştirmeleri tamamlamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Ulaşım türlerine ilişkin değerlendirilebilir bir sınıflandırma bulunmaz.
5 - Rota Çiftlerini Ayrık/Ayrık Olmayan Olarak Sınıflandırma	Rota çiftlerinin ortak ulaşım türü bulunup bulunmadığını doğru belirler ve bütün rota çiftlerini buna göre doğru etiketler.	Ortak ulaşım türü ölçütünü doğru kullanır; bir rota çiftinde etiket ile ortaklık durumu arasında tutarsızlık bulunur.	Rota çiftlerine ayrık/ayrık olmayan etiketi verir ancak ortak ulaşım türünü ölçüt olarak tutarlı uygulamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Rota çiftlerinin ayrık/ayrık olmayan durumuna ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt bulunmaz.
6 - Tanılayıcı Dallanmış Ağaçta Ayrık ve Ayrık Olmayan Olaylara Karar Verme	İfadeleri ortak çıktı ölçütüne göre doğru değerlendirir; D– Y– D yolunu izleyerek 3. çıkışa ulaşır.	İfadelerin değerlendirilmesinde temel ölçütü doğru kullanır; yol üzerindeki bir kararda hata yapmıştır.	Ağaçtaki ifadelerden birini ortak çıktı ölçütüyle doğru değerlendirir ancak yolu sürdürmek için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Tanılayıcı dallanmış ağaçta değerlendirilebilir bir D/Y yolu veya çıkış yanıtı bulunmaz.

Toplam Puan	..... / 18			
Genel Düzey	☐ Yetkin	☐ Gelişmekte	☐ Başlangıç	☐ Performans Gözlenmedi
Önerilen Puan Aralıkları	15-18 Yetkin	9-14 Gelişmekte	1-8 Başlangıç	0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde kanıt yoksa)
Kullanım Notu	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve yeniden deneme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.			