unicef
her çocuk için

Ortaokullarda Sınıf İçi Ölçme ve Değerlendirme Süreçlerinde Öğretmenlerin Güçlendirilmesi

ORTAOKUL

7. SINIF

FEN BİLİMLERİ 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
FEN BİLİMLERİ
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*

Amine CANIDEMİR

Dr. Emel ILICAN

Burçin KARABAY

Onur ÖZYOL

Arzu HEPŞEN

Davut YURTTAŞ

KİTAP YAZIM KOMİSYONU

Prof. Dr. Fatma TAŞKIN EKİCİ, *Pamukkale Üniversitesi*

Doç. Dr. Erhan EKİCİ, *Pamukkale Üniversitesi*

Dr. Öğr. Üyesi Merve KOCAGÜL SAĞLAM, P*amukkale Üniversitesi*

Doç. Dr. Hikmet ŞEVGİN, *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi*

KATKI SAĞLAYANLAR

Burcu VARLI
Elif Pınar KUZZU
Esra TOPUZ
Dr. Fadime MENGİ US
Feyzullah AKAY
Dr. İlyas ACET
İrem AYBACI
Koray COŞKUN
Kübra KARATAŞ
Merve TOPAL
Dr. Mevlidiye YILMAZ
Dr. Miraç Furkan BAYAR
Muhammet İNAN
Nurcan VARİYENLİ
Ozan KIRICI
Veysel CAN

GENEL YAYIN NUMARASI

11250

DİZİ NUMARASI

4057

ISBN

978-625-5024-08-4

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

Sunuş

Fen bilimleri dersi, öğrencilerin çevrelerinde gerçekleşen olayları ve doğal dünyayı gözlemlemelerine, bilimsel sorular sormalarına, kanıt ve verilerden yararlanarak açıklamalar oluşturmalarına ve günlük yaşam problemlerine bilimsel yollarla yaklaşmalarına katkı sağlar. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı; bilimsel gözlem, sınıflandırma, bilimsel gözleme dayalı tahmin, hipotez oluşturma, deney yapma, bilimsel çıkarım yapma ve bilimsel model oluşturma gibi fen bilimleri alan becerilerini merkeze almaktadır. Programda bu alan becerileri; kavramsal beceriler, sosyal-duygusal öğrenme becerileri, okuryazarlık becerileri, eğilimler ve değerlerle bütüncül biçimde ilişkilendirilmekte; fen bilimlerinin günlük yaşamla ve farklı disiplinlerle bağ kuran, araştırma, sorgulama ve veriye dayalı karar vermeyi destekleyen yapısının öğrenme sürecine yansıtılması önemsenmektedir.

7. sınıf programında Uzay Çağı; Kuvvet ve Enerjiyi Keşfedelim; Vücudumuzdaki Sistemler; Işığın Kırılması ve Mercekler; Maddenin Doğasına Yolculuk; Elektriklenme; Sürdürülebilir Yaşam ve Enerji üniteleri kapsamında toplam 35 öğrenme çıktısı yer almaktadır. Öğrencilerin bu ünitelerde gözlem ve deney yapmaları, bilimsel verileri kaydetmeleri ve değerlendirmeleri, sınıflandırma ve karşılaştırma yapmaları, bilimsel çıkarım ve genellemeler oluşturmaları, ilişkileri yapılandırmaları, sorgulama ve problem çözme süreçlerini kullanmaları beklenmektedir. Bu süreçte ortaya çıkan sonucun yanı sıra öğrencinin kullandığı gözlem, deney ve yapılandırma sürecinin, veri kayıtlarının, yaptığı karşılaştırma ve çıkarımların, sunduğu bilimsel gerekçelerin ve kendi çalışmasını gözden geçirme biçiminin de görünür hâle gelmesi önem taşımaktadır.

Bu anlayışta ölçme ve değerlendirme, öğrenmeyi destekleyen ve geliştiren bir süreç olarak ele alınmaktadır. Etkinliklerde öğrencinin fen bilimleri bilgi ve becerilerini nasıl kullandığını gösteren gözlem, deney verisi, ölçüm, çizim, model, tablo, grafik, açıklama, bilimsel gerekçe, tasarım ürünü ve benzeri öğrenme kanıtları birlikte değerlendirilir. Bu kanıtlar öğrencinin güçlü yönlerini ve gelişim ihtiyaçlarını belirlemeye, öğretimin bir sonraki adımını planlamaya ve öğrenciye açık, kanıta dayalı geri bildirim sunmaya yardımcı olur. Öğrencinin aldığı geri bildirimi kullanarak gözlem kaydını, deney sonucunu, modelini, açıklamasını veya ürününü geliştirmesi ve ilgili performansın kısa bir yeniden kontrolle izlenmesi, geliştirici (biçimlendirici) değerlendirme döngüsünü tamamlar.

Millî Eğitim Bakanlığı ile UNICEF Türkiye Temsilciliği iş birliğinde yürütülen Ortaokullarda Sınıf İçi Ölçme ve Değerlendirme Süreçlerinde Öğretmenlerin Güçlendirilmesi Projesi kapsamında, öğretmenlerin sınıf içi ölçme ve değerlendirme uygulamalarını desteklemek ve öğretim programının bütüncül,

beceri temelli ve geliştirici değerlendirme anlayışının sınıf ortamına yansıtılmasına katkı sağlamak amacıyla kılavuz kitaplar hazırlanmıştır. Bu kapsamda hazırlanan 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Sınıf İçi Ölçme ve Değerlendirme Etkinlikleri Kılavuz Kitabı, fen bilimleri öğretmenlerine sınıfta kullanabilecekleri etkinlikler ile ölçme ve değerlendirme aracı örnekleri sunmaktadır.

Kitapta yer alan 13 etkinlik, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın 7. sınıf düzeyindeki seçilmiş öğrenme çıktıları ve süreç bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Etkinliklerde öğrencilerin bilimsel gözlem, sınıflandırma, bilimsel çıkarım, yapılandırma, karşılaştırma, sorgulama, akıl yürütme ve problem çözme süreçlerinin gözlenebilir hâle getirilmesine; değerlendirme sürecinde ürün kadar öğrencinin sonuca ulaşırken izlediği bilimsel düşünme ve çalışma sürecinin de 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 ünite sürecinde uygulanması önemlidir. Değerlendirmede doğru sonuçla birlikte öğrencinin olayı nasıl anlamlandırdığı, hangi gözlem ve verileri kullandığı, hangi bilimsel ilişkiyi kurduğu, deney veya model sürecini nasıl yürüttüğü, ulaştığı sonucu nasıl açıkladığı 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 somut materyallerden, deney ve laboratuvar araç-gereçlerinden, modellerden, görselleştirmelerden ve dijital teknolojilerden yararlanılması uygulama sürecini destekler.
- Çalışma kâğıtları, cevap anahtarları/kabul ölçütleri, analitik dereceli puanlama anahtarları, performans görevleri ve diğer ölçme ve değerlendirme araçları etkinliğin amacı doğrultusunda birlikte kullanılmalıdır. Değerlendirmede puan ve doğru cevap bilgisinin yanında öğrencinin gözlem ve deney kayıtları, ölçüm ve veri kullanımı, sınıflandırmaları, hipotez ve çıkarımları, model ve tasarımları, açıklamaları, bilimsel gerekçeleri ve çalışmasını 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 yönü, geliştirebileceği noktayı ve hemen uygulayabileceği bir sonraki adımı açık biçimde göstermelidir. Öğrenciye geri bildirimi kullanarak gözlem kaydını, deney sonucunu, modelini, açıklamasını veya ürününü ye-

niden 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 bilimsel 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, fen bilimleri öğretmenlerinin sınıf içi ölçme ve değerlendirme uygulamalarını planlamalarına; öğrencilerin bilimsel gözlem, araştırma, sorgulama, çıkarım yapma, model oluşturma ve kendi öğrenmelerini geliştirme süreçlerini desteklemelerine katkı sağlayan işlevsel bir kaynak olmasını diliyoruz.

Etkinliklerde Yer Alan Alt Başlıklar ve Açıklamaları

Ünite: Etkinliğin öğretim programında yer aldığı üniteyi gösterir. Ünite, belirli bir fen bilimleri bilgi ve beceri bütünlüğü etrafında öğrenme çıktılarını organize eder; etkinliğin bağlamı, kullanılacak bilimsel kavram ve ilişkiler, alan ve kavramsal beceriler ile toplanacak öğrenme kanıtları bu çerçevede belirlenir.

Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri: Öğrencinin ünite sonunda hangi fen bilimleri bilgi ve becerilerini 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 izlenen süreç adımlarını görünür hâle getirecek biçimde ilişkilendirilir.

Ölçme Sürecinin Hedefi / Kritik Noktaları: Öğrenme çıktısının etkinlik bağlamında hangi yönünün ölçüleceğini ve değerlendirme sırasında özellikle hangi bilimsel kavram ve ilişkilerin, kavramsal ayrımların, gözlem, deney veya model süreçlerinin ve gerekçelendirme biçimlerinin izleneceğini belirtir. Öğretmenin hangi öğrenme kanıtlarına odaklanacağını ve öğrencinin performansını yorumlarken hangi noktaları esas alacağını açıklaştırır.

Etkinlik Adı: Etkinliğin temel bilimsel görevini, içeriğini veya gerçek 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, deney ve laboratuvar araç-gereçleri, somut modeller, kart, görsel, veri seti, dijital içerik ve benzeri araç ve kaynakları gösterir. Performansı kaydetme, puanlama veya ölçütlere göre değerlendirme amacı taşıyan araçlar Ölçme ve Değerlendirme Araçları bölümünde belirtilir.

Ölçme ve Değerlendirme Araçları: Öğrencinin öğrenme çıktısı ve süreç bileşenlerine ilişkin performansından kanıt elde etmek, bu kanıtı kaydetmek ve ölçütlere göre değerlendirmek için kullanılan araçları gösterir. Çalışma kâğıdı, cevap anahtarı/kabul ölçütleri, gözlem veya kontrol listesi, 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 çalışmasını 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 gözlem, deney verisi, ölçüm, sınıflandırma, model, açıklama, bilimsel gerekçe veya diğer somut öğrenme kanıtlarından hareketle fen bilimleri performansını geliştirmesine rehberlik eden süreci ifade eder. Geri bildirimde kanıtla desteklenen güçlü yön, ge-

liştirilmesi hedeflenen nokta ve öğrencinin hemen uygulayabileceği açık bir sonraki adım belirtilir; öğrenciye bu yönlendirmeyi kullanarak çalışmasını 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, Yeterli, 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 veya deney desteğine, yönlendirici sorulara ya da yapılandırılmış adımlara ihtiyaç duyan öğrencilerin aynı öğrenme çıktısına ulaşmalarını kolaylaştıran uygulamalardır. Somut modeller, alternatif gösterimler, ek gözlem ve deneyler, akran desteği, bilimsel araçlar ve dijital teknolojiler ile kısa yeniden uygulamalar öğrencinin gereksinimine göre kullanılabilir.

Zenginleştirme: Hedeflenen öğrenme çıktısında beklenen performansı gösteren öğrencilerin fen bilimleri bilgi ve becerilerini daha derin, karmaşık veya farklı bağlamlarda kullanmalarını sağlayan uygulamalardır. Farklı gözlem, deney veya modelleme yolları geliştirme, verileri karşılaştırma, bilimsel çıkarım ve gerekçelendirmeyi genişletme, öğrenilenleri yeni problem durumlarına aktarma, disiplin içi veya disiplinler arası ilişkiler kurma ve bilimsel araçlarla özgün ürünler oluşturma bu kapsamda planlanabilir.

İçindekiler

Sıra	Etkinlik Adı	Ünite Adı	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	Sayfa No
1	**Yıldızlar da Doğar: Küçük ve Büyük Kütleli Yıldızların Serüveni**	**Uzay Çağı**	FB.7.1.4. Yıldızların yaşamını açıklayarak yapılandırabilme *a) Yıldızların yaşamını inceleyerek hiyerarşik ilişkileri ortaya koyar.* *b) Yıldızların yaşamı ile ilgili elde ettiği ilişkilere dayalı unsurlardan uyumlu bir bütün oluşturur.*	**14**
2	**Gizli Kuralın Peşinde: Fenciler Olayları Neye Göre Sınıflandırdı?**	**Kuvvet ve Enerjiyi Keşfedelim**	FB.7.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin bağlı olduğu faktörlere ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme *a) Fiziksel anlamda yapılan işin niteliklerini tanımlar.* *b) Fiziksel anlamda yapılan işin farklı örneklerini gözlemleyerek verileri toplar ve kaydeder.* *c) Fiziksel anlamda yapılan işin kuvvet ve yer değiştirmeye bağlı olduğunu yorumlar ve değerlendirir.*	**27**
3	**Enerji Dedektifleri**		FB.7.2.3. Enerji dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu tümevarımsal akıl yürütebilme *a) Kinetik ve potansiyel enerjinin birbirine dönüşümüne yönelik örüntü bulur.* *b) Enerjinin korunumuna yönelik genelleme yapar.*	**37**

Sıra	Etkinlik Adı	Ünite Adı	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	Sayfa No
4	**Sindirim Navigasyonu "Rota Oluşturuldu"**	**Vücudumuzdaki Sistemler**	FB.7.3.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model üzerinde gözlemleyebilme *a) Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların niteliklerini tanımlar.* *b) Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde inceleyerek gözlem verilerini kaydeder.* *c) Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini açıklar.*	**46**
5	**Kan Bağışı: Bir Tercih mi, Toplumsal Sorumluluk mu?**		FB.7.3.4. Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini tartışabilme *a) Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini tartışabilme.* *b) Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemine yönelik mantıksal çelişkileri tespit eder.* *c) Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemi konusunda geçerli fikirler oluşturur.*	**53**
6	**Işık Avcıları**	**Işığın Kırılması ve Mercekler**	FB.7.4.1. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayına yönelik bilimsel çıkarım yapabilme *a) Işık ışınlarının kırılmasına yönelik nitelikleri tanımlar.* *b) Farklı yoğunluklara sahip ortamlarda ışığın kırılmasına yönelik verileri toplayarak kaydeder.* *c) Az yoğun ortamda ve çok yoğun ortamda ışığın izlediği yolları yorumlar ve değerlendirir.*	**61**

Sıra	Etkinlik Adı	Ünite Adı	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	Sayfa No
7	**Bilim Yanılır mı?**	**Maddenin Doğasına Yolculuk**	FB.7.5.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili bilimsel bilgilerin değişebileceğini sorgulayabilme *a) Geçmişten günümüze atomun sürecini açıklar.* *b) Geçmişten günümüze atom ile ilgili sorular sorar.* *c) Geçmişten günümüze atom ile ilgili bilgi toplar.* *ç) Toplanan bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.* *d) Toplanan bilgiler üzerinde çıkarım yapar.*	**75**
8	**Elementleri İncele, İzi Takip Et!**		FB.7.5.5. Periyodik tablodaki ilk 18 elementin isimlerini sembolleriyle yapılandırabilme *a) Periyodik tablodaki ilk 18 elementin isimlerini ve sembollerini inceleyerek mantıksal ilişkiler ortaya koyar.* *b) Konu ile ilgili ön öğrenmelerine bağlı olarak uyumlu bir bütün oluşturur.*	**83**
9	**Elektron Abaküsüm**	**Maddenin Doğasına Yolculuk**	FB.7.5.6. Periyodik tabloda grup ve periyotları karşılaştırabilme *a) Periyodik tabloda grup ve periyotlara ilişkin özellikleri belirler.* *b) Belirlenen özelliklere ilişkin benzerlikleri listeler.* *c) Belirlenen özelliklere ilişkin farklılıkları listeler.*	**93**
10	**Köşeni Seç: Sınıflandır, Grupla, Etiketle**	**Elektriklenme**	FB.7.6.3. Cisimlerin elektrik yüklerini sınıflandırabilme *a) Cisimlerin elektrik yüklerinin niteliklerini belirler.* *b) Cisimlerin yük durumlarını ayrıştırır.* *c) Cisimlerin yük durumlarını gruplandırır.* *ç) Cisimlerin yük durumlarını negatif, pozitif ve nötr olarak etiketler.*	**103**

Sıra	Etkinlik Adı	Ünite Adı	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	Sayfa No
11	**Besin Zinciri Denge Kulesi**	**Sürdürülebilir Yaşam ve Enerji**	FB.7.7.1. Besin zincirindeki canlıları arasındaki ilişkileri yapılandırabilme *a) Besin zincirindeki canlılar arasındaki nedensel ilişkileri ortaya koyar.* *b) Besin zincirini uyumlu bir bütün olarak açıklar.*	**113**
12	**Yaşamın Bağı: Kırmızı-Beyaz Besin Zinciri**		FB.7.7.1. Besin zincirindeki canlıları arasındaki ilişkileri yapılandırabilme *a) Besin zincirindeki canlılar arasındaki nedensel ilişkileri ortaya koyar.* *b) Besin zincirini uyumlu bir bütün olarak açıklar.*	**123**
13	**2050 Kaynak Krizi Görev Dosyası**		FB.7.7.2. Kaynakların tasarruflu kullanımının önemini sorgulayabilme *a) Kaynakların tasarruflu kullanımı ile ilgili problemi tanımlar.* *b) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik çözüm bulmak için model geliştirir.* *c) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik planladığı araştırmayı gerçekleştirir.* *ç) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik analiz ettiği verileri yorumlar.* *d) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik kanıta dayalı çözüm üretir.* *e) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik bilgileri değerlendirir ve paylaşır.*	**133**

ETKİNLİKLER

1. ETKİNLİK

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

Ünite Adı	Uzay Çağı
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	FB.7.1.4. Yıldızların yaşamını açıklayarak yapılandırabilme *a) Yıldızların yaşamını inceleyerek hiyerarşik ilişkileri ortaya koyar.* *b) Yıldızların yaşamı ile ilgili elde ettiği ilişkilere dayalı unsurlardan uyumlu bir bütün oluşturur.*

Etkinlik Adı: Yıldızlar da Doğar: Küçük ve Büyük Kütleli Yıldızların Serüveni

Kullanılacak Materyaller

Renkli yapışkan bantlar, boş yaka kartları, Yıldızların Yaşam Döngüsü Rol Oynama Yönergesi, rol kartları ve rol yaka kartları (Ek-1), Bil Bakalım Oyunu Kartları (Ek-2)

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

Cevap Anahtarı / Kabul Ölçütleri (Ek-3), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-4)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-4'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Sınıfın fiziksel ortamı rol oynama etkinliğine uygun hâle getirilir. Ek-1'deki yönerge, rol kartları ve rol yaka kartları öğrencilere verilir; grupların çalışma düzeni ve sahneye çıkış sırası netleştirilir.
3. Öğrencilerden rol kartlarındaki bilgilerden yararlanarak yıldız yaşam döngüsündeki evrelerin hiyerarşik sırasını grup içinde belirlemeleri istenir. Her öğrencinin kendi rolünü doğru zamanda ve ilgili evreyle ilişkilendirerek canlandırması sağlanır.
4. Canlandırma tamamlandıktan sonra rol kartlarının tahtada yaşam döngüsündeki sıraya göre yerleştirilmesi ve küçük kütleli yıldız ile büyük kütleli yıldız yollarının ayrı kollar hâlinde gösterildiği bir şema oluşturulması istenir. Grupların ortak başlangıç evrelerini ve iki yolun ayrıldığı noktayı açıklamaları beklenir.
5. Öğrencilerin küçük ve büyük kütleli yıldızların yaşam yollarını karşılaştırmaları için "Hangi evreler ortaktır?", "Yıldızın kütlesi sonraki evreleri nasıl değiştirir?" ve "Süpernovadan sonra hangi iki farklı son evre oluşabilir?" gibi yönlendirici sorulardan yararlanılır.

6. Öğrenilen kavramların anlamlı bir bütün hâline getirilmesi amacıyla Ek-2'deki Bil Bakalım kartları kullanılır. Kartı alan öğrenciden kavramın adını söylemeden karttaki ipuçlarını açıklaması, diğer öğrencilerden kavramı tahmin etmeleri ve tahmin edilen kavramın yaşam döngüsündeki yerini belirtmeleri istenir.
7. Rol oynama, yaşam döngüsü şeması ve Bil Bakalım açıklamalarından elde edilen kanıtlar Ek-3'teki Cevap Anahtarı / Kabul Ölçütleri ile karşılaştırılır. Öğrencilere güçlü yönü ile gelişim ihtiyacını gösteren kısa sözlü geri bildirim verilir; bir veya en fazla iki kritik noktada düzeltme yapmasına olanak sağlanır. Düzeltilen bölüm kısa biçimde yeniden kontrol edilir.
8. Geri bildirim sonrası düzeltilmiş öğrenci ürünleri Ek-5 Analitik Dereceli Puanlama Anahtarıyla bir kez değerlendirilir. Sonuçlar ölçüt profiline göre geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararlarında kullanılır.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim örnekleri öğrencinin rol oynama, oluşturduğu yaşam döngüsü şeması ve Bil Bakalım oyunundaki açıklamalarında ortaya koyduğu performansa göre uyarlanır. Her geri bildirim güçlü yön ve kanıtı, gelişim ihtiyacını ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adımı içerir. Geri bildirimden sonra ilgili sıralama, ilişki veya açıklamanın düzeltilmesi için yeniden deneme fırsatı verilir; yalnızca düzeltilen kritik nokta kısa biçimde yeniden kontrol edilir.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	Küçük ve büyük kütleli yıldızların ortak başlangıç evrelerini doğru kurdun; büyük kütleli yolun süpernova sonrasında iki farklı sonuca ayrılabileceğini de doğru açıkladın. Şimdi şemanda her geçişi kısa bir neden cümlesiyle ilişkilendirebilirsin.
Yeterli	Yaşam döngüsü sıralaman doğru; ancak iki kütle yolunun ayrıldığı noktayı açıklaman kısa kalmış. Ön yıldızdan sonraki iki yolu yıldızın kütlesine bağlayan bir cümle ekleyebilirsin.
Gelişmekte	Bulutsu ve Ön Yıldızın başlangıçta yer aldığını doğru belirledin; fakat küçük ve büyük kütleli yolların sonraki evrelerini karıştırdın. Rol kartlarını iki kola ayırabilirsin ve her kolu başlangıçtan sona yeniden sıralayabilirsin.
Başlangıç	Bazı yıldız evrelerini doğru tanıdın; ancak aralarındaki sıra henüz net değil. Önce Bulutsu ve Ön Yıldız kartlarını yerleştirebilirsin ardından yalnız küçük kütleli yıldız yolunu tamamlayabilirsin.
Performans Gözlenmedi	Değerlendirilebilir bir sıralama veya açıklama bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrencinin bulutsu kartından başlayıp kendisinden sonra hangi evrenin geldiğini rol kartındaki ipucuyla belirlemesi ve ilk iki aşamayı yeniden göstermesi sağlanabilir.

Yönlendirme:

- Öğrenci Bulutsu ile Ön Yıldız evresini karıştırıyor ise: " Yıldız oluşmadan önce gaz ve tozların bulunduğu ilk evre hangisiydi? Yaşam döngüsünün başlangıcını yeniden düşünerek sıralamanı gözden geçirebilirsin." ifadeleriyle öğrencinin yaşam döngüsünün başlangıç evresini yeniden değerlendirmesi sağlanabilir.

- Öğrenci küçük ve büyük kütleli yıldızların yaşam döngülerini karıştırıyor ise: " Seçtiğin yıldızın kütlesini tekrar düşün. Kütle değiştiğinde yaşam döngüsü de değişir mi? Rol kartındaki ipuçlarını yeniden inceleyebilirsin." sorularıyla öğrencinin yıldız kütlesi ile yaşam döngüsü arasındaki ilişkiyi yeniden kurması sağlanabilir.
- Öğrenci küçük kütleli yıldızdan sonra süpernova evresinin geldiğini düşünüyor ise: " Küçük kütleli yıldızların yaşamı büyük bir patlamayla mı sona erer? Son evreyi tekrar değerlendir." sorularıyla öğrencinin küçük ve büyük kütleli yıldızların son evrelerini ayırt etmesi sağlanabilir.
- Öğrenci nötron yıldızı ile kara deliğin oluşumunu yanlış açıklıyor ise: " Süpernova sonrası her zaman aynı gök cismi oluşur mu? Sonucun neye bağlı olduğunu yeniden düşün." sorularıyla öğrencinin yıldızın kütlesine bağlı olarak oluşan son evreleri yeniden değerlendirmesi sağlanabilir.
- Öğrenci yaşam döngüsündeki hiyerarşik sırayı karıştırıyor ise: " Evrelerin sırasını yeniden gözden geçir. Bir yıldızın doğumundan son evresine kadar hangi aşama önce gerçekleşir?." ifadeleriyle öğrencinin yaşam döngüsünü doğru sırayla yeniden yapılandırması sağlanabilir.
- Öğrenci Bil Bakalım oyununda kavramı yalnızca ezbere söylüyor ise: " Doğru kavramı söyledin. Peki bu kavram neden bu aşamada yer alıyor ve hangi evreden sonra geliyor?" sorusuyla öğrencinin kavramlar arasındaki neden-sonuç ilişkisini açıklaması desteklenebilir.
- Öğrenci yıldızın yaşam döngüsünü bütüncül olarak açıklayamıyor ise: " Yalnızca kendi rolünü değil, yıldızın doğumundan son evresine kadar tüm süreci düşünerek yaşam döngüsünü yeniden açıklar mısın?." ifadeleriyle öğrencinin yaşam döngüsünü bir bütün olarak yapılandırması desteklenebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- Kavramlar arası hiyerarşik ilişkileri yapılandırmakta zorlanan öğrenciler için dijital simülasyonlardan yararlanılabilir.
- Öğrencilerin yıldız yaşam süreci kavram haritası oluşturmaları sağlanarak ilişkileri görselleştirmeleri ve sıralamayı pekiştirmeleri desteklenebilir.

Zenginleştirme

- Yıldızların doğumundan ölümüne kadar geçen süreci kavramsal olarak bütünleştiren öğrencilerden, canlandırma sırasındaki hiyerarşik ilişkileri kütleçekimi ve tepkimelerin sona ermesi gibi bilimsel gerekçelerle açıklamaları istenebilir.
- Öğrencilerden geri dönüşüm malzemeleri kullanarak küçük ve büyük kütleli yıldızların yaşam döngüsünü simgeleyen üç boyutlu modeller tasarlamaları ve bu modeller üzerinde evreler arası geçişleri sunmaları beklenebilir.
- Kodlama etkinlikleri kapsamında öğrencilerden blok tabanlı programlama ortamlarını kullanarak yıldızların yaşam döngüsünü anlatan etkileşimli bir animasyon oluşturmaları istenebilir.

EK-1 YILDIZLARIN YAŞAM DÖNGÜSÜ ROL OYNAMA ETKİNLİĞİ

Yıldızların Yaşam Döngüsü Rol Oynama Yönergesi

1. Öğretmeninizin oluşturduğu "BAŞLANGIÇ" alanında yerinizi alınız.
2. Öğretmeniniz tarafından size verilen rol kartını ve yaka kartını inceleyiniz.
3. Grup arkadaşlarınızla birlikte rol kartlarınızdaki yaşam döngüsü sırasını belirleyiniz.
4. Bulutsu rolündeyseniz rol kartınızdaki açıklamayı okuyunuz ve Ön Yıldız rolündeki öğrenciyi sahneye davet ediniz.
5. Ön Yıldız rolündeki öğrenci, canlandıracağı yaşam yolunu belirlemek için kapalı seçim kartlarından birini çeker. Kartlarda "Az miktarda gaz ve toz kütlesi birleşimi" veya "Çok miktarda gaz ve toz kütlesi birleşimi" ifadeleri yer alır. Öğrenci, çektiği karttaki kütle durumuna uygun olarak Küçük Kütleli Yıldız veya Büyük Kütleli Yıldız yaşam döngüsü adımlarını takip eder.
6. Sıranız geldiğinde rol kartınızdaki açıklamayı okuyunuz ve canlandırmayı doğru sırayla sürdürünüz.
7. Büyük kütleli yıldızın yaşam döngüsünü canlandırıyorsanız Süpernova patlamasından sonra kapalı durum kartlarından birini seçiniz. Kartlarda "Süpernova sonrası çekirdekte kalan kütle sınırlı miktardadır" veya "Süpernova sonrası çekirdekte kalan kütle aşırı derecede büyüktür" ifadeleri yer alır. Çektiğiniz karttaki kütle durumuna göre canlandırmanızı Nötron Yıldızı (Pulsar) veya Kara Delik rolüyle tamamlayınız.
8. Canlandırma tamamlandıktan sonra rol kartlarınızı yaşam döngüsündeki doğru sıraya göre tahtaya yerleştiriniz ve yıldızın yaşam döngüsünü gösteren şemayı oluşturunuz.
9. Aynı uygulamayı diğer yıldız türünün yaşam döngüsü için de gerçekleştiriniz.
10. Diğer grubun canlandırmasını dikkatle izleyiniz.
11. Etkinlik sonunda küçük ve büyük kütleli yıldızların yaşam döngülerini karşılaştırınız. Benzerlik ve farklılıkları arkadaşlarınızla paylaşınız.

EK-1 YILDIZLARIN YAŞAM DÖNGÜSÜ ROL OYNAMA ETKİNLİĞİ

Yıldız Yaşam Döngüsü Rol Kartları



★ BULUTSU ★

"Ben uzayın o devasa, soğuk gaz ve toz bulutuyum. Milyonlarca Güneş kütlesi kadar maddeyi içinde saklıyorum. Kütle çekimimle büzülerek çökmeye başlıyorum!"



★ KÜÇÜK KÜTLELİ YILDIZ ★

"Ben Güneş'ten daha az kütleye sahip olan yıldızım. Merkezimdeki çekirdek tepkimelerimi sürdürüyorum, ancak tepkimeler bittiğinde ömrüm sonlanacak!"



★ ÖN YILDIZ ★

"Ben çöken gaz ve tozun oluşturduğu o donuk kırmızı küreyim. Isınıyorum ve sıcaklığım arttıkça merkezimde çekirdek tepkimeleri başlıyor, artık gerçek bir yıldız olmaya hazırım!"



★ BEYAZ CÜCE ★

"Gezegenimsi bulutsudan geriye kalan çoğunlukla karbon ve oksijenden oluşan sıcak ve yoğun olan benim.Artık ömrümü beyaz cüce olarak tamamlıyorum."



★ BÜYÜK KÜTLELİ YILDIZ ★

"Ben Güneş'ten çok daha fazla kütleye sahip, devasa bir yıldızım. Merkezimdeki tepkimeler çok hızlı gerçekleşiyor, büyük kütlem ile ömrümün sonuna doğru ilerliyorum!"



★ GEZEGENİMSİ BULUTSU ★

"Yıldız merkezimdeki tepkimeler durdu! Ben, küçük kütleli yıldızın ömrünü tamamladığı o gezegenimsi bulutuyum."



★ KIRMIZI SÜPERDEV ★

Ben Kırmızı Süper Dev'im. Çekirdeğimdeki tepkimeler azalınca hacmim büyür, dış katmanlarım soğuduğu için kırmızı renkte görünürüm. Merkezim içe doğru çöküyor."



★ SÜPERNOVA PATLAMASI ★

"Yıldızın çekirdek tepkimeleri tamamen durdu ve büyük kütlemle ömrümü bir süpernova patlaması ile tamamlıyorum! Bakalım geriye ne kaldı?"



★ KIRMIZI DEV ★

Ben Kırmızı Dev'im. Çekirdeğimdeki hidrojen yakıtım azalır,dış katmanlarım soğuduğu için kırmızı renkte görünürüm. Dış katmanlarımı atıp gezegenimsi bulutsuya dönüşmek üzereyim.



★ NÖTRON YILDIZI ★

Patlamadan geriye kalan o süper yoğun çekirdek benim!"



★ KARA DELİK ★

Patlamadan geriye kalan, kütle çekimi ışığı bile yutacak kadar güçlü olan o kara delik benim.

SEÇİM KARTI



KARA DELİK

Patladım ve artık ışığı bile yutabilecek bir kütle çekimine sahibim.

SEÇİM KARTI



NÖTRON YILDIZI

Patladım ve geriye sıkışık bir çekirdek kaldı.

ROL YAKA KARTLARI

BULUTSU

ÖN YILDIZ

KÜÇÜK KÜTLELİ YILDIZ

KIRMIZI DEV

GEZEGENİMSİ BULUTSU

BEYAZ CÜCE

BÜYÜK KÜTLELİ YILDIZ

KIRMIZI SÜPERDEV

SÜPERNOVA PATLAMASI

NÖTRON YILDIZI

KARA DELİK

Yönerge: Öğrencinin etkinlik sürecini gözlemleyiniz. Her bir ölçüt için uygun seçeneği işaretleyiniz. "Evet" 1 puan, "Hayır" 0 puan olarak değerlendirilir.

No	Değerlendirme Ölçütü	Evet	Hayır
1	Rol kartındaki kavramı doğru tanıttı.	☐	☐
2	Rolünü doğru zamanda ve doğru sırayla canlandırdı.	☐	☐
3	Yıldız yaşam döngüsündeki hiyerarşik sırayı doğru takip etti.	☐	☐
4	Küçük kütleli ve büyük kütleli yıldızların yollarını doğru ayırt etti.	☐	☐
5	Rolünü kartındaki açıklamaya uygun olarak ifade etti.	☐	☐
6	Arkadaşlarının rollerini dikkatle takip ederek doğru zamanda sahneye çıktı.	☐	☐
7	Grup çalışmasına aktif katılım sağladı.	☐	☐
8	Canlandırma sırasında bilimsel kavramları doğru kullandı.	☐	☐
9	Süpernovadan sonra oluşabilecek son evreyi (Nötron Yıldızı/Kara Delik) doğru belirledi.	☐	☐
10	Rol kartını yaşam döngüsündeki doğru yere yerleştirdi.	☐	☐

ROL YAKA KARTLARI

Değerlendirme Analizi	
Düzey 1 (4 puan ve altı)	Öğrenci yıldızların yaşam döngüsüne ilişkin temel kavramları ve evreler arasındaki ilişkiyi yeterli düzeyde yansıtamamıştır. Rolünü doğru zamanda canlandırmada ve bilimsel kavramları kullanmada güçlük yaşamıştır. Öğrenme sürecinin bireysel rehberlik ve ek etkinliklerle desteklenmesi önerilir.
Düzey 2 (5–6 Puan)	Öğrenci yıldızların yaşam döngüsündeki bazı evreleri doğru canlandırmış ancak hiyerarşik sıralama, kavram bilgisi veya rolünü doğru ifade etme konusunda eksiklikler göstermiştir. Konunun pekiştirilmesine yönelik ek çalışmalara ihtiyaç duymaktadır.
Düzey 3 (7–8 Puan)	Öğrenci etkinliği büyük ölçüde doğru tamamlamış, yaşam döngüsünün evrelerini ve hiyerarşik ilişkileri genel olarak doğru takip etmiştir. Bilimsel kavramları uygun şekilde kullanmış, yalnızca birkaç ölçütte küçük eksiklikler göstermiştir.
Düzey 4 (9–10 Puan)	Öğrenci yıldızların yaşam döngüsünü ve evreler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi eksiksiz kavramış, rolünü doğru zamanda ve doğru şekilde canlandırmış, bilimsel kavramları doğru kullanmış ve grup çalışmasına etkin katılım sağlamıştır.

EK-2 BİL BAKALIM OYUNU KARTLARI

Yönerge: Kartınızdaki kavramın adını söylemeden, verilen ipuçlarından yararlanarak arkadaşlarınıza anlatınız. Arkadaşlarınız kavramı tahmin ettikten sonra kavramın yıldız yaşam döngüsündeki yerini ve ilişkili olduğu evreyi açıklayınız. Kartı sıradaki arkadaşınıza vererek oyuna devam ediniz.



EK-3 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Genel kabul ilkesi

Öğrencinin yanıtının kaynak kartlardaki ifadelerle kelimesi kelimesine aynı olması beklenmez. Yaşam döngüsündeki evreyi doğru tanıyan, evreler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi kuran ve açıklamasını bilimsel olarak anlamlı biçimde gerekçelendiren eşdeğer yanıtlar kabul edilir.

A. Rol Oynama ve Yaşam Döngüsü Şeması – Beklenen Yapı

Görev / İlişki	Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütü
Ortak başlangıç	Bulutsu → Ön Yıldız. Öğrencinin her iki yıldız yaşam yolunun bu başlangıç evrelerini paylaştığını göstermesi kabul edilir.
Küçük kütleli yıldız yolu	Kaynak rol kartlarının sırası: Bulutsu → Ön Yıldız → Küçük Kütleli Yıldız → Kırmızı Dev → Gezegenimsi Bulutsu → Beyaz Cüce. Evrelerin doğru sırayla yerleştirilmesi ve Beyaz Cücenin kalan yoğun çekirdek olarak ilişkilendirilmesi beklenir.
Büyük kütleli yıldız yolu	Bulutsu → Ön Yıldız → Büyük Kütleli Yıldız → Kırmızı Süperdev → Süpernova → Nötron Yıldızı veya Kara Delik. Süpernova sonrasında iki olası sonucun bulunduğunun gösterilmesi kabul edilir.
Kütleye göre ayrışma	Ön Yıldızdan sonraki yaşam yolunun yıldızın kütlesine göre küçük kütleli veya büyük kütleli kola ayrıldığının açıklanması beklenir.
Uyumlu bütün oluşturma	Şemada ortak başlangıç, iki farklı yaşam yolu ve büyük kütleli yıldızın iki olası son evresi birbiriyle çelişmeyecek şekilde bütünleştirilmelidir. Ok, sıra, kol veya eşdeğer bir görsel ilişkilendirme kullanılabilir.

EK-3 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

B. Bil Bakalım Oyunu – Kartların Beklenen Kavramları

No	Beklenen kavram	Kabul ölçütü
1	**Bulutsu**	Yıldızların doğum yeri olan gaz ve toz bulutu; kütleçekimiyle büzülme/çökme başlangıcıyla ilişkilendirilebilir.
2	**Ön Yıldız**	Bulutsunun sıkışmasıyla oluşan, gerçek yıldız evresinden önceki oluşum aşaması olarak açıklanır.
3	**Küçük Kütleli Yıldız**	Güneş benzeri/daha düşük kütleli yıldız koluyla ve çekirdekte enerji üretimiyle ilişkilendirilir.
4	**Kırmız Dev**	Küçük kütleli yıldızın çekirdeğindeki yakıtın azalmasıyla genişlediği, soğuduğu ve kırmızımsı bir renk aldığı ileri yaşam evresi olarak açıklanır; Küçük Kütleli Yıldız ile Gezegenimsi Bulutsu arasında konumlandırılır.
5	**Gezegenimsi Bulutsu**	Küçük kütleli yıldızın dış katmanlarını uzaya attığı evre olarak tanınır; geride kalan çekirdeğin Beyaz Cüceye bağlandığı belirtilir.
6	**Beyaz Cüce**	Gezegenimsi bulutsudan geriye kalan sıcak ve yoğun çekirdek olarak açıklanır.
7	**Büyük Kütleli Yıldız**	Güneşten çok daha büyük kütleli yıldız kolu ve daha hızlı yaşam döngüsüyle ilişkilendirilir.
8	**Kırmızı Süperdev**	Büyük kütleli yıldızın ileri/son evrelerinden biri olarak, Süpernovadan önce konumlandırılır.
9	**Süpernova**	Büyük kütleli yıldızın patlama evresi olarak açıklanır; sonrasında Nötron Yıldızı veya Kara Delik oluşabileceği belirtilir.
10	**Nötron Yıldızı**	Süpernova sonrasında oluşabilecek çok yoğun kalıntılardan biri olarak tanınır.
11	**Kara Delik**	Süpernova sonrasında oluşabilecek, kütleçekimi çok güçlü son evrelerden biri olarak tanınır.

EK-4 ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Değerlendirme ölçütü		3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1. Evreleri ve temel özelliklerini tanıma	Rol ve oyun kartlarındaki yıldız evrelerini doğru tanır; her evreyi karttaki ayırt edici özellik ve yaşam döngüsündeki işleviyle açıklar.	Yıldız evrelerini doğru tanır ve temel özelliklerini açıklar; açıklamasında ilişkiyi etkilemeyen sınırlı ifade eksikleri bulunabilir.	Temel evrelerin bir bölümünü doğru tanır; bazı evrelerin özelliklerini veya işlevini karıştırır ve geri bildirimle düzeltir.	Yönlendirmeyle birkaç evreyi doğru adlandırır; özellik ve yaşam döngüsündeki yer açıklaması sınırlıdır.	Yıldız evrelerine ilişkin değerlendirilebilir bir tanıma veya açıklama sunmaz.
2. Hiyerarşik başlangıç ve sıra ilişkisini kurma	Bulutsu ve Ön Yıldızı ortak başlangıç olarak doğru yerleştirir; sonraki evreleri önce-sonra ilişkisini koruyarak tutarlı biçimde sıralar.	Ortak başlangıcı ve temel sıralamayı doğru kurar; bir geçişin açıklaması kısa veya eksik kalabilir.	Ortak başlangıcı fark eder; sonraki sıralamada birden fazla karışıklık bulunur ancak verilen geri bildirimle düzeltir.	Yönlendirmeyle Bulutsu → Ön Yıldız ilişkisini kurar; devamındaki sıralamayı bağımsız sürdüremez.	Yaşam döngüsüne ilişkin değerlendirilebilir bir sıralama oluşturmaz.
3. Kütleye göre yaşam yollarını ayrıştırma	Ön Yıldızdan sonra küçük ve büyük kütleli yolları doğru ayırır; her iki kolun evrelerini kendi içinde doğru sırada gösterir ve ayrışmayı kütleyle açıklar.	İki yaşam yolunu doğru ayırır ve evreleri uygun kolda gösterir; kütleye dayalı açıklaması kısa kalabilir.	İki kolun varlığını gösterir; bazı evreleri yanlış kola yerleştirir veya kütle ilişkisini eksik açıklar; geri bildirimle düzeltir.	Yönlendirmeyle küçük ve büyük kütleli iki yol olduğunu belirtir; evreleri kollara ayırmada sınırlı performans gösterir.	Küçük ve büyük kütleli yıldız yollarına ilişkin değerlendirilebilir bir ayrım sunmaz.
4. Büyük kütleli yıldızın son evrelerini ilişkilendirme	Kırmızı Süperdev → Süpernova geçişini doğru kurar; Süpernova sonrasında Nötron Yıldızı veya Kara Delik oluşabileceğini iki olası sonuç olarak açıklar.	Büyük kütleli yıldızın son evrelerini doğru sıralar ve iki olası son evreyi belirtir; neden ilişkisi kısa kalabilir.	Süpernova ve son evrelerden birini doğru ilişkilendirir; diğer seçenek veya sıra konusunda hata yapar ve geri bildirimle düzeltir.	Yönlendirmeyle Süpernovayı büyük kütleli yıldız yoluna yerleştirir; son evre seçeneklerini ayırt etmede sınırlı performans gösterir.	Büyük kütleli yıldızın son evrelerine ilişkin değerlendirilebilir bir ilişki kurmaz.
5. İlişkilerden uyumlu bir bütün oluşturma ve açıklama	Rol oynama, yaşam döngüsü şeması ve Bil Bakalım ipuçlarından elde ettiği ilişkileri ortak başlangıç, dallanma ve son evreleri kapsayan tutarlı bir bütün hâlinde açıklar.	Yaşam döngüsünü bütün olarak doğru açıklar ve araçlardan elde ettiği ilişkileri birleştirir; açıklamanın bir bölümünde sınırlı ayrıntı eksikliği bulunabilir.	Yaşam döngüsünün temel yapısını oluşturur; bazı ilişkileri birbirinden kopuk verir veya açıklamasında bilimsel bağlantılar eksik kalır; geri bildirimle geliştirir.	Yönlendirmeyle yaşam döngüsünün başlangıç ve bir kolunu anlamlı biçimde birleştirir; bütün yaşam döngüsünü açıklaması sınırlıdır.	Yıldız yaşam döngüsünü uyumlu bir bütün hâlinde gösteren değerlendirilebilir bir ürün veya açıklama sunmaz.

Toplam Puan	..... / 20
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	17–20 Yetkin | 13–16 Yeterli | 8–12 Gelişmekte | 1–7 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi
Açıklama	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir. 0–Performans Gözlenmedi genel düzeyi yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt bulunmadığında kullanılır.

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

2. ETKİNLİK

Ünite Adı	Kuvvet ve Enerjiyi Keşfedelim
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	FB.7.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin bağlı olduğu faktörlere ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme *a) Fiziksel anlamda yapılan işin niteliklerini tanımlar.* *b) Fiziksel anlamda yapılan işin farklı örneklerini gözlemleyerek verileri toplar ve kaydeder.* *c) Fiziksel anlamda yapılan işin kuvvet ve yer değiştirmeye bağlı olduğunu yorumlar ve değerlendirir.*

Etkinlik Adı: Gizli Kuralın Peşinde: Fenciler Olayları Neye Göre Sınıflandırdı?

Kullanılacak Materyaller

Çalışma Kâğıdı ve Olay Kartları (Ek-1)

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (Ek-2), Cevap Anahtarı / Kabul Ölçütleri (Ek-3), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-4)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-4'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Ek-1'deki Çalışma Kâğıdı öğrencilere dağıtılır. Senaryo ve Olay Kartlarının incelenmesi sağlanır; öğrencilerden ✓ ve X işaretli olaylar arasındaki ortaklıkları bireysel olarak belirlemeleri istenir.
3. Öğrencilerden çalışma kâğıdındaki üç soruyu olayları karşılaştırarak cevaplamaları ve sınıflandırma kuralını kuvvet ile yer değiştirme ilişkisine dayalı olarak gerekçelendirmeleri beklenir.
4. Yanıtlar üzerinden kısa bir sınıf tartışması yürütülür. "Cisme kuvvet uygulanıyor mu?", "Cisim yer değiştiriyor mu?" ve "Yer değiştirme, uygulanan kuvvetin doğrultusunda mı?" sorularıyla öğrencilerin gerekçelerini görünür hâle getirmeleri sağlanır.
5. Ek-1'den elde edilen kanıtlar Ek-3'teki Cevap Anahtarı / Kabul Ölçütleriyle karşılaştırılır. Öğrencilere güçlü yönlerini ve geliştirmeleri gereken noktayı gösteren kısa geri bildirim verilir; özellikle sınıflandırma kuralını veya gerekçesini düzeltmeleri için yeniden deneme fırsatı tanınır.

6. Ek-2'deki Tanılayıcı Dallanmış Ağaç bireysel olarak uygulanır. Öğrencilerden her ifadeyi Doğru/Yanlış olarak değerlendirip kararlarına göre ilgili yolu izlemeleri ve ulaştıkları çıkışı işaretlemeleri istenir.
7. Tanılayıcı Dallanmış Ağaçtaki karar yolu, öğrencinin fiziksel işin kuvvet ve yer değiştirmeye bağlı oluşunu nasıl yapılandırdığını belirlemek amacıyla incelenir. Yanlış kararın görüldüğü düğüm için kısa sözlü yönlendirme yapılır ve öğrencinin yalnızca ilgili düğümden itibaren yolu yeniden izlemesi sağlanır.
8. Kısa yeniden kontrolden sonra öğrencinin nihai performansı Ek-4'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak değerlendirilir. Sonuçlar ölçüt profiline göre geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararlarında kullanılır.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, Ek-1 ve Ek-2'deki öğrenci performansına göre uyarlanır; güçlü yönü, gelişim ihtiyacını ve tek bir uygulanabilir sonraki adımı içerir. Öğrenciye ilgili yanıtı düzeltme veya karar yolunu yeniden izleme fırsatı verilir; yalnızca kritik nokta kısa biçimde yeniden kontrol edilir.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	Sırt çantası örneğinde kuvvet–yer değiştirme doğrultusunu doğru kullandın ve sınıflandırman tutarlı. Şimdi kuralını kuvvet ve yer değiştirmeyi birlikte kullanarak tek bir bilimsel cümleyle son hâline getirebilirsin.
Yeterli	Sınıflandırman doğru; ancak kuralında kuvvet doğrultusu eksik. Market arabası ile sırt çantasını karşılaştırıp kuralına doğrultu ilişkisini ekleyebilirsin.
Gelişmekte	Duvar ve dolapta yer değiştirme olmadığını doğru fark ettin; sırt çantasını yalnız hareket var diye iş saydın. Kuvvet ile yer değiştirme yönlerini ayrı gösterip kararını düzenleyebilirsin.
Başlangıç	Kutu kaldırmada hareketi fark ettin; koşulları birlikte kuramadın. "Kuvvet var mı, yer değiştirme var mı, aynı doğrultuda mı?" sorularıyla kararını yeniden oluşturabilirsin.
Performans Gözlenmedi	Değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrencinin kutu kaldırma kartını öğretmen desteğiyle incelemesi sağlanabilir, kuvvet ve yer değiştirmeyi ayrı ayrı yazması için desteklenebilir.

Yönlendirme:

- Tanılayıcı Dallanmış Ağaç etkinliği sonucunda fiziksel anlamda yapılan işin koşullarını eksik veya yanlış yapılandırdığı belirlenen öğrencilerle olay kartları yeniden incelenebilir. Öğrencilerden,

olaylarda kuvvet uygulanıp uygulanmadığını, cismin yer değiştirip değiştirmediğini ve kuvvet ile yer değiştirmenin doğrultusu arasındaki ilişkiyi yeniden değerlendirmeleri istenebilir.

- Fiziksel anlamda yapılan işi yalnızca kuvvete ya da yalnızca harekete bağlayan öğrencilerle, duvarı itme ve çantayı elde taşıma gibi örnek olaylar üzerinden fiziksel işin gerçekleşme koşulları yeniden ele alınabilir. Günlük yaşamdaki "iş yapmak" kavramı ile fiziksel anlamdaki "iş" kavramını karıştıran öğrencilerden ise olay kartlarını "fiziksel anlamda iş yapılan" ve "fiziksel anlamda iş yapılmayan" biçiminde yeniden sınıflandırmaları ve yaptıkları sınıflandırmayı bilimsel gerekçelerle açıklamaları istenebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- Öğrenmesini desteklemeye ihtiyaç duyan öğrenciler için olay kartlarında yer alan durumlar, kuvvet yönünü ve yer değiştirme yönünü gösteren oklarla desteklenmiş görseller kullanılarak yeniden sunulabilir. Öğrencilerden her olayda önce kuvvetin uygulanıp uygulanmadığını, ardından cismin yer değiştirip değiştirmediğini belirlemeleri istenebilir.
- Fiziksel anlamda yapılan işin oluşma koşullarını daha somut olarak kavrayabilmeleri amacıyla etkileşimli simülasyonlar veya kısa deney videolarından yararlanılabilir. İzleme sonrasında öğrencilerden "Bu olayda cisme kuvvet uygulanıyor mu?", "Cisim yer değiştiriyor mu?" ve "Fiziksel anlamda işin gerçekleşebilmesi için hangi koşullar sağlanmalıdır?" sorularını bilimsel gerekçelerle cevaplamaları istenebilir.

Zenginleştirme

• Fiziksel anlamda yapılan işin oluşma koşullarını doğru yapılandıran öğrencilerden, kuvvet, yer değiştirme ve kuvvet doğrultusu arasındaki ilişkiyi temel alarak günlük yaşama yönelik yeni olay örnekleri oluşturmaları istenebilir. Hazırladıkları olayları Canva gibi dijital araçlarla etkileşimli olay kartlarına dönüştürmeleri ve arkadaşlarının bu kartları bilimsel ölçütlere göre sınıflandırmasını sağlayacak ipuçları eklemeleri beklenebilir.

• Öğrencilerden Web 2.0 araçlarını kullanarak fiziksel anlamda yapılan ve yapılmayan işleri ayırt etmeye yönelik etkileşimli bir sınıflandırma etkinliği tasarlamaları ve arkadaşlarının bu etkinliği uygulamasını sağlamaları istenebilir.

• Öğrencilerden yapay zekâ destekli araçlardan yararlanarak fiziksel anlamda iş yapılan ve yapılmayan durumlara ilişkin görseller oluşturmaları; bu görselleri bilimsel gerekçelerle açıklayarak dijital bir poster veya sunu hâline getirmeleri beklenebilir.

EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI: GİZLİ KURALIN PEŞİNDE

Adı Soyadı: _____ Sınıfı: _____

Yönerge

Aşağıda verilen senaryoyu ve Olay Kartlarını dikkatlice inceleyiniz. Soruları, olayları karşılaştırarak ve düşüncenizi bilimsel gerekçelerle açıklayarak cevaplayınız.

Senaryo

"Çocuklar, bugün Fen Araştırmaları Merkezi'nden çok önemli bir dosya ulaştı. Merkezde çalışan bilim insanları günlük yaşamda gerçekleşen bazı olayları gözlemlemiş ve bu olayların bir kısmını ✓, bir kısmını ise *X* ile işaretlemişler. Ancak laboratuvarda yaşanan bir veri kaybı nedeniyle bu sınıflandırmada kullanılan ölçütler silinmiştir. Şimdi sizlerden genç araştırmacılar olarak bu gizli sınıflandırma kuralını keşfetmeniz bekleniyor. Bilim insanları olayları hangi ortak özelliğe göre ayırmış olabilir?"

EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI: GİZLİ KURALIN PEŞİNDE

OLAY KARTLARI

1 Yerden kutu kaldırmak



2 Kapıyı iterek kapatmak



3 Topa vurmak



4 Market arabasını itmek



5 Duvarı itmek



6 Sırt çantasıyla yürümek



7 Hareket etmeyen dolabı itmek



8 Elinde valizle beklemek



EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI: GİZLİ KURALIN PEŞİNDE

Bilim insanları aşağıdaki olayların bazılarını ✓, bazılarını ise X ile işaretlemiştir. Göreviniz, bu işaretlemenin hangi kurala göre yapıldığını bulmaktır.

Olay	Laboratuvarın İşareti
Yerden kutu kaldırmak	✓
Kapıyı iterek açmak	✓
Topa vurmak	✓
Market arabasını itmek	✓
Duvarı itmek	X
Sırt çantasıyla yürümek	X
Hareket etmeyen dolabı itmek	X
Elinde valizle beklemek	X

1. Sizce ✓ ile işaretlenen olayların ortak özellikleri nelerdir?

.....

.....

2. Sizce X ile işaretlenen olayların ortak özellikleri nelerdir?

.....

.....

3. Bilim insanları bu olayları hangi özelliğe göre ayırmış olabilir?

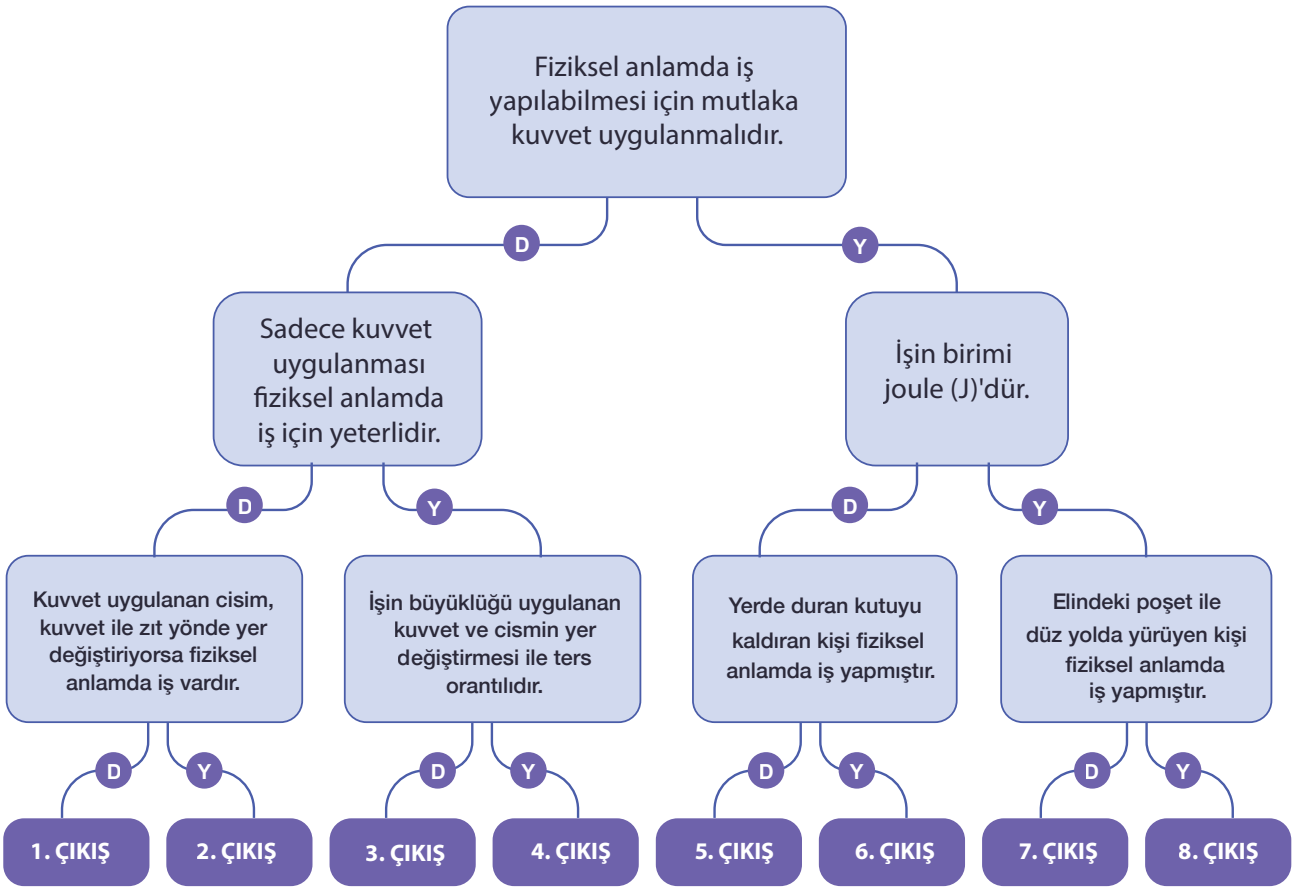
.....

.....

EK-2 TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ

Adı Soyadı: _____ Sınıfı: _____

Yönerge: Her ifade için Doğru (D) veya Yanlış (Y) kararı veriniz. Verdiğiniz karara göre sizi yönlendiren yolu takip ederek ulaştığınız çıkışı işaretleyiniz.



D Doğru Y Yanlış

EK-3 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Adı Soyadı: _____ Sınıfı: _____

Yönerge: Her ifade için Doğru (D) veya Yanlış (Y) kararı veriniz. Verdiğiniz karara göre sizi yönlendiren yolu takip ederek ulaştığınız çıkışı işaretleyiniz.

Genel kabul ilkesi

Öğrencinin yanıtının aşağıdaki örneklerle kelimesi kelimesine aynı olması beklenmez. Olaylardaki kuvvet ve yer değiştirme ilişkisini bilimsel olarak doğru kuran, sınıflandırmasını bu ilişkiyle gerekçelendiren ve eşdeğer anlam taşıyan yanıtlar kabul edilir.

A. Olay Kartları – Beklenen Sınıflandırma

No	Olay	Beklenen karar / kısa gerekçe
1	**Yerden kutu kaldırmak**	✓ Fiziksel anlamda iş vardır; uygulanan kuvvet sonucunda cisim kuvvetin doğrultusunda yer değiştirir.
2	**Kapıyı iterek açmak**	✓ Fiziksel anlamda iş vardır; uygulanan kuvvet sonucunda cisim kuvvetin doğrultusunda yer değiştirir.
3	**Topa vurmak**	✓ Fiziksel anlamda iş vardır; uygulanan kuvvet sonucunda cisim kuvvetin doğrultusunda yer değiştirir.
4	**Market arabasını itmek**	✓ Fiziksel anlamda iş vardır; uygulanan kuvvet sonucunda cisim kuvvetin doğrultusunda yer değiştirir.
5	**Duvarı itmek**	✗ Fiziksel anlamda iş yoktur; cisim yer değiştirmemektedir.
6	**Sırt çantasıyla yürümek**	✗ Çanta yer değiştirir; ancak çantayı taşımak için uygulanan kuvvet ile yatay yer değiştirme aynı doğrultuda değildir.
7	**Hareket etmeyen dolabı itmek**	✗ Fiziksel anlamda iş yoktur; cisim yer değiştirmemektedir.
8	**Elinde valizle beklemek**	✗ Fiziksel anlamda iş yoktur; cisim yer değiştirmemektedir.

EK-3 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

B. Çalışma Kâğıdı Soruları – Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütü

Soru	Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütü
1. ✓ olayların ortak özelliği	Bu olaylarda cisme kuvvet uygulanır ve cisim uygulanan kuvvetin doğrultusunda yer değiştirir. "Kuvvet cisim üzerinde yer değiştirme oluşturur.", "Kuvvet ve yer değiştirme aynı doğrultudadır." gibi bilimsel olarak eşdeğer ifadeler kabul edilir.
2. X olayların ortak özelliği	Bu olaylarda fiziksel işin koşullarından en az biri sağlanmaz: duvarı veya hareket etmeyen dolabı itmede ve valizle beklemede yer değiştirme yoktur; sırt çantasıyla yürümede ise çantaya uygulanan kuvvet ile yer değiştirme aynı doğrultuda değildir. Yalnız "hareket yoktur" biçimindeki açıklama, sırt çantası örneğini açıklamadığı için tek başına yeterli kabul edilmez.
3. Sınıflandırma kuralı	Olaylar fiziksel anlamda iş yapılıp yapılmadığına göre ayrılmıştır. Fiziksel iş için cisme kuvvet uygulanması ve cismin bu kuvvetin doğrultusunda yer değiştirmesi gerekir. Öğrencinin kuralı kuvvet ve yer değiştirme kavramlarını birlikte kullanarak ifade etmesi beklenir.

C. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç – Beklenen Yol

Karar ifadesi	Doğru karar	Kabul gerekçesi
Fiziksel anlamda iş yapılabilmesi için mutlaka kuvvet uygulanmalıdır.	D	Fiziksel iş için kuvvet gereklidir; ancak tek başına yeterli değildir.
Sadece kuvvet uygulanması fiziksel anlamda iş için yeterlidir.	Y	Fiziksel iş için kuvvetin yanı sıra yer değiştirme de gerekir.
İşin büyüklüğü uygulanan kuvvet ve cismin yer değiştirmesi ile ters orantılıdır.	Y	Uygun koşullarda iş, uygulanan kuvvet ve kuvvet doğrultusundaki yer değiştirme arttıkça artar; ters orantılı değildir.

Beklenen karar yolu: D → Y → Y. Bu yol öğrenciyi 4. Çıkışa götürür. Kararların gerekçelerini bilimsel olarak açıklayan eşdeğer ifadeler kabul edilir.

EK-4 ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Değerlendirme ölçütü	4 – Yetkin	3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1. Fiziksel işin koşullarını tanımlama	Fiziksel işi; cisme kuvvet uygulanması ve cismin kuvvetin doğrultusunda yer değiştirmesi koşullarıyla açıklar, iki koşulun birlikte gerekli olduğunu belirtir.	Kuvvet ve yer değiştirme koşullarını doğru açıklar; kuvvet doğrultusuna ilişkin açıklaması kısa kalabilir.	Kuvvet ve yer değiştirmeyi ayrı ayrı belirtir; iki koşulu birlikte kullanırken veya doğrultu ilişkisinde hata yapar ve geri bildirimle düzeltir.	Yönlendirmeyle kuvvet ya da yer değiştirme koşullarından birini doğru belirtir; fiziksel işin koşullarını bütün olarak açıklaması sınırlıdır.	Fiziksel işin koşullarına ilişkin değerlendirilebilir bir açıklama sunmaz.
2. Olayları bilimsel ölçüte göre sınıflandırma	Olay Kartlarını fiziksel iş yapılıp yapılmamasına göre tutarlı biçimde ayırır; duvar, dolap, sırt çantası ve valiz örneklerinin neden farklı olduğunu doğru gösterir.	Olayları doğru sınıflandırır; bir olayın gerekçesi kısa veya eksik kalabilir.	Sınıflandırmada yalnız hareket veya yalnız kuvvet ölçütüne dayanarak hata yapar; karşılaştırma sonrasında kararını düzeltir.	Yönlendirmeyle belirgin bir iş yapılan ve bir iş yapılmayan olayı doğru ayırır; sınıflandırmayı diğer olaylara bağımsız aktaramaz.	Olaylara ilişkin değerlendirilebilir bir sınıflandırma sunmaz.
3. Olayları karşılaştırma ve gerekçelendirme	✓ ve X olaylarını kuvvet, yer değiştirme ve doğrultu bakımından karşılaştırır; özellikle sırt çantası örneğini bilimsel olarak doğru gerekçelendirir.	✓ ve X olayların temel farkını doğru açıklar; gerekçesinde bir ilişkiyi ayrıntılandırmadan bırakabilir.	Yer değiştirme olmayan olayları doğru açıklar; kuvvet doğrultusu farklı olan sırt çantası örneğini açıklamakta zorlanır ve geri bildirimle geliştirir.	Yönlendirmeyle iki olayı karşılaştırır; açıklaması hareket var/yok düzeyinde kalır.	Olaylar arasında değerlendirilebilir bir karşılaştırma veya gerekçe sunmaz.
4. Kuvvet ve yer değiştirmeye bağlı bilimsel çıkarım oluşturma	Sınıflandırma verilerinden hareketle fiziksel işin kuvvet ve kuvvet doğrultusundaki yer değiştirmeye bağlı olduğunu açık, tutarlı ve bilimsel bir sonuç cümlesiyle ifade eder.	Fiziksel işin kuvvet ve yer değiştirmeye bağlı olduğunu doğru ifade eder; doğrultu ilişkisini ayrıntılandırmadan bırakabilir.	Kuvvet veya yer değiştirmeden yalnız birini sonuç cümlesinin merkezine alır; geri bildirimle iki değişkeni ilişkilendirir.	Yönlendirmeyle kuvvet ile hareket arasında temel bir ilişki kurar; bilimsel çıkarımı eksik kalır.	Fiziksel işin bağlı olduğu faktörlere ilişkin değerlendirilebilir bir çıkarım sunmaz.
5. Tanılayıcı Dallanmış Ağaçta kavramsal karar verme	İfadeleri kuvvet–yer değiştirme ilişkisini kullanarak değerlendirir, D → Y → Y karar yoluyla 4. Çıkışa ulaşır ve kararlarının nedenini açıklar.	D → Y → Y yoluyla doğru çıkışa ulaşır; kararlarından birinin gerekçesi kısa kalabilir.	Karar yolunda bir kavramsal hata yapar; yanlış düğüm gösterildiğinde ilgili ilişkiyi yeniden değerlendirerek doğru yolu tamamlar.	Yönlendirmeyle ilk iki karar basamağından birini doğru gerekçelendirir; yolu bağımsız tamamlayamaz.	Tanılayıcı Dallanmış Ağaçta değerlendirilebilir bir karar yolu oluşturmaz.

Toplam Puan	..... / 20
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	17–20 Yetkin | 13–16 Yeterli | 8–12 Gelişmekte | 1–7 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi
Açıklama	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir. 0–Performans Gözlenmedi genel düzeyi yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt bulunmadığında kullanılır.

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

3. ETKİNLİK

Ünite Adı	Kuvvet ve Enerjiyi Keşfedelim
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	FB.7.2.3. Enerji dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu tümevarımsal akıl yürütebilme *a) Kinetik ve potansiyel enerjinin birbirine dönüşümüne yönelik örüntü bulur.* *b) Enerjinin korunumuna yönelik genelleme yapar.*

Etkinlik Adı: Enerji Dedektifleri

Kullanılacak Materyaller

Olay Kartları görseli (Ek-1)

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

Çalışma Kâğıdı (Ek-1), Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (Ek-2), Cevap Anahtarı / Kabul Ölçütleri (Ek-3), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-4)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-4'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Ek-1'deki Çalışma Kâğıdı öğrencilere dağıtılır. "Kayıp Enerjinin Gizemi" senaryosu ve Olay Kartları incelenir; enerjinin kaybolup kaybolmadığına ilişkin ilk düşüncelerin paylaşılması sağlanır.
3. Öğrencilerden dört olay için başlangıçtaki enerji türünü, hareket sırasında gerçekleşen enerji dönüşümünü ve son durumdaki enerji türünü belirlemeleri; kararlarını olay kartındaki yükseklik ve hız değişimleriyle kanıtlamaları istenir.
4. Öğrencilerin olaylar arasındaki ortak örüntüyü belirlemeleri ve bu örüntüden hareketle enerjinin korunumu hakkında bir genelleme yazmaları için süre verilir.
5. Ek-2'deki Tanılayıcı Dallanmış Ağaç bireysel olarak tamamlatılır. Öğrencilerin her ifadeye Doğru/Yanlış kararı vererek karar yolunu takip etmeleri ve ulaştıkları çıkışı belirtmeleri beklenir.

7. Yanlış karar yoluna ulaşan öğrencilerle ilgili ifade yeniden ele alınır; kısa bir yönlendirici sorudan sonra kararın ve gerekçenin yeniden değerlendirilmesine fırsat verilir.
8. Öğrencilere güçlü yönü ile gelişim ihtiyacını gösteren kısa sözlü geri bildirim verilir; bir veya en fazla iki kritik noktada düzeltme yapmasına olanak sağlanır. Düzeltilen bölüm kısa biçimde yeniden kontrol edilir.
8. Öğrenci çalışmaları Ek-4 Analitik Dereceli Puanlama Anahtarıyla değerlendirilir. Sonuçlar ölçüt profiline göre geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararlarında kullanılır.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim öğrenci performansına göre uyarlanır; güçlü yön ve kanıtı, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek, açık sonraki adımı içerir.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	Hız ve yükseklik değişimlerini enerji dönüşümüne doğru bağlamış, genellemeni kanıtla desteklemişsin. Salıncakta iniş ve çıkış yönlerini tek bir dönüşüm zincirinde daha açık gösterebilirsin.
Yeterli	Enerji türlerini doğru belirlemişsin; ancak kanıt sütununda yükseklik–hız bağını bir satırda eksik bırakmışsın. Kaykay satırını "yükseklik azalır → hız artar → potansiyel enerji kinetiğe dönüşür" zinciriyle tamamlayabilirsin.
Gelişmekte	Hareket eden cismi kinetik enerjiyle doğru ilişkilendirmişsin; yükselme sırasındaki dönüşüm yönünü ters yazmışsın. Salıncağın yukarı çıkışını yeniden inceleyip kinetik → potansiyel dönüşümünü yazabilirsin.
Başlangıç	Bir olayda hız artışını kinetik enerjiyle ilişkilendirmişsin; başlangıç ve son durumu ayırırken desteğe ihtiyaç duyuyorsun. Hız treninde en yüksek nokta ile iniş için enerji türlerini yeniden yazabilirsin.
Performans Gözlenmedi	Değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrencinin hız treni satırında başlangıçtaki enerji türünü yükseklik bilgisinden belirlemesine kısa destek verilebilir; ardından aynı satır yeniden tamamlatılabilir.

Yönlendirme:

- Tanılayıcı Dallanmış Ağaç etkinliğinde kinetik ve potansiyel enerji dönüşümlerini eksik veya yanlış yapılandırdığı belirlenen öğrencilerle olay kartları yeniden incelenebilir. Öğrencilerden olayların başlangıç, hareket sırası ve son durumundaki enerji türlerini yeniden belirlemeleri ve enerji dönüşümlerini çalışma kâğıdındaki kanıtlarla açıklamaları istenebilir.

- Enerjinin kaybolduğunu düşünen öğrencilerle, hız treni, salıncak, kaykay rampası ve yuvarlanan kaya örnekleri yeniden analiz edilebilir. Öğrencilerden her olayda enerjinin hangi enerji türüne dönüştüğünü belirlemeleri ve ulaştıkları sonucu gözlem verileriyle gerekçelendirmeleri istenebilir.
- Kinetik ve potansiyel enerji kavramlarını karıştıran öğrencilerden verilen olay kartlarını "kinetik enerjinin arttığı", "potansiyel enerjinin arttığı" ve "enerji dönüşümünün gerçekleştiği" durumlar şeklinde yeniden sınıflandırmaları ve yaptıkları sınıflandırmayı bilimsel açıklamalarla desteklemeleri istenebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- Enerji dönüşümlerini yapılandırmakta zorlanan öğrenciler için enerji dönüşümlerini gösteren basamaklandırılmış deney simülasyonları, kısa deney videoları veya kontrol çizelgeleri kullanılabilir.
- Öğrencilerden her olayda enerji türlerini sırasıyla belirlemeleri, dönüşümleri kontrol çizelgesine işlemeleri ve ulaştıkları sonucu yeniden açıklamaları istenebilir.

Zenginleştirme

- Öğrencilerden günlük yaşamda gerçekleşen farklı enerji dönüşümü örneklerini araştırmaları istenebilir.
- Öğrenciler farklı web araçlarını kullanarak kinetik ve potansiyel enerji dönüşümünü gösteren bir simülasyon veya model tasarlayabilir. Hazırladıkları çalışmada enerji dönüşüm sürecini bilimsel gerekçelerle açıklamaları ve arkadaşlarına sunmaları istenebilir.

EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI: ENERJİ DEDEKTİFİ

Öğrenci Adı Soyadı: _____ **Sınıfı:** _____

Aşağıdaki senaryoyu ve Olay Kartlarını dikkatlice inceleyiniz. Her olay için başlangıçtaki enerji türünü, hareket sırasında gerçekleşen enerji dönüşümünü ve son durumdaki enerji türünü belirleyiniz. Kararlarınızı olay kartındaki yükseklik ve hız değişimlerinden yararlanarak bilimsel kanıtlarla açıklayınız.

Kayıp Enerjinin Gizemi

Fen Bilimleri Araştırma Merkezindeki bilim insanları, hareket ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Hız treni, sarkaç, kaykay rampası ve yuvarlanan kaya örneklerini inceleyen bilim insanları arasında, "Enerji kaybolur." ve "Enerji kaybolmaz, farklı enerji türlerine dönüşebilir" görüşleri ortaya çıkmıştır. Verilen olayları inceleyerek kanıtlarınızdan yararlanınız ve enerjinin korunumu ile enerji dönüşümleri hakkında çıkarımlarda bulununuz.

OLAY KARTI 1

LUNAPARKTAKİ HIZ TRENİ

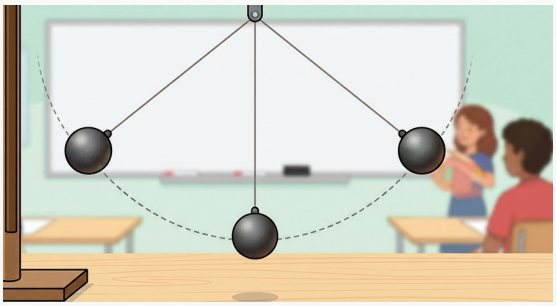
Lunaparktaki hız treni rayların en yüksek noktasında kısa bir süre durur. Daha sonra aşağı doğru hızlanarak iner. En alt noktaya ulaştığında çok hızlı hareket eder. Ardından yeniden yukarı çıkarken yavaşlar ve tekrar en yüksek noktaya yaklaştığında duracak şekilde hareketini tamamlar.



OLAY KARTI 2

SARKAÇ HAREKETİ

Bir sarkaç bilyesi en yüksek noktadayken kısa bir süre durur. Serbest bırakıldığında aşağı doğru hızlanarak iner ve en alt noktaya ulaştığında en yüksek hıza ulaşır. Ardından karşı tarafa doğru yükselirken yavaşlar ve en yüksek noktaya ulaştığında anlık olarak tekrar durur.



OLAY KARTI 3

KAYKAY RAMPASINDAKİ SPORCU



Bir kaykayçı rampanın tepesinden aşağı iner. Rampanın ortasında en yüksek hıza ulaşır. Karşı tarafa çıkarken yavaşlar ve en üst noktada kısa süre durur.

OLAY KARTI 4

DAĞDAN YUVARLANAN KAYA



Bir kaya dağın zirvesinden aşağı yuvarlanmaya başlar. İndikçe hızı artar. Düz zemine ulaştığında oldukça hılı hareket etmektedir.

EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI: ENERJİ DEDEKTİFİ

	Bölüm A			Bölüm B
Olay	**Başlangıçta enerji**	**Hareket sırasında enerji dönüşümü**	**Son durumda enerji**	**Kanıt**
Hız Treni				
Sarkaç				
Kaykay Rampası				
Yuvarlanan Kaya				

Bölüm C – Ortak Örüntü ve Genelleme

1. Dört olayda kinetik ve potansiyel enerji arasında gözlediğiniz ortak örüntüyü yazınız.

.....

.....

2. Bu örüntüden hareketle enerjinin korunumu hakkında bir genelleme yapınız.

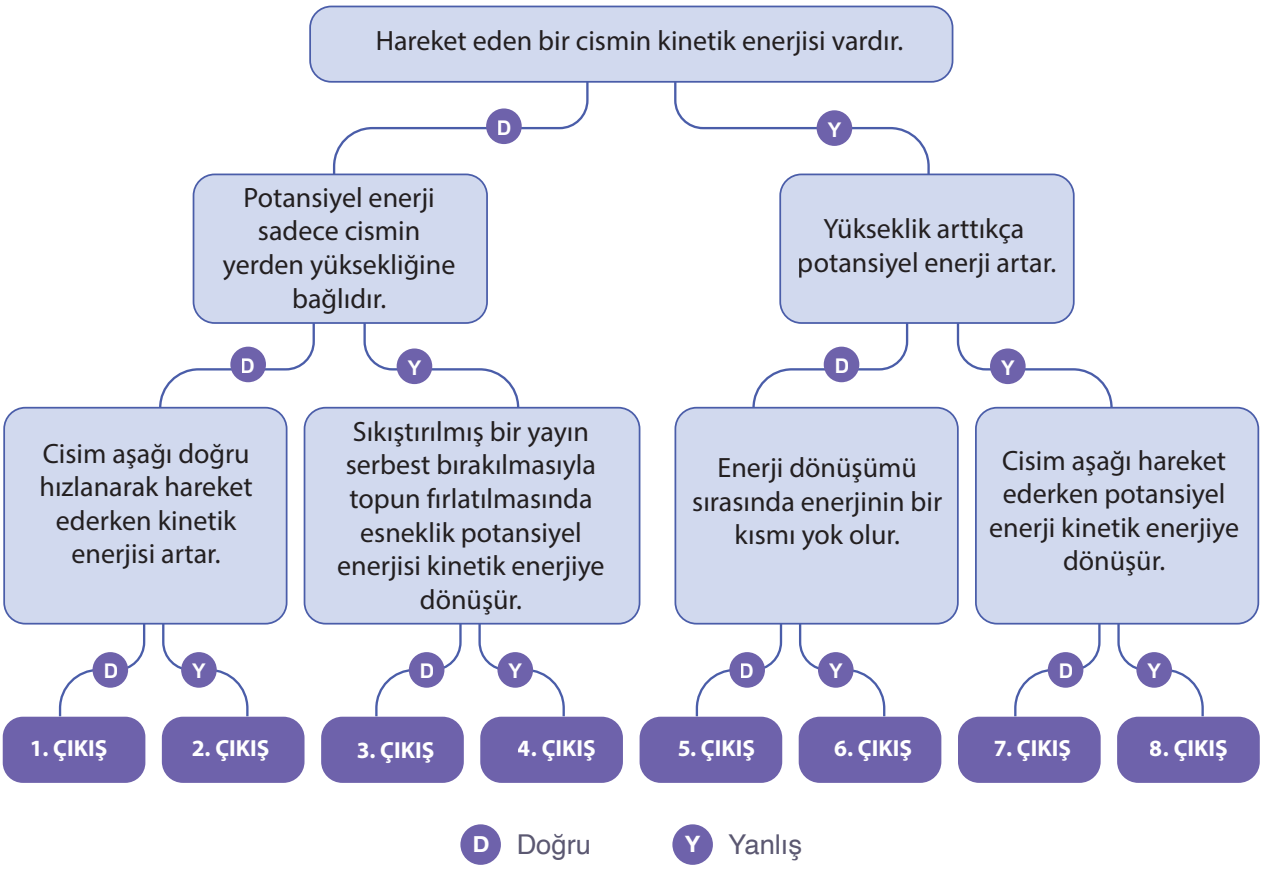
.....

.....

EK-2 TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ

Öğrenci Adı Soyadı: _____ **Sınıfı:** _____

Yönerge: Her ifade için Doğru (D) veya Yanlış (Y) kararı veriniz. Verdiğiniz karara göre sizi yönlendiren yolu takip ederek ulaştığınız çıkışı işaretleyiniz.



Ulaştığım çıkış:

.....

.....

Karar yolumu seçme gerekçem:

.....

.....

EK-3 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Genel kabul ilkesi

Öğrenci yanıtlarının aşağıdaki örneklerle kelimesi kelimesine aynı olması beklenmez. Olay kartlarındaki yükseklik ve hareket değişimlerinden yararlanarak kinetik–potansiyel enerji ilişkisini bilimsel olarak doğru kuran, kanıtı ile sonucunu tutarlı biçimde ilişkilendiren eşdeğer açıklamalar kabul edilir.

A. Çalışma Kâğıdı – Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütleri

Olay	Başlangıçtaki enerji	Hareket sırasında dönüşüm	Son durumdaki enerji	Beklenen kanıt / kabul ölçütü
Hız Treni	Potansiyel enerji	İnişte potansiyel → kinetik; yeniden yükselişte kinetik → potansiyel	Kaynak anahtar: Potansiyel enerji	Yükseklik azalırken hızın arttığını; yeniden yükselirken hızın azaldığını ve en üst noktada tekrar potansiyel enerjinin hakim olduğunu enerji dönüşümüyle ilişkilendirir.
Sarkaç	Potansiyel enerji	İnişte potansiyel → kinetik; yükselişte kinetik → potansiyel	Potansiyel enerji	En yüksek noktada hızın en az, alt noktada hızın en fazla olduğunu; iniş ve çıkışta dönüşüm yönünün değiştiğini açıklar.
Kaykay Rampası	Potansiyel enerji	İnişte potansiyel → kinetik; karşı rampada yükselirken kinetik → potansiyel	Kaynak anahtar: Potansiyel enerji	Rampadan inerken hızın arttığını, karşı rampada yükselirken hızın azaldığını ve en üst noktada anlık durmayla potansiyel enerjinin öne çıktığını enerji dönüşümüyle ilişkilendirir.
Yuvarlanan Kaya	Potansiyel enerji	Potansiyel → kinetik enerji	Kinetik enerji	Kaya aşağı yuvarlandıkça yüksekliğinin azaldığını ve hızının arttığını dönüşümün kanıtı olarak kullanır.

B. Ortak Örüntü ve Enerjinin Korunumu

Görev	Beklenen yanıt / kabul ölçütü
Ortak örüntü	Cisim aşağı inerken yüksekliği azalır; potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür ve hız artar. Cisim yeniden yükselirken kinetik enerji potansiyel enerjiye dönüşür ve hız azalır. Salıncak örneğinde bu dönüşüm iki yönlü olarak tekrarlanır.
Genelleme	Enerji yok olmaz; bir enerji türünden başka bir enerji türüne dönüşür. İdeal koşullarda kinetik ve potansiyel enerji birbirine dönüşürken toplam enerji korunur. Gerçek sistemlerde sürtünme nedeniyle mekanik enerjinin bir bölümü ısı ve ses gibi başka enerji türlerine dönüşebilir; toplam enerji yine korunur.

EK-3 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

C. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç – Beklenen Kararlar

İfade	Karar	Kabul gerekçesi
Hareket eden bir cismin kinetik enerjisi vardır.	D	Hareket, kinetik enerji ile ilişkilidir.
Potansiyel enerji sadece cismin yerden yüksekliğine bağlıdır.	Y	Çekim potansiyel enerjisinin büyüklüğü, cismin kütlesine ve yüksekliğine bağlı olarak değişir.
Yükseklik arttıkça potansiyel enerji artar.	D	Kütle ve yer çekimi koşulları aynıyken yükseklik artışı potansiyel enerjiyi artırır.
Cisim aşağı doğru hızlanarak hareket ederken kinetik enerjisi artar.	D	Verilen bağlamda cisim alçalırken potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşmesiyle hız artar.
Sıkıştırılmış bir yayın serbest bırakılmasıyla topun fırlatılmasında esneklik potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür.	D	Yay serbest bırakıldığında esneklik potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür.
Enerji dönüşümü sırasında enerjinin bir kısmı yok olur.	Y	Enerji yok olmaz; başka türlere dönüşür.
Cisim aşağı hareket ederken potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür.	D	Yükseklik azalırken potansiyel enerjinin bir bölümü kinetik enerjiye dönüşür.

Beklenen karar yolu: D → Y → D. Bu yol 3. çıkışa götürür. Kararların gerekçesini bilimsel olarak doğru açıklayan eşdeğer ifadeler kabul edilir.

EK-4 ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Değerlendirme ölçütü	4 – Yetkin	3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
Enerji türlerini belirleme	Dört olayın başlangıç ve son durumlarındaki enerji türlerini, olay kartındaki yükseklik ve hareket bilgisine dayanarak tutarlı biçimde belirler.	Enerji türlerini doğru belirler; bir olayda başlangıç ya da son anın yorumunu açıklarken kanıtı eksik bırakır.	Hareket eden durumları kinetik enerjiyle ilişkilendirir; ancak yüksekliğe bağlı potansiyel enerjiyi başlangıç ve son durumlarda tutarlı kullanamaz.	Yönlendirmeyle bir olayda yükseklik veya hareket ipucundan enerji türünü belirler; aynı ilişkiyi diğer olaylara aktaramaz.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir yanıt veya gözlenebilir performans bulunmaz.
Enerji dönüşümü örüntüsünü kurma	İnişte potansiyel → kinetik, yükselişte kinetik → potansiyel dönüşümünü doğru açıklar ve olaylar arasındaki ortak örüntüyü ifade eder.	Temel dönüşüm yönlerini doğru açıklar ve ortak örüntüyü belirtir; bir geçişin açıklamasını tamamlaması gerekir.	Potansiyelden kinetiğe dönüşümü açıklar; ters yönlü dönüşümü veya olaylar arasındaki ortak örüntüyü kurmakta zorlanır.	Yönlendirmeyle bir olayda enerji türlerinin değiştiğini fark eder ve tek bir dönüşüm yönünü ifade eder.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir yanıt veya gözlenebilir performans bulunmaz.
Kanıt kullanma ve gerekçelendirme	Her olayda yükseklik ve hız değişiminden uygun kanıt seçer; kanıtın enerji dönüşümünü nasıl gösterdiğini neden-sonuç ilişkisiyle açıklar.	Uygun yükseklik veya hız kanıtlarını kullanır; kanıt ile enerji dönüşümü arasındaki bağı bir olayda daha açık kurması gerekir.	Yükseklik ya da hız değişimini kanıt olarak belirtir; bu değişimin enerji türüyle ilişkisini açıklamada eksiklik gösterir.	Yönlendirmeyle bir olay kartından ilgili bir yükseklik veya hız ipucunu seçer ancak sonucu kanıtla ilişkilendiremez.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir yanıt veya gözlenebilir performans bulunmaz.
Enerjinin korunumu genellemesi	Farklı olaylardaki dönüşümlerden hareketle enerjinin yok olmadığını, başka enerji türlerine dönüşerek korunduğunu bilimsel ve tutarlı biçimde geneller.	Enerjinin korunduğu genellemesini doğru yapar ve en az bir olayla ilişkilendirir; genellemenin kanıt bağını genişletmesi gerekir.	Enerjinin korunduğunu ifade eder; ancak bunu olaylardaki dönüşüm örüntüsünden türetmek yerine açıklamasız bir sonuç olarak yazar.	Yönlendirmeyle "enerji kaybolmaz" sonucuna ulaşır; dönüşüm ile korunum arasındaki ilişkiyi açıklayamaz.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir yanıt veya gözlenebilir performans bulunmaz.
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç kararları	D → Y → D karar yolunu izleyerek 3. çıkışa ulaşır ve üç kararı kinetik–potansiyel enerji ilişkileriyle doğru gerekçelendirir.	Doğru karar yoluyla 3. çıkışa ulaşır; kararlarından birinin bilimsel gerekçesini eksik açıklar.	Kinetik veya potansiyel enerjiye ilişkin doğru kararlar verir; ancak bir kavramsal yanılgı nedeniyle doğru çıkışa ulaşamaz.	Yönlendirmeyle karar basamaklarından birini bilimsel kavrama dayanarak doğru değerlendirir; karar yolunu bağımsız tamamlayamaz.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir karar yolu veya gerekçe bulunmaz.

Toplam Puan	..... / 20
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	17–20 Yetkin | 12–16 Yeterli | 6–11 Gelişmekte | 1–5 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt yoksa)
Açıklama	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir. Bir veya birkaç ölçütte 0 bulunması genel düzeyi otomatik olarak Performans Gözlenmedi yapmaz.

4. ETKİNLİK

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

Ünite Adı	Vücudumuzdaki Sistemler
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	FB.7.3.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model üzerinde gözlemleyebilme *a) Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların niteliklerini tanımlar.* *b) Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde inceleyerek gözlem verilerini kaydeder.* *c) Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini açıklar.*

Etkinlik Adı: Sindirim Navigasyonu "Rota Oluşturuldu"

Kullanılacak Materyaller

Atık malzemeler (kumaş, sünger, hortum, ip, karton vb.), yapıştırıcı/bant, Organ Kayıt Defteri (Ek-1), insan vücudu posteri/sindirim sistemi şeması

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

Sindirim Sistemi Çalışma Kâğıdı (Ek-2), Cevap Anahtarı / Kabul Ölçütleri (Ek-3), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-4)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-4'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Etkinlikten önce sınıf heterojen gruplara ayrılır; sindirim sistemi organlarının yer aldığı kapalı kartlar kura ile gruplara dağıtılır. Gruplardan kendilerine verilen organın yapısı ve görevi hakkında araştırma yapmaları, model için gerekli atık materyalleri hazırlamaları istenir.
3. Ek-1 Organ Kayıt Defteri gruplara verilir. Öğrencilerin araştırma sürecinde edindikleri bilgileri, kullanacakları materyalleri, seçme gerekçelerini ve model tasarım planlarını bu forma kaydetmeleri sağlanır. Ek-1 hazırlık ve planlama amacıyla kullanılır; ayrı bir puanlama yapılmaz.
4. Gruplardan hazırladıkları atık materyallerle kendilerine verilen sindirim sistemi organının üç boyutlu modelini oluşturmaları istenir. Modelin organın temel niteliğini ve görevini açıklamaya yardımcı olacak biçimde hazırlanması beklenir.

5. Gruplar modellerini sınıfta sunar; organın temel niteliklerini, görevini ve sindirim sistemindeki yerini açıklar. Modeller öğretmen rehberliğinde insan vücudu posteri veya sindirim sistemi şeması üzerinde uygun konumlara yerleştirilerek ortak bir sindirim sistemi modeli oluşturulur.
6. Öğrencilerin Ek-2 Bölüm A'daki kaynak çalışma kâğıdını bireysel olarak tamamlamaları istenir. Ardından Bölüm B'de ortak model üzerinde ağız, yemek borusu, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsağı inceleyerek sıra/konum, gözlenen nitelik ve görev bilgilerini kaydetmeleri sağlanır.
7. Öğrencilere güçlü yönü ile gelişim ihtiyacını gösteren kısa sözlü geri bildirim verilir; bir veya en fazla iki kritik noktada düzeltme yapmasına olanak sağlanır. Düzeltilen bölüm kısa biçimde yeniden kontrol edilir.
8. Geri bildirim sonrası düzeltilmiş öğrenci ürünleri Ek-4Analitik Dereceli Puanlama Anahtarıyla bir kez değerlendirilir. Sonuçlar ölçüt profiline göre geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararlarında kullanılır.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim örnekleri öğrenci performansına göre uyarlanır. Her geri bildirim güçlü yön ve kanıtı, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek bir sonraki adımı içerir.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	Organ sırasını ve sindirim olaylarını doğru ilişkilendirmişsin. Bir görev açıklamanı modelde gözlediğin yapıyla kanıtlayarak daha açık yazabilirsin.
Yeterli	Organları model üzerinde doğru sırada göstermiş ve görevlerini açıklamışsın. Eksik kalan bir sindirim satırını model ve sınıf sunumuyla karşılaştırarak tamamlayabilirsin.
Gelişmekte	Ağız ve midenin sindirimde görev aldığını doğru belirtmişsin; besin içeriklerini organlarla eşleştirirken karışıklık var. Bir satırı sınıf sunumuyla karşılaştırıp yeniden düzenleyebilirsin.
Başlangıç	Modelde bazı organları doğru adlandırmışsın; sıra ve görev bağlantısında desteğe ihtiyaç duyuyorsun. Ağızdan başlayıp ilk iki organın sırasını ve görevini yeniden kaydedebilirsin.
Performans Gözlenmedi	Değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Model üzerinde ağız ve mideyi bulması için öğrenciye kısa destek verilebilir; ardından sıra ve görev kaydını yeniden yapması sağlanabilir.

Yönlendirme:

- Araştırma ve kavramsal analiz sürecinde organın yapısı, görevi veya sindirim türünü eksik ya da yanlış açıkladığı belirlenen öğrencilerle güvenilir kaynaklar yeniden incelenebilir. Öğrencilerden organın fiziksel veya kimyasal sindirimdeki görevini yeniden belirlemeleri ve model ile bilimsel bilgiler arasındaki ilişkiyi açıklamaları istenebilir.
- Model oluşturma sürecinde organın yapısını ve çalışma prensibini doğru yansıtamayan öğrencilerden modellerini yeniden incelemeleri istenebilir. Organın görevini ve yapısını daha doğru temsil edecek şekilde modellerini düzenlemeleri ve yaptıkları değişiklikleri bilimsel gerekçelerle açıklamaları sağlanabilir.
- Sürdürülebilirlik ve materyal seçimi konusunda eksiklik gösteren öğrencilerle kullanılan malzemeler yeniden değerlendirilebilir. Öğrencilerden yeni malzemeler yerine geri dönüşüm veya atık materyaller kullanabilecekleri alternatifleri belirlemeleri ve bu tercihlerin sürdürülebilirliğe katkısını açıklamaları istenebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- Sindirim sistemi organlarının sırasını ve görevlerini yapılandırmakta zorlanan öğrenciler için organların doğru dizilişini ve görevlerini gösteren etkileşimli görsel şemalar, sindirim sürecini adım adım açıklayan video destekli animasyonlar veya görev eşleştirme kartları kullanılabilir.
- Öğrencilerden sindirim sistemi organlarını doğru sırayla yerleştirmeleri, her organı görevyle eşleştirmeleri ve besinin izlediği yolu adım adım açıklayarak sindirim sürecini yeniden yapılandırmaları istenebilir.

Zenginleştirme

- Öğrencilerden sindirim sistemi organlarının görevleri ve besinlerin sindirim süreciyle ilgili günlük yaşam örneklerini araştırmaları istenebilir.
- Öğrenciler dijital araçları kullanarak sindirim sistemi organlarının görevlerini ve besinlerin izlediği yolu gösteren etkileşimli bir simülasyon, oyun veya dijital model tasarlayabilir. Hazırladıkları çalışmada fiziksel ve kimyasal sindirim olaylarını bilimsel gerekçelerle açıklamaları ve arkadaşlarına sunmaları istenebilir.

EK-1 SİNDİRİM SİSTEMİ ORGAN KAYIT DEFTERİ

Öğrenci Adı Soyadı: _____ **Sınıfı:** _____

Aşağıdaki Model Hazırlık Formunu araştırma sürecinde edindiğiniz bilgiler doğrultusunda grup arkadaşlarınızla iş birliği içinde doldurunuz. Organın temel görevini belirleyiniz, model yapımında kullanacağınız materyalleri planlayınız, seçtiğiniz materyallerin organın yapısını veya görevini nasıl temsil edeceğini açıklayınız ve formun sonundaki bölüme modelinizin basit bir taslak çizimini yapınız. Hazırladığınız planı model oluşturma sürecinde rehber olarak kullanınız.

Planlama Bölümü	Cevabınız
Organ Adı	
Organın Görevi	
Kullanılacak Materyaller	
Sürdürülebilirlik Notu (Bu malzeme geri dönüştürülebilir bir malzeme mi?)	
Materyalin Seçilme Gerekçesi	
Model Tasarım Planı (Modelinizi kısaca nasıl oluşturacaksınız?)	
Modelin Basit Çizimi	

EK-2 SİNDİRİM SİSTEMİ ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrenci Adı Soyadı: _____ **Sınıfı:** _____

Bölüm A – Sindirim Olaylarını Belirliyorum

Aşağıdaki tabloda yer alan sindirim sistemi organlarını inceleyiniz. Her organ için kimyasal sindirime uğrayan besin içeriklerini yazınız. Fiziksel ve kimyasal sindirimin gerçekleşip gerçekleşmediğini uygun kutucuğu işaretleyerek belirtiniz. Çalışma kâğıdını bireysel olarak tamamlayınız.

Organ Adı	Kimyasal Sindirime Uğrayan Besin İçerikleri	Fiziksel Sindirim Var mı?	Kimyasal Sindirim Var mı?
Ağız		☐ Evet ☐ Hayır	☐ Evet ☐ Hayır
Yemek Borusu		☐ Evet ☐ Hayır	☐ Evet ☐ Hayır
Mide		☐ Evet ☐ Hayır	☐ Evet ☐ Hayır
İnce Bağırsak		☐ Evet ☐ Hayır	☐ Evet ☐ Hayır
Kalın Bağırsak		☐ Evet ☐ Hayır	☐ Evet ☐ Hayır

Bölüm B – Model Üzerinde Gözlem ve Görev Kaydı

Yönerge: Sınıfta oluşturulan ortak sindirim sistemi modelini inceleyiniz. Aşağıdaki organların model üzerindeki sırasını/konumunu, gözlediğiniz temel niteliği ve sınıf sunumlarında açıklanan temel görevini kısaca kaydediniz.

Organ	Modeldeki sıra/konum gözlemim	Gözlediğim temel nitelik	Temel görevini açıklıyorum
Ağız			
Yemek Borusu			
Mide			
İnce Bağırsak			
Kalın Bağırsak			

EK-3 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Genel kabul ilkesi

Öğrenci yanıtlarının aşağıdaki ifadelerle kelimesi kelimesine aynı olması beklenmez. Çalışma kâğıdındaki sindirim türü ve besin içeriği ilişkilerini doğru veren; model üzerinde yaptığı gözlemi organın sırası, niteliği ve göreviyle tutarlı biçimde kaydeden bilimsel açıdan eşdeğer yanıtlar kabul edilir.

A. Bölüm A – Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütleri

Organ Adı	Kimyasal sindirime uğrayan besin içeriği	Fiziksel sindirim	Kimyasal sindirim
Ağız	Karbonhidrat	Evet	Evet
Yemek Borusu	Yok / Sindirim gerçekleşmez	Hayır	Hayır
Mide	Protein	Evet	Evet
İnce Bağırsak	Karbonhidrat, protein ve yağ	Evet	Evet
Kalın Bağırsak	Yok / Sindirim gerçekleşmez	Hayır	Hayır

B. Bölüm B – Model Üzerinde Gözlem / Kabul Ölçütleri

Gözlem alanı	Kabul ölçütü
Sıra / konum	Öğrenci, kaynak etkinlikte model üzerinde kullanılan ağız, yemek borusu, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsağı ortak modelde birbirine göre tutarlı bir sıra/konumla kaydeder.
Temel nitelik	Öğrencinin kaydı, modelde gözleyebildiği yapı özelliği ile sınıf sunumunda doğrulanan bilgi arasında tutarlılık gösterir. Görsel biçim, bağlantı, genişlik/uzunluk gibi modelde gözlenebilir bir nitelik kabul edilebilir.
Temel görev	Öğrencinin görev açıklaması, grubun araştırma sürecinde kullandığı güvenilir kaynak ve öğretmen tarafından sınıf sunumunda doğrulanan bilimsel bilgiyle uyumludur.
Model–bilgi ilişkisi	Öğrenci en az bir organ için modelde gözlediği yapı/nitelik ile o organın görev açıklaması arasında anlamlı bir ilişki kurar; gerekirse kısa öğretmen yönlendirmesiyle açıklamasını düzeltir.

EK-4 ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Değerlendirme ölçütü	4 – Yetkin	3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
Organların niteliklerini tanımlama	Model ve sınıf sunumlarından yararlanarak organların ayırt edici niteliklerini doğru, açık ve organla uyumlu biçimde tanımlar.	Organların temel niteliklerini doğru tanımlar; bir organın niteliğini açıklarken ayrıntı veya ifade eksikliği bulunur.	Bazı organları ayırt eden nitelikleri belirtir; nitelikleri organlarla eşleştirirken karışıklık gösterir.	Yönlendirmeyle bir organın modelde görülen temel bir niteliğini tanımlar; aynı yaklaşımı diğer organlara bağımsız aktaramaz.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir tanımlama veya gözlenebilir performans bulunmaz.
Model üzerinde gözlem verisi kaydetme	Ağız, yemek borusu, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsağı model üzerinde inceleyerek sıra/konum ve gözlenebilir nitelik kayıtlarını tutarlı biçimde tamamlar.	Organların sıra/konum kayıtlarını doğru tamamlar; bir gözlenebilir nitelik kaydını daha açık ifade etmesi gerekir.	Model üzerinde organların bir bölümünü doğru sıralar ve bazı gözlem verilerini kaydeder; kayıtlarında sıra veya nitelik karışıklıkları bulunur.	Yönlendirmeyle model üzerinde iki organı bulur ve bunlardan biri için gözlenebilir bir nitelik kaydeder.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir gözlem kaydı veya gözlenebilir performans bulunmaz.
Organların görevlerini açıklama	Modeldeki organların temel görevlerini bilimsel kavramlarla doğru açıklar ve açıklamalarını ilgili organla tutarlı biçimde ilişkilendirir.	Organların temel görevlerini doğru açıklar; bir organın görev açıklamasında sınırlı bir eksiklik bulunur.	Bazı organların görevlerini doğru belirtir; görevleri organlarla ilişkilendirirken karışıklık veya eksik açıklama gösterir.	Yönlendirmeyle bir organın temel görevini anlamlı biçimde açıklar; diğer organların görevlerini ayırt etmekte zorlanır.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir görev açıklaması veya gözlenebilir performans bulunmaz.
Sindirim türü ve besin içeriğini ilişkilendirme	Çalışma kâğıdındaki organları kimyasal sindirime uğrayan besin içerikleri ve fiziksel/kimyasal sindirim durumlarıyla kaynak kabul ölçütlerine göre tutarlı biçimde ilişkilendirir.	İlişkileri genel olarak doğru kurar; tek bir organ satırında bir sindirim türü veya besin içeriği eşleştirmesini düzeltmesi gerekir.	Bazı organlarda doğru eşleştirme yapar; fiziksel–kimyasal sindirim ayrımı veya besin içeriği ilişkisinde birden fazla karışıklık gösterir.	Yönlendirmeyle bir organ satırında besin içeriği veya sindirim türü eşleştirmesini doğru yapar; tabloyu bağımsız tamamlayamaz.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir çalışma kâğıdı yanıtı bulunmaz.
Model, gözlem ve açıklamayı ilişkilendirme	Modelde gözlediği yapı/nitelik, organın görevi ve çalışma kâğıdındaki sindirim bilgisi arasında bilimsel ve tutarlı bağlantılar kurar.	Model gözlemi ile görev açıklamasını doğru ilişkilendirir; çalışma kâğıdındaki sindirim bilgisiyle bağlantıyı bir örnekte daha açık kurması gerekir.	Model ile görev veya sindirim bilgisi arasında tek bir doğru bağlantı kurar; diğer açıklamalarda ilişkiyi gerekçelendirmekte zorlanır.	Yönlendirmeyle modeldeki bir gözlemi ilgili organın görevyle ilişkilendirir; gerekçeyi bağımsız geliştiremez.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir ilişkilendirme veya gerekçe bulunmaz.

Toplam Puan	..... / 20
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	17–20 Yetkin | 12–16 Yeterli | 6–11 Gelişmekte | 1–5 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt yoksa)
Açıklama	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir. Bir veya birkaç ölçütte 0 bulunması genel düzeyi otomatik olarak Performans Gözlenmedi yapmaz.

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

5. ETKİNLİK

Ünite Adı	Vücudumuzdaki Sistemler
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	FB.7.3.4. Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini tartışabilme *a) Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini tartışabilme.* *b) Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemine yönelik mantıksal çelişkileri tespit eder.* *c) Kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemi konusunda geçerli fikirler oluşturur.*

Etkinlik Adı: Kan Bağışı: Bir Tercih mi, Toplumsal Sorumluluk mu?

Kullanılacak Materyaller

Kan Bağışı: Bir Tercih mi, Toplumsal Sorumluluk mu? Etkinlik Yönergesi ve Hareket Ayakkabısı Kartları (Ek-1)

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

Yapılandırılmış Grid (Ek-2), Cevap Anahtarı / Kabul Ölçütleri (Ek-3), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-4)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-4'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Ek-1'deki problem durumu sınıfta okunur. Kan stoklarının kritik düzeye düştüğü bir şehirde öğrencilerin "Toplumsal Dayanışma Ekibi" olarak çözüm üretecekleri açıklanır.
3. Öğrenciler altı gruba ayrılır ve her gruba Ek-1'deki Hareket Ayakkabısı Kartlarından biri verilir. Grupların kartlarında yer alan soru ve görevleri incelemeleri, istenen ürünü hazırlamaları için süre verilir.
4. Gruplardan hazırladıkları süreç şeması, bilgi afişi, etkinlik planı, acil eylem planı, empati mektubu veya ortak karar bildirisi ürünlerini sınıfa sunmaları istenir. Açıklamalarda kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemiyle ilişki kurulması beklenir.

5. Mor Binici Çizmesi grubunun diğer grup sunumlarını inceleyerek en etkili çözüm, uygulanması gereken fikir ve toplumun ortak sorumluluğuna ilişkin kararını gerekçelendirmesi sağlanır.
6. Öğrencilere Ek-2 Yapılandırılmış Grid bireysel olarak uygulanır. Öğrencilerden doğru bilgileri, toplumsal dayanışmayı destekleyen ifadeleri, kaynak etkinlikte mantıksal çelişki olarak ele alınan ifadeyi ve yanlış bilgileri kutu numaralarıyla belirlemeleri istenir.
7. Grup ürünleri, sunumlar ve Yapılandırılmış Grid yanıtları incelenerek öğrencilere güçlü yönü ile gelişim ihtiyacını gösteren kısa sözlü geri bildirim verilir; bir veya en fazla iki kritik noktada düzeltme yapmasına olanak sağlanır. Düzeltilen bölüm kısa biçimde yeniden kontrol edilir.
8. Geri bildirim sonrası düzeltilmiş öğrenci ürünleri Ek-5 Analitik Dereceli Puanlama Anahtarıyla bir kez değerlendirilir. Sonuçlar ölçüt profiline göre geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararlarında kullanılır.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Örnekler öğrenci performansına göre uyarlanır. Her geri bildirim güçlü yön ve kanıtı, gelişim ihtiyacı ve uygulanabilir tek bir sonraki adımı içerir.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	Kan bağışını ortak sorumlulukla gerekçeli ilişkilendirmiş ve grup kararını kanıtla desteklemişsin. Aynı gerekçeyi yeni bir duruma aktararak kısa bir karşı görüş yanıtı oluşturabilirsin.
Yeterli	Kan bağışının toplumsal yararını doğru açıklamış ve uygulanabilir bir fikir önermişsin. Fikrinin uygulanabilirliğini grup ürünündeki bir kanıtla ilişkilendirebilirsin.
Gelişmekte	Yardımlaşma bağlantın doğru; neden-sonuç ve karar gerekçen eksik. Seçtiğin çözümün kimi ve nasıl etkilediğini ekleyip yanıtını düzenleyebilirsin.
Başlangıç	Kan bağışının önemli olduğuna ilişkin anlamlı bir fikir var; dayanışma bağlantısı açık değil. "Ortak sorumluluk" kavramıyla bir gerekçe ekleyebilirsin.
Performans Gözlenmedi	Değerlendirilebilir bir yanıt olmadığında bu düzey kullanılır. Bir kart görevi seçilerek öğrenciye kısa destek verilebilir, öğrenci tek gerekçeli yanıt ürettikten sonra yeniden kontrol yapılır.

Farklılaştırma

Destekleme

- Altı Şapka ile Düşün Etkinliği kapsamında kaynakta verilen görevler kullanılabilir: Yeşil – "Kan bağışını artırmak için yeni fikir üretin."; Kırmızı – "Kan vermek isteyen bir kişi neler hissedebilir?"; Siyah – "Kan bağışı yapılmazsa ne olur?"; Sarı – "Kan bağışının topluma faydaları nelerdir?".
- Şarkı Etkinliğinde öğrencilerden kan bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini yansıtan kısa bir şarkı ya da şiir oluşturmaları istenebilir; çalışma sınıfta okunabilir veya Web 2.0 araçlarıyla seslendirilebilir

Zenginleştirme

- Kamu Spotu Tasarla Etkinliğinde gruplar okulda uygulanabilecek bir kan bağışı farkındalık kampanyası tasarlayabilir. Afiş, broşür, slogan, kısa video veya okul anons metninden birini seçmeleri; amaç, hedef kitle, teşvik yolu ve bilimsel dayanağı açıklamaları istenebilir.
- Kan Bağışı Kodlama Etkinliğinde öğrencilerden doğru/yanlış bilgiler, çelişkili ifadeler veya çözüm seçeneklerini sınıflandırmaya dayalı basit bir oyun tasarlamaları istenebilir. Öğretmen örnek kod verebilir ya da kod yazmaya teşvik edebilir.

EK-1 KAN BAĞIŞI: BİR TERCİH Mİ, TOPLUMSAL SORUMLULUK MU? ETKİNLİK YÖNERGESİ VE HAREKET AYAKKABISI KARTLARI

Problem Durumu

"Bir şehirde kan stokları kritik seviyeye düşmüştür. Hastaneler acil kan bağışı çağrısı yapmaktadır. Siz, bu soruna çözüm üretmek için oluşturulan Toplumsal Dayanışma Ekibi'nin üyelerisiniz."

Her grup bir ayakkabıyı temsil eder ve kendi bakış açısıyla çözüm üretir. Gruplara aşağıdaki kaynak kartlar dağıtılır.











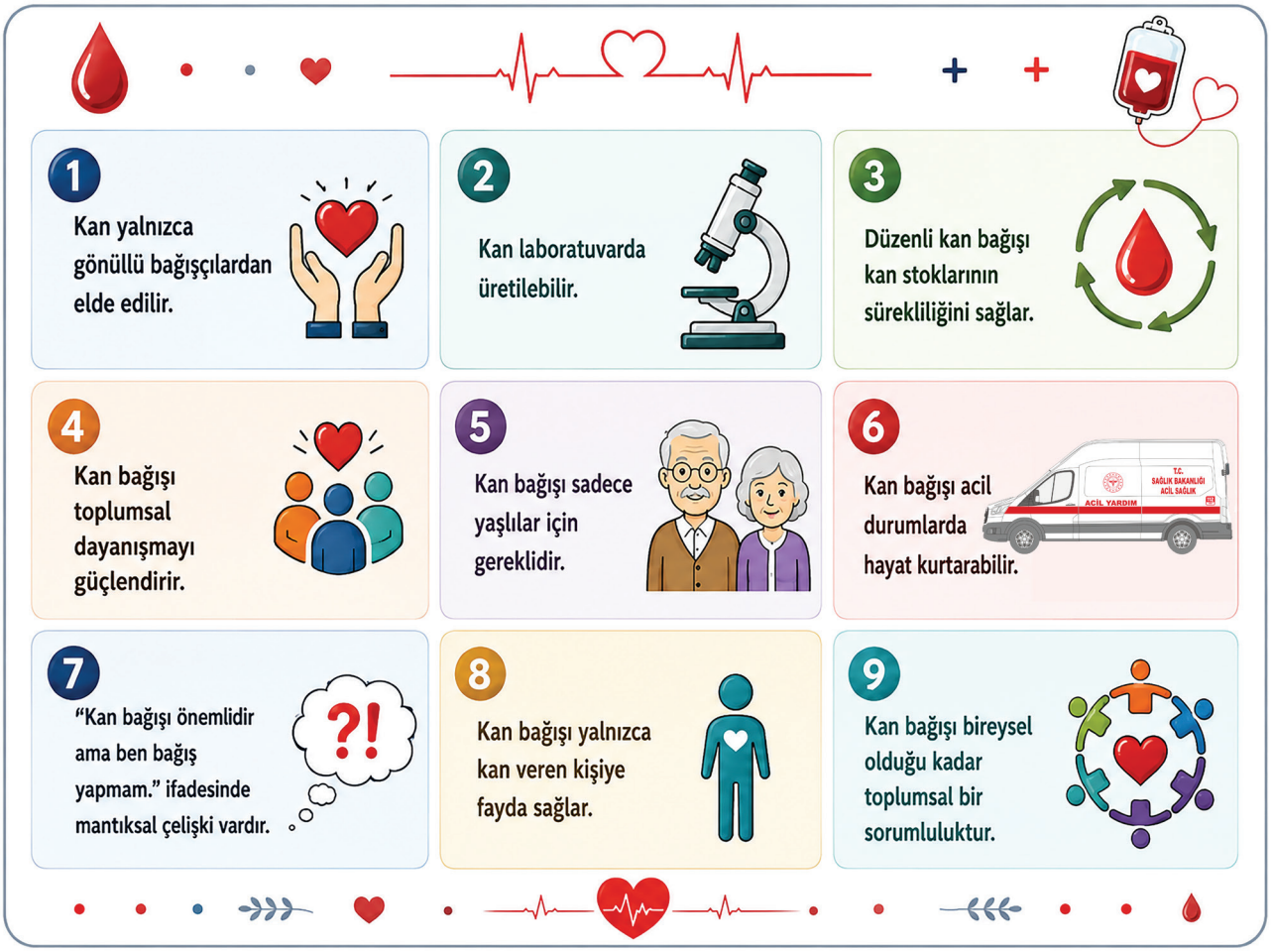


Etkinlik Sonu: *"Kan bağışı, farklı bireylerin ortak sorumluluk almasıyla güçlenen bir toplumsal dayanışma örneğidir."*

EK-2 YAPILANDIRILMIŞ GRİD

Öğrenci Adı Soyadı: _____ **Sınıfı:** _____

Yönerge: Aşağıdaki kutucuklarda verilen ifadeleri inceleyiniz. Soruların doğru cevaplarını kutu numaralarını yazarak cevaplayınız.



1. Kan bağışıyla ilgili doğru bilgileri gösteren kutu numaralarını yazınız.

Cevap: _____

2. Kan bağışının toplumsal dayanışmayı desteklediğini gösteren kutu numaralarını yazınız.

Cevap: _____

3. Mantıksal çelişki içeren durumu gösteren kutu numarasını yazınız.

Cevap: _____

4. Yanlış bilgi içeren kutu numaralarını yazınız.

Cevap: _____

EK-3 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Genel kabul ilkesi

Öğrenci ürün ve açıklamalarının aşağıdaki ifadelerle kelimesi kelimesine aynı olması beklenmez. Kaynak etkinlikte verilen bilgi, örnek ve görevlerle tutarlı; kan bağışının toplumsal dayanışma boyutunu açık biçimde ilişkilendiren ve bilimsel açıdan eşdeğer yanıtlar kabul edilir. Kaynakta kesin yanıtı verilmeyen maddeler için yeni bilgi üretilmemiştir.

A. Hareket Ayakkabısı Kartları – Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütleri

Kart / görev	Kaynakta verilen beklenen yanıt	Kabul ölçütü
1. Lacivert Resmî Ayakkabı – Planla	Kan bağış merkezine başvurulur; uygunluk değerlendirmesi yapılır; kan bağışı gerçekleştirilir; kan test edilir ve ihtiyaç sahibine ulaştırılır.	Süreç şeması kaynakta verilen dört aşamayı mantıklı sırayla gösterir. "Kimler kan bağışı yapabilir?" ve "hangi kurallar uygulanır?" sorularının kesin yanıtı kaynak cevap anahtarında verilmediğinden bu ayrıntılar uygulama öncesinde öğretmenin kullanacağı güvenilir/güncel kaynağa göre kontrol edilir.
2. Gri Spor Ayakkabı – Araştır	Kan yapay olarak üretilemez; kan yalnızca gönüllü bağışçılardan elde edilir; kan ameliyat, kaza, doğum ve çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılır; düzenli kan bağışı hayat kurtarır.	Bilgi afişi kaynakta verilen bu temel noktaları çelişkisiz biçimde açıklar. "Bir ünite kan kaç kişiye yardım edebilir?" sorusunun kesin yanıtı kaynak cevap anahtarında verilmediğinden öğretmen tarafından güncel yetkili kaynakla doğrulanmadan sabit bir sayı kabul ölçütü olarak kullanılmaz.
3. Kahverengi Doğa Yürüyüşü Ayakkabısı – Çözüm Üret	Kan bağışı farkındalık afişi hazırlama; bilgilendirme semineri düzenleme; okul panosu hazırlama; Kızılay ile iş birliği yapma; sosyal medya farkındalık kampanyası hazırlama.	Etkinlik planında okul ortamında uygulanabilir bir çözüm, yapılacak çalışma ve kan bağışı bilincini artırma amacı açıkça belirtilir. Kaynaktaki örneklerden biri veya aynı amaca hizmet eden eşdeğer bir fikir kabul edilir.
4. Turuncu Lastik Çizme – Acil Durum	Kan stokları azalır; hastaların tedavisi aksayabilir; acil ameliyatlar ertelenebilir; daha fazla gönüllü bağışçıya ihtiyaç duyulur; toplum bilinçlendirilmelidir.	Acil eylem planı "hiç kimse kan bağışı yapmıyor" durumunun sonuçlarını neden-sonuç ilişkisiyle açıklar ve ilk çözüm olarak bağışçı ihtiyacını/toplumsal bilinçlendirmeyi karşılayan uygulanabilir bir adım önerir.
5. Pembe Ev Terliği – Empati Kur	Endişelenirdim; umutlu olmak isterdim; bana yardım edilmesini beklerdim; bağış yapan kişiye teşekkür ederdim; kendimi güvende hissederdim.	Mektup seçilen kişinin bakış açısından yazılır; duygu ve ihtiyaçlar kan bekleme/bağış süreciyle tutarlıdır. Kaynaktaki duyguların tamamını kullanmak zorunlu değildir; bağlama uygun eşdeğer ifadeler kabul edilir.
6. Mor Binici Çizmesi – Karar Ver	Kaynakta iki ifade için "çelişki vardır" yanıtı verilir. Gerekçeler karşılıklılık, ortak sorumluluk ve toplumsal dayanışma ilkelerine dayandırılır.	Ortak karar bildirisinde diğer grup ürünlerinden bir çözüm seçilir, seçimin gerekçesi açıklanır ve toplumun ortak sorumluluğuna ilişkin geçerli bir fikir oluşturulur. Kaynakta verilen iki ifade çelişki olarak belirlenip kaynak gerekçesiyle açıklanır.

EK-3 Cevap Anahtarı / Kabul Ölçütleri (Devam)

B. Yapılandırılmış Grid – Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütleri

Soru	Beklenen yanıt	Kabul ölçütü
1	1 – 3 – 4 – 6 – 9	Doğru bilgileri gösteren kaynak kutularının tamamı seçilir; yanlış bilgi kutuları eklenmez.
2	3 – 4 – 6 – 9	Kan bağışının toplumsal dayanışmayı desteklediğini gösteren kaynak kutuları seçilir; başka kutu eklenmez.
3	7	Kaynak etkinlikte mantıksal çelişki olarak kabul edilen 7 numaralı kutu seçilir.
4	2 – 5 – 8	Kaynak etkinlikte yanlış bilgi olarak verilen 2, 5 ve 8 numaralı kutular seçilir; başka kutu eklenmez.

EK-4 ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Değerlendirme ölçütü	4 – Yetkin	3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
Kan bağışı süreci ve temel bilgileri açıklama	Kan bağışı sürecini başvuru–uygunluk değerlendirmesi–bağış–test/ulaştırma sırasıyla açıklar; kanın üretilememesi, stok gereksinimi ve kullanım durumlarını kaynak etkinlikle tutarlı biçimde ilişkilendirir.	Sürecin ana sırasını ve temel bilgileri doğru açıklar; bir ayrıntıyı daha açık gerekçelendirmesi gerekir.	Süreçten iki aşamayı doğru sıralar ve bir temel bilgiyi doğru kullanır; diğer bağlantılarda karışıklık bulunur.	Yönlendirmeyle bir süreç aşamasını ve kan bağışına ilişkin bir temel bilgiyi doğru belirtir; açıklamayı bütünleştiremez.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir ürün, sözlü açıklama veya yazılı kanıt bulunmaz.
Toplumsal dayanışma açısından önemini tartışma	Kan bağışını ortak sorumluluk, yardımlaşma ve toplumdaki kan ihtiyacının karşılanmasıyla ilişkilendirir; görüşünü gerekçelendirir ve farklı bir görüşe tutarlı yanıt verir.	Kan bağışının toplumsal dayanışmadaki önemini açıklar ve gerekçe sunar; farklı görüşle bağlantısında sınırlı açıklama eksikliği bulunur.	Kan bağışı ile yardımlaşma veya ortak sorumluluk arasında doğru bir ilişki kurar; gerekçesi sonucu desteklemekte yetersiz kalır.	Yönlendirmeyle kan bağışı ile yardımlaşma/ortak sorumluluk arasında anlamlı tek bir bağlantı kurar.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir tartışma, gerekçe veya görüş bulunmaz.
Çelişkiyi belirleme ve gerekçelendirme	Kaynak etkinlikte çelişki olarak verilen Mor kart ifadelerini ve griddeki 7 numaralı ifadeyi doğru belirler; bir önermenin aynı anda hem doğru hem yanlış olamayacağı mantıksal çelişki ilkesiyle gerekçelendirir.	Kaynakta çelişki olarak verilen ifadeleri doğru belirler; gerekçede karşılıklılık veya çelişkinin mantıksal gerekçesini açıklar.	Kaynakta çelişki olarak verilen ifadelerden birini doğru belirler ve kısmi bir gerekçe sunar; diğer ifadeyi ayırt etmekte zorlanır.	Yönlendirmeyle kaynakta çelişki olarak verilen bir ifadeyi belirler; nedenini bağımsız açıklayamaz.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir belirleme veya gerekçe bulunmaz.
Geçerli ve uygulanabilir çözüm/ fikir oluşturma	Kan bağışı bilincini artırma veya kan stoku sorununa yönelik uygulanabilir bir çözüm oluşturur; hedefi, uygulanışını ve beklenen toplumsal etkisini birbiriyle tutarlı biçimde açıklar.	Uygulanabilir bir çözüm oluşturur ve nasıl uygulanacağını açıklar; toplumsal etkisini daha açık ilişkilendirmesi gerekir.	Sorunla ilişkili bir çözüm önerir; uygulanış veya toplumsal etki açıklamasında belirgin eksiklik bulunur.	Yönlendirmeyle sorunla ilişkili tek bir çözüm fikri oluşturur; uygulanışını açıklamakta zorlanır.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir çözüm veya fikir bulunmaz.
Farklı bakış açılarını sentezleyerek ortak karar oluşturma	Grup sunumlarındaki farklı bakış açılarını karşılaştırır, seçtiği çözümü gerekçelendirir ve ortak sorumluluğu yansıtan açık bir karar bildirisi oluşturur.	Farklı grup fikirlerinden yararlanarak gerekçeli bir ortak karar oluşturur; bir bakış açısını karara nasıl kattığını daha açık göstermesi gerekir.	İki grup fikri arasında anlamlı bir karşılaştırma yapar ve bir tercih belirtir; ortak karar gerekçesi sınırlı kalır.	Yönlendirmeyle bir grup fikrini seçer ve tercihine ilişkin kısa bir gerekçe belirtir.	Ölçüte ilişkin değerlendirilebilir karşılaştırma, tercih veya ortak karar bulunmaz.
Yapılandırılmış Gridde sınıflandırma	Dört soruda kaynak cevap anahtarındaki kutu kümelerini doğru ayırt eder: 1-3-4-6-9; 3-4-6-9; 7; 2-5-8.	Üç sorunun kutu kümesini kaynak cevap anahtarıyla uyumlu belirler; bir soruda tek bir düzeltmeye ihtiyaç duyar.	İki soruda doğru kutu kümesini belirler; diğer sorularda doğru/yanlış bilgi ve dayanışma ilişkilerini karıştırır.	Yönlendirmeyle bir soruda doğru kutu kümesini belirler; diğer kategorileri bağımsız ayırt edemez.	Yapılandırılmış Gridde değerlendirilebilir yanıt bulunmaz.

Toplam Puan	..... / 24
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	21–24 Yetkin | 16–20 Yeterli | 9–15 Gelişmekte | 1–8 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt yoksa)
Açıklama	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir. Bir veya birkaç ölçütte 0 bulunması genel düzeyi otomatik olarak Performans Gözlenmedi yapmaz.

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

6. ETKİNLİK

Ünite Adı	Işığın Kırılması ve Mercekler
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	FB.7.4.1. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayına yönelik bilimsel çıkarım yapabilme *a) Işık ışınlarının kırılmasına yönelik nitelikleri tanımlar.* *b) Farklı yoğunluklara sahip ortamlarda ışığın kırılmasına yönelik verileri toplayarak kaydeder.* *c) Az yoğun ortamda ve çok yoğun ortamda ışığın izlediği yolları yorumlar ve değerlendirir.*

Etkinlik Adı: Işık Avcıları

Kullanılacak Materyaller

Pipetin suda kırık görünmesi, havuzun sığ görünmesi, gökkuşağı, mercek, prizma ve ayna olaylarına ilişkin görseller; "Kırılma" ve "Yansıma" kartları; karton; kırmızı ip; mavi ip; raptiye veya mıknatıs; cetvel; kalem; renkli kalemler; internet erişimli bilgisayar/etkileşimli tahta ve PhET "Işığın Kırılması (Bending Light)" simülasyonu.

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

Yapılandırılmış Grid (Ek-2), Kırılma Gözlemi Çalışma Kâğıdı (Ek-3), Işığın Yolunu Çiz Kartları ve Açıklama Kartları (Ek-4a/Ek-4b), Işığın Kırılması – Doğru/Yanlış Testi (Ek-5), Cevap Anahtarı / Kabul Ölçütleri (Ek-6), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-7)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-7'deki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Öğrencilerin sınıfın farklı noktalarına yerleştirilen görselleri incelemeleri; olayların yansıma ya da kırılma ile ilişkisini belirlemeleri ve kararlarını bilimsel bir gerekçeyle açıklamaları sağlanır. Ek-1, bu aşamadaki ortak tartışmayı desteklemek amacıyla kullanılır.

3. Öğrencilerden Ek-2 Yapılandırılmış Grid'i bireysel olarak tamamlamaları istenir. Yanıtlar incelenerek yansıma-kırılma ayrımında görülen kritik bir hata kısa sözlü geri bildirimle öğrenciye fark ettirilir; ilgili kutu/soru üzerinde düzeltme yapması ve kararını yeniden kontrol etmesi sağlanır.
4. PhET "Işığın Kırılması (Bending Light)" simülasyonunda hava→su, su→hava, hava→cam, cam→hava, su→cam ve cam→su geçişleri gözlemlenir. Öğrencilerden Ek-3 Kırılma Gözlemi Çalışma Kâğıdı'na ışığın normale yaklaşma/normalden uzaklaşma durumunu ve ikinci ortamın optik yoğunluğunu kaydetmeleri istenir.
5. Gözlem kayıtlarında az ve çok optik yoğun ortam ilişkisinin hatalı kurulduğu bir geçiş varsa öğrencinin aynı geçişi simülasyonda yeniden denemesi sağlanır. Düzeltme sonrasında benzer ikinci bir geçiş kısa biçimde yeniden kontrol edilir.
6. Gruplara Ek-4a Işığın Yolunu Çiz Kartları ile Ek-4b Açıklama Kartları verilir. Öğrencilerden kırılan ışının yolunu tamamlamaları, her diyagram için uygun açıklama kartını seçmeleri ve seçimlerini normal doğrusu ile ortamların optik yoğunluğu üzerinden gerekçelendirmeleri beklenir.
7. Öğrencilerden Ek-5 Işığın Kırılması – Doğru/Yanlış Testi'ni bireysel olarak tamamlamaları istenir. Öğrencilerin kararlarını Ek-3 ve Ek-4'teki gözlemlerle karşılaştırmaları için kısa bir yeniden gözden geçirme yapılır.
8. Yapılan çalışmalar Ek-6 Cevap Anahtarı/Kabul Ölçütleri dikkate alınarak incelenir ve Ek-7 Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı ile değerlendirilir. Geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararları ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim örnekleri öğrencinin performansına göre uyarlanır. Her geri bildirim güçlü yön ve buna ilişkin kanıtı, geliştirilmesi gereken noktayı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek bir sonraki adımı içerir. Öğrenciye düzeltme veya yeniden deneme fırsatı verilir; Performans Gözlenmedi düzeyi yalnızca değerlendirilebilir kanıt bulunmadığında kullanılır.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	Yapılandırılmış Grid'de yansıma ve kırılma örneklerini doğru ayırmış, gözlem formunda ortam geçişlerini tutarlı kaydetmiş ve ışın kartlarında yön değişimini optik yoğunlukla açıklamışsın. Açıklamalarının güçlü yanı, gözlem ile bilimsel kuralı birlikte kullanman. Sonraki adım olarak aynı kuralı günlük yaşamdan yeni bir kırılma örneğine uygulayıp ışının yolunu çizebilirsin.
Yeterli	Gözlem formunda normale yaklaşma ve uzaklaşma ilişkisini doğru kurmuşsun; bu, temel kırılma kuralını anladığını gösteriyor. Bir ışın kartındaki açıklamanın ortamların optik yoğunluğuyla bağı yeterince açık değil. O kartı yeniden inceleyip ikinci ortamın daha fazla mı daha az mı optik yoğun olduğunu belirleyebilirsin ve çizimini buna göre yeniden kontrol edebilirsin.
Gelişmekte	Kırılmaya ait örnekleri belirleyebilmiş ve bazı ortam geçişlerinde doğru yönü göstermişsin. Ancak hava-su, su-hava ve cam-su geçişlerini aynı kuralla yorumlarken karışıklık oluşmuş. Simülasyonda bu geçişlerden birini yeniden gözlemleyebilirsin, ışının normale yaklaşıp yaklaşmadığını kaydedebilirsin ve ardından benzer bir geçişi tek başına çözebilirsin.
Başlangıç	Çalışmanda kırılmaya ilişkin en az bir anlamlı örnek ve bir yön kararı bulunuyor. Buna karşılık ışığın hangi durumda normale yaklaştığını ya da uzaklaştığını açıklamak için ortamların optik yoğunluğunu henüz düzenli kullanmıyorsun. "İkinci ortam daha fazla mı, daha az mı optik yoğun?" sorusuyla bir geçişi yeniden inceleyebilirsin ve yalnız o diyagramı tamamlayabilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlgili görevde değerlendirilebilir bir yanıt, çizim veya gözlem kaydı bulunmadığında bu düzey kullanılır. Önce öğrencinin hava→su örneğini simülasyonda gözlemlemesi sağlanabilir, ışının normal doğrultusuna göre yönünü işaretleyip kısa bir açıklama yazması istenebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- Etkinlik yönergeleri kısa, açık ve basamaklandırılmış ifadelerle sunulabilir.
- Işığın yansıması ve kırılması arasındaki farklar somut materyaller, görseller ve örnek olaylar kullanılarak yeniden açıklanabilir.
- Öğrencilerin ışın diyagramlarını tamamlayabilmeleri için ipucu niteliğinde örnek çizimler ve kısmen tamamlanmış şablonlar verilebilir.
- Açıklama kartı etkinliğinde öğrencilerin bilimsel gerekçelerini sözlü olarak ifade etmelerine de fırsat tanınabilir.
- Öğrencilerin başarıları küçük adımlarla pekiştirilebilir ve olumlu geri bildirimlerle öğrenme motivasyonları desteklenebilir.

Zenginleştirme

- "Ben öğretmen olsaydım..." etkinliği kapsamında konuya yönelik üç soru hazırlaması önerilebilir.
- Konunun en önemli beş kavramını seçerek aralarındaki ilişkiyi gösteren bir kavram haritası oluşturması istenebilir.
- Işığın kırılmasıyla ilgili kısa bir bilim haberi yazması istenebilir.
- Konuyla ilgili bir bulmaca veya kelime avı hazırlaması istenebilir.
- Konuyu anlatan kısa bir çizim veya kavram karikatürü hazırlaması istenebilir.
- Farklı optik yoğunluktaki üç ortamda ışığın davranışını karşılaştıran bir tablo hazırlaması istenebilir.
- Kaçış oyunu kapsamında ışın diyagramı tamamlama, kavram eşleştirme, deney sonucu yorumlama ve günlük yaşam problemini çözme görevlerini tamamlayarak şifreyi bulması sağlanabilir.
- Işığın kırılmasını görsellerle destekleyen dijital bir afiş/infografik, etkileşimli bilgi yarışması veya günlük yaşam örneklerini açıklayan dijital bir sunum hazırlaması önerilebilir.

EK-1 IŞIK DEDEKTİFLERİ ÇALIŞMA KÂĞIDI

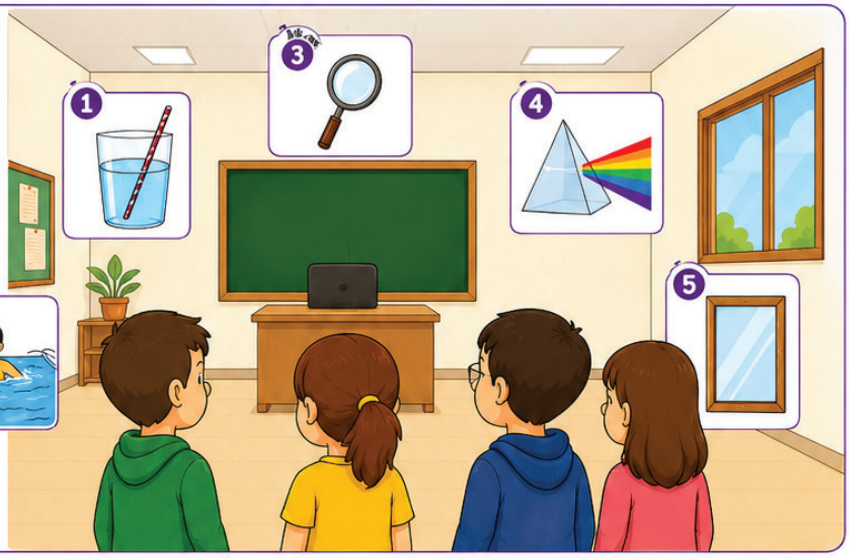
A-Işık Dedektifleri

Gruplar sınıftaki görselleri inceleyerek olayın yansıma mı kırılma mı olduğunu belirler. Her seçim için olayda ışığın aynı ortamda kalıp kalmadığına veya ortam değiştirip değiştirmediğine dayalı kısa bir bilimsel gerekçe sunulur.

Görev: Görsellerdeki olayın "KIRILMA' mı, 'YANSIMA' mı olduğuna bul ve nedenini açıkla!

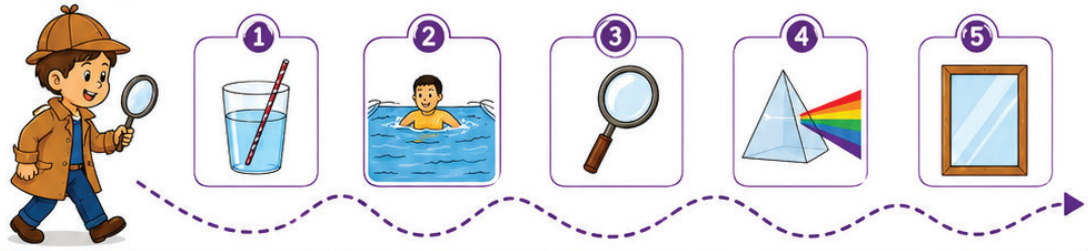
1 Hazırlık

Öğretmen, sınıfın farklı köşelerine ışık olaylarını gösteren görseller asar. Her görseli dikkatle inceleyelim.



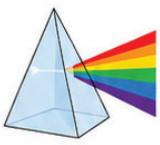
2 İpuçlarını Toplayalım

Gruplar dedektif gibi istasyonları dolaşır. Her görseli inceleyip olayın ne olabileceğine dair ipuçları toplar.



3 Karar Verelim

Her görsel için uygun kartı kaldır: 'KIRILMA' mı, 'YANSIMA' mı?

1	2	3	4	5
				
KIRILMA mı, YANSIMA mı?	KIRILMA mı, YANSIMA mı?	KIRILMA mı, YANSIMA mı?	KIRILMA mı, YANSIMA mı?	KIRILMA mı, YANSIMA mı?
KIRILMA / YANSIMA	KIRILMA / YANSIMA	KIRILMA / YANSIMA	KIRILMA / YANSIMA	KIRILMA / YANSIMA

EK-2 YAPILANDIRILMIŞ GRID

Aşağıdaki kutularda verilen ışığın yansıması ve kırılması ile ilgili örnekleri inceleyiniz. Soruları dikkatlice okuyarak doğru olduğunu düşündüğünüz kutu numaralarını yazınız.

Öğrenci Adı Soyadı: _____ **Sınıfı:** _____

Yönerge: Aşağıdaki kutularda ışığın yansıması ve kırılması ile ilgili örnekler verilmiştir. Soruları dikkatlice okuyarak doğru olduğunu düşündüğünüz kutu numaralarını yazınız.



1. Işığın yansımasına örnek olan kutu numaralarını yazınız.

Cevap: _____

2. Işığın kırılmasına örnek olan kutu numaralarını yazınız.

Cevap: _____

3. Günlük yaşamda aynaların kullanıldığı örnekleri gösteren kutu numaralarını yazınız.

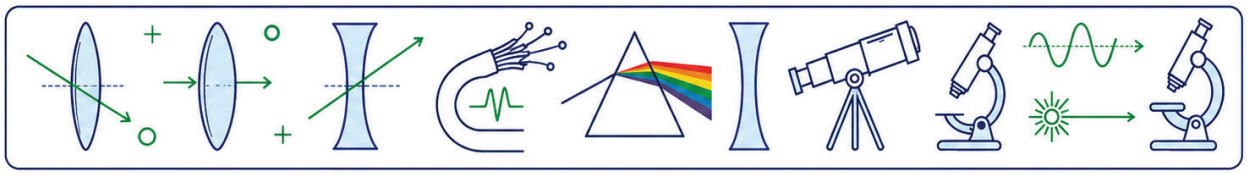
Cevap: _____

EK-3 KIRILMA GÖZLEMİ ÇALIŞMA KÂĞIDI

PhET "Işığın Kırılması (Bending Light)" simülasyonunda verilen altı ortam geçişini gözlemleyiniz. Her geçiş için ışığın normale yaklaşıp yaklaşmadığını/normalden uzaklaşıp uzaklaşmadığını ve ikinci ortamın optik yoğunluğunun ilk ortama göre daha fazla mı daha az mı olduğunu kaydediniz

IŞIĞIN KIRILMASI GÖZLEM FORMU

Öğrenci Adı Soyadı: _____ **Sınıf:** _____ **Tarih:** ___ / ___ / 20 ___ **Süre: 20 dk**



DENEY VE GÖZLEM TABLOSU

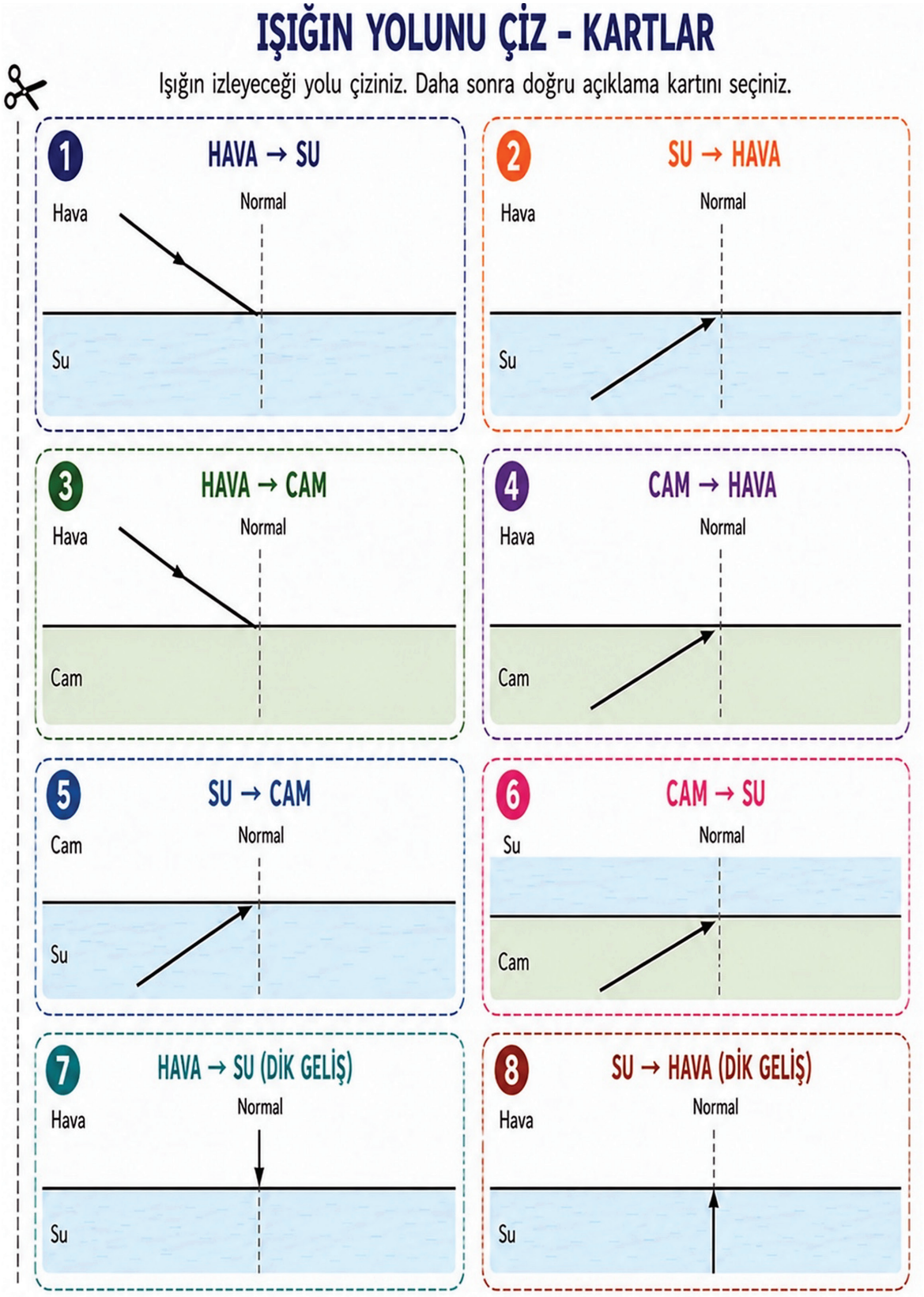
Deneme No	Ortam Geçişi	Işık Normale Yaklaştı mı / Işık Normalden Uzaklaştı mı?	İkinci Ortamın Yoğunluğu (Daha Fazla / Daha Az)
1	Hava → Su		
2	Su → Hava		
3	Hava → Cam		
4	Cam → Hava		
5	Su → Cam		
6	Cam → Su		

EK-4 A – IŞIĞIN YOLUNU ÇİZ KARTLARI

Yönerge: Işığın izleyeceği yolu çiziniz. Daha sonra doğru açıklama kartını seçiniz.

IŞIĞIN YOLUNU ÇİZ - KARTLAR

Işığın izleyeceği yolu çiziniz. Daha sonra doğru açıklama kartını seçiniz.



EK-4 B – AÇIKLAMA KARTLARI

Her diyagram için üç karttan doğru olanı seçiniz. Kartları kesip kullanabilirsiniz.

AÇIKLAMA KARTLARI

Her diyagram için üç karttan doğru olanı seçiniz. Kartları kesip kullanınız.

1 **HAVA → SU**	A Işık daha yoğun ortama geçtiği için normale yaklaşır.	B Işık daha yoğun ortama geçtiği için normalden uzaklaşır.	C Işık her ortamda doğrusal yol izler, yön değiştirmez.
2 **SU → HAVA**	A Işık daha az yoğun ortama geçtiği için normale yaklaşır.	B Işık daha az yoğun ortama geçtiği için normalden uzaklaşır.	C Işık her ortamda doğrusal yol izler, yön değiştirmez.
3 **HAVA → CAM**	A Işık her ortamda doğrusal yol izler, yön değiştirmez.	B Işık daha yoğun ortama geçtiği için normalden uzaklaşır.	C Işık daha yoğun ortama geçtiği için normale yaklaşır.
4 **CAM → HAVA**	A Işık her ortamda doğrusal yol izler, yön değiştirmez.	B Işık daha az yoğun ortama geçtiği için normale yaklaşır.	C Işık daha az yoğun ortama geçtiği için normalden uzaklaşır.
5 **SU → CAM**	A Işık daha yoğun ortama geçtiği için normale yaklaşır.	B Işık daha yoğun ortama geçtiği için normalden uzaklaşır.	C Işık her ortamda doğrusal yol izler, yön değiştirmez.
6 **CAM → SU**	A Işık daha az yoğun ortama geçtiği için normalden uzaklaşır.	B Işık daha az yoğun ortama geçtiği için normale yaklaşır.	C Işık her ortamda doğrusal yol izler, yön değiştirmez.
7 **HAVA → SU (DİK GELİŞ)**	A Işık yüzeye dik geldiği için normale yaklaşır.	B Işık yüzeye dik geldiği için yön değiştirmez, doğrusal yoluna devam eder.	C Işık yüzeye dik geldiği için normalden uzaklaşır.
8 **SU → HAVA (DİK GELİŞ)**	A Işık yüzeye dik geldiği için normalden uzaklaşır.	B Işık yüzeye dik geldiği için normale yaklaşır.	C Işık yüzeye dik geldiği için yön değiştirmez, doğrusal yoluna devam eder.

EK-5 IŞIĞIN KIRILMASI – DOĞRU/YANLIŞ TESTİ

Adı Soyadı:_____ Sınıfı:_____ Tarih:_____

Yönerge: Aşağıdaki ifadeleri okuyunuz. Doğru olduğunu düşündüğünüz ifadelerin başına D, yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadelerin başına Y yazınız.

No	D / Y	İfade
1	☐ D ☐ Y	Işık, az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçerken normale yaklaşır.
2	☐ D ☐ Y	Işık, çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken normalden uzaklaşır.
3	☐ D ☐ Y	Işık, havadan suya geçerken normale yaklaşır.
4	☐ D ☐ Y	Işık, sudan havaya geçerken normale yaklaşır.
5	☐ D ☐ Y	Camdan havaya geçen ışık normalden uzaklaşır.
6	☐ D ☐ Y	Havadan cama geçen ışık normalden uzaklaşır.
7	☐ D ☐ Y	Işık, camdan suya geçerken normale yaklaşır.
8	☐ D ☐ Y	Işık, sudan cama geçerken normale yaklaşır.
9	☐ D ☐ Y	Işık daha yoğun bir ortama girerken kırılma açısı küçülür.
10	☐ D ☐ Y	Işık daha az yoğun bir ortama geçerken kırılma açısı büyür.

EK-6 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Genel Kabul İlkesi

Öğrenci yanıtlarının aşağıdaki örnek ifadelerle birebir aynı olması beklenmez. Bilimsel olarak eş-değer, görevin gerektirdiği ilişkiyi açıkça kuran yanıtlar kabul edilir. Puanlama için kaynak etkinlikteki eski puan/düzey tabloları kullanılmaz.

Ek-1 – Işık Dedektifleri

1. görsel / suda pipet-kalem	Kırılma. Işık su-hava sınırında ortam değiştirdiği için doğrultusu değişir; nesne kırık/yer değiştirmiş görünür.
2. görsel / havuz-sudaki nesne	Kırılma. Sudan göze gelen ışık ortam değiştirerek kırılır; derinlik/konum farklı algılanabilir.
3. görsel / büyüteç-mercek	Kırılma. Mercekten geçen ışık farklı optik ortamlara girip çıkarak yön değiştirir.
4. görsel / prizma	Kırılma. Işık prizmaya girerken ve çıkarken yön değiştirir; görselde renklerine ayrılma da gözlenir.
5. görsel / ayna	Yansıma. Işık aynı ortama geri döner ve aynadan yansır.

Ek-2 – Yapılandırılmış Grid

Soru	Beklenen Yanıt	Kabul Ölçütü
1	3, 4, 6, 9	Yansıma örneklerini gösteren bu kutuların seçilmesi beklenir.
2	1, 2, 5, 7, 8	Kırılma ile ilişkilendirilen bu kutuların seçilmesi beklenir.
3	3, 9	Ayna kullanımına ilişkin iki kutunun seçilmesi beklenir.

EK-6 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Ek-3 – Kırılma Gözlemi Çalışma Kâğıdı

Ortam Geçişi	Işığın Yolu	İkinci Ortamın Optik Yoğunluğu	Kabul Ölçütü
Hava → Su	Normale yaklaşır	Daha fazla	Işığın daha fazla optik yoğun ortama geçtiği için normale yaklaştığı ilişkisinin kurulması.
Su →Hava	Normalden uzaklaşır	Daha az	Işığın daha az optik yoğun ortama geçtiği için normalden uzaklaştığı ilişkisinin kurulması.
Hava → Cam	Normale yaklaşır	Daha fazla	Camın havaya göre daha fazla optik yoğun olduğunun ve ışığın normale yaklaştığının belirtilmesi.
Cam → Hava	Normalden uzaklaşır	Daha az	Havanın cama göre daha az optik yoğun olduğunun ve ışığın normalden uzaklaştığının belirtilmesi.
Su → Cam	Normale yaklaşır	Daha fazla	Camın suya göre daha fazla optik yoğun olduğunun ve ışığın normale yaklaştığının belirtilmesi.
Cam → Su	Normalden uzaklaşır	Daha az	Suyun cama göre daha az optik yoğun olduğunun ve ışığın normalden uzaklaştığının belirtilmesi.

Ek-4a / Ek-4b – Işığın Yolunu Çiz ve Açıklama Kartları

Kart	Beklenen Işın Yolu	Doğru Açıklama Kartı	Kabul Ölçütü
1. Hava→Su	Normale yaklaşır	A	Daha fazla optik yoğun ortama geçişle ilişkilendirir.
2. Su→Hava	Normalden uzaklaşır	B	Daha az optik yoğun ortama geçişle ilişkilendirir.
3. Hava→Cam	Normale yaklaşır	C	Daha fazla optik yoğun ortama geçişle ilişkilendirir.
4. Cam→Hava	Normalden uzaklaşır	C	Daha az optik yoğun ortama geçişle ilişkilendirir.
5. Su→Cam	Normale yaklaşır	A	Daha fazla optik yoğun ortama geçişle ilişkilendirir.
6. Cam→Su	Normalden uzaklaşır	A	Daha az optik yoğun ortama geçişle ilişkilendirir.
7. Hava→Su, dik geliş	Yön değiştirmez	B	Işının normal doğrultusunda geldiği için doğrusal yoluna devam ettiğini belirtir.
8. Su→Hava, dik geliş	Yön değiştirmez	C	Işının normal doğrultusunda geldiği için doğrusal yoluna devam ettiğini belirtir.

EK-6 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Ek-5 – Işığın Kırılması – Doğru/Yanlış Testi

Soru	Beklenen Yanıt	Kabul Ölçütü / Kısa Gerekçe
1	D	Az optik yoğun ortamdan daha fazla optik yoğun ortama geçişte ışık normale yaklaşır.
2	D	Daha fazla optik yoğun ortamdan daha az optik yoğun ortama geçişte ışık normalden uzaklaşır.
3	D	Havadan suya geçişte ışık normale yaklaşır.
4	Y	Sudan havaya geçişte ışık normale yaklaşmaz; normalden uzaklaşır.
5	D	Camdan havaya geçişte ışık normalden uzaklaşır.
6	Y	Havadan cama geçişte ışık normalden uzaklaşmaz; normale yaklaşır.
7	Y	Camdan suya geçişte ışık normale yaklaşmaz; normalden uzaklaşır.
8	D	Sudan cama geçişte ışık normale yaklaşır.
9	D	Daha fazla optik yoğun ortama geçişte, normalle yapılan kırılma açısı geliş açısına göre küçülür.
10	D	Daha az optik yoğun ortama geçişte ışık normalden uzaklaşır; kırılma açısı büyür.

EK-7 ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Değerlendirme ölçütü	4 – Yetkin	3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1. Yansıma ve kırılmayı ayırt etme	Ek-1 ve Ek-2'deki örnekleri doğru sınıflandırır; kararını ışığın ortam değiştirip değiştirmemesiyle açıklar.	Örnekleri doğru sınıflandırır; bir açıklamada ışığın ortam değişimiyle bağ sınırlı kalabilir.	Yansıma ve kırılma örneklerini ayırmaya başlar; birden fazla örnekte kararını açıklamak için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Yönlendirmeyle en az bir yansıma ve bir kırılma örneğini anlamlı biçimde ayırt eder.	Yansıma-kırılma ayrımına ilişkin değerlendirilebilir karar veya açıklama sunmaz.
2. Kırılmanın temel niteliklerini açıklama	Normal doğrusu, optik yoğunluk ve ışının yön değişimini doğru ilişkilendirerek kırılmanın temel kuralını açıklar.	Temel ilişkiyi doğru açıklar; normal doğrusu ya da optik yoğunluk terimlerinden birini açıklamada sınırlı eksiklik bulunabilir.	Normale yaklaşma/uzaklaşma yönünü bazı örneklerde doğru belirler; optik yoğunlukla bağ kurarken yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Yönlendirmeyle tek bir ortam geçişinde ışının normale göre yönünü doğru ifade eder.	Kırılmanın niteliklerine ilişkin değerlendirilebilir açıklama sunmaz.
3. Gözlem verilerini kaydetme	Ek-3'te altı ortam geçişinin ışın yönünü ve ikinci ortamın optik yoğunluğunu gözlem kanıtına uygun kaydeder.	Ek-3 kayıtları gözlemle uyumludur; tek bir ortam geçişinde yön ya da yoğunluk bilgisinde sınırlı hata bulunabilir.	Ek-3'te gözlem verisi kaydeder; ortam geçişlerini karşılaştırırken birden fazla kaydı düzeltmek için geri bildirime ihtiyaç duyar.	Yönlendirmeyle bir ortam geçişine ilişkin ışın yönünü ve ortam bilgisini kaydeder.	Ek-3'te değerlendirilebilir gözlem kaydı sunmaz.
4. Az/çok optik yoğun ortamda ışığın yolunu yorumlama	Daha fazla optik yoğun ortama geçişte normale yaklaşma, daha az optik yoğun ortama geçişte normalden uzaklaşma kuralını farklı geçişlere doğru uygular.	Kuralı farklı ortam geçişlerine doğru uygular; bir karşılaştırmada gerekçeyi kısa veya eksik bırakabilir.	Kuralın bir yönünü doğru uygular; ters yönlü geçişlerde aynı ilişkiyi sürdürmek için yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Yönlendirmeyle tek bir geçişte doğru yaklaşma/uzaklaşma kararına ulaşır.	Ortamların optik yoğunluğu ile ışığın yolu arasında değerlendirilebilir ilişki kurmaz.
5. Işın diyagramı ve açıklama kartı	Ek-4a'daki ışınları normal doğrultusuna göre doğru tamamlar; Ek-4b'de uygun kartı seçip bilimsel gerekçeyle açıklar.	Işın yönünü ve açıklama kartını doğru eşleştirir; bir diyagramın çiziminde veya gerekçesinde sınırlı hata bulunabilir.	Işın diyagramını kısmen tamamlar; açıklama kartını optik yoğunlukla eşleştirmek için geri bildirimden yararlanır.	Yönlendirmeyle bir diyagramda ışının yönünü anlamlı biçimde tamamlar ve uygun açıklamayı seçer.	Işın diyagramı veya açıklama kartı için değerlendirilebilir performans sunmaz.
6. Bilimsel çıkarım ve tutarlılık	Ek-3, Ek-4 ve Ek-5'teki kanıtları birlikte kullanarak kırılmaya ilişkin bilimsel olarak tutarlı çıkarım yapar ve yeni bir duruma aktarır.	Görevlerdeki kanıtlar arasında tutarlı ilişki kurar; yeni duruma aktarımda açıklama sınırlı kalabilir.	Gözlem ile sonuç arasında temel bağ kurar; farklı görevlerde aynı kuralı tutarlı uygulamak için geri bildirime ihtiyaç duyar.	Yönlendirmeyle tek bir gözlemden kısa ve anlamlı bir kırılma çıkarımı oluşturur.	Kırılmaya ilişkin değerlendirilebilir bilimsel çıkarım sunmaz.

Toplam Puan	..... / 24
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	21–24 Yetkin | 16–20 Yeterli | 9–15 Gelişmekte | 1–8 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi
Açıklama	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir. Bir veya daha fazla ölçütte 0 puan bulunması genel düzeyi "Performans Gözlenmedi" yapmaz; bu düzey yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt bulunmadığında kullanılır.

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

7. ETKİNLİK

Ünite Adı	Maddenin Doğasına Yolculuk
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	FB.7.5.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili bilimsel bilgilerin değişebileceğini sorgulayabilme *a) Geçmişten günümüze atomun sürecini açıklar.* *b) Geçmişten günümüze atom ile ilgili sorular sorar.* *c) Geçmişten günümüze atom ile ilgili bilgi toplar.* *ç) Toplanan bilgilerin doğruluğunu değerlendirir.* *d) Toplanan bilgiler üzerinde çıkarım yapar.*

Etkinlik Adı: Bilim Yanılır mı?

Kullanılacak Materyaller

"Bilim Yanılır mı?" metni

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

5N1K ve Bilgiyi Sorgulama Çalışma Kâğıdı (Ek-1), Cevap Anahtarı/Kabul Ölçütleri (Ek-2), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-3)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-3'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Ek-1'deki "Bilim Yanılır mı?" metni öğrencilere verilir ve metnin sessizce okunması sağlanır. Okuma sırasında atom kavramının tarihsel süreçte nasıl değiştiğine ilişkin kişi, model ve yeni bulgu ifadelerinin işaretlenmesi istenir.
3. Öğrencilerden Ek-1'in A Bölümündeki kaynak 5N1K sorularını bireysel olarak cevaplamaları istenir. Yanıtların metindeki bilgiye dayandırılması beklenir.
4. Gönüllü öğrencilerin yanıtlarını paylaşmaları sağlanır. Farklı yanıtlar metindeki kanıtlarla karşılaştırılır; özellikle "Nasıl?" ve "Neden?" sorularında yeni deney, teknoloji ve bulgular ile atom modellerindeki değişim arasındaki bağ üzerinde durulur.

5. Öğrencilerden Ek-1'in B Bölümünde atom kavramının tarihsel değişimine yönelik kendi 5N1K sorularından birini oluşturmaları, bu soruya cevap verebilmek için Ek-1 metni ile öğretmenin sunduğu ikinci güvenilir kaynaktan bilgi toplamaları ve kaynaklarını belirtmeleri istenir.
6. Toplanan bilgilerin birbiriyle uyumlu olup olmadığı öğrenciler tarafından değerlendirilir. Öğrencilerin güvenilirlik kararlarını kaynak niteliği, kanıta dayanma, güncellik veya farklı kaynaklarla tutarlılık gibi açık bir ölçüte dayandırmaları sağlanır.
7. Öğrencilerden topladıkları bilgiler üzerinden bilimsel bilgilerin yeni kanıtlarla nasıl değişebileceğine ilişkin kısa bir çıkarım oluşturmaları beklenir.
8. Öğrencilere güçlü yönü ile gelişim ihtiyacını gösteren kısa sözlü geri bildirim verilir; bir veya en fazla iki kritik noktada düzeltme yapmasına olanak sağlanır. Düzeltilen bölüm kısa biçimde yeniden kontrol edilir.
9. Geri bildirim sonrası düzeltilmiş öğrenci ürünleri Ek-3 Analitik Dereceli Puanlama Anahtarıyla bir kez değerlendirilir. Sonuçlar ölçüt profiline göre geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararlarında kullanılır.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirimler öğrenci performansına göre uyarlanır; her örnek güçlü yön ve kanıtı, gelişim ihtiyacını ve tek bir uygulanabilir sonraki adımı içerir. Öğrenciye düzeltme veya yeniden deneme fırsatı verilir; Performans Gözlenmedi yalnızca değerlendirilebilir kanıt bulunmadığında kullanılır.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	Metindeki tarihsel değişimleri doğru ilişkilendirmiş, kendi 5N1K sorunu uygun kurmuş ve iki kaynağı açık bir ölçütle karşılaştırmışsın. Yeniden denemede çıkarımını, önceki modelin hangi yönünün yeni bulguyla değiştiğini belirten tek bir cümleyle yazabilirsin.
Yeterli	5N1K yanıtların metinle uyumlu ve bilimsel bilginin değişebilirliğini atom modeliyle ilişkilendirmişsin. Kaynak karşılaştırmanda güvenilirlik kararını hangi ölçüte dayandırdığını bir cümleyle açıklayabilirsin.
Gelişmekte	Metinden doğru bilgiler seçmişsin; ancak "Nasıl?"/"Neden?" açıklamasında yeni bulgu ile eski modelin yetersiz kalan yönü arasındaki bağ açık değil. Bir model değişimini seçip "Yeni kanıt neyi değiştirdi?" sorusuna yanıt ekleyebilirsin.

Başlangıç	Bir bilim insanı veya atom modeliyle ilgili anlamlı bilgi vermişsin; ancak soru, kaynak karşılaştırma ve çıkarım arasında bağ kurmakta desteğe ihtiyaç var. Bir bilim insanı-model eşleştirmesi seçip "Ne değişti?" sorusunu yanıtlayarak yeniden deneme yapman yapabilirsin.
Performans Gözlenmedi	Değerlendirilebilir yanıt, soru, kaynak kaydı veya çıkarım bulunmadığında bu düzey kullanılır. Önce "Kim?" sorusunun yanıtı metinde öğrenciyle birlikte bulunabilir, ardından öğrencinin "Ne?" sorusunu bağımsız tamamlanması sağlanabilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- *Atom modelleri ile ilgili EBA ve MEBİ'de yer alan videolar izletilebilir. İzleme sırasında her model için "Hangi yeni bilgi veya bulgu önceki açıklamayı değiştirdi?" sorusuna kısa not yazmaları istenebilir.*
- *Konu ile ilgili okuma çemberi etkinliği yapılabilir. Öğrencilerden her turda atom modellerinin tarihsel değişimine ilişkin bir 5N1K sorusu üretmeleri ve yanıtlarını metindeki bir kanıtla ilişkilendirmeleri istenebilir.*

Zenginleştirme

- *Öğrencilerden atık malzemelerden iki farklı tarihsel atom modelini oluşturmaları ve modeller arasındaki değişimi yeni bulgu veya kanıtlarla ilişkilendirerek açıklamaları istenebilir.*
- *Öğrencilerden farklı web araçlarıyla atom modellerinin üç boyutlu görsellerini hazırlamaları veya PhET "Atom Oluştur" simülasyonundaki (https://phet.colorado.edu/tr/simulations/build-an-atom) güncel atom gösterimini tarihsel bir modelle karşılaştırmaları; değişen bilgileri kısa notlarla göstermeleri istenebilir.*

EK-1 BİLİM YANILIR MI? 5N1K VE BİLGİYİ SORGULAMA ÇALIŞMA KÂĞIDI

Ad Soyad: _____ **Sınıf:** _____

Aşağıda yer alan 5N1K sorularını "Bilim Yanılır mı?" adlı metinden yararlanarak cevaplayınız. Yanıtlarınızı metindeki bilgilere dayandırınız. Ardından B Bölümündeki sorgulama ve bilgi doğrulama görevlerini tamamlayınız. Başarılar dilerim!

Bilimsel Bilgi Zamanla Değişebilir mi?

İnsanlar çok eski zamanlardan beri maddenin neyden oluştuğunu merak etmiştir. Demokritos, MÖ 450 yılında bütün maddelerin atom adını verdiği çok küçük ve bölünemeyen parçacıklardan oluştuğunu düşündü. Ancak bu düşüncesini kanıtlayacak deneyler ya da teknolojik araçlar olmadığı için uzun yıllar yalnızca bir fikir olarak kaldı.

Yüzyıllar sonra John Dalton, yaptığı deneylerden elde ettiği sonuçlara dayanarak atomla ilgili ilk bilimsel modeli geliştirdi. Dalton, atomu içi dolu bir küreye benzetti. J. J. Thomson elektronu keşfederek atomun daha küçük parçacıklardan oluştuğunu gösterdi ve yeni bir atom modeli önerdi.

Ernest Rutherford yaptığı deneylerle atomun büyük bölümünün boşluk olduğunu ve merkezinde çekirdek bulunduğunu ortaya koydu. Daha sonra Niels Bohr, elektronların çekirdek etrafında belirli enerji düzeylerinde bulunduğunu açıkladı. Modern atom teorisine göre elektronların atom içindeki kesin yerleri saptanamaz. Elektronların bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgeler elektron bulutu ile ifade edilir. (Metin, TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi'nde yayımlanan bir metinden kısaltılarak uyarlanmıştır.)

A Bölümü – Kaynak 5N1K Soruları

Ne

Modern Atom Teorisi'ne göre elektronların bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgelere ne ad verilir?

_____

Ne zaman

"Atom" kavramı ilk kez tarihsel süreçte ne zaman ortaya atılmıştır?

_____

Nerede

Rutherford'un atom modeline göre atomun pozitif yüklü kısmı atomun neresinde bulunur?

_____

Nasıl

Bilim insanlarının atom modelleri incelendiğinde, bilimsel bilgi geçmişten günümüze nasıl değişmiş ve gelişmiştir? Açıklayınız.

_____

Neden

Bilim insanları neden yeni atom modelleri geliştirme ihtiyacı duymuşlardır? Açıklayınız.

_____

Kim

Atomu içi dolu bir küreye benzeten ve atomla ilgili ilk bilimsel modeli ortaya koyan bilim insanı kimdir?

_____

EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI (DEVAM)

7. Kendi 5N1K Sorumu Oluşturuyorum

Atom kavramının geçmişten günümüze değişimini anlamaya yönelik kendi 5N1K sorularınızdan birini yazınız. Sorunuzu cevaplayınız ve cevabınızın dayandığı metin bölümünü belirtiniz.

.....

.....

8. Bilgi Topluyor ve Doğruluyorum

Ek-1 metni ile öğretmenin sunduğu MEB ders kitabı, EBA veya MEBİ içeriğini karşılaştırınız. Atom modellerinin değişimine ilişkin iki bilgi notu çıkarınız. Kaynakların bilgileri birbiriyle uyumlu mu? Kararınızı kaynak niteliği, kanıta dayanma, güncellik veya farklı kaynaklarla tutarlılık gibi bir ölçütle gerekçelendiriniz.

.....

.....

9. Çıkarım Yapıyorum

Topladığınız ve doğruluğunu değerlendirdiğiniz bilgilerden hareketle "Bilimsel bilgiler yeni kanıtlarla değişebilir." ifadesi hakkında bir çıkarım yazınız. Çıkarımınızı atom modellerinden bir örnekle destekleyiniz.

.....

.....

Geri Bildirim Sonrası Yeniden Deneme

Geri bildirimden sonra bir 5N1K yanıtınızı, kendi sorunuzu, bilgi doğrulama açıklamanızı veya çıkarımınızı yeniden düzenleyiniz. Neyi değiştirdiğinizi bir cümleyle belirtiniz.

.....

.....

EK-2 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Öğrenci yanıtının örnek cevapla kelime kelime aynı olması gerekmez. Bilimsel olarak eşdeğer, metinle ve görevle tutarlı açıklamalar kabul edilir. Kaynak etkinlikteki eski puanlama anahtarlarının puan ve başarı düzeyi yapıları bu bölümde kullanılmamıştır; yalnız doğru yanıt ve içerik beklentileri esas alınmıştır.

A Bölümü – Kaynak 5N1K Soruları

Madde	Beklenen Yanıt	Kabul Ölçütü
1. Ne?	Elektron bulutu	"Elektron bulutu" ifadesinin doğru anlamda kullanılması kabul edilir.
2. Ne zaman?	Eski çağlarda, MÖ 450 yılında Demokritos tarafından ortaya atılmıştır.	MÖ 450, MÖ 450 civarı veya kaynak metne açıkça dayanan "Eski çağlarda/Demokritos döneminde" yanıtları kabul edilir.
3. Nerede?	Atomun merkezinde, çekirdeğinde.	Pozitif yüklü kısmın atomun merkezindeki çekirdekte bulunduğunu belirtmesi kabul edilir.
4. Nasıl?	Atomla ilgili açıklamalar Demokritos'un bölünemez parçacık fikrinden Dalton'un içi dolu küre modeline; elektronun keşfiyle Thomson modeline; Rutherford'un çekirdekli atom açıklamasına; Bohr'un enerji düzeylerine ve modern elektron bulutu yaklaşımına doğru yeni deney ve bulgularla değişmiş ve gelişmiştir.	Atom modellerinin zaman içinde yeni deney, teknoloji veya bulgularla güncellendiğini belirtmesi; bu değişimi en az iki tarihsel model/bulgu bağlantısıyla örneklendirmesi kabul edilir.
5. Neden?	Yeni deneyler, teknolojik gelişmeler ve yeni bulgular atomun yapısına ilişkin önceki açıklamaların yetersiz kalan yönlerini ortaya çıkardığı için yeni modeller geliştirilmiştir.	Yeni kanıt/bulgu veya teknolojik gelişmenin önceki modelin açıklayamadığı bir yönü ortaya çıkardığını ve bu nedenle modelin güncellendiğini ifade etmesi kabul edilir.
6. Kim?	John Dalton.	"Dalton" veya "John Dalton" yanıtı kabul edilir.

B Bölümü – Bilgiyi Sorguluyorum

Madde	Beklenen Yanıt	Kabul Ölçütü
7. Kendi 5N1K sorusu	Tek bir sabit yanıt yoktur. Örnek: "Neden Rutherford'un atom modeli Dalton'un modelinden farklıdır?"	Soru 5N1K yapısına uygun olmalı, atom kavramının tarihsel değişimiyle ilgili olmalı ve öğrenci kendi sorusuna Ek-1 metninden veya doğruladığı kaynaktan konuya uygun bir yanıt verebilmelidir.
8. Bilgi toplama ve doğrulama	Kullanılan ikinci kaynağa göre değişir.	Ek-1 metninden ve ikinci güvenilir kaynaktan konuya uygun bilgi notları kaydedilmeli; kaynak adı belirtilmeli; uyum/farklılık kararı verilmeli ve güvenilirlik kararı en az bir açık ölçüte dayandırılmalıdır. Kaynakların farklı ifade kullanması tek başına "yanlış" kabul edilmez; anlam ve kanıt karşılaştırılır.
9. Çıkarım	Bilimsel bilgiler sabit değildir; yeni kanıt, deney ve teknolojiler ortaya çıktıkça açıklamalar ve modeller güncellenebilir. Atom modellerinin tarihsel değişimi bunun bir örneğidir.	Bilimsel bilginin yeni kanıtlarla değişebileceğini açıkça ifade etmesi ve bu çıkarımı atom modellerindeki bir değişim örneğiyle desteklemesi kabul edilir.

EK-3 ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Değerlendirme ölçütü	4 – Yetkin	3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1. Tarihsel süreci açıklama	Demokritos, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr ve modern atom yaklaşımındaki temel değişimleri doğru tarihsel çizgide açıklar; değişen atom özelliklerini metindeki yeni bulgu ve açıklamalarla ilişkilendirir.	Tarihsel sırayı doğru kurar; bir modelin getirdiği yenilik veya önceki modelle bağlantısı eksik kalır.	Birden fazla bilim insanı/ modeli doğru ilişkilendirir; sıralamada veya model değişimini açıklamada belirgin hata bulunur.	Yönlendirmeyle bir bilim insanını modeliyle ve bu modele ait tek bir özelliği anlamlı biçimde ilişkilendirir.	Atom modellerinin tarihsel sürecine ilişkin değerlendirilebilir açıklama sunmaz.
2. 5N1K sorusu oluşturma	Atom kavramının tarihsel değişimine yönelik açık, konuya bağlı ve bilgi aramaya elverişli bir 5N1K sorusu oluşturur; sorusunu uygun bir yanıtla ilişkilendirir.	Geçerli bir 5N1K soru köküyle konuya uygun soru oluşturur; tarihsel değişim bağlantısı veya yanıtla ilişki kısa kalır.	Konuya ilişkin anlaşılır bir soru yazar; 5N1K yapısı ya da araştırılabilirlik yönünden düzenlemeye ihtiyaç vardır.	Yönlendirmeyle 5N1K soru köklerinden birini kullanarak konuya bağlı kısa ve anlamlı bir soru oluşturur.	Atom kavramıyla ilgili değerlendirilebilir bir 5N1K sorusu oluşturmaz.
3. Bilgi toplama	Ek-1 metni ile ikinci güvenilir kaynaktan atom modellerinin değişimine ilişkin ilgili bilgileri seçer, kaydeder ve kullandığı kaynakları açıkça belirtir.	İki kaynaktan konuya uygun bilgi kaydeder; kaynak belirtmede veya seçilen bilginin görevle ilişkisinde tek bir eksik bulunur.	Bir kaynaktan uygun bilgi kaydeder; ikinci kaynaktan aktardığı bilgi sınırlıdır veya kaynak belirtme eksiktir.	Yönlendirmeyle tek bir kaynaktan konuya uygun bir bilgi notu çıkarır ve kaynağı tanır.	Göreve ilişkin değerlendirilebilir bilgi veya kaynak kaydı sunmaz.
4. Bilginin doğruluğunu değerlendirme	İki kaynaktaki bilgileri karşılaştırır, uyum/farklılık kararı verir ve güvenilirlik kararını kaynak niteliği, kanıta dayanma, güncellik veya kaynaklar arası tutarlılık gibi açık bir ölçütle gerekçelendirir.	İki kaynağı karşılaştırıp uyum/farklılık kararı verir; güvenilirlik gerekçesi uygun ancak sınırlı ayrıntı içerir.	Kaynaklardaki bilgileri karşılaştırır; güvenilirlik kararını açık bir ölçütle gerekçelendirmede eksik kalır.	Yönlendirmeyle iki bilgiden birinin kaynağını tanır ve basit bir uyum ya da farklılık belirtir.	Bilginin doğruluğuna veya kaynak güvenilirliğine ilişkin değerlendirilebilir karar sunmaz.
5. Çıkarım yapma	Yeni deney, teknoloji ve kanıtların atom modellerinin güncellenmesine yol açtığını metin ve kaynak karşılaştırmasındaki kanıtlarla ilişkilendirerek açık bir çıkarım kurar.	Bilimsel bilginin yeni kanıtlarla değişebileceğini doğru ifade eder ve bunu atom modelindeki bir değişim örneğiyle ilişkilendirir.	Bilimsel bilginin değişebileceğini belirtir; atom modeli örneği veya neden-sonuç bağlantısı eksik kalır.	Yönlendirmeyle bilimsel bilginin değişebileceğine ilişkin anlamlı bir cümle kurar.	Bilimsel bilginin değişebilirliğine ilişkin değerlendirilebilir çıkarım sunmaz.

Toplam Puan	..... / 20
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	18–20 Yetkin | 13–17 Yeterli | 8–12 Gelişmekte | 1–7 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi
Açıklama	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir. Bir veya daha fazla ölçütte 0 puan bulunması genel düzeyi "Performans Gözlenmedi" yapmaz; bu düzey yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt bulunmadığında kullanılır.

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

8. ETKİNLİK

Ünite Adı	Maddenin Doğasına Yolculuk
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	FB.7.5.5. Periyodik tablodaki ilk 18 elementin isimlerini sembolleriyle yapılandırabilme *a) Periyodik tablodaki ilk 18 elementin isimlerini ve sembollerini inceleyerek mantıksal ilişkiler ortaya koyar.* *b) Konu ile ilgili ön öğrenmelerine bağlı olarak uyumlu bir bütün oluşturur.*

Etkinlik Adı: Elementleri İncele, İzi Takip Et!

Kullanılacak Materyaller

İlk 18 Element Görsel Kartları (Ek-1A), periyodik tablo

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

İlk 18 Element İsim-Sembol Doğrulama Tablosu ve Yapılandırılmış Grid (Ek-1B/C), Mantıksal İlişki ve Bilimsel Bütün Oluşturma Çalışma Kâğıdı (Ek-2), Cevap Anahtarı/Kabul Ölçütleri (Ek-3), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-4)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-4'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Ek-1A'daki İlk 18 Element Görsel Kartları öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden kartlarda ve periyodik tabloda yer alan ilk 18 elementin adlarını, sembollerini ve sembollerdeki büyük-küçük harf kullanımını incelemeleri istenir.
3. Kartlar kısa inceleme sonrasında kapatılır ve öğrencilerin Ek-1B'deki İlk 18 Element İsim-Sembol Doğrulama Tablosunu bireysel olarak tamamlamaları sağlanır.
4. Ek-1C'deki Yapılandırılmış Grid öğrencilere verilir. Kutucuklar arasındaki ad-sembol ilişkilerinin, tek/iki harfli sembol yazımının ve evrensel bilim dili bağlantısının öğrenciler tarafından belirlenmesi beklenir.

5. Ek-2 Mantıksal İlişki ve Bilimsel Bütün Oluşturma Çalışma Kâğıdı bireysel olarak uygulanır. Öğrencilerden Bor-Berilyum ile Azot-Sodyum-Fosfor örneklerindeki mantıksal ilişkileri ve kuralları açıklamaları; varsayımsal durumda ortak sembol sisteminin önemini gerekçelendirmeleri istenir.
6. Öğrencilere güçlü yönü ile gelişim ihtiyacını gösteren kısa sözlü geri bildirim verilir; bir veya en fazla iki kritik noktada düzeltme yapmasına olanak sağlanır. Düzeltilen bölüm kısa biçimde yeniden kontrol edilir.
7. Geri bildirim sonrası düzeltilmiş öğrenci ürünleri Ek-4 Analitik Dereceli Puanlama Anahtarıyla bir kez değerlendirilir. Sonuçlar ölçüt profiline göre geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararlarında kullanılır.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışmasındaki performansa göre uyarlanır. Her geri bildirim güçlü yön ve buna ilişkin kanıtı, gelişim ihtiyacını ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adımı içerir.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	İlk 18 elementin ad-sembol eşleştirmelerini doğru tamamlamış, B/Be ve Na örneklerinden sembol oluşturma mantığını açık ve tutarlı biçimde açıklamışsın. Bilimsel bütün yanıtında ortak sembol sisteminin neden gerekli olduğunu bir kimya formülü ya da uluslararası iletişim örneğiyle daha görünür hâle getirebilirsin. .
Yeterli	Element adları ile sembolleri arasındaki ilişkileri doğru kurmuş ve tek/iki harfli sembol yazımını doğru uygulamışsın. Na-Sodyum örneğindeki köken açıklamanı ortak bilim diliyle ilişkilendiren bir cümle eklemen çalışmanı daha bütünlüklü hâle getirebilirsin.
Gelişmekte	Tek ve iki harfli sembollerin yazım kuralını doğru fark etmişsin; ancak Türkçe ad ile sembol arasındaki köken ilişkisini açıklarken gerekçen açık değil. Na-Sodyum örneğini seçip sembolün neden S olmadığını kaynak kart ve ön bilginle ilişkilendirerek yeniden yazabilirsin.
Başlangıç	H-Hidrojen ve He-Helyum gibi anlamlı ad-sembol eşleştirmeleri yapmışsın. Sembol yazımındaki büyük-küçük harf kuralını açıklarken desteğe ihtiyaç var. B ve Be örneklerini yan yana inceleyip iki harfli sembolde ikinci harfin nasıl yazıldığını tek cümleyle belirtebilirsin.
Performans Gözlenmedi	İlk 18 element eşleştirmesi, Yapılandırılmış Grid veya açık uçlu görevlerde değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Önce Hidrojen-H ve Helyum-He kartlarının öğrenci tarafından eşleştirilmesi, ardından bu iki sembol arasındaki yazım farkının kısa bir cümleyle ifade edilmesi sağlanabilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- Element isimleri ve sembolleri arasında ilişki kurmakta zorlanan öğrencilere sembollerin kökenine ve yazımına yönelik ipucu kartları verilebilir (ör. "Helyum: He", "Hidrojen: H").
- "Hangi elementlerin sembolü tek harflidir?", "Neden bazı elementlerin sembolü iki harflidir?", "Sembollerin ilk harfleri ile isimleri arasında nasıl bir benzerlik var?" gibi kaynak etkinlikteki yönlendirici sorular kullanılarak mantıksal bağın fark edilmesi desteklenebilir.

Zenginleştirme

- Öğrencilerden ilk 18 element içerisinde günlük yaşamda sıkça kullanılan elementlerin ad ve sembol kökenlerini araştırmaları; bu bilgileri kaynak etkinlikteki isim-sembol örüntüleriyle ilişkilendirmeleri istenebilir.
- İlk 18 elementte tek harfli, iki harfli ve Türkçe adla doğrudan harf ilişkisi kurulamayan sembolleri sınıflandırarak aynı öğrenme çıktısını daha ayrıntılı açıklayan kısa bir karşılaştırma tablosu oluşturmaları istenebilir.

EK-1 İLK 18 ELEMENT GÖRSEL KARTLARI VE YAPILANDIRILMIŞ GRİD

A. İlk 18 Element Görsel Kartları

Kartlardaki element adlarını, sembollerini ve iki harfli sembollerdeki büyük-küçük harf kullanımını inceleyiniz.



B. İlk 18 Element İsim-Sembol Doğrulama Tablosu

Yönerge: Görsel kartlar kapatıldıktan sonra aşağıdaki element adlarının karşısına doğru sembollerini yazınız. Sembollerde büyük ve küçük harf kullanımına dikkat ediniz.

Element Adı	Sembol	Element Adı	Sembol
Hidrojen	.....	Neon	.....
Helyum	.....	Sodyum	.....
Lityum	.....	Magnezyum	.....
Berilyum	.....	Alüminyum	.....
Bor	.....	Silisyum	.....
Karbon	.....	Fosfor	.....
Azot	.....	Kükürt	.....
Oksijen	.....	Klor	.....
Flor	.....	Argon	.....

EK-1 YAPILANDIRILMIŞ GRİD

C. Yapılandırılmış Grid

Ad Soyad: ..... Sınıf: ..... Tarih: .....

Yönerge: Aşağıdaki kutucuklarda ilk 18 elementten bazıları, sembolleri ve sembol türetme mantıklarına ilişkin bilgiler yer almaktadır. Kutucuklar üzerinde yer alan numaraları kullanarak soruları cevaplayınız. Aynı numara birden fazla sorunun cevabı olarak kullanılabilir.

1. Hidrojen	**2. Helyum**	**3. Sodyum**	**4. Azot**
5. Tek harfli sembollerin her zaman büyük harfle gösterilmesi kuralı	**6. İki harfli sembollerde ikinci harfin küçük yazılması kuralı**	**7. Klor**	**8. Bütünü oluşturan evrensel bilim dili ve standartlaştırma**
9. Element sembollerinin adların ilk veya latince ilk iki harfi esas alınarak türetilmesi ilkesi	**10. Kükürt**	**11. Karbon**	**12. Argon**

Sorular

1. Sembolü tek harfli olan elementler hangileridir?

Cevap: .....

2. İlk 18 element içerisinde ismi aynı harfle başladığı için sembolünde ikinci bir küçük harf kullanılarak karışıklığı önlenen elementler ve kural kutucukları hangileridir?

Cevap: .....

3. Element isimlerinden hareketle sembollerin nasıl oluşturulduğunu genel kural olarak ifade eden ilke kutucuğu hangisidir?

Cevap: .....

4. Dünyadaki tüm bilim insanlarının ortak bir kimya dili kullanmasını sağlayan ilke/kavram kutucuğu hangisidir?.

Cevap: .....

EK-2 MANTIKSAL İLİŞKİ VE BİLİMSEL BÜTÜN OLUŞTURMA

Ad Soyad: ..... Sınıf: ..... Tarih: .....

A. Mantıksal İlişki

Verilen element gruplarını inceleyiniz. İsimleri ile sembolleri arasındaki harf benzerliklerini veya farklılıklarını belirleyerek element sembollerinin nasıl türetildiğine dair mantıksal ilişkiyi ve ortaya çıkan genel kuralı yazınız.

1. Bor (B) — Berilyum (Be):.....

.....

.....

.....

• Mantıksal İlişki: .....

.....

.....

.....

• Ortaya Çıkan Kural: .....

.....

.....

2. Azot (N) — Sodyum (Na) — Fosfor (P):.....

.....

.....

.....

• Mantıksal İlişki: • Ortaya Çıkan Kural: .....

.....

.....

.....

EK-2 MANTIKSAL İLİŞKİ VE BİLİMSEL BÜTÜN OLUŞTURMA

B. Bilimsel Bütün Oluşturma – Sen Tezini Savun

Periyodik tablonun evrensel dilini ve ön bilgilerinizi dikkate alarak aşağıdaki varsayımsal durumu değerlendiriniz. Düşüncelerinizi gerekçeleriyle birlikte açıklayarak özgün cevabınızı oluşturunuz.

"Eğer dünyadaki her ülke elementleri kendi alfabesi ve kendi dilindeki isimlerinin ilk harfleriyle sembolleştirseydi, kimya biliminde nasıl bir durum ortaya çıkardı? Periyodik tablonun evrensel mantığı ile ön öğrenmelerinizi birleştirerek uyumlu bir bütün hâlinde açıklayınız."

Cevabınız:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Geri Bildirim Sonrası Düzeltme / Yeniden Deneme

Geri bildirim aldığınız bir mantıksal ilişkiyi, kuralı veya bilimsel bütün açıklamanızı yeniden düzenleyiniz. Neyi değiştirdiğinizi son cümlede kısaca belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EK-3 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Öğrenci yanıtının örnek cevapla sözcük sözcük aynı olması gerekmez. Görevle ve kaynak etkinlikteki içerikle uyumlu, bilimsel olarak eşdeğer açıklamalar kabul edilir. Kaynak etkinlikteki eski puanlama ve başarı düzeyi yapıları nihai puanlama amacıyla kullanılmamıştır.

Ek-1B – İlk 18 Element İsim-Sembol Doğrulama

Element Adı	Beklenen Sembol	Element Adı	Beklenen Sembol
Hidrojen	H	**Neon**	Ne
Helyum	He	**Sodyum**	Na
Lityum	Li	**Magnezyum**	Mg
Berilyum	Be	**Alüminyum**	Al
Bor	B	**Silisyum**	Si
Karbon	C	**Fosfor**	P
Azot	N	**Kükürt**	S
Oksijen	O	**Klor**	Cl
Flor	F	**Argon**	Ar

Kabul ölçütü: Element adı doğru sembolle ilişkilendirilmelidir. İki harfli sembollerde birinci harfin büyük, ikinci harfin küçük yazılması beklenir. Harf büyüklüğünü değiştiren "HE, NA, CL" gibi yazımlar doğru sembol gösterimi olarak kabul edilmez.

Ek-1C – Yapılandırılmış Grid

Soru	Beklenen Yanıt	Kabul Ölçütü
1	1, 4, 10, 11	Sembolü tek harfli olan kaynak grid elementlerini (H, N, S, C) doğru kutu numaralarıyla belirtmesi kabul edilir.
2	1, 2, 6	Baş harfi çakışan Hidrojen (1) ve Helyum (2) elementleri ile iki harfli sembolde küçük ikinci harf kuralını (6) birlikte seçmesi kabul edilir.
3	9	Sembollerin adların ilk veya ilk iki harfi esas alınarak türetildiğini açıklayan (9) numaralı ilke kutucuğunu seçmesi kabul edilir.
4	8	Tüm dünyada ortak standartlaşmayı ve iletişimi sağlayan evrensel bilim dili kutucuğunu (8) seçmesi kabul edilir.

EK-3 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Ek-2 – Mantıksal İlişki ve Bilimsel Bütün Oluşturma

Görev	Beklenen Yanıt	Kabul Ölçütü
1. Bor (B) - Berilyum (Be)	Mantıksal ilişki: Her iki elementin adı B ile başlar; Bor tek harfli B sembolüyle, Berilyum ise Be sembolüyle gösterilir. İki harfli sembolde ikinci harf küçük yazılır. Kural: Element sembolleri bir ya da iki harften oluşabilir; iki harfli sembolde ilk harf büyük, ikinci harf küçüktür.	B ve Be örnekleri üzerinden tek/iki harfli sembol farkını açıklaması ve iki harfli sembolde ikinci harfin küçük yazıldığı kuralını belirtmesi kabul edilir. "Çakışmayı önleme/ayırt etme" gerekçesi kaynak etkinlikle uyumlu biçimde kullanılabilir.
2. Azot (N) - Sodyum (Na) - Fosfor (P)	Mantıksal ilişki: Bazı element sembolleri Türkçe adın ilk harfiyle doğrudan açıklanamaz; uluslararası/Latince kökenli ad bilgisi sembolü anlamlandırmaya yardım eder. Özellikle Sodyum–Na örneğinde Na sembolü Natrium kökeniyle ilişkilidir. Kural: Element sembolleri uluslararası ortak kullanım temelinde standartlaşmıştır; Türkçe adla bire bir harf benzerliği zorunlu değildir.	Türkçe ad ile sembolün her zaman aynı harfle başlamadığını fark etmesi; kaynak etkinliğin ön öğrenme vurgusuna uygun olarak bu durumu uluslararası/Latince ad kökeniyle ilişkilendirmesi kabul edilir.
3. Bilimsel Bütün Oluşturma	Her ülkenin farklı alfabetik ve dilsel semboller kullanması aynı element için farklı işaretlerin ortaya çıkmasına, formül ve bilimsel iletişimde karışıklığa yol açardı. Ortak element sembolleri, periyodik tablonun ve kimya dilinin farklı ülkelerde aynı anlamla kullanılmasını sağlar.	Evrensel sembol sistemi olmadığında bilimsel iletişimde/kimyasal gösterimde karışıklık doğacağını açıklaması ve ortak sembol sisteminin standart, ortak bilim dili oluşturduğunu gerekçelendirmesi kabul edilir.

EK-4 ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Değerlendirme ölçütü	4 – Yetkin	3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1. İlk 18 elementin ad-sembol eşleştirmesi	İlk 18 elementin adlarını doğru sembollerle ilişkilendirir; tek ve iki harfli sembollerde büyük-küçük harf yazımını tutarlı biçimde uygular.	İlk 18 elementin ad-sembol ilişkilerini genel olarak doğru kurar; sembol yazım kuralını uygular ve geri bildirimle tekil bir eşleştirme ya da yazım hatasını düzeltebilir.	Tek ve iki harfli sembolleri ayırt eder; doğru eşleştirmeler yanında ad-sembol ilişkisini yeniden incelemesi gereken örnekler bulunur.	Yönlendirmeyle ilk 18 element arasından en az iki elementin adını sembolüyle doğru ilişkilendirir ve bir sembolde büyük-küçük harf kuralını anlamlı biçimde uygular.	İlk 18 elementin ad-sembol ilişkisine dair değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
2. Sembol örüntüsü ve yazım kuralını açıklama	B-Bor ve Be-Berilyum örneklerini kullanarak tek/iki harfli sembol örüntüsünü açıklar; iki harfli sembolde ikinci harfin küçük yazılması kuralını doğru gerekçeyle ifade eder.	Tek/iki harfli sembol farkını ve ikinci harfin küçük yazılması kuralını doğru açıklar; örnek ile kural arasında anlaşılır bir ilişki kurar.	Tek/iki harfli sembol farkını veya ikinci harfin küçük yazılması kuralını doğru belirtir; örneklerle kural arasındaki gerekçe eksik kalır.	Yönlendirmeyle B ve Be örneklerinde sembollerin farklılaştığını fark eder ve iki harfli sembolde ikinci harfin küçük yazıldığına ilişkin anlamlı bir ifade kurar.	Sembol örüntüsü veya yazım kuralına ilişkin değerlendirilebilir açıklama sunmaz.
3. Ön öğrenmelerle ad-sembol ilişkisini kurma	N, Na ve P örneklerindeki Türkçe ad-sembol farklılığını ön öğrenmelerdeki uluslararası/Latince ad kökeniyle ilişkilendirir ve Türkçe adla bire bir harf benzerliğinin zorunlu olmadığını açıklar.	Türkçe ad ile sembolün her zaman aynı harfle başlamadığını doğru belirler ve bu durumu ön öğrenme/köken bilgisiyle gerekçelendirir.	Türkçe ad ile sembol arasındaki farklılığı fark eder; ön öğrenme veya köken bağlantısını açıklarken eksik bir ilişki kurar.	Yönlendirmeyle Sodyum-Na örneğinde sembolün Türkçe ada doğrudan dayanmadığını fark eder ve sembol kökenine ilişkin anlamlı bir açıklama belirtir.	Türkçe ad, sembol ve ön öğrenme ilişkisine dair değerlendirilebilir bir açıklama sunmaz.
4. Evrensel bilim diliyle uyumlu bütün oluşturma	Ülkelerin farklı semboller kullanması durumunda ortaya çıkacak iletişim ve gösterim sorunlarını açıklar; ortak sembol sisteminin standart bilim dili oluşturduğunu gerekçeli ve tutarlı bir bütün hâlinde savunur.	Farklı sembollerin karışıklık doğuracağını ve ortak sembol sisteminin gerekli olduğunu doğru açıklar; gerekçelerini periyodik tablonun ortak kullanımıyla ilişkilendirir.	Ortak sembol sisteminin gerekli olduğunu belirtir; iletişimde oluşacak sorun ile bilim dilinin standartlaşması arasındaki bağlantı eksik kalır.	Yönlendirmeyle farklı ülkelerin farklı semboller kullanmasının iletişimi zorlaştıracağını belirten tek bir gerekçeli cümle kurar.	Evrensel sembol sistemi ve bilimsel iletişim ilişkisine dair değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 16
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	13–16 Yetkin | 9–12 Yeterli | 5–8 Gelişmekte | 1–4 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi
Açıklama	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir. Bir veya daha fazla ölçütte 0 puan bulunması genel düzeyi "Performans Gözlenmedi" yapmaz; bu düzey yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt bulunmadığında kullanılır.

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

Ünite Adı	Maddenin Doğasına Yolculuk
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	FB.7.5.6. Periyodik tabloda grup ve periyotları karşılaştırabilme *a) Periyodik tabloda grup ve periyotlara ilişkin özellikleri belirler.* *b) Belirlenen özelliklere ilişkin benzerlikleri listeler.* *c) Belirlenen özelliklere ilişkin farklılıkları listeler.*

9. ETKİNLİK

Etkinlik Adı: Elektron Abaküsüm

Kullanılacak Materyaller

A4 veya A3 karton, 3 adet şönil (katmanlar için), 18 adet renkli boncuk veya düğme (elektronlar için), Yapıştırıcı, İlk 18 elementin yer aldığı element kartları, Elektron Abaküsü Yapımı yönergesi (Ek-1)

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

Eşleştirme Testi: Grup mu, Periyot mu? (Ek-2), Tamamlama Soruları ve Karşılaştırma Kaydı (Ek-3), Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (Ek-4), Cevap Anahtarı / Kabul Ölçütleri (Ek-5), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-6)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-6'daki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Öğrenciler küçük gruplara ayrılır; her gruba farklı bir element kartı ile Ek-1'de belirtilen elektron abaküsü materyalleri verilir.
3. Gruplardan element kartındaki atom numarasından hareketle elektron sayılarını belirlemeleri, boncukları kaynak etkinlikte verilen katman yerleşim düzenine göre yerleştirmeleri ve modellerini açıklamaları istenir. Katman sayısı ile periyot numarası, son katmandaki elektron sayısı ile kaynak etkinlikte kullanılan grup numarası yaklaşımı arasındaki ilişki üzerinde durulur.
4. Grupların modellerini karşılaştırmaları sağlanır; aynı grupta ve aynı periyotta yer alan elementlerde görülen ortak özelliklere ilişkin gözlemler sözlü olarak paylaşılır.

5. Ek-3 öğrencilere bireysel olarak dağıtılır. Öğrencilerden verilen altı element için grup ve periyot alanlarını tamamlamaları, ardından aynı grup ve aynı periyottaki elementlerin benzerliklerini ve grup-periyot farklılıklarını listelemeleri istenir.
6. Ek-2'deki eşleştirme testi bireysel olarak uygulanır. Yanıtların grup, periyot, katman sayısı ve son katmandaki elektron sayısı arasındaki kavramsal ilişkiyi yansıtması beklenir.
7. Ek-4'teki Tanılayıcı Dallanmış Ağaç uygulanır; öğrencilerin her ifadeyi doğru/yanlış olarak değerlendirerek ulaştıkları çıkışı belirtmeleri sağlanır.
8. Öğrencilere güçlü yönü ile gelişim ihtiyacını gösteren kısa sözlü geri bildirim verilir; bir veya en fazla iki kritik noktada düzeltme yapmasına olanak sağlanır. Düzeltilen bölüm kısa biçimde yeniden kontrol edilir.
9. Geri bildirim sonrası düzeltilmiş öğrenci ürünleri Ek-5 Analitik Dereceli Puanlama Anahtarıyla bir kez değerlendirilir. Sonuçlar ölçüt profiline göre geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararlarında kullanılır.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin ürünündeki kanıta göre uyarlanır. Her geri bildirim güçlü yön ve buna ilişkin kanıtı, gelişim ihtiyacını ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adımı içerir.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	Elektron abaküsünde katman sayısı ile periyot, son katmandaki elektron sayısı ile kaynakta kullanılan grup numarası arasındaki ilişkiyi tutarlı kurdun; Li–Na ve Li–C–O karşılaştırmaların bunu destekliyor. Grup ve periyot farkını örnekle açıklarken nedenini daha görünür kılabilirsin. Sonraki adım olarak seçtiğin bir element çifti için iki farkı "çünkü" ifadesiyle gerekçelendirebilirsin.
Yeterli	Tamamlama tablosunda grup ve periyot çıkarımların doğru; aynı gruptaki elementlerin ortak özelliğini de belirttin. Aynı periyottaki elementlerin benzerliğini açıklaman kısa kalmış. Li, C ve O'nun katman sayılarını yan yana yazıp ortak özelliği tek bir açık cümleyle tamamlayabilirsin.
Gelişmekte	Periyot numarasını katman sayısından belirleyebiliyorsun; bu, doğru bir başlangıç. Grup numarasını son katmandaki elektronlarla ilişkilendirirken karışıklık görülüyor. Na veya Mg modeline dön, son katmandaki boncukları say ve ilgili grup alanını yeniden düzenleyebilirsin.

Başlangıç	Yatay sıranın periyot olduğunu ayırt edebildin. Elektron verisini grup ve periyotla ilişkilendiren kanıtın henüz sınırlı. Li modelinde katman sayısını ve son katmandaki elektron sayısını işaretleyip Ek-3'te Li satırındaki iki boşluğu yeniden doldurabilirsin.
Performans Gözlenmedi	Değerlendirilebilir yanıt veya ürün bulunmadığında bu düzey kullanılır. Ek-3'te Li satırı model üzerinde öğrenciyle birlikte incelenerek tamamlanabilir; ardından aynı işlem Na için öğrenciden bağımsız olarak tekrar istenebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- Dijital ortamda "Grup mu, Periyot mu?" etkinliği yapılabilir.
- Öğretmen tarafından dijital ortamda sürükle-bırak etkinliği hazırlanabilir ve ifadeler doğru kavramla eşleştirilebilir.
- Hızlı tekrar amacıyla 10–15 soruluk bir yarışma uygulanabilir.
- Sınıf içinde oyunlaştırılmış tekrar için benzeri bir etkinlik kullanılabilir.
- Boş periyodik tabloda aynı grup ve aynı periyottaki elementlerin farklı biçimde işaretlenmesi istenebilir.
- Venn şeması kullanılarak grup ve periyodun benzerlik ve farklılıklarının karşılaştırılması sağlanabilir.
- Grup ve periyot özelliklerini sorgulayan kısa bir doğru-yanlış etkinliği uygulanabilir.

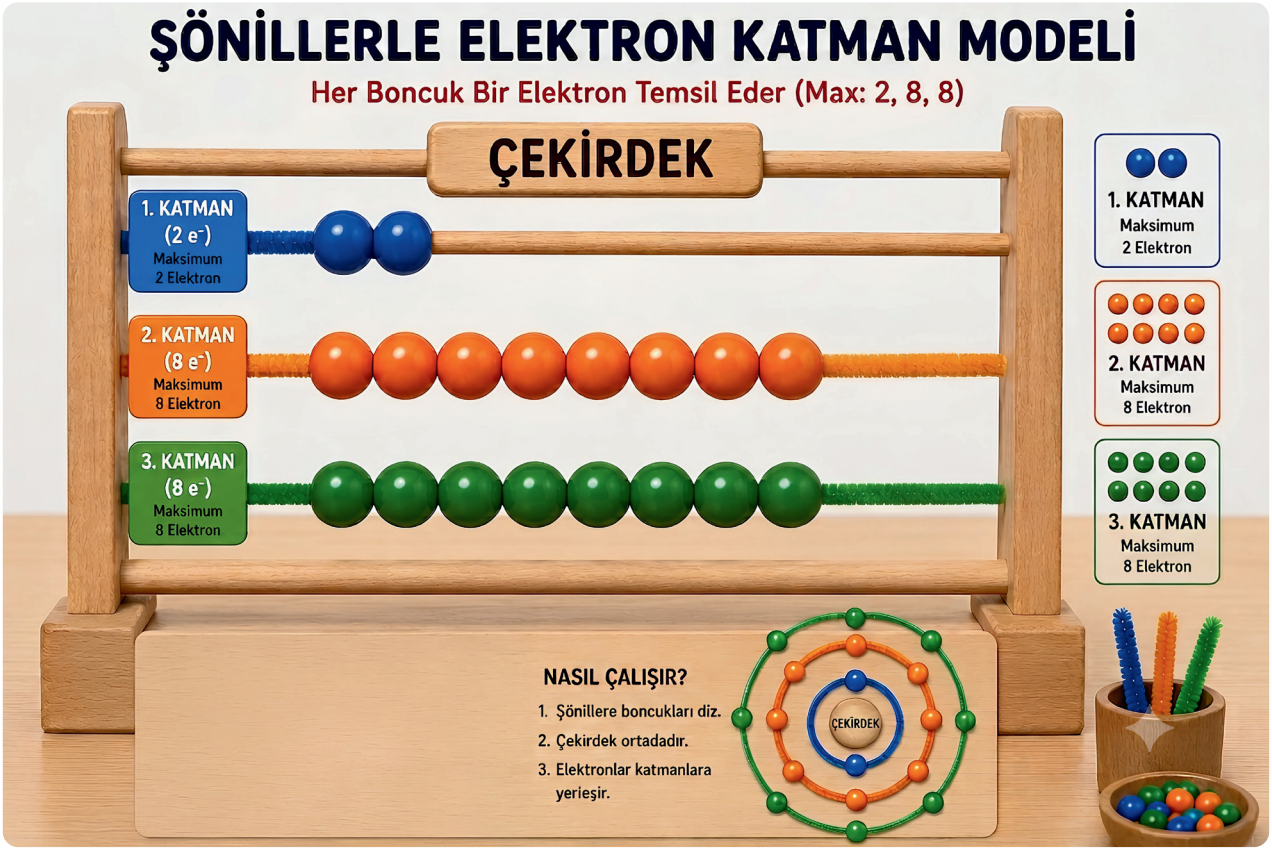
Zenginleştirme

- Periyodik tabloda grup ve periyot özelliklerini görsellerle açıklayan bir afiş hazırlanabilir.
- Grup ve periyot özelliklerinin ilk 18 elementten örneklerle açıklandığı dijital bir sunum hazırlanabilir.
- Katman sayısı ve son katmandaki elektron sayısına göre ilk 18 elementi sınıflandıran basit bir algoritma oluşturulabilir.
- Grup ve periyot konusuna yönelik soru-cevap bilgi yarışması tasarlanabilir.

EK-1 ELEKTRON ABAKÜSÜ YAPIMI

Yönerge: Gruplara verilen element kartındaki atom numarasını dikkate alarak elektron sayısını belirleyiniz. Boncukları enerji katmanlarını temsil eden şönillere, kaynak etkinlikte verilen yerleşim düzenine göre yerleştiriniz. Modelinizi tamamladıktan sonra elektron diziliminizi ve modelden ulaştığınız grup-periyot ilişkisini açıklayınız.

- Her gruba farklı bir element kartı, yaklaşık 18 boncuk, 3 şönil ve bir karton verilir.
- Birinci enerji katmanına en fazla 2, ikinci ve üçüncü katmanlara kaynak etkinlikte kullanılan model kapsamında en fazla 8 elektron yerleştirilir.
- Bir enerji katmanı dolmadan bir üst katmana elektron yerleştirilmemesi gerektiği vurgulanır.
- Gruplardan hazırladıkları modeli sınıfta sunmaları ve elektron dizilimlerini gerekçeleriyle açıklamaları beklenir.



EK-2 EŞLEŞTİRME TESTİ: GRUP MU, PERİYOT MU?

Ad Soyad: ..... Sınıf: .....

Aşağıdaki ifadeleri sağ tarafta yer alan uygun özelliklerle eşleştiriniz. Her ifadenin karşısındaki kutuya ilgili seçeneğin harfini yazınız. Her harf en fazla bir kez kullanılabilir.

PERİYODİK TABLO KAVRAM EŞLEŞTİRME ETKİNLİĞİ

İfadeler		Özellikler
1.  Periyodik tabloda yatay sıralara denir.	☐	A. Son katmandaki elektron sayıları aynıdır. 
2.  Aynı sütunda bulunan elementlerin	☐	B. Periyot 
3.  Katman sayısını gösterir.	☐	C. Grup numarası 
4.  Periyodik tabloda dikey sütunlara denir.	☐	D. Grup 
5.  Son katmandaki elektron sayısını gösterir.	☐	E. Aynı katman sayısına sahiptirler. 
	☐	F. Periyot numarası 

EK-3 TAMAMLAMA SORULARI VE KARŞILAŞTIRMA KAYDI

Bölüm A – Tamamlama Soruları

Yönerge: Aşağıdaki tabloda verilen elementlerin grup numarası ve periyot numarasını elektron abaküsünden yararlanarak tamamlayınız.

Adı Soyadı: .....

Sınıfı: ..... **Tarih:** .....

Yönerge

Aşağıdaki tabloda verilen elementlerin grup numarası ve periyot numarasını elektron abaküsünden yararlanarak doğru tamamlayınız.
(Her boşluk 1 puan üzerinden değerlendirilir. .../12)

Element	Katman Sayısı	Son Katmandaki Elektron Sayısı	Grup Numarası	Periyot Numarası
Li	2	1	.....	.....
C	2	4	.....	.....
O	2	6	.....	.....
Na	3	1	.....	.....
Mg	3	2	.....	.....
Cl	3	7	.....	.....

Aşağıdaki tabloda verilen elementlerin grup numarası ve periyot numarasını elektron abaküsünden yararlanarak tamamlayınız.

Bölüm B – Benzerlik ve Farklılıkları Listeleme

1. Aynı grupta yer alan Li ve Na'nın ortak özelliğini elektron katmanlarını dikkate alarak yazınız.

.....

2. Aynı periyotta yer alan Li, C ve O'nun ortak özelliğini yazınız.

.....

3. Grup ve periyot kavramları arasında iki farklılık listeleyiniz.

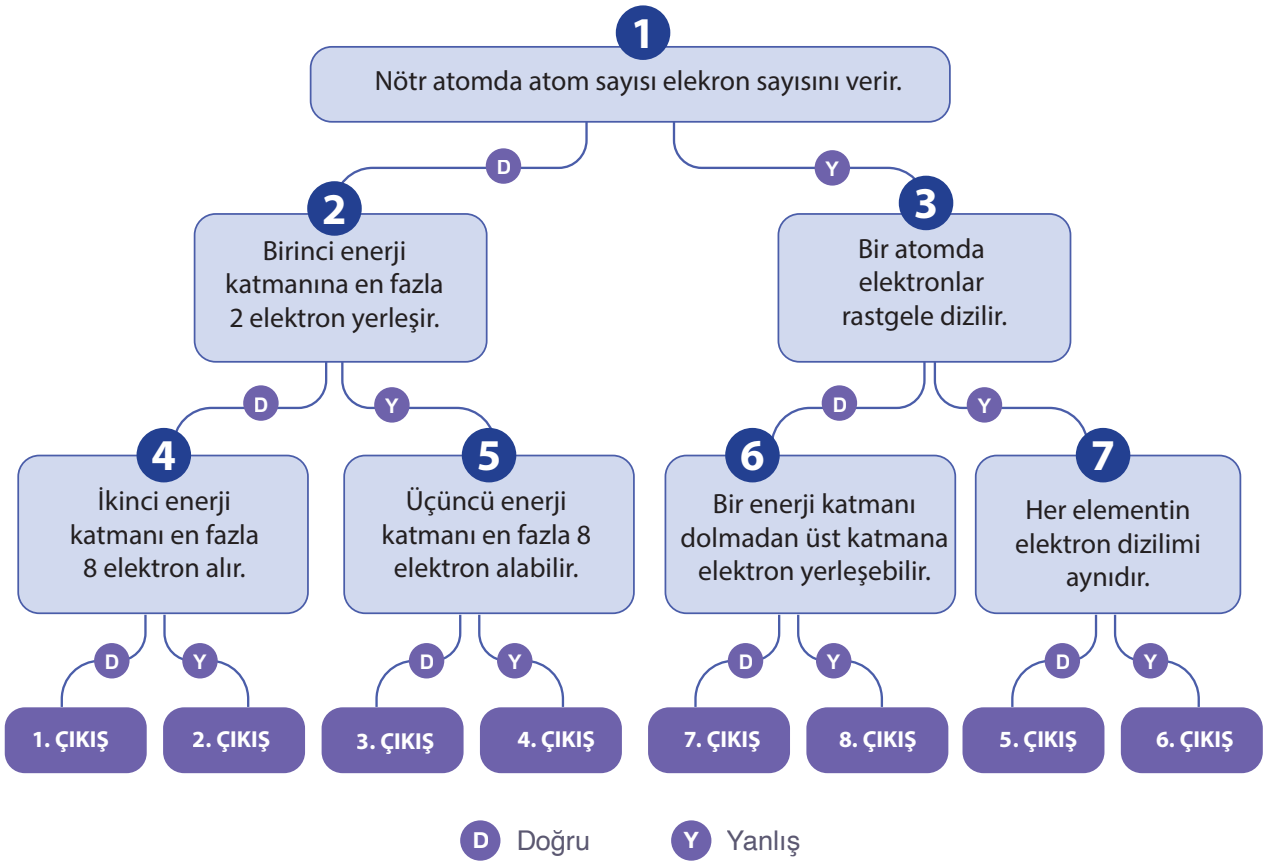
1) .....

2) .....

EK-4 TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ

Ad Soyad: ..... Sınıf: .....

Yönerge: Her kutudaki ifadeyi doğru (D) veya yanlış (Y) olarak değerlendiriniz. Seçiminize uygun dalı izleyerek ulaştığınız çıkışı belirleyiniz.



Ulaştığım çıkış: _____

EK-5 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Genel kabul ilkesi: Aşağıdaki yanıtlarla aynı bilimsel anlamı taşıyan, görevin istediği ilişkiyi açık biçimde kuran eşdeğer ifadeler kabul edilir.

A. Ek-1 Elektron Abaküsü Yapımı – Kabul Ölçütleri

• Element kartındaki atom numarasından hareketle kaynak etkinlik bağlamında elektron sayısını doğru belirler.

• Elektronları birinci katmana en fazla 2, ikinci ve üçüncü katmanlara kaynak etkinlikte kullanılan ilk 18 element modeli kapsamında en fazla 8 elektron olacak biçimde sıralı yerleştirir.

• Katman sayısını periyot numarasıyla ilişkilendirir.

• Son katmandaki elektron sayısını kaynak etkinlikte kullanılan grup numarası yaklaşımıyla ilişkilendirir ve modelini sözlü/yazılı olarak açıklar.

B. Ek-2 Eşleştirme Testi – Beklenen Yanıtlar

Madde	Beklenen Yanıt	Kabul Ölçütü
1	B – Periyot	"Yatay sıralar" ile "periyot" kavramını ilişkilendirir.
2	A – Son katmandaki elektron sayıları aynıdır.	Kaynak etkinlikte aynı gruptaki elementlerin son katman elektron sayısı benzerliğini fark eder.
3	F – Periyot numarası	Katman sayısının periyot numarasıyla ilişkisini kurar.
4	D – Grup	"Dikey sütunlar" ile "grup" kavramını ilişkilendirir.
5	C – Grup numarası	Kaynak etkinlikte son katmandaki elektron sayısı ile grup numarası ilişkisini kurar.

B. Ek-2 Eşleştirme Testi – Beklenen Yanıtlar

Element	Katman Sayısı	Son Katman Elektron Sayısı	Grup No	Periyot No
Li	2	1	1	2
C	2	4	4	2
O	2	6	6	2
Na	3	1	1	3
Mg	3	2	2	3
Cl	3	7	7	3

EK-5 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

D. Ek-3 Karşılaştırma Kaydı – Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütleri

Görev	Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütü
Aynı grupta Li ve Na	Kaynak etkinlik yaklaşımına göre her ikisinin de son katmanında 1 elektron bulunduğu belirtilir. Aynı grupta bulunmaları bu ortak özellikle ilişkilendirilir.
Aynı periyotta Li, C ve O	Üç elementin de 2 enerji katmanına sahip olduğu ve bu nedenle aynı periyotta bulunduğu belirtilir.
Grup ve periyot arasındaki farklılıklar	En az iki geçerli fark listelenir. Örnek: gruplar dikey sütunlar, periyotlar yatay sıralardır; periyot numarası katman sayısıyla, kaynak etkinlikte kullanılan yaklaşımda grup numarası son katmandaki elektron sayısıyla ilişkilidir.

E. Ek-4 Tanılayıcı Dallanmış Ağaç – Beklenen Yanıt

- 1. ifade kaynak etkinlik bağlamında doğru kabul edilir ve D dalı izlenir.
- 2. ifade doğru kabul edilir ve D dalı izlenir.
- 4. ifade doğru kabul edilir ve D dalı izlenir.
- Beklenen sonuç: Çıkış 1. Öğrencinin doğru/yanlış kararlarını açıklarken atom numarası-elektron sayısı, enerji katmanı kapasitesi ve sıralı yerleşim ilişkilerini kullanması kabul edilir.

EK-6 ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Değerlendirme ölçütü	4 – Yetkin	3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1. Grup ve periyodun temel özelliklerini belirleme	Grup-dikey sütun ve periyot-yatay sıra ayrımını doğru kurar; periyot numarasını katman sayısıyla ve kaynak etkinlikteki grup numarası yaklaşımını son katmandaki elektron sayısıyla tutarlı biçimde ilişkilendirir.	Grup ve periyot yönlerini ve iki temel ilişkiyi doğru kurar; açıklamasında kavramsal sonucu değiştirmeyen tek bir ayrıntı eksik kalabilir.	Grup-periyot ayrımını yapar ancak katman/periyot ya da son katman elektronu/grup ilişkilerinden birini karıştırır; geri bildirimle düzeltir.	Yönlendirmeyle grup ya da periyot için bir temel özelliği doğru belirtir; ilişkileri birlikte kurmakta zorlanır.	Grup ve periyot özelliklerine ilişkin değerlendirilebilir bir yanıt sunmaz.
2. Elektron verilerinden grup ve periyot belirleme	Ek-3'teki elementlerin katman ve son katman elektron verilerini kullanarak grup ve periyot alanlarını bağımsız ve tutarlı biçimde tamamlar; kullandığı kuralı açıklayabilir.	İki kuralı doğru uygular; görülen yerel bir yazım/aktarım hatasını geri bildirimle hemen düzeltir ve kuralı doğru açıklar.	Periyot ya da grup ilişkilerinden birini doğru ve tutarlı uygular; diğer ilişkiyi kullanırken örnek/model desteğine ihtiyaç duyar.	Model üzerinde verilen tek bir element için yönlendirmeyle grup veya periyot alanlarından birini doğru tamamlar.	Elektron verilerinden grup veya periyot belirlemeye ilişkin değerlendirilebilir kanıt sunmaz.
3. Aynı gruptaki elementlerin benzerliğini listeleme	Li ve Na gibi aynı gruptaki elementlerin kaynak etkinlikte vurgulanan son katman elektron sayısı benzerliğini açıkça belirtir ve element örneğiyle ilişkilendirir.	Aynı gruptaki elementlerin son katman elektron sayısı benzerliğini doğru belirtir; örneği veya kısa gerekçesi eksik kalabilir.	Aynı grupta ortak bir özellik bulunduğunu fark eder ancak özelliği son katman elektron sayısıyla tam ilişkilendiremez; geri bildirimle tamamlar.	Verilen örnekler arasından aynı grupta olan bir çifti yönlendirmeyle seçer; benzerliği sınırlı biçimde ifade eder.	Aynı gruptaki elementlerin benzerliğine ilişkin değerlendirilebilir kanıt sunmaz.
4. Aynı periyottaki elementlerin benzerliğini listeleme	Li, C ve O gibi aynı periyottaki elementlerin aynı katman sayısına sahip olduğunu açıkça belirtir ve bunu periyot kavramıyla ilişkilendirir.	Aynı periyottaki elementlerin katman sayısı benzerliğini doğru belirtir; örnekle bağlantısı kısa kalabilir.	Aynı periyotta ortak bir özellik bulunduğunu belirtir ancak katman sayısı-periyot ilişkisini eksik kurar; geri bildirimle tamamlar.	Verilen örnekler arasından aynı periyotta olan elementleri yönlendirmeyle seçer; ortak özelliği sınırlı biçimde ifade eder.	Aynı periyottaki elementlerin benzerliğine ilişkin değerlendirilebilir kanıt sunmaz.
5. Grup ve periyot arasındaki farklılıkları listeleme	Grup ve periyodu dikey/yatay yerleşim ve elektron-katman ilişkileri bakımından ayırır; en az bir element örneğiyle farkların anlamını açıklar.	Grup ve periyodu dikey/yatay yerleşim açısından ve ilişkisel özelliklerden biriyle doğru ayırır; açıklama anlaşılırdır.	Dikey/yatay ayrımını veya elektron-katman ilişkisini doğru verir; iki boyutu birlikte karşılaştırmak için geri bildirime ihtiyaç duyar.	Grup ile periyot arasında yönlendirmeyle tek bir anlamlı fark belirtir.	Grup ve periyot farklılıklarına ilişkin değerlendirilebilir kanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 20
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	18–20 Yetkin | 14–17 Yeterli | 8–13 Gelişmekte | 1–7 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt yoksa)
Açıklama	Toplam puan genel görünüm sağlar; geri bildirim ve farklılaştırma kararları ölçüt profiline göre verilir.

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

10. ETKİNLİK

Ünite Adı	Elektriklenme
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	FB.7.6.3. Cisimlerin elektrik yüklerini sınıflandırabilme *a) Cisimlerin elektrik yüklerinin niteliklerini belirler.* *b) Cisimlerin yük durumlarını ayrıştırır.* *c) Cisimlerin yük durumlarını gruplandırır.* *ç) Cisimlerin yük durumlarını negatif, pozitif ve nötr olarak etiketler.*

Etkinlik Adı: Köşeni Seç: Sınıflandır, Grupla, Etiketle

Kullanılacak Materyaller

(+), (–) ve Nötr kartları, "Elektron" yazılı mavi kartlar (10–15 adet), büyük çember, tarak, balon, plastik kaydırak, polar battaniye, saç, pantolon/giysi ve insan görselleri, ilk dört zorunlu senaryo ve isteğe bağlı cam çubuk–ipek kumaş senaryosu için cisim kartları (Ek-2)

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

Çalışma Kâğıdı / Senaryo Sınıflandırma Kayıt Alanı (Ek-1), Cevap Anahtarı/ Kabul Ölçütleri (Ek-3), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-4)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-4'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Ek-1'deki Çalışma Kâğıdı dağıtılır; sınıfın üç köşesi Pozitif, Negatif ve Nötr olarak düzenlenir ve Ek-2'deki cisim kartları öğrencilere verilir.
3. Sürtünme öncesindeki başlangıç durumu ele alınır. Öğrencilerden temsil edilen cisimlerin başlangıçta nötr olduğunu belirlemeleri ve Ek-1'e kaydetmeleri istenir.
4. Etkinlikteki Senaryo 1–4 sırasıyla okunur. Senaryoda yer alan cisimleri temsil eden öğrencilerden sürtünme sonrasındaki yük durumlarını tahmin ederek uygun köşeye geçmeleri beklenir.
5. Senaryo dışında kalan öğrencilerin yapılan sınıflandırmayı değerlendirmeleri ve elektron alışverişine dayalı kısa bir gerekçe sunmaları sağlanır.

6. Mavi elektron kartları kullanılarak elektronların hangi cisimden hangi cisme geçtiği canlandırılır. Öğrencilerden elektron yönünü, oluşan yük durumlarını ve uygun (+), (–), Nötr etiketini Ek-1'e kaydetmeleri istenir.
7. Öğrenci performansına göre kısa sözlü geri bildirim verilir. Elektron yönü ile yük etiketi arasında uyumsuzluk varsa aynı senaryo yeniden canlandırılır; öğrenciden kaydını düzeltmesi ve sınıflandırmayı yeniden denemesi istenir.
8. Cam çubuk–ipek kumaş senaryosu, sınıf koşulları uygun olduğunda pekiştirme veya yeniden yoklama amacıyla kullanılabilir.
9. Etkinlik sonunda her öğrenciden bir senaryo için elektron hareketinin yönünü ve iki cismin yük durumunu kısa biçimde yeniden açıklaması istenir.
10. Öğrenci performansı Ek-4'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarıyla değerlendirilir. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları toplam puandan çok ölçüt profiline göre verilir.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin gözlenen performansına göre uyarlanır. Her geri bildirim güçlü yön ve buna ilişkin kanıtı, gelişim ihtiyacını ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek ve açık sonraki adımı içerir.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	Balon–saç senaryosunda elektronların saçtan balona geçtiğini doğru gösterdin; balonu negatif, saçı pozitif olarak etiketledin ve diğer senaryolarda da aynı sınıflandırma mantığını kullandın. Nitelikleri belirleme açıklamanı daha genellenebilir hâle getirmek için sürtünme öncesindeki nötr durumu da gerekçene ekleyebilirsin; ardından isteğe bağlı cam–ipek senaryosunda aynı kuralı uygulayabilirsin.
Yeterli	Köşe seçimlerin ile (+)/(–) etiketlerin tutarlı; kayıtlarında yük durumlarını doğru ayırdığın görülüyor. Bir senaryoda elektronların hareket yönünü ters göstermişsin. Nitelikleri belirleme ölçütünde bu bağı netleştirmek için önce "elektron kimden kime geçti?" okunu çizebilirsin, sonra iki cismin etiketini yeniden kontrol edebilirsin.
Gelişmekte	Elektron alan cismin negatif yüklenebileceğini bir senaryoda doğru belirledin. Pozitif ve nötr durumları ayırt etme ve gruplama kararlarında tutarsızlık var. Balon–saç senaryosunu mavi elektron kartlarıyla yeniden canlandırabilirsin, elektron yönünü kaydedebilirsin ve iki cismi uygun köşeye yeniden yerleştirebilirsin.

Başlangıç	Sürtünme sonrasında cismin yük durumunun değişebileceğini fark ettin ve bir yük etiketi kullandın. Etiketi elektron alışverişine dayandıran kanıtın sınırlı. Bir senaryoda öğretmen yönlendirmesiyle elektron alan ve elektron veren cismi belirleyebilirsin, ardından bu iki cismi negatif ve pozitif olarak yeniden etiketleyebilirsin.
Performans Gözlenmedi	Değerlendirilebilir bir köşe seçimi, Ek-1 kaydı veya bilimsel açıklama bulunmadığında bu düzey kullanılır. Senaryo 1 öğrenciyle birlikte yeniden canlandırılabilir, en az bir cisim için elektron yönünü ve yük etiketini kaydetmesi istenebilir.

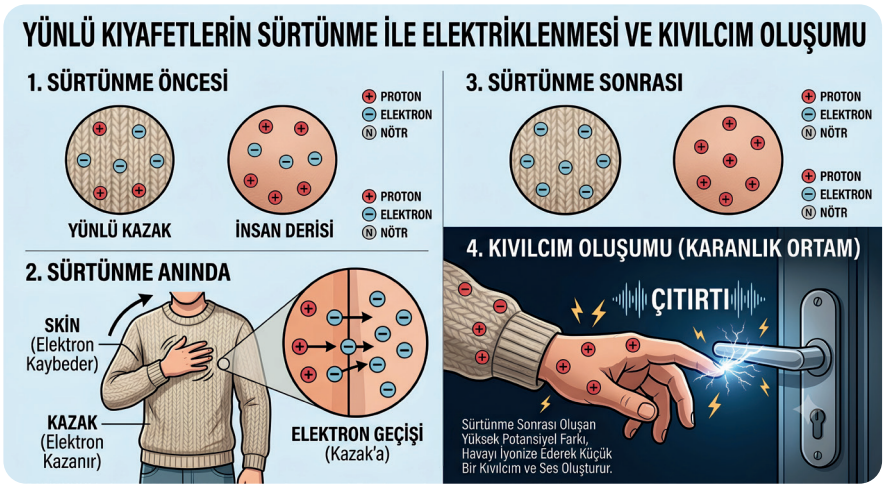
Farklılaştırma

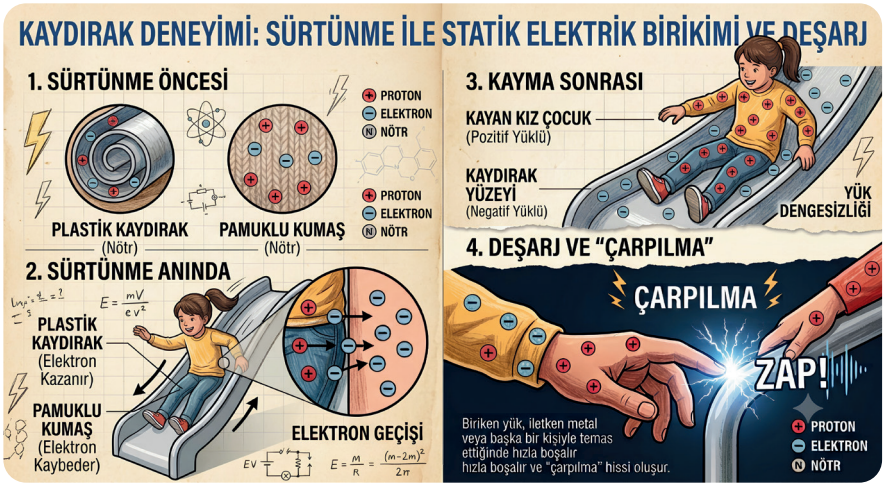
Destekleme

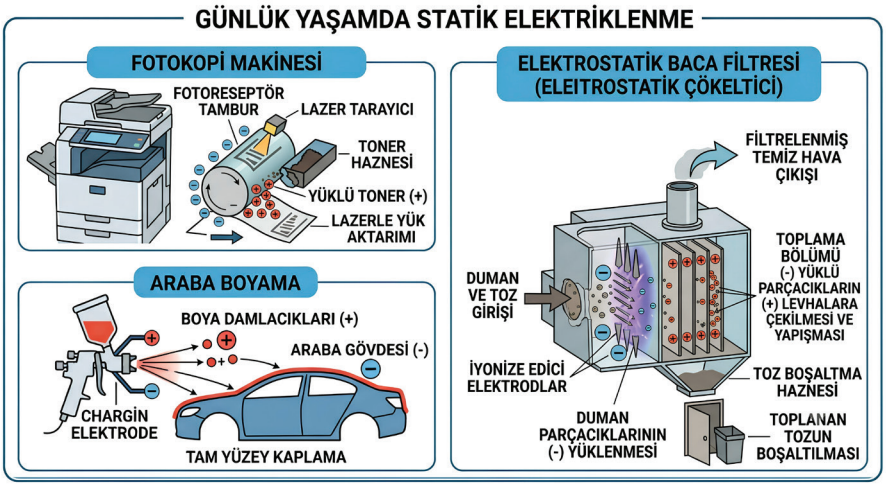
- EBA'da "Elektriklenme", "Durgun elektrik", "Balon ve saç" ve "Statik elektrik" ifadeleriyle arama yapılarak uygun animasyon, etkileşimli uygulama ve kısa konu anlatımları izletilebilir.
- Etkileşimli quiz ve sürükle–bırak etkinlikleri kullanılabilir.
- PhET Interactive Simulations platformundaki "Balloons and Static Electricity" simülasyonu kullanılabilir: https://phet.colorado.edu/en/simulations/balloons-and-static-electricity
- Örnek bir cisim kartı üzerinde birlikte çözüm yapılabilir; elektron kartlarıyla elektronun hareket yönü somutlaştırılabilir.

Elektriklenme ile ilgili aşağıdaki görseller sınıfa gösterilerek pozitif, negatif ve nötr durumları ayırt etme çalışması yapılabilir.









Zenginleştirme

- Cisimlerin elektriklenme sonucunda kazandıkları yük durumlarını uygun köşelere yerleştirmeyi gerektiren sürükle–bırak oyunu tasarlanabilir.
- Pozitif, negatif ve nötr yük durumlarını ve elektron alışverişiyle ilişkisini gösteren bir kavram haritası veya dijital poster hazırlanıp sınıfta sunulabilir.

EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI: KÖŞENİ SEÇ – SINIFLANDIR, GRUPLA, ETİKETLE

Ad Soyad: _____ **Sınıf:** _____

Senaryoları dinleyiniz/izleyiniz. Her senaryoda elektronların hangi cisimden hangi cisme geçtiğini belirleyiniz; cisimleri Pozitif, Negatif veya Nötr olarak sınıflandırıp uygun yük etiketiyle kaydediniz. Geri bildirimden sonra gerekli gördüğünüz kaydı düzeltiniz.



Başlangıç Kontrolü

Sürtünme öncesinde temsil edilen cisimlerin başlangıç yük durumu: _____.

Kısa gerekçem: _____

_____

SENARYO 1



Balon saça sürtüldü.

Tahminim: Balon _____ Saç _____

Elektronların yönü: _____

Gerekçem: _____

Düzeltme / yeniden deneme sonrası: _____

Düzeltme / yeniden deneme sonrası: _____

_____

EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI: KÖŞENİ SEÇ – SINIFLANDIR, GRUPLA, ETİKETLE

SENARYO 2



Plastik tarak yünlü kumaşa sürtüldü.

Tahminim: Plastik tarak _____

Yünlü kumaş _____

Elektronların yönü: _____

Gerekçem: _____

Düzeltme / yeniden deneme sonrası: _____

_____

SENARYO 3



Pantolon giymiş çocuk plastik kaydıraktan kaydı.

Tahminim: Pantolon _____

Plastik kaydırak _____

Elektronların yönü: _____

Gerekçem: _____

Düzeltme / yeniden deneme sonrası: _____

_____

SENARYO 4



Polar battaniye kaldırıldı.

Tahminim: Polar battaniye _____

İnsan vücudu / kıyafet _____

Elektronların yönü: _____

Gerekçem: _____

Düzeltme / yeniden deneme sonrası: _____

_____

İSTEĞE BAĞLI

Cam çubuk ipek kumaşa sürtüldü.

Tahminim: Cam çubuk _____

İpek kumaş _____

Elektronların yönü: _____

Gerekçem: _____

Düzeltme / yeniden deneme sonrası:

_____

EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI: KÖŞENİ SEÇ – SINIFLANDIR, GRUPLA, ETİKETLE

Pekiştirme Aşaması

- Köşeye geçmeden önce kısa bir geri sayım yapılarak öğrencilerin aynı anda seçim yapmaları sağlanabilir.
- "Elektronlar hangi yöne geçti?" sorusu yöneltilir; iki öğrenci mavi elektron kartlarıyla elektron hareketini canlandırır.
- Canlandırma sonrasında öğrencilerden sınıflandırma ve etiketleme kararlarını yeniden kontrol etmeleri beklenir.

EK-2 CİSİM KARTLARI

Kartlar senaryolarda ilgili cisimleri temsil edecek öğrencilere dağıtılabilir.



Köşe Etiketleri

+ POZİTİF	- NEGATİF	o NÖTR

EK-3 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Genel kabul ilkesi: Aşağıdaki yanıtlarla aynı bilimsel anlamı taşıyan, elektron alışverişi ile yük durumunu doğru ilişkilendiren eşdeğer ifadeler kabul edilir

Görev / Senaryo	Beklenen Yanıt	Kabul Ölçütü
Başlangıç durumu	Sürtünme öncesinde cisimler Nötr olarak etiketlenir.	Öğrenci başlangıç durumunu "Nötr" olarak belirtir ve net yük dengesizliği oluşmadığını ifade eder. "Pozitif ve negatif yükler dengededir" gibi eşdeğer açıklamalar kabul edilir.
Senaryo 1 – Balon / Saç	Balon: Negatif (–) Saç: Pozitif (+) Elektronlar saçtan balona geçer.	Balonu negatif, saçı pozitif olarak sınıflandırır ve elektron yönünü saçtan balona doğru gösterir. Yük etiketleri ile elektron hareketi birbiriyle tutarlı olmalıdır.
Senaryo 2 – Plastik tarak / Yünlü kumaş	Plastik tarak: Negatif (–) Yünlü kumaş: Pozitif (+) Elektronlar yünlü kumaştan tarağa geçer.	Tarağı negatif, yünlü kumaşı pozitif olarak sınıflandırır; elektronun kumaştan tarağa geçtiğini belirtir ve etiketleri bu gerekçeyle ilişkilendirir.
Senaryo 3 – Pantolon / Plastik kaydırak	Pantolon: Pozitif (+) Plastik kaydırak: Negatif (–) Elektronlar pantolondan plastik kaydırağa geçer.	Pantolonu pozitif, plastik kaydırağı negatif olarak sınıflandırır; elektron yönünü pantolondan kaydırağa doğru gösterir.
Senaryo 4 – Polar battaniye / İnsan vücudu-kıyafet	Polar battaniye: Negatif (–) İnsan vücudu veya kıyafet: Pozitif (+) Elektronlar vücuttan polar battaniyeye geçer.	Battaniyeyi negatif, insan vücudunu/kıyafeti pozitif olarak etiketler ve elektron geçişini vücuttan battaniyeye doğru açıklar.
Senaryo 5 – Cam çubuk / İpek kumaş (isteğe bağlı)	Cam çubuk: Pozitif (+) İpek kumaş: Negatif (–) Elektronlar cam çubuktan ipeğe geçer.	Cam çubuğu pozitif, ipek kumaşı negatif olarak sınıflandırır ve elektron geçişini camdan ipeğe doğru belirtir.

Kısa yeniden kontrol için kabul ölçütü

- Öğrenci, seçilen senaryoda elektronların hareket yönünü doğru belirtir.
- İki cismin yük durumunu Pozitif, Negatif veya Nötr kategorilerinden uygun olanla etiketler.
- Köşe seçimi, yazılı etiket ve sözlü gerekçe birbiriyle tutarlıdır.

EK-4 ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Aşağıdaki betimlemeler, öğrencinin oyun sırasındaki gözlenen performansı ile Ek-1'deki kayıtlarını birlikte değerlendirmek için kullanılır.

Değerlendirme ölçütü	4 – Yetkin	3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1. Yük niteliklerini belirleme	Her senaryoda elektron alan ve veren cismi doğru belirler; elektron kazanma, elektron kaybetme ve nötr başlangıç durumunu yük oluşumuyla tutarlı biçim-de açıklar.	Elektron alan/veren cismi ve oluşan yükü doğru ilişkilendirir; tek bir senaryoda elektron yönü veya nötr başlangıç açık-lamasında sınırlı hata bulunur.	Elektron alışverişinin yük durumunu değiştirdiğini belirtir; elektron yönü ile pozitif/negatif sonuç arasında tutarsızlık göste-rir ve geri bildirimle düzel-tir.	Elektron alan cismin negatifleşebileceği veya elektron veren cismin pozitifleşebileceği yö-nünde sınırlı fakat anlamlı bir ilişki kurar; senaryoya uygulamak için yönlen-dirmeye ihtiyaç duyar.	Elektron hareketi ve yük niteliğine ilişkin değerlendirilebilir bir açıklama sunmaz.
2. Yük durumlarını ayrıştırma	Pozitif, negatif ve nötr durumları ölçütleriyle ayırt eder; sürtünme öncesi nötr durum ile sürtünme sonra-sı yüklenmiş durumları karıştırmaz.	Pozitif, negatif ve nötr durumları ayırt eder; bir kararda yük işareti ile elektron hareketini eşleşti-rirken sınırlı hata yapar.	Pozitif ve negatif yükü bazı durumlarda ayırt eder; nötr durum veya yük işareti seçiminde kararsız-lık gösterir ve geri bildi-rimle kararını düzeltir.	Üç yük durumundan en az ikisini temel düzeyde ayırt eder; diğer durum için örnek veya yönlen-dirmeye ihtiyaç duyar.	Pozitif, negatif ve nötr yük durumlarını ayırt etmeye ilişkin değerlendirilebilir karar sunmaz.
3. Cisimleri gruplandırma	Senaryolardaki cisimleri yük durumlarına göre uygun Pozitif, Negatif ve Nötr köşelerinde tutarlı biçimde gruplandırır; yeniden kontrolde aynı sınıflandırma mantığını sürdürür.	Cisimleri uygun yük gruplarına yerleştirir; bir senaryoda köşe seçimini düzeltme gereksinimi oluşur ve geri bildirim sonrası doğru gruplandı-rır.	Yük gruplarından birini doğru kullanır; diğer gruplara yerleştirmede elektron yönüyle çelişen seçimler yapar ancak modelleme sonrası dü-zeltme gösterir.	En az bir cismi uygun yük grubuna yerleştirir; gruplandırma kuralını diğer cisimlere aktarmak için yönlendirmeye ihti-yaç duyar.	Cisimleri yük durumlarına göre gruplandırmaya ilişkin değerlendirilebilir seçim yapmaz.
4. Yük durumlarını etiketleme	Cisimleri (+), (–) ve Nötr etiketleriyle doğru adlan-dırır; yazılı kayıt, köşe seçimi ve elektron gerek-çesi birbiriyle tutarlıdır.	Yük etiketlerini doğru kullanır; bir kayıtta etiket ile açıklama arasında sınırlı uyumsuzluk bulunur ve yeniden kontrolde düzeltir.	Pozitif/negatif etiketlerin-den birini doğru kullanır; diğer etiketi veya Nötr ifadesini kullanırken karışıklık gösterir ve geri bildirimle düzeltir.	Bir cismin yükünü doğru bir etiketle ifade eder; diğer cisimleri etiketlemek için örnek veya yönlendirmeye ihtiyaç duyar.	Cisimlerin yük durumuna ilişkin değerlendirilebilir bir (+), (–) veya Nötr etiketi sunmaz.

Toplam Puan	..... / 16
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	14–16 Yetkin | 10–13 Yeterli | 5–9 Gelişmekte | 1–4 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt yoksa)
Açıklama	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir.

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

11. ETKİNLİK

Ünite Adı	Sürdürülebilir Yaşam ve Enerji
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	FB.7.7.1. Besin zincirindeki canlılar arasındaki ilişkileri yapılandırabilme *a) Besin zincirindeki canlılar arasındaki nedensel ilişkileri ortaya koyar.* *b) Besin zincirini uyumlu bir bütün olarak açıklar.*

Etkinlik Adı: Besin Zinciri Denge Kulesi

Kullanılacak Materyaller

15 adet plastik veya kâğıt bardak, bardak etiketleri (Üretici, Birincil Tüketici, İkincil Tüketici, Üçüncül Tüketici), yapıştırıcı ve tahta kalemi

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

Çalışma Kâğıdı - Senaryo Çıkarım Kayıtları (Ek-1), Anlam Çözümleme Tablosu (Ek-2), Yapılandırılmış Grid (Ek-3), Cevap Anaktarı/Kabul Ölçütleri (Ek-4), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-5)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-5'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Öğrenciler 4-5 kişilik heterojen gruplara ayrılır. Ek-1'deki çalışma kâğıdı ile bardak ve etiketler gruplara dağıtılır.
3. Bardaklar, besin zincirindeki üretici ve tüketici basamaklarını temsil edecek biçimde etiketlenir ve kaynak görselden yararlanılarak denge kulesi oluşturulur. Enerjinin üreticilerden tüketicilere doğru aktarımı hakkında grup içi kısa bir açıklama yapılması sağlanır.
4. Ek-1'deki dört senaryo sırayla uygulanır. Her senaryoda kuleden yalnızca bir bardak çekilmeden önce sonucun tahmin edilmesi; ardından gözlenen durum ile besin zincirindeki olası değişimin neden-sonuç ilişkisi kurularak kayıt alanına yazılması istenir.

5. Ek-2'deki Anlam Çözümleme Tablosu bireysel olarak tamamlatılır. İşaretlemeler üzerinden üretici, tüketici ve ayrıştırıcıların özellikleri ile enerji piramidindeki konumları kısa biçimde tartışılır.
6. Ek-3'teki Yapılandırılmış Grid bireysel olarak uygulanır. Canlıların besin zincirindeki rolleri, enerji akışının başlangıcı ve verilen besin zincirinin sıralaması belirlenir.
7. Öğrencilere güçlü yönü ile gelişim ihtiyacını gösteren kısa sözlü geri bildirim verilir; bir veya en fazla iki kritik noktada düzeltme yapmasına olanak sağlanır. Düzeltilen bölüm kısa biçimde yeniden kontrol edilir.
8. Geri bildirim sonrası düzeltilmiş öğrenci ürünleri Ek-5 Analitik Dereceli Puanlama Anahtarıyla bir kez değerlendirilir. Sonuçlar ölçüt profiline göre geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararlarında kullanılır.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin çalışmasındaki performansına göre uyarlanır. Her geri bildirim güçlü yön ve buna ilişkin kanıtı, gelişim ihtiyacını ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek açık sonraki adımı içerir.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	Anlam Çözümleme Tablosundaki ilişkileri tutarlı kurmuş ve kule senaryolarında değişimin başka basamakları nasıl etkilediğini neden-sonuç bağıyla açıklamışsın. Besin zincirini bütün olarak açıklaman güçlü bir kanıt oluşturuyor. Çalışmanı derinleştirmek için seçtiğin bir senaryoda doğrudan ve dolaylı etkiyi iki ayrı cümleyle belirginleştirebilirsin.
Yeterli	Üretici ve tüketicileri doğru ayırt etmiş, Yapılandırılmış Gridde besin zinciri sıralamasını kurmuşsun. Senaryo açıklamalarından birinde değişimin sonraki basamağa nasıl yansıdığı açık kalmış. Bu açıklamaya "bu nedenle" ile başlayan bir neden-sonuç cümlesi ekleyebilirsin.
Gelişmekte	Çalışmanda enerji akışının üreticilerden başladığını gösteren doğru bir kanıt var. Ancak canlı gruplarının bazı özellikleri ile bir basamağın değişmesinin diğer canlılara etkisi arasında bağ kurmakta zorlanmışsın. Ek-2'de bir yanlış işaretlemeyi düzelterek bunu Ek-1'deki ilgili senaryo ile ilişkilendirebilirsin.
Başlangıç	Üretici basamağını ve ona bağlı bir tüketiciyi belirleyebilmişsin. Besin zincirinin geri kalanını bütün olarak açıklayabilmek için bu iki canlı arasındaki "kim kimi etkiler?" ilişkisini kısa bir cümleyle tamamlayabilirsin ve ardından bir sonraki basamağı ekleyebilirsin.
Performans Gözlenmedi	Değerlendirmeye temel olacak işaretleme, sıralama veya neden-sonuç açıklaması bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrenciden Ek-3'te enerji akışının başladığı canlıyı belirleyip nedenini tek cümleyle yazması istenebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- Etkinlikte kullanılan bardakların üzerine yazının yanında farklı renkler ve semboller eklenerek üretici, birincil tüketici, ikincil tüketici ve üçüncül tüketici basamakları için görsel ipuçları oluşturulabilir.
- Denge kulesini oluşturma süreci küçük ve anlaşılır adımlara bölünerek "Üreticiyi yerleştir.", "Birincil tüketiciyi ekle.", "İkincil tüketiciyi yerleştir.", "Üçüncül tüketiciyi ekle." biçimindeki yönerge kartları kullanılabilir.
- "Üreticiler fotosentez yaparak besin üretir.", "Enerji üreticiden tüketicilere aktarılır." ve "Enerji her basamakta azalır." gibi kısa açıklamaların yer aldığı destek kartlarından yararlanılabilir.

Zenginleştirme

- Enerji akışını ve besin zincirindeki değişimleri oyunlaştıran dijital bir etkinlik tasarlanabilir.
- Besin zincirindeki bir basamağın artması veya azalmasının diğer basamaklara etkisini gösteren kısa animasyonlu bir içerik hazırlanabilir.
- Besin zincirindeki canlılar arasındaki neden-sonuç ilişkilerini ve enerji akışını gösteren dijital bir görsel ya da poster hazırlanabilir.

EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI - BESİN ZİNCİRİ DENGE KULESİ

Adı Soyadı: ..... Sınıfı: .....

Bardak ve etiketleri kullanarak denge kulesini oluşturunuz. Her senaryoda bardak çekilmeden önce tahmininizi belirtiniz; gözlemden sonra canlılar arasındaki ilişkiyi neden-sonuç bağıyla açıklayınız.



Birinci Aşama - Denge Kulesini Oluşturma

Bardakları besin zincirindeki üretici ve tüketici basamaklarını temsil edecek biçimde etiketleyiniz. Kuleyi oluşturduktan sonra enerji akışının hangi canlı grubundan başladığını ve hangi yönde ilerlediğini kısa bir cümleyle yazınız.

Açıklamanız:.....

:.....

:.....

:.....

EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI - BESİN ZİNCİRİ DENGE KULESİ

İkinci Aşama - Bir Basamak Kaybolursa Ne Olur?

Senaryo 1 - Üretici bardaklarından biri çekilir.

• Üreticilerin sayısı azalırsa hangi canlılar besin bulamaz?

• Besin zinciri devam edebilir mi?

• Kule neden dengesini kaybetti?

Tahmin / Gözlem / Neden-sonuç açıklaması: .....

.....

Senaryo 2 - Birincil tüketici bardaklarından biri çekilir.

• Birincil tüketicilerin sayısı azalırsa üreticilerin sayısı nasıl değişir?

• Bu durumda ikincil tüketici ne ile beslenebilir?

• Bu yaşanan durumdan dolayı besin zincirinde hangi canlılar etkilenir?

Tahmin / Gözlem / Neden-sonuç açıklaması: .....

.....

Senaryo 3 - İkincil tüketici bardaklarından biri çekilir.

• Birincil tüketicilerin sayısı artar mı?

• Üçüncül tüketiciler nasıl etkilenir?

• Ekosistemin dengesi bozulur mu?

Tahmin / Gözlem / Neden-sonuç açıklaması: .....

.....

Senaryo 4 - Üçüncül tüketici bardaklarından biri çekilir.

• Üçüncül tüketicilerin sayısı azalırsa hangi canlıların sayısı artabilir?

• Bu durum besin zincirini nasıl etkiler?

Tahmin / Gözlem / Neden-sonuç açıklaması: .....

.....

Sonuç ve Tartışma

Bardaklarla oluşturulan modelden hareketle besin zincirindeki canlıların birbirine bağlılığını ve zincirin neden uyumlu bir bütün olarak düşünülmesi gerektiğini açıklayınız.

Sonuç: .....

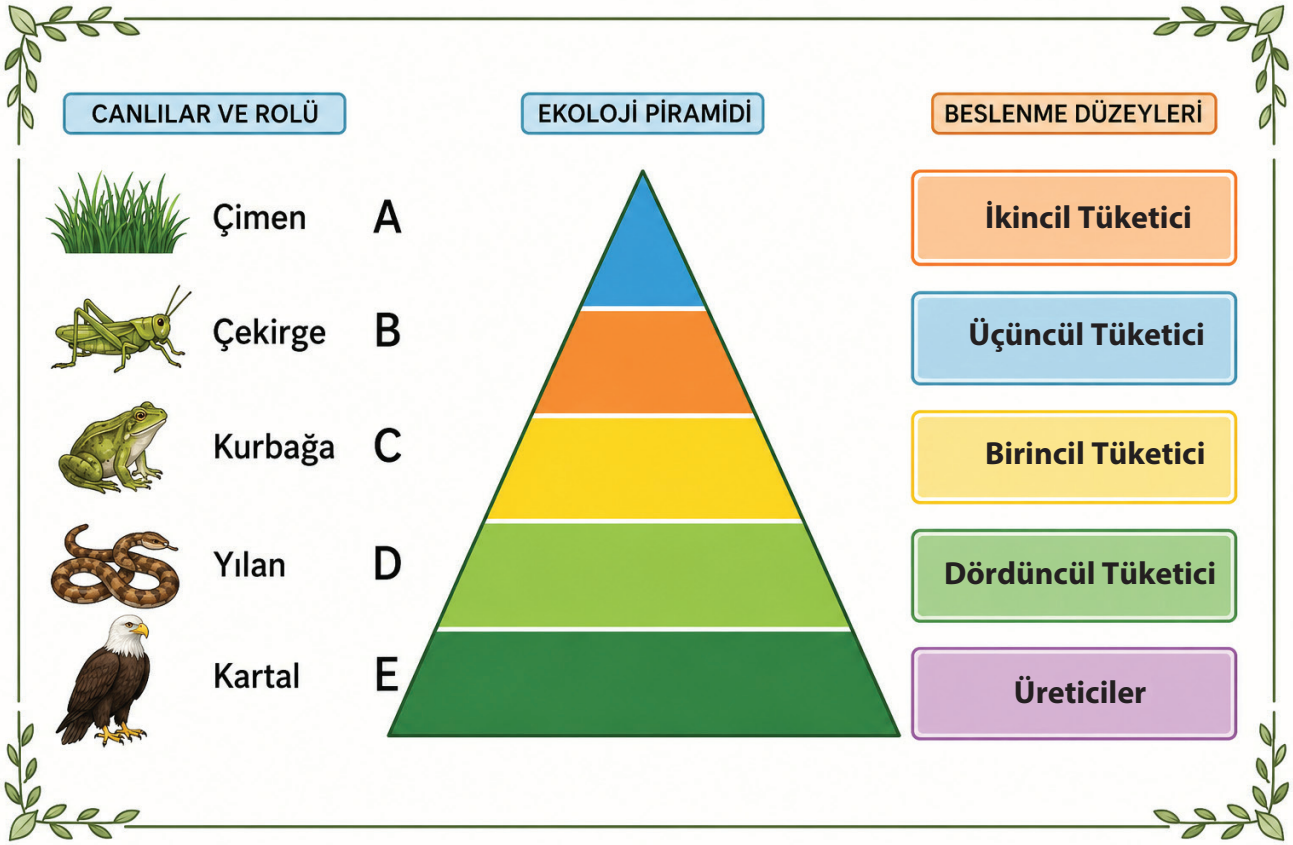
.....

EK-2 EKOLOJİ PİRAMİDİ ETKİNLİĞİ

Etkinlik: Enerji Piramidi Oluşturalım

Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Tarih: .....

Yönerge: Aşağıdaki görselde sol tarafta harflerle gösterilen canlıları (A, B, C, D, E) ve sağ tarafta verilen beslenme düzeylerini inceleyiniz. Sol taraftaki canlıların doğadaki besin zinciri sırasını dikkate alarak canlı harflerini ortadaki ekoloji piramidinin uygun basamaklarına (en alt tabandan en üste doğru) yazınız. Sağ taraftaki beslenme düzeylerini ("Üreticiler", "Birincil Tüketici", "İkincil Tüketici", "Üçüncül Tüketici", "Dördüncül Tüketici") piramitte karşılık geldikleri doğru basamaklarla eşleştiriniz.

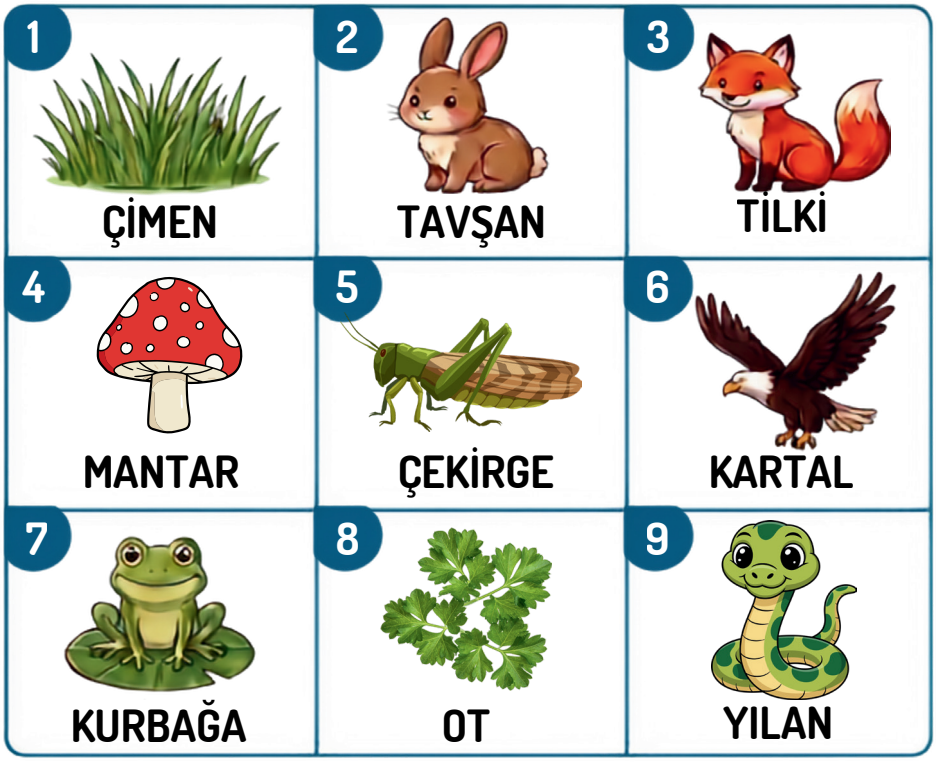


EK-3 YAPILANDIRILMIŞ GRİD

Adı Soyadı: ..... Sınıfı: ..... Tarih: .....

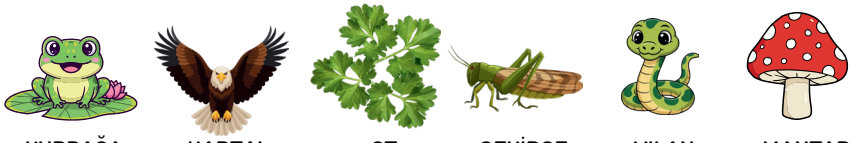
Yönerge: Kutucuklardaki canlıları ve aşağıdaki soruları inceleyiniz. Cevaplarınızı kutu numaralarını kullanarak yazınız; sıralama sorusunda verilen canlıları besin zincirine uygun sıraya getiriniz.

BESİN ZİNCİRİ VE ENERJİ AKIŞI



SORULAR

1. Enerji akışının başladığı canlı hangi kutu ya da kutucuklardadır? .....
2. Birinci dereceden tüketici olan canlıların kutu ya da kutucuk numaraları hangileridir?
   .....
3. İkinci dereceden tüketici olan canlıların kutu ya da kutucuk numaraları hangilleridir?
   .....
4. Ayrıştırıcı olan canlı hangi kutudadır? .....
5. Aşağıda verilen canlıları besin zincirine uygun olacak şekilde alt basamaktan üst basamağa doğru sıralayınız.



KURBAĞA KARTAL OT ÇEKİRGE YILAN MANTAR

Doğru sıralama:
.....

6. Üretici canlılar hangi kutu ya da kutucuklardadır?.....

EK-4 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Ek-1. Besin Zinciri Denge Kulesi - Beklenen Yanıtlar ve Kabul Ölçütleri

Görev	Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütü
Birinci aşama	Beklenen yanıt: Enerji akışı üreticilerden başlar ve tüketicilere doğru aktarılır. Kabul ölçütü: Öğrencinin üreticiyi başlangıç basamağı olarak belirtmesi ve enerji aktarım yönünü üreticiden tüketiciye doğru kurması beklenir
Senaryo 1	Beklenen yanıt: Üreticilerin azalması/yok olması birincil tüketicilerin besin bulmasını güçleştirir; bu etki üst basamaklardaki tüketicilere de yansıyabilir ve zincirin dengesi bozulabilir. Kabul ölçütü: En az üretici -> birincil tüketici arasında doğru bir neden-sonuç ilişkisi kurulmalı; daha üst basamaklara ilişkin bilimsel açıdan uyumlu çıkarımlar kabul edilir
Senaryo 2	Beklenen yanıt: Birincil tüketicilerin azalması üreticiler üzerindeki tüketim baskısını azaltabilir; ikincil tüketicilerin besin kaynağı azalır ve üst basamaklar dolaylı olarak etkilenebilir. Kabul ölçütü: Birincil tüketicideki değişimin üretici ve/veya ikincil tüketici üzerindeki etkisi yönüyle birlikte açıklanmalıdır
Senaryo 3	Beklenen yanıt: İkincil tüketicilerin azalması birincil tüketicilerin artmasına yol açabilir; üçüncül tüketicilerin besin kaynağı azalabilir ve ekosistem dengesi etkilenebilir. Kabul ölçütü: Öğrencinin en az bir alt ve bir üst basamakla doğru nedensel bağ kurması beklenir.
Senaryo 4	Beklenen yanıt: Üçüncül tüketicilerin azalması onların avladığı alt basamak canlılarının artmasına yol açabilir; bu değişim daha alt basamaklara doğru zincirleme etki oluşturabilir. Kabul ölçütü: En üst basamaktaki değişimin en az bir alt basamağa etkisi doğru yönde açıklanmalıdır.
Sonuç	Beklenen yanıt: Besin zincirindeki canlılar beslenme ve enerji aktarımı yoluyla birbirine bağlıdır; bir basamaktaki değişim diğer basamakları etkileyebilir. Bu nedenle besin zinciri ilişkili bir bütün olarak ele alınır. Kabul ölçütü: Öğrencinin en az iki basamak arasındaki ilişkiyi ve bir değişimin zincirin diğer bölümüne etkisini birlikte açıklaması beklenir.

EK-4 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Ek-2. Ekoloji Piramidi Etkinliği - Beklenen Yanıtlar

Piramitin Basamağı (Tabandan Üste)	Yerleştirilecek Canlı (Harf ve İsim)	Eşleştirilecek Beslenme Düzeyi
1. Basamak (En Alt / Taban)	A (Çimen)	Üreticiler
2. Basamak	B (Çekirge)	1. Tüketici
3. Basamak	C (Kurbağa)	2. Tüketici
4. Basamak	D (Yılan)	3. Tüketici
5. Basamak (En Üst)	E (Kartal)	4. Tüketici

Kabul Ölçütü: Öğrencilerin besin zinciri akışına uygun olarak piramidin tabanından (1. Basamak) en üstüne (5. Basamak) doğru canlı harflerini A, B, C, D, E sırasıyla yazması ve sağ taraftaki beslenme düzeylerini ilgili basamaklarla doğru eşleştirmesi kabul edilir.

Ek-3. Yapılandırılmış Grid - Beklenen Yanıtlar

Soru	Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütü
1	**1 ve 8 (Çimen ve Ot; enerji akışı üreticilerden başlar.)**
2	**2 ve 5 (Tavşan ve Çekirge)**
3	**3, 6 ve 7 (Tilki, Kartal ve Kurbağa)**
4	**4 (Mantar)**
5	**Ot - Çekirge - Kurbağa - Yılan - Kartal - Ayrıştırıcı**
6	**1 ve 8 (Çimen ve Ot)**

Kabul ölçütü: 1., 2., 3., 4. ve 6. sorularda kutu numaralarının kaynak cevap anahtarıyla eşleşmesi; 5. soruda canlıların verilen sırada yazılması beklenir. Canlı adlarının yazımındaki küçük biçim farklılıkları anlamı değiştirmediği sürece kabul edilir.

EK-5. ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Değerlendirmede Ek-1, Ek-2 ve Ek-3'te gözlenen performans birlikte dikkate alınır.

Değerlendirme ölçütü	4 – Yetkin	3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1. Canlı gruplarının özelliklerini ilişkilendirme	Ek-2'de üretici, tüketici ve ayrıştırıcı özelliklerini tutarlı eşleştirir; üreticinin piramitteki konumunu ve ayrıştırıcının rolünü doğru ayırt eder.	Üretici ve tüketici özelliklerini doğru ayırt eder; enerji/biyokütle ya da ayrıştırıcı ilişkilerinden birinde sınırlı hata yapar.	Üretici-tüketici ayrımını kurar; enerji piramidi veya ayrıştırıcı ilişkilerini karıştırır ve geri bildirimle düzeltir.	Yönlendirmeyle bir canlı grubunu uygun bir özellikle eşleştirir; diğer gruplar için görsel/kavram desteğine ihtiyaç duyar.	Canlı gruplarının özelliklerine ilişkin değerlendirilebilir işaretleme veya açıklama sunmaz.
2. Besin zincirini ve enerji akışını yapılandırma	Ek-3'te üreticileri ve tüketici düzeylerini belirler, verilen zinciri doğru sıralar ve enerjinin üreticilerden başladığını açıklar.	Enerjinin başlangıcını ve zincir sırasını doğru kurar; bir canlı grubunu sınıflandırmada sınırlı hata yapar.	Üreticiyi başlangıç olarak belirler; zincirin bir geçişinde veya tüketici düzeyinde hata yapar ve geri bildirimle düzeltir.	Yönlendirmeyle üreticiyi ya da ardışık bir canlı çiftini doğru belirler; zincirin tamamını henüz yapılandıramaz.	Besin zinciri sıralaması veya enerji akışına ilişkin değerlendirilebilir yanıt sunmaz.
3. Değişimin etkisine ilişkin nedensel ilişki kurma	Ek-1 senaryolarında bir basamağın değişiminin doğrudan etkisini ve başka bir basamağa yansıyan dolaylı etkisini neden-sonuç bağıyla açıklar.	Değişimin hangi canlıları etkilediğini ve temel nedenini açıklar; bir senaryoda zincirleme etkinin sonraki basamağı eksik kalır.	Etkilenen canlı grubunu belirler; artma/azalma yönünü veya gerekçeyi tutarlı kuramaz ve geri bildirimle neden-sonuç bağını tamamlar.	Yönlendirmeyle bir senaryoda etkilenen canlıyı ve basit sonucu belirtir; neden ile sonucu açık bir bağla ilişkilendirmekte zorlanır.	Senaryolara ilişkin değerlendirilebilir tahmin, gözlem veya neden-sonuç açıklaması sunmaz.
4. Besin zincirini uyumlu bir bütün olarak açıklama	Üretici, tüketici ve ayrıştırıcı rollerini enerji akışı ve basamaklar arası etkilerle ilişkilendirerek besin zincirini bütüncül açıklar.	Üretici-tüketici ilişkisini ve ayrıştırıcı rolünü birlikte açıklar; bütünün dengesiyle ilgili gerekçesi sınırlı kalır.	Canlı gruplarını ve bir ilişkiyi açıklar; açıklama parçalıdır ve değişimin bütün üzerindeki etkisini geri bildirimle tamamlar.	Yönlendirmeyle üretici ve bir tüketici arasında anlamlı ilişki kurar; zincirin tamamını bütün olarak açıklamak için desteğe ihtiyaç duyar.	Besin zincirini bütün olarak açıklamaya ilişkin değerlendirilebilir kanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 16
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	13-16 Yetkin | 9-12 Yeterli | 5-8 Gelişmekte | 1-4 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt yoksa)
Açıklama	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir. Genel düzey 0 yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt bulunmadığında kullanılır.

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

12. ETKİNLİK

Ünite Adı	Sürdürülebilir Yaşam ve Enerji
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	FB.7.7.1. Besin zincirindeki canlıları arasındaki ilişkileri yapılandırabilme *a) Besin zincirindeki canlılar arasındaki nedensel ilişkileri ortaya koyar.* *b) Besin zincirini uyumlu bir bütün olarak açıklar.*

Etkinlik Adı: Yaşamın Bağı: Kırmızı-Beyaz Besin Zinciri

Kullanılacak Materyaller

karton, delgeç, makas, mandal, kırmızı ve beyaz kurdeleler, yapıştırıcı

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

Çalışma Kağıdı (Ek-1), Kavram Ağı (Ek-2), Yapılandırılmış Grid (Ek-3), Cevap Anahtarı / Kabul Ölçütleri (Ek-4), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-5)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-5'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Öğrenciler 3-4 kişilik heterojen gruplara ayrılır. Ek-1'deki çalışma kâğıdı ile karton, kurdele, delgeç, mandal, makas ve yapıştırıcı gruplara dağıtılır.
3. Ek-1'in birinci aşamasında üretici, birincil tüketici, ikincil tüketici ve üçüncül tüketici örneklerinin uygun sıraya yerleştirilmesi; kırmızı ve beyaz kurdelelerle canlılar arasındaki bağlantıların kurulması istenir. Model tamamlandıktan sonra kurdelelerin temsil ettiği anlamların kısa bir grup açıklamasıyla ifade edilmesi sağlanır.
4. Ek-1'in ikinci aşamasında verilen değişim örnekleri sırayla ele alınır. Seçilen kurdele bağlantısı kesilmeden önce değişimin hangi canlıları etkileyebileceğine ilişkin tahmin yapılması; uygulamadan sonra gözlem ve neden-sonuç açıklamasının kayıt tablosuna yazılması istenir.

5. Ek-2'deki Kavram Ağı bireysel olarak tamamlatılır. Kavram havuzundaki ifadelerin uygun boşluklara yerleştirilmesi ve canlı grupları arasındaki ilişkilerin ağ üzerinde izlenmesi beklenir.
6. Ek-3'teki Yapılandırılmış Grid bireysel olarak uygulanır. Öğrencilerden üretici, tüketici ve ayrıştırıcı örneklerini verilen soru köklerine göre kutu numaralarıyla belirlemeleri istenir.
7. Öğrencilere güçlü yönü ile gelişim ihtiyacını gösteren kısa sözlü geri bildirim verilir; bir veya en fazla iki kritik noktada düzeltme yapmasına olanak sağlanır. Düzeltilen bölüm kısa biçimde yeniden kontrol edilir.
8. Geri bildirim sonrası düzeltilmiş öğrenci ürünleri Ek-5 Analitik Dereceli Puanlama Anahtarıyla bir kez değerlendirilir. Sonuçlar ölçüt profiline göre geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararlarında kullanılır.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin gözlenen performansına göre uyarlanır. Her geri bildirim güçlü yön ve buna ilişkin kanıtı, gelişim ihtiyacını ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek açık sonraki adımı içerir.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	Kavram ağındaki ilişkileri tutarlı kurmuş, Yapılandırılmış Gridde canlıları uygun gruplarla eşleştirmiş ve kurdele değişiminde zincirleme etkiyi neden-sonuç bağıyla açıklamışsın. Açıklamanı derinleştirmek için seçtiğin bir değişimde doğrudan etki ile dolaylı etkiyi iki ayrı cümlede gösterebilirsin.
Yeterli	Besin zincirinin sırasını ve canlı gruplarını doğru yapılandırmışsın. Kurdele kesildiğinde etkilenebilecek canlıları belirtmiş olman güçlü bir kanıt. Bir açıklamada etkinin neden ortaya çıktığı açık kalmış; bu bölüme nedeni belirten tek bir cümle ekleyebilirsin.
Gelişmekte	Üretici ile bir tüketici arasındaki ilişkiyi doğru göstermişsin. Ancak Kavram Ağındaki bazı grupları karıştırmış ve değişimin sonraki basamağa etkisini açıklamakta zorlanmışsın. Ek-2'de bir yanlış yerleştirmeyi düzelterek aynı canlı grubunu Ek-1'deki modelde yeniden gösterebilirsin.
Başlangıç	Yönlendirmeyle üreticiyi ve ona bağlı bir tüketiciyi doğru belirleyebilmişsin. Besin zincirini bütün olarak yapılandırmak için bu iki canlı arasındaki beslenme ilişkisini kısa bir cümleyle açıklayıp bir sonraki basamağı ekleyebilirsin.
Performans Gözlenmedi	Değerlendirmeye temel olacak kavram yerleştirmesi, grid yanıtı veya neden-sonuç açıklaması bulunmadığında bu düzey kullanılır. Öğrencinin Ek-3'te üretici canlıları belirleyip seçimin nedenini tek cümleyle yazması istenebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- TÜBİTAK Bilim Çocuk dergisinin "Besin Zinciri" bölümü incelenebilir.
- EBA'da bulunan "Besin Zinciri ve Enerji Akışı" videosu (https://www.eba.gov.tr/video/izle/374952a9abb7ce68940528a0e7d130fedbdf32d09c001) izletilebilir.
- Canlılar ile besinlerini eşleştirmeye yönelik kart eşleştirme etkinlikleri uygulanabilir.
- Eksik bırakılan besin zincirlerini tamamlama çalışmaları yaptırılabilir.
- Besin zincirindeki canlılara ait resimlerin doğru sıraya dizilmesi istenebilir.
- Kes-yapıştır etkinlikleriyle besin zincirinin somut olarak oluşturulması sağlanabilir.
- "Kim kimi yer?" oyunu oynatılarak canlılar arasındaki beslenme ilişkileri pekiştirilebilir.
- Dijital sürükle-bırak etkinlikleri kullanılarak besin zincirinin doğru şekilde oluşturulması istenebilir.

Zenginleştirme

- Besin zincirini betimleyen bir hikâye tasarlanması istenebilir.
- Orman, göl veya deniz gibi bir ekosistem seçilerek bu ekosisteme ait bir besin zinciri oluşturulması ve sınıfa sunulması istenebilir.
- Besin zincirini konu alan dijital bir karikatür tasarlanması istenebilir.

EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI - YAŞAMIN BAĞI: KIRMIZI-BEYAZ BESİN ZİNCİRİ

Adı Soyadı: ..... Sınıfı: .....

Grupların Oluşturulması

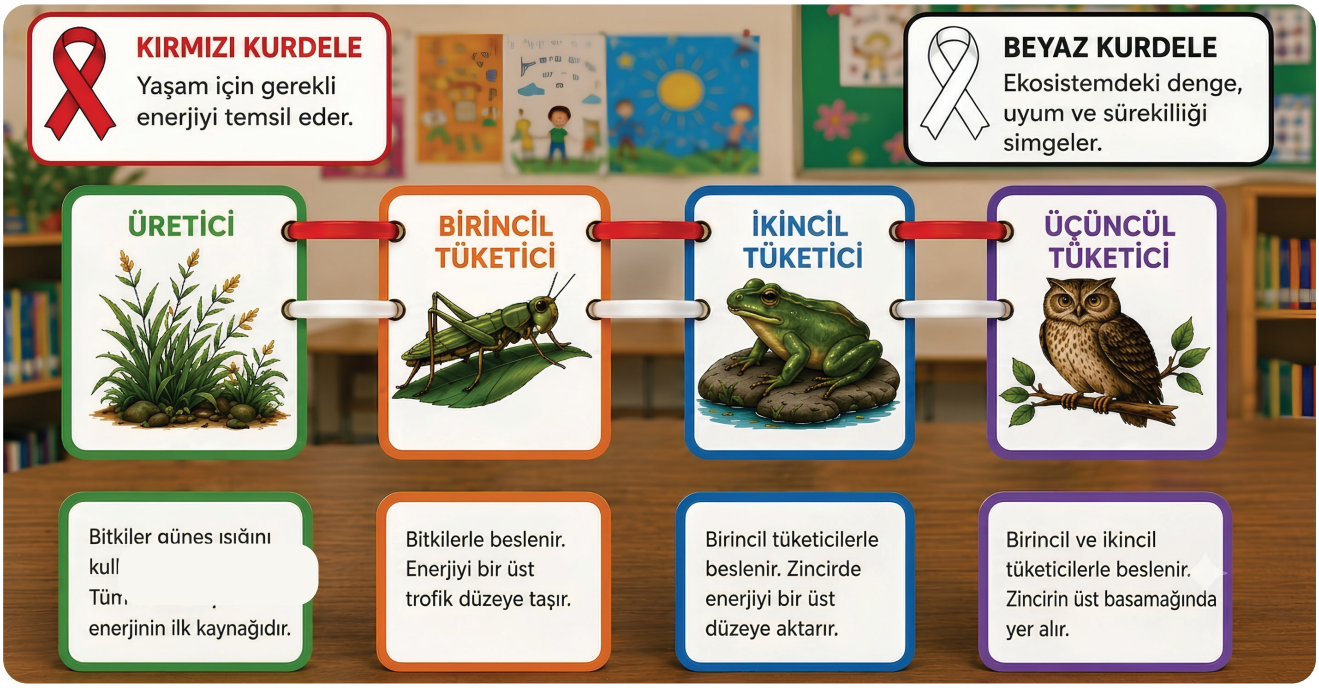
Sınıfta heterojen 3-4 kişilik gruplar oluşturulur.

Birinci Aşama: Besin Zincirini Oluşturma

Her gruba bir karton verilir. Kartona Üretici (Yeşil bitki/Ot), Birincil tüketici (Çekirge), İkincil tüketici (Kurbağa) ve Üçüncül tüketici (Baykuş) örnekleri çizilir veya yazılır. Ardından canlılar arasındaki beslenme ilişkileri tartışılarak doğru sıra belirlenir.

Kırmızı-Beyaz Yaşam Zinciri

- Kırmızı kurdele üreticiden başlayarak birincil tüketiciye ve diğer tüketicilere uzatılır.
- Kırmızı kurdele yaşam için gerekli enerjiyi temsil eder.
- Beyaz kurdele aynı canlılar arasında ikinci bir bağlantı olarak kullanılır.
- Beyaz kurdele ekosistemdeki denge, uyum ve sürekliliği simgeler.
- Kurdeleler delgeç yardımıyla kartlara bağlanır veya mandallarla tutturulur.



EK-1 ÇALIŞMA KÂĞIDI - YAŞAMIN BAĞI: KIRMIZI-BEYAZ BESİN ZİNCİRİ

İkinci Aşama: Bayrak Gibi Birlikte Güçlü

Her gruptan bir öğrenci seçilen bir noktadaki kırmızı veya beyaz kurdeleyi keser.

• "Çekirge yok olur."

• "Kurbağa sayısı azalır."

• "Baykuş sayısı aşırı artar."

Kurdele kesildiğinde bağlantıda oluşan değişim gözlenir. Besin zincirindeki bir değişikliğin diğer canlıları nasıl etkileyebileceği grup içinde tartışılır.

Gözlem ve Çıkarım Kaydı

Değişiklik	Tahminim	Etkilenen canlı(lar)	Neden-sonuç açıklamam
Çekirge yok olur.			
Kurbağa sayısı azalır.			
Baykuş sayısı aşırı artar.			

Sonuç: Besin zincirindeki canlıların birbirine nasıl bağlı olduğunu ve zincirin neden uyumlu bir bütün olarak ele alınması gerektiğini açıklayınız.

.....

.....

.....

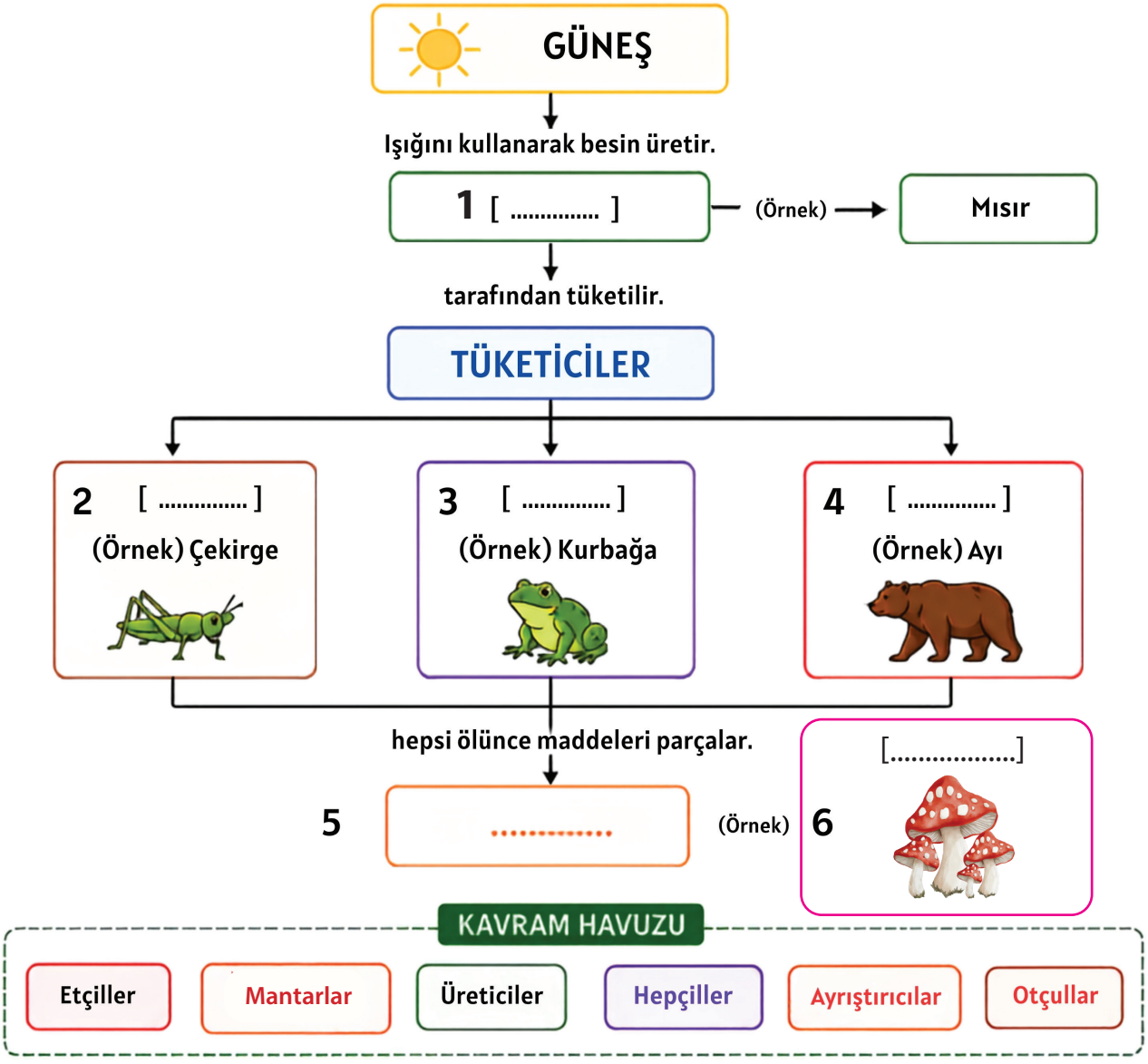
.....

EK-2 KAVRAM AĞI

Adı Soyadı: ..... Sınıfı: .....

Kavram ağında verilen kavramları dikkatlice inceleyiniz. Kavramlar arasındaki doğru ilişkileri belirleyiniz. Gerekli yerlere ilişkiyi açıklayan uygun ifadeleri Kavram Havuzundan bularak kutucuğun içerisine yazınız.

EKOSİSTEMDE ENERJİ AKIŞI



EK-3 YAPILANDIRILMIŞ GRİD

Adı Soyadı: ..... Sınıfı: .....

Aşağıdaki tabloda yer alan numaralandırılmış kutucukları inceleyiniz. Altta verilen soruların doğru cevaplarını, kutucuk numaralarını yanlarındaki boşluklara yazarak bulunuz. Bir kutucuk birden fazla sorunun cevabı olabilir.



1. Soru: Kutucuklardan hangisi ya da hangileri üretici canlılardır?

Cevabım: .....

2. Soru: Hangisi ya da hangileri besin zincirinin her basamağında yer alan ve maddelerin geri dönüşümünü sağlayan ayrıştırıcılar grubundadır?

Cevabım: .....

3. Soru: Hangi canlı ya da canlılar besin zincirlerinin temel enerji basamağıdır?

Cevabım: .....

4. Soru: Hangisi ya da hangileri yalnızca bitkilerle beslenen birincil tüketici canlılardandır?

Cevabım: .....

5. Soru: Örneğin "Mısır → Çekirge → Kurbağa → Yılan " besin zinciri dikkate alındığında, avlanarak beslenen ikincil tüketici konumundaki canlı veya canlılar hangileridir?

Cevabım: .....

6. Soru: Hangisi ya da hangileri hem bitkisel hem de hayvansal besinlerle beslenen hepçil canlılardandır?

Cevabım: .....

EK-4 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Ek-1. Çalışma Kâğıdı - Beklenen Yanıtlar ve Kabul Ölçütleri

Görev	Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütü
Besin zincirinin kurulması	Beklenen yanıt: Üretici → Birincil tüketici → İkincil tüketici → Üçüncül tüketici sıralaması kurulur. Kırmızı kurdele enerji aktarımını, beyaz kurdele ise modelde ekosistemde denge, uyum ve sürekliliği temsil eder. Kabul ölçütü: Canlıların sırası ve aralarındaki beslenme bağlantısı tutarlı kurulmalı; kurdelelerin modeldeki anlamı uyumlu açıklanmalıdır
Çekirge yok olur.	Beklenen yanıt: Çekirgenin azalması/yok olması kurbağanın besin kaynağını azaltabilir; üretici üzerindeki tüketim baskısı azalabilir ve etkiler üst basamaklara yansıyabilir. Kabul ölçütü: En az çekirge-kurbağa ilişkisi doğru yönde açıklanmalı; üretici veya üst tüketicilere ilişkin bilimsel açıdan tutarlı dolaylı etkiler kabul edilir.
Kurbağa sayısı azalır.	Beklenen yanıt: Çekirge sayısı artabilir; baykuşun besin kaynağı azalabilir. Çekirgelerin artması üreticiler üzerindeki tüketim baskısını artırabilir. Kabul ölçütü: Kurbağadaki azalmanın en az bir alt veya bir üst basamağa etkisi doğru bir neden-sonuç bağıyla kurulmalıdır.
Baykuş sayısı aşırı artar.	Beklenen yanıt: Baykuşların beslendiği canlılar üzerindeki av baskısı artabilir; kurbağa azalırsa çekirge artabilir ve bu durum üreticileri dolaylı olarak etkileyebilir. Kabul ölçütü: Baykuş sayısındaki artışın en az iki bağlantılı canlı üzerindeki doğrudan/dolaylı etkisi bilimsel olarak tutarlı açıklanmalıdır.
Sonuç	Beklenen yanıt: Besin zincirindeki canlılar beslenme ve enerji aktarımı yoluyla birbirine bağlıdır. Bir canlı grubundaki değişim diğer grupları doğrudan veya dolaylı etkileyebilir; bu nedenle zincir ilişkili bir bütün olarak değerlendirilir. Kabul ölçütü: Öğrencinin en az iki canlı grubu arasında nedensel ilişki kurması ve bir değişimin zincirin başka bir bölümüne etkisini açıklaması beklenir.

EK-4 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Ek-2. Kavram Ağı - Beklenen Yanıtlar

Boşluk	Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütü
1	Üreticiler
2	Otçullar
3	Etçiller
4	Hepçiller
5	Ayrıştırıcılar
6	Mantarlar ve Bakteriler

Ek-3. Yapılandırılmış Grid - Beklenen Yanıtlar

Soru	Cevap / Kabul Ölçütü
1	7, 11, 14
2	2, 8
3	7, 11, 14
4	9, 12, 15
5	5
6	3, 4, 13

Kabul ölçütü: Kutu numaralarının yukarıdaki cevaplarla eşleşmesi beklenir. Aynı canlı adıyla yapılan ve kutu numarasını açıkça karşılayan yazılı cevaplar da kabul edilebilir.

EK-5 ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Değerlendirmede Ek-1, Ek-2 ve Ek-3'te gözlenen öğrenci performansı birlikte dikkate alınır.

Değerlendirme ölçütü	4 – Yetkin	3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1. Canlıların rollerini ve ilişkilerini belirleme	Üretici, tüketici ve ayrıştırıcıları görevleriyle eşleştirir; model ve ölçme araçlarında canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini tutarlı gösterir.	Temel canlı gruplarını görevleriyle eşleştirir; bir örneğin rolünü veya bir beslenme bağlantısını düzeltmeye ihtiyaç duyar.	Üretici ile tüketiciyi ayırt eder; ayrıştırıcı rolünü veya tüketici gruplarını karıştırır ve geri bildirimle düzeltir.	Yönlendirmeyle bir canlı grubunu doğru rolüyle eşleştirir; ikinci bir ilişkiyi kurmak için görsel veya kavram desteğine ihtiyaç duyar.	Canlıların rolleri veya beslenme ilişkileri hakkında değerlendirilebilir yanıt sunmaz.
2. Besin zincirini ve enerji aktarımını yapılandırma	Ek-1 modelinde canlıları üreticiden üst tüketiciye uygun sırada bağlar ve enerji aktarımının üreticiden tüketicilere doğru olduğunu açıklar.	Zincirin sırasını ve enerji aktarım yönünü doğru kurar; bir basamağın adlandırılmasında sınırlı düzeltme gerekir.	Üreticiyi başlangıç olarak belirler ve bir ardışık ilişki kurar; zincirin başka bir geçişini geri bildirimle tamamlar.	Yönlendirmeyle üreticiyi ve ona bağlı bir tüketiciyi doğru sıraya koyar; zincirin kalanını yapılandırmak için desteğe ihtiyaç duyar.	Besin zinciri sırası veya enerji aktarımına ilişkin değerlendirilebilir kanıt sunmaz.
3. Değişimin etkisini neden-sonuç ilişkisiyle açıklama	Ek-1 kayıtlarında değişen canlı grubunun doğrudan etkisini ve en az bir dolaylı etkiyi neden-sonuç bağıyla tutarlı açıklar.	Değişimin hangi canlıyı etkilediğini ve temel nedenini açıklar; dolaylı etkilerden biri eksik kalır.	Etkilenen bir canlıyı belirler; artma/azalma yönünü veya gerekçeyi karıştırır ve geri bildirimle neden-sonuç bağını tamamlar.	Yönlendirmeyle bir değişikliğin etkilediği canlıyı belirtir; neden ile sonucu açık bir bağla ilişkilendirmek için desteğe ihtiyaç duyar.	Değişimin etkisine ilişkin değerlendirilebilir tahmin, gözlem veya açıklama sunmaz.
4. Besin zincirini uyumlu bir bütün olarak açıklama	Kavram Ağı, Yapılandırılmış Grid ve modelden elde ettiği kanıtları birleştirerek canlıların birbirine bağlılığını ve değişimin zincire yayılmasını bütüncül açıklar.	Canlı grupları ile aralarındaki temel ilişkileri birlikte açıklar; bütünün dengesine ilişkin bir bağlantı sınırlı kalır.	İki canlı grubu arasında doğru ilişki kurar; açıklama parçalı kalır ve zincirin başka bir bölümüne etkisini geri bildirimle ekler.	Yönlendirmeyle üretici ve bir tüketici arasında anlamlı ilişki kurar; zinciri bütün olarak açıklamak için ek bağlantıya ihtiyaç duyar.	Besin zincirini bütün olarak açıklamaya ilişkin değerlendirilebilir kanıt sunmaz.

Toplam Puan	..... / 16
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	:13-16 Yetkin | 9-12 Yeterli | 5-8 Gelişmekte | 1-4 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt yoksa)
Açıklama	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme, zenginleştirme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir. Genel düzey 0 yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt bulunmadığında kullanılır.

FEN BİLİMLERİ / 7. SINIF

13. ETKİNLİK

Ünite Adı	Sürdürülebilir Yaşam ve Enerji
Öğrenme Çıktıları ve Süreç Bileşenleri	7.7.2. Kaynakların tasarruflu kullanımının önemini sorgulayabilme *a) Kaynakların tasarruflu kullanımı ile ilgili problemi tanımlar.* *b) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik çözüm bulmak için model geliştirir.* *c) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik planladığı araştırmayı gerçekleştirir.* *ç) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik analiz ettiği verileri yorumlar.* *d) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik kanıta dayalı çözüm üretir.* *e) Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik bilgileri değerlendirir ve paylaşır.*

Etkinlik Adı: 2050 Kaynak Krizi Görev Dosyası

Kullanılacak Materyaller

Görev zarfları, Haber Kartları (Ek-2), Bilgi Kartları (Ek-3), A3 kâğıdı, karton, lego veya oyun hamuru, pipet, lastik, yapıştırıcı, makas, renkli kalemler, değerlendirme kartları

Ölçme ve Değerlendirme Araçları

2050 Kaynak Krizi Görev Dosyası Çalışma Kâğıdı (Ek-1), Akran Geri Bildirimi (Ek-1 içinde), Cevap Anahtarı /Kabul Ölçütleri (Ek-4), Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı (Ek-5)

Etkinlik Uygulama Yönergesi ve Aşamaları

1. Etkinliğin amacı ve Ek-5'teki Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı uygulama öncesinde öğrencilerle paylaşılır. Düzeylerin ne anlama geldiği açıklanır.
2. Öğrenciler 4–5 kişilik gruplara ayrılır. Ek-1'deki "2050 Kaynak Krizi Görev Dosyası" senaryosu okunur ve etkinlikte verilen su krizi bağlamı üzerinden çalışmaya başlanır.
3. Ek-2'deki Haber Kartları gruplara dağıtılır. Kartlardan hareketle problemin temel nedenlerinin, etkilediği alanların ve kısa/uzun vadeli olası sonuçların Ek-1'e kaydedilmesi sağlanır.
4. Belirlenen probleme yönelik çizim, poster, tasarım planı veya basit model biçiminde bir çözüm geliştirilmesi istenir. Modelin hangi sorunu ele aldığı, kaynak tasarrufuna katkısı, günlük yaşamda uygulanabilirliği ve uygulamada karşılaşılabilecek güçlükler Ek-1'de açıklanır.
5. Kanıt toplama aşamasında ihtiyaç duyulan bilginin ve incelenecek Bilgi Kartlarının kısaca planlanması sağlanır. Ek-3'teki kartlardan çözümle ilgili veriler seçilerek Ek-1'e kaydedilir ve her verinin çözümle ilişkisi açıklanır.
6. Toplanan kanıtlar etkinlikteki 5N1K soruları ile "Veriler hangi ortak sonucu göstermektedir?", "Problemin en önemli nedeni hangisidir?" ve "Hangi kanıt çözümünüzü en güçlü şekilde desteklemektedir?" soruları üzerinden analiz edilir.
7. Gruplardan geliştirdikleri çözümü seçtikleri kanıtlarla gerekçelendirmeleri; problem, çözüm ve kanıtlarını sınıfa sunmaları istenir. Sunum sonrasında diğer gruplar "Uygulanabilir / Geliştirilebilir / Daha fazla kanıt gerekli" seçeneklerinden birini işaretler, kararlarına ilişkin bir kanıt ve tek bir sonraki adım önerisi yazar.
8. Akran geri bildirimi dikkate alınarak çözüm önerisinin bir bölümünün yeniden düzenlenmesi sağlanır. İlk ve düzeltilmiş açıklama birlikte incelenerek gelişim görünür hâle getirilir.
9. Öğrencilere güçlü yönü ile gelişim ihtiyacını gösteren kısa sözlü geri bildirim verilir; bir veya en fazla iki kritik noktada düzeltme yapmasına olanak sağlanır. Düzeltilen bölüm kısa biçimde yeniden kontrol edilir.
10. Geri bildirim sonrası düzeltilmiş öğrenci ürünleri Ek-5 Analitik Dereceli Puanlama Anahtarıyla bir kez değerlendirilir. Sonuçlar ölçüt profiline göre geri bildirim, destekleme ve zenginleştirme kararlarında kullanılır.

Geri Bildirim ve Yönlendirme

Geri bildirim, hazır cümlelerin öğrenciye aynen verilmesi biçiminde kullanılmaz; öğrencinin gözlenen performansına göre uyarlanır. Her geri bildirim güçlü yön ve ürün kanıtı, gelişim ihtiyacı ve öğrencinin hemen uygulayabileceği tek açık sonraki adımı içerir.

Düzey	Göreve özgü geri bildirim örneği
Yetkin	Haber ve Bilgi Kartlarını birbirine bağlayarak su kaynaklarının kullanımıyla ilgili problemi açık biçimde tanımlamış, çözümünü seçtiğin verilerle gerekçelendirmiş ve akran geri bildirimini çözümüne yansıtmışsın. Çalışmanı bir adım ileri taşımak için çözümün uygulanmasında karşılaşılabilecek bir güçlüğe karşı alınabilecek önlemi açıklayabilirsin.
Yeterli	Problemi ve çözümü doğru ilişkilendirmiş, çözümünü destekleyen uygun verileri seçmişsin. Kanıtlardan birinin çözümün etkisini nasıl gösterdiği kısa kalmış. Yeniden denemede bu verinin çözümün neden işe yarayacağını gösteren bir açıklama ekleyebilirsin.
Gelişmekte	Haber Kartından temel sorunu belirlemiş ve bir çözüm fikri oluşturmuşsun. Ancak seçtiğin veri ile çözüm arasındaki bağ açık değil. Yeniden denemede bir Bilgi Kartı seçip "Bu veri çözümümü destekliyor çünkü…" cümlesini tamamlayabilirsin.
Başlangıç	Çalışmanda su kullanımına ilişkin bir sorun ve çözüm fikri görülüyor. Neden, kanıt ve çözüm arasındaki ilişki henüz sınırlı. Yeniden denemede "Sorun → Karttaki kanıt → Çözüm" sırasıyla üç kısa cümle yazman uygun olabilir.
Performans Gözlenmedi	Bu görev için henüz değerlendirilebilir bir yanıt bulunmadığında bu düzey kullanılır. Bir Haber Kartı seçip öğrenciden kartta gördüğü sorunu tek cümleyle yazması istenebilir. Ardından uygun Bilgi Kartı seçilerek aynı görev öğrenciye kısa sözlü veya yazılı destek verilerek yeniden denenebilir.

Farklılaştırma

Destekleme

- Günlük yaşamdan resimli örnekler (açık musluk, araba veya halı yıkamak, vahşi sulama vb.) kullanılabilir. Öğrenciden resimler arasından "sorun" olanları işaretlemesi istenebilir. "Buradaki sorun…" ve "Bence israf çünkü…" gibi problem cümlesi başlatıcıları verilebilir.
- Özgün tasarım yerine "Sorun → Çözüm → Beklenen Sonuç" akış şeması verilebilir. Öğrencinin çizim, sembol veya etiket kullanmasına izin verilebilir; gerektiğinde örnek model gösterilebilir.
- "Veriye göre…" ve "Araştırmamız gösteriyor ki…" gibi ifade kalıpları sunulabilir. Çözüm önerilerini seçenekler arasından seçmesine veya eksik bırakılmış cümleleri tamamlamasına olanak sağlanabilir.
- Uzun sunum yerine afiş, poster, kavram haritası veya kısa sözlü açıklama yapılmasına izin verilebilir. Sunum sırasında anahtar kelime kartları kullanılabilir.

Zenginleştirme

- Gruplardan geliştirdikleri çözüm için kısa bir kamu spotu veya dijital afiş hazırlamaları istenebilir.
- Kaynak tasarrufuna yönelik bilgilendirici bir dijital farkındalık kampanyası hazırlamaları istenebilir.
- Kaynakların verimli kullanımıyla ilgili görüşlerini etkinlikteki verilerle savunacakları kısa bir münazara yapılabilir.
- Sürdürülebilir ve kaynak tasarrufunu esas alan bir gelecek şehri modeli tasarlamaları istenebilir.
- Verilen sınırlı bir bütçeye göre en etkili tasarruf çözümünü seçmeleri ve seçimlerini kanıtlarla gerekçelendirmeleri istenebilir.
- Okul veya yakın çevre için kaynak tasarrufuna yönelik uygulanabilir bir farkındalık çalışması planlamaları istenebilir.

EK-1 2050 KAYNAK KRİZİ GÖREV DOSYASI / ÇALIŞMA KÂĞIDI

Grup Adı: ..... Üyeler: .....

Senaryo

Yıl 2050... Şehrinizde su kaynakları hızla tükenmektedir. Belediye meclisi sizi "Kaynak Kurtarma Ekibi" olarak görevlendirmiştir. Göreviniz, kaynak israfını azaltacak bilimsel, uygulanabilir ve sürdürülebilir çözüm önerileri geliştirmektir.

1. Aşama: Problemi Belirleme

Haber Kartlarını (Ek-2) inceleyerek aşağıdaki alanları tamamlayınız.

İncelenecek boyut	Grubunuzun açıklaması
Problemin temel nedenleri	....
Problem neleri etkiliyor?	....
Kısa vadede doğurabileceği sonuçlar	....
Uzun vadede doğurabileceği sonuçlar	....

Problem cümleniz: _____

_____

_____

_____

EK-1 2050 KAYNAK KRİZİ GÖREV DOSYASI / ÇALIŞMA KÂĞIDI

2. Aşama: Çözüm Modeli Geliştirme

Probleme yönelik bir çizim, poster, tasarım planı veya basit model hazırlayınız. Tasarımınızı aşağıdaki sorularla açıklayınız.

Soru	Açıklamanız
Modeliniz hangi sorunu ortadan kaldırmaktadır?	....
Kaynak tasarrufuna nasıl katkı sağlamaktadır?	....
Günlük yaşamda uygulanabilir mi?	....
Uygulanırken karşılaşılabilecek güçlükler nelerdir?	....

Model / Tasarım Planı Alanı

EK-1 2050 KAYNAK KRİZİ GÖREV DOSYASI / ÇALIŞMA KÂĞIDI

3. Aşama: Kanıt Toplama

Bilgi Kartlarını (Ek-3) incelemeden önce hangi bilgiye ihtiyaç duyduğunuzu ve hangi kartları inceleyeceğinizi kısaca planlayınız.

İhtiyaç duyduğumuz bilgi	.....
İnceleyeceğimiz Bilgi Kartı/Kartları	.....
Bu kartları seçme nedenimiz	.....

Çözümünüzü destekleyen en az iki kanıtı kaydediniz.

Kanıt	Bilgi Kartı / Durum	Karttaki veri	Bu veri çözümümüzü nasıl destekliyor?
Kanıt 1	.....	.....	.....
Kanıt 2	.....	.....	.....

4. Aşama: Verileri Analiz Etme ve Yorumlama

Topladığınız kanıtları kullanarak verilen soruları cevaplayınız.

5N1K	Yanıtınız
Problem nedir?	
Nerede yaşanmaktadır?	
Ne zamandır devam etmektedir?	
Kimler bu durumdan etkilenmektedir?	
Sorunun ortaya çıkma nedeni nedir?	
Sorun devam ederse hangi sonuçlar ortaya çıkabilir?	

EK-1 2050 KAYNAK KRİZİ GÖREV DOSYASI / ÇALIŞMA KÂĞIDI

Yorumlama	Yanıtınız
Veriler hangi ortak sonucu göstermektedir?	.....
Problemin en önemli nedeni hangisidir?	.....
Hangi kanıt çözümünüzü en güçlü şekilde desteklemektedir? Neden?	.....

5. Aşama: Çözümü Kanıtlarla Gerekçelendirme

Probleme yönelik bir çizim, poster, tasarım planı veya basit model hazırlayınız. Tasarımınızı aşağıdaki sorularla açıklayınız.

Çözüm önerimiz	.....
Çözümümüzü destekleyen kanıtlar	.....
Çözümümüz neden etkili olabilir?	.....

6. Aşama: Belediye Meclisine Sunum ve Akran Geri Bildirimi

Sunumda belirlediğiniz problem, geliştirdiğiniz çözüm ve çözümü destekleyen kanıtlar paylaşılır. Dinleyen grup aşağıdaki kararlardan birini işaretler ve kararını kanıtla açıklar.

Karar	☐ Uygulanabilir ☐ Geliştirilebilir ☐ Daha fazla kanıt gerekli
Kararımızın kanıtı	.....
Tek bir sonraki adım önerimiz	.....
Geri bildirim sonrası düzenlememiz / Ne değişti?	.....

Haber Kartları – Su

HABER KARTI 1 – SU



Kuraklık Alarmı!
Barajlardaki Su Seviyesi Düşüyor

Son aylarda yağışların azalması nedeniyle birçok barajda su seviyesi kritik düzeylere geriledi. Yetkililer, bazı bölgelerde içme ve kullanma suyu kaynaklarının hızla azaldığını açıkladı. Kuraklığın etkilerinin önümüzdeki aylarda daha belirgin hâle gelmesi bekleniyor.

HABER KARTI 2 – SU



Şebeke Sularında Büyük Kayıp

Yapılan incelemelerde birçok yerleşim yerinde eskiyen su borularındaki arızalar nedeniyle önemli miktarda suyun kullanılmadan kaybolduğu belirlendi. Uzmanlar, şebekelerde meydana gelen kayıpların her geçen yıl arttığını ifade etti.

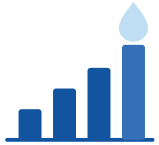
HABER KARTI 3 – SU



Akarsu Kirliliği Endişe Veriyor

Yapılan çevre incelemelerinde bazı akarsu ve derelerde evsel ve endüstriyel atıklar nedeniyle su kalitesinin önemli ölçüde düştüğü açıklandı. Kirliliğin su ekosistemini olumsuz etkilediği bildirildi.

HABER KARTI 4 – SU



Günlük Su Tüketimi
Rekor Seviyeye Ulaştı

Son değerlendirmelere göre, özellikle yaz aylarında kişi başına düşen günlük su tüketimi önemli ölçüde arttı. Uzmanlar, mevcut su kaynakları üzerindeki baskının her geçen gün büyüdüğünü belirtti.

HABER KARTI 5 – SU



Göllerde Su Seviyesi Azalıyor

Son ölçümler, birçok gölün su seviyesinde belirgin düşüş yaşandığını ortaya koydu. Yağışların azalması ve artan su kullanımı nedeniyle bazı göllerde kıyı çizgisinin metrelerce geri çekildiği bildirildi. Bu durumun doğal yaşamı olumsuz etkilediği ifade edildi.

EK-3 BİLGİ KARTLARI

Bilgi Kartları – Durum ve Veri

★ BİLGİ KARTI ★



Durum

Musluklar açık bırakılıyor.

★ BİLGİ KARTI ★



Veri

Damlama yapan bir musluk ayda yaklaşık 750 litre su israfına neden olur.

★ BİLGİ KARTI ★



Durum

Diş fırçalarken musluk açık bırakılıyor.

★ BİLGİ KARTI ★



Veri

Diş fırçalarken musluğu açık bırakmak, dakikada yaklaşık 6 litre su kaybına yol açar.

★ BİLGİ KARTI ★



Durum

Kısa duş yerine duşta uzun süre kalınıyor.

★ BİLGİ KARTI ★



Veri

5 dakikalık kısa duş yaklaşık 50 litre su tasarrufu sağlar.

★ BİLGİ KARTI ★



Durum

Bahçe ve araç yıkamada hortum kullanılıyor.

★ BİLGİ KARTI ★



Veri

Hortumla araç yıkamak, kova ile yıkamaya göre 3 kat daha fazla su harcar.

★ BİLGİ KARTI ★



Durum

Çamaşır ve bulaşık makineleri tam dolmadan çalıştırılıyor.

★ BİLGİ KARTI ★



Veri

Tam dolu çalıştırılan makineler, her yıkamada yaklaşık 20–30 litre su tasarrufu sağlar.

EK-4 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Bu bölüm, açık uçlu görevlerde tek bir cümleyi zorunlu cevap olarak değil; etkinlikte verilen kartlar ve görevler temelinde kabul edilebilir öğrenci performansının sınırlarını göstermek amacıyla kullanılır.

Görev	Beklenen Yanıt / Kabul Ölçütü
1. Problemi belirleme	**Beklenen Yanıt:** Haber Kartlarından seçilen duruma uygun bir su kaynağı/su kullanımı problemi tanımlanır. Örneğin kuraklık nedeniyle baraj seviyelerinin düşmesi, şebeke arızaları nedeniyle su kaybı, akarsu kirliliği, artan günlük su tüketimi veya göl seviyelerinin azalması. **Kabul Ölçütü:** Problem cümlesi seçilen kartın içeriğiyle uyumlu olmalı; temel neden, etkilenen durum ve olası sonuç arasında anlamlı bir bağ kurulmalıdır. Kartta doğrudan verilmeyen ayrıntılar zorunlu tutulmaz.
2. Çözüm modeli geliştirme	**Beklenen Yanıt:** Belirlenen sorunu azaltmaya yönelik çizim, poster, tasarım planı veya basit model geliştirilir. Muslukların gereksiz açık kalmasını önleyen bir düzenek, su kaçağını azaltmaya yönelik bir çözüm, kısa duşu teşvik eden uygulama, araç yıkamada kova kullanımını destekleyen düzenleme veya makinelerin tam dolu çalıştırılmasını destekleyen çözüm örnekleri kabul edilebilir. **Kabul Ölçütü:** Model seçilen probleme doğrudan yanıt vermeli; su tasarrufunun nasıl sağlanacağı açıklanmalı; günlük yaşamda uygulanabilirliği ve karşılaşılabilecek bir güçlük belirtilmelidir. Bilimsel olarak eşdeğer ve kart verileriyle uyumlu farklı çözümler kabul edilir.
3. Kanıt toplama planı ve kanıt seçimi	**Beklenen Yanıt**: Öğrenci/grup hangi bilgiye ihtiyaç duyduğunu belirtir, çözümüyle ilgili Bilgi Kartlarını seçer ve etkinlikte istendiği gibi en az iki kanıtı kaydeder. **Kabul Ölçütü:** Seçilen veriler geliştirilen çözümle ilgili olmalı; veri karttaki anlamını bozmayacak biçimde aktarılmalı ve her verinin çözümü neden desteklediği açıklanmalıdır.

4. Verileri analiz etme ve yorumlama	**Beklenen Yanıt:** 5N1K doğrultusundaki sorular seçilen Haber/Bilgi Kartlarına göre yanıtlanır; verilerin ortak sonucu, problemin önemli nedeni ve çözümü en güçlü destekleyen kanıt belirlenir. **Kabul Ölçütü:** Yanıtların kart içeriğiyle tutarlı olması beklenir. "Ne zamandır?" sorusunda kartlarda yer alan "son aylarda", "her geçen yıl", "özellikle yaz aylarında" veya "son ölçümler" gibi göreli zaman ifadeleri kabul edilir. Kartta doğrudan belirtilmeyen etkilenene ilişkin ayrıntılarda, kart bağlamıyla tutarlı makul çıkarımlar kabul edilir.
5. Kanıta dayalı çözüm üretme	**Beklenen Yanıt:** Çözüm önerisi seçilen veri/kanıtlarla ilişkilendirilerek gerekçelendirilir. **Kabul Ölçütü:** Öğrenci yalnızca veriyi tekrar etmemeli; verinin çözümün su tasarrufuna nasıl katkı sağlayacağını gösterdiğini açıklamalıdır. Uygulanabilirlik veya sürdürülebilirlik bakımından çözümle çelişen bir gerekçe kabul edilmez.
6. Bilgileri değerlendirme, paylaşma ve yeniden düzenleme	**Beklenen Yanıt:** Problem, çözüm ve kanıtlar sınıfta paylaşılır. Akran grubu "Uygulanabilir / Geliştirilebilir / Daha fazla kanıt gerekli" kararlarından birini verir, kararını ürün kanıtıyla açıklar ve tek bir sonraki adım önerir. Geri bildirim sonrasında çözümün bir bölümü yeniden düzenlenir. **Kabul Ölçütü:** Akran kararı gerekçesiz bırakılmamalı; önerilen sonraki adım uygulanabilir olmalı; yeniden düzenleme bölümünde geri bildirimle ilişkili somut bir değişiklik görünmelidir.

EK-4 CEVAP ANAHTARI / KABUL ÖLÇÜTLERİ

Bilgi Kartlarında verilen veri seti

Durum	Etkinlikteki veri
Musluklar / damlama	Damlama yapan bir musluk ayda yaklaşık 750 litre su israfına neden olur.
Diş fırçalama	Diş fırçalarken musluğu açık bırakmak, dakikada yaklaşık 6 litre su kaybına yol açar.
Duş süresi	5 dakikalık kısa duş yaklaşık 50 litre su tasarrufu sağlar.
Araç yıkama	Hortumla araç yıkamak, kova ile yıkamaya göre 3 kat daha fazla su harcar.
Çamaşır/bulaşık makineleri	Tam dolu çalıştırılan makineler, her yıkamada yaklaşık 20–30 litre su tasarrufu sağlar.

EK-5 ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

Değerlendirme ölçütü	4 – Yetkin	3 – Yeterli	2 – Gelişmekte	1 – Başlangıç	0 – Performans Gözlenmedi
1. Problemi tanımlama ve neden-sonuç ilişkisi kurma	Seçtiği Haber Kartındaki sorunu açık bir problem cümlesiyle tanımlar; kartta verilen neden, etki ve olası sonucu birbirine bağlayarak açıklar.	Sorunu ve temel nedenini doğru tanımlar; etkilenen durum ya da sonucu kartla ilişkilendirir, ancak bağlantılardan biri ek açıklama gerektirir.	Sorunu tanımlar; neden veya sonuçtan birini karttan seçer fakat aralarındaki bağlantı eksik ya da karışık kalır.	Yönlendirmeyle karttaki sorunu belirtir; neden ve sonuç ilişkisini sınırlı bir cümleyle ifade eder.	Problem, neden veya sonuç hakkında değerlendirilebilir yazılı ya da sözlü kanıt bulunmaz.
2. Çözüm modeli geliştirme	Problemle doğrudan ilişkili, kaynak tasarrufu mekanizması anlaşılır ve günlük yaşamda uygulanabilir bir model/tasarım oluşturur; nasıl çalıştığını ve olası bir uygulama güçlüğünü açıklar.	Problemle ilişkili ve uygulanabilir bir çözüm modeli oluşturur; çalışma mantığını ve tasarruf katkısını açıklar, uygulama güçlüğü açıklaması ek geliştirme gerektirir.	Çözüm fikri probleme kısmen uygundur; modelde tasarrufun nasıl sağlanacağı veya uygulama biçimi açık değildir ve geri bildirimle geliştirilebilir.	Yönlendirmeyle probleme ilişkin basit bir çözüm/model fikri ortaya koyar; çalışma mantığını sınırlı biçimde açıklar.	Çözüm modeli veya tasarım açıklamasına ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmaz.
3. Araştırmayı yürütme ve kanıt toplama	İhtiyaç duyduğu bilgiyi belirleyip uygun Bilgi Kartlarını seçer; iki veya daha fazla ilgili veriyi doğru kaydeder ve her verinin çözümle ilişkisini açıklar.	Uygun Bilgi Kartlarını seçer ve iki ilgili veriyi doğru kaydeder; verilerden birinin çözümle ilişkisi ek açıklama gerektirir.	İlgili bir veriyi doğru kaydeder; kart seçimi veya veri-çözüm ilişkisinde hata ya da eksiklik bulunur.	Yönlendirmeyle bir Bilgi Kartından çözümle ilişkili bir veri seçer; bu veriyi neden kullanacağını sınırlı biçimde açıklar.	Araştırma planı, kart seçimi veya kanıt kaydına ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmaz.
4. Verileri analiz etme ve yorumlama	5N1K yanıtlarını seçtiği Haber/Bilgi Kartlarındaki kanıtlara göre tutarlı tamamlar; ortak sonucu ve en güçlü kanıtı nedenini belirterek yorumlar.	5N1K yanıtları kartlarla uyumludur; ortak sonucu ve güçlü kanıtı belirtir, yorumlardan biri gerekçelendirme açısından ek açıklama gerektirir.	Soruların bir bölümünü kartlarla uyumlu yanıtlar; ortak sonuç veya güçlü kanıt seçimi yapılır ancak gerekçe eksik kalır.	Yönlendirmeyle kartlardan bir bilgiyi problemle ilişkilendirir; 5N1K ve ortak sonuç yorumları sınırlı kalır.	Veri analizi veya yorumlamaya ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmaz.
5. Kanıta dayalı çözümü gerekçelendirme	Çözümünü seçtiği sayısal veya karşılaştırmalı kart verileriyle doğrudan ilişkilendirir; kanıtın çözümün etkili ve sürdürülebilir olmasını neden desteklediğini açıklar.	Çözümünü ilgili kart verisiyle gerekçelendirir; çözümün etkisini açıklar, uygulanabilirlik veya sürdürülebilirlik boyutundan biri ek açıklama gerektirir.	Çözüm ve kanıt aynı problemle ilgilidir ancak aralarındaki neden-sonuç bağı tam kurulmamıştır.	Yönlendirmeyle çözümüne uygun bir kanıt seçer ve basit bir gerekçe verir.	Çözüm-kanıt ilişkisine ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmaz.
6. Bilgileri değerlendirme, paylaşma ve geri bildirimle geliştirme	Problem, çözüm ve kanıtları açık biçimde paylaşır; akran geri bildirimini değerlendirerek çözümünde gerekçeli bir düzeltme yapar.	Problem, çözüm ve kanıtları anlaşılır biçimde paylaşır; akran geri bildirimine göre bir düzeltme yapar ve neyi değiştirdiğini belirtir.	Sunumda temel çözüm bilgisi bulunur; geri bildirimi kaydeder ancak düzenleme sınırlıdır veya değişikliğin nedeni açıklanmamıştır.	Yönlendirmeyle çözümünü kısaca paylaşır; akran geri bildiriminden bir sonraki adımı belirler fakat ürüne aktarımı sınırlıdır.	Sunum, akran geri bildirimi veya yeniden düzenlemeye ilişkin değerlendirilebilir kanıt bulunmaz.

Toplam Puan	..... / 24
Genel Düzey	☐ Yetkin ☐ Yeterli ☐ Gelişmekte ☐ Başlangıç ☐ Performans Gözlenmedi
Puan Aralıkları	21–24 Yetkin | 15–20 Yeterli | 9–14 Gelişmekte | 1–8 Başlangıç | 0 Performans Gözlenmedi (yalnızca bütün ölçütlerde değerlendirilebilir kanıt yoksa)
Açıklama	Toplam puan genel bir görünüm sağlar. Geri bildirim, destekleme ve izleme kararları ölçüt profiline göre verilir.

KAYNAKÇA

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2022). Sıfır atık. (K. Yenigün, A. Turan ve T. Çamaş, Ed.). https://cevresehiriklimkutuphanesi.csb.gov.tr/Books/Book/d9e051e5-af9a-4df8-8860-cfa15ab68833

Kuhn, K. F. (2016). Temel fizik: Herkes için fizik (A. G. Tanır & K. Koç, Çev. Edit.). Nobel Akademi.

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).

https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programfen345678Onayli.pdf

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programları ortak metni. https://tymm.meb.gov.tr/ortak-metin

Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D. ve Bissonnette, C. (2012). Genel kimya-1-2 (10. Baskı). (T. Uyar; S. Aksoy; R. İnam, Çev.). Palme Yayıncılık.

Serway, R. A. ve Beincher, R. J. (2021). Fen ve mühendislik için fizik I-II-III. (9. Baskı). (U. Yahşi, Çev.). Palme Yayıncılık.