

IŞIK ORTAM DEĞİŞTİRİRSE NE OLUR?**A. Ön Bilgini Yokla**

Örnek tahmin: Işık havadan suya geçerken yön değiştirir; bu nedenle kalemin sudaki bölümü farklı konumdaymış gibi görünür.

Doğru-yanlış sırası: D, D, D, Y.

B. Şemayı Tamamla

Gelen ışın: İki ortamın sınırına ulaşan ışın. Kırılan ışın: Yeni ortamda yön değiştiren ışın. Normal: Yüzeye dik çizilen yardımcı doğru. Gelme açısı: Gelen ışın ile normal arasındaki açı. Kırılma açısı: Kırılan ışın ile normal arasındaki açı.

C. Kırılmayı Gerekçelendir

1. Normale yaklaşır. 2. Normalden uzaklaşır. 3. Gelme açısı sıfır olduğundan doğrultusu değişmez. 4. Yanlıştır; ışık yüzeye dik gelirse ortam değişse bile yön değiştirmez.

KIRILMA DENEYİ: GÖZLEMLE, KAYDET, ÇIKARIM YAP**A. Deney Planı**

Araştırma sorusu örneği: Işığın az yoğun ve çok yoğun ortamlar arasındaki geçiş yönü, kırılma yönünü nasıl etkiler?
Tahmin: Havadan suya geçerken normale yaklaşır; sudan havaya geçerken normalden uzaklaşır. Araç-gereç: Saydam kap, su, lazer veya ışın kutusu, beyaz kâğıt. Güvenlik: Işık kaynağı göze yöneltilmez.

B. Gözlem ve Veri Kaydı

Hava → su: Işın normale yaklaşır. Su → hava: Işın normalden uzaklaşır. Hava → cam, dik geliş: Işın yön değiştirmeden ilerler. Öğrenci çizimleri bu ilişkilere uygun olmalıdır.

C. Sonuç

Genel kurallar: Az yoğunundan çok yoğununa geçişte normale yaklaşma; çok yoğunundan az yoğununa geçişte normalden uzaklaşma. Kanıt, öğrencinin çizim ve gözlem kayıtlarıyla ilişkilendirilmelidir. Hata kaynakları: kabın hareket etmesi, ışının kalın olması, ortam sınırının net görülmemesi.

GÜNLÜK YAŞAMDA IŞIĞIN KIRILMASI**A. Olay - Açıklama**

Havuz tabanı ve balık: Sudan havaya çıkan ışık ışınları kırıldığı için cisimler daha yakın/sığ algılanır. Kaşık: Hava ve su arasında ışığın yön değiştirmesi, su içindeki bölümün farklı yerde görünmesine neden olur. Prizma: Farklı renkler farklı miktarlarda kırılarak ayrılır.

B. İddia - Kanıt - Gerekçe

İddia doğrudur. Kanıt: Sudaki cisimler görünen konumlarından farklı yerde algılanır. Gerekçe: Cisimden gelen ışık sudan havaya geçerken kırılır ve göz ışığı doğrusal geriye uzatarak cismi daha yakın konumda algılar. Ortamlar su ve havadır.

C. Güvenilir Bilgi

Kaynak değerlendirmesinde resmî kurum, üniversite, bilimsel yayın veya uzman imzası; güncellik; kaynakça ve kanıt aranmalıdır. Mirim Çelebi hakkında öğrenci ifadesi kaynakla uyumlu ve kendi cümlesiyle olmalıdır.

MERCEKLERİ KEŞFEDELİM**A. Görsel İnceleme**

İnce kenarlı merceğin ortası kalın, kenarları incedir. Kalın kenarlı merceğin ortası ince, kenarları kalındır.

B. Işığın İzlediği Yol

İnce kenarlı mercek paralel ışınları bir noktada toplar. Kalın kenarlı mercek paralel ışınları dağıtır. Odak noktası, ince kenarlı mercekten geçen paralel ışınların toplandığı noktadır; kalın kenarlı mercekte ışınların uzantılarının geldiği varsayılan noktadır.

C. Gözlem Tablosu

İnce kenarlı: ortası kalın, kenarı ince; ışığı toplar; yakındaki yazıyı genellikle büyük gösterebilir; büyüteç/mikroskop/teleskop gibi araçlarda kullanılır. Kalın kenarlı: ortası ince, kenarı kalın; ışığı dağıtır; görüntüyü küçük gösterebilir; bazı gözlük camları ve kapı dürbünlerinde kullanılır.

MERCEKLERİN KULLANIM ALANLARINI SINIFLANDIR**A-B. Grid ve Sınıflandırma**

1. Uzak cisimler: 3 (teleskop), 5 (dürbün), 8 (kapı dürbünü). 2. Küçük cisimler: 1 (büyüteç), 2 (mikroskop). 3. Görüntü kaydı: 4 (fotoğraf makinesi), 9 (kamera). 4. Görme kusurları: 7 (gözlük). 5. Birden fazla mercek içerebilenler: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9; gözlük ve büyüteç çoğunlukla tek mercekli olabilir.

C. Güvenli Kullanım

Merceklerle Güneş'e bakmak: Riskli, göz hasarı oluşturabilir. Ormana cam bırakmak: Riskli, güneş ışığını odaklayıp yangın tehlikesi oluşturabilir. Merceği temiz bezle korumak: Güvenli. Lazeri göze yöneltmek: Riskli, göz dokusuna zarar verebilir.

STEM TASARIM GÖREVİ: BASİT GÖZLEM ARACI**A. Tasarım Problemi**

Uygun ürün örnekleri: basit büyüteç düzeneği, karton tüplü mini teleskop, su damlası mikroskobu veya güvenli telefon büyütecisi. En az bir mercek kullanılmalı ve Güneş'e yöneltilmemelidir.

B. Planlama

Malzeme listesi, merceğin türü, gövde yapısı, ışığın izlediği yol ve çalışma prensibi çizimde açıkça gösterilmelidir. İnce kenarlı mercek kullanılacaksa ışığı toplama ve görüntüyü büyütme işlevi gerekçelendirilmelidir.

C. Test ve Geliştirme

Puanlama önerisi: Görüntü netliği 4, işlevsellik 4, dayanıklılık 4, güvenlik 4, bilimsel açıklama 4 puan. Geliştirme kararı test verisine dayanmalı; örneğin mercekler arası uzaklığı değiştirme, gövdeyi sabitleme veya ışık sızıntısını azaltma.

ÜNİTE DEĞERLENDİRME VE ÖZ YANSITMA**A. Kısa Değerlendirme**

1. yaklaşır 2. değişmez 3. ince 4. kalın 5. gelme açısı 6. Büyüteç, mikroskop, teleskop, dürbün, fotoğraf makinesi, kamera, projektör veya gözlükten uygun iki örnek.

B. Dallanmış Ağaç

Sınıra dik geliyorsa → yön değiştirmez. Dik gelmiyorsa ve ortamların yoğunlukları farklıysa → kırılma gerçekleşir. Yoğunluk farkı yoksa → belirgin yön değişikliği beklenmez.

C. Öz Değerlendirme

Bu bölüm öğrencinin öz yansıtmasına yöneliktir. Öğretmen, “geliştirmeliyim” işaretlenen kazanımlar için kısa tekrar veya ek deney planlayabilir.