

ÖĞRETMENLER İÇİN

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ, OKYANUS ASİTLENMESİ

VE SANAL GERÇEKLİK UYGULAMA KILAVUZU

8. sınıf düzeyinde öğretmen uygulamaları için hazırlanmıştır

Proje odağı	Küresel iklim değişikliği, sera gazları, okyanus asitlenmesi ve canlı çeşitliliği
Temel yaklaşım	Bilimsel sorgulama destekli uygulama + konvansiyonel ders akışı + IVR/video desteği
Kullanılan kaynaklar	Öğretmen planları, öğrenci çalışma föyü ve sanal gerçeklik deneyim kaydı videosu

Hazırlanan bu kılavuz, öğretmenlerin sınıf içi süreci planlamasını, video/VR içeriğini pedagojik amaçla kullanmasını ve öğrenci çalışma föyünü etkili biçimde entegre etmesini desteklemek için tasarlanmıştır.

1. Kılavuzun amacı

Bu kılavuz, öğretmenlere iklim değişikliği ve okyanus asitlenmesi temasını 8. sınıf düzeyinde işlerken kullanabilecekleri bütüncül bir uygulama çerçevesi sunar. Rehberde iki temel öğretim hattı bir araya getirilmiştir: birincisi sunuş ve tartışma ağırlıklı konvansiyonel ders planı; ikincisi öğrencilerin araştırma sorusu üretmesi, veri toplaması, hipotez kurması ve sonuç yorumlaması üzerine kurulu bilimsel sorgulama temelli akış.

Kılavuzun merkezinde, öğrencilerin sanal gerçeklik deneyimi ya da video kaydı üzerinden okyanus ekosistemindeki değişimleri gözlemlemesi ve bu gözlemleri çalışma föyüne dönüştürmesi yer alır. Böylece konu yalnızca anlatılan bir içerik olmaktan çıkıp gözlenen, tartışılan ve yorumlanan bir öğrenme deneyimine dönüşür.

2. Öğretim yaklaşımının temel bileşenleri

- Kavramsal temel: küresel ısınma, iklim değişikliği, sera gazları, okyanus asitlenmesi, biyoçeşitlilik ve sucul ortamların kimyasal yapısı.
- Sorgulama boyutu: öğrencilerin gözlem, soru üretme, tahmin yürütme, hipotez kurma, veri tablosu hazırlama ve çıkarım geliştirme süreçlerine aktif katılması.
- Görselleştirme boyutu: IVR ortamı ya da video kaydı sayesinde öğrencilerin zaman içindeki değişimi somut biçimde izlemesi.
- Yorumlama boyutu: elde edilen verilerin grafik, rapor, gelecek tahmini ve çözüm önerilerine dönüştürülmesi.

3. Kazanım ve hedeflenen öğrenme çıktıları

- Öğrenci, küresel iklim değişikliğinin biyoçeşitlilik ve sucul ortamlar üzerindeki etkilerini örnek olaylar üzerinden yorumlar.
- Öğrenci, artan sera gazlarının okyanus sıcaklığı, pH düzeyi ve canlı çeşitliliği üzerindeki etkisini ilişkilendirir.
- Öğrenci, gözlem ve veri temelli açıklama yaparak hipotez kurma ve test etme sürecine katılır.
- Öğrenci, bilimsel bulguları grafik, tablo, kısa rapor ve sözlü sunumla ifade eder.

4. Uygulama öncesi öğretmen hazırlığı

Hazırlık alanı	Yapılması gerekenler
İçerik hazırlığı	Öğretmen, küresel ısınma, sera gazları ve okyanus asitlenmesiyle ilgili temel kavramları gözden geçirir; ders sırasında kullanılacak örnekleri belirler.
Materyal hazırlığı	Akıllı tahta/projeksiyon, video bağlantısı, çalışma föyü çıktıları, grafik çizimi için araçlar ve varsa pH deneyi malzemeleri hazır edilir.
Sınıf organizasyonu	Öğrencilerin bireysel, ikili veya küçük grup düzeninde nasıl çalışacağı önceden planlanır.

Video/VR planı

Video kaydının hangi aşamada izletileceği, izleme sırasında öğrencilere hangi gözlem sorularının verileceği önceden netleştirilir.

Değerlendirme planı

Çalışma föyü, sınıf tartışması, grup sunumu ve kısa raporların hangi ölçütlerle değerlendirileceği belirlenir.

5. Üç haftalık önerilen uygulama akışı

Hafta/Ders	Odak	Öğretmenin rolü	Çıktı
1/1	Küresel ısınma ve okyanus ekosistemi	Ön bilgileri açığa çıkarır; beyin fırtınası ve zihin haritası başlatır; sera gazları ve çevresel etkileri açıklar.	Öğrenci kavram havuzu ve ilk zihin haritası
1/2	Araştırma soruları	Öğrencilerin araştırılabilir sorular üretmesini sağlar; soru duvarı oluşturur.	Araştırma soruları ve tahminler
Uygulama	VR/video gözlemi	Geçmiş-şimdi-gelecek bağlamında pH, sıcaklık ve canlı çeşitliliği değişimlerine dikkat çeker.	Gözlem notları
2/1	Hipotez geliştirme	Gözlemlerden hareketle öğrencilerin test edilebilir hipotez kurmasını destekler.	Hipotez ve kanıt eşleştirmesi
2/2	Veri analizi	Tablo ve grafik oluşturma sürecini yönlendirir; değişkenler arası ilişkileri tartışır.	Veri tablosu ve grafik
3/1	Sonuç çıkarma	Grupların bulgularını paylaşmasını, karşılaştırmasını ve kanıt temelli sonuç üretmesini sağlar.	Sonuç tablosu
3/2	Yorum ve çözüm	Gelecek tahminleri, çözüm önerileri ve mini sunumlarla süreci tamamlar.	Rapor, öneri ve sunum

6. Video ve sanal gerçeklik materyalinin kullanımı

Projede paylaşılan YouTube bağlantısı, etkileşimli sanal gerçeklik ortamının deneyim kaydıdır. Öğretmenler bu kaydı iki farklı amaçla kullanabilir: (1) IVR deneyimine erişemeyen öğrenciler için görsel bir gözlem aracı olarak, (2) IVR deneyimi sonrasında sınıf içi analiz ve tartışmayı başlatan ortak bir referans olarak.

Öğrencilerin videoyu izlerken özellikle dikkat etmesi gereken göstergeler:

- Zaman içinde pH değerindeki değişim
- Sıcaklık artışı ve bunun canlı çeşitliliğine yansımaları
- CO₂/sera gazı artışı ile kimyasal değişim arasındaki ilişki
- Geçmiş, şimdi ve gelecek senaryolarının karşılaştırılması
- Gözlemlenen değişimlerin günlük yaşam ve insan etkileriyle bağlantısı



Video bağlantısı için QR kod

7. Video/VR sonrası öğretmen soru havuzu

- Hangi değişkenleri doğrudan gözlemlediniz? Hangilerini dolaylı olarak çıkardınız?
- Gözlediğiniz değişimlerden hangisi diğer değişkenleri tetikliyor olabilir?
- Zaman ilerledikçe pH, sıcaklık ve canlı çeşitliliği arasında nasıl bir ilişki gördünüz?
- Aynı gözlemlerden farklı hipotezler üretmek mümkün mü? Neden?
- Bu değişimleri yalnızca doğal süreçlerle mi, yoksa insan etkisiyle mi açıklarsınız?
- Geleceğe ilişkin en güçlü kanıtınız nedir?

8. Çalışma föyünün derse entegrasyonu

Öğrenci çalışma föyü, sürecin araştırma-analiz-sonuç-yorumlama döngüsünü görünür kılar. Aşağıdaki örnek sayfalar öğretmenin hangi aşamada hangi sayfayı devreye alacağını planlamasına yardımcı olur.



3. Bu gözlemlerime göre hipotezlerim;

Şayet bu değer.....(↑ veya ↓); şu değer de(↑ veya ↓)
 Şayet bu değer.....(↑ veya ↓); şu değer de(↑ veya ↓)
 Şayet bu değer.....(↑ veya ↓); şu değer de(↑ veya ↓)
 Şayet bu değer.....(↑ veya ↓); şu değer de(↑ veya ↓)

4. Yukarıda belirlediğin hipotezlerin test edilebilir mi?

Hipotezim	Verilerim

Analiz sayfası: gözlemden hipoteze geçiş



5. Ölçtüğün değerleri tabloya yerleştir. (Ne gözlemledin?)

		Zaman		
Değerler				

6. Ölçtüğün verilerle ilgili grafiğini çiz.  (Veri bize ne söylüyor?)



Analiz sayfası: veri tablosu ve grafik oluşturma

YORUMLAMA



GELECEK İLE İLGİLİ TAHMİNLERİN

? Gelecekte okyanus canlılarının yaşamı nasıl etkilenecek? İnsanlar bu durumdan nasıl etkilenecek?

ÇÖZÜM ÖNERİLERİN

? Sera gazı etkileri nasıl azaltılabilir?

Yorumlama sayfası: gelecek tahmini ve çözüm önerileri

9. Ders sırasında öğretmene yönelik pratik uygulama önerileri

9.1 Derse girişte

- Öğrencilerin yaşadığı çevreden örnek verin; hava olayları, su kaynakları ve çevresel değişim üzerinden bağ kurun.
- Küresel ısınma ve iklim değişikliği kavramlarını birbirine karıştırmamaları için kısa bir ayrım yapın.
- Tahtada ortak bir kavram havuzu oluşturarak öğrencilerin ön bilgilerini görünür kılın.

9.2 Video/VR gözleminde

- Öğrencilerden yalnızca izlemelerini değil, veri niteliği taşıyan gözlemlerini not etmelerini isteyin.
- Gözlem sırasında 'Ne değişti?' kadar 'Neden değişmiş olabilir?' sorusunu da kullanın.
- Aynı anda çok fazla bilgi vermek yerine, öğrencilere 2-3 temel göstergeye odaklanma görevi verin.

9.3 Analiz aşamasında

- Hipotezlerin test edilebilir olmasına dikkat edin; belirsiz genellemeleri netleştirin.
- Grafik ve tabloların yalnızca çizim değil, yorum üretme araçları olduğunu vurgulayın.
- Gruplar arasında farklı yorumlar çıkarsa bunu hata değil, tartışma fırsatı olarak kullanın.

9.4 Sonuç ve yorumlamada

- Öğrencilerin ölçüm, kanıt ve çıkarım arasındaki farkı ayırt etmesini sağlayın.
- Çözüm önerilerinin bireysel, toplumsal ve küresel düzeylerde düşünülmesini teşvik edin.
- Konu sonunda öğrencilerden bir 'en güçlü kanıt cümlesi' yazmalarını isteyin.

10. Değerlendirme önerileri

Değerlendirme boyutu	Gözlenecek göstergeler	Kanıt kaynağı
Kavramsal anlama	Sera gazı, pH, sıcaklık ve canlı çeşitliliği arasındaki ilişkiyi açıklayabilme	Sınıf tartışması, kısa yazılı cevap
Bilimsel süreç becerisi	Araştırma sorusu üretme, hipotez kurma, veri tablosu/grafik hazırlama	Çalışma föyü
Kanıt kullanımı	Sonuçlarını ölçüm veya gözleme dayalı biçimde gerekçelendirme	Sunum ve rapor
Yorumlama	Gelecek tahmini ve çözüm önerilerini mantıklı bağlamda sunma	Yorumlama sayfası

11. Kısa öğretmen kontrol listesi

- ☐ Video/VR materyalini dersten önce açıp kontrol ettim.
- ☐ Çalışma föyü çıktıları ve grup düzeni hazır.
- ☐ Öğrencilerin gözlemleyeceği temel değişkenleri önceden belirledim.
- ☐ Tartışma sorularımı giriş, analiz ve sonuç aşamalarına göre planladım.

☐ Ders sonunda rapor, grafik veya kısa sunum için zaman ayırdım.

12. Son söz

Bu kılavuz, öğretmenin dersi tek yönlü bilgi aktarımı yerine gözlem, sorgulama, veri analizi ve yorumlama üzerine kurmasına yardımcı olacak şekilde hazırlanmıştır. Öğrencilerin sanal gerçeklik ya da video üzerinden gördükleri değişimi bilimsel düşünme sürecine dönüştürebilmeleri, bu materyalin en güçlü yönüdür. Öğretmen için temel hedef; öğrencinin 'gördüğü şeyi' 'açıkladığı, kanıtladığı ve yorumladığı' bir öğrenme deneyimine çevirmektir.