



Dijital Su Kalitesi İzleme

STEM4kapsayıcı okullar
WP2 - Araç Kutusu



Łukasiewicz

Institute for Sustainable Technologies

Hibrit Öğrenme ve Davranışsal Ekonomi Laboratuvarı
Remigiusz Mazur

-1-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



Faaliyetin yapısı

A

Giriş

B

Eğitim aşaması

konu hakkında

Su kalitesi nedir ve neden önemlidir?
Su kalitesini nasıl ölçebilir ve analiz edebiliriz?
Teknoloji su izlemede nasıl bir rol oynuyor?

eğitim hakkında

Su kalitesi testinin temellerini öğrenin.
Bir veri toplama ve analiz planı tasarlayın.
Bilimsel sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek.

-2-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



A: Konu hakkında

Su Kalitesi Nedir?

-3-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



Su Kalitesi Nedir?

Su kalitesi, suyun kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerini ifade eder.

Peki temel göstergeler nelerdir?

- **pH:** Suyun ne kadar asidik veya bazik olduğunu ölçer.
- **Sıcaklık:** Sudaki yaşamı ve oksijen seviyelerini etkiler.
- **Bulanıklık:** Suyun berraklığını ve asılı parçacıkların varlığını ölçer.





Su Kalitesinin Önemi

Çevre için:

- Sağlıklı ekosistemleri ve biyoçeşitliliği destekler.
- Zararlı alg patlamalarını ve habitat tahribatını önler.

İnsan Sağlığı İçin:

- Güvenli içme suyu sağlar.
- Su kaynaklı hastalıkları ve kontaminasyonu önler.

Sürdürülebilir Kalkınma için:

- Tarım ve sanayi için temiz su kaynaklarını korur.
- Küresel su koruma çabalarını destekler.



Kang-Rui LENG tarafından çekilen Pixabay resmi -
ücretsiz lisans





Su Kalitesini Ölmek için Temel Araçlar

- **pH Stripleri:** Asitliğı ölçmenin ucuz ve basit bir yolu.
- **Termometreler:** Farklı su kaynaklarındaki sıcaklık değışimlerini ölçün.
- **Şeffaf Konteynerler:** Bulanıklık gözlemine ve tortu analizine izin verir.
- **Ölçüm Kapları:** Su örneklerini toplamak ve karşılaştırmak için kullanılır.





Temel Su Kalitesi Parametreleri

1. pH:

- Ölçek: 0 (asidik) ila 14 (bazik); 7 nötrdür.
- Suyun sucul yaşamı destekleme kabiliyetini etkiler.

2. Sıcaklık:

- Oksijen seviyelerini ve organizmaların metabolik hızlarını etkiler.
- Ani sıcaklık değişimleri ekosistemleri strese sokabilir.

3. Bulanıklık:

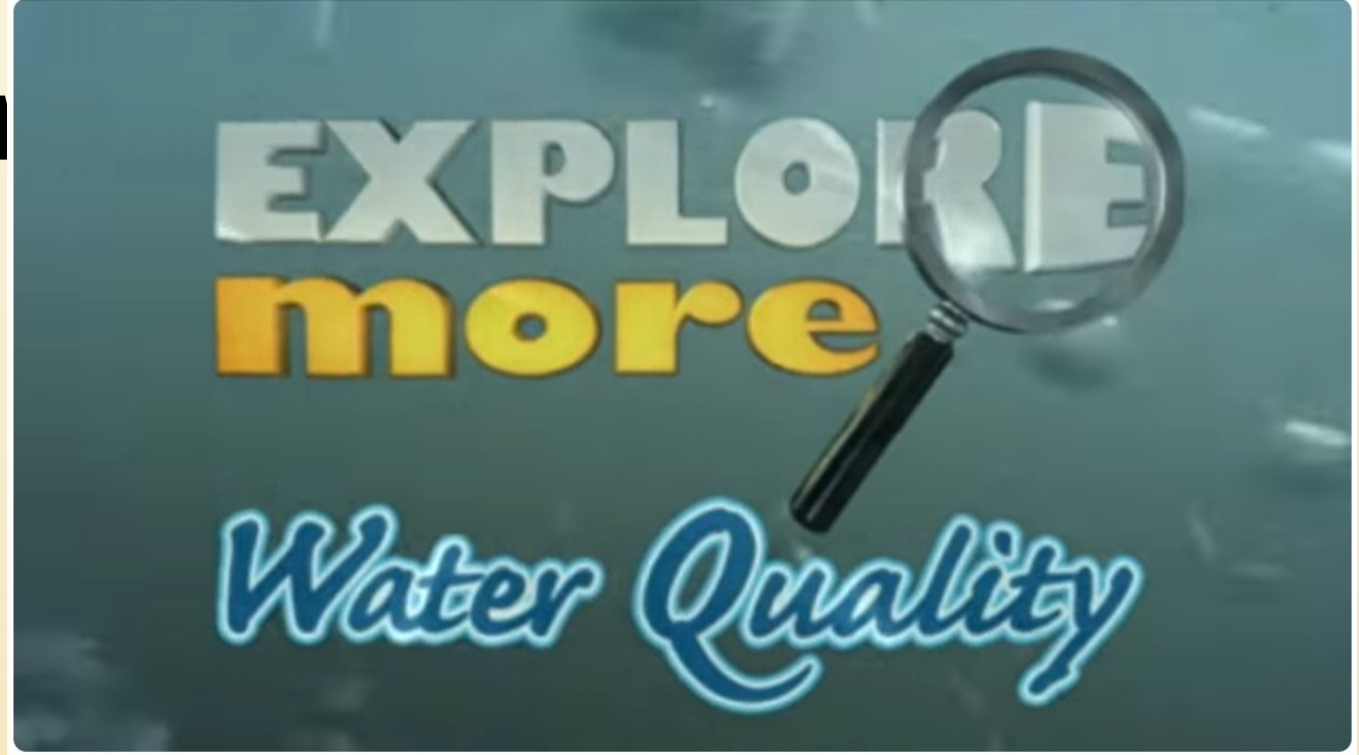
- Suyun berraklığını ölçer.
- Yüksek bulanıklık kirliliğe veya aşırı tortuya işaret edebilir.



Bu YouTube videosuna
bir göz atalım!



Temel Bilgiler Suyun Kalite



<https://www.youtube.com/watch?v=ldv5yRkm7yc>

-8-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



Su İzlemenin Gerçek Dünya Uygulamaları

1. Çevre Koruma:

- Nehir ve göllerdeki kirliliğin tespit edilmesi.
- Koruma girişimlerinin desteklenmesi.

2. Halk Sağlığı:

- Güvenli içme suyu kaynaklarının sağlanması.
- Kirlenme risklerinin izlenmesi.

3. Sürdürülebilir Kalkınma:

- Atık su arıtma yöntemlerinin iyileştirilmesi.
- Temiz su girişimlerinin desteklenmesi.



Su Kalitesinin İzlenmesinde Karşılaşılan Zorluklar

- Doğru test araçlarına erişim.
- Bölgeler arasında su koşullarındaki değişkenlik.
- Uzun vadeli değişiklikleri tespit etmek için sürekli izleme ihtiyacı.

-10-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



BreakDown tarafından Pixabay resmi - ücretsiz lisans



Co-funded by
the European Union

Su kalitesi hakkında daha fazla bilgi edinelim ve STEM konularının bu konuda nasıl yararlı olabileceğini görelim mi?

-11-



PublicDomainPictures tarafından Pixabay resmi - ücretsiz lisans



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



Su Kalitesi İzlemede Yenilikler

- Gerçek zamanlı su kalitesi tahminleri için yapay zeka kullanımı.
- Biyolojik olarak parçalanabilen su sensörlerinin geliştirilmesi.
- Akıllı su filtreleme teknolojileri.



Su Analizinde Matematik'in Rolü

- Ortalama pH seviyelerini hesaplamak için formüller kullanma.
- İstatistiksel yöntemler kullanarak sıcaklık değişimlerini yorumlama.
- Kirlilik artışlarını tespit etmek için trendlerin grafiğe dökülmesi.



Gerd Altmann'ın Pixabay resmi- ücretsiz lisans





Su Kalitesi İzleme Alanında STEM Alanları

- **Bilim:** Kimyasal ve biyolojik su özelliklerini anlama.
- **Teknoloji:** Veri analizi için araç ve yazılım kullanımı.
- **Mühendislik:** Su filtreleme ve arıtma sistemlerinin geliştirilmesi.
- **Matematik:** Veri eğilimlerini ve ölçümlerini analiz etme.



Su Kirliliđi ve Etkileri

- Yaygın kirleticiler: Endüstriyel atıklar, tarımsal akış, plastik atıklar.
- Deniz ve tatlı su ekosistemleri üzerindeki etkiler.
- İçme suyu kaynakları üzerinde uzun vadeli etki.



Thomas Hoang tarafından Pixabay resmi - ücretsiz lisans



Su Kirlilik

-16-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



<https://www.youtube.com/watch?v=Om42Lppkd9w>



Co-funded by
the European Union



Sürdürülebilir Su Yönetimi Çözümleri

- Plastik atık ve kirliliğin azaltılması.
- Etkin atık su arıtımının uygulanması.
- Yerel düzeyde koruma çabalarının teşvik edilmesi.





Uygulamalı Su Testi Etkinliđi

Bugün mini projemize başlayacağız. Yapacaksın:

- Doğal veya belediyeye ait bir kaynaktan su örneği toplayın.
- Temel parametreleri ölçün ve kaydedin.
- Sonuçları sınıfın geri kalanı ile karşılaştırın.

-18-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.





phototake tarafından Pixabay resmi - ücretsiz lisans

Su Testlerinde Sık Yapılan Hatalar ve Bunlardan Nasıl Kaçınılacağı

- Kullanmadan önce toplama kaplarının durulanmaması.
- pH strip renk sonuçlarını yanlış yorumlama.
- Doğruluk için birden fazla ölçümün atlanması.





Su Numunesi Alımı için Adım Adım Kılavuz

1. Gerekli araçları toplayın:

- Su toplamak için steril kaplar.
- pH test şeritleri veya dijital pH metre.
- Sıcaklık ölçümü için termometre.
- Bulanıklık gözlemi için şeffaf kap.

2. Kapları numune yeri, tarihi ve saati ile etiketleyin.

3. Kirlenmeyi önlemek için eldiven giyin.



ADIM 1



Su Örneklerinin Toplanması

1. Belirlenen su kaynaklarını ziyaret edin (örn. nehir, göl, musluk suyu).
2. Numune kabını test edilen su ile üç kez durulayın.
3. Kabı yüzeyin hemen altına daldırın ve yaklaşık 500 ml su toplayın.
4. Kapağı sıkıca kapatın ve numuneyi etiketleyin.

-21-

İpucu: Yüzeydeki döküntülerin veya durgun suyun yakınında toplamaktan kaçının.



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



pH değerinin ölçülmesi

Test Şeritlerinin Kullanımı:

1. Şeridi 2-3 saniye boyunca su örneğine batırın.
2. Çıkarın ve rengin sabitleşmesi için 15-30 saniye bekleyin.
3. Şerit rengini verilen pH grafiği ile karşılaştırın.
4. pH değerini veri sayfasına kaydedin.

ADIM 2

Dijital pH Metre Kullanımı:

5. Ölçüm cihazını tampon çözeltiler (pH 4, 7 ve 10) kullanarak kalibre edin.
6. Probu numunenin içine yerleştirin ve hafifçe karıştırın.
7. Ekranda sabit bir okuma değeri için bekleyin.
8. Bir sonraki numuneden önce probu distile su ile durulayın.



ADIM 3



Sıcaklık Ölçümü

1. En az 0,1°C hassasiyete sahip bir termometre kullanın.
2. En az 30 saniye boyunca numune suyuna daldırın.
3. Okuma sabitlendiğinde sıcaklığı kaydedin.
4. Normal su sıcaklığı aralıklarıyla karşılaştırın (örn. nehirler: 5-25°C).

-23-

İpucu: Yüksek sıcaklıklar kirliliğe veya endüstriyel deşarja işaret edebilir.



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



Bulanıklık Ölçümü

Şeffaf Konteyner Kullanma:

1. Şeffaf bir plastik veya cam kabı numune ile doldurun.
2. Beyaz bir arka plana karşı tutun ve netliği gözlemleyin.
3. Daha hassas ölçüm için bir ölçek (düşük, orta, yüksek bulanıklık) veya Secchi diski kullanın.
4. Gözlemleri kaydedin (örneğin, görünür parçacıklar, bulutluluk).

ADIM 4

-24-

İpucu: Yüksek bulanıklık toprak erozyonuna, alg patlamalarına veya kirliliğe işaret edebilir.



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



ADIM 5



Veri Toplama ve Raporlama

1. Tüm ölçümleri yapılandırılmış bir veri tablosuna kaydedin.
2. Numune yeri, hava koşulları ve olağandışı gözlemler hakkında notlar alın.
3. Sonuçları resmi su kalitesi standartları ile karşılaştırın.
4. Bulguları nihai bir rapor veya sunumda özetleyin.

-25-

İpucu: Excel veya Google E-Tablolar gibi dijital araçlar trendlerin görselleştirilmesine yardımcı olabilir!



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Nihai Rapor veya Sunumda Bulgular Nasıl Özetlenir?



AS Photography tarafından çekilen Pixabay resmi - ücretsiz lisans





1. Giriş

- Çalışmanın amacını belirtiniz.
- Test edilen su kaynaklarından bahsedin.
- Ölçülen temel su kalitesi parametrelerini tanımlayın (pH, sıcaklık, bulanıklık).

2. Metodoloji

- Su örneklerinin nasıl ve nerede toplandığını açıklayın.
- Her bir ölçüm için kullanılan araçları açıklayınız.
- Veri toplama sırasında karşılaşılan zorlukları vurgulayın.

3. Veri Analizi

- Kaydedilen değerleri bir tablo veya grafikte sunun.
- Farklı su kaynaklarından elde edilen sonuçları karşılaştırın.
- Verilerdeki kalıpları, eğilimleri veya anormallikleri belirleyin.





4. Sonuçların Yorumlanması

- Deęerlerin su kalitesi hakkında neyi gösterdiğini açıklayın.
- Bulguları standart su kalitesi kılavuzlarıyla karşılaştırın.
- Gözlenen farklılıkların olası nedenlerini tartışınız.

5. Sonuç ve öneriler

- Çalışmadan ıkarılan temel sonuçları özetleyin.
- Gelecekteki testler için iyileřtirmeler nerin.
- Su tasarrufu ve kirliliğin önlenmesi için tavsiyelerde bulunun.

-28-

İpucu: Netliği artırmak için grafikler, resimler ve infografikler gibi görseller kullanın!



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



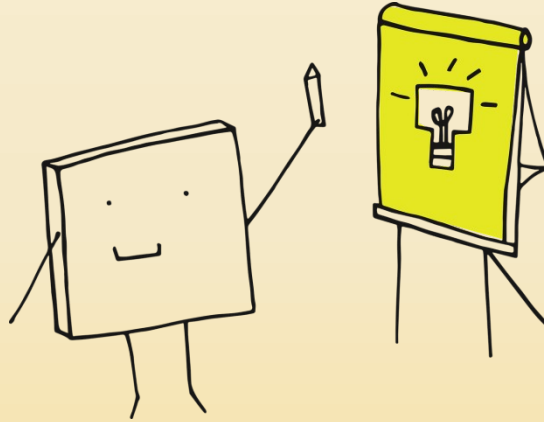
Co-funded by
the European Union



B: Dijital Su Kalite İzleme

Eğitim aşaması

-29-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



Senin görevin:

- Su kalitesi parametrelerini ölçmek için basit araçları nasıl kullanacağınızı ve bulgularınızı iletmek için etkileşimli raporlar veya sunumlar oluşturmayı öğrenin.
- 6 günün var.
- Gruplar halinde çalışın ve gösterin sonuçları diğerlerine iletir.



-30-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



1. GÜN

Grubunuzda tartışınız:

1. Su kalitesini etkileyen faktörler nelerdir?
2. pH ve bulanıklık gibi parametreler neden önemlidir?
3. Analiz etmeyi planladığınız su kaynaklarını ve ölçeceğiniz parametreleri listelemek için Tablo 1'i kullanın.

2-3. GÜN

Belirlenen su kaynaklarını ziyaret edin ve numune toplayın. Her numune için aşağıdaki parametreleri ölçün:

- pH: Test şeritleri veya basit bir kit kullanın.
- Sıcaklık: Bir termometre kullanın.
- Bulanıklık: Şeffaf kaplar kullanarak suyun berraklığını gözlemleyin.

-31-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



4. GÜN

Kaydedilen verilerinizi bir elektronik tabloya girin. Örnekler arasındaki eğilimleri veya farklılıkları görselleştirmek için grafikler veya çizelgeler oluşturun.

5-6. GÜN

Bulgularınızı bir raporda özetleyin:

- Grafikler, çizelgeler ve gözlemler ekleyin.
- Su kalitesi ve bunun etkileri hakkında sonuçlara varmak.
- Sonuçlarınızı sınıfla paylaşmak için bir sunum hazırlayın.

-32-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union



H5P- Görevler:

H5P hazırlarken bir sorun yaşadım... Lütfen bana yardımcı olur musunuz? İçeriği hazırladım...

Kelimeleri Sürükleyin - Su Kalitesi Parametreleri

Su kalitesi parametresini tanımıyla eşleştirin:

1. pH - Suyun ne kadar asidik veya bazik olduğunu ölçer.
2. Sıcaklık - Oksijenin çözünürlüğünü ve suda yaşayan organizmaların metabolik hızlarını etkiler.
3. Bulanıklık - Suyun berraklığını ve asılı partiküllerin varlığını gösterir.

Kısa Sınav - Su Kalitesini Anlamak

1. Aşağıdakilerden hangisi suyun kirli olduğunu gösterir?

- a) **Yüksek bulanıklık**
- b) Nötr pH
- c) Düşük sıcaklık

2. Suda çözünmüş oksijen neden önemlidir?

- a) Bitkilerin büyümesine yardımcı olur.
- b) **Sucul yaşamı destekler.**
- c) Su berraklığını gösterir.





Tebrikler!

Dijital Su Kalitesi İzleme aktivitesinde ustalaştınız!

-34-



Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Co-funded by
the European Union