



AKDENİZ KORUYUCULARI
EĞİTİM PROGRAMI

SU BERRAKLIĞI VE RENGİNİN BİLİMSEL GÖZLEMİ İÇİN ÖĞRETMEN REHBERİ

Sualtı Yaşamını Korumak Eğitim Rehberi



"Sonunda yalnızca sevdiğimiz şeyi koruyacağız; yalnızca anladığımızı seveceğiz ve yalnızca bize öğretileni anlayacağız."

Baba Dioum

Bu öğretilenin, gençlerin kendi değerlerini üretmelerine ve bulunduğu doğal çevreyle ilişkisini yeniden düzenlemesine rehberlik eden bir öğrenme süreci olması hedeflenmiştir.

Amaç:

Bu rehber, deniz ekosistemi bilimsel izleme ve araştırma yöntemlerini kavrama, uygulama ve sonuçları analiz etme becerilerinin gelişimini hedefler. Bölgesindeki kirletici kaynakları değerlendirme ve sorunları öngörme davranışının gelişimini içerir. Öğrencilerin yerel çevre koruma çalışmalarını destekleyen ulusal/uluslararası proje geliştirmesini hedefler.

Öğrenme çıktıları:

- Su berraklığını etkileyen faktörleri tanımlama ve değerlendirme
- Su berraklığı ile deniz canlıları arasında bağ kurma
- Seki diski yapma ve ölçüm sonuçlarını yorumlama
- Suya rengini veren faktörleri analiz etme



SU BERRAKLIĞI VE RENGİ

Su berraklığı nedir?

Su berraklığı, güneş ışığının su kolonu boyunca ne kadar derine ulaşabileceğinin bir ölçüsüdür. Denizlerde su berraklığının deniz yaşamının çeşitliliği ve üretkenliği üzerinde önemli etkileri vardır. Fotosentez için güneş ışınları gereklidir, bu nedenle su berraklığı fotosentez derinliğini belirler. Daha berrak su daha fazla güneş ışığının daha derine ulaşmasını sağlar. Derine inen güneş ışığı sayesinde oksijen üreten denizel bitki örtüsü balıklar ve kabuklu deniz hayvanları için habitat sağlar. Ayrıca, berrak sular genellikle estetik ve rekreasyonel amaçlar için değerlidir.

Düşük berraklık, su kalitesinin iyi olmadığı anlamına mı gelir?

Suyun berraklığı çeşitli faktörlerden etkilenir ve su kütlesinin normal koşullarını anlamak önemlidir. Örneğin, sert kaya oluşumları üzerinden akan nehirler daha berrak suya sahip olma eğilimindedir. Ayrıca, yapraklarla çevrili göletler, çürüyen yapraklardan suya sızan organik maddeler nedeniyle kahverengi ancak berrak bir renge sahip olabilir. Bu nedenle, düşük berraklık her zaman su kalitesinin kötü olduğunu değil, su kütlesine özgü doğal koşulları gösterebilir. Su berraklığı gelgitler, fırtına olayları, rüzgâr ve güneş ışığındaki değişiklikler nedeniyle doğal olarak değişebilir.

Su berraklığı azalırsa ne olur?

Su altı bitkileri ve fitoplanktonlar, besin üretme süreci olan fotosentez için güneş ışığına ihtiyaç duyar. Su berrak olmadığında güneş ışığının ulaştığı derinlik azalır bu da büyümelerini etkiler. Balıkların renkleri, duyu organlarının gelişme derecesi gibi özelliklerinin çoğu ortamdaki ışığın özellikleriyle ilgilidir. Işık ayrıca balıkların hareketlerini ve göçlerini düzenlemekte, üreme zamanını saptamakta, gelişim ve büyüme oranı üzerinde etkili olmaktadır. Aynı zamanda balıkların avlarını ve avcılarını görme olanaklarının azalması anlamına da gelir.

Su berraklığını değiştiren unsurlar neler?

Doğal süreçler: Erozyon, yağış, yüzey akışı ve su akışındaki değişiklikler gibi doğal olaylar daha fazla partikül ekleyerek veya suyu karıştırarak suyun berraklığını etkileyebilir. Sıcaklık ve mevsimsel değişiklikler: Su sıcaklığındaki ve mevsimsel değişimlerdeki değişiklikler, alglerin, fitoplanktonların ve diğer sucul canlılarının büyümesini etkileyerek suyun berraklığını etkileyebilir.

Algler ve fitoplanktonlar: Besin artışına bağlı alg ve fitoplankton miktarının artması oksijen seviyesini düşürür ve suyu bulandırır. Bu faktörlerin anlaşılması, bilim insanlarının su ekosistemlerinin sağlığını ve insan kullanımı için suyun güvenliğini sağlamak üzere su kalitesini değerlendirmelerine ve yönetmelerine yardımcı olur.

Kirlilik: İnsan faaliyetleri, doğada kirliliğe neden olan ve berraklığı etkileyebilen kirleticiler ortaya çıkarır. Bu faaliyetler kentsel yüzey akışı, tarımsal uygulamalar, endüstriyel deşarjlar ve uygunsuz atık bertarafı olabilir.

Su berraklığını ölçmek neden önemli?

Berraklık mevsim boyunca ve yıldan yıla ölçülürse, o bölgenin berraklıktaki genel eğilimleri anlaşılabilir. Deniz suyu berraklığındaki ani değişimlerin fark edilmesi erken bir uyarı görevi görebilir. Berraklık, insan faaliyetlerinin deniz üzerindeki etkisinin bir göstergesi olabilir. Ayrıca su berraklığındaki değişimin izlenmesi insan sağlığı açısından da önemlidir. Örneğin zararlı bir alg patlaması olduğunda, sağlık açısından tehlikeli olacağı için midye toplanamaz. Bunun önemli ekonomik sonuçları da vardır.

Su berraklığı nasıl ölçülür?

Bilim insanları tatlı su ve deniz suyunda su berraklığını ölçmek için seki diski kullanır. Seki diski yöntemi, ilk olarak 1865 yılında İtalyan gökbilimci Peder Pietro Angelo Secchi tarafından okyanus berraklığını test etmek için kullanıldı. Bazı oşinografik ekipmanlar (radyometreler) da mevcuttur, ancak çok pahalı oldukları ve uygulaması uzmanlık gerektirdiği için vatandaş bilimi için uygun değildirler.

Seki diski 8 inçlik (20 cm), siyah ve beyaz kadransları olan bir disktr. Seki diski, seki derinliğini yani görüş mesafesindeki suyun berraklığını ölçmek için kullanılır. Seki derinliği, yüzey ışığının yaklaşık %10'unun kaldığı derinliğe karşılık gelir.

İlk önce seki diski su yüzeyine indirilir, suyun dışında kalan mesafe ölçülür (Su yüzeyine olan mesafeniz). Örneğin; iskeleden ölçüm yapılıyorsa, su seviyesinden elinizde tuttuğunuz yere kadar olan mesafe, su içerisinde ölçülen derinlikten çıkartılmalıdır.

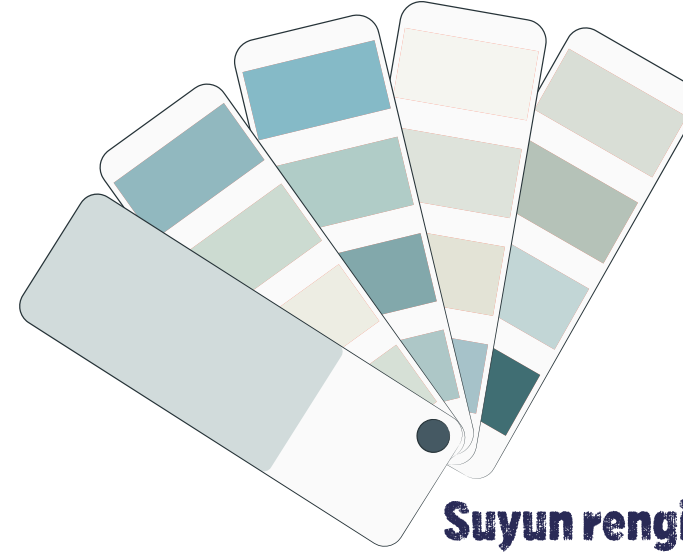
Seki Diski değerini elde etmek için, disk gözden kayboluncaya kadar suya batırılır ve bu derinlik ölçülür. Sonra disk yavaş yavaş görününceye kadar yukarı çekilir ve görünür olduğu seviyedeki derinlik ölçülür. Okunan iki derinliğin ortalaması Seki Diski değerini verir. Seki Diski ile ölçüm yapılırken hava sakin olmalı ve ölçümler saat 09.00-15.00 arasında yapılmalıdır. Ölçüm sırasında güneş arkada kalmalıdır.

$$\text{Seki diski değeri} = \frac{(\text{Diskin görünmez olduğu derinlik}) + (\text{Diskin görünür olduğu derinlik})}{2}$$

- Her iki ölçümde su yüzeyine olan mesafe çıkartılır.

Seki diski derinliği ne anlama geliyor?

Belirli periyodlarla yapılan ölçümler bilimsel forma doldurularak ilgili araştırmacılara veya kurumlara ulaştırılmalıdır. Bilim insanları aynı bölgeden alınan sıcaklık, tuzluluk, çözünmüş oksijen, pH, organik madde miktarı, klorofil-a gibi parametreler ile birleştirilip su kalitesi hakkında analiz yapabilmektedir.



Suyun rengi nedir?

Suyun berraklığı gibi suyun rengi de insanların doğrudan gözlemi için en belirgin özelliklerden biridir. Denizlerin rengi yere ve zamana göre değişir. Saf su renksizdir.

Fizik açısından bakılırsa; su molekülleri uzun dalga halinde gelen kırmızı, turuncu, sarı ve yeşil ışığı daha iyi emiyor. Mavi ise daha kısa dalga boyuna sahip olduğu için kalıyor. Yani mavi ışığın emilme oranı daha az olduğu için daha derinlere inip derin suların mavi görünmesine neden oluyor.

Suyun saflığı elbette her yerde aynı değil. Biyolojik açıdan bakarsak da su içinde bulunan organik ve organik olmayan maddeler, ışığın emilimini ve dağılımını etkileyerek suyun rengini değiştirmektedir.

Suya rengini veren nedir?

Su molekülleri, mavi dışında neredeyse tüm renkleri emer. Bu nedenle, içinde fazla canlı barındırmayan açık denizler koyu mavi olarak görünür. Suyun içinde fazla miktarda organizma yaşıyorsa, bunlar türlerine göre farklı dalga boylarındaki ışığı yansıtarak, suyun rengini değiştirebilirler. Örneğin fitoplanktonların içerdiği klorofil, karbon üretmek amacıyla mavi tayfın büyük bir kısmını emer, fakat yeşili yansıtır. Sonuç olarak, alg zengini denizlerin rengi daha yeşil olur.

Rüzgâr, akıntı dışında insan faaliyetleri sonucunda (kanalizasyon, gübre vb. gibi) besin maddelerinin eklenmesi yine su rengini değiştirir.

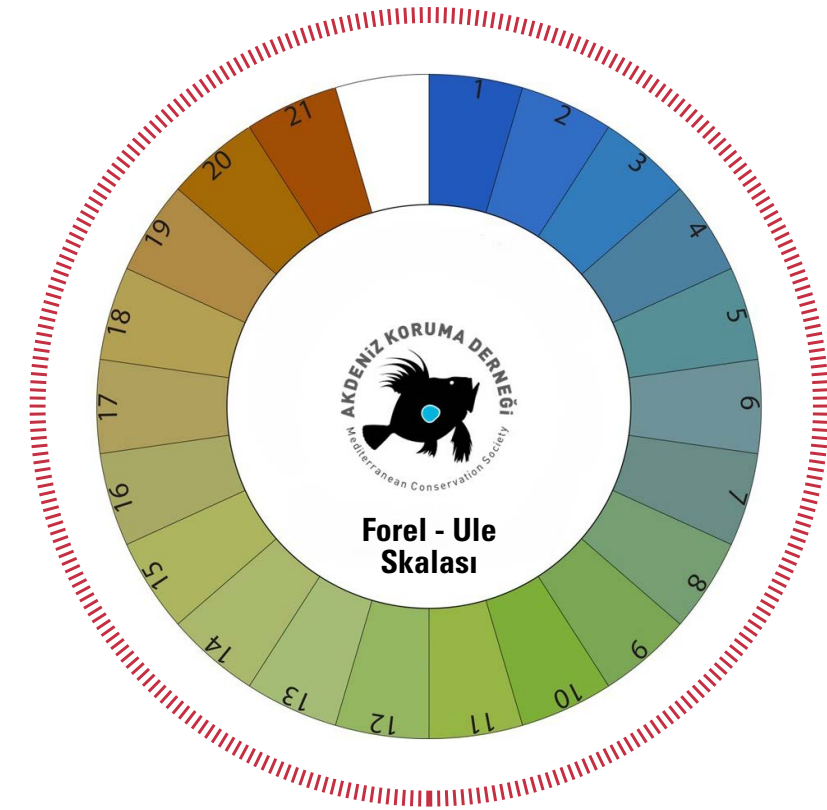


Su rengini ölçmek neden önemli?

Deniz rengindeki değişimler iklim değişikliğinin de göstergesi olabilir. Denizlerin rengi, Dünya Meteoroloji Örgütü tarafından belirlenen bir Temel İklim Değişkenidir. Fitoplankton ve su bitkileri bolluğundaki bir değişiklik, birincil sera ısınma gazı olan CO₂ alımında bir değişiklik anlamına gelmektedir. Bu canlılar ne kadar geniş alanlarda varlık gösteriyorsa atmosferden de o kadar fazla karbondioksit emiliyor demektir. Elbette bu değişimleri gösteren bilimsel verilerin uzun yıllar toplanmaya devam edilmesi gerekmektedir. Düşük maliyetli cihazlar ve vatandaşların yardımı ile suyun görünen rengi gibi basit bir özelliğinin uzun süreli izlenmesine, su ortamlarında meydana gelen değişikliklerin hızlı bir şekilde tespit edilmesine yardımcı olabilir.

Suyun rengi nasıl belirlenir?

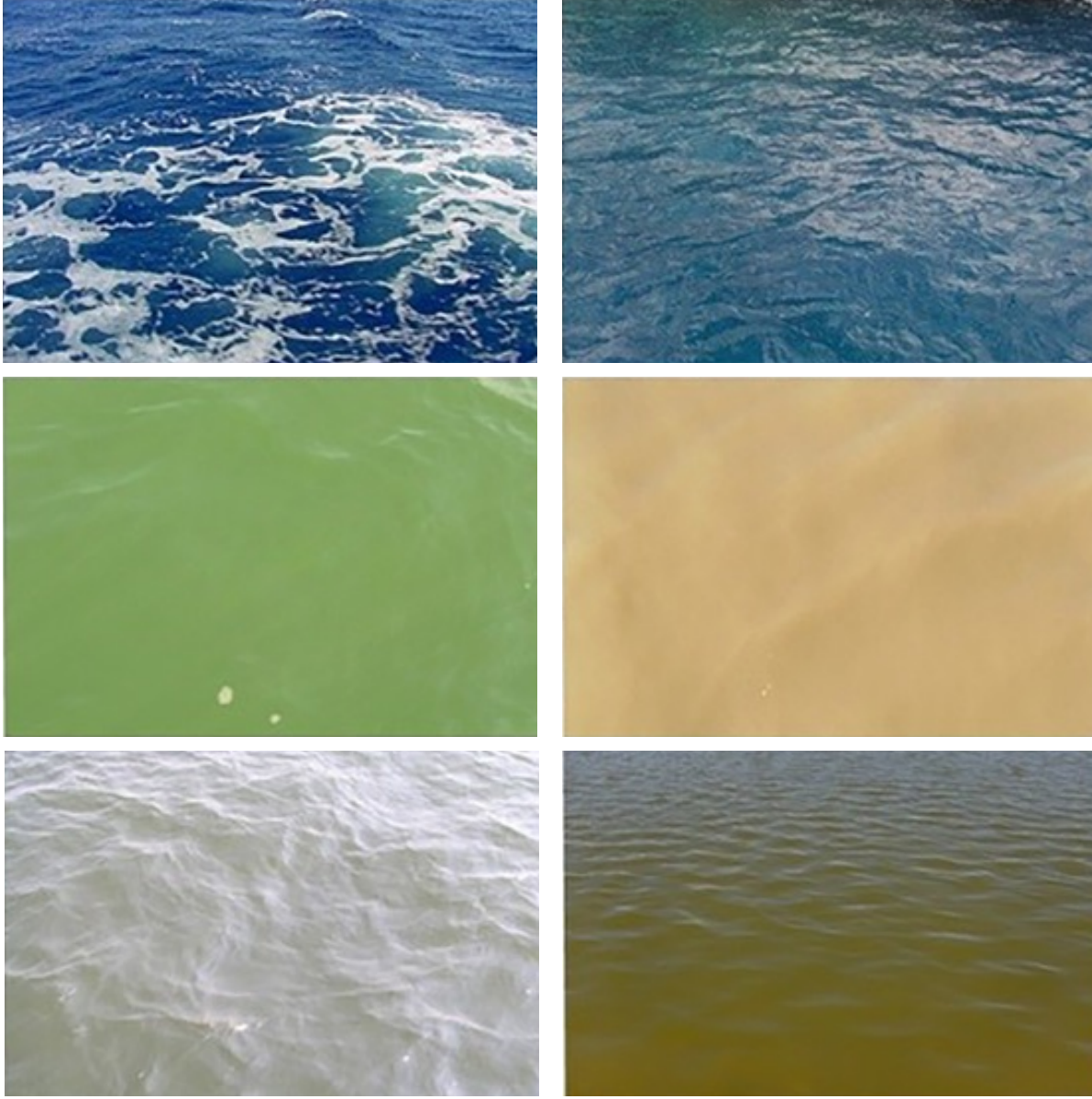
Suyun rengini belirlemek için kullanılan en eski yöntemlerden biri Forel-Ule renk karşılaştırma ölçeğidir. Seki diski derinliğinin yarısı ölçülerek, seki diski o derinlikte tutulur. Daha sonrasında görülen renge göre Forel-Ule skalası okunur. Vatandaş bilimi su berraklığı çalışmalarında kullanılan ve elde edilen verinin araştırmacılar tarafından doğruluğunun karşılaştırılabilmesi için Forel-Ule skalası okuması yapılması çok faydalı olmaktadır.



Deniz suyu rengine göre Forel-Ule skalası okuması:

- **Çivit mavisi ile yeşilimsi mavi (1-5 FU ölçeği).** Bu sular genellikle düşük besin seviyelerine ve düşük biyokütle üretimine sahiptir. Renk mikroskobik algler (fitoplankton) tarafından belirlenir.
- **Yeşilimsi mavi ile mavimsi yeşil (6-9 FU ölçeği).** Renkte hala algler hakimdir, ancak çözünmüş madde ve bir miktar tortu da mevcut olabilir. Açık denize doğru olan bölgeler için tipiktir.
- **Yeşilimsi (10-13 FU ölçeği).** Genellikle besin ve fitoplankton seviyelerinin arttığı ancak mineral ve çözünmüş organik madde de içeren kıyı suları.
- **Yeşilimsi kahverengi ile kahverengimsi yeşil (14-17 FU ölçeği).** Genellikle yüksek besin ve fitoplankton konsantrasyonları, aynı zamanda sediman ve çözünmüş organik madde artışı. Kıyıya yakın alanlar ve gelgit düzlükleri için tipiktir.
- **Kahverengimsi yeşil ile kola kahverengi (18-21 FU ölçeği).** Nehirler ve haliçler için tipik olan aşırı yüksek humik asit konsantrasyonuna sahip sular.

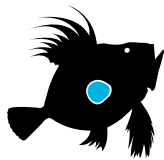
Gözümüzle gördüğümüz doğal suların renk çeşitliliğine bir örnek:



Fotoğraflar: Wernand, Marcel. (2011). Poseidon's paintbox : historical archives of ocean colour in global-change perspective. Ecological Economics - ECOL ECON.

Su Berraklığı ve Rengi Örneklem Formu

Gözlemcinin Adı Soyadı:			
Lokasyon:			
Koordinat:			
Tarih:			
Saat:			
Sıcaklık:			
Bulut:	Az	Parçalı	Çok
Dalga:	Sakin	Hafif	Güçlü
Gözlemler: (Son zamanda şiddetli yağmur – Çok sayıda deniz aracı – Çok sayıda insan ziyareti)			
Seki Derinliği			
Seki Derinliği Deniz Tabanında	Evet	Hayır	
Forel-Ule Aralığı:			



**AKDENİZ
KORUMA
DERNEĞİ**

Mediterranean Conservation Society

**THE
MED
FUND**



**BLUE MARINE
FOUNDATION**

Hazırlayanlar

İçerik: Funda Bayraktar

Tasarım: Cihan Uyanık

İletişim

info@akdenizkoruma.org.tr

akdenizkorumaderneği@hs01.kep.tr

0 (850) 307 25 12

     @akdenizkoruma