

Okyanus Bilimleri On Yılı

Kpt. Yük. Müh. Sinan Yürmibeşoğlu [TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü
Prof. Dr. Burcu Özsoy [TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü

Evrende eşi benzeri olmayan masmavi bir gezegende yaşıyoruz. Uçsuz bucaksız bu mavilik dünyamızın %71'ini kaplıyor. Okyanuslar bizi besliyor, kültürleri birbirine bağlıyor, ekosistemler oluşturuyor ve küresel ısınmaya yol açan ısının %90'ından fazlasını emerek ısıl dengemizi koruyor. Dünyadaki 195 ülkenin yalnızca 44 tanesinin okyanusa veya okyanus bağlantılı bir denize kıyısı bulunmuyor. 3 milyara yakın insanın doğrudan bağlı olduğu okyanuslarımız paha biçilemez ölçüde ekonomik, sosyal ve kültürel öneme sahip.

İçerdiği deniz ve kıyı ekosistemlerinde barındırdığı biyoçeşitlilik ile dünyanın önemli bir parçası olan okyanuslar hakkında bilinmeyen ve keşfedilmeyi bekleyen binlerce gizem var. Son teknolojiyle donatılmış gemiler, yeni bilimsel ekipmanlar ve insansız su altı araçlarına rağmen okyanus diplerinin %80'inden fazlası henüz haritalanamadı. Hatta yaklaşık bir milyondan fazla deniz canlısının keşfedilmeyi beklediği tahmin ediliyor.

Dünyamızın büyük bölümünü oluşturan, mevsimleri dengeleyen, iklim sistemlerinin sürekliliğinde etkin rol alan su kaynaklarımızın sağlıklı ve sürdürülebilir şekilde korunması gerekiyor. Dünya genelinde herkesin okyanusları koruma konusunda farkındalığa sahip olması son derece önemli.

Okyanuslarla ilgili farkındalığı artırmak için çeşitli çalışmalar yürütülüyor. Örneğin Birleşmiş Milletler, 2008'de, 8 Haziran'ı Dünya Okyanus Günü olarak tanıdı. 2009'dan itibaren her yıl için bir Dünya Okyanus Günü teması belirlendi. Bu kapsamda özellikle okyanusların ve okyanuslardan elde edilen kaynakların sürdürülebilir ve etkin bir biçimde yönetilmesinin önemine dikkat çekilmeye çalışılıyor. 2023 yılının teması ise "Canlandırma: Okyanuslar için Kolektif Eylem" olarak belirlendi.

Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) okyanusları korumanın önemiyle ilgili dünya genelinde farkındalık oluşturabilmek için 2021-2030 yıllarını Okyanus Bilimleri On Yılı ilan etti. Bu bağlamda, 5 Kasım 2017'de "Sürdürülebilir Kalkınma için Okyanus Bilimleri On Yılı" bilimsel eylem amaçları hazırlandı.

2021 – 2030 yılları arasında yapılacak bilimsel eylemlerin yaklaşık yedi amaç doğrultusunda gerçekleştirilmesi ve bu yolla yeni bir küresel felaketin önlenmesi amaçlanıyor.



Okyanus Bilimleri On Yılı Amaçları

Temiz Bir Okyanus: Kirlilik kaynaklarının belirlendiği ve azaltıldığı veya ortadan kaldırıldığı temiz bir okyanus.

Sağlıklı ve Çabuk İyileşebilen Bir Okyanus: Deniz ekosistemlerinin anlaşıldığı, korunduğu, restore edildiği ve yönetildiği sağlıklı ve çabuk iyileşebilen bir okyanus.

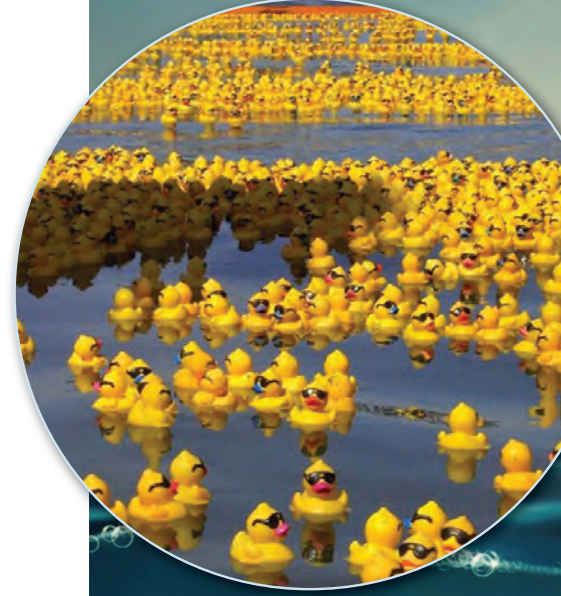
Üretken Bir Okyanus: Sürdürülebilir gıda tedarikini ve sürdürülebilir bir okyanus ekonomisini destekleyen üretken bir okyanus.

Tahmin Edilebilir Bir Okyanus: Toplumun değişen okyanus koşullarını anladığı ve bunlara yanıt verebildiği tahmin edilebilir bir okyanus.

Güvenli Bir Okyanus: Hayatın ve geçim kaynaklarının okyanusla ilgili tehlikelerden korunduğu güvenli bir okyanus.

Erişilebilir Bir Okyanus: Veriye, bilgiye, teknolojiye ve inovasyona açık ve eşit erişime sahip erişilebilir bir okyanus.

İlham Verici ve İlgi Çekici Bir Okyanus: Toplumun okyanusu insan refahı ve sürdürülebilir kalkınma ile ilgili olarak anladığı ve ona değer verdiği ilham verici ve ilgi çekici bir okyanus.



Okyanuslar

Yeryüzündeki beş okyanus, sıcaklık ve tuzluluk farklılıklarından kaynaklanan bir hareketle birbirlerine sınıksız bağlı. Eğer okyanuslardaki herhangi bir yoğunluk, sıcaklık ya da tuzluluk değeri değişirse bütün döngü etkilenir. İşte

tüm akıntıları birbirine bağlayan sisteme tuzluluk-sıcaklık akıntısı (termohalin döngü) ya da diğer ismiyle büyük taşıyıcı bant ismi verilir. Bu bandın bir noktadan başlayıp tüm okyanusları gezdikten sonra aynı noktaya dönmesi tam bin yıl sürüyor. Bu durumu kanıtlayan bilimsel gerçeklerin yanı sıra eğlenceli olaylar da var. 1992 yılında Büyük Okyanus'ta seyreden Evergreen Ever Laurel isimli gemi, taşıdığı konteynurların büyük bölümünü suya düşürdü ve konteynurlarda bulunan tam 28.000 adet oyuncak ördek suya salındı. Bilim insanları bu oyuncakları yıllar boyunca takip ederek büyük akıntı sisteminin gerçekliğini ortaya koydular.

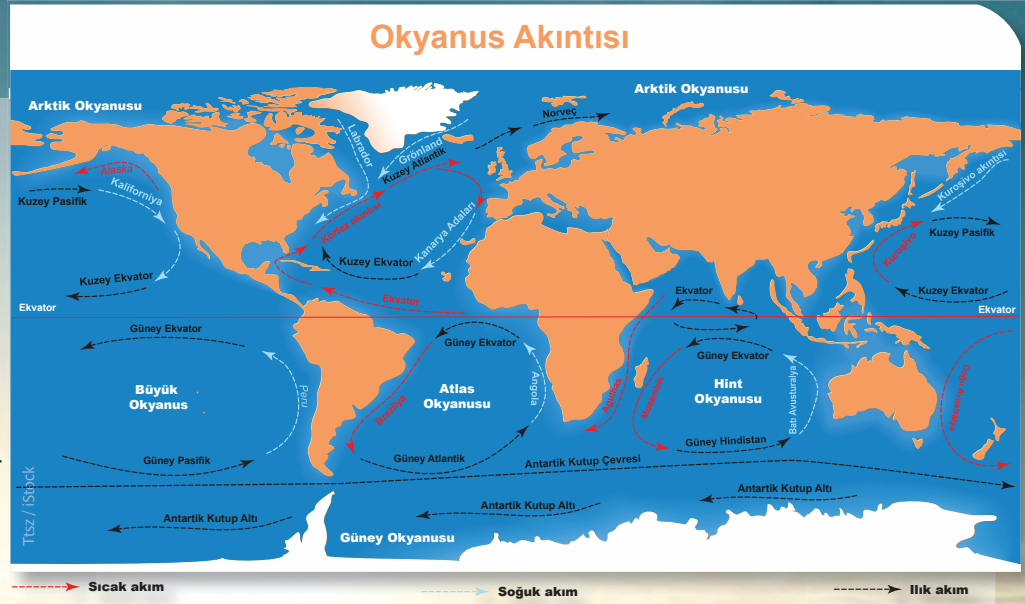
Büyük Okyanus: Dünyanın %30'unu kaplayan en geniş okyanustur. Neredeyse dünyadaki suların yarısını barındırır. Ortalama derinliği 3.338 metre iken, en derin yeri olan Mariana Çukuru 10.994 metre derinliktedir.

Atlas Okyanusu: Amerika kıtası ile Avrupa ve Afrika kıtaları arasında yer alan bu okyanus büyüklük bakımından ikinci sıradadır. Gemi trafiğinin en yoğun olduğu bu okyanusun ortalama derinliği 3.646 metre iken, en derin yeri olan Porto Riko Çukuru 8.376 metre derinliğe ulaşır.

Hint Okyanusu: Büyüklük sıralamasında üçüncü olan Hint Okyanusu, kıyılarında en çok insan barındıran okyanustur. Jeolojik açıdan en genç okyanus olarak bilinir. Ortalama derinliği 3.741 metre iken, en derin yeri olan Sunda Çukuru 7.725 metre derinliktedir.

Güney Okyanusu: Uluslararası Hidrografi Örgütü tarafından 2000 yılında resmen okyanus olarak tanınmıştır. Antarktika Kıtası'nın etrafını çevreleyen bu su kütlesi, en büyük dördüncü okyanustur ve 60 derece güney enleminin güneyinde kalan suları kapsar. Hakkında en az bilgi sahibi olunan okyanustur. Hatta 2022 yılında 240 km² büyüklüğü ile dünyadaki en büyük balık yuvalama alanı burada keşfedilmiştir. Ortalama derinliği 3.270 metre iken, en derin yeri olan Güney Sandviç Çukuru 7.433 metre derinliğe ulaşır.

Arktik Okyanusu: Dünyanın en ufak, en sığ, en soğuk ve en az tuzlu okyanusudur. Yıl boyunca üzerinde kalın bir deniz buzu tabakası görülürken birbirinden eşsiz canlılara ev sahipliği yapar. Ortalama derinliği 987 metre iken, en derin yeri olan Molloy Derinliği ise 5.550 metre derinliktedir.



Tehlike

Okyanuslar uçsuz bucaksız olsa da onları bekleyen tehlike hızla büyüyor. Bilim insanlarının ortaya koyduğu araştırmalar sonucu bu yüzyılın sonunda tropik mercan resiflerimizi tamamen kaybetmekle karşı karşıya kalabiliriz. Birkaç yıl içinde ise denizlerimizde balıklardan çok plastikler olacak. Hatta bu hesaba mikroplastikleri de katarsak kum taneleri ile yarışacak duruma gelebiliriz. Kutuplarda ve özellikle Arktik Okyanusu'nda hızla eriyen deniz buzları başta kutup ayları olmak üzere birçok canlının neslinin tükenmesine ve göç etmesine neden olacak. Tahminlere göre 2050 yılının yaz



aylarında Arktik Okyanusu'nun ortasında hiç deniz buzu görülemeyecek, bu da akıntıların değişmesi başta olmak üzere beklenmedik sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilir. Kara ve denizlerde insan kaynaklı faaliyetler okyanus yüzeyinin %40'ını doğrudan etkiliyor. Okyanuslarda oksijen miktarının azalması ölü bölgelerin ortaya çıkmasına yol açıp zararlı alglerin çoğalmasına neden olurken çöplerimiz okyanuslarda devasa adalar oluşturuyor. Okyanus kirliliği kaynaklı birçok tehlike bizleri beklerken yapılan araştırmalara ayrılan bütçeler hâlâ çok yetersiz.

Koruma Çalışmaları

Okyanusları korumak için birçok kural, sözleşme ve antlaşma bulunuyor. Özellikle gemilerden kaynaklı deniz kirliliklerini önlemek için Uluslararası Denizcilik Örgütü tarafından Denizlerin Gemilerden Kirlenmesini Önleme Uluslararası Sözleşmesi (MARPOL), Kutup Sularında Faaliyet Gösteren Gemiler için Uluslararası Kod (Kutup Kodu) gibi önemli kurallar göze çarpıyor. Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesinin (UNCLOS) yanı sıra altı kıtada sahilleri bulunan ülkeler kendi kara suları için kanunlarında birçok kural ortaya koyarken hiçbir ülkeye ait olmayan Antarktika Kıtası ve çevresini saran Güney Okyanusu için ise Antarktika

Antlaşması Çevre Koruma Protokolü (Madrid Protokolü) öne çıkıyor. Daha birçok farklı bölgesel koruma sözleşmeleri ile hem okyanuslarımızın korunması ve sürdürülebilir olması hem de iklim değişikliği ile mücadele için önlemler hedefleniyor. Bu çalışmaların yanı sıra kâr amacı gütmeyen çeşitli kuruluşlar veya topluluklar da okyanusların korunması amacıyla yürütülen çalışmalara destek veriyor.

Bu yolda atılmış en önemli adımlardan biri, Birleşmiş Milletler tarafından ilan edilen

Okyanus On Yılı, küresel okyanus bilimi ile hizmetlerini desteklemekten sorumlu alt organı olan UNESCO Hükümetlerarası Oşinografi Komitesi (IOC) tarafından koordine ediliyor. Ülkemizin de içerisinde aktif olarak yer aldığı Okyanus On Yılı Uygulama Planında yaklaşık 2.500 paydaş, çalışmalarını aktif bir şekilde sürdürüyor. Ülkemizde Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı tarafından koordine edilen "BM Okyanus On Yılı Ulusal Komitesi"nde çalışmalarını sürdüren bilim insanları ve uzmanların görev aldığı kurumları şöyle sıralayabiliriz: TÜBİTAK MAM Başkanlığı; TÜBİTAK MAM Kutup Araştırma Enstitüsü; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı; Tarım ve Orman Bakanlığı;

Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü; Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü; İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü; İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi Dekanlığı; Karadeniz Teknik Üniversitesi; ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü; Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi; Ankara Üniversitesi Deniz Hukuku Uygulama ve Araştırma Merkezi; Türk Deniz Araştırmaları Vakfı.

Kutup Araştırmaları Enstitüsü Neler Yapıyor?

TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü kuruluşundan bu yana ülkemiz bilim insanlarını ve araştırmacılarını hem Arktik Okyanusu hem de Güney Okyanusu hakkında bilimsel çalışmalar yapmak için destekliyor, yönlendiriyor ve eğitiyor. Okyanus Bilimleri On Yılı amaçlarına ulaşılmasına katkı sağlamak üzere, erişilmesi en zor iki okyanusa bilimsel seferler gerçekleştiren Enstitü; ülkemizdeki çeşitli kurumlarla da iş birlikleri yürüterek araştırmaların ve kabiliyetlerini her geçen gün artırıyor.

Ülkemizin İlk Ulusal Antarktika Bilim Seferi 2017 yılında başlamıştı. Günümüzde ise Antarktika'ya toplam yedi ve Arktik'e de iki sefer düzenlenerek geniş çapta deniz bilimlerini de içerecek araştırmalar tamamlandı. Örneğin, yapılan çalışmalarda toplanan su örneklerinde mikroplastikler saptandı. Bu araştırmalar arasında öne çıkanlardan biri, Antarktika'da Türk Bilim Üssü'nün çevresindeki deniz tabanının yüksek çözünürlüklü ve detaylı şekilde haritalandırılması oldu. Ayrıca yeni canlı türü keşifleri de yapılarak uluslararası gen bankasına işlendi.

Enstitü bilimsel araştırmalar yürütmenin ve desteklemenin yanında genç nesli kutup ve okyanus bilinciyle yetiştirmek için çeşitli etkinlikler, festivaller, yarışmalar ve eğitimler de düzenliyor. Bunlar arasında en göze çarpanı geçtiğimiz yıl 2204-C Lise Öğrencileri Kutup Araştırma Projeleri Yarışması oldu. Bu yarışmada birinciler arasında düzenlenen yarışta da

birinci olan ekip okyanus bilimlerine katkı sağlayacak, "Kutup Okyanuslarındaki Mikroplastik Kirliliğini Önlemek için Yerli ve Milli Biyoplastik Materyal Üretimi" isimli projelerini 7. Ulusal Antarktika Bilim Seferi'nde gerçekleştirdi.

Sizler Neler Yapabilirsiniz?

Okyanusları korumak için atabileceğimiz ilk adım; evimizde içtiğimiz suları, ülkemiz su kaynaklarını ve denizlerimizi temiz tutmaktan ve sürdürülebilir kılmaktan başlar. Unutmamalıyız ki dünyamıza dışarıdan herhangi bir su tedariği olmuyor. Bugün mutfakta, banyoda, okulda ya da iş yerinde kullandığımız su; aslında dünyadaki tek su kaynağımız. Bu konuda bilinçlenmek için su ve okyanus okuryazarlığımızı arttırmalı ve bilimsel gelişmeleri takip etmeliyiz. Sizler de denizlerimizle okyanuslarımızı korumak, suyumuzu sürdürülebilir kılmak ve iklim değişikliği ile mücadele etmek için "Okyanus Bilimleri On Yılı" çalışmalarına katılabilirsiniz. Hem ulusal hem de uluslararası yürütülen çalışmalara destek olabilirsiniz. Bu kapsamdaki araştırmalar için "Okyanus Bilimleri On Yılı" internet sayfasını (<https://oceandecade.org/>) ziyaret ederek yola koyulabilirsiniz. Ayrıca TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü'nün, kutup okyanuslarında gerçekleştirdiği bilimsel faaliyetlere de katkı sunabilir ve gelişmeleri <https://kare.mam.tubitak.gov.tr/> adresinden takip edebilirsiniz. ■



Kaynaklar

- <https://oceanic.global/projects/united-nations-world-oceans-day-2021/>
- <https://worldoceansday.org>
- <https://oceandecade.org/>
- <https://en.unesco.org/ocean-decade>
- <https://kare.mam.tubitak.gov.tr/>
- <https://www.theguardian.com/environment/2012/feb/12/great-escape-bath-toys-pacific>
- Obbard, R. W., Microplastics in polar regions: the role of long range transport. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 1, 24-29, 2018.
- https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2022/03/01_SROCC_SPM_FINAL.pdf (IPCC, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, Altıncı Değerlendirme Raporu: Politika Yapıcılar İçin Özet).
- https://en.wikipedia.org/wiki/Friendly_Floatees_spill
- doi. 10.30897/ijegeo.1018913
- <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00433>
- <https://kare.mam.tubitak.gov.tr/tr/haber/lise-ogrencileri-kutuplara-gidiyor>