



WHEN SCIENTISTS GO UNDER THE WATER
BİLİM İSNALARI SUYUN ALTINA İNDİĞİNDE

KARIŞMAYAN OKYANUSLAR

Drt. Günay Dönmez



Funded by
the European Union



Mavide Bilim (Science in Blue) nedir?



SCIENCEinBLUE Projesi, okyanus, su altında yapılan araştırma ve inovasyon farkındalığını artırmak amacıyla sualtı bilimi ve teknolojisi alanında çalışan araştırmacıları kamuoyuyla buluşturmayı amaçlayan, Avrupa Birliği tarafından fonlanan bir projedir. Galatasaray Üniversitesi, Akdeniz Üniversitesi ve Boğaziçi Sualtı Araştırma Merkezi'nden oluşan konsorsiyum, dünya çapındaki deneyimlerine, özellikle de personelinin geçmişte çalıştığı Avrupa Birliği projelerine atıfta bulunarak, araştırmacının toplum ve ekonomi için rolünü gösterecektir.



AVRUPA BİLİM ŞENLİĞİ-RESEARCHERS' NIGHT



TÜM AVRUPA'DA HER YIL EYLÜL AYININ SON HAFTASI

27-28 Eylül 2024

Galatasaray Üniversitesi

26-27 Eylül 2025

Akdeniz Üniversitesi



Funded by
the European Union



MAVİ HACKATHON

Denizin derinliklerinde teknoloji macerası başlıyor!

Mavi Hackathon, İTÜ öğrencilerini İstanbul Boğaz'ın keşfetmeye ve kodlarına becerilerini geliştirmeye çağırıyor. Galatasaray Sıhhiye Tesisleri'ndeki etkinlikte öğrenciler, Boğazın çevresini keşfedecek bir cihaz geliştirecek. Yarışmanın ardından 100'den fazla öğrenci ve öğrenciler, kendi kodlarıyla oluşan dijital bir yarışmada yarışacaklar.

27 Eylül 2024
09:00 - 18:00

Denizcilikle yetkin açmaya hazır mısınız?

Bu heyecan dolu yarışmada gerekli bir gemi kaptanına benzerli test etme jürisi olacak. Geminin beyni olan kaptanınızda, kapitanların gerekli nasıl yönetim ve ekip çalışmasını yapabileceğine güven. Üstün bir eğitimle eşliğinde gemi kaptanına siz de yarışmada denizcilikle yetkin açmaya. Kaptanlık tecrübenizle, denizdeki her şeyi ve sonuçlarını bir deneyim yapın.

www.scienceinblue.eu



KÖPRÜSSÜ SİMÜLATÖRÜ

27 Eylül 2024
09:00 - 18:00

Denizcilikle yetkin açmaya hazır mısınız?

Bu heyecan dolu yarışmada gerekli bir gemi kaptanına benzerli test etme jürisi olacak. Geminin beyni olan kaptanınızda, kapitanların gerekli nasıl yönetim ve ekip çalışmasını yapabileceğine güven. Üstün bir eğitimle eşliğinde gemi kaptanına siz de yarışmada denizcilikle yetkin açmaya. Kaptanlık tecrübenizle, denizdeki her şeyi ve sonuçlarını bir deneyim yapın.

www.scienceinblue.eu



TEA TALK

27 Eylül 2024
AYDIN DOĞAN SALONU
16:00 - 17:00 Çağ/Konuşma İktisatı
17:00 - 18:00 Sunuşlar

The Science of Diving

- Recreational diving biology: Decompression tables, DDM Europe database insights
- Recreational technical diving
- Commercial diving
- Decompression theory
- Diving and the blood vessels
- Medical assessment techniques
- Personnel diving as a tool to improve diving safety
- Medical certification: PFD and pulmonary charts
- Wet suits
- DCI Analysis - Cluster Analysis of DCI
- Decompression Sickness - Pathogenesis and Rescue Management

www.scienceinblue.eu



BOĞAZDA GECE DALIŞI

27 Eylül Cuma
17:00 - 23:00

www.scienceinblue.eu



ARAŞTIRMA VE DALIŞ ARAÇLARI

27 Eylül 2024
10:00 - 18:00
Cuma
SARAY Binası
SERGİ SALONU

www.scienceinblue.eu



BOĞAZDA SATIŞ DESTEKLİ BİLİMSEL DALIŞ

28 Eylül Cumartesi
10:00 - 12:00

www.scienceinblue.eu



DENİZLERİN MİRASI

Okyanuslar ve sualtı kültür mirası hakkında ne kadar bilgiye sahibiz?

Denizlerin Mirası Dünya Gelişimi, 8. ve 12. sınıflar için, okullarda ve sualtı kültür mirası konularında bilimsel yarışmalarda uygulanabilir.

Galatasaray Üniversitesi'nde düzenlenen yarışmada, okullarda ve sualtı kültür mirası konularında yarışacak ve bilimsel yarışmalar hakkında bilgiye sahip olacaklar.

www.scienceinblue.eu



ROBOTLAR SENİ ÇAĞIRIYOR!

28 Eylül Cumartesi
13:30 - 18:00

Bu etkinlik, Boğaz Sıhhiye Araştırma Merkezi (BURC) tarafından düzenlenen sualtı robot yarışması kapsamında düzenlenecektir. Etkinlikte, bir robot sualtı robotu bir havuzda yarışacak ve yarışmaların kazanması amaçlanmaktadır. Öğrenciler, bu robotu kontrol ederek yarışmaları gerçekleştireceklerdir.

www.scienceinblue.eu

ARAŞTIRMACILAR OKULDA



**7 Bölgede
140 Okulda**



Funded by
the European Union

ARAŞTIRMACILAR OKULDA



Mavi Ekonomi, denizler için iyi olan, denizlere dayanan ekonomik faaliyetleri ifade eder.

Ülkemiz için hem ekonomik hem çevre açısından acil önem verilmesi gereken bir konudur.
Ekonomiye ve çevre korumaya katkısı vazgeçilmez fırsatlar sunar.

Mavi Ekonomi, yıllar içinde hızla gelişerek dünyada 5,4 milyon istihdam yarattı.
Yılda yaklaşık 500 milyar Euro brüt katma değer üretti.

Sektör, esas olarak sualtı bilimsel faaliyetlerindeki büyük artışla kendinden söz ettiriyor.
"Mavi Teknoloji ve Bilimsel Dalış" başlıkları altında gelecek vaat eden yeni alt pazarlarını yaratıyor.
Büyüme ve istihdam fırsatları sunan bilimsel dalış sektörü, Mavi Ekonomi'yi her açıdan pozitif etkiliyor.

Bilimsel dalgıçlar, saha çalışmalarında sualtı görevlerini yerine getirmek için
dalış ekipmanı ve tekniklerini kullanan nitelikli bilim insanlarıdır.

Robotik alanındaki son gelişmeler sayesinde bilim insanları sualtı araştırmalarında
uzaktan kumandalı, otonom ve yarı otonom robotlar kullanıyor.

MAVİDE BİLİM PROJESİ

HER AŐAMASINDA MAVİ EKONOMİ'YE KATKI SAĞLAYACAK ALTYAPIYI OLUŐTURMAYA ÇALIŐACAK.



Funded by
the European Union



ARAŞTIRMACILAR OKULDA



REFERANS PROJELER

R1. GreenBubbles

- GreenBubbles, sürdürülebilir SCUBA dalışı konusunda, Avrupa Birliği tarafından desteklenen ilk projedir.
- Dalış endüstrisi, yerel topluluklara ve Deniz Koruma Alanlarına (DKA) büyük miktarda doğrudan ve dolaylı gelir sağlamaktadır. Dalışla bağlantılı diğer faydalar arasında çevreye ve okyanusların korunmasına katkıda bulunma, bilimsel araştırmalara destek sağlama, toplumsal kapsayıcılığı teşvik etme ve kişisel gelişimi destekleme yer almaktadır. Ancak, dalışın olumsuz etkileri de vardır; bunlar, habitatların ve organizmaların zarar görmesi veya rahatsız edilmesi, aynı kaynaklara erişim/kullanım konusunda yerel topluluklarla yaşanan çatışmalar, eşitlik sorunları veya kültürel çatışmalar gibi konuları içermektedir.
- GreenBubbles'ın temel amacı, dalışla ilişkili faydaları en üst seviyeye çıkarırken, olumsuz yönlerini en aza indirerek sistemin çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğini sağlamaktır.



ARAŞTIRMACILAR OKULDA



R5. MPA-ENGAGE

MPA-ENGAGE projesi Avrupa Birliği Interreg MED programı tarafından finanse edilen, yaklaşık 3 milyon euro bütçeye sahip ve İspanya Ulusal Araştırma Deniz Bilimleri Enstitüsü liderliğinde gerçekleştirilmiş bir projedir. Bu projenin ana amacı, Akdeniz'deki deniz koruma alanlarının iklim değişikliğine uyum sağlamasına ve iklim değişikliğinin bu alanlar üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmaya destek olmaktır. MPE-ENGAGE, iklim değişikliğinin etkilerini uyumlu bir şekilde izlemiş, kırılganlık değerlendirmeleri yapmış ve Arnavutluk, Hırvatistan, Fransa, Yunanistan, İtalya, Malta ve İspanya olmak üzere 7 Akdeniz ülkesinde bulunan 8 deniz koruma alanında iklim değişikliğine uyum planları gerçekleştirmiştir.



ARAŞTIRMACILAR OKULDA



R6. ROBOPISCES

RoboPisces projesi, Avrupa Birliği Erasmus+ programı tarafından finanse edilmiştir. Proje, İtalya, İrlanda, Letonya, Yunanistan, Malta ve Hırvatistan gibi ülkelerdeki yüksek seviyede akademik kurumlar ve ilköğretim okulları arasında güçlü bir uluslararası iş birliğini teşvik ederek STEAM ve dijital beceri eğitiminde özel eylemleri hayata geçirmiştir.

RoboPisces, AB'nin eğitim ve öğretim sistemlerindeki zorluklarla başa çıkma çabalarıyla uyumlu olmayı hedefleyerek, kalite ve verimliliğin artırılmasına katkıda bulunmuş ve STEAM derslerindeki düşük yeterlilik seviyesindeki öğrenciler için AB hedeflerine ulaşılmasını desteklemiştir.



ARAŞTIRMACILAR OKULDA



Projenin başlıca amaçları:

- 1-Robotik kitle ve yenilikçi değerlendirme stratejilerinin uygulanmasıyla, STEAM alanlarında öğrencilerin başarılarını ve katılımlarını artırmak; ayrıca etkili ve yenilikçi öğretim yöntemleri kullanarak temel beceri ve yetkinliklerin kazanımını sağlamak.**
- 2-Eğitimde Robotik (ER) aracılığıyla öğrencilere çapraz beceriler kazandırmak.**
- 3-RoboFish araç seti aracılığıyla deniz çevresi temasını tanıtarak, öğrencilere sürdürülebilirlik kavramlarını tanıtmak.**
- 4- belirli yaş gruplarına göre özelleştirilmiş şekilde, müfredat boyunca dijital yeterliliklerin sağlanmasını teşvik etmek.**
- 5- Öğrencilerin ilgisini, katılımını ve motivasyonunu artırarak, okul bırakma eylemini (ESL) azaltmak ve önlemek.**



Referans Projeler – Konu İliŐkisi

Küresel ısınma, okyanus ve deniz ekosistemleri üzerinde giderek artan etkiler bırakmakta ve bu durum, sürdürülebilirlik çalışmalarını hayati hale getirmektedir. Green Bubbles, MPA-Engage ve RoboPisces projeleri, küresel ısınmanın deniz ve kıyı ekosistemleri üzerindeki etkilerini hafifletmek, toplulukları bilinçlendirmek ve gelecekteki tehditlere karşı daha dirençli sistemler oluşturmak amacıyla çeşitli hedefler doğrultusunda geliştirilmiştir. Bu projeler, deniz koruma alanlarının sürdürülebilirliğinden, eğitim ve farkındalık çalışmalarına kadar küresel ısınmanın çevresel, ekonomik ve toplumsal sonuçlarına kapsamlı çözümler sunmaktadır.



ARAŞTIRMACILAR OKULDA



Green Bubbles, SCUBA dalışı gibi turistik faaliyetlerin deniz ekosistemleri üzerindeki çevresel baskılarını ele alarak, dalış endüstrisinin sürdürülebilirliği artırmak için sistematik bir yaklaşım benimsemektedir. Küresel ısınmanın etkisiyle artan okyanus sıcaklıkları ve asitlenme, mercan resifleri ve hassas sualtı habitatlarında daha kırılgan ekosistemler oluşturmakta ve dalış faaliyetlerinin bu kırılgan yapıları olumsuz etkileme riskini artırmaktadır. Bu bağlamda, *Green Bubbles*, sürdürülebilir turizmi desteklemek amacıyla ekosistemlere zarar vermeden dalışın nasıl yapılabileceğine dair bir yol haritası sunarak dalış endüstrisinin çevresel farkındalığını geliştirmektedir. Böylece, küresel ısınmanın etkileriyle başa çıkabilecek sürdürülebilir dalış uygulamaları teşvik edilmekte ve bu yönde yenilikçi iş modelleri geliştirilmektedir.



ARAŞTIRMACILAR OKULDA



MPA-Engage projesi, küresel ısınma ile mücadelede deniz koruma alanlarının (DKA) önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Akdeniz gibi hassas bölgelerdeki DKA'lar, dünya genelindeki deniz alanlarından %20 daha hızlı ısınmakta ve küresel ısınmanın ekosistemlerdeki doğrudan etkilerini hissetmektedir. Bu projede, küresel ısınmanın etkilerine daha iyi uyum sağlamak ve etkilerini azaltmak için Akdeniz DKA'ları üzerinde kırılganlık değerlendirmeleri yapılmakta ve yerel topluluklarla iş birliği içinde uyum planları geliştirilmektedir. MPA-Engage, DKA'larda biyolojik çeşitliliğin korunması ve adaptasyon süreçlerinin yönetilmesi adına bilimsel veri toplayarak, küresel ısınmanın etkilerini azaltmayı hedeflemektedir. Bu amaçla yürütülen çalışmalar, DKA'ların sadece iklim değişikliğine direnç kazanmasını sağlamakla kalmamakta, aynı zamanda toplumlar için sürdürülebilir bir çevresel koruma modeli sunmaktadır.



ARAŞTIRMACILAR OKULDA



RoboPisces projesi, küresel ısınmanın etkilerine karşı toplumun farkındalığını artırmak için eğitimde robotik (ER) temelli bir yaklaşımı desteklemektedir. RoboPisces'in temel amacı, öğrencileri dijital ve çevresel konularda bilinçlendirmek, bu sayede iklim değişikliği ve küresel ısınmanın etkilerine karşı daha duyarlı nesiller yetiştirmektir. Proje kapsamında geliştirilen RoboFISH araç seti, öğrencilerin deniz ekosistemlerinin korunmasına dair sürdürülebilirlik kavramlarını anlamalarını sağlamaktadır. Küresel ısınmanın deniz ve okyanus ekosistemleri üzerindeki etkileri üzerine yoğunlaşan bu eğitim faaliyetleri, öğrencilere rasyonel düşünme ve sorun çözme becerileri kazandırmakla birlikte çevresel farkındalık oluşturmayı da hedeflemektedir. RoboPisces, çevresel ve iklimsel sorunları dijital beceriler ve yenilikçi öğrenme stratejileri ile birleştirerek öğrencilere deniz çevresi ve küresel ısınma konularında bilgi edinme ve çözüm geliştirme yetileri kazandırmaktadır.



Funded by
the European Union

OKYANUSLAR BİRBİRİNE KARIŞIYOR MU?





ARAŞTIRMACILAR OKULDA



Okyanus Nedir?

Okyanus, genellikle kıtalar arasında yer alan devasa su kütesidir ve genellikle çok derin olup 200 metreden daha derin bölgeler içerir. Okyanusun derinlikleri, yüzeyi, tuzluluğu, sıcaklık dağılımı ve akıntıları birbirinden farklıdır. Okyanus, Dünya'nın su kaynaklarının çok büyük bir kısmını oluşturur ve 5 ana okyanustan oluşur.

Okyanusların oluşumu, yer kabuğunun tektonik hareketleriyle doğrudan ilişkilidir. Yaklaşık 200 milyon yıl önce, Pangea adı verilen süper kıta, tektonik hareketlerle parçalanarak farklı kıtalara ve okyanuslara yol açmıştır. Bu süreçlerin sonucunda, okyanuslar zaman içinde şekillenmiş ve Dünya'nın su kütesi büyük ölçüde okyanuslar tarafından kaplanmıştır.





ARAŞTIRMACILAR OKULDA



Deniz ve Okyanus Arasındaki Farklar

Deniz ve okyanus arasındaki temel farklar Őunlardır:

- **Boyut:** Okyanuslar, denizlerden çok daha büyüktür ve yüzey alanı çok geniŐtir. Bir okyanus, milyonlarca kilometrekare alana yayılabilirken, bir deniz birkaç bin kilometrekare ile sınırlıdır.
- **Derinlik:** Okyanuslar, denizlere göre çok daha derindir.
- **Tuzluluk ve Kimyasal  zellikler:** Denizler, okyanuslardan daha tuzlu olabilir ve kıyılarına yakın yerleŐimler nedeniyle kimyasal kirlilik daha yüksek olabilir.
- **Ekosistemler:** Okyanus ekosistemleri, denizlere göre daha çeŐitlidir ve çok daha geniŐ bir biyolojik çeŐitliliĐe sahiptir. Okyanuslar, yüzlerce farklı deniz canlısı türüne ev sahipliği yaparken, denizler kıyı ekosistemlerine daha yakın türlere odaklanır.





ARAŞTIRMACILAR OKULDA



1. Okyanusların Dinamik Yapısı

Denizler ve okyanuslar, yeryüzündeki en büyük su kütlelerini oluşturur ve birbirine bağlı dinamik sistemlerdir. Bu dinamik yapı, su kütleleri arasında sürekli bir madde, enerji ve ısı alışverişı sağlar. Okyanuslardaki akıntılar, suyun karışımındaki temel itici güçlerden biridir. Bu dolaşım, okyanusların farklı bölgelerindeki sıcaklık ve farklarına dayalı olarak gerçekleşir.

- Yatay Karışım: Akıntılar ve rüzgâr, yüzey sularının yatay olarak taşınmasını sağlar. Bu süreç, sıcak su kütlelerinin ekvator bölgelerinden kutuplara hareket etmesine ve soğuk su kütlelerinin ters yönde akmasına neden olur.
- Dikey Karışım: Soğuk ve yoğun suların batması ve sıcak suların yüzeye çıkmasıyla dikey bir karışım oluşur. Bu süreç, özellikle kutup bölgelerinde yoğun olarak gözlemlenir.

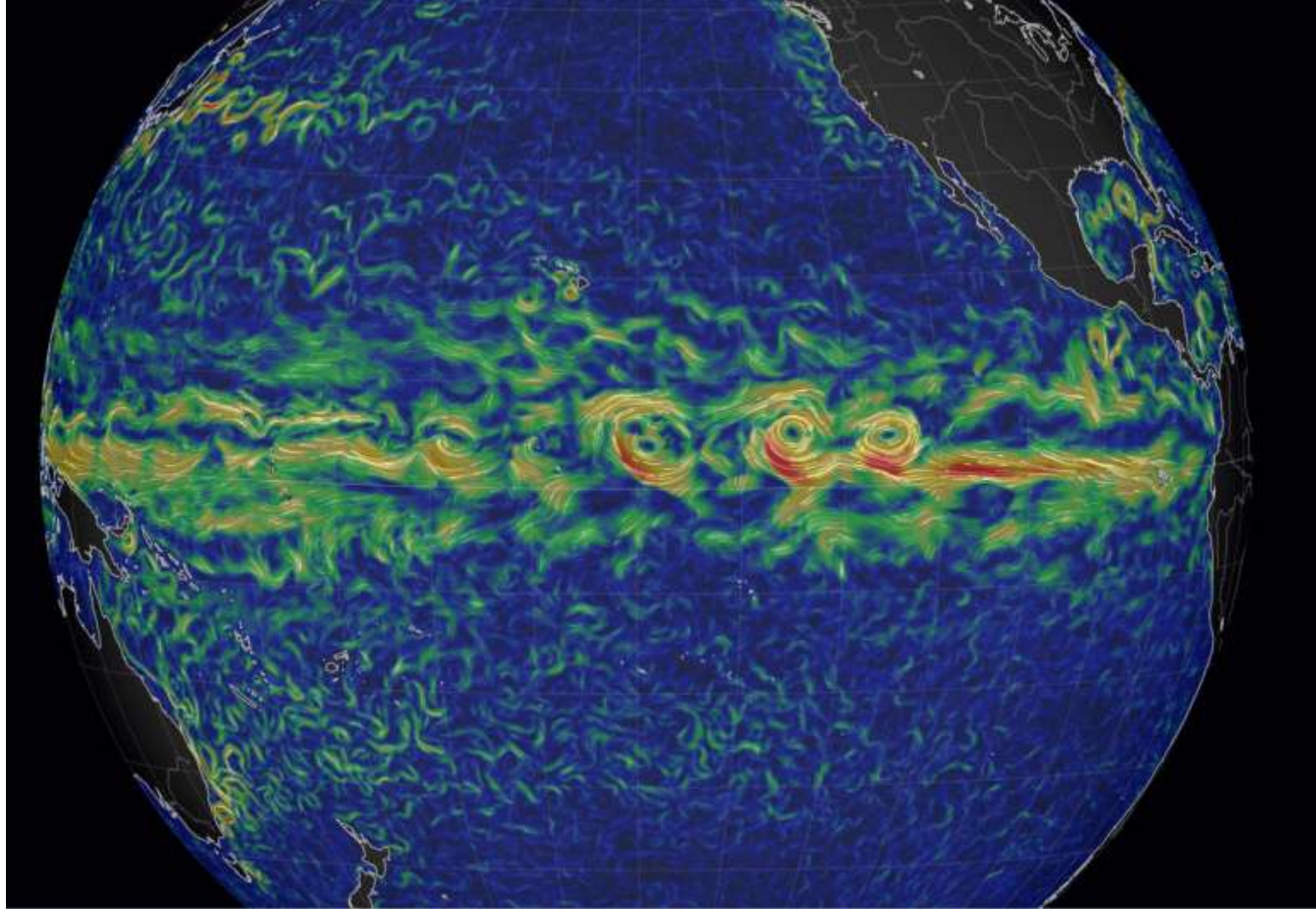
2. Deniz ve Okyanus Sularının Fiziksel Özellikleri

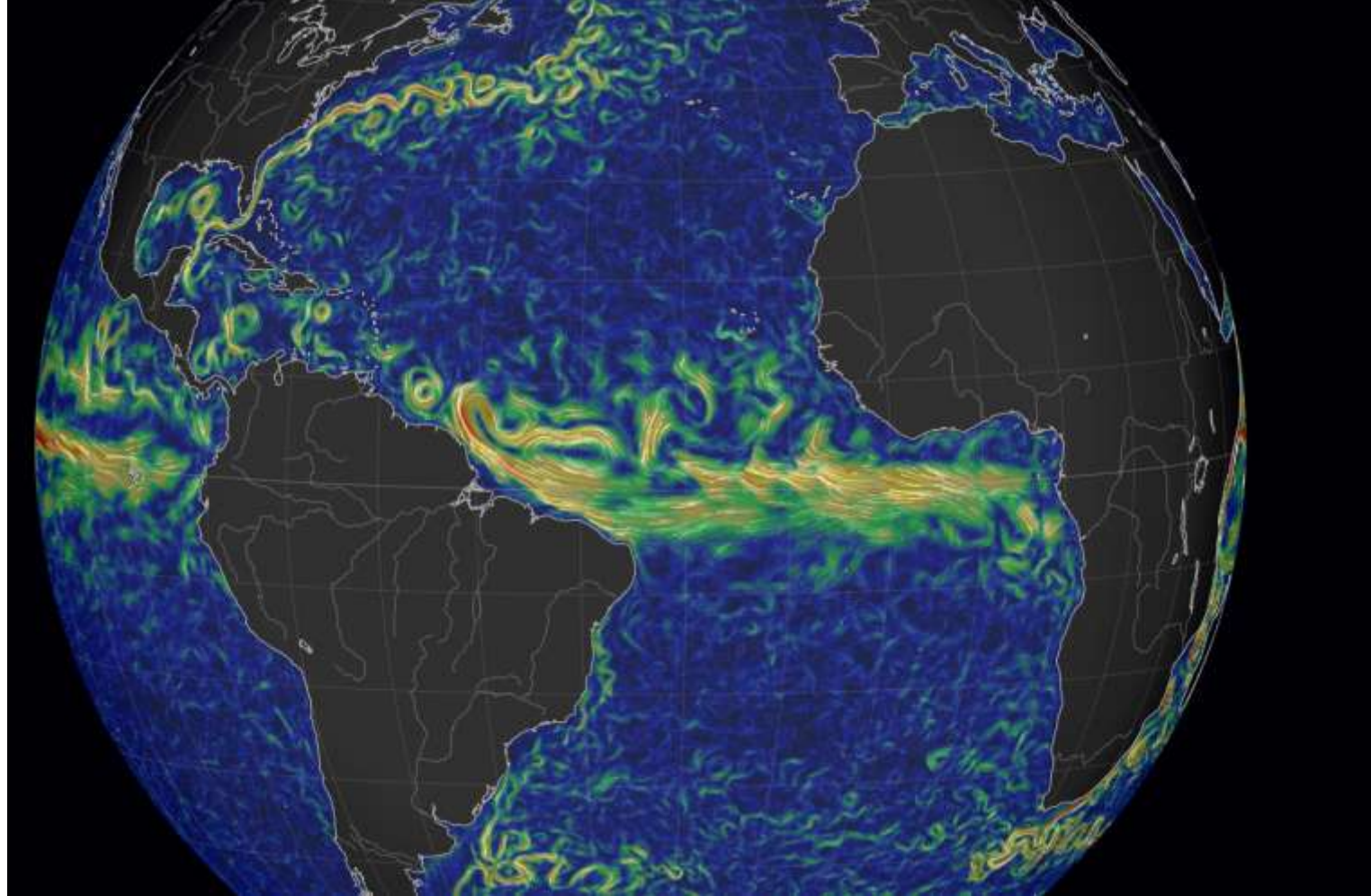
Denizlerin ve okyanusların fiziksel özellikleri, su kütlelerinin karışma hızını ve kapasitesini etkiler.

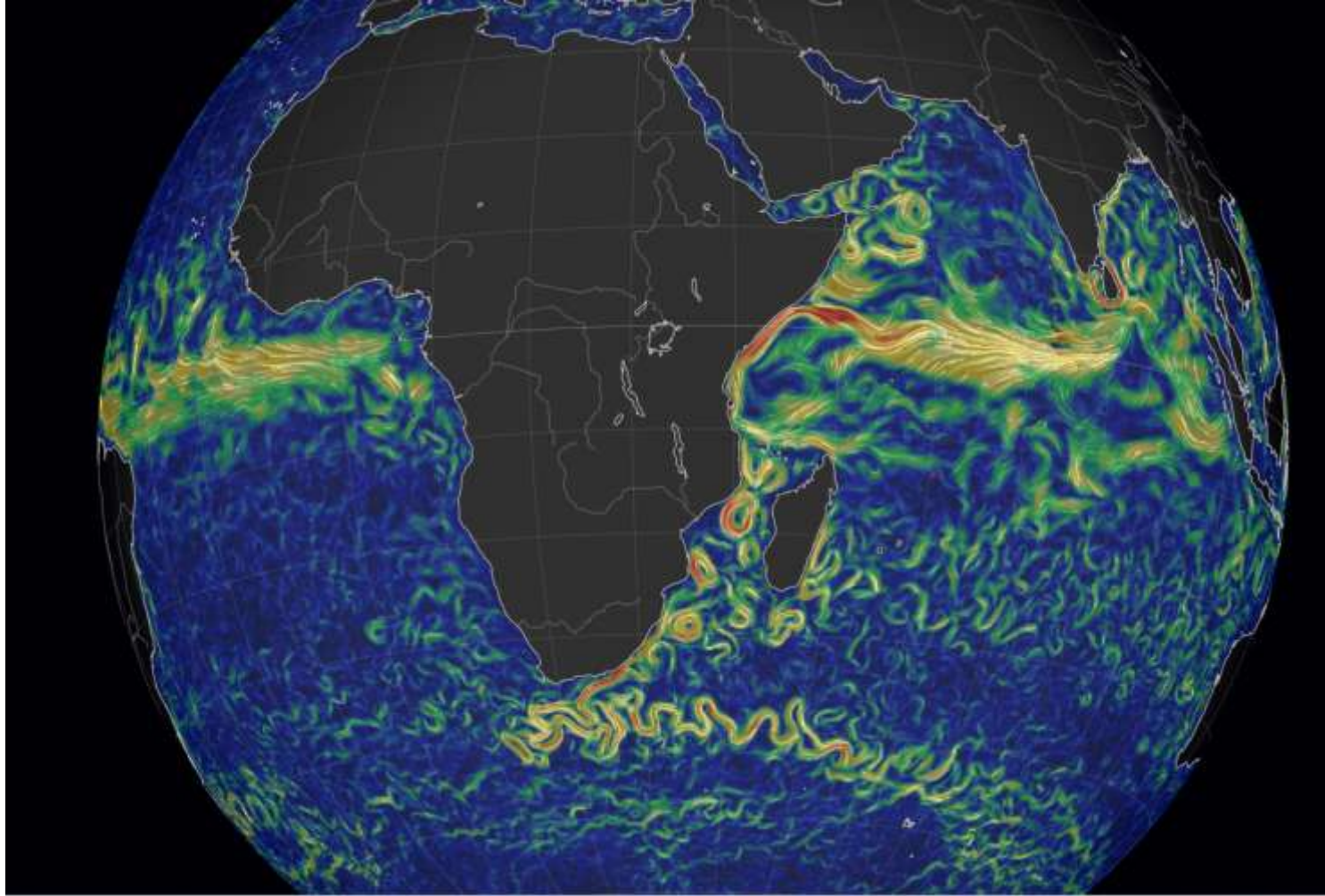
- Tuzluluk: Ortalama okyanus tuzluluğu %3,5 (35 ppt) civarındadır, ancak bu oran denizlere göre değişiklik gösterebilir. Örneğin, Baltık Denizi'nin tuzluluğu %1'in altındayken Kızıldeniz'de bu oran %4'e kadar çıkabilir.
- Sıcaklık: Deniz ve okyanus sıcaklıkları, enlem, derinlik ve mevsimsel değişimlere bağlı olarak çeşitlilik gösterir. Bu farklılıklar, termoklin adı verilen sıcaklık tabakalaşmasını oluşturur ve karışımı sınırlar.

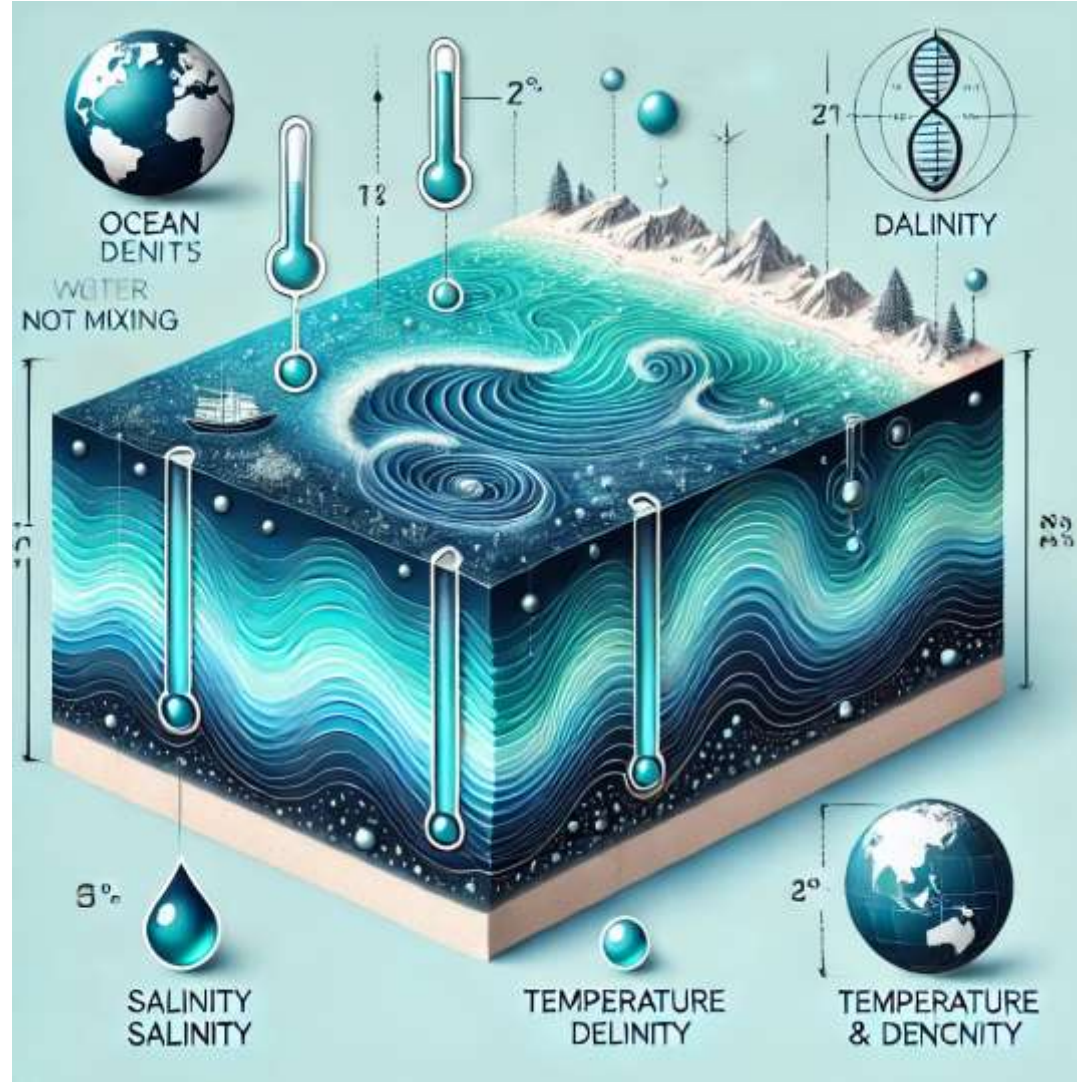


ARAŞTIRMACILAR OKULDA











ARAŞTIRMACILAR OKULDA



NASA'nın 11 ayda hazırlamış olduğu Akdeniz ve Atlas Okyanusu akıntılarının simülasyonu



Funded by
the European Union

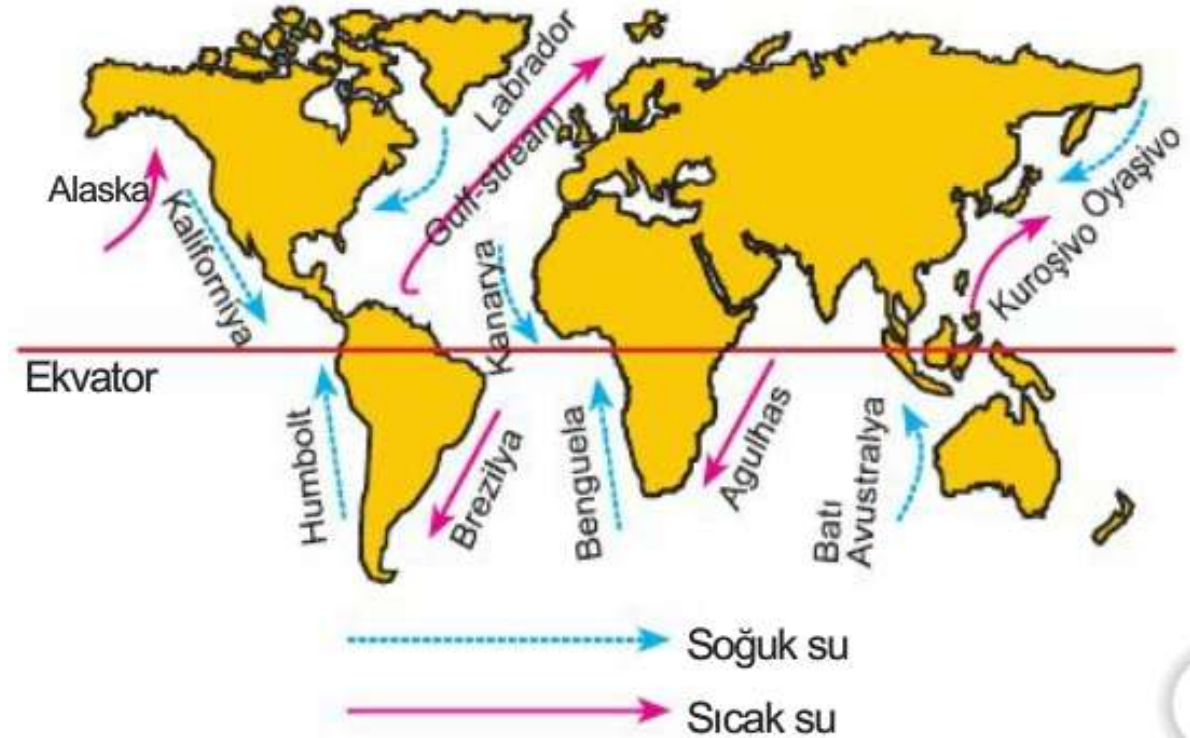
ARAŞTIRMACILAR OKULDA



NASA'nın hazırladığı termohalin döngüsü (<https://salinity.oceansciences.org/learn-more.htm?id=84>)

Okyanusların Karışma Mekanizmaları

Akıntılar: Okyanus akıntıları, su kütlelerinin hareketini sağlar ve zamanla karışmalarına yol açar. Örneğin, Gulf Stream, Atlas Okyanusu'ndaki sıcak suyu Kuzey Avrupa'ya taşır.



Difüzyon: Moleküler seviyede, sıcaklık ve tuzluluk farkları nedeniyle su kütleleri yavaşça birbirine karışır.





ARAŞTIRMACILAR OKULDA



Rüzgar ve Dalga Etkisi: Yüzeyde rüzgarlar ve dalgalar, suların karışmasına katkı sağlar.

Derin Akıntılar: Farklı yoğunluklardaki sular, dikey hareketlerle karışabilir. Örneğin, tuzlu ve soğuk su daha yoğundur ve dibе çökerken, daha sıcak ve daha az tuzlu su yukarı çıkar.



Funded by
the European Union



ARAŞTIRMACILAR OKULDA



Sıklıkla paylaşılan yukarıdaki görsel, paylaşımların iddia ettiği gibi iki okyanusun karıştığı alanı göstermemektedir! Zaten renk farkı da, bu su kütlelerinin birbirine karışmadığı anlamına gelmemektedir. Fotoğrafta ve benzerlerinde gördüğünüz, Alaska Körfezi'nde bulunan ve oşinografik (okyanus bilimi) açısından iki ayrı su kütlesi olarak değil, tek bir su kütlesi olarak kabul edilen "okyanus bölgesi"nin içerisindeki buzul suları ile kıyı sularının birbirine kavuştuğu alandır.



Funded by
the European Union

Güney Afrika'nın Cape Agulhas bölgesinde, Hint Okyanusu'nun sıcak suları ile Atlantik Okyanusu'nun soğuk suları buluşur. Burada net bir sınır gözlenebilir, ancak bu durum yüzeydeki geçici farklılıklardan kaynaklanır ve derinliklerde karışım kaçınılmazdır.

Sonuç olarak, okyanuslar karışır ama bu süreç, fiziksel ve kimyasal dinamiklerle sınırlıdır ve belirli bir zaman alır.



Güney Afrika'nın Cape Agulhas bölgesinde, Hint Okyanusu'nun sıcak suları ile Atlantik Okyanusu'nun soğuk suları buluşur. Burada net bir sınır gözlenebilir, ancak bu durum yüzeydeki geçici farklılıklardan kaynaklanır ve derinliklerde karışım kaçınılmazdır.

Sonuç olarak, okyanuslar karışır ama bu süreç, fiziksel ve kimyasal dinamiklerle sınırlıdır ve belirli bir zaman alır.



SORULARINIZ?



Kaynak: <https://www.abyss.com.au/en/blog/viewpost/456/discover-the-surprising-benefits-of-scuba-diving-for-health>



ETKİNLİK ADI



Funded by the European Union.

ScienceinBlue Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir. Ancak ifade edilen görüş ve fikirler yalnızca yazarlara aittir ve Avrupa Birliği'nin veya European Research Executive Agency (REA)'nin görüşlerini yansıtmayabilir. Bunlardan ne Avrupa Birliği ne de hibeyi veren REA sorumlu tutulamaz.



Funded by
the European Union



WHEN SCIENTIST GO UNDER THE WATER

scienceinblue.eu

Teşekkür ederiz

Bizi sosyal medyada takip edin!



Funded by
the European Union

