

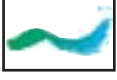
EĞİTİM PAKETİ

Sürdürülebilir Çevre Eğitimi ve Bütünkül Su Kaynakları Yönetimi İçin Bir Paket:

Akdeniz'de Su



Geliştirmek Amacıyla Hazırlanmış Bir Paket:
Leyla Derya
Gülru Hotinli
Melek Tala



Global Water Partnership (Küresel Su Ortaklığı)
(GWP, GWP-Med)



Yunanistan Çevre, Doğa Planlama ve
Bayındırlık Bakanlığı



Avrupa Komisyonu – Çevre Genel Müdürlüğü
(EC-DG Env)



- Birleşmiş Milletler Çevre Programı
- Akdeniz Eylem Planı (UNEP/MAP)



Birleşmiş Milletler Eğitim,
Bilim ve Kültür Teşkilatı (UNESCO)



Atina Üniversitesi



MIO-ECSDE

Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development
Çevre, Kültür ve Sürdürülebilir Kalkınma için Akdeniz Enformasyon Bürosu

EĞİTİM PAKETİ

Sürdürülebilir Çevre Eğitimi ve Bütüncül Su Kaynakları Yönetimi İçin Bir Paketi:

Akdeniz'de Su



- Argyro ALAMPEI • Aristeia BOULOUXI
- Vasiliki MALOTIDI • Stavroula VAZEOU

• Bilimsel Koordinatör : Prof. Michael J. SCOULLOS

• Atina | 2004

MIO-ECSDE

Çevre, Kültür ve Sürdürülebilir Kalkınma için Akdeniz Enformasyon Bürosu

✉ 28, Tripodon cd. 10558 Atina, Yunanistan

☎ +30 210 3247490, 3247267 • 📞 +30 210 3317127

mio-ee-env@ath.forthnet.gr • www.mio-ecsde.org

Yazarlar

Prof. Michael J. SCOULLOS • Bilimsel ve Akademik Koordinatör

Argyro ALAMPEI • Aristeia BOULOXI • Vasiliki MALOTIDI • Stavroula VAZEOU

Katkıda Bulunan STK'lar

Arab Office for Youth and Environment (AOYE)

Association for the Protection of Nature and Environment Kairouan (APNEK)

Club Marocain d' Education en Matiere de Population et d' Environnement (CMEPE)

Federation of Environmental and Ecological Organisations of Cyprus (FEEOC)

Green Steps for Environmental Literacy (GSEL) Yeşil Adımlar Çevre Eğitim Derneği

Society for the Protection of Nature Israel (SPNI)

Yapım Koordinatörü

Bessie Mantzara • Vangelis Constantianos

Çeviri

Ayşe Sander

Bilgisayar Yazımı

S. Arsenikos

Sanat Yönetmeni

Oxy yaratıcı ekibi

Bu eğitim paketinin tamamlanmasına yardımcı olan herkese, özellikle de **6c** ve **9c** etkinliklerine ve aynı konuyla ilgili olarak kuramsal bölümdeki paragrafa katkılanlardan dolayı **D. Papadopoulos**'a teşekkür ederiz.

Etkinliklerde Kullanılan Fotoğrafların Kaynakları:

• **1a, 9e:** History of Hellenic Nation (*Greek Encyclopedia*), Athens Publishes • **4a:** Schmitz R., Reiniger P., Pero H., Quenauviller P., Warras M., *Europe and Scientific and Technological Cooperation on Water*, 1994 • **4f (1):** Parco Termale Acquatico, Grado, Italy, *Italia, Azienda di Promozione Turistica di Grado e Aquileia* • **(2):** Universite des Nations Unies, Reseau International de l'eau, de l'environnement et de la sante (RIEES) • **6d:** Με αφορμή μια στάμνα, Psaropoulou Institute, Sergi Kataloğu, Atina, 1999 • **7g:** Toprak Bozulması ve Yoksulluk Sempozyumu, IFAD, Vekiller Odası, Palazzo San Macuto, Sala detReffetorio, Roma, Haziran 1995 • **8c:** Karapanagiotis B., Papastamatiou N., Fertis A., Chaletsos C, *Physics, 9th Grade*, Yunanistan Cumhuriyeti, Eğitim ve Diyanet İşleri Bakanlığı • **7e:** *Biodiversity: Questions and Answers...* Centre Naturoopa, Avrupa Konseyi, 1996 • **7f, 8b, 9f:** Th. Papapavlou'nun önerisiyle • **9b:** *A B C Naturally!*, Mamata Pandya, Güney Asya Çevre İşbirliği Programı (SACEP), UNEP, 1994.

© Copyright MIO-ECSDE • 2004

ISBN: 960-88033-3-0

Paketten alıntı yapılırken:

Scoullos, M., Alampeı A., Boulouxi A., Malotidi V., Vazeou S., «Akdeniz'de Su», Eğitim Paketi, MIO-ECSDE ve GWP-Med, Atina, 2004



«Su bilincine katkıda bulunmak»

Suyun sürdürülebilir kullanımı hedefine ulaşabil-
mek için, su kaynaklarını nasıl bütüncül bir halde
kullanabileceğimizi öğrenmemiz, ayrıca davra-
nişlarımızı ve genel "su kültürü"nü olumlu yönde de-
ğiştirmemiz gerekir. Çevreyi korumak ve doğal kaynakla-
rı sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde yönetebilmek için
daha akıllıca hareket etmeyi öğrenmenin ve hem isteği-
mizi hem de becerilerimizi artırmanın en doğru yolu, ge-
nel anlamda ve herkes için eğitimi geliştirmek, bunun yan-
ını sıra da su gibi, önceden seçilmiş konulara odaklanmış
eğitim biçimleri sayesinde sistemli çalışmaktır. Bu anlam-
da su, ilk anda ele alacağımız tek konu değildir ama öğren-
cileri sürdürülebilirlik kavramı, ilkeleri ve uygulamalarının
tümünü tanıtmakta kullanacağımız bir araçtır.

Bu eğitim paketi, ilköğretimin son yıllarındaki eğitim-
ciler ve öğrenciler açısından kullanışlı bir ürün yaratmak
amacıyla, mevcut eğitim kuramlarını ve uygulamalarını,
olası her kaynaktan ve yetkili kuruluşlardan alınan çalış-
malar ve bilgilerle birleştirmeye çalışan, kendi içinde uyum-
lu bir çalışma süreci sunmayı hedeflemektedir. İçerik özel-
likle Akdeniz bölgesine göre hazırlanmıştır. Fakat hem di-
ğer bölgelere hem de başka eğitim düzeylerindeki öğren-
cilere göre kolayca uyarlanabilecek bir yapıdadır.

Bu eğitim paketini yaratan süreç, ΔIXnNET Eğitimci
Yetiştirme dersinde, benim yönetimim ve danışmanlığım
altında, bir grup öğrencinin yüksek lisans tezi için MIO-
ECSDE ile Atina Üniversitesi arasındaki işbirliğinden doğ-
muştur. UNESCO, UNEP, EEA, GWP ve GWP-Med'den
alınan ilgili malzemelerin ve İkinci Dünya Su Forumu'ndan
(2000 yılında Lahey'de yapılmıştır) alınan bilgilerin yanı sıra,
örneğin 1997 yılında Selanik'te yapılan konferans gibi
çeşitli UNESCO Konferanslarından elde edilen temel baş-
vuru kaynakları ve sonuçlar da bu eğitim paketinin bilgi
kaynakları olmuştur. Paket, Yunanistan'daki okullarda de-
nenmenin dışında, çok sayıda seminerde sunulmuş, İn-
gilizce'ye çevrilerek deneysel uygulamalar ve yorumlar
için resmi ve gayri resmi eğitimde görev alan eğitimcilere
dağıtılmıştır. Eğitimciler altı Akdeniz ülkesinde (Kıbrıs, Mı-
sır, İsrail, Fas, Tunus ve Türkiye) görev yapmaktadır ve
MIO-ECSDE ağı çerçevesinde çalışan "Çevre ve Sürdürü-
lebilirlik Eğitimcileri" adlı çekirdek gruba üyedir. Çalışma-
mızın bu ilk bölümü DAC-OECD Programı çerçevesinde,
Yunan Hükümeti tarafından desteklenmiştir.

Eğitimcilerden ve diğer kaynaklardan gelen yorum-
lar ve öneriler asıl metne eklenmiş ve sonunda tamamen
değişmiş, yepyeni bir çalışma ortaya çıkmıştır. Eğitim mal-
zemelerinin sürekli ve hareketli bir eğitim ve bilinçlendir-
me sürecinin yalnızca bir parçası olması nedeniyle, bu
eğitim paketi "sabit" ve değişmez olmayacak, yenilene-

cektir. Yorumlar alınacaktır, kuramsal bölüm geliştirilebi-
lecektir, ikinci bölümdeki 45 etkinlik değiştirilebilecek, yer-
lerine başka etkinlikler konabilecek ya da tamamlana-
caktır. Bu kitap, kolayca değişiklik yapılabilecek biçimde
tasarlanmıştır. Paket sekiz ayrı dilde binlerce nüsha ba-
sılarak, bütün Akdeniz ülkelerine dağıtılacaktır. Bu kararlı
girişim GWP-Med'in eğitim ve bilinçlendirme kampanya-
sının bir parçası haline gelmiş (her ülke için çeşitli sergi-
lerle bütünleşerek ve birleştirilerek) ve Küresel Su Ortak-
lığı (GWP), Avrupa Birliği Komisyonu Çevre Genel
Müdürlüğü, UNEP ve UNESCO'nun desteğini almıştır.
Bu çalışmanın tamamını 2003 yılında Kyoto'da yapılacak
Üçüncü Dünya Su Forumu'nda sunmayı tasarlıyoruz.

Maddi veya da moral destekleri, güvenleri, yüreklen-
dirmeleri ve işbirlikleri için, yukarıda belirttiğim önemli
örgütlerin tümüne teşekkür borçluyum.

Ayrıca aşağıdaki kişi ve kuruluşlara da içtenlikle teşekkür
ederim:

- Mükemmel işbirlikleri için Atina Üniversitesi'ne, ΔIXnNET'e ve koordinatörleri Prof. C. Tzougraki'ye.
- Kitapta yazar olarak da isimleri geçen, iyi ve çalışkan öğrencilerim Argyro Alampeı, Aristeia Boulouxi, Vasiliki Malotidi, Stavroula Vazeou'ya.
- Asıl metni ve malzemeleri uygulayarak sınavdan geçiren ve değerli yorumlar ve değişiklikler yapan
- Fas'tan Prof. Mohamed Ftouhi, Fatma Akil ve Mr. Mohamed Meluk'a,
- Kıbrıs'tan George Sycallides, Antonia Theodosiou ve Angelos Papageorgiou'ya,
- Mısır'dan Salah Azab, Hanaa El Gohary ve Essam Nada'ya,
- Türkiye'den Leyla Çelikel, Gülrü Hotinli ve Melek Talala'ya,
- Tunus'tan Ameer Zeridi ve Youssef Nouri'ye,
- İsrail'den Eli Katz, Nana Oren ve Edna Yahav'a,
- Bu kitap dizisinin yazımı, tasarımı ve basımı sırasındaki değerli katkılardan dolayı MIO-ECSDE uzmanları Spyros Arsenikos, Vangelis Constantianos, Bessie Mantzara ve Anastasia Roniotes'e.
- Özenli ve sanatsal çalışmalarını için yayıncı «OXY publications»'a.

Prof. Michael J. Scoullas
MIO-ECSDE Başkanı
GWP-Med Başkanı



Avrupa Birliği Komisyonu – Çevre Genel Müdürlüğü

Avrupa Ortak Siyaseti'nin oluşturulmaya başlamasından itibaren su, Avrupa Birliği'nin en çok önem verdiği konulardan biri olmuştur. Suyla ilgili birçok sorun arasında örnek olarak verebileceğimiz, Avrupa'nın kuzeyinde göl ve nehirlerin asitlenmesi ve yeraltı sularındaki nitrat düzeyinin artması, Avrupa'nın güneyinde ise sulama için çok fazla su çekilmesi nedeniyle ortaya çıkan kuraklığın yeraltı sularında tuzlanmaya, sulak alanların kurummasına ve önemli su kütlelerindeki kirliliğin toprak yüzeyine çıkmasına neden olmasındır.

Su konusunda yeni hazırlanan çerçeve yönergelerin, bu sorunları doğru biçimde ele almak ve hem bugünkü hem de gelecekteki nesiller için genel ve bütünlüklü bir su

kaynakları yönetimi oluşturmak açısından önemli katkılar sağlaması beklenmektedir.

Bu eğitim paketinin, Avrupa'nın ve daha da önemlisi Akdeniz'in bu değerli doğal kaynağına odaklanmak isteyen eğitimcilerin çalışmalarını için mükemmel bir araç olduğuna inanıyorum.

Avrupa Komisyonu'nun, MIO-ECSDE'nin bu mükemmel girişiminde yer almasından büyük mutluluk duyuyorum ve Eğitim ve Bilinçlendirme kampanyasına başarılar diliyorum.

Margot Wällstrom
Çevre Genel Müdürlüğü Yetkilisi



Yunanistan Çevre, Bayındırlık ve Doğa Planlama Bakanlığı

Yunanistan Çevre, Doğa Planlama ve Bayındırlık Bakanlığı, özellikle suyla ilgili olan her konuda halkın bilinçlendirilmesiyle ve Çevre ve Sürdürülebilirlik Eğitimi'yle yakından ilgilenmektedir. Dolayısıyla MIO-ECSDE tarafından yayımlanan bu eğitim paketini büyük bir memnuniyetle kutluyoruz.

Bakanlığımızın su politikaları, GWP'nin ve diğer uluslararası örgütlerin ilgili incelemelerinde yer alan çeşili sorunların ve seçeneklerin yanı sıra Rio'da oluşturulan Gündem 21'in ilkelerini ve Avrupa Birliği'nin yönergelerini de büyük bir ciddiyetle dikkate almaktadır. Yunanistan'ın 2003 yılında AB dönem başkanı olması ve aynı dönemde gerçekleştirilecek Üçüncü Dünya Su Forumu

doğrultusunda IWRM'ye yaklaşma çabalarımız daha da yoğunlaşacaktır. Akdeniz sulanının ve Nil, Evros, Alfeios, Aaos, Po, Rhone ve Ebro gibi Akdeniz nehirlerinin bizleri birleştirecek kesişme noktaları olduğuna yürekten inanıyorum. Umuyorum ki, bu konuya odaklanan bir eğitim sayesinde 21. yüzyılda yeni bir kültüre ulaşacak ve Akdeniz'i tekrar barışa ve sürdürülebilirliğe dayalı yeni bir uygarlığın beşiği haline getireceğiz.

Rodoula Zisi
Çevre Birimi Müdür Yardımcısı,
Yunanistan



Küresel Su Ortaklığı - GWP

Neyin önemli olduğuna ilişkin düşünce ve algılarımızın çoğunlukla, sorunlarla ilk kez karşılaştığımız zaman, yani genellikle okulda ortaya çıkması ilginçtir. Dolayısıyla, su gibi son derece temel ve önemli bir konudaki düşüncelerimiz (eğer bir düşüncemiz varsa) büyük olasılıkla öğretmenimizle ya da aile üyelerinden biriyle yaptığımız bir konuşmadan kaynaklanır. Küresel anlamda baktığımızda, sürdürülebilir ve güvenilir kalkınmanın anahtarı eğitimidir; özellikle ilköğretim düzeyinde kızların da okula

gitmesine ilişkin öncelikli çabaları sürdürmeli ve daha da artırmalıyız. Besin üretimi, ortak gelir düzeyi, doğum sayısında azalma ve evlilik yaşının yükselmesi gibi farklı alanlarda aynı anda olumlu sonuçlar sağlayan başka bir yöntem yoktur. Eğitimin gelecekte su yönetimi konusunda da benzer etkiler yaratacağından emin olabiliriz.

Margaret Catley-Carlson
Başkan, GWP



Birleşmiş Milletler Çevre Programı - UNEP

Birleşmiş Milletler Çevre Programı, MIO-ECSDE'nin halkı sürdürülebilir su kullanımının önemi konusunda bilgilendirme amaçlı bu eğitim çalışmasını memnuniyetle karşılamaktadır. Bu yıl düzenlenen Dünya Su Günü'nün (22 Mart) konusu olan Kalkınma İçin Su, sürdürülebilir su kullanımı ile gezegenimizin ve üzerinde yaşayan insanların sağlığı ve refahı arasındaki bağlantıyı başarıyla özetliyor.

Su sürdürülebilir kalkınmanın çok önemli bir unsurudur çünkü yaşamın ve gelir getiren faaliyetlerin temel bileşenlerinden biridir. Su, uygun biçimde yönetildiği takdirde,

yoksulluğun azaltılmasına önemli katkılar sağlar. Suyun sürdürülebilir biçimde kullanılması, sağlıklı insanlar ve besin üretimi de dahil olmak üzere gelir getiren çeşitli faaliyetler yoluyla ekonomik kazançlar yaratır. Tam tersine, suyun kötü yönetilmesi ise kirlilik, hastalık ve sonunda da ekonomik çöküş getirerek sağlığımıza ve ekosistemlere korkunç zararlar verir. Daha iyi bir gelecek için herkese su sağlamak üzere, hep birlikte sorumluluk bilinciyle hareket edelim.

Klaus Toepfer
İcra Direktörü, UNEP



Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Teşkilatı - UNESCO

Su, yaşamın sürdürülebilmesi için en önemli etkenlerden bir olarak kabul edilir. Bu görüş, toplumlar ve aslında bütün insan uygarlığı açısından olduğu kadar, her bir canlı açısından da doğru bir saptamadır.

Bu küresel gerçek, Akdeniz'de daha da büyük bir önem kazanır. İnsanoğlu, düzenli su kullanımının ve suyla ilgili doğal afetlere karşı korunmanın kalkınmanın temeli olduğunu Akdeniz havzasında kanıtlamıştır. Bu kültürlerin başarıları ve başarısızlıkları, sürdürülebilirliği sorgulamanın önemini de vurgular. Dolayısıyla bu konuyu okullara taşıma, genç neslin suyun değeri ve bizim bu konudaki sorumluluğumuz hakkında eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi girişimini özel bir mutlulukla karşılıyorum. Akdeniz'in hassas doğal ortamı, bu çabaların başka bölgelere oranla daha da önemli olmasına yol açıyor.

Ağustos/Eylül 2002'de Johannesburg'da yapılan Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi öncesinde başlatılan bu girişimin zamanlaması çok doğru. Ayrıca UNESCO Orta Vadeli Stratejisi'nde (2002-2007) suyu ve diğer destekleyici ekosistemleri, Doğal Bilimler Birimi'nin temel önceliği olarak belirledi. MIO-ECSDE'nin bu girişimini, bilimsel ve profesyonel kaygıları eğitim ve bilinçlendirme alanlarına da aktararak UNESCO'nun suyla ilgili girişimlerini güçlendiren ek bir boyut olarak görüyoruz. Bu mükemmel girişim ve iyi belirlenmiş hedeflerden dolayı MIO-ESCDE'yi kutluyorum

Prof. Walter R. Erdelen,
Doğa Bilimleri Genel Müdür Yardımcısı,
UNESCO



Global Water Partnership / GWP (Küresel Su Ortaklığı)

Bütüncül su kaynakları yönetimini geliştirmek amacıyla dünya çapında bir ağ oluşturmak

Küresel Su Ortaklığı, su yönetimiyle ilgili bütün kuruluşları içine alan bir çalışma ortaklığıdır: hükümet temsilcileri, kamu kuruluşları, özel şirketler, profesyonel örgütler, çok-tarafli kalkınma kuruluşları ve Dublin-Rio ilkelerine bağlı hareket eden diğer kuruluşlar.

Günümüzde bu geniş kapsamlı ortaklık küresel, bölgesel ve ulusal düzeydeki bilgi gereksinimini etkin bir biçimde tanımlamakta, bu gereksinimleri karşılamak üzere programlar tasarlamakta ve bütüncül su kaynakları yönetimi konusunda işbirlikleri oluşturup bilgi alışverişi sağlamaya yönelik bir mekanizma olarak görev yapmaktadır.

Küresel Su Ortaklığı'nın görevi, "ülkelerin kendi su kaynaklarını sürdürülebilir biçimde yönetmesini desteklemek"tir.

GWP'nin amaçları:

- sürdürülebilir su kaynakları yönetiminin ilkelerini açıkça belirtmek,
- boşlukları belirleyip, ortaklarını, mevcut insan ve para kaynakları doğrultusunda önemli gereksinimleri karşılamaya yönlendirmek,
- yerel, ulusal, bölgesel düzeyde ya da havza düzeyinde, sürdürülebilir su kaynakları yönetimi ilkelerine uygun eylemleri desteklemek,
- gereksinimlerle mevcut koşulların eşleşmesini sağlamaktır.

Su konusunun bütünlüklü olarak ele alınması gerekliliği geniş bir kabul görmüştür ama yine de sürdürülebilir kalkınma için su yönetimine daha geniş kapsamlı bir yaklaşım getirilmesinin gerektiği ancak 1992'deki Dublin Su ve Çevre Konferansı'nda ve 1992'de Rio de Janeiro'da yapılan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda kabul edilmiştir. Bu bilinç ve suyla ilgili katılımcı kurumsal mekanizmaların gerekliliği yeni bir düzenleyici örgütün kurulmasını zorunlu kılmıştır. Bu talep karşısında Dünya Bankası, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ve İsveç Uluslararası Kalkınma Kuruluşu (Sida) 1996'da Küresel Su Ortaklığı'nı (GWP) oluşturmuştur.

Bu girişimin temelinde, sürdürülebilir su yönetimi için para, teknik bilgi, siyaset ve insan kaynaklarını bir araya getirebilecek dünya çapında bir ağ sayesinde, bütüncül su kaynakları yönetimini geliştirme ve uygulama düşüncesi yatmaktadır.

Ortaklık, halen etkin durumdaki dokuz Bölgesel Su Ortaklığı (Orta Amerika, Orta ve Doğu Avrupa, Çin, Akdeniz, Güney Afrika, Güney Amerika, Güney Asya, Güneydoğu Asya, Batı Afrika) ve yirmi Ülke Su Ortaklığıyla, merkezi olmayan, kendi kendisini idare eden bir yapıdadır.

Daha fazla bilgi için lütfen bizimle temasa geçin:

GWP Sekreterliği

✉ Hantverkargatan 5, 2.kat • SE-112 21 Stockholm, İsveç

☎ +46 8 562 51 900/922 • 📞 +46 8 562 51 901

E-posta: gwp@gwpforum.org • Web: www.gwpforum.org



Global Water Partnership Mediterranean (GWP-Med) (Küresel Su Ortaklığı – Akdeniz)

Küresel Su Ortaklığı – Akdeniz, GWP şemsiyesi altında faaliyet gösteren bir Bölgesel Su Ortaklığı'dır. Başlangıçta Akdeniz Teknik Danışma Kurulu (MEDTAC) olarak tasarlanan GWP-Med'i kurma düşüncesi ilk kez Ağustos 1997 ve 1998'de, Stockholm'deki GWP'de gündeme gelmiştir. MEDTAC'ın kurulmasına 1998'de Lefkoşe'de karar verilmiş, bu oluşumun bölgesel bir su ortaklığına dönüşmesi ise Haziran 2001'de Nice'te gerçekleşmiştir. GWP-Med bugün, Akdeniz'in her yerindeki yetkili kuruluşları bir araya getiren açık bir platformdur.

GWP-Med'in temel hedefi Akdeniz bölgesindeki su kaynaklarının, GWP'nin genel çerçevesi kapsamında, bütünlüklü bir yönetim sayesinde sürdürülebilir bir biçimde kullanılmasını sağlamaktır.

GWP-Med bu hedefe ulaşmak için:

- Akdeniz'de, su yönetimi konusunda etkili olan yetkili örgütler arasında güçlü bir ortaklık oluşturmakta ve bu ortaklığı sürdürmekte,
- Bilgi ve deneyim paylaşımı için uygun mekanizmaları kullanarak, su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının ve bütünlüklü yönetiminin ilkelerini Akdeniz'deki bütün taraflara öğretmekte, kabul ettirmekte ve uygulamakta,
- Yukarıda belirtilen ilkelerin uygulanabilirliğini ve olumlu etkilerini gösteren örnek niteliğindeki yerel, ulusal ve bölgesel faaliyetleri desteklemekte,
- Faaliyetler için uygun uluslararası fonları ve uluslararası örgütlerin katılımını araştırmakta ve bulunmalarını kolaylaştırmakta,
- GWP'nin başlattığı ya da benimsediği küresel girişimleri tanıtmakta, uygulanmasına yardım etmekte ve Akdeniz bölgesinin özel konumuna göre uyarlamaktadır.

GWP-Med'in temel organları Üyelik Platformu, Ortaklık Konseyi ve Danışma Kurulu'dur. GWP-Med Ortaklık Konseyi'nin (2002) üyeleri, bölgesel faaliyet gösteren yedi Akdeniz örgütü/kuruluşudur:

- Blue Plan (MAP/UNEP)
- CEDARE – Centre for Environment and Development in the Arab Region
- CIHEAM – International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies
- EIC – EuroMediterranean Irrigators Community
- IME – Mediterranean Institute for Water
- MedCities – The Mediterranean Network Cities Network
- MedWet – The Mediterranean Wetlands Initiative
- MENBO/REMOC – Mediterranean Network of Basin Organisations
- MIO-ECSDE – Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development
- MWN – Mediterranean Water Network

GWP-Med'in (eski adıyla MEDTAC) 1999-2000 dönemindeki ürünleri: Su, Nüfus ve Çevre Konusunda Akdeniz Vizyonu (Vizyon), Akdeniz için Eylem Çerçevesi: Akdeniz için Vizyon Oluşturmak (FFA), Eylem Planı Haritası ve Esası.

GWP-Med şu anda, bölgesel ortaklığı güçlendirme ve genişletmenin yanı sıra, ayrıntılı Çalışma Programı sayesinde temel hedeflerine ulaşmaya çalışmaktadır.

Daha fazla bilgi için lütfen bizimle temasa geçin:

GWP-Med Sekreterliği

c/o MIO-ECSDE

✉ 28, Tripodon cd., 10558 Atina, Yunanistan • ☎ +30 210 3247490, 3247267 • 📞 +30 210 3317127

E-posta: secretariat@gwpmmed.org • Web: www.gwpmmed.org



Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development / MIO-ECSDE

**(Çevre, Kültür ve Sürdürülebilir Kalkınma için
Akdeniz Enformasyon Bürosu)**

MIO-ECSDE'nin profili

Çevre, Kültür ve Sürdürülebilir Kalkınma için Akdeniz Enformasyon Bürosu aynı zamanda Çevre ve Kalkınma için Akdeniz Sivil Toplum Kuruluşları (STK) Federasyonu'dur. MIO-ECSDE, STK'ların Akdeniz sahnesinde yer alması için teknik ve siyasi bir platform görevi üstlenmektedir. MIO-ECSDE Hükümetlerle, Hükümetlerarası ve Uluslararası Örgütlerle işbirliği yaparak, Akdeniz Bölgesi'nde ve bölge ülkelerinde çevrenin korunması ve sürdürülebilir kalkınmanın geliştirilmesi için aktif rol oynamaktadır.

MIO-ECSDE'nin Geçmişi

MIO-ECSDE, Mart 1996'da Akdeniz STK'ları Federasyonu haline gelmiştir. Kökleri 1980'li yılların başlarına, yani Avrupa Topluluğu'nun Akdeniz'deki üyelerini artırmasından cesaret alan Avrupa Çevre Bürosu'nun (EEB), Elliniki Etairia'nın da (Yunan Çevre ve Kültürel Mirası Koruma Derneği) desteğiyle Akdeniz Kurulu'nu kurmasına dayanır. Akdeniz Enformasyon Bürosu (MIO) 1990 yılında bir STK'lar ağı olarak, EEB ve Elliniki Etairia'nın ortak projesi kapsamında ve Arap Çevre ve Kalkınma Ağı (RAED) ile yakın işbirliği içinde kuruldu. MIO-ECSDE'nin Akdeniz STK ağının genişlemesi ve Akdeniz ve Uluslararası Forumlarında yapıcı ve örgütlü STK görüş ve temsilciliğinin kurulmasına yönelik yoğun talep gelmesi sonucunda, MIO-ECSDE bugünkü STK Federasyonu konumuna geldi.

Ana Hedef

Akdeniz Bölgesinin Doğal Çevresini (flora ve fauna, biyotoplar, ormanlar, kıyılar, doğal kaynaklar, iklim) ve Kültürel Mirasını (arkeolojik anıtlar, geleneksel yerleşimler, kentler, vb) korumak. MIO-ECSDE'nin temel amacı barış dolu bir Akdeniz'de Sürdürülebilir Kalkınma'yı geliştirmektir.

MIO-ECSDE'nin amaçlarına ulaşabilmek için kullandığı en önemli araç ve yöntemler şunlardır:

- Özellikle STK'lar aracılığıyla Akdeniz halkları arasında, ayrıca STK'lar ile Hükümetler, Meclisler, Yerel Yetkililer, Uluslararası Örgütler ve Akdeniz Bölgesinin her düzeydeki sosyo-ekonomik yetkilileri arasında anlayış ve işbirliği oluşturmak.
- Akdeniz STK'larının kuruluşuna, güçlenmesine, işbirliğine ve koordinasyonuna yardım etmek ve ilgili kuruluşlar arasında doğru bilgi akışı sağlayarak STK'ların çalışmalarını kolaylaştırmak.
- STK'lar ile bilimsel veya da akademik kuruluşlar arasında işbirliğini teşvik ederek, Akdeniz'le ilgili konularda eğitim, araştırma ve çalışmalarını geliştirmek.
- Kampanyalar, yayınlar, sergiler, sunumlar sayesinde, Akdeniz'in önemli çevre ve toplum sorunları konusunda halkı bilinçlendirmek.

MIO-ECSDE'nin Etkinlikleri

● Ağ Çalışması

MIO-ECSDE Sekreteryası, Bizden Haberler Bülteni (yılda 8 sayı), ünlü haber bülteni Sürdürülebilir Akdeniz (Sustainable Mediterranean) (RAED ve EEB ile ortak basım), çeşitli yayınlar ve düzenli olarak güncellenen web sitesi sayesinde, üyeleriyle ve işbirliği içinde olduğu daha geniş STK ağlarıyla düzenli bağlantı halindedir.

● STK Gücünü Artırmak

MIO-ECSDE, Akdeniz STK'larının önemli üyeleri ve personeli için hazırladığı, çevre sorunları ile ilgili uluslararası eğitim atölye çalışmaları sayesinde, Akdeniz STK'larının güçlerini artırmalarına önemli katkılar sağlamıştır. Giderek daha da belirli sorunlara odaklanan bu atölye çalışmaları yıllık olarak yürütülmektedir.

● Ortak STK Politikalarının Teşviki ve Hazırlanması

MIO-ECSDE, Akdeniz STK'lar Federasyonu'nun en önemli temsilcisi olarak, ortak STK politikalarını teşvik etmeyi ve Çevre ve Kalkınma konulu yurttaş örgütlerinin ortak sesini uluslararası forum ve toplantılarda duyurmayı başarmıştır. MIO-ECSDE bazı ortamlarda, çevresel STK hareketinden kabul gören ortak STK politikaları, yazılı görüşler ve bilgi yazıları hazırlamış ve önermiş, ayrıca önemli uluslararası konferans (Bakanlık düzeyinde, Hükümetlerarası düzeyde, vb) ve süreçlerde STK'ların Bildirgelerini ve görüşlerini sunarak Akdeniz STK'larını temsil etmiştir.

MIO-ECSDE tek başına ya da diğer STK'larla birlikte, önemli konularda STK'ların görüşlerini birleştirmek amacıyla, çok sayıda başarılı ve etkili konferans ve toplantılar düzenlemiştir. Örneğin: Sürdürülebilir Kalkınma (Atina, 21-24 Kasım 1991), Su (Roma, 24-27 Ekim 1992; Atina, 17-19 Mart 1994; Atina, 2-4 Kasım 2000; Kahire, 19-21 Aralık 2001), Gündem MED-21 (Tunus, 27-28 Ekim 1994), Atıklar (Kahire, 6-8 Aralık 1999; Atina, 17-18 Nisan 2000); Avrupa-Akdeniz İşbirliği ve Barselona Anlaşması (Kahire, 26-27 Nisan 1992; Barselona, 2-4 Haziran 1995; Stuttgart, 14-15 Nisan 1999), Çevre Eğitimi (Atina, 26-30 Haziran 1995; Selanik, 6-7 Aralık 1997; Atina, 18-19 Aralık 1998), Katı Atıklar (Kahire, 6-8 Aralık 1999), Ağır Metal Üretimi, Kullanımı ve Politikalarındaki Eğilimler (EUPHEMET) (Atina, 17-18 Nisan 2000), Su Konusunda Söz Sahibi Olanlar ve Karar Yetkisi Bulunanlar İçin Bir Akdeniz Temel Eylem Planına Doğru (Atina, 2-4 Kasım 2000), Arkeolojik Ortamların Kültürel Etkinliklerle Sürdürülebilirliği (Nafplion, 6-7 Eylül 2001), Akdeniz Adalarındaki Turizmin Suya Etkisi (Kıbrıs, 7-9 Kasım 2001), Johannesburg Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi'ne Akdeniz'in Katkısı (Monaco, 13 Kasım 2001) vb. MIO-ECSDE ayrıca yukarıda belirtilen konuların bazıları için ve STK'lara halk katılımı ve fon mekanizmaları sağlanması gibi diğer konularda, Akdeniz genelinde birçok Yuvarlak Masa toplantısının düzenlenmesini desteklemiştir.

● Uluslararası İşbirliği

MIO-ECSDE AB Komisyonu, MAP/UNEP, UNESCO ve diğer Uluslararası ve Bölgesel Hükümet Örgütleri (UNDP, IFAD, METAP, Dünya Bankası) ile, ayrıca bilimsel ve diğer tür Ağ ve Federasyonlarla (EEB, RAED, FoE, WWF, RAMSAR Anlaşması, MED Forumu, CIESM, MEDCITIES, MEDMARAVIS, MEDPAN, MEDWET, IUCN, GWP, CREE vb.) yakın işbirliği içindedir.

MIO-ECSDE, Barselona Anlaşması çerçevesinde kurulan Akdeniz Sürdürülebilir Kalkınma Kurulu'nun (MCSD) üyesidir ve "Bilgi, Bilinç, Çevre Eğitimi ve Katılım" başlıklı Konu Grubu'nun Yöneticiliğini yapmış, diğer birçok konu grubuna da üye olarak katılmıştır. Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Uluslararası Anlaşması (CCD) tarafından tanınmıştır.

MIO-ECSDE, Küresel Su Ortaklığı – Akdeniz'in (GWP-Med)(eski MED TAC – Akdeniz Teknik Danışama Kurulu) Ev Sahibi Kuruluşu'dur. GWP-Med Ortaklık Konseyi'nin üyeleri: Blue Plan (MAP/UNEP), CEDARE, CIHEAM, IME, MedWet, MIO-ECSDE ve MWN. GWP-Med, IWRM'yi Akdeniz'e tanıtmayı amaçlamaktadır.

MIO-ECSDE kuruluşundan bu yana, birbirinden bağımsız çeşitli işbirliği planlarının oluşturulması ve geliştirilmesine katkıda bulunmuştur: Bunlardan biri de Avrupa-Akdeniz Ortaklığı'na odaklanmıştır. "Comité de Suivi" olarak bilinmekte ve Avrupa ve Akdeniz düzeyinde yedi etkin STK ağını içermektedir. (EEB, ENDA, FoE, MedForum, MIO-ECSDE, RAED, WWF).

● Bilinci, Katılımı ve Görüş Birliğini Arttırmak

MIO-ECSDE su yönetimi (Akdeniz Su Yılı) ve atıklar gibi önemli konularda (Akdeniz Eylem Günü) ve Akdeniz Çevre Fonu'nun (her uçak biletinden alınacak \$/Euro fonu) kurulması için üye örgütleriyle birlikte bilinçlendirme kampanyaları hazırlamakta ve yürütmektedir. MIO-ECSDE'nin 1991 yılından bu yana STK'lar arasında yürüttüğü katılımcı çalışmalar, Akdeniz'de görüş birliği, karşılıklı güven ve dayanışma sağlanmasına ve Kuzey-Güney, Güney-Güney, Doğu-Batı işbirliğinin artmasına büyük katkılarda bulunmuştur.

Akdeniz halklarının hem toplumsal hem de ekonomik refahına yönelik hedeflere ulaşmak için bilinç ve katılımın önemini bilen MIO-ECSDE, toplumsal ortaklar arasında görüş birliğine, daha sonra da harekete geçmeye yol açacak katılımcı tekniklerin araştırılması, geliştirilmesi ve iyileştirilmesine büyük zaman ayırmıştır.

● Araştırma

MIO-ECSDE, seçilmiş araştırma alanlarında pilot uygulaması gerçekleştirilen ve bölgesel sürdürülebilir kalkınma için yöntembilimsel (methodolojik) bir çerçeve oluşturan "Kentler ve Bölgeler İçin Sürdürülebilir

Kalkınma – SUDECIR” adlı Avrupa araştırma projesinin Akdeniz ortağıdır (diğer ortaklar: IEEP-Brüksel, Taurus-Trier, Stenum-Graz). MIO-ECSDE'nin odak noktası turizmde sürdürülebilirlik planları geliştirmek olmuş ve özellikle Akdeniz adaları üzerinde durulmuştur.

MIO-ECSDE, SUDECIR yöntemini Rodos adasında uygulamıştır. Bu çalışma ayrıca, UNEP/MAP'a bağlı PAP-RAC'ın yardımıyla yapılan CAMP/Malta çerçevesinde de kullanılmıştır. Bu çalışma artık çeşitli işbirliği planları kapsamında MIO-ECSDE üyelerine de iletilmekte ve yaygınlaştırılmaktadır.

● Çevre Eğitimi

MIO-ECSDE, 1995 yılında UNESCO'nun ve Atina Üniversitesi'nin de işbirliğiyle, Sürdürülebilir Kalkınma İçin Çevre Eğitimi Yeniden Düzenleme Bölgelerarası Atölye Çalışmasını hazırlamıştır (Atina, 26-30 Haziran 1995). Bu atölye çalışmasının sonuçları, Tiflis'teki konferanstan 20 yıl sonra düzenlenen “Çevre ve Toplum: Sürdürülebilirlik İçin Eğitim ve Bilinçlendirme” Uluslararası Konferansı'nın (Selanik, 8-12 Aralık 1997) temelini oluşturmuştur. 84 ülkeden 1400 kişinin katıldığı bu büyük Konferans'ın organizasyonunda UNESCO ve Yunan Hükümeti de yer almış, ofis desteği de MIO-ECSDE ve Atina Üniversitesi tarafından sağlanmıştır. Konferans'ın en belirgin sonuçları, Selanik Deklarasyonu'nun ve sonradan Konferans Tutanağında (900 sayfa) yer alan görüşlerin hazırlanması ve oybirliğiyle kabul edilmesidir. Bu önemli belgeler, takip sürecini kolaylaştıran ilke ve önerileri de içermektedir. MIO-ECSDE bu konferansın devamı olarak, 18-19 Aralık 1998'de Atina'da Akdeniz'de Çevre ve Sürdürülebilirlik İçin Eğitim ve Bilincin Artırılmasına Yönelik Akdeniz Atölye Çalışması'nı düzenlemiş, bu çalışmada Akdeniz genelinde STK'larla işbirliği içinde çalışacak olan bir Çevre Eğitimcileri ağı kurulmasına karar verilmiştir. Bu girişimin en belirgin sonuçlarından biri, MIO-ECSDE'nin altı Akdeniz ülkesindeki üye STK'larından altısı tarafından ortak yürütülen su ve atık eğitimi projesidir.





Medies **Akdeniz' de Çevre ve Sürdürülebilirlik (özellikle su ve atıklar) için Eğitim Girişimi**

● **Medies Nedir?**

Çevre Eğitimi ve Sürdürülebilirlik için Eğitim Girişimi, Çevre Eğitimi ve Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitim girişimleri 2002 de Johannesburg'da toplanan Dünya Zirvesinde başlatıldı.

● **Kimler liderlik ediyor?**

Yunanistan Çevre, Planlama ve Kamu İşleri Bakanlığı, UNESCO- UNEP/MAP ve MIO-ECSDE Medies'in çekirdeğini teşkil eder. İtalyan Çevre ve Arazi Bakanlığı da bu gruba yeni eklenmiştir. Medies'in su konusundaki çalışmaları GWP-Med tarafından desteklenmektedir. 2003-2007 döneminde MIO-ECSDE bu girişimin koordinasyonunu yürütmektedir.

● **Belli Başlı amaçlar nelerdir?**

Medies in amaçları sürdürülebilir kalkınma amaçlarıyla örtüşür:

- Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi
- Atıkların sürdürülebilir yönetimi
- Çevre eğitiminde çalışan eğitimcilerin iletişim ağı kurmasını kolaylaştırma.

Medies, öğretmenlerin ve öğrencilerin Gündem 21 in uygulanması doğrultusundaki katkılarını somutlaştırır. Akdenizi Çevreleyen ülkelerde çevre eğitimine yönelik yenilikçi etkin metodlar geliştirir, iletişimi ve işbirliğini güçlendirir . Akdeniz'in güneyi ve kuzeyinde geliştirilen bu işbirliği metodolojik bir çerçeveye oturtulabilir ve diğer bölgeler için model oluşturabilir.

● **Belli başlı etkinlikler nelerdir?**

Medies, Akdeniz Havzasında öğretmenler ve öğrenciler için uygulanabilir eğitim programları geliştirir. Bu programlar havzanın bütününe ilgilendiren, su ve atıklar gibi konularda hazırlanır. Medies Su için hazırlanan eğitim paketi 'Akdeniz'de Su' 8 dile çevrilmiştir. İngilizce, Fransızca, Yunanca, İtalyanca, Arapça, İspanyolca, Portekizce ve Türkçe. İngilizce, Fransızca, İtalyanca, Yunanca ve Türkçe olarak da yayınlanmıştır. Diğer dillerde de en kısa zamanda yayınlanacaktır. 'Yaşamımızdaki Atıklar'ın ön baskısı Yunanca olarak yapılmıştır.

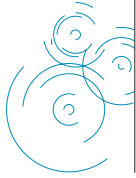
Medies'in interaktif web sayfası www.medies.net tecrübelerin değişimi ve bilgi alışverişi için bir platform oluşturmaktadır. Bu web sitesi referanslar, dökümanlar, ilanlar vs. bilgiler içermektedir. "Akdeniz'de Su Eğitim Paketi" aynı zamanda bu sitede yer almaktadır (İngilizce, Fransızca ve Yunanca), eleştirilere ve katkılara açıktır. Ayrıca Çevre Eğimi ile ilgili dökümanların listesi hazır bulunmakta ve diğer ilgili sitelerle linkler bulunmaktadır.

Medies Çerçevesinde bölgesel ve ulusal seminerler düzenlenmiştir. Bu seminerlerin amacı öğretmenlerin eğitimi ve desteklenmesidir. İlk Bölgesel Çalıştay' Çevre Eğitimi; Akdeniz Perspektifi'Atina'da 14-15 Aralık 2002 de 87 katılımcıyla gerçekleşmiştir. Bu toplantının tebliğleri www.medies.net te bulunmaktadır. Ayrıca Atina'da ve Roma'da iki ulusal seminer düzenlenmiştir.

● **Medies'e kimler katılabilir?**

Kurumlar: Akdeniz Bölgesinde bulunan, amaçları ve etkinlikleri Medies le örtüşen bölgesel, ulusal veya yerel çalışan ilgili Kamu Kurumları, Eğitim Enstitüleri, STKlar, Koordinator olan MIO-ECSDE ye yollayacakları bir başvuru formu ve mektupla Çalışma Grubuna katılabilirler.

Bireyler: www.medies.net sitesine ücretsiz üye olabilirler.



Giriş

Son elli yılda Akdeniz ülkeleri, özellikle kıyı şeritlerinde büyük sorunlarla karşılaştılar. Bu sorunların çoğu, insan etkinliklerinin doğrudan sonuçlarıydı. Su, dünyanın en değerli ve en hassas doğal kaynaklarından biridir ama bu gerçek Akdeniz için daha da fazla doğruluk taşır. Denetimsiz kalkınmayla, yoğun tarımla, kitle turizmiyle, aşırı nüfusla ve aşırı tüketimle bağlantılı su sıkıntısı ve artan talep, günlük yaşamın toplumsal, ekonomik ve doğal yönlerini etkileyen, bir-biriyle bağlantılı bir sorunlar yumağı yaratmaktadır.

Bu sorunları doğru belirleyebilmek için bütüncül bir siyasi yaklaşımı gereklidir; bu yaklaşıma da çoğunlukla Bütüncül Su Kaynakları Yönetimi (IWRM) adı verilir. IWRM aracılığıyla, yeni, temiz ve/ya da uygun teknolojiyi, su kaynaklarının daha iyi dağıtılması ve korunmasını, yasal ve ekonomik teşvikleri ve son olarak da bilgiyi ve yurttaşların, kullanıcıların, pay sahiplerinin etkin katılımını içeren bir etkili araçlar bütünü kullanarak sorunu ele almalıyız. Etkin katılım sağlamak için de güçlü bilinçlendirme kampanyaları, iyi hazırlanmış ve hedeflenmiş Çevre ve Sürdürülebilirlik Eğitimi (ÇSE) programlarıyla toplumu ve bireyleri hazırlamalıyız.

Modern toplumlar ve özellikle de gençler çevre sorunlarına ve insanlar ile çevre arasındaki etkileşime ilgi ve duyarlılık gösterir. Doğru resmi ve gayri resmi eğitimden geçen gençler, toplumdaki yerlerinin ve güçlerinin bilincinde olur ve çevreyi geliştirmek için işbirliği içinde hareket etme eğilimi gösterirler. Gençlerin ifadesiyle, «daha sürdürülebilir bir topluma gereksinim var; başlangıç olarak da önceliklerimizi yeniden tanımlamalı ve sürdürülebilirliğin temel bir öncelik olduğunu anlamalıyız». (Selanik 1997).

Bu eğitim paketini kullanacak kişilerin, suyun daha iyi kullanılması, korunması, özen görmesi ve bütünlüklü bir biçimde yönetilmesi görüşünü yaygınlaştırmak için doğru eğitimin çok önemli bir araç olduğunu mutlaka çok iyi anlamaları gerekir. Fakat bu sorunu çözmek için eğitim tek başına yeterli değildir. Diğer bütün yön ve yöntemlerin iyice anlaşılması sayesinde, ortak hareket etmek ve yaratıcı çözümler bulmak için gerekli olan sinerji elde edilebilir. Elinizdeki eğitim paketinde öğrencilere özellikle kavramları, yöntemleri ve araçları tanıtabilmek için çaba harcanmasının nedeni işte budur.

Bu paket, 7 Akdeniz ülkesindeki (Kıbrıs, Mısır, Yunanistan, İsrail, Fas, Tunus, Türkiye) STK'ların, çevre eğitimcilerinin ve Atina Üniversitesi'nden bir grup yüksek lisans öğrencisinin, MIO-ECSDE'nin koordinatörlüğünde ve Profesör M. Scoullou'sun bilimsel, akademik ve editöryel denetimi altında yaptığı verimli bir işbirliğinin sonucudur.

Eğitim paketinin ilk taslağı Kasım 2000'de Atina'da sunulmuştur. Paket daha sonra, yukarıda belirtilen Akdeniz ülkelerinde uygulanmış ve atölye çalışmaları ve danışma toplantıları sırasında değerlendirilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlar, başlangıçtaki metnin değiştirilmesi ve zenginleştirilmesi açısından çok yararlı olmuştur. Sonuçta, çevre eğitimcilerinin çabalarını destekleyeceğini umduğumuz "Akdeniz'de Su" başlıklı eğitim paketi doğmuştur.

Eğitimde hiçbir zaman "tamamlanmış bir ürün"den söz edemeyiz. Bu eğitim paketi de tamamlanmış bir ürün olarak değil, yorumları, önerileri ve yardımları seve seve kabul edeceğimiz bir temel ürün olarak görülmelidir.

Paketin amacı

“Akdeniz’de Su” başlıklı bu eğitim paketinin amacı, ülke genelinde farklı yaş gruplarındaki öğrencilere zaten sunulan mükemmel proje, malzeme ve kaynak çalışmalarını tekrarlamak değildir. Bu paket, Çevre ve Sürdürülebilirlik Eğitimi’ndeki (ÇSE) yeni çalışmalarını kolaylaştırmak veya da Akdeniz bölgesinde su yönetimi ve korunmasıyla ilgili mevcut çalışma yöntemlerini geliştirip zenginleştirmek üzere, yararlı bir Akdeniz bilgi kaynağı ve uygun öğrenim etkinlikleri sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

Paketin amaçları:

- Suyu, bir plan çerçevesinde temel konu olarak ele alan özenli, etkin bir öğretim sağlamak.
- Su yönetimiyle ilgili birçok önemli sorunu, ulusal müfredatla ve diğer ülkelerdeki müfredatla bağdaştırma olanağı sağlamak.
- Eğitimcilerin kendi çalışma programlarını planlayabilmelerini kolaylaştırmak ve bölgesel ya da yerel anlamda suyla ilgili yeni konu başlıkları oluşturmak.

Bu eğitim paketinin katkıda bulunmaya çalıştığı uzun vadeli ÇSE hedeflerinden biri de, öğrencilerin/yurttaşların sürekli yeni bilgi ve beceriler edinerek, yaşamlarının her alanında “öğrenmeyi öğrenme” becerilerini geliştirmeleridir.

Paketin ana hedefleri: Bilgi ve kavrayış sunmak, analiz ve sentez yapma becerisi kazandırmak, genel anlamda çevrenin, özel anlamda da suyun korunması için yararlı olacak bilgileri öğrenip değerlendirmelerini sağlamak, yaşamlarını sürdürülebilir kalkınmaya ve etkin çevre korumaya göre düzenleyebilecekleri davranışları, becerileri ve yetenekleri kazanmalarını sağlamak.

Bu paketteki eğitim hedefleri, Bloom’un sınıflandırmasına göre düzenlenmiştir. Benjamin Bloom, eğitimin hedeflerini tanımlama konusunda öncü bir isim olarak tanınır. Bloom 1956 yılında, başında olduğu bir grup eğitim psikoloğu ile birlikte eğitimin hedefleri için bir sınıflandırma sistemi (taksonomi) geliştirmiştir. Bulgularını üç alana ayırmıştır:

BİLİŞ ALANI: Biliş alanı, bilgiyi ve zihinsel becerilerin geliştirilmesini içerir. Bu alandaki altı temel kategori, en basitinden en karmaşığına göre şöyle dizilmiştir:

1. **Bilgi:** daha önceden karşılaşılmış bir konuyu anlamak, kullanmak ya da değiştirmek gereksiz hatırlamak ya da tanımak.
2. **Kavrama:** iletilen bilgiyi, başka bir bilgiyle ilişkilendirmeye gerek olmaksızın anlamak.
3. **Uygulama:** belirli bir sorunu çözmek için genel kavramları kullanmak.
4. **Analiz:** bir şeyi parçalarına ayırmak.
5. **Sentez:** farklı düşünceleri birleştirerek yeni bir şey yaratmak.
6. **Değerlendirme:** özel bir durumda kullanılabilecek malzeme ya da yöntemlerin değerini belirlemek.

DUYGU ALANI: Bu alan duygularımızı, örneğin hisler, değerler, takdir, heyecan, motivasyon ve tavırlarımızı kullanarak hareket ettiğimiz durumları içerir. Temel kategoriler sırasıyla şöyledir:

1. **Algı:** çevrede oluşan bir durumu fark etmek ya da katılmak.
2. **Tepki:** deneyim sonucunda yeni bir davranış oluşturmak.

3. **Değerlendirme:** belirli bir katılım ya da eylem göstermek.
4. **Organizasyon:** yeni bir değeri, var olan kişisel değerler listesine eklemek ve kişiye ait genel öncelikler sıralamasında yerini belirlemek.
5. **Değere göre tanımlama (içselleştirme):** yeni değerle tutarlı olarak hareket etmek.

PSİKOMOTOR ALAN: Psikomotor alan fiziksel hareketleri, motor becerilerin koordinasyonu ve kullanımını içerir. Bu becerilerin gelişmesi için pratik yapılması gerekir ve bu gelişim yayılma, kesinlik, mesafe süreçleriyle ya da uygulamadaki tekniklerle ölçülür. Yedi temel kategori şöyle sıralanır:

1. **Refleks hareketleri:** bazı dürtülere tepki olarak istem dışı yapılan hareketler.
2. **Temel hareketler:** refleks hareketlerin birleşiminden oluşan ve doğuştan gelen hareket kalıpları.
3. **Algılamaya dayalı beceriler:** duyarlar yoluyla alınan dürtülerin uygun hareketlere çevrilmesi.
4. **Fiziksel beceriler:** daha gelişmiş beceriler isteyen hareketlerin oluşturulması için şart olan temel hareket ve beceriler.
5. **Beceri hareketleri:** belli bir yeterlik gerektiren daha karmaşık hareketler.
6. **Tutarlı hareketler:** vücut hareketleriyle iletişim kurma becerisi.

Paketi nasıl kullanacaksınız?

Bu eğitim paketi özellikle 6-9 sınıf öğrencilerine göre hazırlanmıştır (12-15 yaş). Fakat sınıfın beceri ve gereksinimlerine, eğitimcinin deneyim ve yeteneğine, her okuldaki ulusal ve özel müfredata göre, ilkokul (9-12 yaş) ve lise (15-18 yaş) öğrencilerine de uyarlanabilir.

Paket, Disiplinlerarası Model (tek konu) ya da Çok-disiplini Model (karışık) uygulanarak ulusal müfredatta kullanılabilir ve bu müfredatla bütünleştirilebilir. Kitabın ayrı bir Çevre dersinde kullanılması Disiplinlerarası bir yaklaşım olacaktır. Paketin mevcut diğer disiplinlere dahil edilmesi ise Çok-disiplinli yaklaşım olarak tanımlanır. Bu eğitim paketi her iki yolla da kullanılabilir.

Her bölümde, paketi Fen bilgisi, Matematik, Sosyoloji, Tarih, Edebiyat, Sanat gibi çeşitli müfredat konularında bilgi ve kavrayışı geliştirecek bir bağlam olarak kullanma imkanı vardır.

Bu eğitim paketi, esnek bir kaynak olarak tasarlanmıştır. Eğitimciler bu paketi, sınıfın öğrenmekte olduğu konu ve kavramlara uyacak ya da belirli bir coğrafi alandaki öğrenciler açısından önemli olan konulara değinecek şekilde ayarlayabilirler. Eğitimcilerin, derslere yeni yapılar eklemek ve ilgi düzeyini artırmak üzere, yerel toplumun gelenekleri, jeomorfolojisi, biyolojik çeşitliliği, ekonomisi ve diğer özellikleriyle ilgili bilgi ve deneyimlerini kullanmalarını öneririz.

Kitaptaki etkinliklerin çoğu, öğrencilerin çevreyle ilgili bir konuda görüş tartışması yapmalarını sağlayacak sorular ve ifadeler içeriyor. Fakat bu soruların hemen hemen hiçbirinin tek bir "doğru" yanıtı yok. Soruların asıl amacı, öğrencinin sağlam görüşler geliştirme ve çevre konusunda dengeli kararlara varabilme becerisini artırmaktır. Sorular, öğrencilerin yanıt verirken çeşitli seçenekleri, stratejileri ve nedenleri belirlemelerini

sağlayacak şekilde hazırlanmıştır. Öğrenciler her zaman kendi yaklaşımlarını sınıf arkadaşlarının yaklaşımlarıyla karşılaştırmaya, yanıtların neden birbirinden farklı olabileceğini araştırmaya ve bir sorunla ilgili olarak hangi yanıtın “en iyi” çözüm olduğuna (en iyi çözüm varsa) karar vermeye yönlendirilmelidir. Bu yaklaşım öğrencilerin, teşvik edici ve rekabetten uzak bir ortamda eleştirel düşünme becerileri kazanmasına yardımcı olacaktır.

Her etkinlik için belirtilen süre tahminidir ve yalnızca rehber olması için verilmiştir. Gerekliliği zamanı öğrencilerin sınıfı, beceri düzeyi ve sınıftaki olanaklar belirleyecektir.

Paketin içeriği

BİRİNCİ BÖLÜM - KURAM: Paketin ilk bölümü, özellikle Akdeniz bölgesinde suyla ilgili konularda temel bilgiler içermektedir. Etkinlikler de bu temel üzerine kurulmuştur. Bu bölüm eğitiminin dersini de birçok yönden tamamlayıcı olabilir. Ayrıca bu bilgileri öğrenciler de kullanabilirler. Kuram bölümünde yer alan alt bölümler şunlardır:

Yeryüzündeki su: Bu alt bölüm, gezegenimizdeki yaşamın evriminde suyun oynadığı rolü ve bütün canlı organizmaların neden suya bağımlı olduğunu açıklamaktadır. Ayrıca su döngüsü ve insanların bu döngüye müdahaleleri de anlatılmaktadır. Son olarak da, Akdeniz halklarının geleneklerinde ve dinlerinde suyun öneminden söz edilmektedir.

Akdeniz: Bu alt bölüm Akdeniz bölgesinin coğrafyasını, jeomorfolojisini, iklimini ve diğer özelliklerini anlatmaktadır. Çok önemli olan deniz kirliliğine de kısaca değinilmiştir.

Kullanım ve israf: Bu alt bölümde en önemli su kullanıcıları incelenmektedir: tarım, sanayi ve evsel kullanım. Tarım sektöründe kullanılan çeşitli teknikler incelenmekte ve halen yürütülen sürdürülemez tarım uygulamalarına dikkat çekilmektedir. Ayrıca Akdeniz bölgesinde yaygın görülen büyük sanayi türleri ve doğurdukları sorunlar ele alınmaktadır. İçme suyu, atık su artımı ve su dağıtım sistemleri anlatılmaktadır. Sudan kaynaklanan hastalıklar da bu alt bölümde yer almaktadır. Son olarak da su yönetiminde kullanılacak yöntemlere/araçlara da kısaca değinilmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM - ETKİNLİKLER: Eğitim paketinin ikinci bölümü, suyla ilgili temel kavramları anlamaya ve geliştirmeye yönelik 45 etkinliği içermektedir. Bu etkinlikler, öğrencilerin bir öğretmen gözetiminde kendi başlarına yapabilecekleri şekilde hazırlanmıştır. Her bölümdeki etkinlikler tek başlarına ya da her sınıf düzeyinin gereksinimlerine göre çeşitli kombinasyonlarla kullanılabilir. Bu etkinlikler şu alt bölümlere ayrılmaktadır:

- 1. Su her yerde:** Öğrenciler, her gün kullanılan unsurlardan (bitkiler, hayvanlar, gıda ürünleri) soyut kültürel unsurlara (efsaneler, adetler, gelenekler) dek yaşamın her alanında suyun oynadığı önemli rolü anlar.
- 2. Suyun benzersiz özellikleri:** Öğrenciler bu temel maddenin benzersiz fiziksel ve kimyasal özelliklerini inceler.
- 3. Bir su damlasının öyküsü, Su döngüsü:** Su döngüsünden söz eder ve bu döngünün Akdeniz bölgesindeki özel yönlerine odaklanır.
- 4. İçme suyumuz:** Temiz su kaynaklarını, suyun arıtılmasını ve dağıtımını içerir. Kanalizasyon ıslahı da incelenmektedir.
- 5. Su ve sağlık:** Öğrenciler temiz suyun insan sağlığı için önemini öğrenir.

- 6. Evimizdeki su:** Öğrenciler günlük yaşamımızda suyu nasıl kullandığımızı ve israf ettiğimizi inceler.
- 7. Su, toprak ve tarım:** Öğrenciler suyun bitkiler açısından en önemli gelişme etkeni olduğunu öğrenir ve insanların karada ve ekosistemlerdeki sürdürülemez uygulamalarını (özellikle yanlış tarım uygulamalarını) inceler.
- 8. Su, enerji ve sanayi:** Öğrenciler suyun hidroelektrik açısından önemli bir enerji kaynağı olduğunu öğrenir ve bu enerjinin sanayideki kullanımını inceler.
- 9. Sulak alanlar:** Öğrenciler, sulak alanlardaki “yaşam güçleri”ni görerek, bunların biyolojik çeşitlilik açısından önemlerini öğrenir. Ayrıca insan müdahalesinden kaynaklanan sorunları da belirleyebilirler.

Ekler: Suyla ilgili genel konuları içerir ya da projeler için rehber görevi yapar.

Aşağıdaki resimde, örnek bir etkinlik düzeni yer almaktadır:

Başlık

Küçük bir su döngüsü yaratalım

Temel Gerçekler ve İlgili Bilgiler

Doğal döngülerin dengeyi o kadar hassas ki, dörtyüz yıldaki araullarda herhangi bir değişiklik his edilmez. Bununla birlikte, bu dengeyi doğal koşullarımız ve diğer insanların etkileriyle değiştirebiliriz.

Etkinlik

Amaç

- Su döngüsünü kavramak. (2)
- Dengeyi sağlamak. (2)
- Küçük ölçekli çözümler geliştirilmesini teşvik etmek. (2)
- Döngünün herhangi bir yerinde değişiklikler ile ilgili öğrencilerin sorunlarını tartışmak. (2)
- Küçük ölçekli çözümler geliştirmek. (2)

Malzemeler

Yöntem

1. Küçük kabın altına kaseyi uygun yerleştirin.
2. Küçük kaseyi içine su döken ama küçük kabın hiç su gelmemesi için kalın edin.
3. Küçük kaseyi parafal kaplamaya koyun. Kaseyi üstünün ortasına kalın bir çubuktan emniyet olun.
4. Tab su parafal kaplamaya koyun, küçük kabın ortasına gelmesi için parafal parçalarını.
5. Kaseyi deniz suyu ile doldurun.
6. Küçük kaseyi içine su döken ama küçük kabın hiç su gelmemesi için kalın edin.

Ek

Hedefler

Etkinliğin hedefleri (Bloom'un sınıflandırması)

Tahmini Süre

Araştırılan konuyla ilgili diğer konular

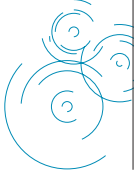
Anahtar terimler

Deneyin ardından bir tartışma ortamı yaratılmasını ya da etkinliği sınıf dışına taşımayı sağlayacak gerçekler ya da sorular



İçindekiler

Yeryüzündeki Su	23
Yaşamın kaynağı	23
Tüm yaşam suya bağlıdır	23
Suyun yeryüzündeki dağılımı	23
Su döngüsü	25
İklim değişikliği	26
Geleneklerimizde su	26
Akdeniz	28
Coğrafi konum	28
Jeolojik özellikler ve morfoloji	29
İklim ve su dolaşımı	29
Biyolojik ve kimyasal özellikler	30
Kirlilik	31
Kullanım ve israf	32
Su tüketimi	32
Suyun tarımsal kullanımı	32
Depolama, barajlar ve pompalar	33
Toprak sulama uygulamaları	34
Tarımın hizmetindeki kimya	34
Çölleşme	35
Su ve sanayi	35
Teknolojik alternatifler ve yenilikler	36
Suyun evlerde kullanımı	37
Suyun taşınması	37
Suyun depolanması	38
Suyun artırılması	38
Su dağıtımında sızıntı	38
Atık suyun artırılması	39
Banyo, sabun ve deterjanlar	40
İnsanlarda ve ekosistemlerde su ve sağlık sorunları	42
Suyla ilgili sorunlarda kullanılan araç ve yöntemler	42
Bütüncül Su Kaynakları Yönetimi (IWRM)	42
Su Çerçeve Yönergeleri (WFD)	43
Ekler	
1. Barajlardan kaynaklanan çevre değişiklikleri	45
2. Su ve ekosistemler	47



Yeryüzündeki Su

Gezegenimizin her yerinde, okyanuslarda, göller ve nehirlerde, kuyularda, toprakta, atmosferde su vardır. Yerkürenin % 71'i suyla kaplıdır. Uzaydan dünyaya bakan ilk astronotlar Yerküre'ye, suyla kaplı geniş yüzeyi nedeniyle "Mavi İnci" adını takmışlardır.

Yaşamın kaynağı

Yaşamın sudan doğduğu söylenir.

Bilim adamları Yerküre'nin yaklaşık 4.5 milyar yaşında olduğunu söylüyor. Başlangıçta dünya sürekli değişen bir eriyik halindeydi; bu sıcak küre zamanla soğudu. Atmosfer ya da çevreyici bir gaz tabakası yoktu. Yanardağ patlamaları ve dünyaya çarpan asteroidler su buharı, amonyak ve metan gazları saldı daha sonra azot (nitrojen), hidrojen ve oksijene dönüşen bu gazlar hızla tüketilerek çeşitli elementlerin oksitlerini, yani karbon dioksiti ve diğer maddeleri yarattı. Maden oksitlerin ve karbonatların karışımları mineralleri oluştururken, gazlar ve su da yerçekimi sayesinde tutuldu ve ilkel atmosfer ve hidrosferi oluşturdu. Atmosfer olmasaydı canlılar güneşin zararlı ışınları nedeniyle yanacaklardı. Su ve suyun içinde çözülen bütün maddeler, soğuyan yerküre yüzeyinde "sıkışıp kaldı" ve böylece ilk okyanusları ortaya çıkardı.

Bir teoriye göre ilk biyomoleküller, ilkel okyanusların derinliklerinde doğdu. Bilim adamları, ilk yaşam biçimlerinin su yüzeyinden yaklaşık 10 metre derinde geliştiğini, böylece güneşten korunduklarını öne sürmüşlerdir. Karbon içeren okyanus molekülleri birleşti ve böylece çoğalma kapasitesi oluştu. Üreme, yaşamın ilk işaretiydi. İlk tek hücreli canlılar olan prokaryotlar, suda çözülen besinleri hücre zarlarından içeri alarak beslendiler ve sonra kendi ürettiklerini de tekrar suya bıraktılar. Bu besinler basit azot, fosfor ve silikon tuzlarıydı. Yaklaşık 2.8 milyar yıl önce hücreler büyüyebilmek için güneş ışığına gereksinim duymaya başladılar. Fotosentez adı verilen işlemde, hücreler güneş ışığı sayesinde suyu ve karbon dioksidi basit şekerlere çevirir ve böylece enerji depolarlar. Okyanuslardaki hücreler zamanla atmosfere oksijen sağlamaya başladılar. Atmosferdeki gazlar çoğaldıkça, hücreler güneşin zararlı ışınlarından korundular ve sonunda karada yaşayabilecek hale geldiler. Bazı hücreler aerobik hale geldiler ve ardından bazılarında çekirdek oluştu. Protozoa adı verilen ilk hayvanlar 2 milyar 500 milyon - 500 milyon yıl önceki jeolojik dönemde ortaya çıktı. Tek hücrelilerdi; bazılarının kuyruğu, bazılarının ise ipliksi tüyleri vardı ve suda hareket edebiliyorlardı. Metazonlar adı verilen çok-hücreli organizmalar evrimin bir sonraki aşamasıydı. Bu türün ilk örneği olan omurgasızlar (iskeleti ya da omurga yapısı olmayan canlılar) gelişebilmek için suya muhtaçtı. Bu yaşam biçimlerine ulaşmak üç milyar yıl sürmüştü ve insanoğlu ortaya çıkana dek 500 milyon yıl daha geçecekti.

Tüm yaşam suya bağlıdır

Su, doğada her üç halde de var olan tek maddedir: katı, sıvı ve gaz.

Su, katı haldeyken sıvı haline oranla daha az yoğun olan tek maddedir. Göller yukarıdan aşağı doğru donar ve en üstteki buz tabakası alttaki suyu soğuk havadan ısıtır.

Su, molekülünün biçimi nedeniyle, güçlü bir mıknatıs kutbu özelliği gösterir. Bunun sonucunda molekülleri arasında güçlü bir çekim oluşur. Sıvı haldeki suyun molekülleri arasındaki bu güçlü çekimi (hidrojen bağları sayesinde) bitkiler, topraktaki çözülmüş besinleri kökten yapraklara taşımakta kullanır. Öte yandan, su molekülleri ve diğer maddelerin molekülleri arasında da çekim vardır. Hücre makromoleküllerinin birçok fiziksel ve biyolojik özelliği, su molekülleriyle olan etkileşimlerinden kaynaklanır.

Su, "evrensel çözücü" olarak adlandırılır. Çok sayıda doğal ya da yapay maddeyi çözebilir. Böylece atmosferi ve bitkilerin, kayaların, binaların vb. yüzeylerini temizler.

Suyun az da olsa iyonlaştırmaya yatkın oluşu, biyomoleküllerin yapısı ve işlevi açısından çok önemlidir.

Suyun yüksek ısı özelliğinden dolayı okyanuslar, yerkürenin görece istikrarlı sıcaklığını korumasına katkıda bulunan termostatlar gibidirler. Bu özellik hücrelerin ve organizmaların da yararlıdır çünkü su böylece, kendi ısılarını görece sabit tutmalarını sağlayan bir "ısı kalkanı" olarak görev yapar

Suyun özellikleri, evrim rotasında çok etkili olmuştur. İlk canlı organizmalar büyük olasılıkla ilkel okyanuslarda ortaya çıktı; evrim de içinde geliştiği ortamın özellikleriyle biçimlendi. Evrenin başka yerlerinde de yaşam biçimleri varsa, buldukları yerde çözücü ve "şekillendirici" olarak kullanılabilir kadar çok miktarda su olmadığı takdirde, dünyadaki canlılara benzemeleri olanaksızdır.

Su, tüm canlıları oluşturan hücrelerin temel bileşenlerinden biridir. "Yeşil" yaşam mucizesi olarak adlandırabileceğimiz flora, suyun varlığıyla bağlantılıdır; bir ağacın ağırlığının yaklaşık % 60'ı sudur. "Hareket eden" yaşam mucizesi olarak adlandırabileceğimiz fauna da suya bağımlıdır; hayvanların vücudundaki su miktarı % 65 ile % 80 arasında değişir.

Su, insan vücudunun üçte ikisini oluşturur. Vücudumuzdaki her sistem besinleri sindirmek, kanımızdaki tüm elementleri çözüp başka yerlere iletmek, vücut atıklarını boşaltmak ve vücut ısısını dengede tutmak için suyu kullanır. Beynimizin yaklaşık % 75'i, kemiklerimizin % 22'si ve kanımızın % 83'ü sudur. İnsanlar yemek yemeden birkaç hafta, su içmeden ise ancak birkaç gün yaşayabilir.

Suyun yeryüzündeki dağılımı

Okyanuslar ve denizler dünya genelindeki suyun % 95'ini içerir. Geri kalan % 5 tatlı sudur ve bunun % 4'ü de kutuplarda bulunur. Dolayısıyla göl ve nehirlerdeki bütün sular, atmosferdeki, topraktaki, bitki örtüsündeki bütün nem ve yeraltı suları, toplam suyun yalnızca % 1'ini oluşturur. Bu % 1'lik tatlı suyun dağılımının şöyle olduğu tahmin edilmektedir:

Biyolojik	%0,05	Toprak	%0,2
Nehirler	%0,1	Göller	%1,0
Atmosfer	%0,1	Yeraltı suları	%98,55

İnsanoğlunun rahatça ulaşabileceği su miktarının, yerküredeki toplam suyun % 0.03'ü olduğu tahmin edilmektedir; bu suyun büyük bölümü yüzey suları, bir kısmı da insanların çıkarabileceği yeraltı sularıdır. Yeraltı suyu genellikle, toprağın altında ya da geçirgen olmayan kil ve kaya tabakalarının arasında sıkışmış gözenekli kum ve çakıl tabakalarında bulunur.

Bazen yeraltı suları, kendilerini sürekli olarak yenileyen yüzey suları ile dinamik bir denge halindedir. Bunun dışındaki durumlarda yeraltı suları "fosil sular" olarak değerlendirilir. Diğer bir deyişle binlerce yıl önce birikmiş, yenilenemez kaynaklar olan su depolarıdır. Bu tür su alanları akiferleri oluşturur.

Yeraltı suyunun çok önemli dört özelliği vardır. Öncelikle, yeraltı suyu genellikle yüzey suyunun yetersiz ya da çok az olduğu yerlerde bulunur. İkinci olarak, fosil su değerli ama yenilenemez bir kaynaktır. Üçüncü özellik yeraltı suyunun, yüzey suyuna oranla daha zor kirlenmesidir. Ama dördüncü özellik, *bir aküferin yapay organik bileşikler, besinler ya da zehirli madenler ile aşırı kirlenmesi durumunda, nesiller boyu temizlenememesidir* «Su sıkıntısı» genellikle, belirli bir bölgedeki kaynaklara oranla çok daha fazla suyun tüketilmesinden kaynaklanır. Kentlerin temiz su gereksinimi, yerel su kaynağının uzun vadeli kapasitesini aşabilir ve dolayısıyla boru hatları ve kanallarla uzak mesafelerden su taşınır. 1990'lı yılların başında, Avrupa'daki kuraklık en fazla su kaynakları üzerindeki baskının yoğun olduğu yerleri, özellikle de tarım amaçlı sulama için talebin büyük olduğu alanları etkilemiştir.

Su kaynaklarının gelişmesi ve yönetimi açısından su üzerindeki baskıları incelemek büyük önem taşır. Su kullanımının boyutları ve yapısıyla ilgili kararlar alınırken bu inceleme mutlaka yapılmalıdır.

Su döngüsü

Yerküredeki toplam su miktarının sabit olduğu düşünülse bile, su sürekli olarak kapalı bir sistem içinde hareket eder. Su döngüsü olarak da bilinen hidrolojik döngü, yerküredeki doğal su geri dönüşüm sistemidir. Güneş ısı nedeniyle su buharlaşır. Su buharı atmosfere doğru yükselirken su soğur. Bu ısı değişimi su buharının yoğunlaşmasını sağlar. Yoğunlaşan su buharı yağmur, kar ya da diğer yağış türleri halinde tekrar yerküreye iner. Yağış ya denize düşer ya da toprak yüzeyinde ilerleyerek gölleri, nehirleri ve barajları doldurur. Ayrıca bir kısmı da toprağa sızar, yeraltındaki boşluklardan aşağı doğru ilerleyip yeraltı akiferlerini doldurur. Dereleri oluşturan sular (yüzey ve yeraltı dereleri) okyanusa doğru akar. İnsanların gereksinimi için kullanılacak sular, kullanım amacına göre (örneğin içme suyu, sulama suyu ya da diğer ev ve sanayi kullanımları) başka işlemlerden geçirilebilir.

Buharlaştırmanın bir başka türü de terlemedir. Su bitkilerin köklerinden yapraklarına doğru ilerleyerek besinleri bitkinin dokularına taşır. Terleme sırasında da su üretilir. Böylece bitkilerin aldığı suyun büyük bölümü yapraklarda buharlaşır ve bu sürece buharlaştırma-terleme denir.

Su buharlaşınca minerallerin çoğu geride kalır. Dolayısıyla, bulutlarda biriken yağmur suyu tamamen saf sudur. Fakat atmosferdeki kirlenme yağmurun da kirlenmesine yol

açabilir. Kömür gibi fosil yakıtların kullanılması atmosfere sülfür dioksit yayar. Otomobil egzozundaki nitro oksit de havada birikir. Sülfür dioksit ve nitro oksit nemle birleştiğinde ortaya çok tehlikeli iki asit türü çıkar: sülfürik asit ve nitrik asit. Bir zamanlar saf olan yağmur suyu artık, anıtları ve maddeleri yok edebilecek, yaşamı tehdit eden asitler haline gelmiştir. Atık olarak havaya karışan maddeler, asit yağmuru olarak geriye döner.

Fakat su döngüsünü iki yönden daha ele almak gerekir: yer ve zaman. Bazı yerler, diğerlerinden daha fazla yağış alır. Bu da güçlü deniz akıntıları yaratabilir. Akdeniz, net buharlaşmanın görüldüğü bir alandır. Atlas Okyanusu'ndan gelen su, Cebelitarık Boğazi'nden karmaşık bir sistemde geçerek Akdeniz havzasına ulaşır. Akdeniz'de su eşit dağılmamaktadır. Güneyde, yağıştan daha fazla buharlaşma görülür. Yıllık toplam yağışın birkaç günlük şiddetli yağışla inebildiği doğu ve güneyde mevsimler arası fark daha büyüktür. Tunus'un bazı bölgelerinde, yıllık yağışın % 60'ı bir gün içinde yağabilmektedir.

Dolayısıyla, bir havzadaki su döngüsü karmaşıktır. Son yıllarda insanların doğaya müdahalesi, suyun yer ve zaman aracılığıyla elde edilmesi sürecini değiştirerek, genel su döngüsünü etkilemiştir.

Bu müdahalelerden bazıları şöyle sıralanabilir:

- Sulama ve evsel kullanım için baraj yapımı ve yeraltı sularının çekilmesi.
- Tarım yapmak için toprağın kurutulması.
- Kentleşme ya da büyük yapılar (havaalanları, oteller, vb.) için arazilerin işgal edilmesi.
- Sel denetimi için nehirlere kanallar yapılması ve başka amaçlı diğer kurutma işlemleri.

İklim değişikliği

Su ve iklim birbiriyle yakından ilişkilidir. Okyanuslar ve büyük göller gibi geniş su kütleleri, kocaman ısı havzaları olarak görev yaptıkları için yerel iklimi ılımanlaştırırlar. Ayrıca okyanuslar termostat görevi üstlenmenin yanı sıra, yüksek ısı alanlardaki büyük termal enerjiyi de düşük ısı alanlara aktarırlar. Bu tür su kütlelerine yakın olan bölgeler, suya uzak olmaları halinde yaşayacaklarından daha yumuşak kışlar ve daha serin yazlar geçirirler.

Su döngüsü de iklim sisteminde belirleyici rol oynar. Suyun buharlaşması için çok büyük miktarda enerji gerekir ve bu enerji de güneşten gelir. Su buharı yoğunlaşarak yağış haline gelince bu enerji atmosfere yayılır. Yani su, iklim sisteminde bir enerji transfer ve depolama aracıdır.

Tahmini iklim değişikliği konusunda oluşturulan çeşitli modeller, 2100 yılına kadar 1 ila 3.5 derecelik bir ısı artışı ortaya koyuyor. Bu artış, Avrupa'nın güneyindeki yağış azalmasıyla birleştiğinde, Akdeniz çevresindeki yenilenebilir su kaynaklarında önemli azalmalara yol açabilir.

Geleneklerimizde su

Evrim, suyun olduğu yerlerde başlamıştır. Minos, Miken, Klasik ve Helenistik Yunan uygarlıkları, Finike, Etrüsk, Roma, Arap ve Osmanlı uygarlıkları hep nehir boylarında ve Akdeniz kıyılarında gelişmiştir. Mısır uygarlığı Nil nehri kıyısında yeşermiştir. Tarihçi Herodot Mısır'ın "nehrin armağanı" olan, kazanılmış bir ülke olduğunu yazmıştır. Mısır uygarlığının doğuşundan önce, Akdeniz'le yakından ilişkili diğer büyük uygarlıklar da Mezopotamya'da-

ki iki büyük nehir olan Fırat ve Dicle kıyılarında ortaya çıkmıştır. Bölge halkları selleri önlemek, toprakları sulamak ve suyu dağıtmak amacıyla gelişmiş sarnıç, kanal ve baraj sistemleri geliştirmiştir. Asurlular milattan önce 700 yılında en önemli su kanallarından birini kazmıştır.

Eski dünyanın “yedi bilge”sinden biri olan Yunan filozofu Milet’li (Anadolu’da, bugünkü Türkiye’de) Thales’e göre su, doğadaki her şeyin kaynağı olan temel maddedir. Diğer filozoflar da, örneğin Empedokles ve daha sonraki dönemde yaşayan Aristoteles (Aristo) suyu “maddenin dört elementi”nden biri olarak tanımlamıştır. Ayrıca eski Yunanlılar, Romalılar ve Araplar su döngüsünü ortaya çıkarmış ve bilimlerinin önemli bir bölümünü suya dayandırmışlardır.

Evrenin oluşumuyla ilgili bütün mitolojiler ve efsaneler suyu, farklı şekillerde de olsa, yaşamın simgesi olarak görmüştür. Eski Akdeniz’deki çok tanrılı dünyada, çeşitli tanrılar, periler ve ruhlar tarafından korunan sayısız kutsal kaynak ve göl vardır. Bu alanların çoğu bugüne dek varlığını sürdürebilmiştir. Ayrıca nehirlerin, gençlerin büyüüp yetişkin olmalarına yardım ettiğine inanılmış ve birçoğu da tanrı olarak kabul edilmiştir.

Su yalnızca eski dünyada değil, bölgedeki tek tanrılı üç büyük dinde de özel bir yere ve öneme sahiptir. Bu üç dinin hepsinde su saflık ve arınmanın simgesidir. Dinlerin geliş sırasına göre Musevilik, Hıristiyanlık ve İslamiyet’te su saflığın simgesi ve Tanrı’ya ya da Kutsal Ruh’a ulaşmanın aracı olmuştur. Musa’nın On Emri sık sık banyo yapmayı buyurur ve böylece su sevgisi ve temizlik manevi bir değer kazanır. Yahudi ve Müslümanlar, ibadet yerlerine girmeden önce suyla temizlenirler.

Hıristiyanlığa geçişin simgesi, kutsanmış suda vaftiz olmaktır. Kutsal su Tanrı’nın insanlara ya da mekanlara yardımcı olması için de kullanılır (örneğin yeni binaların açılışında).

Su, dinsel amaçların yanı sıra, halk arasındaki inanç ve geleneklerin tamamında da merkezi bir rol oynar. Bugün bile bazı Yunan köylerinde insanlar yolculuğa çıkanların ardından su döker, böylece yolcunun, nehirlerde akan su kadar rahat seyahat etmesini dilemiş olurlar.

Son bin yıl içinde Akdenizliler, özellikle de Cenevizliler ve İberyalılar gemileriyle okyanusları keşfederek yeni dünyayı bulmuşlar ve böylece suyun bir sınır değil, bir köprü olduğunu kanıtlamışlardır.





Akdeniz

Coğrafi konum

Eski dünyanın kesişme noktası olan Akdeniz Avrupa, Asya ve Afrika arasında yer alır ve ortalama 1.5 kilometre derinliğiyle, yaklaşık 2.5 km² 'lik bir alanı kaplar (Marmara Denizi ve Karadeniz hariç). Akdeniz'in yüzey alanı, dünyadaki deniz ve okyanusların toplam alanının yalnızca % 0.7'sini oluşturur. Doğu-batı yönünde genişliği yaklaşık 3.800 km, kuzey-güney yönünde azami uzunluğu ise, Fransa-Cezayir arasında hemen hemen 900 km'dir. Yine de Akdeniz'in yarısından fazlasında iki karşı kıyı arasındaki mesafe 100 km'den azdır ve en fazla 370 km'ye ulaşır. Bu özellik, insanlık tarihinin başlangıcından bu yana denizcilik açısından çok önemli olmuştur.

“Küresel köy” çağında Akdeniz nerede başlar, nerede biter? Bu basit bir soru gibi görünebilir ama yanıtlar, kullanılacak ölçüte göre değişebilir: zeytin ağacı ekimine dayalı, iklim bilimsel, su bilimsel ve sosyo-kültürel ölçütler her zaman kullanılmıştır. Ama kirlilik düşünüldüğünde Akdeniz'in sınırları ne yazık ki önemli ölçüde genişler.

Akdeniz'in kirlilikten korunması Anlaşması'na göre (Barselona anlaşması, madde 1) Akdeniz'in coğrafi alanı şöyledir «...Akdeniz Bölgesi deniz alanı, Akdeniz'in tamamını ve körfezlerini de kapsayacak biçimde, batıda, Cebelitank Boğazı'nın girişindeki Spatell Burnu fenerinden geçen boylama, doğuda ise Çanakkale Boğazı'nın güney sınırındaki Mehmetçik ve Kumkale fenerlerine kadar uzanır». Hidrolojik (su bilimsel) açıdan bakıldığında Akdeniz'in bütün boşaltım havzasını (yağmur sularının havzaya akışını belirleyen dağ sırası) da içeren çok geniş bir alana yayıldığı açıktır.

Akdeniz'in adı (Mediterranean) Latince medius ve terra sözcüklerinden türemiştir; “Mediterranean” sözcüğü, “karaların ortasında” ya da “karayla çevrili” anlamına gelir. Atlasaya da dünya yörüngesindeki uyduların her gün gönderdiği görüntülere bakınca da aynı şeyi görürüz. Akdeniz birbiriyle etkileşim halindeki birçok bölüm ve denizden oluşur; Batı ve Doğu'daki iki büyük havzası Sicilya'nın güneybatı kıyısı ile Tunus'un kuzeydoğu kıyısı arasındaki boğazla birbirine bağlanır. Akdeniz'in çevresinde 22 ülke vardır ve toplam kıyı nüfusunun 140 milyon kişi olduğu tahmin edilmektedir.



Orta Çağ'da Akdeniz çevresinde kurulmuş çeşitli imparatorluk ve krallıkların tarihi haritası. Harita, ünlü Fransız coğrafyacı Charles-François Delamarche'in oğlu Felix Delamarche tarafından yapılmış ve 1829 yılında *Atlas de la Géographie ancienne du moyen âge et moderne*'de yayınlanmıştır.

Jeolojik özellikler ve morfoloji

Akdeniz, bundan on ilâ birkaç yüz milyon yıl önce var olan ve birkaç kat daha fazla alanı kaplayan “Tethys” adlı bir okyanusun kalıntısıdır. Tektonik tabakalar kuramına göre yaklaşık 50-70 milyon yıl önce, bir yandan Atlas Okyanusu genişlerken bir yandan da Avrasya ve Afrika kıta tabakalarının birleşmesiyle Tethys Okyanusu yok oldu. Akdeniz bölgesinin tamamında mikro-tabakalar görülür: bu mikro-tabakalar birbirlerini ittikleri için, ortaya son derece karmaşık bir jeodinamik model çıkmaktadır.

Bu tektonik sürecin bir kısmı, özellikle de doğu Akdeniz dış tabakasının Ege mikro-tabakasının altına doğru ilerlediği doğu kesiminde hâlâ etkindir. Dolayısıyla havzanın doğu bölümü, tektonik tabakalar açısından daha hareketlidir ve morfolojik (biçimbilimsel) yapısı batı bölümüne oranla daha karmaşıktır. Bu nedenle Akdeniz’in doğusu yoğun sismik ve volkanik faaliyetlerle karşı karşıyadır ve insan yaşamı ve toplumlar her zaman bu hareketliliğin tehdidi altındadır.

Akdeniz çevresindeki bölgelerin büyük bölümü dağlık ve girintili çıkıntılıdır ancak güneydoğu kıyıları ve Mısır-Libya kıyılarında az sayıda geniş düzlük, tarım amaçlı kullanılabilecek topraklar, deniz ve kayalar arasına sıkıştırılmış limanlar ve az sayıda geniş alüvyal alanlar bulunmaktadır.

Kuzeydeki kıyı şeridi kayalıktır; sarp kayalıkların yüksekliği İspanya’da 150 metreyi, Hırvatistan’da ise 1000 metreyi geçer (“mega kayalıklar”). Bölgedeki büyük nehirlerin yarattığı birkaç büyük düzlük olmasına karşın, Akdeniz genelde dağlık kıyılarla çevrilidir.

Akdeniz’e yalnızca birkaç tane büyük nehir boşalır ama bunlar büyük miktarda tortu taşır. Bu nehirlerin en uzununu, doğu Afrika içlerine kadar uzanan Nil’dir. Assuan barajı yapılmadan önce Nil’in taşıdığı tortular kuzeydoğu Mısır sahilinde bir delta ovası ve nehir ağzında da dev bir denizaltı alüvyal konisi (Yakın Doğu Denizi) oluşturuyordu. Bu koni ve Rhone nehriindeki denizaltı konisi, Akdeniz havzasının en çarpıcı morfolojik özelliklerindedir. Fransa’daki Rhone’un ve İtalya’daki Po’nun kaynağı Alp dağları, İspanya’daki Ebro’nun kaynağı ise Pireneler’dir. Akdeniz’e yaklaşık 500 tane küçük nehir dökülür ve bunların bazıları geniş havzaları birçok tarım ve sanayi artıklarıyla doldurur. Nehirlerin taşıdığı kirlilik, sahildeki fabrikalardan doğrudan boşaltılan atıklardan daha fazladır.

İklim ve su dolaşımı

Akdeniz, bir iklim türüne adını vermiş olan tek denizdir. Akdeniz ikliminin özellikleri rüzgarlı, ılıman, yağışlı kışlar, daha durgun, sıcak, kurak yazlar ve ayrı bir mevsim olarak değerlendirilemeyecek kadar kısa süren geçiş dönemleridir. Ama Akdeniz’in kendisi bir iklim geçiş alanıdır çünkü kuzeyinde ılıman ve nemli iklim, güneyinde ise aşırı kurak iklim görülür. Denizi çevreleyen dağlar, bölgesel ve yerel rüzgarları yaratan dikey-hareketli hava kütlelerinin hareketi açısından çok önemlidir.

Çoğu insan Akdeniz iklimini “mükemmel iklim” olarak tanımlar. Fakat yağmurun yağış sistemi elverişsizdir. Yağmur genellikle en az gereksinim duyulduğunda yağar. Bölge sık sık yetersiz yağış sıkıntısı yaşar. Bölgedeki ülkeler su kaynaklarını giderek daha da fazla tükettikleri için, yağışın az olması su krizlerine yol açmaktadır. Öte yandan, çoğunlukla sellere yol açan fırtınalar da bölgede sık görülür. Bu durumun Akdeniz’deki yağışın değişkenliğinin bir göstergesi mi olduğu, yoksa küresel ısınma nedeniyle yağış miktarındaki

uzun vadeli değişimin işareti mi olduğu konusunda iklim bilimciler arasında giderek artan bir tartışma yaşanmaktadır.

Su dolaşımı hem iklimi düzenlediği hem de iklimden etkilendiği için, iklim sistemi üzerinde son derece önemli ve çift taraflı bir rol oynamaktadır. Akdeniz’de özellikle kuru rüzgarların etkisiyle yüksek buharlaşma düzeyi görülür. Akdeniz bir “yoğunlaşma havzası” olarak da tanımlanabilir çünkü buharlaşma düzeyi yağış miktarından ve nehirlerdeki su yükselişinden (yaklaşık olarak yılda 1 metre) fazladır. Bu kayıp, Cebelitarık’tan geçerek gelen Atlas Okyanusu yüzey sularıyla ve Çanakkale Boğazi’ndan geçen Karadeniz suyuyla telafi edilmektedir.

Akdeniz’in yüzey akıntısı, Atlas Okyanusu’ndan gelen suları doğuya taşır. Yüzey sularının ısısında önemli yıllık değişimler görülür; bu değişimler suyun yoğunluğunu ve yıllık biyolojik döngünün temel özelliklerini etkiler. Yüksek buharlaşma düzeyi nedeniyle yüzey suları daha yoğun ve daha tuzlu derin sulara dönüşür. Yüzey akıntısı doğudan batıya dönmeyiz. Akdeniz’in suyu doğudan batıya alt akıntı halinde döner ve Cebelitarık eşiğinden geçerek Atlas Okyanusu’na karışır.

Atlas Okyanusu ile Akdeniz arasındaki bu sınırlı alışveriş ve okyanusun derinliği nedeniyle tam bir devir 75 ilâ 100 yıl arasında tamamlanır. Cebelitarık eşiği, okyanusun derin ve soğuk sularının Akdeniz’e ulaşmasını engeller. İşte bu yüzden Akdeniz’de 200 metrenin de altındaki derinliklerde ısı 12 dereceden fazladır. Atlas Okyanusu’ndan gelen yüzey suları, Akdeniz’den çıkan sulardan daha ılık ve tatlıdır; dolayısıyla Akdeniz ısı alır, tuz verir.

Fakat son birkaç onyılıda su kütlelerinin fiziksel özellikleri değişmiştir. Örneğin Akdeniz’in birçok bölümünde ısı ve tuzluluk düzeyinde küçük artışlar gözlenmektedir. Bu değişimlerin nedenleri hâlâ tartışmalıdır; küresel değişimden mi, yoksa 1970’lerde Assuan barajının yapılmasıyla Nil’in sularının azalması gibi, tatlı su girişlerinin değiştirilmesinden mi kaynaklandıkları henüz kesin olarak bilinmemektedir.

Günümüzdeki iklim koşulları Akdeniz’in uzun bir süre daha buharlaşacağını kesin olarak gösteriyor. Durum böyle olduğu sürece, Atlas Okyanusu batıdan gelmeye ve aşırı buharlaşmayla kaybedilen suyu tamamlamaya devam edecektir.

Biyolojik ve kimyasal özellikler

Akdeniz, biyolojik kütlelerin çeşitliliği açısından değil ama miktarı açısından görece zayıftır. Yaklaşık 100 metre derinlikte bitki planktonları, besinlerdeki inorganik iyonları (azot, fosfor ve inorganik karbon) organik maddelere dönüştürür. Bazı besinlerin çok az, bazılarınin ise çok fazla miktarda olması fotosentez sürecini yavaşlatır. Havzadaki besin miktarının düşük olmasının temel nedenlerinden biri, fazla besin içermeyen Atlas Okyanusu yüzey sularının girişi ve besin açısından zengin derin Akdeniz sularının okyanusa doğru çıkışıdır.

Kıyılardaki yüzey sularda üretim zengindir; yaz aylarında açıklardaki biyolojik üretimin en yüksek düzeyi yaklaşık 100 metre derinlikte görülür; bu derinlik, loş ışığın ve artan besin yoğunluğunun ideal koşullar yarattığı en son noktadır. Akdeniz’in yüzeyi yılda ortalama 1.5 milyon kcal/m² güneş ışığı alır ama ortalama bir biyolojik üretim için 80 gram karbon/m², yani 1050 kcal gerekir; bu da toplam ışığın yalnızca % 0.06’sıdır. Su saydam olduğu için ışığı içine alır ama organizmalar bu ışıktan yararlanamaz! Fakat yüzey ve dip akıntılarının birbirine karışarak dikey homojenleşme yarattığı kış sonu ve ilkbahar başla-

En tipik ve en fazla bilinen deniz bitkileri topluluğu, 25-40 metre derinlikte büyük çimenlikler halinde yetişen Posidonia oceanica'dır. Fakat bu ekosistem büyük baskı altındadır ve özellikle büyük kentsel yerleşimler, limanlar ve yat limanlarında suları tükenmek üzeredir.

rında nehir ağızlarında son derece yüksek üretim düzeyi görülebilir.

Temelde hayvan planktonları bitki planktonlarını yer. Hayvanlar aldıkları besinin % 20-90'ını kullanırlar. Kullanılmayan besinler dışkı, dökülmüş deriler ve salgılarla birlikte ikinci bir bakteriyel besin zinciri oluşturur. Akdeniz'deki hayvan planktonlarının Atlas Okyanusu'ndaki benzer alanlara oranla daha düşük olması, denizin bol-besinli yapısından kaynaklanır.

Akdeniz, üretilen organizmaların sayısı açısından yoksul olmakla birlikte, çeşitlilik açısından zengindir. Türlerin dağılımı homojen değildir: Akdeniz'in batısında, doğu havzasına oranla daha fazla tür vardır (fauna açısından iki kat fazla). Bölgedeki faunada birçok endemik (bölgeye özgü) tür bulunur ve bunlar sayıca Atlas kıyılarındakinden çok daha zengindir. Akdeniz faunasının bu zenginliği, Akdeniz havzasının büyük olasılıkla doğu Atlas faunasının temel evrim ve yayılım merkezi olduğunu düşündürmektedir. Bu hipoteze göre, Atlas Okyanusu'ndaki türlerin büyük bölümü Akdeniz'den gelmiş olmalıdır.

Diğer denizlerde olduğu gibi, Akdeniz'de de tür çeşitliliği ile ekosistemler arasındaki ilişki henüz tam olarak anlaşılammıştır. İnsanların giderek artan baskısı da düşünüldüğünde, Akdeniz'deki bazı türlerin (Akdeniz fokları, yunuslar, kaplumbağalar) henüz tamamen yok olmamakla birlikte, iyice azalmasına karşın ekosistemlerin bütünlüğünün nasıl korunabileceği sorusu ortaya çıkıyor. Akdeniz'deki zengin biyolojik çeşitliliğin korunması için (bazı bölgelerde haleri olduğu gibi) sürdürülebilir ekosistem yönetiminin benimsenmesi ve uygulanması gerekir.

Kirlilik

Akdeniz, karada yürütülen etkinlikler ve özellikle tankerlerin sızdırdığı petrol olmak üzere çeşitli deniz nakliyesi etkinlikleri nedeniyle dünyanın en fazla kirletilmiş denizlerinden biridir. Yerleşim alanlarından, sanayi tesislerinden ve turizm tesislerinden Akdeniz'e birçok atık boşaltılmaktadır. Suları en çok kirleten atıklar evlerin kanalizasyonları, sanayi atıkları ve tarımsal atıklardır.

Yakın zamanda kaydedilen önemli gelişmelere karşın, kent ve sanayi atıklarının büyük bölümü hâlâ artılmadan kıyı sularına boşaltılmaktadır. Sanayi atıkları ağır metaller içerir ve bu metaller denize dökülürse besin zincirine girer, balıkları ve kabukluları zehirler, sağlık sorunları yaratırlar. Mikrobik kirlenmenin nedeni kentsel atıklar, özellikle de artılmadan ya da kısmen artılarak denize dökülen lağım sularıdır. Lağım suları deniz suyuna bakteriyel ve viral kirlilik taşır ve deniz mahsülleri tüketimi yoluyla ya da yüzerken insanlara çeşitli hastalıklar (tifo, karaciğer iltihabı, mide ve bağırsak iltihabı, vb) bulaştırır.

Akdeniz'den her yıl 100 ton'dan fazla ağırlıkta 220,000 gemi geçer. Uluslararası petrol trafiğinin % 20'si, dünya yüzeyindeki deniz ve okyanusların % 0.7'sini oluşturan Akdeniz'de gerçekleşir.



Kullanım ve israf

Su tüketimi

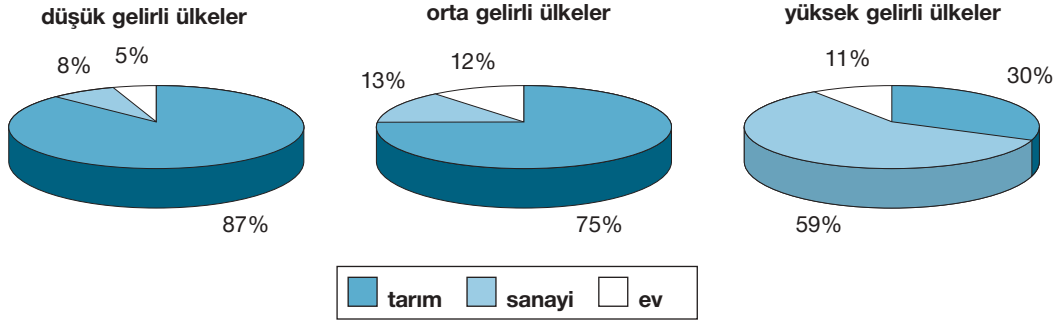
OECD'nin* 1998 yılı su tüketimi verilerine göre, en fazla su kullanan sektör, dünyadaki tatlı su tüketiminin % 70'ini gerçekleştiren tarım sektörü. İkinci sıradaki sanayi sektörü toplam suyun % 20'sini kullanıyor. Evlerde kullanılan suyun miktarı daha az (% 10) ama kalitesi çok daha yüksek.

Aşağıdaki grafikler, ülkelerin gelir durumuna göre bu sektörlerin kullandığı su miktarını göstermektedir. Bu verilerde üç ana eğilim vardır:

Düşük ve orta gelirli ülkelerde en fazla tarım sektörü su tüketmektedir.

Yüksek gelirli ülkelerde, farklı ekonomik yapılar ve tarımda daha verimli su kullanımı nedeniyle en büyük pay sanayi sektörününündür.

Bütün ülkelerde en düşük pay evsel tüketime aittir ama bu suyun kalitesi yüksektir.



Suyun tarımsal kullanımı

Çok eski çağlarda bile sulama yapılıyordu. Mezopotamyalılar Fırat ve Dicle nehirlerinin sularını yönlendirerek bu iki nehir arasındaki düzlüklerde dünyanın ilk büyük uygarlığını kurdular. Eski Mısırlılar Nil'in taşkın sularını kanallarla öylesine başarılı bir şekilde yönlendirdiler ki, hiç yağış almayan bu ülkede, Nil vadisindeki nüfus yoğunluğu bugünkü Fransa'nın neredeyse iki katıydı. Mısırlılar nehir sularını, içindeki birikmiş topraklarla (millerle) birlikte, kanallar aracılığıyla civardaki tarlalara naklederek Nil'in taşkınlarını kontrol altına almayı başardılar. Bu uygulamanın iki yararı vardı: miller toprağı zenginleştirip verimi artırıyor, su da toprağı suluyordu. Toprak tüm suyu çektiğinde çiftçiler bitki dikeyor ya da tohum ekiyorlardı.

Ürünün bol mu az mı olacağı, taşkınının yüksekliğine göre hesaplanıyordu. Bu yüzden, nehirle bağlantılı kuyular olan nilometre'ler icat ettiler. Bu kuyularda yükseklik gösteren çizgiler ve merdivenler vardı. Böylece taşkınının yüksekliğini ölçüp, ürün miktarını tahmin edebiliyorlardı.

Kayıtlı tarihin başlangıcından itibaren Akdenizli insanlar ellerindeki sınırlı miktarda suyu yönlendirip depolamak için gelişmiş sistemler kurmuşlardır. Bölgedeki çöllerde de, zaman zaman oluşan taşkınların sularını tutmak için karmaşık tarım sistemleri oluşturulmuştur. Libya çölüne yapılan alçak duvarlar sel sularını, Roma'ya satılan tahıl, zeytin ve asmaların yetiştirildiği tarlalara yönlendiriyordu. Daha

* Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı

da çarpıcı olan ise, yamaçların içlerine kadar uzanan, genellikle 5 kilometre uzunluğundaki tünellerdi. Bu tüneller yeraltı sularını özellikle tarlalara ve köylere taşıyordu. Bu tünelle-

İngiltere'deki Sheffield Üniversitesi arkeologlarından David Gilbertson'a göre, "eski insanların bu zorlu topraklarla başa çıkabilmesindeki bilgelik, bizlerinkinden çok daha istikrarlıydı." Ama elbette ki eski insanların gereksinimleri de bizlere göre daha azdı.

ri Perslerin icat ettiği ve "kanat" olarak adlandırdığı söylenir. Kıbrıs ve Mısır'da hâlâ su elde etmek için çeşitli "kanat" türleri kullanılmaktadır. Akdeniz'in diğer bölgelerinde ise, tarımda kullanılacak suyun neredeyse tamamı yağmurlardan elde ediliyordu. Yamaçlar taraçalandırıncaya kadar yağmurlar bu topraklarda biriktiriliyor, böylece bitki örtüsü yoğunlaşıyordu.

Besin üretmek için tatlı suya gereksinim olduğundan, tatlı su en fazla tarım amaçlı kullanılır. Akdeniz bölgesindeki su tüketiminin % 73'ü sulama amaçlıdır. Bölgede, özellikle de su sıkıntısı çeken ülkelerde tarımın rolü son derece önemlidir ve kal-

kınmayı belirleyici bir etkidir. Bu ülkelerde yağış az, buharlaşma-terleme çok olduğu için, birçok ekim çiftliği sürekli (hatta yaz aylarında daha da fazla) sulanmalıdır. Dolayısıyla Fas, Tunus ve Mısır'da sulama amaçlı su talebi % 85'i aşmaktadır.

• Depolama, barajlar ve pompalar

Modern çağda su elde etmek için iki büyük teknolojik gelişme kullanılır: sondaj çukurları ve barajlar

Doğal kaynakların, kuyuların ve "kanat"ların yerini sondaj çukurları aldı. Sondaj çukurları, benzinli pompalar kullanarak yerin derinliklerinden (birkaç yüz metreden bir kilometre derinliğe kadar) su çıkarabilir. Su seviyesinin düştüğü ve sığ kuyuların kurduğu kuraklık dönemlerinde bu tür derin sondaj çukurları su bulabilir. Akiferlerin kazılması (yani doğanın kendisini yenileyebilme kapasitesinden daha fazla su çekme) Akdeniz genelinde yaygın bir uygulamadır ama özellikle Libya ve Tunus'ta görülür. Kıyılara yakın yeraltı sularının aşırı çekilmesi durumunda suya sık sık tuzlu su karışır ve böylece su basıncının doğal dengesi, denizin lehinde değişir. Tuzlanma genellikle geri dönüşü olmayan bir süreçtir.

Akdeniz bölgesindeki beş ülke (Malta, İsrail, Tunus, Libya ve Gazze), kullandıkları suyun büyük bölümünü kolay kolay yenilenemeyen akiferlerden (ve tuzdan arındırma gibi "alternatif" kaynaklardan) elde etmektedir. Diğer ülkeler ise nehirlerdeki ya da yenilenebilir akiferlerdeki suyu kullanmaktadır.

Barajların yapılış amacı su arzı ile talebini dengelemektir. Bunun anlamı yağışlı mevsimde su depolayarak, özellikle sulama ve turizm için su talebinin doruk noktaya ulaştığı yaz aylarında bu suyu kullanmaktır. Akdeniz bölgesinde baraj yapımı çok yaygındır. Günümüzde

Tunus'taki kuyuların sayısı 1960-1980 yılları arasında üç kat artarak 20.000'den 60.000'e çıkmış, 1990 yılına kadar da yaklaşık iki kat artarak yaklaşık 110.000'e ulaşmıştır. Otuz yıl önce tarım arazisine dönüştürülen Garaet El Haouaria sulak alanındaki sığ kuyular artık terk edilmiştir çünkü azalan su seviyesi nedeniyle kuyulara tuzlu su karışmıştır. İsrail'de kıyı akiferleri ve Batı Şeria'daki akiferlerden aşırı su çekilmesi nedeniyle bu akiferlerde büyük hasar meydana gelmiştir. Ülkedeki suyun % 20'sini sağlayan kıyı akiferlerinin bazılarında eskiden deniz seviyesinden 5 metre yukarıda olan su seviyesi, deniz seviyesinin altına düşmüştür. Akiferlere deniz suyu karıştıkça tuzluluk oranı bir milyonda 150'ye yükselmiştir. İsrail Çevre Bakanlığı'ndan alınan verilere göre kuyuların % 10'unda bu rakam 250'yi geçmiştir (normal tarım için üst sınır), % 50'sinde ise 20 yıl içinde bu düzeyi de geçecektir.

Akdeniz bölgesindeki en büyük baraj Nil üzerinde, Mısır-Sudan sınırı yakınında yapılan Assuan barajıdır. Yaklaşık 150 km³ kapasitesi olan baraj, nehrin bir yıllık akış miktarından daha fazla suyu barındırabilir. Amacı bir yıl boyunca oluşan taşkın sularını biriktirip, Nil vadisindeki tarlaların sulanmasını sağlamak üzere akıntı yönünde boşaltmaktır. Barajın sağladığı yararların yanı sıra deltanın jeomorfolojik, su bilimsel (hidrolojik), okyanus bilimsel ve ekolojik yapısını değiştirerek yarattığı olumsuz sonuçlar da ortaya çıkmıştır.

barajların asıl kullanım amacı, 20. yüzyılın ilk yarısında planlandığı gibi hidroelektrik enerjisi üretmek değil, tarımsal sulama ve kentsel kullanım için su sağlamaktır. Barajlar genellikle güç, verim ve yüksek teknolojinin çağdaş simgeleri olarak değerlendirilir. Biriken suların çok-amaçlı kullanımı (sulama, enerji üretimi, selleri önleme, kentsel su temini, balık tarlaları, ulaşım, rekreasyon), tek bir görkemli yapıyla birçok soruna çözümler üretiyor gibi görünür. Ama yaşanan deneyimler, barajların çözdüklerinden daha fazla sorun yarattıklarını kanıtlamıştır.* Özellikle küçük barajların, iyi tasarlandıkları takdirde belirli koşullarda yararlı olabileceğine kuşku yoktur ama çok büyük yatırımlar gerektiren barajlar yapılmadan önce bütün olası olumsuz sonuçlar değerlendirilmeli ve alternatifler iyice gözden geçirilmelidir.

• Toprak sulama uygulamaları

Sulama, tarımı geliştirmek için bulunmuş bir çözüm olduğu kadar, bir sorundur da. Güneydoğu Akdeniz'deki sulanmış toprakların büyük bölümü tamamen suyla ve tuzla dolmuştur.

Irak, Sümer uygarlığının 3000 yıl önce çöküşünden bu yana, tuz birikmesi nedeniyle durumu hemen hemen hiç değişmeyen Fırat-Dicle taşkın ovasını yeniden verimli hale getirmek için bir program uygulamaya başladı.

Tuzlar, toprak ve suda en fazla görülen maddelerdir. Normal koşullarda tuz hiçbir sorun yaratmaz çünkü ya yağmurlarla toprağın yüzeyinden akıp gider ya da mevsimlik sellerle nehirlere ve denizlere taşınır. Ama yeterli süzülme olmaksızın aşırı sulama yapılarak bu doğal sürece müdahale edilirse, su buharlaştıkça tuz toprakta birikir. Zamanla tuz oranı birçok bitki için zehirli olacak düzeye ulaşır. Aynı şekilde biriken alkaliler de toprağın pH değerini etkiler. Yüzeyin sürekli doymuş olması ve aşırı sulama nedeniyle su seviyesinin yükselmesi, fazla tuz ve alkalilerin alt toprak tabakasından süzülmesini engeller. Su akıntıları birikmiş tuzları da alıp ilerlerken genellikle bu fazla tuz ve alkaliler de akıntı yönünde nehirlere taşınır.

ma nedeniyle su seviyesinin yükselmesi, fazla tuz ve alkalilerin alt toprak tabakasından süzülmesini engeller. Su akıntıları birikmiş tuzları da alıp ilerlerken genellikle bu fazla tuz ve alkaliler de akıntı yönünde nehirlere taşınır.

• Tarımın hizmetindeki kimya

Artan besin talebi, topraklardaki besin düzeyini artırmak için suni gübre kullanımına ve böcek zehiri tüketimine yol açıyor. Her arazi birimi başına düşen verimi artırmak için çoğunlukla yoğun bir suni gübre ve böcek zehiri kullanımı tercih ediliyor. Fakat bu kimyasal maddelerin mantıksızca kullanılması genellikle birçok çevre ve sağlık sorunu yaratıyor. Tarım çalışmalarından kaynaklanan kirliliğin kökenini tam olarak belirlemek zordur. Kirlilik, kirlenici maddenin kullanıldığı toprağın çok uzağındaki bir dereye görülebilir. Çevreye yayılan tarımsal maddelerden hem yüzey hem de yeraltı suları etkilenir. Yeraltı sularının kirlenmesi başlı başına bir sorundur çünkü, bazı maddelerin su seviyesine olan etkisi yıllarca görülmeyebilir. Yeraltı sularının kirliliğini yeterli derecede azaltmak son derece zor ve pahalı bir işlemdir.

* Ek 1'deki tablo, barajlarla ilgili olası çevresel değişimleri göstermektedir.

• Çölleşme

Çölleşme kurak, yarı kurak ve kuru yarı-nemli alanlardaki toprağın iklim değişimi ve insan etkinlikleri sonucunda bozulmasıdır. Çölleşmeyle birlikte toprağın doğal potansiyeli (verimi) azalır ve hem yüzey hem de yeraltı kaynakları tükenir. Çölleşmenin temel nedenleri son derece karmaşıktır ve bölgeye göre değişiklik gösterir. Ormansızlaşma, orman yangınları, su kaynaklarının mantıksızca yönetimi (baraj yapımı, nehirlere kanallar açılması, yeraltı sularının aşırı kullanımı, sulak alanların kurutulması) çölleşmeyi artıran nedenlerdir.

Çölleşmenin çevreye etkileri de karmaşıktır ve temel nedenleriyle ilişkilidir. Su kıtlığı, yeraltı su seviyesinin azalması, toprak erozyonu çölleşmenin etkilerinden yalnızca birkaçıdır.

Su ve Sanayi

Toplam su tüketiminin % 20'si sanayiden kaynaklanır. * Sanayide kullanılan suyun üçte ikisini toplam beş sanayi dalı (maden, kimya, petrol, kağıt, gıda) tüketmektedir. Yine de su, bu sanayilerin üretim masraflarının yalnızca % 1'ini oluşturmaktadır. Akdeniz bölgesindeki sanayi suyu çok fazla kullanmamaktadır ama bazı bölgelerde suyun önemi artmaktadır. Cezayir'deki kağıt fabrikaları önemli su kullanıcılarıdır: tek bir tesis yılda 30 milyon metreküp su kullanır; bu miktar yarım milyon nüfuslu bir kente yetecek kadar yüksektir. Kötü kullanım ve kötü yönetim nedeniyle bazı sanayi tesisleri, aynı ürünü üreten diğer tesislerden 5 ilâ 20 kat daha fazla su kullanmaktadır. Kullanmak, tüketmek anlamına gelmemektedir. Çünkü bu tesislerden boşaltılan suyun büyük bölümü kısmen kullanılmakta, geri dönüştürülmemekte ve çeşitli düzeylerde termal, biyolojik ya da kimyasal kirlilik yaratmaktadır.

Termal kirliliğin nedeni, elektrik enerjisi üreten tesislerde ya da diğer fabrikalarda soğutma amacıyla kullanılan suyun boşaltılmasıdır. Yapay yoldan ısınan su, çözülen oksijen miktarını azaltır. Yosunların yetişmesine neden olabilir, bazı balık türlerini tehdit eder ve dolayısıyla da atıkların boşaltıldığı su kütlesinin dengesini bozar. Bu atık sular sanayi tesislerinde ya da yakındaki yerleşimlerin ısıtılmasında yeniden kullanılmazsa (geri dönüştürülmezse), büyük miktarda enerji de kaybolmuş olur.

Sanayi dalları arasında, kimya sanayiine özellikle dikkat çekmek gerekir çünkü bu sanayi dalı Akdeniz'in bazı bölgelerinde çok gelişmektedir, genellikle zehirli atıklar yaratır ve son derece çeşitli alanları vardır. 1986 yılında piyasada yaklaşık 80.000 organik ve inorganik kimyasal maddenin olduğu tahmin ediliyordu. O zamandan beri de her yıl 1000-2000 yeni kimyasal madde üretilmektedir. Ayrıca, kimyasal madde üretiminde kullanılan işlemler gizli tutulduğu için, tehlikeli etkilerle ilgili doğru bilgiler elde etmek zordur.

Sanayi atıklarındaki organik maddeler, su kütlelerindeki oksijen düzeyinin düşmesine ve su canlılarının düzeninde değişiklikler olmasına yol açabilir. Sanayi atıklarının boşaltılması sonucunda güney Avrupa'daki yüzey suları en yüksek düzeyde organik madde içeren sular haline gelmiştir.

Sanayi tesisleri özellikle, zehirli olmaları ve canlıların vücutlarında birikmeleri nedeniyle önemli olan ağır metal atıklardan sorumludur. Cıva, kurşun, krom ve çinko verileri, bu maddelerin nehirlere boşaltıldığını göstermektedir. Atmosfer aracılığıyla da büyük miktarda metal göllere, nehirlere ve Akdeniz'e yayılmaktadır. Akdeniz'in en kirli bölgesi, sanayileşmiş üç ülkenin (İspanya, Fransa ve İtalya) çevrelediği ve büyük nehirlerdeki (Rhone ve Ebro) atıkların boşaldığı kuzeybatı havzasıdır. Sanayi atıkları, önemli miktarda organik maddenin ve kolay yok olmayan katı maddelerin yanı sıra, başka türde kirleticilerden de

* Kaynak: OECD, 1998

İnsanoğlunun binlerce yıldır nehirlere, göllere ve denizlere arıtılmamış ya da yetersiz arıtılmış sular boşaltmasına karşın, doğada "bilinmeyen", insan yapımı kirleticilerden kaynaklanan kirlilik ancak kısa bir süre önce, sanayideki gelişmelerden kaynaklanmıştır.

Fakat çağdaş, temiz sanayi işlemlerinin hem kirliliği hem de su tüketimini büyük ölçüde azaltmayı başardığını da belirtmek gerekir. Şimdi çözülmesi gereken sorunlardan biri, yeni ve temiz teknolojilerin eski ve kirlitici teknolojilerin yerini alması için bu bilgilerin ne kadar etkili, adaletli ve hızlı bir biçimde paylaşılacağıdır.

sorumludur (örneğin ağır metaller, fenoller, madeni yağlar ve diğer hidrokarbonlar).

Akdeniz'de çözücüler, organik ve inorganik kimyasal maddeler, etkisini kaybetmiş katalizörler ve yanıcı maddeler gibi çeşitli tehlikeli kalıntılar ya doğrudan kanalizasyon şebekesine atılmakta ya da sulu çamur halinde, kötü yönetilen çöp gömme alanlarına dökülmektedir. Sonuçta bu karmaşık su kirliliği sorunuyla başa çıkabilmek için Akdeniz ülkeleri atık su ve katı atık arıtım tesisleri açmaya başlamıştır. Atık sular iyice arıtıldıktan sonra,

sığ havuzlardan ya da püskürtmeli kuyulardan süzülerek akiferleri yeniden doldurmakta kullanılabilir. Bu işlemlerden geriye kalan organik madde ya da metal kalıntılarının ikinci bir kirlilik yaratmaması için, bu uygulamaların deneyimli kişilerce ve özel bir dikkatle yapılması gerekir. Akdeniz ülkelerinde bu uygulama henüz yaygın değildir ama bölgenin bazı yerlerindeki halka açık bahçelerin, parkların ve golf sahalarının sulanmasında, doğru bir biçimde arıtılmış atık sular kullanılmaya başlamıştır.

• Teknolojik alternatifler ve yenilikler

Günümüzde çağdaş sanayi tesisleri atık suları geri dönüştürme ve "kapalı döngü" sistemini kullanma eğilimi göstermektedir. Yeni atık arıtma ve boşaltma tesislerinde biyolojik arıtmanın da yer alacağı tahmin edilmektedir. Etkili bir biyolojik arıtım için, yerel uzmanlık ve bakımın çoğunlukla istenen düzeyde olmadığı kırsal alanlardaki ve kentlerin dış bölgelerindeki küçük atık su arıtım tesislerinin ihtiyaçlarına özel bir dikkat göstermek gerekir. Çeşitli yeni ve "alternatif" yaklaşımlar da göz önüne alınmalıdır. Bu tür alternatif yaklaşımlar çeşitli tuzdan arıtma yöntemleridir; hafif tuzlu suyu, hatta deniz suyunu kullanarak büyük miktarda tatlı su üretimi sağlayan bu alternatif yöntemlerden biri uygulanmaya başlamıştır. Malta, tersine osmoz (geçişme) yöntemiyle, yıllık su gereksiniminin % 60'ını tuzlu su arıtımından elde etmektedir. Bu sistem çok fazla enerji tüketir. Alternatif su kaynakları bulmak ve biyolojik arıtmadan kaynaklanan sulu çamuru mikroptan arındırmak için sürekli araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmaların amacı, metal ve organik madde içeriği az olan, güvenle kullanılabilir su üretmektir. Bu tür sulu çamurların (yani kompostun, toprak düzenleyicilerin ve suni gübrelerin) en ilginç uygulamalarının, kamu sağlığı hakkındaki kaygılar nedeniyle Akdeniz'de tam anlamıyla yapılmadığını unutmamak gerekir.

Suyun evlerde kullanımı

Su evlerde, içme suyunun yanı sıra sayısız yerlerde kullanılır. Kişisel hijyen, yemek pişirmek, bulaşık yıkamak, çamaşır yıkamak, evi temizlemek, bahçe sulamak, araba yıkamak, tuvalet sifonları ve son olarak da bahçe düzenlemesi. Su, sağlıklı bir yaşam için vazgeçilmez bir unsurdur ve bu yüzden de toplumsal yaşamla her zaman yakından bağlantılı olmuş ve olacaktır.

Mora yarımadasındaki antik Miken kenti Tyrinth'den elde edilen arkeolojik bulgular, günümüzden 3000 yıl önce yapılmış saraylarda kanalizasyon sistemli banyolar olduğunu

- * Roma hamamlarının toplumsal yönü çok önemliydi.
- * Müslümanların hamamları da insanların toplanma yeriydi.
- * Köy çeşmelerinde kadınlar bir araya gelir, birbirlerine yeni haberleri verirler, olaylar anlatılır.
- * Kentlerde toplumsal ve ticari yaşam genellikle bir su kaynağı çevresinde gelişir.

gösteriyor. Büyük İskender'in babası Kral Philippos'un Yunanistan'ın kuzeyindeki Makedonya'da bulunan sarayında ve başka Yunan kentlerindeki daha az gösterişli evlerde ortaya çıkarılan kanalizasyon sistemleri, antik Yunan evlerinde suyun ne kadar yaygın ve gelişmiş bir biçimde kullanıldığını kanıtlıyor. Daha sonraki dönemlerde Romalılar su kemerleri ve kanallı su taşıma sistemleri kurarak kentlere su dağıtım ağını daha da ilerletti ve böylece ünlü Roma hamamları ve çeşmeleri doğdu. Araplar ve Osmanlılar da bu sistemleri kullandılar ve ayrıca kendileri de muhteşem hamam ve çeşmeler inşa ettiler.

Evlerde kullanılan su kaynaklardan, kuyulardan, nehirlerden, gölcüklerden, havuzlardan, göllerden, barajlardan, yağmur suyunu biriktiren ev tipi depolardan, köy çeşmelerinden ve günümüzde de, Akdeniz'deki evlerin büyük bölümünde olduğu gibi, evlereki musluklardan elde edilir. Fakat su, evlerde güvenle kullanılabilir hale gelmeden önce dört önemli işlem den geçmelidir: taşıma, depolama, arıtma ve dağıtma.

• Suyun taşınması

Suyun taşınması ya da sulama yapılması gereksinimi çoğunlukla kanallar ve boru hatları sayesinde karşılanır. Bu taşıma/nakliye sistemi, suyun alındığı bölgedeki su düzenini değiştirmesinin yanı sıra, önemli sosyo-ekonomik ve teknik sorunlar da ortaya çıkar. Suyun alındığı sistemde %50'ye varan su kaybına yol açan buharlaşma ve sızıntılar bu sorunlar arasında yer alır.

Taşıma şekli ne olursa olsun, koruyucu önlemler alınmazsa su mutlaka kirlenir. Suyu, insan ya da hayvan gücüyle veya tanker ve kamyonlarla taşıırken hem nakliye hem de geçici depolama yapılmış olur. Su taşınmasında kullanılan bütün araçlar her türlü kirlilikten uzak olmalıdır. Özellikle de daha önce başka bir ürünün taşınmasında kullanılmışlarsa, su konmadan önce mutlaka titizlikle temizlenmeleri gerekir. Tarımda kullanılan kimyasal maddelerin (böcek zehirleri ya da suni gübre), sıvı yakıtların ve petrokimya ürünlerinin (petrol, benzin, organik çözücüler, vb) taşındığı araçların su taşımak için hiç de uygun olmadığı çok açıktır.

• Suyun depolanması

Barajlarda ya da kapalı depolarda saklanan suyun kirliliğe açık olması nedeniyle, su depolama çok ciddi bir işlemdir. Su, kaynatılmadığı sürece, artılsa bile tamamen temizlenmiş olmaz. Yani suda her zaman bir miktar küçük bakteri yaşar ve bu bakterilerin sayısındaki artış suyun içme amaçlı ya da başka alanlarda kullanımını tehlikeli hale getirir. Depolarda uzun süre saklandığında bakteri sayısı artar. Dolayısıyla bütün depolar, kaplar, hatlar kovalar düzenli olarak temizlenmelidir.

• Suyun arıtılması

Su arıtınca insanlar tarafından güvenle kullanılabilir hale gelir. İyi bir çözücü olan su, her türlü kirleniciyi içine alır. Özellikle içme suyu söz konusu olunca, doğada "temiz" gibi görünen su her zaman "güvenli" olmayabilir. Sudaki mikroplar ilk kez 1850'de mikroskopun

bulunmasıyla görüldü. 1902’de ilk kez Belçika’da su depolarındaki suyu temizlemek için klor kullanıldı. Bugün ise dünyanın hemen hemen her kentinde su artırılarak kullanılıyor. Bu artım genellikle şu aşamaları içeriyor:

Suyun çeşitli yöntemlerle alınması ve içindeki katı maddelerin çıkarılması: Su, kaynaktan alınır. Bu ilk aşamada sudaki ağaç kabukları, balıklar, taşlar ve bitkiler (genellikle büyük sert parçalar) çıkarılır ve su artım tesisine gönderilir. Eğer kaynak yeraltı suyu ise, su topraktan geçerken bu “tarama” işlemi kendi kendine gerçekleşir. Ama yeraltı suları için de zaman zaman düşük düzeyde artıma gerekir.

Kimyasal madde eklenmesi, toplama ve çökeltme: Suya alüminyum sülfat (şap) veya da polimerler eklenir. Bunlar suyun tadını ve kokusunu güzelleştirir ve içindeki katı maddelerin dibe çökmesini sağlar. Su bu kimyasal maddelerle birbirine karışır. Şap ve/ya da sentetik polimerler (koloidallerin) ve küçük parçacıkların bir araya gelip daha büyük parçalar, yani “topaklar” oluşturmasını sağlar. Bu işleme “topaklama”, topakların dibe çökmesine de “çökeltme” adı verilir.

Tortulama: Su ve topaklar bir tortulama havuzuna akar, topaklar burada dibe çökerek sulu çamur (tortu) oluşturur.

Süzme: Tortulama havuzundan çıkan su filtrelerden geçer. Kum ve çakıldan yapılan bu filtreler, suda kalan parçacıkları süzerler.

Mikroptan arındırma (dezenfekte etme) ve depolama: Suya düşük miktarda klor ya da başka bir arındırıcı kimyasal madde eklenir. Su, “temiz kuyu” adı verilen kapalı bir depoya konur. Böylece, arındırıcı maddelerin tüm suya karışması için zaman sağlanmış olur. Arındırıcı maddeler suda kalan bütün mikropları öldürür. Su artık temizdir ve su şebekeleri aracılığıyla halka dağıtmaya hazırdır. Yeraltı suyunun kullanıldığı sistemlerde yalnızca bu aşama uygulanır.

• Su dağıtımında sızıntı

Bir su şebekesindeki dördüncü aşama, suyu artım tesisinden alıp kullanıcılara (evlere ve çeşitli işyerlerine) ulaştıran dağıtım ağıdır. Birçok dağıtım şebekesinde su sızıntısı ve çalınması sürekli yaşanan ve gittikçe de artan bir kayıptır. Birçok ülkenin bu şekilde ne kadar çok su kaybedildiğine ilişkin net bir fikri bile yoktur. Ancak çok az sayıda ülke, suyun borulardaki akışını gözleyen karmaşık sistemler kullanmaktadır. Akdeniz kentlerinin çoğunda su kaybı % 30’u aşmakta, zaman zaman da %50’nin üzerine çıkmaktadır. Dolayısıyla dağıtım ağlarına doğru bakımların yapılması sayesinde kayıpları azaltarak önemli miktarda temiz, artırılmış suyu kurtarmak mümkündür. Ev, büro ve fabrikaların su tesisatlarındaki sızıntıyı önlemek de büyük yarar sağlayacaktır.

Ayrıca günümüzde birçok ülke, kent ve şirket az su akıtan musluklar, farklı derecelerde su akıtan klozetler gibi su tasarrufu sağlayan araçların kullanımını teşvik etmekte, hatta bazı ülkelerde (örneğin İsrail’de) yeni binalarda bu tür araçların kullanılması zorunlu tutulmaktadır. Genel ve özel su tesisatları eskiyip borular çatladıkça sızıntıların da giderek artması nedeniyle, sızıntıları azaltmak bütün Akdeniz ülkelerinin öncelikli sorunlarından biri haline gelmiştir. Fas’ta, kent merkezlerindeki ana su borularını geliştirmeye yönelik bir program, saniye başına 450 litre su tasarrufu sağlamıştır; bu rakam 120.000 kişilik bir kente yetecek miktarda su demektir! İsrail’de ana su borularındaki sızıntılar azaltılarak, mümkün olan en düşük kayıp düzeyi olarak kabul edilen % 10’a ulaşılmıştır.

Sızıntılar ve buharlaşma nedeniyle, açık depolardaki ve uzak su kemerlerindeki artılmamış sular da büyük kayıp yaşanmaktadır. Sicilya yetersiz su kanalları, atıklar ve hırsızlık nedeniyle büyük su kaybına uğramakta ve dolayısıyla adada su kullanım düzeyi inanılmayacak kadar yüksek görünmektedir. Cezayir ve Fas gibi çeşitli ülkeler, su kemerlerini arka arkaya sıralayarak bu kayıpları azaltmaya yönelik projeler başlatmıştır.

Tuvalet suları

Konutlarda kullanılan suyun % 40'ının tuvalet sifonunun çekilmesiyle harcandığı tahmin edilmektedir; her sifon çekişte 6-11 litre su harcanır. Sifonların gereğinden fazla kullanılması hem temiz suyu tüketir hem de daha fazla laşım yaratır. Gelişmiş ülkelerin çoğunun çok iyi bildiği gibi, laşım atıklarından kurtulmak, çevre üzerinde çok olumsuz etkiler yaratan zor bir sorundur. Öte yandan, elimizdeki alternatifler henüz tam olarak geliştirilememiştir. Kalıntı bırakmayan biyolojik tuvaletler, geride yalnızca steril kül bırakan yakma sistemli tuvaletler, her sifon çekişte yalnızca bir litre su tüketerek, yağ ve vakum sistemini sürekli olarak geri dönüştüren yağ-sifonlu tuvaletler vardır. Ayrıca, küçük bir hava pompasının ayrıştırımayı hızlandırdığı havalı depolar ve metan ve suni gübre üreten başka organik maddelerin bir karışımını kullanan kimya kazanları (fermentasyon kazanları) da vardır. Bütün Akdeniz ülkeleri, 100.000'den fazla kişinin yaşadığı tüm kıyı kentlerinde öncelikli olarak kanalizasyon artıma tesislerinin kurulması politikasını benimsemiştir.

• Atık suyun arıtılması

Evlerde ve genel anlamda kentlerde oluşan atık sulara kanalizasyon adı verilir. Tam bir kanalizasyon arıtımında, sudaki kirletici maddelerin fizyokimyasal yöntemlerle ayrıştırılması ve organik maddeler ile besinlerin biyokimyasal yöntemlerle çıkarılması bir arada uygulanır. Çevrede doğal yoldan oluşan biyolojik ayrışma temelinde, organik kirleticilerin bakteriler sayesinde ayrıştırılarak önce daha küçük moleküllere, daha sonra da karbon dioksit ve suya dönüşmesidir. Havadaki bakterilere bol miktarda hava sağlamak gibi en iyi koşullar yaratılırsa bu süreç daha da hızlanır. Kanalizasyon arıtımı genelde şu aşamalarda yapılır:

Eleme ve iri taneleri ayırma: Kağıt, bez parçaları, plastik ve tahta parçaları gibi büyük parçalar eleklerde ayrılır. Kanalizasyon suyunun akış hızı, tanelerin dibe çökmesini sağlayacak şekilde azaltılır. Su yüzeyinde kalan yağ gibi maddeler de, hava baloncukları kullanılarak ayrıştırılır.

Birinci çöktürme: Kanalizasyon suları tortulaştırma depolarında bekletilir. Tortular depoların dibine çöker, sular ise biyolojik (ikinci) arıtmaya alınır.

Biyolojik arıtma: Genellikle iki yöntemden biri kullanılır: biyolojik filtreler ya da hareketli tortular.

BIYOLOJİK FİLTRELER: Kanalizasyon suları taşlarla ya da başka sabit maddelerle dolu bir alana yayılarak, yüzeyde bir bakteri tabakasının oluşması sağlanır. Bu bakteriler kanalizasyon suyundaki organik maddeleri ayrıştırır. Taşların arasında kalan geniş gözlekler hava, bakteri ve kanalizasyon suyu arasında temas sağlar.

HAREKETLİ TORTULAR: Bu yöntemde kanalizasyon suyu, içinde bakteriler bulunan depolarda saklanır ve depolara hava üflenir. Havalandırma, sudaki bakterilerin hızla çoğalmasını ve organik maddeleri ayrıştırmasını sağlar.

İkinci çöktürme: Biyolojik arıtım aşamasından geriye kalan katı maddelere tortu adı verilir. Bu tortular, tortu depolarındaki ikinci çöktürme aşamasında dibe iner. Bu aşamanın ardından su, bir nehre ya da denize boşaltılabilecek kadar temiz hale gelir.

Üçüncü arıtım: Bu aşamada sudaki besinler (azot ve fosfor) ayrıştırılır. Dikkatle denetlenen koşullarda nitratlaştırmayı (azot gazının salınımını) önleyen özel bakteriler kullanılarak sudaki azot çıkarılır. Fosfor ise demir ya da alüminyum tuzları gibi kimyasal maddelerle ayrıştırılır. Bu işlemler sonucunda ortaya çıkan çözülemez fosfat toprakları da çöktürme yoluyla ayrılır. Son olarak da, geriye kalan katı maddelerin ayrıştırılması ve organik maddeler sayesinde kirliliğin daha da azaltılması için su çimen kütleleri, sazlık ya da kum yataklarından geçirilir. Böylece su geri dönüştürülebilir hale gelir.

Birinci, ikinci ve üçüncü artım aşamalarında toplanan tortular yaklaşık iki hafta boyunca, 35 derece sıcaklıktaki kapalı depolarda saklanır. Oksijensiz tortunun sindirilmesi olarak adlandırılan bu işlem daha kuru ve kokusuz olan, daha az patojen (hastalıklara yol açan maddeler) içeren bir tortu tabakası yaratır. Bu tortu tekrar artılırsa suni gübre, toprak yumuşatıcı ya da yakıt olarak kullanılabilir. Oksijensiz tortu sindirilmesi sırasında metan gazı da ortaya çıkar ve bu gaz sıcak su ya da elektrik üretiminde kullanılır.

• Banyo, sabun ve deterjanlar

Sabun ve deterjanlar temizlik amaçlı kimyasal ürünlerdir. İnsanlar tarih öncesi çağlardan beri kişisel temizliklerine çok önem vermişlerdir. İlk insanlar bile suyun temizleme özelliğini biliyorlardı.

Bir Roma efsanesine göre sabun sözcüğü (İngilizce "soap") insanların hayvanları kurban ettikleri Sapo dağından geliyor. Yağmurlar, çamurlu topraktaki erimiş hayvan yağları ve kül karışımını Tiber nehri boyunca taşıyordu. Yöre kadınları bu yağ ve kül karışımı sayesinde çamaşırları daha kolay temizlediklerini fark ettiler.

Sabunun ilk kez ne zaman üretildiği konusunda bir bilgi yok. Fakat Roma döneminden önce sabun kullanıldığı biliniyor. Babil kazılarında, topraktan yapılmış bir kabın içinde sabuna benzeyen bir madde bulunmuştur. Bu madde, milattan önce 2500 yılında sabun üretimi yapıldığını kanıtlamaktadır. Milattan önce 1500 tarihli bir papirüste ise, hayvansal ve bitkisel yağlar ile temel tuzların karıştırılmasını söyleyen bir tarif vardır. Bu tarife göre, bu şekilde sabuna çok benzeyen bir madde üretilmekte ve bu madde hastalıkların tedavisinde ve temizlikte kullanılmaktaydı. Yaklaşık olarak milattan önce 600 yıllarında Fenikeliler keçi yağı ve odun külünden sabun yapıyor, Yunanlılar da aynı yöntemi uyguluyorlardı. Romalılar kişisel temizliklerine çok önem verdikleri için çok sayıda hamam yaptırmış ve sıcak su kullanmışlardı. Milattan sonra 467'de Roma'nın düşmesinin ardından batı Akdeniz halkı temizliğe eskisi kadar önem vermemeye başladı ve kentlerdeki altyapılar ihmal edildi. Bunun sonucunda kirlenen su ve veba gibi ölümcül hastalıkların yayılmasına yol açtı ve çok sayıda insan öldü. Fakat Roma hamamları Doğu'da kullanılmaya devam etti. Araplar bu hamamları daha da geliştirdi. 17. yüzyılda temizlik ve banyo kavramları bütün Avrupa ve Akdeniz'de yeniden moda oldu.

Sabun, bitki ve hayvan yağlarından elde edilen yağ asitleri ile sodyum ve potasyum tuzlarından yapılır. Sabunlaştırma adı verilen bir reaksiyon sayesinde üretilir. Deterjanlar ise yüzey gerilimini azaltıcılar, "yapıcı"lar ve benzeri çeşitli bileşenlerden yapılır. Deterjanların etken maddeleri anyonik, katyonik, iyonuz ve çift etkili organik maddelerdir. Bu organik maddeler iki gruba ayrılır: birinci gruptakiler yağlı kirler içinde çözülür, ikinci gruptakiler de suda çözülür. Yapıcılar da gerekli mikro-ortamın yaratılması için şart olan tuzlardır. Fosfat da en yaygın bulunan maddedir.

Deterjanlar ilk kez Birinci Dünya Savaşı sırasında üretilmiştir ve bugün de temel temizlik ürünleri olarak kullanılmaktadır. Deterjan üretiminin nedeni, sabunun sert ya da hafif tuzlu sularda ve asitli ortamlarda etkili olmamasıdır. Diğer bir neden de sabundaki alkali çözümlerin cilde zarar vermesidir. Ayrıca sabun üretiminin hammaddeleri, insanlar açısından değerli bir besin kaynağı olan katı ve sıvı yağlardır.

Deterjanlarda yüzey gerilimini azaltıcılar ve yapıcıları yanı sıra, türlerine ve belirli kullanım alanlarına göre değişen çeşitli bileşenler de bulunur. Bu bileşenler taşıyıcılar, asitler, alkaliler, mikrop önleyiciler, ağartıcılar, renklendiriciler, aşınmayı önleyiciler, enzimler, yumuşatıcı maddeler, beyazlatıcılar, koku vericiler, şeffaflatıcılar, koruyucular, çözücüler ve köpük kontrol maddeleridir.

Günümüzde birçok farklı alana yönelik temizlik ürünleri var. Piyasada kişisel temizlik maddeleri, çamaşır deterjanları ve katkı maddeleri, bulaşık deterjanları ve ev temizlik mad-

deleri bulunuyor. Deterjanlar katı, sıvı ya da tabletler halinde olabiliyor. Sıvı deterjanlar da farklı yoğunluk düzeylerinde üretiliyor. Deterjanlar karton kutularda, plastik şişelerde, plastik torbalarda ya da teneke kutularda satılıyor. Paketleme türü ürünün maliyetine, güvenliğine, görüntüsüne vb. göre değişiyor.

Üretilen ilk deterjanlar bakterilerle ayrıştırılamıyordu. Bu maddelerin moleküllerinde karmaşık karbon zincirleri olduğu için mikroorganizmalar tarafından tüketilemiyorlardı. Dolayısıyla doğal çevrede birikiyor ve çeşitli sorunlar yaratıyorlardı. Doğrusal bir karbon zinciriyle bakterilerin ayrıştırabildiği ürünlerin bulunmasıyla bu sorun çözüldü.

Birçok deterjanın en olumsuz yanı fosfat tuzlandır. Fosfor bütün bitkilerin, dolayısıyla da bitki planktonları ve yosunların tükettiği bir besindir. Yerküremizde (ve doğal sularda) fosfat tuzlarının miktarı sınırlı olduğu için, normalde su sistemlerinde bitki planktonları ve yosunlar aşırı gelişmez. Fakat büyük miktarda deterjan tüketimi olduğunda sulara önemli miktarda fosfor yayılır ve yosunlar gelişir. Bu duruma ötrofikasyon (sudaki bitkilerin gelişmesi sonucunda çözülmüş oksijenin azalması) adı verilir. Fosfatlar, genellikle önemli miktarda arsenik ve kadmiyum içeren minerallerden de türeler. Arsenik de kadmiyum da zehirlidir. Deterjanların yoğun kullanımı, sularda bu zehirli elementlerin birikmesine yol açar.

Bu sorunlarla başa çıkabilmek için çeşitli çözümler önerilmiştir. Bunların en önemlileri şunlardır:

- Deterjanlardaki fosfat miktarının sınırlandırılması.
- Fosfat yerine daha az zararlı yapıcı maddelerin kullanılması.
- Atık sulardaki fosfatların ayrıştırılması.
- Halkı bilinçlendirerek ve çevre eğitimi vererek tüketicilerin daha az miktarda deterjan kullanmasının sağlanması.
- Deterjanlara çevre vergisi konması.

İnsanlarda ve ekosistemlerde su ve sağlık sorunları

Çevreden kaynaklanan hastalıklarda en korkunç sonuçlar kirli sulardan kaynaklanır. Gelişmekte olan ülkelerde her yıl beş yaşın altındaki 3 milyon çocuk ishal yüzünden hayatını kaybetmektedir. Sudan kaynaklanan bir başka hastalık da yılda yaklaşık 100 milyon kişinin yakalandığı sıtmadır. Aynı şekilde, gelişmekte olan ülkelerin birçoğunda tifo ve kolera da görülür. Suyun iyi artılmaması nedeniyle kanda asalaklar ve nehir körlüğü de yaygın olarak görülür. Su ve sağlık arasındaki ilişki son derece karmaşıktır ve genel anlamda tüm çevreyle bağlantılıdır. Tek çözüm, ihtiyacı olan herkese yeterli kalitede içme suyu sağlamaktır.

Başka bir sorun da tarımda kullanılan kimyasal maddelerden, sulama sırasında geri dönen sulardan ve sulardaki kirletici maddelerden kaynaklanan kirlilik nedeniyle ekosistemlerin sağlığının bozulmasıdır. Bu sorun hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde giderek artmaktadır. Deniz, göl, nehir ve derelerin besinlerle (azot ve fosforlu maddelerle) aşırı yüklenmesi, sonunda su kütlelerinin kirlenmesine, yani ötrofikasyona yol açan birçok ciddi olumsuzluk yaratabilir. Ötrofikasyonun temel nedenleri fosfor ve, daha düşük bir düzeyde olmakla birlikte, azottur. Kirliliğin ileri boyutlarında dev yosun kütleleri oluşur. Bu kütlelerden bazıları zehirlidir (örneğin dinoflagelat). Ölen yosunlar çürürken suda çözülen oksijeni tüketir; suyun dibinde yaşayan hayvanlar ölür, balıklar ise ya ölür ya da bölgeyi terk eder. Dengesi bozulmuş bir ekosistem, suyu insanlar tarafından kullanılamaz hale getirir.

Gelişmekte olan ülkelerde su kirliliğinin en büyük nedeni artılmamış kanalizasyon sularındır. Sanayileşmiş ülkelerde ise en büyük su sorunları zehirli organik kimyasal maddelerden ve ağır metallere kaynaklanır.

Suyla ilgili sorunlarda kullanılan araç ve yöntemler

• Bütüncül Su Kaynakları Yönetimi -BSKY

(Integrated Water Resources Management - IWRM)

Akdeniz suyu son derece önemli ve hassas bir kaynaktır. Bu sular insanların bolluk içinde yaşaması ve sürdürülebilir kalkınma açısından çok önemli, bölgedeki zengin biyolojik çeşitliliğin korunması açısından da çok gereklidir. Akdeniz ülkelerinin çoğunun karşılaştığı en büyük ikilem su arz ve talebini, doğal su sistemlerine zarar vermeden tarım, sanayi ve evsel kullanım ihtiyaçlarını kendi kendilerine karşılayabilecek biçimde dengelemektir. Bütüncül Su Kaynakları Yönetimi - BSKY (IWRM) bu amaca hizmet eden önemli bir araçtır. BSKY 'nin amacı yaşamsal öneme sahip ekosistemlerin sürdürülebilirliğinden ödün vermeden ekonomik ve toplumsal refahı en üst düzeye çıkararak, su, toprak ve bunlarla bağlantılı kaynakların düzenli gelişimini ve yönetimini sağlamaktır.

BSKY 'nin temel ilkeleri şunlardır:

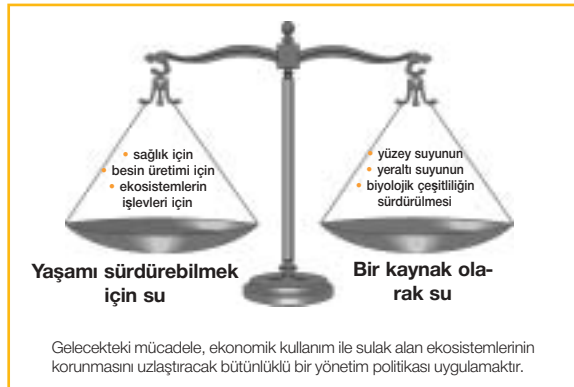
- Tatlı su sınırlı ve hassas bir kaynaktır, yaşamın sürdürülebilmesi, kalkınma ve çevre için gereklidir.
- Suyun geliştirilmesi ve yönetimi her düzeydeki kullanıcıları, planıcıları ve siyasetçileri de içeren katılımcı bir yaklaşımla ele alınmalıdır.
- Suyun sağlanması, kullanılması ve korunmasında kadınlar çok önemli bir rol oynar.
- Su bütün kullanım alanlarında ekonomik bir değere sahiptir ve ekonomik bir mal olarak kabul edilmelidir.

BSKY 'yi bölgesel ve ulusal düzeyde uygulamak için yapılması gerekenlerle ilgili bilgi ve teknolojinin çoğunun var olduğu ya da en azından elde edilebilecek olduğu düşünülmektedir. Yine de birçok alanda bu bilgi ve teknolojinin netleştirilmesi, sınanması ya da yerel koşullara uyarlanması gerekir. Özellikle siyasi irade ve halk uygulaması kesinlikle vazgeçilmezdir. Dolayısıyla BSKY ancak bütün ilgililerin etkin katılımıyla uygulanabilir: hükümetler, kullanıcılar, yerel yetkililer, özel sektör ve STK'lar bu uygulamaya katılmalıdır. Elbette ki daha sürdürülebilir ve sorumluluk sahibi bir tüketici tavır sağlamak ve hem kamu sektörünün hem de özel sektörün suyla ilgili çalışma ve uygulamalarını uyarlamak için toplumsal ve kültürel değişimler gerekli olacaktır.

AB Su Çerçeve Yönergesi, mevcut AB Kurumsal çerçevesini de göz önünde bulundurarak küresel BSKY kavramını belirli bir bölgede uygulama girişimidir.

• Su Çerçeve Yönergeleri

İnsanların ve çevre örgütlerinin daha temiz nehir ve göllere, güvenle kullanılacak yeraltı suları ve kirletilmemiş kıyılara yönelik giderek artan talepleri açıkça görülüyor. İşte bu talep Komisyon'un suyu koruma konusunu en öncelikli çalışmalardan biri olarak görmesinin temel nedenlerinden biridir. Avrupa'nın 25 yıllık su yasalarının ardından gelen yeni Avrupa su politikası, özellikle Konsey ve Avrupa Parlamentosu'yla yapılan danışma toplantıları ve hem yerel hem de bölgesel yetkililer, su kullanıcıları ve sivil toplum kuruluşları (STK'lar) gibi ilgili tarafların katkıları



sonucunda oluşturulmuştur. Avrupa'nın yeni politikasının ana parçası, Su Çerçeve Yönergeleri'dir (*Water Framework Directive -WFD*).

Su Çerçeve Yönergeleri'nin (WFD) temel hedefi, kirliliği önlemek ve azaltmak, sürdürülebilir su kullanımını geliştirmek, suları korumak, su ekosistemlerinin konumunu geliştirmek, sel ve kuraklığın etkilerini azaltmak amacıyla iç bölgelerdeki yüzey sularını, hareketli suları, kıyı sularını ve yeraltı sularını korumaktır.

En önemli amaç ve hedefler şunlardır:

- Su koruma kavramının kapsamını tüm suları, yüzey sularını (nehirler, göller, kıyı suları) ve yeraltı sularını da içerecek biçimde genişletmek.
- Belirli bir süre içinde tüm suların "durumunu iyileştirmek".
- Nehir havzalarında bir yönetim sistemi oluşturmak.
- STK'lar ve yerel topluluklar da dahil olmak üzere bütün tarafların su yönetim etkinliklerine aktif katılımını sağlamak.
- Tarım, sanayi ve kentleşme gibi bütün kaynaklardan gelen kirliliği azaltmak ve denetim altına almak.
- Su fiyatlandırma politikaları talep etmek.
- Emisyon sınır değerleri ile kalite standartları yaklaşımlarını birleştirmek.
- Çevrenin çıkarları ile çevreye bağımlı olanların çıkarlarını dengelemek.

WFD en geniş kapsamlı ve kararlı AB Politikalarından biridir ve Topluluğun Bütünlüklü Su Kaynakları Yönetimi'ne verdiği yanıt olarak değerlendirilebilir. Bu yönerge kolay bir görev değildir ve bireysel kullanıcılardan en üst yönetime dek çeşitli düzeylerde çaba gerektirir. WFD'nin sonuçta ortaya çıkacak yasal girişimler için bir taban oluşturması beklenmektedir. Bunu özellikle, önemli konulardaki 11 çalışma grubunun yanı sıra bir de koordinasyon grubunun oluşturulması görüşünü içeren "WFD'nin Uygulanması İçin Ortak Strateji" yoluyla yapacaktır.





Ek 1

Tablo: Barajların doğal çevrede yarattığı değişiklikler*

ETKİNİN NEDENİ	OLASI DOĞRUDAN ETKİLER	OLASI DOLAYLI ETKİLER
Barajın yapımı	Nehre büyük bir set çekilmesi	<ul style="list-style-type: none">• Özellikle balıklar olmak üzere, bazı omurgalı su canlılarının göçünü engelleme.
	İnşaatla ilgili konular (örneğin gürültü, patlamalar, geçici kanallar vb)	<ul style="list-style-type: none">• Doğal ortamın bozulması (örneğin kuşların yavrulama döneminde rahatsız edilmeleri).• Erozyonda artış ve nehrin su kalitesi üzerinde geçici etkiler.
	Arazideki değişiklikler	<ul style="list-style-type: none">• Arazide yeni bir su kütlelerinin oluşması (özellikle de yarı-kurak bir arazide).• Aynı nehir havzasındaki birkaç barajın arazi üzerindeki toplu etkileri.• Barajla bağlantılı olarak yapılan ek yapılar (türbin tesisleri, arıtma tesisleri).• Arazi eğiminde değişiklik – erozyonda artış olasılığı.• Bölgenin turistik hale gelmesi (rekreasyon). Mevsime bağlı nüfus artışı.
Havzanın suyla dolması	Toprak kayması	<ul style="list-style-type: none">• Doğal ortamların zarar görmesi - nadir bulunan türlerin yok olma olasılığı.• Arkeolojik ve tarihi özelliklerin yok olması.• Organik maddelerin çürümesi sonucunda geçici ötrifikasyon.• Ormanlık alanların ikiye bölünmesi.• Karadaki faunanın göçünün engellenme olasılığı.
Sürekli durgun bir su kütlelerinin varlığı	Bir durgun su ortamının yaratılması	<ul style="list-style-type: none">• Nehir ekosisteminden göl ekosistemine geçiş.• Su kütlelerinin katmanlaşması ve dolayısıyla ekosistemde değişim.
	Yeni bir mikro-iklimin yaratılması	<ul style="list-style-type: none">• Havzanın yukarı kısımlarında nemin artması ve küçük ısı değişiklikleri. Ortalama sıcaklığın olası artışı ve kar-buz döneminin kısalması sonucunda seller, toprak erozyonu vb.
	Havzanın yukarı kısmındaki yeraltı su seviyesinin artması	<ul style="list-style-type: none">• Araziyi sel basma olasılığı ve tuzlanma artışı.• Yeraltı sularının akış düzeninde değişiklik.
	Asıl kaya tabakasına etkileri	<ul style="list-style-type: none">• Deprem (sismik faaliyet) olasılığı (yalnızca en büyük su kütlelerinde).
	Su kullanımı	<ul style="list-style-type: none">• Yeni bir su kaynağının (örneğin sulamanın) kullanılması nedeniyle akıntı yönündeki arazilerin kullanımında değişiklik.• Birbiriyle çelişen su talepleri olasılığı.

* J. Leonard, P. Crouzet, *Lakes and Reservoirs in the EEA area*, Avrupa Çevre Kuruluşu, Kasım 1998, s. 94 (değiştirilmiş).

ETKİNİN NEDENİ	OLASI DOĞRUDAN ETKİLER	OLASI DOLAYLI ETKİLER
Barajda su birikmesi	Tortu birikimi	<ul style="list-style-type: none"> Su hacmindeki azalma sonucunda havzada tortu birikmesi. Nehrin aşağı kısmında parçacıkların azaltılması. Besinlerin ve diğer maddelerin süzülmesi.
	Besin birikmesi ve artması sonucunda ötrifikasyon	<ul style="list-style-type: none"> Ekosistemde değişiklik. Rekreasyona zararlı bir suyun ortaya çıkması – zehirli yosunlar. İçme suyu elde etmek için daha fazla artım yapılması zorunluluğu.
	Kimyasal kirlenme	<ul style="list-style-type: none"> Böcek zehri, ağır metaller ve diğer mikro-kirleticilerin birikmesi.
Barajın çalışma kuralları	Yapay su boşaltma ve alma	<ul style="list-style-type: none"> Nehrin akışındaki yapay değişimler (sellerin azalması, sel sıklığındaki değişiklikler, mevsimlere bağlı akış yönü değişimi, kurak mevsimde akışın hızlanması) nedeniyle aşağı kısımdaki ekosistemin değişmesi. Suyun kalitesinin değişmesi nedeniyle nehrin aşağı kısmındaki ekosistemde değişim. Ani ısı değişikliği nedeniyle nehrin aşağı kısmındaki ekosistemde değişim. Nehrin aşağısındaki balık tarlaları üzerinde olası etki. Nehrin aşağısında biçim değişikliği. Nehri yatağında bozulma – setler ya da su alımı üzerinde etkiler.
	Düzenli olarak barajı boşaltma	<ul style="list-style-type: none"> Nehrin aşağısındaki ekosistemlere etki. Tortu yönetimi uygulanmazsa, nehrin aşağı kenarlarında olası tıkanma.
	Barajdaki su düzeyinde değişiklikler	<ul style="list-style-type: none"> Kıyı ekosisteminde değişim. Kayalık kıyılarda arazide değişim.
Nehrin yukarı kısmının denetlenmesi	Nehrin yukarısında biriken tortu ya da besinlerin azaltılması için yasalar, düzenlemeler ya da eğitim.	<ul style="list-style-type: none"> Havzada toprak kullanım biçiminin değişmesi. Suni gübre kullanımının değişmesi. Atık su arıtma tesislerinin yapılması. Nehrin yukarısındaki su kalitesinin artırılması.



Ek 2

SU VE EKOSİSTEMLER

Su ekosistemleri, besin ve barınak ihtiyaçlarını karşılamak için birbirlerine ve çevrelerindeki suya bağımlı olan, birbirleriyle etkileşim halinde bulunan organizma topluluklarıdır. En yaygın bilinen örnekler göl ve nehirlerdir ama nehir deltaları ve kıyı lagünleri gibi sulak alanlar da su ekosistemleri kapsamına girer. Daha ayrıntılı ifade etmek gerekirse sulak alanlar, suda yetişen bitkilerin gelişmesine ve yeterince kurutulmamış ya da turbalık alanların oluşmasına izin verecek kadar uzun süre yüzey ya da yüzeye yakın sularla doymuş topraklar olarak tanımlanır.

Su ekosistemleri genellikle birçok farklı yaşam türünü barındırır. Bu yaşam türleri bakteriler, mantarlar ve tek hücreliler; böcek larvaları, salyangozlar ve solucanlar gibi dipte yaşayan organizmalar; serbest dolaşan mikroskobik bitki ve hayvanlar (planktonlar); büyük sukamışları, sazlıklar, otlar ve kamışlar gibi büyük bitkiler; balıklar, amfibiler (hem suda hem karada yaşayan hayvanlar), sürüngenler ve kuşlardır. Her ekosistem türünde kendine özgü gelişen doğal ortamlar canlı türlerinin dağılımını etkilediği için, bu organizma topluluklarının yapısı değişkenlik gösterir. Örneğin birçok nehir, göllere oranla daha fazla oksijen içerir ve daha hızlı akar. Nehir koşullarına uyum sağlamış canlı türleri durgun göllerde ve gölcüklerde ya nadiren görülür ya da hiç görülmez.

NEHİR VE DERE EKOSİSTEMLERİ

Nehirler kaynaktan ağıza doğru hareket ederken, fiziksel özellikleri de (akıntı, tuz miktarı, eğim, ısı) sürekli değişir. Bir nehir başlangıçta küçük, soğuk, hızlı akan ve dalgalı bir deredir ve nehir yatağı büyük taş ve çakıllarla kaplıdır; fakat yan kollar da karışmaya başlayınca nehir giderek genişler ve derinleşir; eğim ve akıntı azalır; nehir yatağı kum ve çamurla dolar. Bir nehir sistemi, yerel fiziksel ve kimyasal koşullara göre değişen doğal ortamların bütünü olduğu içi son derece farklı biyolojik toplulukları barındırabilir.

Akıntı en çok biyolojik toplulukları etkileyen bir fiziksel özelliktir. Nehrin yukarıdan aşağıya doğru ilerlemesi sırasında dipteki maddelerin değişken ayrışma hızı, biyolojik toplulukların yerleşmesi ve gelişmesi açısından birçok alt tabaka yaratır. Suyun hızlı aktığı kısımlarda, bir yere tutunmayan ya da barınağı olmayan her şey akıntıya kapılır. Akıntı ne kadar güçlü olursa, suyun taşıyabileceği maddelerin miktarı ve büyüklüğü de o kadar çok olur. Bu durumda nehirdeki tek bitki, taşların yüzeyine tutunmuş yosunlar olacaktır; hızlı akıntı nedeniyle ve üzerinde büyü-yebileceklere ince kum tabakası olmadığı için

köklü bitkiler yaşamayacaktır. Dipte yaşayan omurgasızlar akıntıyla sürüklenmekten korunmak için genellikle taşların üzerinde ya da aralarında yaşar ve vücut yapılarını hızlı akıntıya göre uyarlarlar. Balıklar da taşların arasındaki ya da nehir kıyısındaki alanlarda barınırlar. Buna karşın, yavaş akan nehirlerin güneşli bölgelerinde bol miktarda köklü bitki bulunur; bitki örtüsüne ve tortuların içinde yaşamaya uyum sağlayan hayvanlar da nehirde yaşar. Büyük nehirlerdeki bitki planktonları birincil üreticiler olmaları nedeniyle çok önemlidir.

Nehrin kendi içindeki birincil üretime ek olarak, dışarıdan sağlanan organik maddeler de önemli bir enerji kaynağıdır. Küçük derelerdeki organik maddelerin çoğu karadan gelir ama büyük nehirlerdeki organik maddeler nehrin yukarı kısımlarından, kollarından, komşu taşkın havzalarının düzenli taşkınlarından elde edilir. Elbette ki insan faaliyetleri nehirlere gelen bu organik maddeler üzerinde çok etkilidir.

GÖLLERİN EKOLOJİSİ

Göllerin en belirgin özelliği durgun sularıdır. Boyutları ve derinlikleri ekolojilerini önemli ölçüde

etkiler. Sığ göllerdeki sular genellikle bütün yıl boyunca birbirlerine karışır, oysa derinliği 5-10 metreyi aşan göller yazları ayrı ısı tabakalarına ayrılırlar; yüzeyde sular yine birbirine karşı ama dipte daha sabit ısıda ayrı bir tabaka oluşur. Göllerde çok sayıda farklı biyolojik topluluk yaşar ve bunların her biri de bitki planktonlarının ve daha gelişmiş bitkilerin ürettiği organik maddelere bağımlıdır. Çevreden fazla etkilenmeyen göllerdeki birincil üretim genellikle besin ve ışık girişiyle sınırlıdır. Dolayısıyla ışığın dibe ulaşabileceği kadar sığ göllerdeki yaygın birincil üreticiler köklü bitkilerdir, daha derin göllerdekiler ise hareketli bitki planktonlarıdır. Bitki planktonlarını hayvan planktonları, hayvan planktonlarını ise daha büyük hayvan planktonları ve balıklar yer. Gölün dibine çöken bitki planktonları ya dipteki omurgasızlar tarafından yenir ya da bakteriler tarafından ayrıştırılır.

Göl sularındaki besin düzeyi dışarıdan gelen besinlere ve dolayısıyla da göl havzasının özellik-

lerine bağlıdır. Besin düzeyi çoğunlukla bir gölün birincil üretiminin büyüklüğünü, kısmen de çeşitli biyolojik toplulukların önemini belirler. Besin düzeyi yüksek göllerde bitki planktonlarının egemen olması nedeniyle ışık dibe kadar ulaşamaz ve köklü bitkiler tamamen ya da kısmen yok olur.

SULAK ALANLARIN EKOLOJİSİ

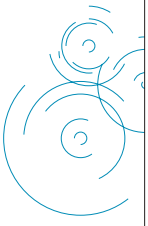
Sulak alanlar hem bilinen hayvan türleri hem de daha az tanınan canlılar açısından önemlidir. Her su damlasında, besin zincirinin çok önemli bir parçası olan ve gözle görülemeyen hayvan planktonları vardır. Balık, amfibi ve sürüngen topluluklarının hepsi de sulak alanların yarattığı doğal ortamlarda yaşar. Sulak alanlar balıkların üreme merkezi ve başka hiçbir yerde görülmeyen canlı türlerinin barınağıdır. Ayrıca nehirlerin yukarı kısmındaki sulak alanlar yeraltı sularını düzenleme de de önemli rol oynarlar.

Nehirlerin taşması ve taşkın ovalarında, kıyılarda ve deltalarda menderesler yaratması nedeniyle bir zamanlar Akdeniz sulak alanları açısından zengin bir bölgeydi. 19 ve 20. yüzyıllarda sulak alanların çoğu, özellikle de iç kesimlerde kalanları tarım amacıyla ya da sıtmaya yol açan sivrisinekleri önlemek üzere kurutuldu. Oysa kurutulan sulak alanlardaki doğal bitki örtüsünün yerini kurak topraklara özgü bir bitki örtüsü alır ve erozyon artar. Bütün bunlar da fauna açısından çok önemli sonuçlar doğurur. Ama insanlar sulak alanların verimli olmadığını, hatta tehlikeli olduğunu düşündükleri için, bütün sulak alanlar tehdit altındadır. İnsanoğlunun bataklıkları kurutma ya da doldurma dürtüsü çok eski ve çok güçlüdür. Geçtiğimiz on yıllarda nehirlere baraj yapan, sulak alanlardaki suyu başka alanlara yönlendiren, akiferleri boşaltan, yani sulak alanların bütün su kaynaklarını yok eden büyük su projeleri nedeniyle bu tür alanlar büyük bir tehdit altında kaldı.

Hükümetlerin teorik olarak Ramsar Uluslararası Sulak Alanları Koruma Anlaşması kapsamında bu tür alanları koruma altına almasına karşın, birçok ülkedeki su kaynakları sınıra yaklaştığı için sulak alanların karşı karşıya olduğu tehlike giderek artıyor. Akdeniz'e dökülen büyük nehirlerin deltaları, elimizde kalan en önemli sulak alanlar arasında yer alıyor. Bunlar Po, Ebro, Rhone, Yunanistan'daki Evros, Axios, Acheloos, Türkiye'deki Menderes, Gökusu ve Mısır'daki Nil nehirlerinin deltalarıdır. Kuzey Afrika'da da birkaç nehir deltası vardır fakat geniş tuzlu bataklıklar ve göller nehir taşkınlarının boşalma havzaları durumundadır. Genellikle su bu tür göller oluşturur ve bir sonraki yağmura dek buharlaşır. Mevsimsel tuz gölleri ya da yarı-sabit tuz gölleri adı verilen bu bölgeler suyla kaplı olduklarında geniş bir bitki örtüsü yaratır ve çok sayıda göçmen kuş barındırır. Örneğin binlerce flamingo üreme mevsiminde Tunus'taki "Sidi El Hani" sebkhetine gider.

* **Chott:** mevsimsel oluşan tuzlu göl

** **Sebkhet:** yan geçirgen tuzlu göl



İçindekiler

1. SU HER YERDE

- (1a) Su: hepimizin beşiği
- (1b) Su “her yerde” var

2. SUYUN BENZERSİZ ÖZELLİKLERİ

- (2a) Suyun üç “yüzü”
- (2b) Buz suyun üzerinde kalır
- (2c) Su: evrensel çözücü
- (2d) Su: bitkilerdeki besinlerin taşıyıcısı
- (2e) Su: ısının çökmesi

3. BİR SU DAMLASININ ÖYKÜSÜ: SU DÖNGÜSÜ

- (3a) Su döngüsünün “portresi”
- (3b) Küçük bir su döngüsü yaratalım
- (3c) Akdeniz’in modelini yapalım
- (3d) Suyun adaletsiz dağılımı

4. İÇME SUYUMUZ

- (4a) İçme suyumuz nereden geliyor?
- (4b) Süzme
- (4c) Suyun mikroplardan arındırılması
- (4d) Su arıtımı
- (4e) Kentlerde kaybolan su
- (4f) Su için mücadele
- (4g) Kanalizasyon arıtımı

5. SU VE SAĞLIK

- (5a) Mikroplar suda mutludur
- (5b) Ölümcül su

6. EVİMİZDEKİ SU

- (6a) Bugün ne kadar su kullandınız?
- (6b) Evimizde kaybolan su
- (6c) Temizlik maddelerinin suda aşırı birikmesi
- (6d) Akdeniz’de kullanılan bir testi

7. SU, TOPRAK VE TARIM

- (7a) Susuz gelişme olur mu?
- (7b) Suyun miktarı ve kalitesi bitkilerin gelişimini belirler
- (7c) Ötrifikasyon
- (7d) Tuzlanma
- (7e) Toprak erozyonu ve çölleşme
- (7f) “Bir çiftçi olsaydım...”
- (7g) Eylem süreci: Bir ağacı evlat edinin

8. SU, ENERJİ VE SANAYİ

- (8a) Bir su değirmeni yapalım
- (8b) Barajlar
- (8c) Hidroelektrik santrali
- (8d) Su ve sanayi

9. SULAK ALANLAR

- (9a) Bir sulak alana gidelim
- (9b) Sulak alan araştırması
- (9c) Suların üzerindeki köpük
- (9d) Bir kıyı bölgesini incelemek
- (9e) Bir varmış bir yokmuş...
- (9f) Eylem süreci: bir dere, gölcük ya da sahili evlat edinin

EKLER

Makale: Yüksek ve Kurak

Eylem süreci

Gazete: Su

Anlaşmazlıklar ve işbirliği

Bütüncül Su Kaynakları Yönetimi - BSKY

Su: hepimizin beşiği



İnsanlık tarihine kısaca baktığımızda evrimin suyun var olduğu yerlerle yakından ilişkili olduğunu görürüz.

Hemen hemen her gelenekte ve eski çağ metninde su manevi ve mistik bir öneme sahiptir.

Ama hepsinden önemlisi su bütün büyük dinlerde çok özel bir anlam ve önem taşır. Sağlığın, arınmanın, yeniden doğuşun ve yaratılışın simgesidir.

Etkinlik

1. Ülkenizde suyla ilgili gelenekleri araştırın.
2. Diğer Akdeniz ülkelerindeki suyla ilgili gelenekler hakkında bilgi toplayın. Benzerlikleri ve farklılıkları belirleyin.
3. Edindiğiniz bilgileri içeren bir sergi hazırlayın. Fotoğraflar, yazılar, eski su kapları, vb. malzemeleri kullanın.

((1a))



Poseidon' un bakir heykeli

Amaç

- Bilgi toplama ve sentezleme çalışması yapmak. (P, B)
- Sergi hazırlama çalışması yapmak. (P)
- Suyun varlığı ile insan evrimini bağdaştırmak. (B)
- Suyun Akdeniz'deki farklı dinler ve gelenekler arasındaki güçlü bir bağ olduğunu ortaya çıkarmak. (B, D)

Yunan mitolojisi insanoğlunun çevreye müdahalesine ilişkin olaylarda doludur. Bir efsaneye göre, Lakonya Kalı Eurotas bir vadideki durgun suyu boşaltmak için bir kanal kazdırmış. Böylece ortaya bir nehir çıkmış. Menelaos'un güzel karısı Helen işte bu nehirde yıkanmış.



1 öğretim yılı



İngilizce, Tarih, Sosyal Bilimler, Sanat, Ev Ekonomisi



din, gelenek, Akdeniz uygarlıkları

Su "her yerde" var

Yerkürenin yüzeyinin yaklaşık % 70'i suyla kaplıdır.

- Kanımızın yaklaşık % 83'ü sudur.
- Bir hayvanın ağırlığının yaklaşık % 65'i, bir ağacın ağırlığının da yaklaşık % 60'ı sudur.
- Bitkisel ürünler (örneğin meyve suları) ve hayvansal ürünler (örneğin süt, yumurta) önemli miktarda su içerir.

Etkinlik

Taze sebze ve meyvalarda ve hayvan/böceklerde ne kadar su olduğunu bulmak.

Malzemeler

- terazi
- metal ya da porselen tepsi
- fırın
- taze sebze ya da meyvalar: domates, portakal, kereviz sapı, soğan, üzüm, muz, kabuklu bezelye vb.
- ölmüş küçük hayvan ya da böcekler: balık, kurbağa, hamamböceği vb.

Yöntem

1. Deneyde kullanacağınız malzemeyi (taze sebze/meyve ya da hayvan/böcek) tartın. Aşağıdaki tabloya ağırlığını yazın.
2. Malzemeyi tepsiye koyup düşük sıcaklıktaki fırına yerleştirin. Her 15 dakikada bir tartmaya devam edebilirsiniz.
3. Malzeme tamamen kurduğunda (iki tartım arasında ağırlığı değişmediyse) tekrar tartın. Ağırlığını tabloya kaydedin

malzemeler	kurutmadan önceki ağırlık (g) kuruttuktan	sonraki ağırlık (g)	su miktar (g)	su yüzdesi (%)

4. Yok olan suyun miktarını bulun.
5. Artık malzemenizdeki suyun yüzdelik oranını hesaplayabilirsiniz.

Bulacağınız sonuç sizi şaşırtabilir!

Amaç

- Taze ürün ve organizmalarda suyun varlığını bulmak. (B)
- Terazile ölçüm yapma becerisi kazanmak. (P)
- Çeşitli malzemelerdeki su miktarını hesaplamak, sonuçları bulmak, kalite ve miktar kontrolü yapmak. (P)
- Su ile yaşam arasında ilişkiyi kurmak. (B,D)



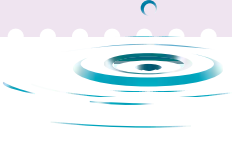
 1 gün

 Kimya, Biyoloji

 nitelik ve miktar kontrolü



Su "her yerde" var



Farklı sebze, meyva, hayvan ve böceklerdeki su yüzdelerini karşılaştırın. Neden arada farklar olduğunu açıklayabilir misiniz?

Malzemenizin görüntüsünde, renginde, vb. görülen değişiklikleri de tanımlayabilirsiniz. Farkları açıklayabilir misiniz?

Bulduğunuz sonuçları aşağıdaki tabloda yer alan verilerle karşılaştırın.

Hayvansal ürünler	gram su /100 gram ürün	Bitkisel ürünler	gram su/100gram ürün
sığır eti	56	kuşkonmaz	92
kuzu eti	55	taze fasulye	69
domuz eti	47	soya	73
morina balığı	81	lahana	92
ringa balığı	66	havuç	89
konserve sardalya	50	kereviz	95
tavuk eti	64	salatalık	96
yumurta sarısı	45-51	sarımsak	61
yumurta akı	85-90	mantar	92
inek sütü	77	biber	93
keçi sütü	77	soğan	92
koyun sütü	66	patates	78
tereyağ	<18	ıspanak	90
peynir	30-45	domates	94
krem peynir	45-80	bezelye	79

((1b))



Suyun üç "yüzü"

Su yer yüzeyinde aynı anda maddenin üç halinde birden bulunabilen tek maddedir:

Suyun katı hali (buz), donmuş sudur. Su donunca molekülleri birbirinden uzaklaşır ve buzun sudan daha hafif olmasını sağlar. Yani buz suyun üzerinde kalır.

Suyun sıvı hali ıslak ve akıcıdır. Bu, suyun en iyi bildiğimiz halidir. İçme, çamaşır yıkama, yemek pişirme, yüzme gibi birçok alanda suyun sıvı halini kullanırız.

Suyun gaz hali (su buharı) çevremizdeki havada her zaman mevcuttur ama biz göremeyiz. Suyu kaynattığımızda sıvı halden gaz hale geçer. Su buharının bir kısmı soğur ve küçük bir bulut gibi görünür. Bu bulut, gökyüzünde gördüğümüz bulutların iyice küçülmüş halidir.



((2a))

Etkinlik

Suyun üç "yüzü"nü görmek için bir sistem kuralım.

Malzemeler/Araçlar

- ◊ Yarısu buzla (dondurulmuş tatlı suyla) dolu bir beher (ya da ısıya dayanıklı başka bir kap)
- ◊ delikli tıpa
- ◊ lastik hortum (6-8mm çapında)
- ◊ piknik tüpü
- ◊ buzla dolu bir tas
- ◊ boş bir tas

Yöntem

1. Sistemi şekilde görüldüğü gibi kurun.
2. Cam kabı çok dikkatli bir biçimde ısıtmaya başlayın. Kap hiçbir zaman doğrudan alevin üzerinde olmamalı.
3. Gördüklerinizi kaydedin.

Beherin dibinde beyaz bir çökelti kalacaktır.

Amaç

- Bir sistem kurabilmek. (P)
- Suyun üç aşamasını görmek. (B)
- Suyun üç aşamasının yapısal farklılıklarını açıklamak. (B)
- Buz, su ve buharın aslında aynı madde, yani H_2O olduğunu görmek. (B)



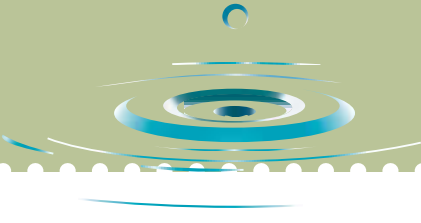
1 hafta



Kimya, Fizik



hidrolojik döngü, maddenin halleri



Buz suyun üzerinde kalır

- Su üç halde bulunur: katı (buz), sıvı ya da gaz (buhar).
- Buz, aynı miktardaki sudan daha hafiftir, dolayısıyla suyun üzerinde kalır.
- Su 0°C'de donar.

Etkinlik

Su buza dönüştüğünde, hacminde görülen artışı bulmak.

Malzemeler/Araçlar

- plastik şişe ya da dar ağızlı bardak
- tahta kalem
- dondurucu

Yöntem

1. Şişenin ya da bardağın yarısını suyla doldurun ve seviyeyi kalemle işaretleyin.
2. Su tamamen buza dönüşüncüye kadar dondurucuda tutun.
3. Şişeyi ya da bardağı dondurucudan çıkardığınızda ne gördünüz?
4. Şişedeki buzun seviyesini işaretleyin. Gözlemlerinizi sınıfta tartışın.

Suyun bu özelliğinin, yaşamın sürdürülmesiyle nasıl ilişkili olduğunu tartışın.

Buz sıvı haldeki sudan daha ağır olsaydı kış mevsiminde göllerdeki canlı organizmalara neler olurdu, hiç düşündünüz mü?

Amaç

- Suyun üç ayrı halinin olduğunu görmek. (B)
- Buzun sıvı haldeki sudan daha hafif olduğunu öğrenmek. (B)
- Suyun kendine özgü özellikleri ile yaşam arasında ilişki kurabilmek. (B,D)



((2b))



2-3 saat

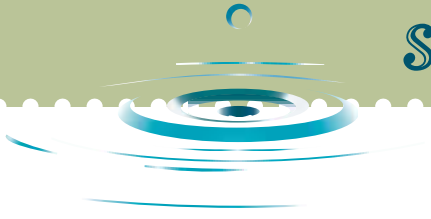


Kimya, Fizik, Biyoloji



donma noktası, yoğunluk

Su: evrensel çözücü



Su, yerküredeki doğal ve sentetik maddelerin çoğunu çözebilir. İşte bu yüzden suya evrensel çözücü adı verilir. İster kentlerde, ister kasabalarda, ister köylerde yaşayalım evimizde, tarımda ya da sanayide kullandığımız suya hepimiz birşeyler karıştırıyoruz. Dolayısıyla evlerimizden, işyerlerimizden ya da fabrikalarımızdan çıkan su hiçbir zaman musluktan ilk aktığı zamanki kadar temiz olmuyor.

Etkinlik

Suyun çok iyi bir çözücü olduğunu gösterebiliriz.

((2c))

Malzemeler/Araçlar

- ◆ tatlı suyla dolu dört bardak
- ◆ bitkisel yağ
- ◆ gıda boyası
- ◆ damlalık
- ◆ kuş tüyleri

Yöntem

1. Bir bardak suyun içine dört damla gıda boyası koyun. Ne olduğunu gözlemleyin.

Kullandığımız şampuanlar, temizlik ürünleri ve sabun köpüklerinin her biri temiz suyu aynı derecede kirletebilir.

2. İkinci bardağa dört damla bitkisel yağ koyun. Ne olduğunu gözlemleyin.

Evimizdeki lavaboya yağ döktüğümüzde, bütün yağlı maddelerde görüldüğü gibi, suyun yüzeyinde bir yağ tabakası oluşacaktır. Bu tür bir yağlı tabaka bazı balıkların su yüzeyinde avlanmasını engeller. Ayrıca güneş ışığının bir kısmı yansır ve yalnızca bir kısmı emilir, dolayısıyla derin sulara ulaşamaz. Bu nedenle fotosentez düzeyi de azalır.

Amaç

- Suyun çevremizdeki birçok maddeyi çözdüğünü ve taşıdığını öğrenmek. (B)
- Küçük ölçekte çalışırken, başka olaylarla benzerlik kurabilmek ve genelleme yapabilmek. (B, P)
- Kirliliğin su aracılığıyla çevreye nasıl yayıldığını görmek. (B)
- Akdeniz'deki petrol taşımacılığının etkilerini belirlemek. (B)
- Su kirliliğine karşı olumlu bir tutum ve tavır benimsemek. (D)

Akdeniz'in, dünyadaki deniz ve okyanusların toplam yüzeyinin yalnızca %0.7' sini oluşturmasına karşın, dünyadaki petrolün %20'si byradan geçer.



1-2 saat



Kimya, Biyoloji, Coğrafya, Sosyal Bilimler



fotosentez, çözücü, kirlilik, denize dökülen petrol, sürdürülebilirlik



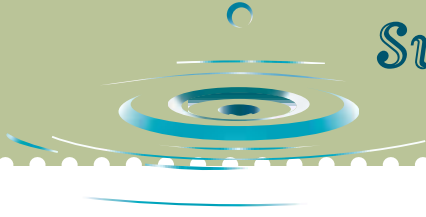


3. Üçüncü bardağa dört damla bitkisel yağ koyun. Daha sonra yağın üzerine iki damla gıda boyası ekleyin. Birkaç saniye bekleyin ve ne olduğunu gözlemleyin.
Bunun bir okyanusun yüzeyindeki petrol tabakası olduğunu düşünün. Orada yüzmek ister miydiniz?
4. Dördüncü bardağa yağ koyun. Bardağın içine kuş tüylerini yerleştirin. Birkaç saniye bekleyin ve ne olduğunu gözlemleyin. Petrol sızıntılarının denizdeki yaşamı nasıl etkilediğini tartışın.
5. İnsanların hatalı hareketlerinin (örneğin petrol taşımacılığı, deterjan kullanımı vb) sonuçlarını özetleyin. İnsanların daha sürdürülebilir biçimde hareket etmesi halinde yaşayacağımız geleceği tanımlayın.



((2c))

İstanbul Boğazı'nda son 50 yıl içinde 500'den fazla kaza yaşandı. 1979'da iki tankerin çarpışması sonucunda bir patlama oldu ve 100.000 ton ham petrol boğaza yayıldı. 1994 yılındaki bir başka tanker çarpışmasında da 98.600 ton petrol, 600 ton yakıt ve 250 ton mazot günlere yandı.



Su: bitkilerdeki besinlerin taşıyıcısı

Bitkilerdeki buharlaşmaya terleme adı verilir. Su, yaprakların yüzeyine dağılmış olan küçük gözeneklerden buharlaşır. Su nemli topraktan bitkinin köklerine, daha sonra gövdesine ve nihayet yapraklarındaki gözeneklere ulaşır ve buradan çıkar. Kökten yaprağa su ve besin taşınmasında, su moleküllerinin kutupsal çekim gücü ve farklı moleküllerin çekim gücü rol oynar.

Kutupsal çekim gücü: Su molekülleri ile başka maddelerin molekülleri arasında da güçlü bir çekim bulunur.

Moleküler çekim gücü: Su moleküllerinin kutupsal özelliğinden dolayı, moleküller arasında güçlü bir çekim vardır.

Etkinlik

Su ve besinlerle birlikte bitkinin kökünden yaprağına kadar yolculuk edelim!

((2d))

Malzemeler/Araçlar

- ✦ kavanoz
- ✦ bıçak
- ✦ şeffaf kaplama (streç film)
- ✦ 8 sap kereviz ya da taze soğan (hemen hemen aynı boyda olmaları gerek)
- ✦ mürekkep (ya da suluboya)
- ✦ saat
- ✦ cetvel

Yöntem

1. Sebzelelerin yarısını şeffaf kaplamaya sarın.
2. Bütün sebzeleri (sarılmış olanları ve olmayanları), içinde su ve birkaç damla mürekkep ya da suluboya olan bir kavanoza koyun.
3. 5 dakika bekleyin. Bir tane sarılmış bir tane de sarılmamış sebze alın.
4. Her sebzeyi, alt uçlarının 1 cm yukarısında kalacak şekilde dikey kesin. Dokular boyanmış mı? Dokunun renklenmediği yere kadar dikine kesmeye devam edin.

Amaç

- Basit deneyler yapabilmek. (P)
- Suyun bitki dokularında kökten yapraklara doğru ilerlediğini öğrenmek. (B)
- Bitkilerde besinleri suyun taşıdığını öğrenmek. (B)
- Bitki yapraklarındaki buharlaşmanın su yollarını nasıl etkilediğini görmek. (B)
- Benzerlik kurmak (besinler-mürekkep). (B)
- Grafik çizme alıştırmaları yapmak. (P,B)



1-2 saat



Fizik, Kimya, Biyoloji, Botanik, Matematik



buharlaşma, terleme, gözenekler, dokular, kutupsal çekim gücü, farklı moleküllerin çekim gücü





5. Her sebze sapındaki renkli dokunun uzunluğunu ölçün ve sonuçları tabloya kaydedin.
6. Her sebze çifti için 4 ve 5 numaralı adımları 5 dakikada bir tekrarlayın.
7. Her bir sebzedeki renkli dokunun boyunu karşılaştırın. Sonuçları aranızda tartışın.
8. Kaplanmış ve kaplanmamış sebze sapları için ayrı ayrı olmak üzere, uzunluk ile zamanın karşılaştırıldığı renkli bir grafik hazırlayın.

Zaman (dk.)	renğin uzunluğu (cm)	
	kaplanmış	kaplanmamış
5		
10		
15		
20		

((2d))

İçinde sebzelerin olduğu kavanozun önüne bir vantilatör koyunca ne olur? Açıklayabilir misiniz?

Daha çarpıcı sonuçlar almak için bu deneyi beyaz çiçeklerle (örneğin yasemin) yapın!



Su: ısıнын çökmesi

- Suyun benzersiz özelliklerinden birisi de ısı tutma kapasitesidir.
- Okyanuslar, denizler ve büyük göller gibi geniş su kütleleri, dev termostatlara benzedikleri için yerel iklimi yumuşatırlar.

Etkinlik

Suyun ısı tutma kapasitesini görelim.

Malzemeler/Araçlar

- bir leğen su (50°C)
- büyük bir kap
- üç beher (deney şişesi)
- termometre
- su, alkol, yağ
- buz küpleri
- saat

Yöntem

1. Beherlerin birine 100 ml su, diğerine 100 ml alkol ve sonuncusuna da 100 ml yağ koyun.
2. Beherleri, içi buz küpleriyle dolu büyük bir kaba yerleştirin ve sıvıların ısı 5°C'ye düşene kadar bekleyin.
3. Beherleri 50°C suyun olduğu leğene koyun.
4. Sıvıların sıcaklığını, 50°C'ye ulaşana kadar dakikada bir ölçün. Ölçümlerinizi aşağıdaki tabloya kaydedin.
5. Üç sıvının sıcaklığındaki artış oranlarını karşılaştırın. Suyun ısı değişimini yorumlayın.

zaman(dk.)	sıcaklık (°C)		
	su	alkol	yağ
1			
2			
3			
...			

Sahiller neden iç kesimlere göre daha ılıktır? Sınıfta bu konuyu tartışın ve suyun ısı tutma kapasitesi ile Akdeniz iklimi arasında bağlantı kurun.

Amaç

- Isı ölçümleri yapmayı öğrenmek. (P)
- Suyun, ısı tutma kapasitesi sayesinde ısı değişimlerine direndiğini öğrenmek. (B)
- Suyun ısı tutma kapasitesi ile Akdeniz iklimi arasında bağlantı kurmak. (B)
- Genellemeler yapabilmek. (P, B)



«Balonlarla eğlenirken suyun ısı tutma kapasitesini öğrenin»

- Bir balonu suyla doldurun.
- Balonun alt kısmına çakmak tutun.
- Balon patlıyor mu? Neden?



2 saat



Fizik, Kimya, Coğrafya



ısı tutma kapasitesi, su kütleleri, iklim, Akdeniz iklim

((2e))

Su döngüsünün “portresi”

Su, yerküremizde ilk kez ortaya çıkışından bu yana sürekli hareket halinde olmuştur ama ne şaşırtıcıdır ki su miktarı az çok sabit kalmıştır. Milyonlarca yıl içinde su hemen hemen hiç artmamış ya da azalmamıştır. Su buharlaşır. Havaya karışır ve bulut olur. Yağış olarak tekrar dünyaya düşer, sonra yeniden buharlaşır. Bu süreç, asla bitmeyen bir döngü halinde tekrarlanıp durur. Su sürekli hareket eder ve defalarca katı halden, sıvı hale, oradan da gaz hale dönüşür.

Etkinlik

Su döngüsünü çizelim!

Malzemeler/Araçlar

- boya ya da renkli tahta kalemleri
- 2 tabaka karton
- makas
- toğlu iğne

Yöntem

- Kartonların biriyle dokuz tane etiket hazırlayın ve her birine su döngüsünün anahtar sözcüklerinden birini yazın (sözcükler aşağıdadır).

Buz	Yağış	Yeraltı suyu
Okyanuslarda depolanma	Buharlaşma	Süzülme
Nehir akışı	Buharlaşma-terleme	Göllerde depolanma

- İkinci kartonun üzerine su döngüsünü çizin. Dokuz anahtar sözcüğün tamamını yerleştirmeye çalışın.
- Etiketleri çiziminizin doğru yerlerine iğneleyin ve ilgili etiketleri oklarla birleştirin.
- Çevrede dolaşırken su döngüsündeki unsurları görmeye çalışın. Su yollarını kameraya çekin.
- Su döngüsüyle ilgili bir fotoğraf yarışması düzenleyin ve sonunda bir sergi açın.



İçtiğiniz suyun bir zamanlar bir dinazor tarafından da içilmiş olabileceğine inanır mıydınız?

Amaç

- Su döngüsünü anlamak ve tanımlamak. (B)
- Su döngüsünün sabit ve devamlı olduğunu öğrenmek. (B)
- Çizim yeteneğini geliştirmek. (P)
- Bir sergi hazırlamayı öğrenmek. (P)



2-3 saat

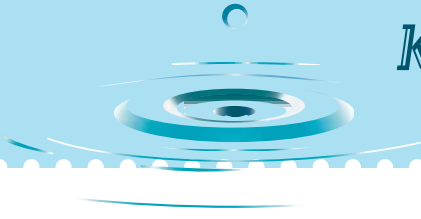


Fizik, Biyoloji, Coğrafya



su döngüsü, yağış, buharlaşma, buharlaşma-terleme, süzülme

((3a))



Küçük bir su döngüsü yaratalım

Doğal döngülerin dengesi o kadar hassastır ki, döngü içindeki unsurlardan herhangi bir değişirse bu denge bozulur. Savurganlık yapmayıp doğal kaynaklarımızı ve doğal döngülerini korumamız çok önemlidir.

Etkinlik

Basit bir deney, su döngüsünün nasıl işlediğini gösterecektir.

Malzemeler/Araçlar

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| • büyük bir cam kase | • lastik |
| • küçük bir kap | • küçük bir taş |
| • şeffaf kaplama (stretch film) | • gıda boyası |

Yöntem

1. Küçük kabı büyük kaseye içine yerleştirin.
2. Büyük kaseye su dökün ama küçük kaba hiç su gelmemesine dikkat edin.
3. Büyük kaseyi şeffaf kaplamayla kaplayın. Kaseye üstünün tamamen kapalı olduğundan emin olun.
4. Taşı bu şeffaf kaplamanın üzerine, küçük kabın tam ortasına gelecek şekilde yerleştirin.
5. Kaseyi birkaç saat güneşte bırakın.
6. Büyük kaseye içine bir damla da gıda boyası koyun ve deneyi baştan yapın. Ne görüyorsunuz?

Güneş ısısı büyük kasedeki suyun, tıpkı nehir, baraj ve deniz suyu gibi buharlaşmasına neden olacaktır.

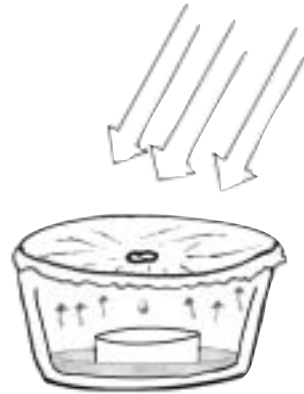
Bu su buharı şeffaf tabakanın altına doğru yükselecek, tabakaya ulaştığında damlacıklar haline gelecek ve tabakanın merkezine doğru ilerleyecektir. Daha sonra bu su, tıpkı bulutlardan dökülen yağmur gibi, küçük kabın içine damlayacaktır.

Deneyinizde kullandığınız malzemelerden biri bile değişirse bütün deney başarısız olacaktır. Şeffaf tabakada bir delik olsaydı ne olurdu: su buharının bir kısmı yoğunlaşmaz ve havaya yayılırdı.

Amaç

- Su döngüsünü tanımlamak. (B)
- Deney araçlarını hazırlamak. (P)
- Küçük ölçekte çalışırken genelleme yapabilme becerisi kazanmak. (P,B)
- Döngünün herhangi bir yerine müdahale edilirse bütün döngünün bundan etkileneneceğini öğrenmek. (P,B)
- Kirliliğe karşı olumlu bir tavır geliştirmek. (D)

((3b))



2-3 saat



Fizik, Biyoloji, Coğrafya



buharlaşma, yoğunlaşma, insanların su döngüsüne müdahalesi



Su döngüsü suyu arıtıyorsa neden kirlilik sorunu yaşıyoruz?

Akdeniz'in Modelini Yapalım

“Küresel köy” çağında Akdeniz nerede başlayıp nerede bitiyor? Bu basit bir soru gibi görünebilir ama yanıtları, kullanılan ölçütlere göre değişebilir: zeytin ağacı dikim oranı, iklim, su ve sosyokültür ölçüt alınabilir. Fakat bütün havzayı ve yayılan kirliliği hesaba katarsak Akdeniz'in sınırları çok genişliyor.

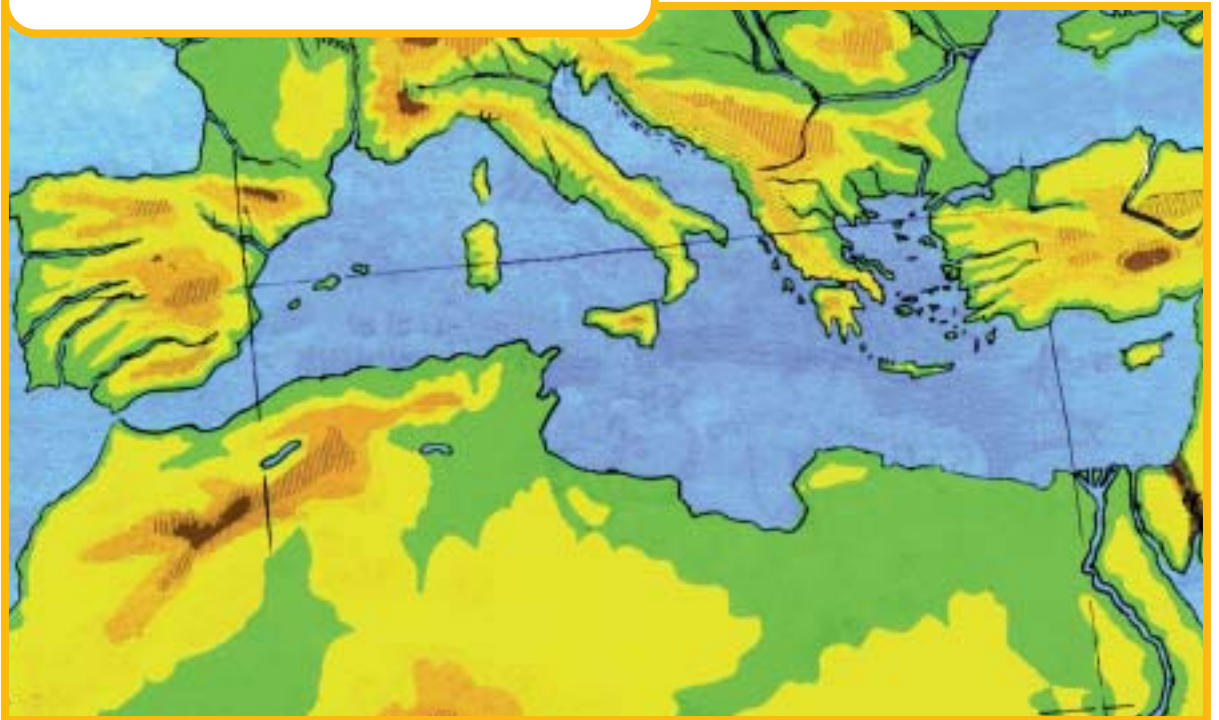
Tuna Avrupa'nın en uzun ikinci nehri ve en önemli deniz trafiği hatlarından biridir. Tuna daima Batı Avrupa ile Karadeniz arasında önemli bir yol olmuştur. Batıdan doğuya doğru akan tek büyük Avrupa nehridir: Almanya'daki Kara Orman Dağları'ndan doğar, genelde doğuya doğru akarak Almanya'da Ulm, Regensburg ve Passau'dan; Avusturya'da Linz ve Viyana'dan; Slovakya'da Bratislava'dan, Macaristan'da Budapeşte'den; Sırbistan'da Belgrad'dan; Romanya'da Galati ve Brüila'dan geçer. Toplam 2900 km kat ettikten sonra Romanya sahilinden Karadeniz'e dökülür.

Sizce Tuna Akdeniz'i etkiliyor mudur?

Amaç

- Akdeniz bölgesinin jeolojik özelliklerini tanımlamak. (B)
- Akdeniz havzasına akan büyük nehirleri ve içinden geçtikleri ülkeleri göstermek. (B)
- Doğru bilgiler edinerek harita okuma ve yapma çalışması. (P)
- Model çalışması yapmak. (P)
- Küçük ölçekte çalışırken genelleme yapabilme becerisi kazanmak. (P,B)
- Nehir yönetiminin Akdeniz'in durumuna olan etkisi konusunda tahminlerde bulunmak. (B)
- Kirliliğe karşı bilinçli bir tavır geliştirmek. (B)

((3c))





Etkinlik

Akdeniz'in modelini yapma zamanı!

Malzemeler/Araçlar

- ✂ Akdeniz'in jeomorfolojik haritası
- ✂ kalın bir karton ya da kontrplak
- ✂ kartonu kaplamak için şeffaf kaplama
- ✂ gazete ya da naylon poşet ve beyaz tutkal ya da kil
- ✂ plastiği çözmeyen boya (yağlı ya da diğer tür) – mavi, yeşil, sarı ve kahverengi
- ✂ fırça
- ✂ su
- ✂ kırmızı gıda boyası
- ✂ beyaz sirke
- ✂ renk belirteci (indikatör) (fenolftalein)
- ✂ küçük tahta parçaları



((3c))

Yöntem

1. Jeomorfolojik haritadan yararlanarak ve yukarıdaki malzemeleri kullanarak Akdeniz bölgesinin modelini yapın. Kontrplağı şeffaf tabakayla dikkatlice kaplayın. Dağlık bölgelere raptiyeler yerleştirin ve küçük tahta parçalarıyla dağları yapın.
2. Kuruduktan sonra boyayın. Sonra tekrar kurumasını bekleyin.
3. Havzaya bir miktar su doldurun.
4. Bir nehrin kaynağından su dökün ve bu suyun denize doğru akışını izleyin.
5. Suya bir damlalık yardımıyla gıda boyası ekleyerek 4. adımı tekrarlayın. Gıda boyası sudaki kirliliği (kanalizasyon ya da sanayi atıklarını) simgeler. Şimdi ne görüyorsunuz?
6. Havzadaki suyu boşaltın ve temiz suyla tekrar doldurun. Suya renk belirteci de ekleyin. Suya sirke ekleyerek 4. adımı tekrarlayın. Ne görüyorsunuz ?



yaklaşık 2 hafta



Kimya, Coğrafya, Jeoloji, Sanat, Sosyal Bilimler



Akdeniz, jeomorfoloji, kirlilik, asit yağmuru, su döngüsü

Suyun adaletsiz dağılımı

Birçok insana göre, yazların sıcak ve kurak, kışların ılık ve yağışlı geçtiği Akdeniz iklimi mükemmeldir. Ama bu iklimde su elde edilmesi oldukça güçtür. Yağışların büyük bölümü en az gereksinim duyulan zamanda yağar ve yağışın en çok gerekli olduğu zaman ise hemen hemen hiç yağmur yağmaz. Akdeniz ikliminin klasik tanımı, kışlık yağışın yazlık yağıştan üç kat fazla olduğu iklimdir. Yıllık yağış miktarının çoğunun birkaç günlük bir şiddetli yağmurla yağdığı Güney ve Doğu bölgelerde mevsimsel zıtlıklar daha da belirgindir.

Yağmurun yalnızca miktar ve sıklığı değil, kalitesi de önemlidir. Yağmur kirlenmiş bir atmosferden geçerek gelirse, genellikle asitlenir.

Etkinlik

Bir yıl boyunca bölgenize düşen yağış miktarını gözlemlemek.

Malzemeler/Araçlar

- plastik şişe
- cetvel
- plastik huni
- evrensel belirteç çözeltisi
- lastik boru
- tahta kalemi

Yöntem

- Kendi yağmur ölçgeğinizi yapın. Şekildeki gibi bir sistem kurun.
- Yağmur ölçgeğini açık bir alana yerleştirin. Rüzgarda uçmayacağı ya da devrilmeyeceği bir yer seçin. Kumla doldurulmuş bir saksıya ya da sepete koyun.
- Yağmurdan hemen sonra suyun yüksekliğine bakın. Her seferinde evrensel belirteç çözeltisi kullanarak pH değerini ölçün. Verileri tabloya kaydedin.

zaman	yükseklik (mm)	pH

Verilerinizi (ya da bir kısmını) yerel gazetelerde ya da televizyonda yayınlanan verilerle karşılaştırın. Daha önceki yıllarda yayınlanmış verilerle yıllık karşılaştırmalar da yapılabilir. Bu verileri kütüphanelerden ya da meteoroloji istasyonlarından elde edebilirsiniz. Farklılıklar var mı? Bunları açıklayabilir misiniz?

Amaç

- Akdeniz ikliminin özelliklerini öğrenmek ve tanımlamak. (B)
- Ölçümler yapmak, verileri kaydetmek, sonuçlar çıkarmak ve bunları karşılaştırmak. (P)
- Asit yağmuru sorununu, nedenlerini ve etkilerini açıklamak. (B)
- Çeşitli Akdeniz ülkelerindeki su sıkıntısını açıklamak. (B)
- Suyun çok önemli bir doğal kaynak olduğunu, her zaman bulunamayabileceğini ve dolayısıyla mantıklı bir biçimde yönetilmesi gerektiğini öğrenmek. (D)
- Tatlı suları korumak için bilinçli bir tavır geliştirmek. (D)



Sınıf tartışması

- çeşitli Akdeniz ülkelerindeki su sıkıntısı.
- asit yağmurları, nedenleri ve çevreye etkileri.



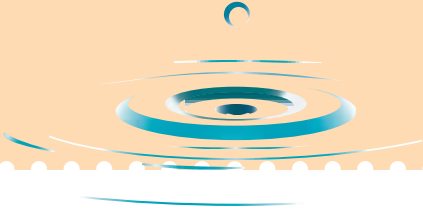
1 yıl



Kimya, Fizik, Coğrafya



yıllık yağış, pH, su sıkıntısı, Akdeniz iklimi



İçme suyumuz nereden geliyor?

- Dünyadaki toplam suyun yalnızca % 0.6'sı tatlı sudur. Fakat insanoğlu bu suyun yalnızca % 5'ine (dünyadaki suyun toplam % 0.03'ü) rahatlıkla ulaşabilir.
- Akdeniz yerküremizin en yoğun nüfuslu bölgelerinden biridir. Akdeniz kıyılarında ya da yakınlarındaki kentlerde, kasabalarda ve köylerde 130 milyondan fazla insan yaşamaktadır. Turistler nedeniyle bu rakam her yaz iki kattan fazla artar.

Etkinlik

1. Okulunuzdaki içme suyu nereden geliyor? Yeraltı suyu mu, kaynak suyu mu, nehir suyu mu, yoksa başka bir kaynaktan mı geliyor?
2. Kentinizde suyun depolanması ve dağıtımından sorumlu kişilerle görüşün.
3. Köyünüzde, kasabanızda ya da tarım alanınızdaki su kaynaklarını kısıtlayabilecek etkenleri belirleyin. Bu sorunu çözmek için stratejiler bulun ve önerin.
4. Bölgenizdeki su sağlama sisteminin bugünkü ve birkaç on yıl önceki durumu hakkında bilgi toplayın. Karşılaştırma yapın.
5. Bulgularınızı bir makale yazarak ya da bir poster hazırlayarak sunun. Okulunuzu, ailelerinizi ve toplumunuzu bilgilendirin.

((4a))



Yazın gemiler birçok küçük Yunan adasına su taşır. Marsilya Sardinya'ya su gönderiyordu. Yakın zamana kadar Cebelitarık'a tankerlerle büyük miktarda su naklediliyordu. 1995 yılında İsrail Su İşleri Bakanlığı, yılda 60 milyon metreküp içme suyu satın alabilmek için Türk hükümetiyle mali konularda anlaşma sağladı.

Akdeniz'e dökülen nehirlerin çoğunda sular barajların ardında birikir. Daha sonra uzun kanallarla, boru hatlarıyla ve Medusa adı verilen özel tankerlerle ya da dev plastik depolarda taşınır.

Amaç

- Suyun evlerimize gelen kadar olan yolculuğunu anlatmak. (B)
- İnsanoğlunun kullanabileceği tatlı su miktarının sınırlı olduğunu öğrenmek. (B)
- Veri toplayıp değerlendirebilmek. (P)
- Bölgenizdeki su yönetiminden sorumlu kişilerle görüşmek. (P)
- Bölgenizdeki tatlı suyun yeterliğini azaltabilecek etkenleri belirlemek. (P,B)
- Yerel bir sorun hakkında fikir tartışması yaratabilmek ve çözümler önerebilmek. (P)
- Sularımızı koruma konusunda olumlu bir tavır geliştirmek. (D)
- Suyun gerçek değerini ve fiyatını anlamak. (D)



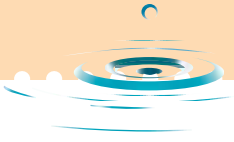
2-4 hafta



Coğrafya, Jeoloji, Sosyal Bilimler, Tarih, Resim



su sağlama sistemleri, su kaynakları, su sıkıntısı



* Atina kentindeki su sisteminin gelişimi *

Antik çağdaki Atina'nın içinden üç nehir geçiyordu: Kişissos, İlisos ve İridanos. Ayrıca üç küçük de kaynak vardı: Asklepion, Klepsidra ve Kaliroi. Kent nüfusunun su talebini karşılamak için ilk olarak İlisos ve İridanos nehirleri üzerinde su dağıtım sistemleri kuruldu.

En önemli su sistemleri Roma Çağı'nda yapıldı. Bütün kente su dağıtan «Adrianon» su kemeri ve deposu ile boru sistemi de

bu dönemde kuruldu. Daha sonra 19. yüzyılın ortalarına dek Atina'nın su sisteminde önemli bir değişiklik olmadı. 1851'de belediyeler sistemi tümüyle değiştirdi ve ilk su arıtım tesisi kuruldu. O dönemde küçük bir yerleşim olan kente elli beş çeşme yapıldı! Kentteki suyun bir kısmı Parnas dağındaki kaynaklardan geliyordu, bir kısmı da yeraltı suyuydu. 1926'da büyük bir

barajın inşaatı başladı. Barajın ardında oluşan göle Maraton gölü adı verildi. Bu baraj kent halkı açısından çok önemliydi. Ardından 1938'de Kakosalesi su kemeri, daha sonra da 1957'de Yliki su kemeri yapıldı.

Atina günümüzde Mornos nehrinin sularını da kullanmaktadır ve 1999'a dek Evinos nehrinin sularından da yararlanmıştı.

((4a))

Akdeniz ülkeleri	Gelişmiş bir su kaynağına ulaşım*			
	Nüfusun kentli yüzdesi		Nüfusun kırsal yüzdesi	
	1990	2000	1990	2000
Cezayir	—	98	—	88
Mısır Arap Cumhuriyeti	97	96	91	94
Ürdün	99	100	92	84
Lübnan	—	100	—	100
Libya	72	72	68	68
Fas	94	100	58	58
Suriye Arap Cumhuriyeti	—	94	—	64
Tunus	94	—	61	—
Türkiye	82	82	76	84

Kaynak: www.worldbank.org

* Gelişmiş bir su kaynağına ulaşım ifadesi, evlerdeki tesisat, halka açık dikme borular, kuyular, koruma altında kuyu, kaynak ya da yağmur suyu biriktirme alanları gibi gelişmiş bir kaynaktan yeterli miktarda su alabilen kişilerin yüzdelik oranı anlamında kullanılmaktadır. Yeterli miktarda su ise, konutun 1 kilometrelik çevresindeki bir kaynaktan günde kişi başına en az 20 litre su olarak tanımlanmaktadır.

Süzme

Su döngüsünün bir bölümü de suyun toprakta süzülmesidir. Su toprağa ve geçirgen kaya yatağına sızar. Toprağın dokusu ve yapısı, süzme kapasitesini etkiler.

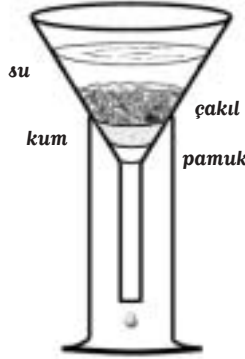
Süzme, bir sıvıdaki parçacıkların ayrıştırılması için yapılan işlemdir. Su arıtımında kullanılan filtreler genellikle kum ve çakıl tabakalarından yapılır.

Etkinlik

Süzme deneyi.

Malzemeler/Araçlar

- Y huni
- Y kum
- Y çakıl
- Y pamuk
- Y silindir deney kabı
- Y çözünür kahve çekirdekleri (katı atıkları simgeler)
- Y karışımlar:
 1. su + toprak
 2. göl suyu
 3. su + suluboya (çözünür bir kirleniciyi simgeler)
 4. su + deterjan
 5. su + sıvıyağ



Yöntem

1. Yukarıdaki resimde gördüğünüz sistemi kurun.
2. 1 numaralı karışımı huniden dökün.
3. Karışım süzüldükten sonra ne görüyorsunuz?
Silindirin içindekileri bir çubukla karıştırın. Ne görüyorsunuz?
Silindirin içindeki sıvıdan örnek alın ve mikroskop altında inceleyin.
Gözlemlerinizi kaydedin.
4. Silindiri boşaltın.
5. Deneyi 2, 3, 4 ve 5 numaralı karışımlarla tekrarlayın. Her seferinde çakıl, kum ve pamuğu tekrar yerleştirin.
6. Pamuk ve çakıl tabakaları arasına birkaç kahve çekirdeği koyun ve silindire su dökün. Sonuçları gözlemleyin.

Doğada buna benzer bir olay aklınıza geliyor mu?

Amaç

- Suyun "sıfırlanması"nı sağlayan doğal süreçte süzmenin rolünü anlamak. (B)
- Su arıtım sürecinde süzmenin önemini açıklamak. (B)
- Bir cihaz kurma becerisi geliştirmek. (P)
- Benzetme yapma becerisi geliştirmek (deney – süzme). (P)
- Tehlikeli atıkların suya ya da toprağa boşaltılması sonucunda suların kirlenmesine karşı bilinçli bir tavır almak. (D)

Bir akifer sentetik kimyasal bileşimler ya da zehirli maddeler gibi maddelerle kirlenirse, nesiller boyu kirli kalarak insan ve çevre için sürekli bir tehdit oluşturabilir.



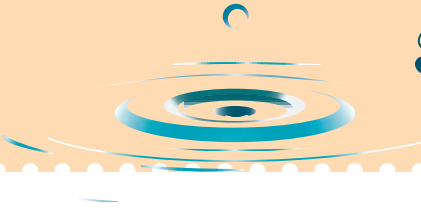
2 saat



Kimya, Jeoloji, Biyoloji



süzme, sızma, kirlenmeler, akifer, su arıtımı



Suyun mikroplardan arındırılması

Su arıtım sürecinin en önemli aşamalarından birisi suyun mikroplardan arındırılmasıdır (dezenfekte edilmesi). Arındırma sırasında, suyun içinde olabilecek mikroplar etkisiz hale getirilir. Bu amaçla kullanılan maddeler (dezenfektanlar) klor (serbest klor Cl_2 , klor dioksit, ClO_2 ve kloramin), ozon ya da hidrojen peroksitli ozon içerir. Suyun mikroplardan arındırılmasında uygulanan en yaygın yöntem serbest klor kullanmaktır. Klor birçok mikrobu etkisiz hale getirir, suda kalıntılar bırakır (dağıtılan suyu temiz tutar) ve ekonomiktir. Ama öte yandan da klor suda doğal yoldan oluşan birçok organik ve inorganik bileşimle reaksiyona girer ve istenmeyen ürünler yaratır. Ayrıca yüksek dozda klor tat ve koku sorunlarına neden olur.

Etkinlik

İçme suyundaki klorun miktarını bulabiliriz.

Malzemeler/Araçlar

- 🍷 % 2'lik potasyum iyodür (KI)
- 🍷 bardak (250mL)
- 🍷 musluk suyu
- 🍷 nişasta ya da un (gösterge olarak)
- 🍷 piknik tüpü

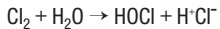
Yöntem

1. Bardağın yarısına musluk suyu koyun.
2. On damla KI ve bir tutam un ekleyin.
3. Bardağı ısıtmaya başlayın. Suda yeterli miktarda klor varsa mavi renk alacaktır.

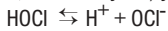
Sudaki klor çeşitli kimyasal reaksiyonlara girer ve sonuçta iyot (I_2) ortaya çıkar. İyot ve nişasta da koyu mavi renk alır.

Suyun mikroplardan arındırılmasının kimyası (serbest Cl_2 yöntemi)

Klor gazı suda hidrolize olur ve hipoklorit asit ($HOCl$) oluşturur:



Hipoklorit asit kısmen ayrışarak hidrojen ve hidroklorit iyonları (pH 6,5-8,5 arasıdayken) yaratır:



8,5'un üzerindeki pH düzeyinde $HOCl$ tamamen ayrışır. $HOCl$ 'nin mikrop öldürücü etkisi OCl^- 'ninkinden çok daha fazla olduğu için daha düşük pH düzeyinde klorlama tercih edilir.

Amaç

- Basit deneyler yapabilmek. (P)
- İçme suyundaki kloru bulmak. (P)
- Güvenli içme suyu olarak adlandırdığımız suların aslında kimyasal maddeler içerdiğini öğrenmek. (B)
- İnsan sağlığını korumak için, su arıtımında bazı kimyasal maddelerin ne derece gerekli olduğunu öğrenmek. (B)



((4c))

İnsanlık tarihi boyunca salgın hastalıklar korkunç nüfus kayıplarına yol açmıştır. Su kirliliği salgın hastalıkların en önemli nedenlerinden biridir. Günümüzde bile gelişmekte olan ülkelerde her yıl 5 yaşın altındaki 4.5 milyon çocuk ishal nedeniyle ölmektedir.



yaklaşık 1 saat

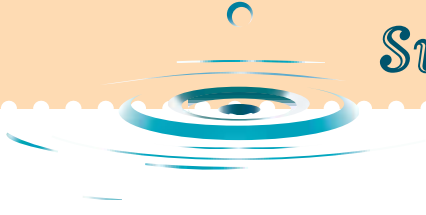


Kimya, Biyoloji



mikroplardan arıtma, hastalığa yol açan mikroplar, salgın hastalıklar, sudan kaynaklanan hastalıklar

Su arıtımı



İnsanlık tarihi boyunca salgın hastalıklar korkunç nüfus kayıplarına yol açmıştır. Su kirliliği salgın hastalıkların en önemli nedenlerinden biridir. Sular kapalı bir sistemde dikkatle pompalanan bir artezyen kuyusundan (basınç altındaki yeraltı su kaynağı) alınmadığı sürece, içme suyu olarak kullanılmadan önce mutlaka arıtılmalıdır çünkü:

- * Kaynakta neler olduğu asla tam olarak bilinemez.
- * Küçük hayvanlar, kuşlar, yılanlar gibi kirlenici ya da zehirleyici hayvanların veya maddelerin ağız açık bir kuyuya düşüp düşmediği asla kesin olarak bilinemez.
- * Sular genellikle, insanların yakınlardaki alanlara atık boşaltması nedeniyle kirlenir.
- * Kaynaklar, özellikle de karstik alanlardaysa her zaman güvenli olmayabilir. Yalnızca su tam kaynağından alındığında güvenli olur.
- * Göl ya da gölcük sularını içmek çok tehlikelidir çünkü sanayi, ev ya da tarım atıklarıyla kirlenmişlerdir veya insan veya hayvanlar tarafından kirlenmişlerdir.

Dolayısıyla su arıtımı gereklidir. Su sıkıntısı yaşanan yerlerde genellikle hayatta kalmanın tek yolu depolarda ya da gölcüklerde biriken yağmur sularını ve durgun suları kullanmaktır. Bu durumda yapılması gereken en temel arıtım süzme, kireç (CaO) ekleme ve kaynatmadır.

Etkinlik

1. Bölgenizdeki su arıtma tesisini gezin. Su arıtım sürecindeki aşamaları gözlemleyin ve notlar alın.
2. Arka sayfada yer alan çizimdeki boşlukları tablodaki sözcükleri kullanarak doldurun.

Amaç

- Bir arazi gezisine katılmak. (P)
- Su arıtım işlemlerini izlemek ve bilgi toplamak. (P)
- Su arıtım sırasında uygulanan aşamaları kısaca ve doğru bir biçimde açıklamak. (B)
- Bir şemayla tanımlanmış sürecin aşamalarını art arda göstermek. (P)
- Su arıtımının insan sağlığı için önemini anlamak. (D,B)



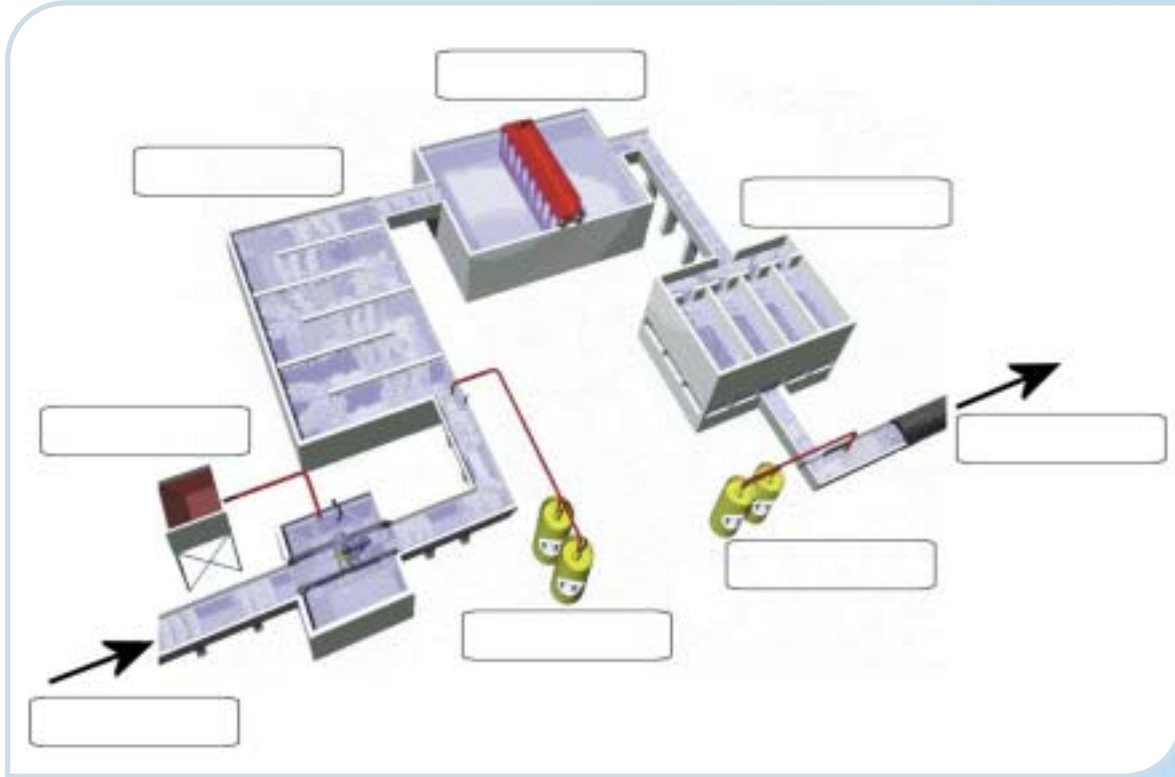
((4d))

1 gün

Kimya

süzme, çökelme, dağıtım sistemi, pıhtılaşma, topaklanma, mikroplardan arındırma





((4d))

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| su girişi | çökeltme |
| süzme | dağıtım |
| kimyasal madde eklenmesi | pihtılaşma ve topaklanma |
| depolama | mikroplardan arındırma |

Kentlerde kaybolan su

Dağıtım şebekeleri, evlere ve sanayi tesislerine iyi kalitede ve yeterli miktarda su sağlar. Ama su sızıntısı ve hırsızlığı bu su dağıtım sistemlerinin çoğunun sürekli ve zaman zaman da giderek artan biçimde boşalmasına neden olmaktadır. Sistemler eskiyip borular çatladıkça sızıntılar da artar ve hem su kaybını hem de kirlenme riskini azaltmak için düzenli bakım yapılması gerekir.

Kaybolan ya da "hesaplanamayan" su oranı kentsel dağıtım sistemlerinde sızıntılar ve hırsızlık nedeniyle %60'a kadar çıkabiliyor. 1980'li yılların başında 17 Yunan kentinde yapılan araştırmada ortalama su kaybının % 45 olduğu belirlenmiştir. 1989'da Şam kenti birçok gece susuz kalmış ve tahminlere göre su kaynaklarının % 30'u dağıtım ağındaki sızıntılar nedeniyle kaybolmuştur.

Etkinlik

Küçük bir delikten kaynaklanan su kaybını hesaplayalım.

((4e))

Malzemeler/Araçlar

- ▣ mezür (500mL)
- ▣ 2 beher (1L)
- ▣ lastik boru (6-8mm çapında, 45cm uzunluğunda)
- ▣ dikiş iğnesi
- ▣ çakmak

Yöntem

1. Mezürü kullanarak her beher tam 500 ml su koyun.
2. Borunun bir ucunu parmağınızla tıkayın, boruya su koyun ve borunun uçlarını beherlerin içine koyun.
3. Beherleri farklı yükseklikte tutun. Suyun bir beherden diğerine akışını izleyin. Bu akış neden oluyor?
Su kemerlerinin neden kentin en yüksek noktasına yapıldığını hiç düşündünüz mü?
4. Yukarıdaki sistemi kullanarak borudaki küçük bir delikten akan suyu görebilirsiniz. Dikiş iğnesini çakmak yardımıyla ısıtın ve su borudan akmaya başladığı sırada boruya iğneyle küçük bir delik açın.
5. Kaybolan su miktarını hesaplayın.

Amaç

- Dağıtım ağının ne olduğunu ve suyun neden bu sistemden geçtiğini öğrenmek. (B)
- Genelleme ve benzetme yapabilmek. (P)
- Su dağıtım sistemlerinde neden çok miktarda temiz suyun kaybolduğunu öğrenmek. (B)
- Suyu koruma yönelik olumlu bir tutum geliştirmek. (D)
- Su sızıntısını azaltmak için harekete geçmek. (P, D)



Su israfını azaltmaya yönelik programların hepsindeki en temel unsur halkın eğitilmesidir. İsrail'de uygulanan "her damla su değerlidir" programı, 1990'lı yılların başındaki su sıkıntısı sırasında kentsel kullanımda önemli tasarruflar sağlamıştır. Nüfusun % 25 oranında artmasına karşın, 1991 yılında Kudüs'te 1983 yılına oranla daha az su tüketilmiştir. Diğer ülkeler de benzer önlemler almıştır. 1993'deki kuraklık sırasında Atina'daki her otel odasına konan "Yunanistan kuruyor" yapışkanları turistlerin büyük ilgisini çekmiştir.



1-2 saat



Fizik, Ev Ekonomisi



su dağıtım ağı, su sızıntısı, su sıkıntısı

Su için mücadele



İnsanoğlunun ulaştığı uygarlık düzeyinin, evlerde kullanılan su miktarıyla ölçülebileceği söylenir. Ve gezegenimizin hemen hemen yarısında insanlar korkunç su sıkıntısı çekmektedir. Susuzluktan en fazla etkilenen bölgeler Ortadoğu, Sahra'nın güneyi ve Kuzey Afrika'dır.

1 milyardan fazla insan, asgari miktarda içme suyu bile bulamamaktadır.

2025 yılında dünya nüfusunun üçte ikisi su bulmak için mücadele edecektir.

Çöllerde ve yarı-kurak bölgelerde kadınlar su bulmak için büyük enerji ve zaman harcarlar.

Mısır'daki kadınların yaklaşık % 30'u, en yakın su kaynağına ulaşabilmek için günde bir saatten fazla yürümek zorundadır.

Wayen ve Burkina Faso'daki anneler 12 kilometre uzaklıktaki durgun su birikintilerine gitmek için her gün iki ya da üç saat yürümekte ve başlarının üzerinde taşıdıkları kaplarda yalnızca 25 litre suyla evlerine dönmektedirler.

Etkinlik

Resimlere ve metne bakarak sınıfta bir tartışma düzenleyin. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki çocukların su tüketimleri arasındaki büyük farkla ilgili düşünce ve duygularınızı ifade edin. Her iki durumun ekonomi ve toplumsal istikrar açısından yarattığı sonuçları ve çevreye olan etkilerini incelemeye çalışın. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki su tüketimi ve su sıkıntısıyla ilgili bilgi toplayın (kütüphanelerden, İnternette vb).

Bulduğunuz bilgileri sınıfta anlatın.

Dünya genelinde "daha akıllıca" su tüketimi için yollar önerin.

Amaç

- Veri toplama alıştırmaları yapmak. (P)
- Gezegenimizin birçok yerindeki su sıkıntısı sorununu kavramak. (B, D)
- Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki su tüketimini karşılaştırmak ve sonuçları incelemek. (B, D)
- Suları korumaya yönelik bilinçli bir tavır geliştirmek. (D)
- Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki uçurumu azaltmak amacıyla daha akıllı su yönetimi modelleri önermek. (B, D)

((4f))



1-2 hafta



İngilizce, Coğrafya, Sosyal Bilimler, Ekonomi



su tüketimi, su sıkıntısı, gelişmiş/gelişmekte olan ülkeler, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi

Kanalizasyon arıtımı

Kentler yüzyıllardır kendi su kaynaklarını kirletmektedir. Eski Roma kenti Tiber nehrini o kadar çok kirletmişti ki milattan önce 140 yılında kent halkı artık bu suyu içemez hale gelmişti. Günümüzde de kanalizasyonların kirliliği birçok nehir suyunun ayrıştırılabilmesini engelliyor; doğal sistemler kirlilik nedeniyle mahvolabiliyor. Gelişmiş ülkelerdeki belediyeler su kirliliğini ve ötrifikasyonu azaltmak için kanalizasyon suyunu artırıyor. Ayrıca su kaynakları üzerindeki baskıyı azaltmak amacıyla, arıtılmış sular geri dönüştürülüyor.



((4g))

Etkinlik

1. Bölgenizdeki bir kanalizasyon arıtım tesisini ziyaret edin.
2. Kanalizasyon arıtımının her aşaması hakkında bilgi alın. Gözlemlerinizi kaydedin.
3. Suyun bir nehre ya da denize mi yönlendirildiğini yoksa arıtıldıktan sonra sulama ya da başka amaçlar için mi kullanıldığını öğrenin.
Bu su içilebilir mi? Başka ne tür işlemlere gereksinim vardır ve bunun maliyeti nedir? Mümkünse bir uzmanın görüşlerini alın.
4. Tuttuğunuz notları kullanarak ziyaretiniz hakkında kısa bir yazı hazırlayın.
5. Ziyaret ettiğiniz tesisin çizimini ya da modelini yapmaya çalışın. Yukarıdaki modele benziyor mu? Gerekli değişiklikleri yapın.

Amaç

- Kanalizasyon arıtımı süreci hakkında bilgi toplamak. (P)
- Bir kanalizasyon arıtım tesisinde görülen aşamaları tanımlamak. (B)
- Bir arazi çalışmasına katılmak. (P)
- Model ve çizim yapmak. (P)
- Kirliliğin ve ötrifikasyonun azaltılması için kanalizasyon arıtımının önemini kavramak. (B, D)
- Sürdürülebilir çevre yönetiminde teknolojinin oynadığı önemli rolü kavramak. (B, D)

Sahillerdeki sulara, nehirlerde ve sulak alanlarda arıtılmamış kanalizasyon atıkları nedeniyle yoğun bir kirlilik oluşur. Akdeniz'deki birçok büyük kentte hâlâ yeterli düzeyde kanalizasyon arıtım tesisi yoktur. Bütün ülkeler su kalitesini artırmak için kanalizasyon ve sanayi atıklarının verimli bir şekilde arıtılmasına acilen gereksinim olduğunu kabul etmekte ama genellikle bu arıtım tesislerini yapmak ve bakımını sağlamak için gerekli siyasi iradeyi göstermekte zorlanmaktadır. Gerekli olan arıtım tesislerinin çoğu yapılmıştır ama bunların çok azı gerçekten çalışır haldedir; geri kalanları ise personel ve bakım parasının yetersizliği nedeniyle ya verimsiz çalışmakta ya da hiç kullanılmamaktadır.



1 gün



Kimya, Biyoloji, Ekoloji



elemek, birincil çöktürme, biyolojik arıtım (harekete geçirilmiş tortu), ikincil çöktürme, üçüncül arıtım, tortu sindirimi, ötrifikasyon, su kirliliği

Mikroplar suda mutludur

İshalli hastalıkların başlıca nedeni sudan kaynaklanan virüs ve bakteri enfeksiyonlarıdır. Hastalığa yol açan mikroorganizmalar bakteriler, tek hücreliler ve virüslerdir. İnsan ve hayvan dışkıında ya da işlemden geçirilmemiş kanalizasyon atıklarında bu mikroorganizmalardan bol miktarda bulunur. Su mikroplandığı zaman içilmesi, içinde yüzülmesi ya da sebze sulamada kullanılması doğru olmaz.

Malzemeler/Araçlar

- Mikroskop
- Pastör pipeti
- 4 beher
- klor
- bir gölden, çiçekle dolu bir vazodan, musluktan alınmış su örnekleri



((5a))

Etkinlik

Bir damla suda safariye çıkalım!

Yöntem

1. Beherleri numaralandırın. Gölden, vazodan ve musluktan aldığınız az miktarda suyu ayrı beherlere koyun.
2. Her beherden örnek alın ve mikroskop altında inceleyin. Gözlemlerinizi yazın.
3. Beherlere, dezenfektan olarak birkaç damla klor ekleyin. Tekrar su örneği alıp mikroskopta inceleyin. Gözlemlerinizi yazın. Edindiğiniz bilgileri sınıfta tartışın. Hastalık yapan ve yapmayan mikroorganizmaları nasıl ayırt edeceğinizi bir uzmanla tartışın ya da ansiklopediden araştırın.

**Bir Türk atasözü
"Akan su kir tutmaz" der.
Bu doğru mudur?**

Amaç

- Mikroskop kullanma becerisi kazanmak. (P)
- Hücrelerin sayısını, biçimini, boyutlarını ve hareketlerini gözlemlene becerisi kazanmak. (P)
- Klorun mikroorganizmalar üzerindeki etkilerini bulmak. (B, P)
- Su artımında klorlamanın gerekliliğini öğrenmek. (P)
- Mikroorganizmaları hastalığa neden olanlar ve olmayanlar biçiminde sınıflandırmak. (B)
- "Temiz" görünen bir suyun her zaman "güvenli" bir içme suyu olamayabileceğini kavramak. (B)

Tek bir damla su bile bir su ekosistemidir çünkü birçok canlı organizma içerir ya da besler. Çevre bilimciler ve mikrobiyologlar, büyük su kütlelerinin kullanımından kaynaklanan sorunları anlamak için genellikle göl ve nehirlerden tüplere alınmış küçük su örneklerini incelerler.



1-2 saat



Biyoloji



mikroorganizmalar, hastalığa yol açan mikroplar, «güvenli olmayan» su, sudan kaynaklanan hastalıklar, ekosistemler

Ölümcül su



((5b))

Su olmazsa yaşam da olmaz. Su, bütün insanlar için vazgeçilmez bir «element»tir. İnsanlar yemek yemeden birkaç hafta dayanabilirler ama su olmadan en fazla iki ya da üç gün yaşayabilirler. Su olmayınca sağlık ve temizlik de mümkün olamayacağı için, susuz bir yaşam düşünülemez.

Eski Yunan'da ve Akdeniz'in başka bazı bölgelerinde özel su terapileri geliştirilmişti. Çeşitli hastalıklara karşı, içinde şifalı bitkiler bulunan şifalı banyolar hazırlanırdı. Ama öte yandan su çok çabuk kirlenebilir ve hastalığa yol açan mikropların yayılması için mükemmel bir ortamdır. Sudan kaynaklanan en yaygın hastalıklar kolera, tifo, hepatit, çocuk felci, ishal ve dizanteridir.

Etkinlik

Bir kaynakça araştırması yapalım:

- Ülkenizde, Akdeniz bölgesindeki diğer ülkelerde ve tüm dünyada su yoluyla yayılan hastalıklar.
- Ülkenizdeki ve Akdeniz'deki kaplıcalar, şifalı ılıcalar. Gazetelerde, ulusal istatistiklerde ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO), BM Çevre Programı (UNEP) ve BM Çocuk Fonu (UNICEF)'nin hazırladığı istatistikler ve bilgilerde bunları bulabilirsiniz. Araştırmanızın sonuçlarını gösteren iki Akdeniz haritası çizin.

Sel gibi acil bir durumda su arıtmanın yollarını önerin.

Amaç

- Su ile insan sağlığı arasında ilişki kurmak. (B)
- Bilgi toplama alıştırmaları yapmak (kaynakça araştırması). (P)
- Suyu yayılan salgın hastalıkları sıralamak. (B)
- Gelişmekte olan ülkelerde sudan kaynaklanan hastalıkların çok yaygın görüldüğünü kavramak. (B)
- Akdeniz ülkelerindeki kaplıcaları, ılıcaları vb tanımak. (B)
- Harita çizme alıştırmaları yapmak. (P)
- Yaşamın her alanında (ekosistemler, sağlık, ekonomi) temiz suyun gerekliliğini ve temiz, güvenli suyun "değeri"ni anlamak. (D)

Güvenli olmayan sular yalnızca insan sağlığını tehlikeye atmakla kalmayıp ekonomiler ve ekosistemler üzerinde de olumsuz etkiler yaratır. Yeterli miktarda güvenli su yoksa, temiz suya gereksinimi olan tarım ve sanayi kuruluşları (örneğin gıda fabrikaları) geçici de olsa çalışmalarını durdurmak zorunda kalabilirler; hastalık nedeniyle işe gidemeyen işçiler üretimi etkileyebilir; balık tarlaları yok olabilir.



2-3 hafta



İngilizce, Biyoloji, Coğrafya, Sosyal Bilimler



hastalığa yol açan mikroplar, sudan kaynaklanan hastalıklar, gelişmiş/gelişmekte olan ülkeler

Bugün ne kadar su kullandınız?

Evimizde daha değerli ne olabilir ki?

- * Sıcak gecelerde, yarı uyur haldeyken bu değerli içeceği isteriz: yatağımızın yanında duran bir bardak su.
- * Güne, yüzümüze çarptığımız suyla başlarız: bitkilerin çiyeye gereksinimi olduğu gibi, bizim de suya gereksinimimiz var.
- * Serinletici bir duş.
- * Aceleyle bir fincan kahve içer ve evden çıkarız...



((6a))

Etkinlik

Öğrenci ellerini yıkamadan önce musluğun altına bir kova yerleştirilerek, tüketeceği suyu burada toplamalıdır.

- elinizi yıkarken musluğu açık bırakarak
- elinizi yıkarken musluğu kapatarak

Arka sayfadaki tabloyu doldurun.

Hesaplar

- İkinci koşulda kişi başına günde ne kadar su tasarrufu sağlanır?
- Boşa giden suyla kaç öğrenci ellerini yıkayabilirdi?

Günlük yaşamınızda su tasarrufu için başka yollar bulabilir misiniz?

Evde de aynı deneyi yaparak dişlerimizi fırçalarken, bulaşık yıkarken vb ne kadar su tasarrufu yapabileceğimizi hesaplayabiliriz.

Ailenizin, apartmanınızın, hatta bütün kentin günlük yaşamlarını çevreye dost bir biçimde sürdürmeleri halinde bir günde, bir haftada, bir ayda ya da bir yılda ne kadar su tasarrufu yapabileceğini de hesaplayabilirsiniz.

Amaç

- Ölçüm yapmak, incelemek ve özgün veriler üretmek. (P)
- Dikkatsiz alışkanlıklar nedeniyle bir kişinin ne kadar su israf ettiğini bulmak. (P)
- Günlük yaşamımızda küçük değişiklikler yaparak su tasarrufu sağlayabileceğimizi kavramak. (D)
- Su tasarrufuna karşı olumlu bir tavır geliştirmek. (D)

Dişlerimizi fırçalarken genellikle 5 litreye kadar su harcarız. Oysa yalnızca 1-2 bardak su yeterlidir.



1 saat



Ev Ekonomisi, Sosyal Bilimler, Matematik



su tüketimi





Günlük «su tüketimi» alışkanlıkları	Musluk açıkken harcanan su	Musluk kapalıyken harcanan su	İsraf edilen su	Bir kişinin bir günde israf ettiği su	Bir kişinin bir haftada israf ettiği su	Bir kişinin bir yılda israf ettiği su
El yıkama						
Duş alma						
Diş fırçalama						
Tıraş olma						
Saç yıkama						
Bulaşık yıkama						
Diğer						
TOPLAM						

Evimizde kaybolan su

Açık bırakılan bahçe hortumu ya da musluk dakikada yaklaşık 20 litre su israfına yol açar. Bu da saatte 1200 litreden fazla su eder ve 8 banyo küvetini doldurmaya yeter. Üç gün sonra ise yaklaşık 100m³ hacmindeki ortalama bir yüzme havuzunu dolduracak kadar su harcanmış olur. Artılmış, temiz durumdaki bu su 400 kişilik bir kırsal topluluğun 100 günlük asgari su ihtiyacını karşılayabilir (kişi başına günde 25 litre)!

Yıpranmış bir hortumdaki her delik, kaybedilen su demektir!

Yavaş yavaş damlama: 3 ayda 5000 litre su kaybı	1 mm çapında delik: 3 ayda 100.000 litre su kaybı	1.5 mm çapında delik: 3 ayda 225.000 litre su kaybı	3 mm çapında delik: 3 ayda 600.000 litre su kaybı
--	--	--	--



((6b))

Etkinlik

Evimizde ya da okulumuzdaki damlatan bir musluktan kaynaklanan su kaybını hesaplayalım.

Yöntem

Damlatan bir musluk nedeniyle tam 5 dakikada ne kadar su harcandığını ölçün.

Hesaplar:

- bir günde kaybolan su
- bir ayda kaybolan su
- harcanan sularla kaç tane susuz insana su sağlanabileceği.

Damlatan bir musluğun bir yılda harcadığı suyun maliyetini, bir su faturasını inceleyerek hesaplayın.



Okulumuzdaki damlatan muslukları, depoları ve diğer su kayıplarını bulun. Bunları okulumuzun müdürüne bildirin ve okul tesisatçısından gerekli tamirati yapmasını rica edin. Okulumuzun musluklarını ve boru sistemini düzneli aralıklara kontrol edecek ve müdüre kısa raporlar sunacak bir öğrenci topluluğu oluşturun.

Amaç

- Büyük miktarlarda temiz suyun evimize kadar ulaştıktan sonra bile kaybolabildiğini anlamak. (B)
- Su kaybını azaltmak için önemler almak. (P, D)
- Suyu korumaya yönelik olumlu bir tavır geliştirmek. (D)

Tuvalet rezervuarlarındaki en küçük bir sızıntı bile günde yüzlerce litre su kaybına neden olur! Evinizdeki ya da okulumuzdaki tuvaletlerin su kaçırmadığından emin misiniz? Rezervuara gıda boyası döküp, bir saat sonra sişonu çekerek bunu öğrenebilirsiniz. Tuvaletteki suyun renkli aktığını görürseniz su tesisatçısını çağırın!



1-2 saat



Fizik, Ev Ekonomisi



su şebekesi, su sızıntısı, su sıkıntısı

Temizlik maddelerinin suda aşırı birikmesi

Günümüzde deterjanlar yaygın biçimde ve genellikle bilinçsizce kullanılıyor. Deterjanların fazlası su kütlelerine ulaşıyor ve bu suları kirleterek ötrifikasyona neden oluyor. Ötrifikasyon ekosistemlerin dengesini bozuyor ve sudaki organizmaların ölümüne yol açabiliyor.

Etkinlik

Kirli bir tabağı temizlemek için ne kadar su ve deterjan gerektiğini bulalım!

Malzemeler/Araçlar

- beş tane tabak
- zeytinyağı
- hacim-ölçer silindir
- sünger
- sıvı sabun
- kova

((6c))

Yöntem

- Her tabağın yüzeyine iki kaşık zeytinyağı dökün.
- Önce ilk tabağı yıkayın. Kaç damla deterjan kullandığınızı sayın. Aşağıdaki tabloda uygun yeri doldurun.
- Sırasıyla 1, 2, 4 ve 8 damla deterjan kullanarak ikinci aşamayı tekrarlayın.

Her birinde kullanılan suyu kovada biriktirin ve ölçün. Tabloya kaydedin.

tabak	deterjam damlaları	kullamular su miktarı (mL)
1		
2	1	
3	2	
4	4	
5	8	

Amaç

- Basit deneyler yapabilmek. (P)
- Deterjanların genellikle gereğinden fazla kullanıldığını öğrenmek. (B)
- Aşırı deterjan kullanımı ile ötrifikasyon arasında ilişki kurmak. (B)
- Piyasa araştırması yapmak. (P)
- Temizlik ürünlerinin gereğinden fazla kullanımına karşı bilinçli bir tepki geliştirmek. (D)



1-2 hafta

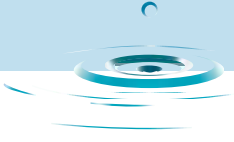


Kimya, Biyoloji, Ev Ekonomisi



temizlik ürünleri, ötrifikasyon, aşırı kullanım, tüketim





4. Beşinci tabağı yıkarken kullandığınız atık suyla bir deney yapalım. Silindire 100 mililitre su koyun ve yaklaşık 3 saniye sallayın. Suyun yüzeyinde oluşan köpük ne kadar zamanda yok oluyor? Suda deterjan kalıyor mu?

5. Deneyi evde tekrarlayın. Annenizden öğle yemeğinden sonra bulaşıkları her zaman ki gibi yıkamasını rica edin ama kullandığı deterjan ve su miktarını ölçün.

Anneniz suyu, önceden hacmini ölçtüğünüz bir kovaya dökmeli. Kovanın hacmini bulmak için, temiz bir plastik ya da cam şişeyle (örneğin 1 litrelik bir şişeyle) kovayı tamamen doldurun.

Atık suyu atmayın: bununla çiçek sulayabilirsiniz!

6. Akşam yemeğinden sonra da aynı sayıda tabağı yıkayın ama annenizin kullandığı deterjanın yarısını kullanın. Suyla dolu iki leğene gereksiniminiz olacak, biri sabunlamak, diğeri durulamak için. Tabağı durulama suyuna üç kez daldırmak bütün deterjanın akması için genelde yeterlidir. Atık suyu tekrar ölçün ve aradaki farkı hesaplayın.

7. Su ve deterjanın maliyetindeki farkları hesaplayın. Başlangıçta kullandığınız deterjanın yarısının bile fazla olduğunu görebilirsiniz.

Sonuçları ailenize gösterin ve hem suyun hem de diğer kaynakların daha sürdürülebilir kullanımı konusunda sizin çabalarınıza katılmalarını isteyin.



Akdeniz'de kullanılan bir testi

Testi ve çömlekler tüm Akdeniz ülkelerinde su taşıma ve depolamanın en yaygın araçlarıdır. Bu kaplar aynı zamanda yağ ve şarap saklamak için de kullanılırdı.

Su testileri hassas biçimleri, ince duvarları ve hafifliği nedeniyle yapılması en zor toprak kaplardandır.

Bir testinin yapımı sırasında izlenen temel adımlar şöyledir: çamuru hazırlamak, çömlekçi çarkında testi-yi şekillendirmek, kurutmak, fırınlamak ve son olarak da soğutmak.

Etkinlik

Su testilerinin geçmişteki ve günümüzdeki konumunu inceleyelim.

Malzemeler/Araçlar

- çamur
- yağlıboya
- pastel boya

Yöntem

Eski testiler bulabileceğiniz bir yer var mı? Depoda, bodrum katında ya da tavan arasında olabilir mi? Büyükbabanızın evinde ya da başka yerlerde bulabilir misiniz? Hâlâ kullanılan testiler bulabilirseniz, sahiplerinden bu testiler hakkında bilgi isteyin (örneğin kaç yıllıklar, aslında ne amaçla kullanılıyorlardı vb). Mümkünse testileri ödünç alın ve büyük bir dikkatle sınıfa götürün.

- Testilerin şekillerini, süslemelerini, kullanım alanlarını, kökenlerini, yerel isimlerini vb karşılaştırın.
- Su sıkıntısı ya da yetersiz su sistemleri gibi durumlarda su testisi kullanma gerekliliğini sınıfta tartışın.
- Çamur ve yağlıboya kullanarak kendi testinizi yapın ve süsleyin. Hatta istediğiniz Akdeniz ülkesindeki testi türünü pastel boylarla çizebilirsiniz.
- Yaşadığınız yerde ya da kitaplarda gördüğünüz farklı testi biçimleriyle ilgili olarak okulunuzdaki ve semtinizdeki insanları bilgilendirmek ve eğlendirmek için bir sergi hazırlayın. Sergiye eski testileri, bilgilendirici ve açıklayıcı posterleri ve kendi yaptığınız eserleri de yerleştirin.

Amaç

- Testilerin günlük kullanım amaçlarını ve geçmişteki su yönetimini keşfetmek. (B)
- Testilerin bütün Akdeniz ülkelerinin kültürel mirası ve geleneği olduğunu öğrenmek. (B)
- Eski ve değerli objeleri tanıyıp değerlerini bilmeyi öğrenmek. (B, D)
- Tarihsel bilgi toplama çalışması yapmak. (P)
- Sergi hazırlama konusunda deneyim kazanmak. (P)
- Suyun geçmişte de önemli bir doğal kaynak olduğunu, her zaman bulunmadığını ve dolayısıyla da akılcı bir biçimde yönetilmesi gerektiğini kavramak. (B, D)

Akdeniz'in kırsal bölgelerinde 1960' yıllara kadar su dağıtım sistemlerinin olmaması nedeniyle birçok evde suyu taşımamanın tek yolu testilerdi.



Skyros-Yunanistan'daki bir testi satıcısı, 1960



1 ay



Tarih, Sanat, Sosyal bilimler



seramik, çömlekçiler, su dağıtım sistemi

Susuz gelişme olur mu?



Bütün canlı organizmalar büyümek için suya gereksinim duyar. Su olmazsa ne bitkiler ne de hayvanlar var olabilir.

Bütün tarım sistemlerinin yapısını ve verimliliğini belirleyen en önemli etkenlerden biri, elde bulunan su miktarıdır.

Etkinlik

Bir bitkinin susuz büyüüp büyüemeyeceğini test edelim.

Malzemeler/Araçlar

- mercimek ya da fasulye tohumu
- deney tüpleri, tüp tutacağı
- pamuk
- su

Yöntem

- İki deney tüpünün diplerine birer parça ıslak pamuk yerleştirin, üçüncü tüpün dibine ise kuru bir pamuk parçası koyun.
- Her tüpe birkaç tohum atın.
- Tüplerin ağzını, hava almalarını sağlayacak biçimde seyrek bir para kuru pamukla kapatın.
- Tüpleri güneşli bir yere koyun.
On beş gün boyunca her tüpteki bitkilerin gelişimini izleyin. İlk iki tüpteki pamuğun ıslak kalmasını sağlamak için gerekirse birkaç damla su ekleyin.
- İkinci tüpteki pamuğu birkaç gün kuru halde bekletin.

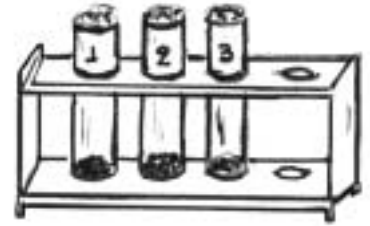
Her üç tüple ilgili gözlemlerinizi kaydedin. Bulduklarınızı sınıf arkadaşlarınızla tartışın.

Kuraklığın hem bitkiler üzerindeki hem de meyve-sebze bolluğu ve fiyatları üzerindeki etkilerini tartışın.

Amaç

- Bir bitkinin gelişmesindeki aşamaları gözlemek. (P)
- Bitkilerin gelişmesinde suyun önemini kavramak. (B)
- Kuraklık dönemlerinin tarıma olan etkisi ile taze ürün bolluğu ve fiyatları arasında ilişki kurmak. (P, B)
- Yaşamın suya bağlı olduğunu kavramak. (B, D)

((7a))



Susuz yaşayabilen ve büyüeyebilen bir canlı organizma (bitki ya da hayvan) var mıdır?



15 gün



Biyoloji, Botanik, Ekonomi



su (büyümeye yardımcı bir etken olarak), tarım, kuraklık



Suyun miktarı ve kalitesi bitkilerin gelişimini belirler

İyi kalitede ve yeterli miktarda besinin üretilmesini sağlayan tarım, insanoğlunun en eski faaliyetlerinden biridir. Toplum, makul miktarlarda suni gübre ya da böcek zehri kullanarak, aküferleri kirletmekten kaçınarak ve suyu aşırı miktarda değil, gerektiği kadar tüketerek olumlu tarım faaliyetleri yürüten çiftçileri takdir etmelidir. Dünyanın en başarılı ve sürdürülebilir tarım sistemleri, su miktarındaki doğal değişimlere uyum sağlayan sistemlerdir.

1. Etkinlik

Su miktarı ile bitkilerin gelişmesi arasında ilişki kuralım.

Malzemeler/Araçlar

- ☞ tane saksı
- ☞ toprak
- ☞ cetvel
- ☞ sebze tohumları su

Yöntem

1. Saksılarda sebze yetiştirin. Sebzeleri aşağıdaki düzende sulayın:
 1. saksıyı iki günde bir
 2. saksıyı her gün
 3. saksıyı üç günde bir
 4. saksıyı beş günde bir
 5. saksıyı haftada bir
 6. saksıyı 10 günde bir
 7. saksıyı 2 haftada bir
2. Her hafta bitkilerin boyunu cetvelle ölçün. Aşağıdaki tabloya kaydedin.
3. Bitkilerin en iyi hangi sulama sıklığında geliştiğini bulun.
Bunun nedenini açıklamaya çalışın.



Sürdürülebilir tarım sistemlerinin bir örneği güneydoğu Asya'daki piriñç ekininde görülür. Piriñç yaz mevsimindeki muson yağmurlarıyla dolan çeltiklerde yetiştirilir ve kurak mevsimin başladığı Ekim ayında hasat yapılır.

2. Etkinlik

Su kalitesi ile sebzelerin büyümesi arasında ilişki kurmak.

Saksı	boy			
	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta
No 1				
No 2				
No 3				
No 4				
No 5				
No 6				
No 7				



Amaç

- Bir bitkinin büyüme aşamalarını gözlemlemek. (P)
- Bitkilerin gelişmesinin suyun hem miktarına hem de kalitesine bağlı olduğunu öğrenmek. (B)
- Kirliliğin bitkilerin büyümesini nasıl etkileyebileceğini öğrenmek. (B)
- Sürdürülebilir tarımı yaratacak akılcı su yönetimleri geliştirmek için stratejiler önerebilmek. (P, D)



1 ay

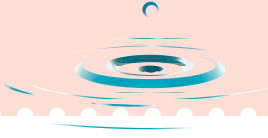


Biyoloji, Botanik, Kimya, İngilizce



su (sebzeleri büyüten bir etken olarak), tarım, suni gübre, deterjan, kirlilik, su yönetimi, sürdürülebilir tarım yöntemleri

Suyun miktarı ve kalitesi bitkilerin gelişimini belirler



Malzemeler/Araçlar

- ☞ saksılar
- ☞ sebze tohumları
- ☞ tuz
- ☞ cetvel
- ☞ toprak
- ☞ klorlu su
- ☞ deterjan, suni gübre
- ☞ su

Yöntem

1. Saksılarda sebze yetiştirin. Bir saksıya musluk suyu, ötekine deterjanlı su ve sırasıyla diğerlerine tuzlu su, klorlu su ve suni gübre koyun. Her saksı için gereken miktarda su kullanın (1. etkinlikten edindiğiniz sonuçlara göre). Her hafta bitkilerin boyunu bir cetvelle ölçün. Aşağıdaki tabloyu doldurun.
2. Sonuçları karşılaştırın ve bir rapor hazırlayın. Birinci ve ikinci etkinliklerden aldığınız sonuçları tartışın.

Su "kirleticiler" bitkilerin gelişimini nasıl etkiler?

Toprağın geçmişteki ve bugünkü durumu, suyun kalitesi ve miktarı konusunda bir çiftçiyle konuşun.

Tarımda akılcı su yönetimi için yollar bulabilir misiniz?

Saksıdaki suyun içeriği...	Boy			
	1. hafta	2. hafta	3. hafta	4. hafta
Tatlı su				
Su ve deterjan				
Su ve tuz				
Su ve klor				
Su ve suni gübre				

Su kaynaklarının korunması için stratejiler bulabilir misiniz?

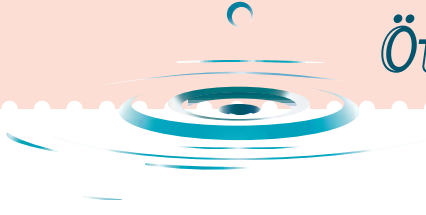
Bulgularınızı bir yazı haline getirin ve okulunuzdaki diğer sınıfları ve toplumu bilgilendirin.



Kentlerde ve tarlalarda kullanılan sular geri dönüştürülebilir. Fas ve Mısır, ağaç ekim çiftliklerinde sulama amacıyla kullanılan büyük miktarda suyu yeniden kullanmaktadır. Ama bu uygulama sistemli biçimde yapılmazsa, yeniden kullanılan suya kanalizasyon karışmış olabilir. Güney Akdeniz'deki çiftçilerin zaman zaman büyük kentlerin ana kanalizasyonlarındaki suyu yasa dışı yollardan tarlalara aktardığı bildirilmiştir. Arıtılmamış ya da kısmen arıtılmış suların kullanılması sağlık açısından tehlikeler yaratır. Besinler aracılığıyla tehlikeli hastalıklar yayılabilir. İsraililer, marulların arıtılmamış kanalizasyon sularıyla sulanması sonucunda 1970'de Kudüs'te yaşanan kolera salgısını hâlâ hatırlamaktadır.

((7b))

Ötrifikasyon



Ötrifikasyonun bir kısmı erozyon ve yağış nedeniyle suya besin ve tortuların karışmasıyla gerçekleşir ve sonuçta göller gibi kapalı sistemlerin yavaş yavaş yaşlanmasına yol açar. Fakat insanlar kent ve sanayi atıkları ve tarım fazlalarındaki yüksek miktarda besini (özellikle de fosfatlar) doğaya bırakarak bu doğal süreci hızlandırırlar ve nehirler, göller ve kıyı sularındaki ötrifikasyonu artırır. Yetersiz arazi kullanımı uygulamalarıyla durum daha da ağırlaşır. Sonuç olarak da yukarıda belirttiğimiz su sistemlerinin çoğunda besin birikimi artar, otlar ve yosunlar çoğalır (yosun olarak bilinen su bitkileri çok çeşitlidir ve genellikle dere ve göllerde yeşil, yapışkan topraklar ya da sazlar biçiminde gelişirler). Bu bitkiler ölümler ve çürüyerek sudaki çözülmüş oksijeni tüketirler. Bu durum çoğunlukla su canlıların nüfusunun azalmasına ve biyolojik çeşitliliğin değişmesine (genellikle azalmasına) neden olur.

((7c))

Etkinlik

Küçük bir ekosistem oluşturalım ve hassasiyetini test edelim.

Malzemeler/Araçlar

- * cam kavanoz
- * mikroskop
- * deterjan/suni gübre
- * defter

Yöntem

1. Bir gölcükten aldığınız suyu, temiz bir cam kavanoza koyun.
2. İki kavanozu ağızları açık olarak birkaç gün boyunca güneşli bir yerde bekletin.
3. Birkaç gün sonra, kavanozdaki su eksildikçe gölcükten biraz daha su alıp ekleyin.
4. Bir süre sonra kavanozların içinde yeşil ya da kahverengi bir yaşam biçimi ortaya çıkacaktır. Bu yosunları mikroskopta inceleyin.
5. Besinlerin etkisini incelemek için kavanozların birine hiç müdahale etmeyin.
6. Bu küçük ekosistemin hassaslığını ölçmek için (a) yosunların çoğalmasını bekleyebilirsiniz, (b) suyun iyice ısınmasını bekleyebilirsiniz



Amaç

- Mikroskop kullanmaya alışmak. (P)
- Ötrifikasyonu, temel nedenlerini ve etkilerini açıklamak. (B)
- Ötrifikasyon ile suni gübre ve deterjanların aşırı kullanım arasında ilişki kurmak. (B, P)
- Bir ekosistemin hassasiyetini görmek. (B, P)
- Suni gübreler ve deterjanlar yerine, çevreye dost alternatifler önermek. (P)
- Çevreye dost ürünlerle ilgili olumlu bir tavır geliştirmek. (D)



1 hafta



Kimya, Biyoloji, Ev Ekonomisi



ekosistem, ötrifikasyon, yosunlar, besinler, deterjanlar, suni gübre, çevreye dost ürünler



(c) ya da suyun iyice soğumasını bekleyebilirsiniz.

Her üç durumda da yosunlar ölecek ve kavanozun içinde çok kötü kokulu bir su kalacaktır.

7. Ekosistemin hassaslığını ölçmenin bir başka yolu da, suyu birkaç damla deterjan ya da suni gübreyle "kirlenmiştir."

8. Gözlemlerinizi kaydedin.

Ötrifikasyon, nedenleri ve etkileri konusunu sınıfta tartışın. Ötrifikasyonun görüldüğü nehir, göl vb.nin fotoğraflarını bulun. Suni gübreler ve deterjanlar yerine, çevreye dost alternatifler önerin.



Tuzlanma

- * Sulamada kullanılmış bütün sular, topraktaki çözülebilir minerallerden kaynaklanan çözülmüş tuzları içerir; yağmur suyunda da bir miktar tuz vardır. Su toprağın kurak yüzeyinden buharlaşıp uçtukça, geride tuz kalır.
- * Tuzlanma, toprakta tuzun birikmesi ve sonunda tuz miktarının bitkiler açısından zehirli düzeye ulaşması anlamına gelir. Tuzlanma dünya genelinde yaşanan bir sorundur ama özellikle tarım için büyük miktarda sulama yapılan yarı kurak alanlarda daha da yaygındır. Bu su çoğunlukla kötü kalitededir (örneğin hafif tuzlu sular) ve tarlalardaki sular da hemen hemen hiçbir zaman tam olarak kurutulmaz.
- * Yeraltı sularındaki tuzlanmanın nedeni ise, bu suların aşırı tüketilmesi nedeniyle sonunda deniz sularının da karışmasıdır.

Etkinlik

Tuzlanma sürecini gözlemleyelim.

((7d))

Malzemeler/Araçlar

- ◆ Şeffaf cam beher
- ◆ su
- ◆ piknik tüpü



Yöntem

1. Beheri yarıya kadar suyla doldurun.
2. Bütün su buharlaşana kadar beheri güneşli bir yerde bekletin. Aynı işlemi birkaç kez tekrarlayın (Ya da buharlaşmayı hızlandırmak için, ısıya dayanıklı bir beheri piknik tüpünde ısıtabilirsiniz).
3. Beherin çevresinde ve dibinde beyaz bir kalıntı göreceksiniz. Gözlemlerinizi kaydedin.

Aynı durumun doğada gerçekleşmesine tuzlanma adı verilir. Bu olayla, nedenleriyle ve çevre üzerindeki etkileriyle ilgili bilgiler toplayın (kütüphaneden, İnternet'ten vb). Tuzlanmayı önlemek için yollar önerebilir misiniz?

Amaç

- Basit deneyler yapabilmek. (P)
- Küçük ölçekte çalışıp genellemeler yapabilmek. (P)
- Bilgi toplamak. (P)
- Toprağın tuzlanması olgusunu kavramak ve açıklayabilmek. (B)
- Çevre sorunlarına çözümler üretebilmek. (B, P, D)

İlk uygarlıklar, toprağın en bol ve en zengin olduğu yerlerde ortaya çıkmıştır. Yanlış sulama nedeniyle toprak aşırı suyla ve tuzla dolunca, nehirlerin boşaltma havzalarındaki ormanlar yok olunca, toprak erozyonu ve tortulanma tarımı yok edince bu uygarlıklar da gerilemiştir. Herodot, Mısır'ın "nehirin armağan ettiği bir ülke" olduğunuz yazmıştır. Sürekli yanlış uygulamalar böyle bir armağanı bile yok edebilir.



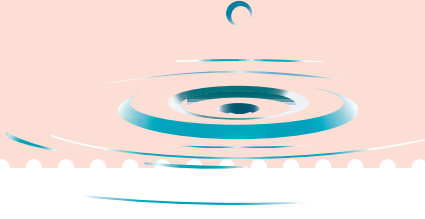
1 gün-1 hafta



Kimya, Fizik, Coğrafya, Jeoloji



tuzlanma, buharlaşma, su döngüsü, sulama, tarım



Toprak Erozyonu ve Çölleşme

Akdeniz bölgesi, birbirinden farklı manzaralardan ve eşit dağılmamış arazi yüksekliklerinden oluşan karmaşık bir mozaiktir. Çeşitli türlerde verimsiz ve erozyona son derece açık toprakları çoktur. İklimsel değişkenliğinin özelliği, uzun süreli kuraklık ve kısa süreli yoğun yağışlardır. Bu yarı kurak ve kurak iklim türleri olumsuz doğal koşullar yaratır ve dolayısıyla bölgedeki toprak bozulması ve çölleşme artar.

Ayrıca ormanları yok etme, aşırı otlatma, orman yangınları, sürdürülemez tarımsal uygulamalar ve su kaynaklarının kötü yönetimi gibi insan etkinlikleri de çölleşmeyi hızlandırır.

- * Akdeniz'deki ekili toprakların yaklaşık % 80'i sürdürülemez tarım uygulamaları nedeniyle (tarım kimyasallarının aşırı kullanımı, ağır makineler, vb.) 20. yüzyılın ikinci yarısında oldukça hassaslaşmıştır; oysa bu toprakların hemen hemen %22'si milyonlarca yıldır ekiliyordu.
- * Dünyamızda yılda 7 milyon hektarlık verimli arazi erozyon nedeniyle kaybediliyor. Bu arazi İrlanda'nın yüzölçümü kadar bir alan eşittir.
- * 1 santimetre kalınlığındaki yüzey toprağının yenilenmesi için iki ilâ üç yüz yıl geçmesi gerekiyor.

((7e))

Etkinlik

Bir bitkinin toprak erozyonunu nasıl önleyebileceğini görelim.

Malzemeler/Araçlar

- ✿ 2 tane düz (dikdörtgen olması daha iyi) saksı
- ✿ toprak
- ✿ çim tohumu
- ✿ iki küçük parça lastik boru
- ✿ hacim ölçekli bir kap
- ✿ su

Amaç

- Erozyon ve çölleşmeyi, nedenlerini ve etkilerini açıklamak. (B)
- Akdeniz bölgesinin kendine özgü özellikleri (bitki örtüsü, topografya, iklim) ile çölleşme arasında ilişki kurmak. (P, B)
- Bitki ve ağaçların erozyonu önlemedeki rolünü öğrenmek. (P)
- Akdeniz bölgesinde çölleşmeyi azaltmanın yollarını önermek. (P, B)
- Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi konusunda olumlu tavır geliştirmek. (D)



2-3 hafta



Coğrafya, Jeoloji, Botanik



erozyon, çölleşme, Akdeniz iklimi, yarı kurak iklim, kundaklama, ormansızlaşma, (kolay) tutuşan bitki örtüsü





Yöntem

1. Saksıların dibine küçük birer delik açın ve lastik boruların uçlarını, su sızmayacak şekilde bu deliklere yerleştirin.
2. Her iki saksıya da aynı miktarda toprak koyun ve yalnızca bir saksıya çim tohumu ekin.
3. İki saksıyı da resimdeki gibi, yaklaşık 45 derecelik eğimle yerleştirin.
4. Saksıları iki günde bir aynı miktarda suyla sulayın; suyun bir kısmı toprak yüzeyinden akıp gittikten sonra borudan damlayan suyun miktarını ölçün (yüzeyden akan suyu değil). Ölçümlerinizi kaydedin.
5. Saksıları en az 2 hafta boyunca sulamaya devam edin.

Deneyin sonunda sonuçları karşılaştırın.

Fark var mı? Bu farkları açıklayabiliyor musunuz?

Daha geniş ölçekteki toprak erozyonlarını önlemenin başka olası yollarını bulun.

Orman yangınları Akdeniz bölgesinde oldukça yaygındır. Kolay tutuşan bitki örtüsü, topografya, yazları yaşanan kuraklık ve alevlerin yayılmasına yol açan sert rüzgarlar nedeniyle bölge yangına elverişlidir. Yangınların Akdeniz orman ekosisteminin doğal bir parçası olduğunun düşünülmesine karşın, kundaklama ve ihmalle bu yangınların sıklığı ve etkileri daha da çok artmıştır.

((7e))



«Bir çiftçi olsaydım...»

- * Toprakta besin üretebilmek için suya ihtiyaç vardır.
- * Tarım en fazla tatlı su tüketen alandır; özellikle de açık kanal sulama yöntemi kullanılır.
- * Tarımda sürekli aynı cins ürün yetiştirme ve yoğunlaşma eğilimi görülmektedir.
- * Tek bir bölgede uygulanan sulama modelleri, daha geniş bölgelerin su dengesinde sorunlar yaratır.
- * Düşük fiyata gıda ürünleri almaya yönelik talep, topraktaki besinleri artırmak için de böcek zehirlerinin yoğun biçimde kullanılmasına neden olur. Tarımda tamamen “güvenli” kimyasal maddeler yoktur; yalnızca güvenli üretim, işleme ve kullanım yöntemleri vardır. Fakat genellikle uygulamalar ekonomi ve ekoloji açısından akılcı olmamaktadır.

Etkinlik

Bir çiftçinin, hükümet yetkilisinin, yerel tüketicinin, kimyasal ürün şirketi temsilcisinin ve çevre bilimcinin rol aldığı bir piyes hazırlayın. Her rol çeşitli iddialarda bulunsun. Sonunda öğretmeninizi konuyu toparlayıp bir sonuca bağlayabilir.

((7f))



Akdeniz bölgesinde tatlı suyun % 73'ü sulama tarımında kullanılır. Libya, Fas, Suriye, Tunus ve Mısır'da sulamada kullanılan suyun oranı % 85'i geçer! Geleneksel sulama yönteminde su tarlalara bir sel gibi boşaltılır. Bu suyun büyük bölümü ya buharlaşır ya da yeraltı sularına sızar. Dolayısıyla az miktarda su bitkilerin köklerine ulaşır.

Amaç

- Tarımın en büyük tatlı su “tüketicisi” olduğunu kavramak. (B)
- Kendinizi bir başkasının yerine koymak. (P)
- Birinin görüşünü tartışmaya açmak ve desteklemek. (B, P)
- En uygun çözüm üzerinde uzlaşmak.(B, P)



Mevcut sulama yöntemlerinin içinde, orta ve uzun vadede çevre ve ekonomi açısından en verimli olan yöntem damlatma yoluyla sulamadır; bu yöntemde su, üzerinde küçük delikler bulunan lastik borularla dağıtılır. Su bu deliklerden damlayarak doğrudan bitkilerin köküne ulaşır. Böylece, açık kanal sulaması ya da yapay yağmur gibi sistemlerin kullandığından çok daha az su tüketilerek aynı sonuç elde edilir. Bu yöntemin tek dezavantajı başlangıçta daha fazla yatırım yapılması gerekliliği ve/ya da çiftçiye daha fazla iş düşmesidir.



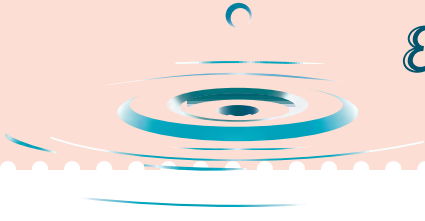
1 hafta



Kimya, Çevre bilim, Sosyal Bilimler, Ekonomi, İngilizce



tarım, suni gübreler, böcek zehirleri, sulama uygulamaları, damlatma yoluyla sulama



Eylem süreci: Bir Ağacı Evlat Edinin

Bu etkinliğin amacı, su yönetiminin temelini oluşturan doğaya ve sağlıklı ormanların korunmasına yönelik olumlu duygular ve uzun vadeli bir kararlılık edinmektir.



Ormanlar hem suyla hem de tarımla bağlantılıdır. Toprak erozyonunu önleyerek su kenarlarını korurlar. Hem yağmuru hem de rüzgarı kontrol ederek iklim koşullarını iyileştiren su depoları olarak görev yaparlar.






Suların düzenliliği ve denetimi hiç de abartılmış bir konu değildir. Geniş ormanlık alanların yok edildiği ülkelerde, birbiri ardına gelen seller ve yağmurlar ekinlere büyük zarar vermiş, kentleri yerle bir etmiş ve açlıktan ölümlere neden olmuştur. Bitki örtüsü yalnızca suyu içinde tutup toprağa

yavaş yavaş vermekle kalmaz, kuru yapraklardan, köklerden vb. gelen organik maddelerle toprağın yapısını da zenginleştirir. Ağaç kalıntılarından doğal ve biyolojik bozulma ve diğer karmaşık biyogeo-kimyasal süreçlerle çoğalan humus, toprağı geliştiren, su kaybını ortadan kaldıran doğal bir gübredir; ayrıca humus toprağın nemi ve inorganik besinleri (azot, fosfor, metaller) emme gücünü artırır. Dolayısıyla su yönetiminin ilk kuralı bitki örtüsünün, daha da önemlisi ormanların ve koruların korunması, yok edilenlerin yerine yenilerinin dikilmesidir.

((7g))

Eylem

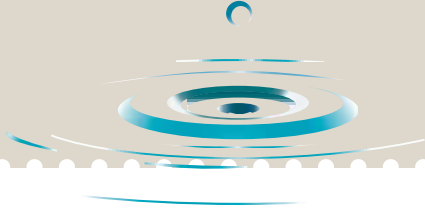
Ağaçlara neden gereksinim olduğunu bulmak için çevrenizi «araştırın»:

-  su kenarlarını korumak
-  yağmur çekmek
-  erozyonu önlemek
-  su döngüsünün ilk aşaması olarak suyu «temizlemek»
-  diğer canlı türleri (özellikle de fauna) için barınak sağlamak

1. Suların daha iyi korunması için bölgenize ne tür ağaçların daha uygun olduğunu bir uzmandan öğrenin. Bu ağaçlar için bir bakım alanı oluşturun, yeni ağaçlar dikin ve onlarla ilgilenin.
2. Okulunuzun yakınında bir orman ya da ağaçlı bir park varsa (şanslıysanız), oraya gidin ve zayıf ya da tehlikede olduğunu düşündüğünüz bir ağacı «evlat edinin.» Gerekirse ağacınızı

sulayın ve zaman zaman fotoğraflarını çekin. Birkaç yıl sonra bu fotoğraflara bakarak ağacınızı kurtarmayı ve güçlendirmeyi başarıp başaramadığınızı görebilirsiniz.

3. Okul bitince ağacınızı terk etmeyin. Bu geleneği okulun yeni öğrencilerine aktarın. Onlar da sizi örnek alıp başka bir zayıf ya da küçük ağacı evlat edinebilirler.



Bir su değirmeni yapalım

Uygarlıkların doğuşunda Güneş, Su ve Rüzgar tanrı olarak kabul ediliyordu çünkü bunlar insanların denetimi ve algılama gücü dışında gelişen güçler ve "olgular"dı. Ayrıca gerekiydiler de çünkü insanlara bugün "enerji" olarak adlandırdığımız gücü sunuyorlardı.

Konuyu günümüz standartlarına göre basitleştirsek, insanlar her zaman bu "güçler"in sağladığı enerjiyi elde edip kullanmaya çalışmışlardır. Enerjinin tüm biçimlerini elde etme, dönüştürme ve biriktirme konusu bugün de en büyük uğraşlarımızdan biridir.

Etkinlik

Bir su değirmeni yapalım!

Malzemeler/Araçlar

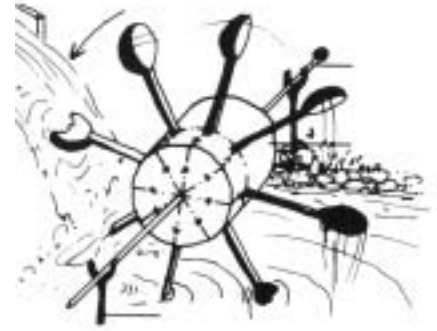
- 8 plastik kaşık
- 5 cm çapında büyük bir şişe mantarı
- örgü şişi
- 2 adet Y-şeklinde sopa

Yöntem

- Şişe mantara sokun ve mantarın her iki tarafında da eşit uzunlukta kalana kadar itin.
- Mantarın yan tarafındaki alana kurşunkalemle sekiz tane simetrik nokta koyun. Kaşıkların sapları bu noktalara girecektir.
- Her kaşık için mantara bir delik açın. Kaşıkların saplarına yapıştırıcı dökün ve hepsinin aynı yöne bakması koşuluyla kaşıkları deliklere yerleştirin.
- Y şeklindeki sopaları mantarın iki yanına koyun ve resimde görüldüğü gibi, şişin uçlarını bu desteklere oturtun.
Su kaşıklara sırayla dolmaya başladığında, su gücü sayesinde değirmen dönecektir.
- Bir su değirmeninin hangi amaçlarla kullanılabileceğini düşünün. Su değirmenleriyle ilgili fotoğraflar, öyküler ve masallar bulun ve bir sergi hazırlayın.

Amaç

- Basit modeller yapma becerisi kazanmak. (P)
- Suyun insanlar tarafından kullanılabilir enerjiyi nasıl sağladığını kavramak. (B)
- Benzerlikler kurabilmek. (P, B)
- Sergi düzenleyebilmek. (P)



Bu basit model, yalnızca geleneksel su değirmenlerinin değil, modern hidroelektrik santrallerin çalışma ilkelerini ve işlevlerini de göstermektedir.

Yüksek bir yerden akan su (örneğin doğal şelaleler, barajlar, vb) önemli miktarda enerji taşır ve bu enerji yoğun yağmur sırasında gözle görülebilir. Suyun çok sayıda maddeyi taşıyabilecek güçte olduğunu gözlemleyin. Gözlemlerinizi sınıf arkadaşlarınıza anlatın.



1 gün -1 ay



Fizik, Tarih, Sosyal Bilimler, İngilizce



enerji, su değirmeni, hidroelektrik santrali

Barajlar

Enerji üretimi, sel denetimi, sulama ve çevre düzenleme amacıyla nehirlere baraj yapılır ve böylece su depoları oluşturulur. Fakat yaşanan deneyimler büyük barajların genellikle sorunlar yarattığını göstermiştir. Bu sorunların arasında çamur birikmesi, yeterince tortu olmaması nedeniyle kıyılardaki alçak alanlarda erozyon, su birikmesi, buharlaşma nedeniyle önemli ölçüde su kaybı, sızıntılar, yerel iklimde değişiklikler, depremler, üzerine baraj yapılmış nehirlerin ağzındaki doğal ortamların ve oluşan baraj gölü bölgesindeki yerleşim ya da anıtların tarhip olması yer alır.

Amaç

- Baraj gibi büyük ölçekli kamusal altyapıların yarar ve zararlarını açıklamak. (B)
- Büyük ve küçük barajları, çevre üzerindeki etkileri açısından karşılaştırmak. (B, P)
- Bir baraj yapımının çevre ve toplum üzerindeki etkilerini kavramak. (B, D)
- Bütün sonuçları tahmin edebilmek ve alternatifleri tam olarak değerlendirmek (yada ÇED uygulamak). (B, P)

((8b))



Etkinlik

1. Bölgenizdeki en yakın baraja gidin. Bu baraj büyük mü yoksa küçük mü? Yüksekliği ne kadar?
2. Bir barajın ömrünü nelerin belirlediğini öğrenin.
3. Barajın genel manzara ve çevre üzerindeki etkilerini anlatın. Bu, Çevreye Etki Değerlendirmesi'nin (ÇED) başlangıç noktası olacaktır.
4. Bölge sakinleri ve uzmanlarla temasa geçin ve barajın toplum üzerindeki etkilerini öğrenin.
5. Büyük ve daha küçük barajların olumlu ve olumsuz yönlerini karşılaştırın.



1 gün -1 hafta



Fizik, Coğrafya, Jeoloji, Biyoloji, Botanik, Zooloji, Sosyal Bilimler



enerji üretimi, sel denetimi, buharlaşma, ÇED





Çevreye Etki Değerlendirmesi (ÇED), projelerin uygulanması ile belirli insan etkinlikleri arasında uyum sağlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. ÇED'nin amacı çeşitli projelerin çevre üzerinde yaratacağı etkileri, karar alma aşamasının başlangıcında değerlendirmek ve halkın proje hakkında doğru bilgi ve danışma hakkı kazanmasını sağlamaktır. Bu yöntem, çevre üzerinde önemli etkilerinin olması beklenen projelerde (örneğin barajlar) kullanılır.

Binlerce yıl boyunca Nil'in taşıdığı bütün birikintiler, nehir deltasını oluşturdu ve vadideki toprağı verimli hale getirdi. Nil çamurlu sellerinde yaklaşık 130 milyon ton tortuyu taşır. 1960'lu yıllarda Assuan barajı yapılmadan önce 10-15milyon ton ağırlığında tortu Nil taşkın ovasında ve deltasında birikip toprak kalınlığını yılda yaklaşık bir milimetre artırıyordu. Ama 1964'ten bu yana çok az miktarda tortu barajı aşabiliyor. Barajın su havzasının kapasitesi ancak yüzlerce yıl sonra azalacak. Ama nehrin aşağısına taşınan tortuların azalması, "yaygın erozyon" nedeniyle Mısır'ın tarım alanlarının üçte ikisini oluşturan Nil deltasının verimine zarar verebilir.

Hidroelektrik santrali

Yenilenemez enerji kaynakları, yenilenmesi mümkün olmayan ya da tüketim hızından çok daha yavaş bir hızla doğal yollardan yenilenebilen enerji kaynaklarıdır. Yenilenemez enerji kaynaklarının en önemli örneği fosil yakıtlardır (petrol, doğal gaz ve kömür). Çürüyen bitki ve hayvan kalıntıları sürekli olarak fosil yakıt üretir ama üretim hızı, bizim tüketim hızımızdan çok daha yavaştır.

Yenilenebilir enerji kaynakları ise, doğal yollardan sürekli yenilenen, asla tükenmeyen enerji kaynaklarıdır. En belirgin örnekleri ise rüzgar enerjisi, jeotermal enerji ve güneş ışığıdır (güneş enerjisi).

Elektrik üretiminin en önemli yöntemlerinden biri hidroelektrik santralleri kullanmaktır. Yüksekten akan suları (şelaleler) kullanan bu santraller elektrik üretiminin en az kirletici yöntemlerinden biridir. Ama yine de hidroelektrik santrallerinin, çoğunlukla barajların etkilerinden kaynaklanan çevresel olumsuzlukları vardır.

Etkinlik

((8c))

1. Bir hidroelektrik santraline gidin ve akan suların nasıl enerji üretebildiğini öğrenmeye çalışın.
2. Santralin çevresini inceleyin. Santralin çevre üzerindeki gözle görülür etkileri var mı?
3. Hidroelektrik santralinin modelini çizin ya da santrali kısa bir yazıyla anlatın.

Sizce günümüze geçmişe oranla daha fazla mı yoksa daha az mı enerji tüketiyoruz? Kitaplardan ya da resmi kayıtlardan vb. gelecekteki enerji talebiyle ilgili tahminleri öğrenmeye çalışın.

Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının avantajlarını ve dezavantajlarını karşılaştırın. Bir hidroelektrik santralinden elde edilen enerji yenilenebilir mi yenilenemez mi? Neden?



a.

b.

1962'de Yunanistan'da basılan pullar

a) Ladonas Nehri'ndeki hidroelektrik santrali.

b) Aghras Nehri'ndeki hidroelektrik santralinin içinde bulunan alternatifler.

Amaç

- Bir hidroelektrik santralindeki elektrik üretiminin aşamalarını gözlemlemek ve kısaca anlatmak. (B)
- Hidroelektrik santrali projelerinin çevre üzerinde neden genellikle olumsuz etki yarattığını kavramak. (B, D)
- Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını karşılaştırıp avantajlarını ve dezavantajlarını belirlemek. (B, P)
- Gelecekteki enerji talebi ve yenilenebilir enerji kaynaklarına duyulacak gereksinim hakkında tahmin yürütmek. (B, D)



Bir hidroelektrik santralinin içi



1 gün- 1 hafta



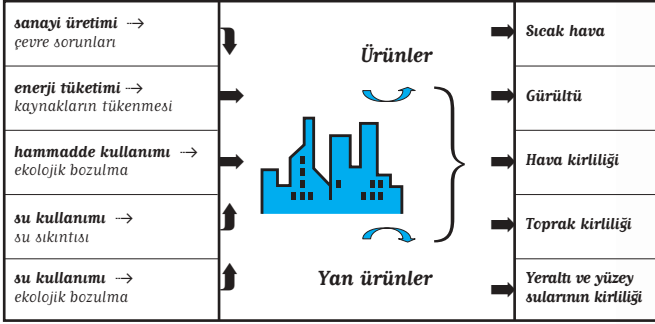
Fizik, Coğrafya, Jeoloji, Ekoloji, Ekonomi



enerji üretimi, hidroelektrik santrali

Su ve Sanayi

Sanayi topluma, maddi anlamda yaşam kalitesini artıran ürünler sunar. Günümüzde sanayi 1950 yılına oranla yedi kat daha fazla ürün sunmaktadır. Ürün transferi, temizleme-yıkama, sulandırma ya da soğutma işlemlerinde büyük miktarda su kullanılır. Ayrıca kirletici madde içeren sıvı atıklar da gölcükler, göller ya da deniz gibi su kütlelerine su aracılığıyla iletilir. Tuhaf gelebilir ama sanayi tesislerinin atmosfere yaydığı gazlar da bir tür su kirliliğidir. Sülfür ve nitrojen oksitler ile çok sayıda diğer kirletici madde bir kez atmosfere girerlerse, yağmur suyunda çözünür ve zararlı genellikle de asitli bir eriyik yaratır. Gaz halinde “yukarı” çıkan, asit yağmuru olarak “aşağı” iner.



Etkinlik

1. Bir fabrikayı gezin; fabrikaya gitmeden önce neler görmeyi beklediğinize ve ne aramanız gerektiğine ilişkin notlar alın, özellikle de atık boşaltımı ve kirlilik (yasalar, düzenlemeler) üzerinde durun. Var olan sorunlar konusunda çevrecilerle görüşün ve fabrikadaki uzmanlardan kirlilik önlemleriyle ilgili bilgi alın. Kendi sonuçlarınızı çıkarın.
2. Mümkünse fabrikanın yakınındaki nehrin başında ve sonundaki ısıyı ölçün. Bu iki noktadaki ya da fabrikanın atık boşalttığı alanın yakınındaki ve uzağındaki noktalardaki fauna ve flora arasında ne tür farklar var? Bu farkların nedenleri nelerdir?
3. Fabrikanın yerel çevreye etkilerini ele alan bir rapor hazırlayın. Bu etkileri ortadan kaldıracak önlemler önerin. Önerdiğiniz her önlemin ekonomik maliyetini de hesaplamaya çalışın.
4. Sanayi kirliliği konulu bir fotoğraf yarışması düzeneyin ve bir fotoğraf sergisi açın. Ayrıca raporunuzu sunun ve tartışmaya açın.

Amaç

- Sanayide suyun neden ve nerede kullanıldığını öğrenmek ve anlatmak. (B)
- Sanayinin nasıl su kirliliği yaratabildiğini kavramak. (B)
- Sanayi kuruluşlarının kirliliği sınırlandırmak için hangi önlemleri alabileceğini ve/ya da aldığını öğrenmek. (B, P)
- Sonuçlar hakkında tahmin yürütmek ve olası alternatifleri değerlendirmek. (B)
- Daha sürdürülebilir bir sanayinin özelliklerini belirlemek. (B, D)
- Rapor yazma alıştırmaları yapmak. (P)
- Sergi açma alıştırmaları yapmak. (P)

((8d))

Birçok sanayi kuruluşunun ve iç yakımlı enerji istasyonlarının yarattığı diğer bir sorun da Termal Kirliliktir: soğutma amacıyla kaynaktan su alındıktan sonra, bu su kaynağa ısınmış olarak döner. Suyun ısı arttıkça, oksijen barındırma kapasitesi azalır; bu durum da bir derenin, gölün ya da nehrin ekolojik dengesini büyük ölçüde değiştirebilir.

"Üretilen her otomobil için
400.000 litre su tüketildiğini"
biliyor muydunuz?



1 gün -1 ay



Fizik, Kimya, Biyoloji, Botanik, Zooloji,
Ekonomi, İngilizce, Sanat



sanayi, teknoloji, kirlilik türleri, sanayi atıkları, asit yağmuru

Bir Sulak Alana Gidelim

Sulak alanlar büyük miktarda su içeren ama gölcük ya da göl olmayan alanlardır. Bataklıklar, nehir deltaları ve kıyı lagünleri gibi sulak alanlar genellikle birçok bitki ve hayvan türünü barındırır. Çoğunlukla bölgesel balık tarlalarını beslerler ve nehir ve deniz suları gibi farklı su kütleleri arasında “tampon” bölge konumundadırlar. Tuzlanmayı önler ve biyolojik bozulma, topraklanma, tortulanma, besinlerin ve organik maddelerin ayrıştırılması gibi doğal süreçlerle suların temizlenmesini kolaylaştırırlar.

Malzemeler/Araçlar

- mezura
- 4 tane sopa
- kurşun kalem
- ip
- milimetrik kağıt

((9a))

Yöntem

1. Sınırlarınızı belirleyin: ipi ve sopaları kullanarak üzerinde çalışacağınız alanı işaretleyin. Alanınızın bölgenin tamamını simgeler türde olmasına dikkat edin.

FLORAYI İNCELEYİN

2. Ağaç ve bitki türlerini sıralayın. Her türün yaklaşık boyunu ölçün ve aşağıdaki tabloya kaydedin:

ağacın boyu		
Ağaçlar h>10m	Ağaçlar 10<h<2m	Ağaçlar h<2m

Amaç

- Alan çalışmasına katılmak. (P)
- Flora ve faunadaki büyük çeşitliliği görüp keşfetmek. (B, P)
- Verileri bilimsel anlamda toplayıp sınıflandırabilmek. (P)
- Harita çizebilmek. (P)
- Flora, fauna, besin zinciri gibi sulak alanlarla ilgili temel kavramları anlamak ve anlatmak. (B)
- Bir ekosistemdeki hassas dengeyi incelemek ve kavramak. (B, P)
- Doğal su yönetiminde sulak alanların önemini anlamak. (B, D)
- Sulak alanları ve bu alanların işlevlerini korumaya yönelik olumlu bir tavır geliştirmek. (D)



1 ay



Biyoloji, Botanik, Zooloji, Coğrafya, İngilizce, Sanat, Matematik



sulak alanlar, bataklıklar, nehir deltaları, kıyı lagünleri, flora, fauna, besin zinciri, biyolojik çeşitlilik, ekosistem





3. Alanınızın içindeki farklı bölgeleri milimetrik kağıt yardımıyla kaydedin. Aşağıdaki örneğe bakın.



FAUNAYI İNCELEYİN

4. Gördüğünüz böcek, sürüngen ya da hayvan türlerini kaydedin. Bir liste yapın.

SULAK ALANLA İLGİLİ SENARYO

Besin zinciri ile incelediğiniz türler arasındaki etkileşim hakkında bilgi toplayın. Bazı türlerin düşman türlere ya da kirliliğe karşı daha hassas olduğunu unutmayın. Kitaplardan ya da biyolog ve çevre bilimcilerden alacağınız bilgiler ışığında bu türleri belirleyin.

Her öğrencinin farklı bir canlı türünü canlandıracağı bir senaryo hazırlayın.

Hayal gücünüzü kullanın... Aşağıdaki sorular senaryoyu yazmanızda yardımcı olabilir:

- Belirli bir türün nüfusu atarsa ne olur? Diğer türler buna nasıl tepki verir?
- Bir tür yok olursa ne olur? Bundan kim kazançlı çıkar?
- Tatlı su çok azalır mı ne olur?
- Su biraz kirlenirse ne olur?
- Su çok kirlenirse ne olur?

Sulak Alan Araştırması

Bir zamanlar Akdeniz sulak alanlar açısından zengin bir bölgeydi; taşan nehirler taşkın ovalarına, sahillere ve deltalara yayılırdı. Son iki yüzyıl içinde sulak alanların çoğu ya tarım, turistik yerleşimler, kentsel yapılar (örneğin havaalanları) için ya da sivrisinekleri yok etmek için kurutuldu. Geriye kalan son sulak alanlar da son yıllarda baraj yapımı, suların yönünün değiştirilmesi ya da aküferlerin tüketilmesi ve dolayısıyla sulak alanların su kaynaklarının kurutulması gibi büyük su projeleri nedeniyle tehdit altında kaldı.

((9b))



Amaç

- Arazi çalışması yapabilmek. (P)
- Sulak alanlardaki zengin tür çeşitliliğini keşfetmek. (B, D)
- Sulak alanların balıklar, kuşlar, özellikle de göçmen kuşlar için benzersiz bir doğal ortam ve barınak oluşturduğunu kavramak. (P, D)
- Sulak alanlardaki yaşam "tempo-sunu" görmek ve sorunları belirlemek. (P, D)
- Bilgilendirme amaçlı malzemeler hazırlayabilmek. (P)
- Sulak alanları korumaya yönelik olumlu bir tavır geliştirmek ve stratejiler önermek. (B)

Araçlar/Malzemeler

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| yağmurluk | dürbün |
| fotoğraf makinası | lastik ayakkabı |
| termometre | tuz ölçer (salinometre) |
| oksijen ölçer | mezura |
| defter | kurşun kalem |



1 gün -1 ay

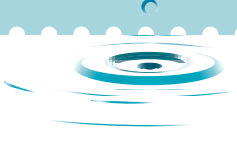


Kimya, Jeoloji, Coğrafya, Biyoloji, Botanik, Zooloji, Sosyal Bilimler, Tarih, Edebiyat, Sanat



sulak alanlar, deltalar, taşkın ovaları, flora, fauna, besin zinciri, jeomorfoloji, insan müdahalesi, tuzlanma, aşırı otlatma





Eylem

1. Bölgeyi gözlemleyin. Sulak alanın biyolojik çeşitliliği, jeomorfolojik yapısı ve özel nitelikleri hakkında veri toplayın.
2. İnsanların bu sulak alana mevcut müdahaleleri hakkında bilgi almaya çalışın. Bu müdahalelerin sonuçları nelerdir?
3. Sulak alanın birkaç on yıl önceki durumu hakkında bilgi edinin. Bunları bugünkü durumuyla karşılaştırın.
4. Sulak alanla ilgili yazılar, tarihsel kanıtlar (izler, işaretler), anıtlar vb. bulmaya çalışın.
5. Dürbünle sulak alanı dikkatle inceleyin ve fotoğraf makinesiyle gözlemlerinizi çekin. Veri ve gözlemlerinizi defterinize kaydedin.
6. Elinizdeki araçları ya da topladığınız bilgileri kullanarak, sulak alanda tuzlanma sorunu olup olmadığını inceleyin ve yakınlardaki arazilerin verimi ile tuzlanma arasında ilişki kurun.
7. Aşırı otlatma ve flora üzerindeki etkisi ile ilgili veri toplayın. Sulak alanın yakınlardaki su kütlelerinin su kalitesine etkisini açıklayın.
8. Sulak alanın durumu ile bölge sakinlerinin meslekleri arasında bir ilişki olup olmadığını ya da sulak alanın durumunun ekonomik ve toplumsal yaşam ve çevre düzenlemesi ile bağlantılı olup olmadığını inceleyin. Bölgedeki avlanma durumu nedir?
9. Sulak alanın geçmişı, bugünkü durumu, sorunları ve olası çözümleriyle ilgili bir broşür hazırlayın ve dağıtın. Sulak alanı korumak için stratejiler önerin.

((9b))

İyi yolculuklar!

Suların üzerindeki köpük

Kullandığımız sular evimizden çıktığında, hiçbir işlemle geçirilmeden büyük su kütlelerine ulaşabilir. Bu atık suda deterjan varsa nehirlerin, göllerin, hatta denizlerin yüzeyinde köpük oluşacaktır. Bu köpük tabakası, ışık girişini azaltır. Bunun sonucunda fotosentez miktarı sınırlı kalır ve oksijen yetersiz hale gelir. Atmosfer ile su arasındaki oksijen alışverişi de azalır.

Etkinlik

Işığın köpüğün içine ne kadar kolay girdiğini test edelim!

Malzemeler/Araçlar

- ▣ bir cam parçası
- ▣ üç parça bulaşık süngeri
- ▣ mukava ya da tuğla
- ▣ 1 litrelik beher
- ▣ el feneri
- ▣ sıvı sabun
- ▣ su

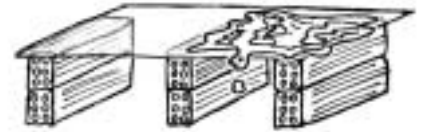
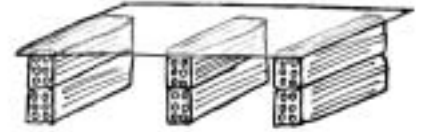
Yöntem

1. Malzemeleri ilk resimdeki gibi hazırlayın.
2. Behere su ve sabun koyup köpük oluşana dek karıştırın. İlk resimde görüldüğü gibi, köpüğü cam yüzeyin yarısına yayın.
3. Işıkları söndürün. El fenerini camın üzerine tutun ve ışığın köpüklü ve köpüksüz yüzeydeki yoğunluğunu gözlemleyin.

Gözlemlerinizi sınıfta tartışın. Aşırı deterjan kullanımının çevre üzerindeki olumsuz etkilerini belirtin. Bu olayların ötrifikasyonla da ilgili olduğunu unutmayın.

Amaç

- Malzemeleri hazırlayıp basit deneyler yapabilmek. (P)
- Su kütlelerinde köpük oluşumunu açıklamak. (B)
- Işığın yoğunluğu ile fotosentez arasında ilişki kurmak. (B)
- Temizlik ürünlerinin aşırı kullanımına karşı bilinçli bir tavır geliştirmek. (D)



1 saat



Fizik, Biyoloji



su kütleleri, köpük oluşumu, ışık yoğunluğu, bitki planktonları, fotosentez

Bir kıyı bölgesini incelemek

1. Etkinlik

Sahilden birkaç metre açığındaki kıyı sularının flora ve faunasını inceleyelim.

Yumuşakçaları tanıyalım

- a) Karındanbacaklılar:** bu yumuşakçaların genellikle halka şeklinde tek bir kabukları olur. Kaç tane farklı karındanbacaklı türü buldunuz?
- b) Scafopoda:** bu tür yumuşakçaların boru biçimli, genellikle beyaz ve iki ucu da açık kabukları vardır. Deniz dibinin hemen altında yaşarlar. Kaç tane farklı scafopoda buldunuz?
- c) Lamellibranchiata:** bu yumuşakçaların, birbirine bağlı ve güçlü iç kaslarla kapanmış iki kabukları vardır. Kaç tane farklı lamellibranchiata türü buldunuz? Aşağıdaki tabloyu doldurun.

türler	canlı	boş kabuklar
Karındanbacaklılar		
Scafopoda		
Lamellibranchiata		

((9d))

Diğer deniz dibi hayvanlarını tanıyalım

- a) Halkalılar:** bu solucan türleri bol tüylü (*polychaetes*) ya da az tüylü (*oligochaetes*) olabilir.
- b) Eklembacaklı kabuklular:** yengeç ve istakozdan küçük karideslere, amfipodlara ve isopodlara kadar birçok çeşitleri vardır.

Bu türlerden kaç tanesini buldunuz?

türler	canlı	boş kabuklar	toplam
Halkalılar			
Eklembacaklı kabuklular			
Diğer			

Deniz dibi bitkilerini tanıyalım

- a) Yosunlar:** yosunların çiçekleri, gövdeleri ya da kökleri yoktur ve yeşil (*chlorophyceae*), kahverengi (*fucophyceae*) ya da kırmızı (*bangiophyceae*) olabilir. Denizin dibinde yaşarlar ama sahile de vurabilirler.
- b) Phanerogam:** bunlar kök ve gövdesi olan bitkilerdir.

	kısa	orta	uzun
Yosun miktarı			
Phanerogam miktarı			

Amaç

- Arazi çalışmasına katılmak. (P)
- Gözlem yeteneği geliştirmek. (P)
- Verileri bilimsel yöntemle toplamak ve sınıflandırmak. (P)
- Sahildeki flora ve fauna türlerini keşfetmek, benzerliklerini, farklılıklarını ve özelliklerini belirlemek. (P, B)
- İnsan etkinliklerinden kaynaklanan atıkların etkileri ile flora ve fauna arasında ilişki kurmak. (B, D)
- Bilgilendirmeye yönelik malzemeler hazırlamak. (P)
- Sahilleri temiz tutmaya yönelik olumlu bir tavır geliştirmek. (D)

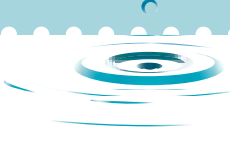


🕒 1 ay

📖 Fizik, Kimya, Biyoloji, Sosyal Bilimler

🔑 yumuşakçalar, deniz dibi bitki ve hayvanları, yosunlar, görünürlük, tuzluluk, çöp yığınları





2. Etkinlik

Deniz suyunun temizliğini etkileyen faktörleri inceleyelim.

Suyun "şeffaflığı"nu ölçelim

Denizlere ulaşan kirlilik suyun şeffaflığını azaltır.

Bir "Secchi" diski yapın (bkz. Talimat Köşesi) ve bir tekneye binerek bu disk sayesinde "derin" sayılabilecek sularda (yüzeyin 2-3 metreden de altındaki sularda) şeffaflığı ölçün.

Diski denize ya da göle daldırın ve diskin yansımalarını artık göremez hale geldiğiniz derinlik noktasını işaretleyin.

Deniz suyunun tuzluluğunu ölçelim

Kanalizasyon atıkları denizin tuzluluk oranını etkileyebilir. 1 litre deniz suyunu kaynatıp kuruyana kadar buharlaştırdıktan sonra geriye kalan tuzu ölçün.

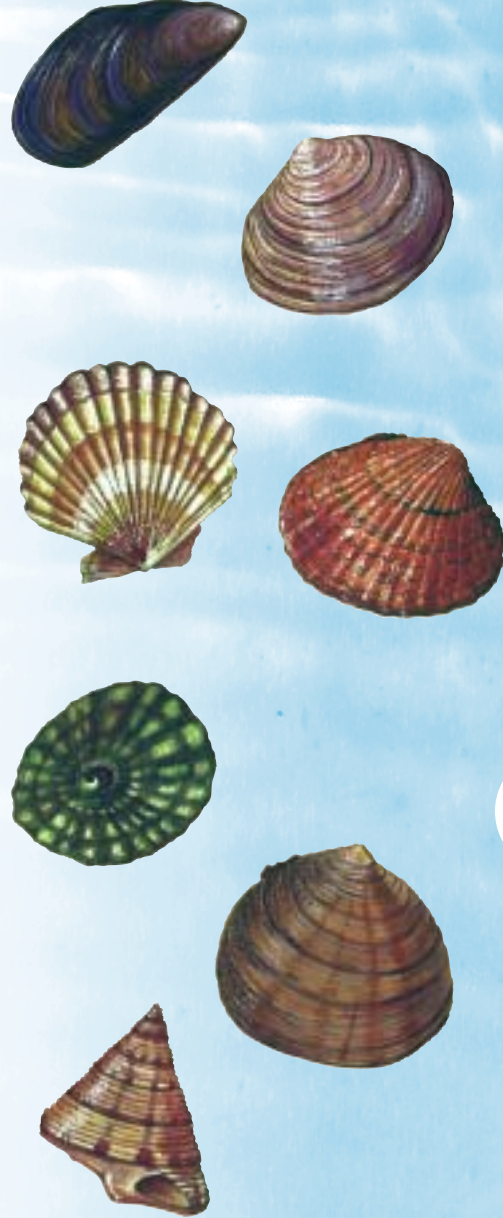
tuzlar (%w/v)	...
---------------	-----

3. Etkinlik

Sahili temizleyelim.

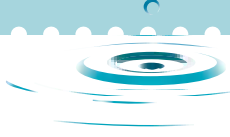
Öncelikle sahilin belirli bir bölgesini enine ve boyuna işaretleyerek "inceleme alanınızı" seçin.

Ellerinize eldiven giyin ve biyolojik olmayan maddeleri bir torbaya koyun. Bulduğunuz maddeleri aşağıdaki tabloda belirtilen kategorilere göre ayırın ve sayın.



((9d))

miktarı		miktarı		miktarı		miktarı	
1. GRUP: Plastikler				4. GRUP 4: Camlar			
plastik torbalar		plastik şişeler		alkolsüz içecek/bira/şarap şişeleri		kırık cam arçaları	
küçük plastik maddeler		plastik oyuncaklar		Kavanozlar			
plastik kaplar		naylon ağ		5. GRUP 5: Tahtalar			
2. GRUP: Metaller				tahta parçaları		tahta kutular	
alkolsüz içecek/bira kutuları		konserve kutuları		tahta raflar			
metal parçaları		tel parçaları		6. GRUP: Kauçuk			
3. GRUP: Kağıtlar				lastik eldivenler			
meyve suyu/süt kutuları		paket kağıdı		otomobil lastikleri			
kağıt bardak		gazete		7. GRUP: Diğer			
sigara paketleri		sigara izmaritleri		tuğla/beton parçaları		porselen parçaları	



4. Etkinlik

Sahildekilerle görüşme yapalım.

Ziyaretçilerle görüşerek bir sahille ilgili birçok bilgi alınabilir. Birçok Akdeniz ülkesi istihdam sağlamak ve ekonomilerini güçlendirmek için yabancı turistlere bağımlıdır. Turistlerin su ve kumsalın kalitesi ile ilgili görüşlerini de almak gerekir.

Turistlerle yaptığınız görüşmeleri bir kasete kaydedin, böylece verileri daha sonra tekrar inceleyebilirsiniz.

Bütün bulgularınızı (1, 2, 3 ve 4 numaralı etkinliklerden elde ettiklerinizi) kaydedin ve toplumunuzu bilgilendirip duyarlı hale getirmek için bir gazete çıkarın.

((9d))

TALİMAT KÖŞESİ

«Secchi» diski nasıl yapılır:

Sert plastikten yapılmış bir tabağı (örneğin şeker konan kutular ya da eski müzik plakları) ısıtılmış bir çiviyle delin.

Suda çözülmeyen bir boya ile boyayın ve iyice kuruyana kadar bekleyin.

Şekilde görüldüğü gibi, plastik bir ipi deliğin içinden geçirin ve büyük düğümler atın.

İpin ucuna 1-3 kiloluk ağırlık takın ve bir tahta kalemle ipe birer metre aralıkla işaretler koyun.



Etkinlik

Kendi ülkenize ve diğer Akdeniz ülkelerine ait ve suyla ilgili (nehirler, göller, deniz, yağmur vb) şiir, öykü, masal, mit ya da efsaneleri araştırın.

Bulduklarınızı birleştirerek bir broşür ya da kitapçık hazırlayın.

Okulunuzdaki öğrenciler ya da içinde yaşadığınız toplum için bir sergi hazırlayın.



"Argo gemisi", milattan önce 6. yüzyılın ilk yarısından kalma Yunan efsanesi

((9e))

Yunan mitolojisine göre Iason, Iolkos'un tahtının yasal varisiydi. Tahta zorla el koymuş olan amcası Pelias, Iason'a Altın Postu bulmasını emretti. Bu son derece tehlikeli bir yolculuktu ve Pelias Iason'un asla geri dönemeyeceğini düşünüyordu. Iason öncelikle ünlü usta Argos'a özel bir gemi yaptırttı. Argos elli kürekli bu muhteşem gemiye Argo adını verdi. Tanrıların yardımıyla Argo dünyanın en güçlü ve hızlı gemisi oldu. Iason yolculukta kendisine eşlik etmek üzere önde gelen Yunan yiğitlerini bir araya topladı. Argonaut'ların Doğu Akdenize ve Karadeniz'e yaptıkları ünlü yolculuk işte böyle başladı.

Amaç

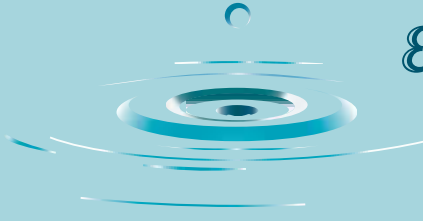
- Tarihsel bilgi toplayabilmek. (P)
- Denenmesi gereken keyifli bir sanat dalı olarak edebiyatla tanışmak. (P, B, D)
- Suyun, Akdeniz'in her yerindeki yazar ve şairler için benzersiz bir ilham kaynağı olduğunu öğrenmek. (B, D)
- Suyun estetik yönünü fark edebilmek. (D)
- Bilgilendirmeye yönelik malzemeler hazırlayabilmek. (P)
- Sergi açabilmek. (P)



1 ay



İngilizce, Edebiyat, Sosyal Bilimler, Tarih, Sanat



Eylem süreci: Bir dere, gölcük ya da sahili evlat edinin

Bir dere, gölcük ya da sahili evlat edinelim

Bir dere, gölcük ya da sahili uzun bir süreliğine (örneğin bir yıllığına) evlat edinin. Evlat edineceğiniz alanın haritasını yapın ve bölgeyi inceleyin. Çevre koruma bilincinizi ve kararlılığınızı gösterecek şekilde hareket edin; örneğin sahil şeridinin ve yakınındaki korunun ya da parkın temizliğine ve amaca uygun kullanımına özen gösterin.

Doğal yaşam ortamını geliştirecek bir proje hazırlayın. Örneğin:

- 🌱 toprak erozyonunu önleyin (örneğin bir yamaca ağaç dikin ya da yakınlardaki bir patikanın kenarlarını taşlarla çevirin).
- 🌱 Çöpleri toplayın.
- 🌱 Bölgedeki derelere akan atıkların geldiği noktayı belirleyin.
- 🌱 Yetkililerden izin alarak “Zehirli madde atmayınız,” “Bu gölcük yaşam dolu bir dereye kavuşuyor. Çöp atmayınız” gibi tabelalar yerleştirin.
- 🌱 Bölgenin resimlerini yapın ve okulunuz, aileniz, toplumunuz için bir sergi düzenleyin.

Göller karayla çevrili büyük su kütleleridir ve nehirlerle, su kaynaklarıyla ya da yerel yağışlarla beslenirler.

Gölcükler ise, kireçtaşı çukurları gibi doğal çöküntülerde oluşan daha küçük durgun su birikintileridir.

İnsanlar ya da kunduzlar tarafından yapılmış setler nedeniyle de oluşabilirler.

Gölcükler birçok yerde görülebilir ve mevsimlik ya da yıllık olarak ortaya çıkabilirler.

Nehirler ve dereler akar haldeki tatlı sulardır. Sürekli ya da mevsimlik olarak doğal kanallardan geçen su, bir göl ya da deniz gibi diğer bir su kütesine ulaşır.

((9f))



Argolida-Yunanistan'daki küçük bir kıyı sulak alanı

1971 yılında Ramsar-İran'da imzalanan Sulak Alanlar Anlaşması, sulak alanların ve kaynaklarının korunması ve akılcı kullanımı için ulusal eylem ve uluslararası işbirliği amacıyla hazırlanmış hükümetlerarası bir anlaşmadır. Eylül 2001 itibarıyla 128 ülke Anlaşma'ya taraf olmuştur ve toplam 87 milyon hektarlık alanı kaplayan 1094

sulak alan, Ramsar Uluslararası Önem Taşıyan Sulak Alanlar Listesi'nde yer almaktadır.

Ramsar Anlaşması hakkında bilginiz var mı?

Ülkeniz Ramsar Anlaşmasını imzalayıp onayladı mı?

Listede hangi bölgeler yer alıyor? Bunları haritadan bulun ve her birinin önemini öğrenin.



Makale: Yüksek ve kurak

Aşağıdaki makaleyi ya da ülkenizdeki bir gazeteden alacağınız benzer bir yazıyı sınıfa getirerek öğrenciler arasında bir tartışma ortamı yaratın. Makaleyi, öğrencilerin suyla ilgili konularda bilinçlenmesi için eğitim programının başında ya da son ayrıntıları vermek için programın sonunda kullanabilirsiniz.

Yüksek ve kurak*

İkinci Dünya Su Forumu'nun odak noktası olan su, içinde bulunduğumuz yüzyılın en önemli konularından biri.

Yazan:
Tim Radford

Uluslararası Yeşil Haç'ın başkanı Mikhail Gorbacov, konuyu "dinamiten bile daha tehlikeli bir patlayıcı" olarak tanımlıyor. Büyük işler peşinde koşanlar ise 21. yüzyılın "mavi altın"ı olarak adlandırıyor. Lahey'deki İkinci Dünya Su Forumu'na katılan 160'tan fazla hükümet temsilcisi ise kısa süre önce "temel bir insan gereksinimi" ifadesini kullanıyor (ilk taslakta ise temel bir insan hakkı olarak tanımlanmıştı). Ellerinde pek fazla şey olmayan insanlar yaşamı olduğu gibi kabul ederler. Yağmurlu deniz iklimlerinde yaşayanlar ona sadece su derler ve gökyüzünden yere düştüğünde şikayet ederler. Öncelikle gerçekleri ele alalım. Gezegenimizin yaklaşık % 70'i sularla kaplıdır ama bu suların % 2.5'i dışında tamamı tuzludur. Tuzlu suların büyük bölümü Antarktika'da sıkışıp kalmıştır ya da buzdağları biçimindedir. Kalanı ise dünyadaki nehir ve göllerden akar. Güneşin sıcaklığı bir yıl boyunca deniz yüzeyinden 1.1 metre derinliğe kadar olan suları buharlaştırır. Bu dev buhar banyosunda yaklaşık 46.000 kilometreküp buhar karaların üzerine yağış olarak düşer ve yıl boyunca nehirlerle karışır.

Bu dev çağlayan hiç de adil bir biçimde inmez yüzüne. Genellikle mevsimlik muson yağmurları halinde Güney Asya'ya düşer. Büyük bir bölümü de Sibiryadaki Ob ve Yenisey ya da Brezilyadaki Amazon gibi, yerleşim almamış kırsal alanlardan geçen büyük nehirleri besler. Geriye kalan su ("ulaşılabilir fazlalık") son derece değerli bir

hale gelmiştir. Bu suyun ne kadar değerli olduğunu Kaliforniya'daki Stanford Üniversitesi'nden bir ekip 1996 yılında kanıtladı. Gretchen Daily ve meslektaşları, günümüzde insanların kabul edilebilir fazlalığın % 54'ünü kullandığını hesapladı. Diğer bir deyişle: dünyada 7 milyon canlı türü olduğu düşünülüyor ama ulaşılabilir nehir ve derelerin % 54'ünü tek bir tür kullanıyor. Daily ayrıca insanların toplam buharlaşma-terlemenin, yani toprağa düşüp bitkiler tarafından emilen yağmurun % 26'sını kullandığını da hesapladı. Daily daha fazla su kullanılmasının zor olabileceğini öne sürüyor. Yağmurla sulanan tarım açısından en uygun olan topraklar zaten kullanılıyor. Yeni barajlar gelecek 30 yıl içinde "ulaşılabilir fazlalığı" artırabilir ama işin içinde bir bit yeniği var. Gelecek 30 yıl içinde dünya nüfusunun % 45 oranında artacağı tahmin ediliyor.

Su yaşamın temel taşıdır. İnsanlar su bidonları gibidir. 70 kilogram ağırlığında bir insanın vücudunda 43 litre su vardır ve ılıman bir iklimde bile solunum, terleme ve dışkılama nedeniyle günde 2.5 litre su kaybedecektir. Vücuttaki suyun % 2'si kaybedildiğinde susuzluk başlar, % 10'u kaybedildiğinde ise kişi sayıklama aşamasına gelir.

Su aynı zamanda yiyecek anlamına da gelir. Bir kilogram buğday yetiştirmek için 900 litre, bir kilogram pirinç yetiştirmek için 1900 litre, tahıl tüketen sığırın bir kilogramlık eti için ise 100.000 litre suya gereksinim vardır. Çok güçlü bir çözücü



olan su yapım, üretim ve besin imalatı açısından hayati önem taşır.

İshal, bağırsaklara yerleşen kancalı kurt, schistosomiasis ve trahom hastalıklarını barındırır; sıtma, kolera ve çocuk felci de ancak su yoluyla yayılabilir. Her sekiz saniyede bir çocuk sudan kaynaklanan hastalıklar nedeniyle hayatını kaybediyor. Oysa halk sağlığının en önemli unsuru temiz su kaynaklarıdır. Hiç kuşkusuz tatlı, temiz su tam bir alınır-satılır maldır; su, hayatta kalmanın sıvı para birimidir. Dünya Su Forumu uzmanlarına göre günümüzde bir milyar insan güvenli ve temiz su bulamamakta, 3 milyar kişi de yeterli sağlık koşullarında yaşayamamaktadır.

Önümüzdeki 25 yıl içinde yaklaşık 3 milyar insan susuz kalacak. Gorbaçov'un forumda yaptığı uyarıya göre, 10 ya da 15 yıl sonra Ortadoğu'da su yüzünden savaş çıkabilir. 25 yıl sonra Ortadoğu, Güney Afrika ve Asya'nın bazı bölümlerindeki 17 ülkede yaşayan insanlar 1990 yılında kişi başına düşen besin üretimini karşılayacak düzeyde tarım yapabilmek için gerekli miktarda suyu bulamayacak. Günümüzde bu ülkelerde yaşayan 1 milyar insan var. 2025 yılında bu sayı 1.8 milyara çıkacak. Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü'nün yaptığı bir araştırmaya göre de, çoğunluğu Sahra'nın güneyindeki Afrika ülkelerinden oluşan toplam 24 ülke, "ekonomik su sıkıntısı" çeken ülkeler olarak sınıflandırılıyor. Yani 2025 yılında talebi karşılayacak kadar su bulunabilir ama bu suyu çıkarmak için iki kat daha fazla çaba harcanması gerekecek. Oysa bu ülkeler yoksulluğun kapanında kısıp kalmışlar: baraj ve sulama sistemleri yapabilecek maddi güçleri yok.

Toplamda yeterli miktarda su kaynakları olan ama bazı bölgelerinde giderek daha fazla kuraklık yaşayan ülkeler de var. Bunun nedeni buzulların çekilmesi, yeraltı su seviyelerinin düşmesi ve dünyanın en büyük nehirlerinden bazılarının henüz denize ulaşmadan kurutulmasıdır. Merkezi Washington'da bulunan Worldwatch En-

stitüsü'nün hesaplarına göre, gezegenimizdeki toplam besinin yarısını üreten Çin, Hindistan ve Amerika Birleşik Devletleri'nde su seviyeleri düşüyor.

Kuzey Çin düzlüğünün altındaki yeraltı su seviyesi yılda 1.5 metre azalıyor. Hindistan'da ise yeraltı suyu, yağmurlarla yenilenme hızından iki kata daha hızlı bir biçimde tüketiliyor.

Amerika Birleşik Devletleri'nin güneyindeki büyük düzlüklerde aküferler boşaldıkça sulama da kısıtlandı: Teksas sulanmış alanlarının her yıl % 1'ini kaybediyor. Nehirler de kurumaya başladı. Bugün Nil'in yalnızca küçük bir bölümü Akdeniz'e dökülüyor. Nil 153 milyon insana yiyecek ve su sağlıyor. 2025 yılında da 343 milyon insanın tek yaşam kaynağı olacak.

Daha kötüsü de var: dünya ısınıyor. Bunun sonucunda buzdağları eriyor. Birçok topluluk tamamen erimiş buzlara bağımlı halde yaşıyor. Quito-Ekvador'da 10 milyon insanı besleyen buzdağı yılda yaklaşık 30 metre geriliyor. Önümüzdeki 35 yılda Himalayalar'daki buzulların beşte bir oranında azalacağı tahmin ediliyor: İndus ve Ganj nehirlerinin kolları sayesinde hayatta kalan ve sulama için eriyen buzullara gereksinim duyan 500 milyon kişi açısından kötü bir haber bu. Dünya ısındığına göre buharlaşma artmalı. Ama su buharı da sera etkili bir gazdır. Daha fazla bulut oluşması küresel ısınmayı azaltır mı? Yoksa artan su buharı ısınma sürecini besler mi?

Her iki durumda da iklim koşullarının uç noktalara doğru ilerleyeceği tahmin ediliyor. Kızılhaç'a göre 1970-1994 arasında kuraklık ve açlık yılda 58 milyon kişinin ölümüne yol açtı; seller de yılda ortalama 56 milyon kişiyi öldürdü ya da zarara uğrattı. Fakat son 10 yıl içinde iklime bağlı felaketlerin boyutları ve tehlikesi arttı. Sigorta şirketleri 1998 yılını iklimle ilgili felaketler açısından en kötü yıl ilan etmişti ama 1999 yılı daha da kötü geçti. Ve gelecek yıllarda çok daha kötü günler yaşanabilir.



Eylem Süreci

Çevre eğitimi temelde sorun çözebilme eğitimidir. Felsefi bir açıdan bakarsak çevre eğitiminin iki yaklaşımdan esinlendiğini söyleyebiliriz. Bunlardan ilki bütünlüklü yaklaşımdır. İkincisi ise hem doğal hem de insan yapımı çevremiz için akılcı bir genel yönetim uygulamak amacıyla insanoğlunun yetenek ve becerilerini geliştirmeye ve sürdürülebilirliğe yönelik yaklaşımdır. Çevre konusunda eğitildikçe, çevremizle ilgili yararlı deneyimler yaşamaya başlar ve böylece bir kavrayış, bir bilinç ve bir hassasiyet kazanırız. Bu sayede, öncelikle daha çok şey öğrenme isteği duyarız (bilgi hedefi). Bilgi ve deneyimlerimiz sayesinde çevreye karşı daha olumlu bir tavır alır (tavır hedefi), çevremizi, çevreyle ilgili sorun ve konuları daha iyi incelememizi sağlayacak becerileri elde ederiz (beceri hedefi). Son olarak da bu bilinç, bilgi, olumlu tavır ve becerileri kullanarak, sorunları çözmek ve çevremizdeki dünyada bir fark yaratmak amacıyla çevreye yararlı hareketlerde bulunuruz (katılım hedefi).

Çevre eylemleri, çevre eğitiminin en ileri hedefidir. Başarıya ulaşmak için geçilmesi gereken birçok aşamadan oluşur. Her eğitim birimi (ömeğin okul, sınıf, vb), hatta her öğrenci için en iyi proje ya da etkinliği belirlerken, öğrencilerin ilgi alanlarını, yaşlarını, becerilerini ve yerel gereksinimleri bilmek çok yardımcı olacaktır. Bu tür etkinliklere katılmanın birçok yararı vardır. Gençler edindikleri bilgi, deneyim ve becerileri tüm yaşamları boyunca kullanabilirler. Planlama, harekete geçme ve değerlendirmenin bir mantık sistemini izleyen aşamaları vardır. Bir proje sırasında öğrenciler topluluk halinde ya da bireysel çalışabilirler. Her iki durumda da eylem sürecinin temelinde hiçbir değişiklik olmaz. Sürecin aşamaları aşağıda açıklanmıştır. Her aşama için de anahtar sorular eklenmiştir.

Yöntem

1. aşama • Eylem planı

Öğretmen öncelikle öğrencilerin gerçekten ilgilendikleri sorunları belirlemelerine yardımcı olmalıdır. Belki de küçük bir sorunu tamamen çözmeye çalışmaktansa, büyük bir sorunun bir kısmını çözmeye çalışmak daha doğru olur. Öğrencileri, bilgi edinmek için araştırma yapmaya ya da yerli halkla, bir üniversitedeki uzmanlarla veya resmi görevlilerle görüşmeler yapmaya yönlendirmek gerekir.

2. aşama • Bilgi toplama

Öğrenciler, sorunun nedenlerini belirlemek amacıyla bilgi toplamalıdır; böylece sorunu çözmek için hangi noktaya odaklanmaları gerektiğini anlayacaklardır. Başka insanların sorunları ya da çözümleri konusunda aynı görüşte olmayabileceği öğrencilere anımsatılmalıdır. Öğrencilerin kendilerini sorunlardan etkilenen kişilerin yerine koymasına sağlanmalıdır. İkinci aşamayı tamamlamak için aşağıdaki soruların yanıtlanması gerekir:

- ② Sorunun nedeni nedir? Ayrıntılı olarak açıklayın ve kaynağını bulmaya çalışın.
- ② Sorun ne zamandır var?
- ② Sorundan kimler etkileniyor?
- ② Sorun ne sıklıkta ortaya çıkıyor?
- ② Sorundan etkilenen kişiler neler hissediyor?
- ② Siz sorun hakkında neler hissediyorsunuz?
- ② Sorunun varlığından kazanç sağlayanlar varmı? Varsa, kim ve nasıl? Herkes bundan haberdar olursa kendilerini nasıl hissedeceklerdir?

3. aşama • Ne yöne gidileceğine karar vermek

Bu aşamada, sorunu çözmeye yönelik tüm olası yaklaşımlar hakkında beyin fırtınası yapılır. Soruna "en iyi" çözümün hangisi olduğunu karar vermek için her alternatif incelenir ("hiçbir şey yapmama"nın da bir seçenek olduğunu unutmayın). Bir çözüm olasılığı seçildikten sonra öğrenciler, buldukları çözüme uygun bir etkinlik



hazırlayıp hazırlayamayacaklarına karar vermelidir. Aşağıdaki sorular üçüncü aşamada öğrencileri yönlendirecektir:

- ② Bu sorunu çözmek için olası alternatifler nelerdir?
- ② Her alternatifin maliyeti-kazancı ve avantajı-dezavantajı nelerdir?
- ② Her alternatifin detaylı yasal ve toplumsal sonuçları nelerdir?
- ② Alternatifler çevreyi nasıl etkileyecektir?
- ② En uygun çevre eylem stratejisi ya da stratejiler bütünü hangisidir?
- ② Eylem için yeterli zamanınız, beceriniz ve cesaretiniz var mı?
- ② Bu alternatifi seçerseniz, kişisel değerlerinizle tutarlı bir etkinlik hazırlayabilecek misiniz?
- ② Yukarıdaki sorulara verdiğiniz yanıtlar doğrultusunda, sizce hangi alternatif daha gerçekçi ve uygun olur?

4. aşama • İlerlemek

Öğrenciler bir alternatif seçtikten ve harekete geçmek için uygun stratejiyi belirledikten sonra, bunu diğer insanlara anlatmalıdır. Başaklarını da harekete geçirmeleri gerekir. Aşağıdaki soruları yanıtlamaya çalışın:

- ② Diğer insanların yardımı olursa eyleminiz daha etkili olacak mı? Eğer olacaksa kimlerden yardım istenmelidir? Uygun "ortak"ları belirlemeye çalışın.
- ② Eyleme geçmek için yetkililerden izin almak gerekiyor mu?
- ② Planınız ayrıntılı ve uygulanmaya hazır mı?
- ② Grup halinde hazırlanacak bir etkinlik sözkonusuysa, herkesin bir görevi var mı? Kendi görevinizin önemini biliyor musunuz? Gruptaki diğer insanlar sizin görevinizi ve kendi görevlerini iyice kavıyorlar mı?
- ② Eyleminizi etkileyebilecek herhangi bir sorun ya da itiraz olacağını düşünüyor musunuz?
- ② Eğer düşünüyorsanız, bunlarla nasıl başa çıkacağınıza karar verdiniz mi?

5. aşama • Yapın!

Planınızı eyleme dönüştürün. Projenin uygulama aşamalarının hepsinde sorular sorun:

- ② Etkili bir eylem için hangi değişiklikler yapmak gerekir?
- ② Eyleminizden etkilenen insanlardan nasıl tepkiler alıyorsunuz? Neler hissediyorsunuz?

6. aşama • Geriye dönüp bakın

Öğretmenler öğrencilerini, çevresel eylem projelerini değerlendirmeye yönlendirmelidir. Sonradan yapılan değerlendirme, önceden tahmin üretmekten daha doğru olur. Öğrenciler kendilerine aşağıdakilere benzer sorular sormalıdır:

- ② Önerilen çözüm sorunu gerçekten çözdü mü?
- ② Yeni sorunlar ortaya çıktı mı?
- ② Eyleminizin sonucunda ne öğrendiniz?
- ② Çabanızdan başkaları da yararlandı mı?
- ② Eyleminiz başkalarını olumsuz etkiledi mi?
- ② Bu deneyim hakkında neler hissediyorsunuz?

7. aşama • Başkalarıyla paylaşın

Bu kadar çaba harcadıktan sonra, deneyiminizi neden başkalarıyla paylaşmayasınız? Diğer öğrencileri, deneyimlerini paylaşmaya yönlendirin. Böylece üçüncü taraflar da buna benzer eylemler hazırlayabilir. Ayrıca öğrenciler başarının ve bir "zafer" anının tadına varacaklardır.

Kaynak:

Vretta-Kouskoleka Helen, *Water is Life*, cilt II: Eğitim kitapçığı, UNEP & WAGGGS, 1991.

Gazete: Su

Gazeteciler

Kimya Eğitimi ve Yeni Eğitim Teknolojileri:

Yüksek lisans öğrencileri için üniversiteler-
arası program

Toplumunuzu su konusunda
bilinçlendirmek için bir gazete hazırlayın,
yayımlayın ve dağıtın.



**Değerli
suyumuz**

Kukla gösterisi ya da tiyatro



“Suda yaşam” konulu bir kukla gösterisi ya
da tiyatro oyunu sergileyin. Su kirlendiğinde
suda yaşayan canlıların neler “hissettiğini”
ele alın.

Tiyatro oyunu

BU SAYIDA

- 1 Gazeteciler
- 2 Tiyatro oyuncusu
- 3 Fotoğrafçı
- 4 Ressam
- 5 Yönetmen



Anlaşmazlıklar ve İşbirlikleri

Siyasi sınırlar ile hidrolojik sınırlar genellikle birbirini tutmaz. Ortak kullanılan bir deniz nedeniyle, Akdeniz halkları arasında her zaman yakın bir coğrafi ve tarihsel ilişki olmuştur. Su sıkıntısı da Akdeniz'in tarihinin ve günlük gerçeğinin bir parçasıdır. Su krizleri ve bunun sonucunda ortaya çıkan kıtlıklar anlaşmazlıklara yol açar.

Su nedeniyle yapılan ilk savaşlar Mezopotamya'daki kent devletler arasında çıkmıştır. Günümüzde de, Nil sularının büyük bölümünden yararlanan Mısır, nehrin yukarı kısmında kalan ülkelerin (örneğin Etiyopya'nın) Nil'i kendi amaçları doğrultusunda yönlendireceğinden korkmaktadır. Ortadoğu'nun tamamında da benzer koşullar vardır. Birleşmiş Milletler eski Genel Sekreteri ve Mısır'ın eski Dışişleri Bakanı Boutros Boutros Ghali, gelecekte bölgede su yüzünden savaş çıkabileceği konusunda sık sık uyarılarda bulunmuştur.

Etkinlik

1. Yukarıdaki metni okuyun.
2. "Artan su talebi kaçınılmaz olarak anlaşmazlık yaratır" görüşünü sınıfta tartışın.
3. Akdeniz'de, suyla ilgili sorunların ciddi anlaşmazlıklar yarattığı ya da yaratabileceği hassas bölgelerle ilgili bilgi edinin.



Bütüncül Su Kaynakları Yönetimi (BSKY)

YIL	NÜFUS ¹	ARTIŞ (%)
1980	9,642,000	-
1990	10,160,000	5.1
2000	10,940,000	7.1
2010	10,653,000	-2.6
2020	10,555,000	-1

YIL	GELEN YABANCI TURİST ²	ARTIŞ (%)	BİR GECELİK KALIŞ
1992	9,756,012	...	36,260,000
1995	10,712,145	9.8	38,771,623
1999	12,605,928	17	45,803,360

SU ÜRETİMİ / SU KAYNAKLARI (km ³ /y) ³				
YÜZEY	YERALTı SUYU	İTHAL EDİLEN SU	TUZDAN ARINDIRMA	YENİDEN KULLANIM İÇİN ATIK SU İSLAHI
5.03	2.0	0	0	0

SU TALEBİ (km ³)				
YIL	EVSEL	TARIM	SANAYİ	TOPLAM
1980	0,696	4,220	0,119	5,035
1990	1,15	5,66	0,22	7,03
«Geleneksel» senaryo ⁴				
2010	1,50	7,70	0,30	9,50
2025	1,80	9,00	0,40	11,20
«Sürdürülebilir» senaryo ⁵				
2010	1,00	5,10	0,23	6,33
2025	1,00	4,00	0,24	5,24

1. Yukarıdaki tablolar, nüfus artışı sorununun yaşanmadığı Yunanistan'ın son 20 yıldaki tatlı su kaynakları ve tüketim verilerini göstermektedir. Geçmişteki ve bugünkü verileri, ayrıca tahmini rakamları dikkatle inceleyin.

2. Bir piyese hazırlayın ve gelecekte su arzı ile talebi arasında denge kurabilmek için su yönetimi stratejileri ve yöntemleri önerin. Daha ayrıntılı tartışmalar için SU TASARRUFU UYGULAMALARI tablosundan yararlanabilirsiniz.

Roller: Bakanlar (çevre, tarım, turizm, sanayi, vb)

Yerel yetkililer

Özel sektör temsilcileri (üretici, otel sahibi, arazi sahibi, çiftçi, vb)

Ulusal su şirketi temsilcisi

STK üyesi

Yurttaş



1. Kaynak: Avrupa Konut İstatistikleri

2. Kaynak: Yunanistan Ulusal Turizm Örgütü

3. Kaynak: 21. Yüzyıl İçin Su: Eylem İçin Vizyon, 1990.

4. «Geleneksel» senaryoya göre mevcut ekonomik, teknolojik ve demografik kalkınma eğilimleri sürmektedir.

5. «Sürdürülebilir» senaryoya göre su yönetimi hedefleri, sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için toplumsal ve çevresel kaygıları içerir.

3. Ülkenizle ilgili benzer veriler toplayın. Yukarıdakilerden farkı nedir? Sizin ülkenizde nüfus artışının rolü nedir? En fazla su tüketen sektörler hangileridir? Bir piyes daha hazırlayın ve ülkeniz için en uygun BSKY stratejilerini belirleyin.
4. Okulda bir etkinlik gerçekleştirerek okul arkadaşlarınızı, ailelerinizi, yurttaşlarınızı, yerel yetkilileri vb. gelecekte görülecek eğilimler ve akılcı yönetim gereksinimi hakkında bilgilendirin.

SU TASARRUFU UYGULAMALARI

Evsel talep	<p>Akdeniz'in kuzeyindeki evlerde tüketilen suyun büyük bölümü tuvalet sifonları (% 33) ve banyo/duş (% 20-32) amaçlı kullanılmaktadır. İçme suyu ve yemek pişirme amaçlı kullanılan su oranı yalnızca % 3'tür.</p> <p>Evlerde düşük hacimli tuvalet sifonları gibi su tasarrufu amaçlı araçların kullanımı yaklaşık % 50 tasarruf sağlayabilir.</p> <p>Ölçüm ve aşamalı fiyatlandırma sisteminin getirilmesi sayesinde su tüketimi % 10-25 oranında azalabilir. Su tarifelerinde yapılan değişiklikler konusunda kullanıcılara mutlaka bilgi verilmelidir.</p> <p>Su şebekelerindeki kayıp % 50'lere kadar yükselebilmektedir. Bakımı yapılmış şebekelerde bu oran % 10-25'e düşer. Kayıpları önleme amaçlı bakım ve şebeke yenilemeleri sayesinde sızıntının azaltılması, su yönetiminin temel hedeflerinden biri olmalıdır.</p>
Sanayi talebi	<p>Sanayi işlemlerinde geri dönüştürülmüş su ve/ya da su yerine başka maddelerin kullanılması çok kısa zamanda tasarruf sağlayacaktır. "Kapalı devre" işlemlerde su kullanımını % 90 oranında azalabilir.</p> <p>Şirketler için uygun girişimler şunlardır:</p> <p>Ekonomik girişimler, su hırsızlığına karşı cezalar, atık su vergileri, vb.</p> <p>Daha temiz teknolojilerin kullanılması için yasal yaptırımlar</p> <p>Çevrecilik imajı (örneğin ekolojik etiketler, çevresel denetlenme planları, EMAS, ISO 14000 vb)</p> <p>Su kaynakları konusunda ortaklık, sorumluluk, yükümlülük.</p>
Tarım	<p>Tarım sektöründe en fazla sulama amacıyla su tüketilmektedir; büyükbaş hayvan ve balık çiftliklerinde ise çok daha az su kullanılmaktadır.</p> <p>Hükümetler ve diğer ilgili taraflar su tüketimini azaltmak için geleneksel sulama yöntemlerini modernleştiren ya da yerine başka yöntemler sunan politikaları benimseyebilirler. Bu politikalar:</p> <p>Modern sulama tekniklerinin kullanılabilmesi için arazileri büyütmek.</p> <p>Sulama malzemelerinin değiştirilmesi için çiftçilere maddi teşvikler vermek ya da doğrudan para yardımı yapmak.</p> <p>Ekim alanlarını, daha az suyla iklim koşullarına uyum sağlayabilecek bitkilere (ya da çeşitlere) göre uyarlamak.</p> <p>Su kaynaklarının yeniden dağıtılmasının ardından ekonomik etkinliklerin de yeniden yapılandırılması.</p> <p>Su fiyatları; fakat sulama amaçlı kullanılan su, bu önleme pek fazla tepki vermez.</p>
Eğitim ve bilinçlendirme	<p>Genel eğitim ve su kullanıcılarına yönelik bilgilendirme, daha akılcı su kullanımı ve alışkanlıkların değişmesi açısından önemli girişimlerdir.</p>



Kaynakça

İngilizce

- Bock R. • *The Story of Drinking Water*, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, 1990.
- Byrne K. • *Environmental Science*, UNIVERSITY OF BATH SCIENCE, NELSON, 1997.
- Cambell A.J., Rood R. • *Incredible Earth*, JOHN WILEY & SONS, 1996.
- Danish Ministry for Environment and Energy • *European Rivers and Lakes Assessment of their Environmental State*, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 1994.
- Environment Canada • *A primer on water: questions and answers*, MINISTRY OF SUPPLY AND SERVICES CANADA, 1991.
- European Commission • *Freshwater: A challenge for Research and Innovation*, 1998.
- European Environment Agency • *Environmental signals 2000* - regular indicator report, 2000.
- European Environment Agency • *Human Interventions in the Hydrological Cycle-Topic Report 13*, 1996.
- European Environment Agency • *Nutrients in European ecosystems, European assessment report No 4*.
- European Environment Agency • *State and Pressures of the marine and coastal Mediterranean Environment*, European assessment report No 5.
- Global Water Partnership • *Water for the 21st Century: Vision to Action, Mediterranean vision on water, population and the environment*, January 2000.
- Global Water Partnership • *Water for the 21st Century: Vision to Action, Framework for Action for the Mediterranean*, January 2000.
- Global Water Partnership, MED TAC, • «Core» Action Plan 2001-2005, DRAFT, November 2000.
- Jeftic L. • *State of the marine environment in the Mediterranean Region*, UNEP 1990.
- Krinner W., Lallana C., Estrella T., Nixon S., Zabel T., Laffon L, Rees G., Cole G. • *Sustainable water use in Europe, Part 1: Sectoral use of water*, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY.
- Leonard J., Crouzet P. • *Lakes and reservoirs in the EEA area*, EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, November 1998.
- Pearce F. • *Wetlands and Water resources*, MEDWET, 1996.
- OECD • *Water consumption and Sustainable Water resources Management*, ENVIRONMENT DIRECTORATE, Paris, 1998.
- Philip W. O. • *Water The Essential Resource*, National Audubon Society, International Series Number Two, December 1976.
- Rees J., Williams S. • *Water for life, Strategies for Sustainable Water Resource Management*, CPRE, 1993.
- Scoullos M. (ed.) • *Environment and Society: Education and Public Awareness for Sustainability*, Proceedings of the Thessaloniki International Conference organized by UNESCO and the Government of Greece (8-12 December 1997), Athens, 1998.
- Scoullos M., Arsenikos S. • *Join forces against Desertification in the Mediterranean*, MIO-ECSDE, December 1999.
- Scoullos M., Mantzara B. • *Long Range Study in Water Supply and Demand in Greece*, ELLINIKI ETAIRIA, November 1996, Athens, Greece. Prepared for the International Centre for Water Studies and the EU.
- Stern A. • *Water in Europe What to expect from the E.U. policy review, for the Conference of club de Brussels*, November 1995.
- UNESCO-UNEP • *International Environmental Education Program, Environmental Educational Series, No 22, Procedures for developing an Environmental Education Curriculum*, USA, 1994.
- Vretta-Kouskoleka H. • *Water is life, Vol. I, Facts and Incentives*, UNEP & WAGGGS, 1991.
- Vretta-Kouskoleka H. • *Water is life, Vol. II, Educational material*, UNEP & WAGGGS, 1991.
- WRI, UNEP, UNDP • *World Bank: The world resources 1996-97, a guide to the global environment, the urban environment*.

Yunanca

- Andriotis M., Markaki L., Gouvra M., Katsorhis T., Pavlidis G. • *Laboratory manual of Biology 9th Grade*, Hellenic Republic, Ministry for Education and Religious Affairs, OEDB, 1999.
- Boutsinos G., Kosmas K., Kalkanis G., Soutsas K. • *Management of Natural Resources*, Hellenic Republic, Ministry for Education and Religious Affairs, OEDB, 1998.
- Georgopoulos A., Tsaliki E. • *Environmental Education*, GUTENBERG 1997.
- Kafetzopoulos K., Georgiadou T., Provis N., Spirellis N., Xiniadis D. • *Laboratory manual of Chemistry-9th Grade*, Hellenic Republic, Ministry for Education and Religious Affairs, OEDB, 1998.
- Kastorinis A., Katsoris Th., Moutzouri I., Paulidis G., Peraki V., Sapnadelis K. • *Laboratory manual in Biology-7th Grade*, Hellenic Republic, Ministry for Education and Religious Affairs, OEDB, 1998.
- Scoullos M. • *Chemical Oceanography, Part A, an introduction to the chemistry of the marine environment*, UNIVERSITY OF ATHENS, Athens, 1997.
- Scoullos M. • *Chemical Oceanography, Part B, Marine Pollution, Marine Resources, fresh water from the sea, chapter 13*, UNIVERSITY OF ATHENS, Athens, 2nd ed., 1987.
- Scoullos M., Siskos P. • *Environmental Chemistry II: Environmental management*, UNIVERSITY OF ATHENS, Athens, 1997.
- Trikaliti A., Stathopoulou R. • *Environmental Education for Sustainable Cities*, ELLINIKI ETAIRIA, Athens, 1999.
- Vretta-Kouskoleka H., Vokotopoulou I., Moupagiatzi P., Ekaterinidis G. • *A box full of water*, KALIDOSKOPIO, November 1997.

Önerilen web siteleri

- Mediterranean Information Office for Environment, Culture and Sustainable Development: www.mio-ecsde.org
- Mediterranean Education Initiative for Environment and Sustainability: www.medies.net
- Global Water Partnership-Mediterranean: www.gwpmmed.org
- Global Water Partnership: www.gwpforum.org
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation: www.unesco.org
- United Nations Environment Programme: www.unep.org
- World Bank: www.worldbank.org
- World Water Council: www.worldwatercouncil.org
- World Water Forum III: www.worldwaterforum.org
- Environmental Education Links: www.eelink.net
- Mediterranean Hydrological Cycle Observing System: www.medhy-cos.mpl.ird.fr
- The World's Water Site: www.worldwater.org
- Organisation for Economic Co-operation and Development: www.oecd.org
- International Office for Water: www.ioeau.fr
- Environmental Education Resources: www.sofweb.vic.edu.au
- European Environment Agency: www.eea.eu.int
- European Environment Information and Observation Network: www.eionet.eea.eu.int
- USA Environmental Protection Agency: www.epa.gov



Kıbrıs'ta Su

Akdeniz'de sekiz ülkeye ait olan 4000'den fazla ada vardır. Bu adaların toplam nüfusu tahminlere göre 11 milyon kişidir; yani toplam Akdeniz nüfusunun % 2.6'sı adalarda yaşamaktadır. Nüfus yoğunluğu adadan adaya değişiklik gösterir ama ortalama olarak kilometrekareye 98 kişi düşer. Akdeniz bölgesinin tamamındaki nüfus yoğunluğu ise kilometrekare başına 47 kişidir.

Akdeniz adalarındaki su kaynakları sınırlı, hassas ve tehlike altındadır. Adalardaki tatlı su gereksinimi yağmurlarla karşılanır. Yağmurlar ya akiferlere dolar ya da yıl boyunca kullanılmak üzere insan yapımı havzalarda kış mevsiminde biriktirilir. Tatlı su kaynakları hem zaman hem de mekan açısından eşit dağılım göstermemektedir. Büyük adalarda küçük adalara oranla daha fazla su vardır ve kuraklık genellikle su sıkıntısına, hatta susuzluğa yol açar.

Kıbrıs adası Doğu Akdeniz Havzası'ndadır; yüzölçümü 9,251 km², nüfusu da 759,000'dir. Topoğrafya açısından adada iki tane dağ vardır. Bunlardan biri kuzey sahili boyunca uzanır, diğeri ise adanın merkezindedir. Adanın ortasındaki alçak düzlük ve kıyılardaki düz sahil şeridi birkaç yüz metreden birkaç kilometreye kadar çeşitli büyüklüklerde alanı kaplar. Kuzey kıyısındaki dağ kireçtaşından oluşur. Orta bölümdeki büyük dağ kütlesi ise volkanik kayalardan oluşur ve 2000 metre yüksekliğe ulaşır.

Kıbrıs'ın ekonomisi turizm ve hizmet sektörüne dayanır; tarımın da az da olsa bir payı vardır. Adaya yılda yaklaşık 2.7 milyon turist gelmekte ve ortalama 11.5 gün kalmaktadır. Dolayısıyla turizmin gayrisafi milli hasılaya katkısı % 22 dolaylarında, tarımınki ise yalnızca % 4-5 oranındadır.

Kıbrıs'ta tipik Akdeniz iklimi görülür; yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yıllık ortalama yağış 500 mm'dir ve yağışın çoğu kış mevsiminde görülür. Yılda toplam olarak 900 milyon metreküp (MCM) su birikir; bu suyun 600 MCM'si yüzey suyu, kalan 300 MCM'si ise yeraltı suyudur. Fakat günümüzde kullanılabilir durumdaki suyun miktarı yılda yalnızca 230 MCM'dir. Bunun 230 MCM'si Kıbrıs Rum Kesimi'nde, 70 MCM'si ise Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndedir. Bu miktar, kişi başına yılda 405m³'e denk gelir. Tüketilen suyun % 25'i evlerde, sanayide ve ticari amaçla, kalan % 75'i ise sulamada kullanılmaktadır. Nüfusu yaklaşık 663.000 olan ve yılda 2.4 milyon turisti

ağırlayan Rum kesiminde evsel, sanayi ve ticari amaçlı su tüketimi (turizm sektörü dahil) tahminlere göre yıllık 60-65 MCM'dir; sulamada ise yaklaşık 165-170 MCM su kullanılmaktadır.

Son yıllarda üst üste yaşanan kuraklıklar nedeniyle Kıbrıs'ta su sıkıntısı başlamıştır. 1991 yılından bu yana yağışlar yalnızca iki kez ortalamanın üzerine çıkmış, bunun dışında ortalamaya yakın ya da ortalamanın altında seyretmiştir. Yağışlardaki düzenli gerileme, toprak yüzeyinde kalan yağmur miktarında da azalma yaşanmasına yol açmıştır. Son 15 yıllık yağışların ortalaması, 1916-1985 arasındaki uzun dönemin ortalamasından % 14 daha düşüktür. Aynı dönemde barajlara dolan su miktarı da, daha önceki yılların ortalamasından % 35-40 daha azdır.

Bu durum yetkililerin evsel ve sulama amaçlı su tüketimine kısıtlamalar getirmesine neden olmuş, düşük kalitede su kullanımını artırmış, su talebine yönelik düzenlemeler getirmiş, evsel atıkların arıtılması ve tuzlu suyun işlemden geçirilmesi uygulamalarını başlatmış, halkı bilinçlendirmiştir. Görüldüğü kadarıyla Kıbrıs doğal temiz su kaynaklarını azami düzeyde kullanmaktadır. Nehirlere kurulan barajlar yüzey suyu kaynaklarını artırmıştır. Kıbrıs'ta, toplam 300 MCM kapasiteli 101 küçük baraj gölü vardır. Üzerine baraj yapılmayan çok az sayıda nehir kalmıştır ve yeni barajlar da tasarlanmaktadır. Öte yandan, yeraltı suları aşırı kullanıldığı için kıyı akiferleri tuzlanmakta, iç kısımlardaki akiferler de boşalmaktadır. Su kalitesinin düşmesini önlemek için yeraltı sularının tüketimi azaltılmalıdır.

Birkaç Akdeniz adasında suyun alışılmadık yöntemlerle kullanımının nedeni su sıkıntısı ve yapısal farklılıklardır. Kıbrıs'taki ilk deniz suyunu tuzdan arıtma tesisi, evsel kullanım amacıyla 1997'de açılmıştır. Kısa süre önce ikinci tesis de devreye girmiştir; üçüncüsü de hazırlanmaktadır. Bu üç tesis de tam olarak çalışmaya başladığında evsel kullanım için yılda 40 MCM su sağlanacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca yeniden kullanım planları da yapılmaktadır ve evlerdeki tesisatları geliştirmek için çaba harcanmaktadır. Bütün büyük kentlerde kanalizasyon artım tesisleri vardır.

Kıbrıs 1970 yılında bir su kaynakları yönetimi ana planı hazırlamış ve 1975-1998 yılları arasında bu planı uygulamıştır. Su yönetimi planları, Bütünlüklü Su Kaynakları Yönetimi (BSKY) yak-



klaşımına dayalıdır. Su nakli ve dağıtım kapalı kanallar yoluyla ve olabilecek en az kayıpla gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, en fazla su tüketilen alan konumundaki sulamanın % 95'i modern ve son derece verimli tekniklerle yapılmaktadır.

Su talebi yönetimi konusunda ise Kıbrıs 1960'lı

yıllardan bu yana, su nakli ve yerinde kullanımı ile ilgili bir yönetim sistemini uygulamaktadır. 1990'dan beri su kayıplarını ve israfını önlemek için gerekli tedbirler alınarak su talebi yönetimi evsel alanda da kullanılmaktadır.

Tablo 1. Akdeniz adalarının yüzölçümü ve nüfus verileri

Ada/Adalar Topluluğu	Ülke	Yüzölçümü (km ²)	Nüfus	Yoğunluğu (Kişi/km ²)
Dalmaçya adaları	Hırvatistan	6,235	46,000	7.4
Kıbrıs	Kıbrıs	9,251	734,000	79.3
Korsika	Fransa	8,722	753,000	86.3
Yunan adaları	Yunanistan	28,827	1,303,000	45.2
İtalya adaları	İtalya	49,547	6,830,000	137.8
Malta adaları	Malta	315	372,000	1,177.0
Baleaer adaları	İspanya	4,883	605,000	123.9
Jerba	Tunus	514	20,000	39.0
Toplam/Ortalama		108,298	10,663,000	98.5

Tablo 2. Akdeniz adalarının doğal yenilenebilir su kaynakları

Ada/Adalar Topluluğu	Ülke	Yıllık yağış		Su kaynakları km ³ /yıl			m ³ /kişi
		mm	km ³	Yüzey suyu	Yeraltı suyu	Toplam	
Dalmaçya adaları	Hırvatistan	970	6.05	0.910	1.860	2.770	27,700
Kıbrıs	Kıbrıs	497	4.60	0.600	0.300	0.900	1,226
Korsika	Fransa	917	8.00	5.400	0.600	6.000	7,968
Yunan adaları	Yunanistan	463	13.34	2.91	0.320	3.230	2,478
İtalya adaları	İtalya	749	37.10	16.45	2.650	19.100	2,796
Malta adaları	Malta	634	0.20	0.0005	0.040	0.040	107
Baleaer adaları	İspanya	614	3.00	0.265	0.444	0.709	1,172
Jerba	Tunus	214	0.11	0.000	0.000	0.000	6,500
Toplam/Ortalama		668	72.40	26.535	6.214	32.749	3,070



Fas'ta Su Bolluktan Sıkıntıya

Su, yaşamın temelidir. Kurak bölgelerde yaşayan insanlar her zaman akılcıca davranarak su nakli, kullanımı ve tasarrufu üzerinde çalışan uzman toplulukları oluşturmuş ve böylece kentlerini ve uygarlıklarını su kaynaklarının yakınlarında kurup geliştirebilmişlerdir.

Fakat insanlık tarihi boyunca su, hiçbir zaman bugün olduğu kadar önem kazanmamıştır. Suyun jeopolitik boyutu öyle bir hale gelmiştir ki uluslararası bir su politikası ve yasalar bütünü olmadığı takdirde, su kaynakları üzerinde egemenlik ve yönetim hakkı nedeniyle 21. yüzyılda özellikle Ortadoğu ve Doğu Afrika ülkeleri arasında savaşlar yaşanabilir.

Fas'ta ise suyla ilgili en önemli sorun savaş riski değildir. Ülke kendi sınırları içindeki ve yalnızca Faslıların siyasi gözetimindeki su kaynaklarını kullanmaktadır. Ama Fas'ın büyümesini engelleyen üç önemli su sorunu vardır. Şimdi bu sorunları ayrıntılı olarak ele alalım.

Sınırlı ve Düzensiz su kaynakları

Astropikal basıncın yüksek olduğu bir noktada yer alan Fas'ın iklimi kurak, su kaynakları da sınırlıdır. Tahminlere göre yıllık yağış miktarı 150 milyar metreküp dolayındadır. Bu suyun büyük bölümü (120 milyar metreküp) buharlaşmayla yok olur. Dolayısıyla ülke yılda yalnızca 30 milyar metreküp su elde edebilmektedir. Bu suyun 8 milyar metreküpü toplam 85 barajda biriktirmekte, 3.7 milyar metreküpü ise yeraltı sularından sağlanmaktadır.

Ülkenin coğrafi konumu nedeniyle yağışlar oldukça "kapsisli"dir ve kullanılabilir su miktarını tahmin etmek çok zor olmaktadır. Yıllık yağış miktarı 40 milyar metreküp (kurak bir yılda) ile 400 milyar metreküp (yağışlı bir yılda) arasında değişmektedir ama kurak yıllar daha sık görülür. Bu nedenle Fas hem sellere hem de kuraklığa karşı hazırlıklı olmak zorundadır. Devlet de bu durumu kavramış ve bağımsız baraj siyasetini benimsemiştir.

Bu temel kaynağın varlığını koruması yalnızca insanların israfı nedeniyle değil, kirlilik nedeniyle de tehdit altındadır. Antim yapılmadan nehir-

lere dökülen ev ve sanayi atık suları, suyu kullanılamaz hale getirmekte ve denizi kirliletmektedir.

Tarımda böcek zehirlerinin aşırı kullanımı da, kirlilik ve aşırı ekim nedeniyle zaten tehlikede olan yeraltı sularının kalitesini ciddi biçimde tehdit etmektedir.

Bu değerli doğal kaynağın korunması için halkın, hükümetin ve yerel yönetimlerin ortak çalışması gerekir. Kullanılmış suyun yönetimi, katı atık artımı ve hijyen koşullarına uygun olmayan alanların düzeltilmesi konularında yeni önlemler alınması gerekir. Ayrıca Tarım Bakanlığı'nın ilgili birimlerine de, aşırı böcek zehri kullanımı nedeniyle yeraltı sularının kirlenmesini önlemek amacıyla daha fazla çaba göstermeleri çağrısında bulunulmuştur.

Büyük baskı altındaki su kaynakları

Nüfus artışı, ekonomik kalkınma ve kentleşme nedeniyle su kaynakları sorununa giderek daha fazla dikkat çekiliyor. Devlet, önemli su kullanıcıları arasındaki anlaşmazlıkları çözemiyor. Su kaynaklarının % 80'ini kullanan tarım en büyük su tüketicisi durumunda ve bu sektör gelişip su talebi arttıkça bu yüzdellik oran da yükselecek. Tarımın giderek artan su talebini sınırlamanın tek yolu, sulama uygulamalarında köklü değişiklikler yapmak. Aynı şekilde, bir yandan nüfus artışının diğer yandan da öteki sektörlerin (sanayi, turizm, vb) kalkınmasının etkisiyle artan su talebine direnmenin tek yolu bu.

Su kaynaklarının sürdürülemez biçimde kullanılması

Su kaynakları sorununun kültürel ve toplumsal boyutları da var. Suyla ilgili görüşler uzun zamandır hiçbir değişiklik göstermemiş. İnsanların çoğu hâlâ suyu tükenmez bir kaynak olarak görüyor, suları korumanın önemini anlamıyor ve tasarruf için hemen hemen hiç çaba harcamıyorlar. Yanlış sulama yöntemleri ve su şebekelerinin bakımsızlığı nedeniyle tarımda büyük miktarda su boşa gidiyor. Bu durum hem çağdaş hem de geleneksel sulama yöntemleri için geçerli. Za-

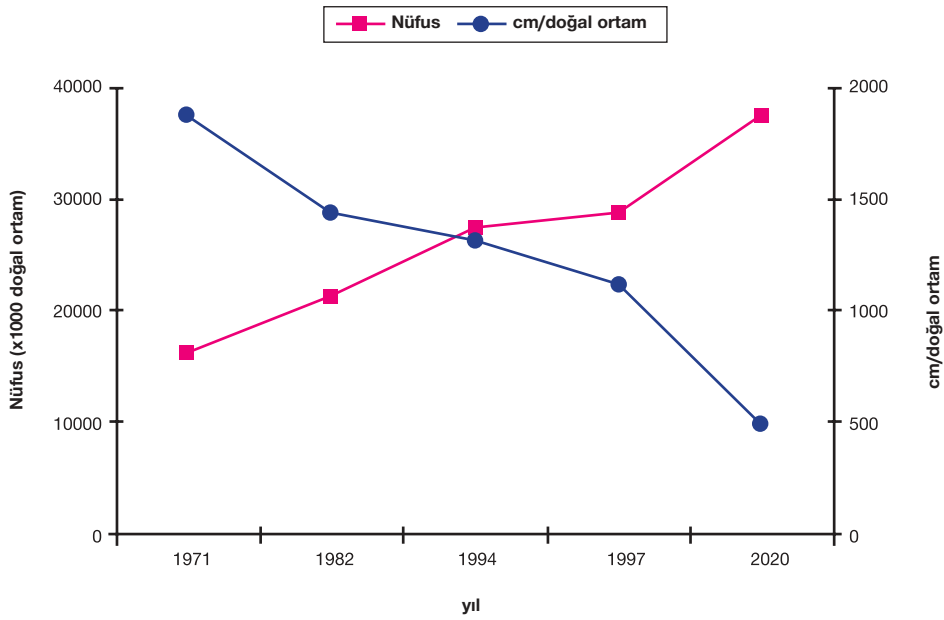


man zaman doğru ve çağdaş sulama yöntemleri uyguluyor ama bu işi yalnızca birkaç ayrıcalıklı çiftçi yapıyor. Yüksek maliyet, eğitimsiz çiftçiler ve toprak yapısı nedeniyle bu tür yeni uygulamalar sınırlı kalıyor. Nüfus arttıkça ve kentleşme yoğunlaştıkça, tarım dışı sektörlerin su talebinin de artacağı tahmin ediliyor. Bilinçlendirme ve katılım kampanyalarının, ayrıca uygun değerlendirme politikalarının uygulanması gerekli görülüyor. Bunun yanı sıra sanayi ve turizm sektörlerinde sürdürülebilir yönetim sayesinde daha fazla su tasarrufu sağlamak mümkün.

Ama hepsinden önce, günlük alışkanlıklarını su tasarrufu doğrultusunda değiştirmeye istekli, bilinçli ve etkin insanlara gereksinim var.

Aşağıdaki tablo çeşitli Akdeniz ülkelerinde, her doğal ortam başına düşen toplam yenilenebilir su miktarını göstermektedir.

Aşağıdaki grafik, 1971-1997 yılları arasında her Faslı başına düşen su miktarını (metreküp) göstermektedir. Grafikte 2020 yılı tahminleri de yer almaktadır.



Ülke	Yıllık yenilenebilir su kaynakları (milyon metreküp)	Doğal ortam başına düşen su miktarı (metreküp) 1900 yılı	Doğal ortam başına düşen su miktarı (metreküp) 2000 yılı	Doğal ortam başına düşen su miktarı (metreküp) 2025 yılı	1900-2025 yılları arasında doğal ortam başına düşen su miktarındaki azalma (%)
Cezayir	18.4	731	552	353	48
Mısır	55.5	1054	845	571	54
Ürdün	0.9	285	200	102	36
Lebanon	3.8	1418	1274	929	66
Fas	29.7	1184	935	633	53
Libya	0.7	154	108	50	32
Suriye	5.5	438	305	151	35
Tunus	3.8	465	376	270	58

