

“Biyobenzetim” posterı ve “Hücre” DVD’si dergimizle birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Mayıs 2013 Yıl 46 Sayı 546
5 TL



Doğadaki Tasarımdan Teknolojiye

Hastanelerdeki Gizli Tehlike

En Eski Harita Türkiye’de

Donmayan Yaşamlar



9 771300 338001

TÜBİTAK popüler bilim dergilerine abone olun, siz yorulmadan dergileriniz adresinize gelsin.

**Bilim ve Teknik, Bilim Çocuk ve Meraklı Minik dergilerine
abone kayıtları sürüyor**

İnternet sayfamızdaki abone formunu doldurup kredi kartı ya da havale yoluyla ödemenizi yapabilirsiniz.



Şimdi Abone Olabilirsiniz

www.biltek.tubitak.gov.tr

“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır” Mustafa Kemal Atatürk



Baharda doğanın uyanışıyla etrafımızı güzellikler sarıp sarmalıyor. Doğanın bu eşsiz güzelliklerinin sanatçılara ilham verip yol gösterdiği sanılır. Oysa doğa uzunca bir süredir bilim insanlarına rehberlik ediyor. Bazı durumlarda ise problemlerimizi doğanın yöntemlerini kopyalayarak çözmeye çalışıyoruz. Doğadaki yapı ve tasarımları bilim ve mühendislik dünyasında çözümlere dönüştürmeye çalışan, biyobenzetim isimli bir bilim dalı da var. Bu ay kapağımızı biyobenzetime ayırıyoruz. Prof. Dr. Melik C. Demirel doğadaki yönselliği ve bu alanda yaptığı çalışmaları dergimiz için özetledi. Yazarımız Özlem Ekici doğadan ilham alınarak üretilen malzemeleri anlattığı yazısıyla ve hazırladığı biyobenzetimi konu alan posterle kapak konumuza destek oluyor.

Bülent Gözcelioğlu Kuzey Kutup Dairesi'ne doğru yaptığı yolculuktan iki yazıyla dönüyor: Kutuptaki canlıların o zorlu şartlarda nasıl hayatta kaldığını incelediği “Donmayan Yaşamlar” ve her zaman görsel bir şölen olan auroraları konu alan “Kutup Işıkları”. Zaman zaman gündeme gelen hastane enfeksiyonlarını ve bu enfeksiyonların bulaşma ve yayılma sebeplerini arkadaşımız Özlem İkinci inceliyor. Emine Sonnur Özcan dünyanın çeşitli yerlerinde bulunan eski haritaları anlatan yazısıyla bizlere bir yandan haritacılığın aslında ne kadar eski olduğunu hatırlatırken, bir yandan da bu haritaların bir kısmının Anadolu ve Mezopotamya kökenli olması nedeniyle üzerinde yaşadığımız coğrafyada keşfedilmeyi bekleyen birçok değer olabileceğini düşündürüyor. Bu yazıyla, gelecek sayılarımızda ele almayı planladığımız Piri Reis ve haritacılığı konusuna bir hazırlık yapmış oluyoruz. Esra Gürbüz “Jeolojik İmzamız: Antroposen” başlıklı yazısında, insanlığın yerküre üzerindeki etkilerinin geldiği düzeyi göz önüne seriyor; öğreniyoruz ki insanlığın etkisi yeni bir jeolojik çağa girdiğimizi düşündürecek kadar büyük. Börteğin Ege'nin “İnsansız Deniz Araçları”, Şule Çivi Yılmaz'ın Çebarkül Gölü civarına düşen meteoru konu alan yazısı, üniversite öğrencisi Işıl Öztürk'ün gelecekte besin olarak kullanılabilecek mikroalgleri anlatan yazısı bu ay ilginizi çekeceğinizi düşündüğümüz diğer yazılar.

Hücre yaşamın temel birimi. Yaşamı oluşturan tüm işlevler de hücre düzeyindeki işlevlerin sonucu. Bu yüzden de hücre, farklı görevler yapan organelleri ve bunların birbiriyle etkileşimleriyle başlı başına bir dünya. “İnfoğrafiklerle Hücre” DVD'siyle sizleri bu gizemli dünyaya kısa bir yolculuğa davet ediyoruz. Hücre içindeki bazı önemli olayları basit infografiklerle anlatan, içeriğini arkadaşımız İlay Çelik'in hazırladığı “İnfoğrafiklerle Hücre” DVD'sini 7'den 70'e tüm okurlarımızın ilgisine, beğenisine sunuyoruz.

Son olarak bu ay aramıza yeni katılan Tuba Sarıgül'e *Bilim ve Teknik* ailesine hoşgeldin diyoruz.

Saygılarımızla,

Murat Yıldırım

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Yücel Altunbaşak

Genel Yayın Yönetmeni
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Duran Akca
(duran.akca@tubitak.gov.tr)

Yayın Yönetmeni
Dr. Murat Yıldırım
(murat.yildirim@tubitak.gov.tr)

Yayın Kurulu
Doç. Dr. Burak Aksoyulu
Doç. Dr. M. Necati Demir
Doç. Dr. Kadir Demircan
Dr. Şükrü Kaya
Doç. Dr. Ahmet Onat
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Prof. Dr. Bayram Tekin

Yazı ve Araştırma
İlay Çelik
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Ak İkinci
(ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr)
Dr. Emine Sonnur Özcan
(sonnur.ozcan@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sarıgül
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon
Sevil Kivan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım - Uygulama
Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Sayfa Düzeni / Web
Sadi Atılğan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen
Mehmet Ali Aydınhan
(mali.aydinhan@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler
Yeter Karasu
(yeter.sivrikaya@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi
Bilim ve Teknik Dergisi
Akay Caddesi No:6 06420
Bakanlıklar - Ankara

Tel
(312) 298 95 61
(312) 468 53 00

Faks
(312) 427 66 77

Abone İlişkileri
(312) 468 53 00
Faks: (312) 427 13 36
abone@tubitak.gov.tr

İnternet
www.biltek.tubitak.gov.tr

e-posta
btetiknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro

Dağıtım: DPP
http://www.dpp.com.tr

Baskı: PROMAT
Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
http://www.promat.com.tr/
Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi: 27.04.2013

İçindekiler

26

Örgülü yüzeyler büyüleyici bir dantelin işlenmiş motifleri gibidir. Yönel örgülere sahip yüzeylerin hayvan ve bitkilerin yaşamlarını sürdürebilmesinde hayati bir rolü vardır. Kelebekler, kanatları yönel örgülü yüzeylerden oluştuğu için suyu kanatlarından kolaylıkla atabilir. Aynı şekilde bazı böcekler ıslanmadan su yüzeyinde yürüyebilir, bazı bitkiler polen veya böcek yakalayabilir. Kertenkeleler ve örümcekler düz ve pürüzsüz duvarlara tırmanır, bu becerilerini ayaklarındaki yönel örgülere borçludurlar. Doğadaki yönel örgülü yüzeyler, halı dokunurken binlerce ipliğe atılan düğümler gibi işlenerek oluşur.



44

Televizyon ve gazete haberlerinden ölüm nedeni olarak duyduğumuz hastane enfeksiyonları uygulanan tüm kontrollere ve alınan tüm önlemlere karşın ülkemizde olduğu gibi tüm dünyada da bir halk sağlığı problemi olmaya devam ediyor. Gelişmiş ülkelerde yatarak tedavi gören hastaların ortalama %5'inde hastane enfeksiyonu görülürken, bu oran gelişmekte olan ülkelere %10-15'e çıkabiliyor. Peki, hastaneye giden herkes hastane enfeksiyonu kapma riski taşıyor mu? Kimler risk altında? Hastane enfeksiyonuna neden olan en önemli etmenler neler?



54

18. yüzyıl ortalarında başlayan arkeolojik kazılarla ulaşılan tarihi materyaller arasında bilim çevrelerince "en eskiler" kategorisinde değerlendirilen bazı haritalar yer alıyor. Kronolojik sıralandırmaya göre bunlardan en eski olanı Türkiye'de. Neolitik devir Çatalhöyük şehir haritası olan bu yapıtı, Mezopotamya ve diğer bölgelerde bulunan haritalar takip ediyor"



Haberler	4
Ctrl+Alt+Del / <i>Levent Daşkıran</i>	12
Tekno - Yaşam / <i>Osman Topaç</i>	16
İnsansız Deniz Araçları / <i>Börteçin Ege</i>	18
Gökyüzündeki Ateş Kutup Işıkları / <i>Bülent Gözcelioğlu</i>	24
Doğada Yönsellik ve Malzeme Bilimindeki Uygulamaları / <i>Melik C. Demirel - Yusuf Nur</i>	26
Gelecekte Etanol Odundan mı Üretilecek? / <i>Özlem Kılıç Ekici</i>	29
Doğadaki Tasarımlar Bilim ve Teknolojiye Yeni Ufuklar Açıyor / <i>Özlem Kılıç Ekici</i>	30
Sabancı Üniversitesi “Geleceğin Yükselen Teknolojisi” Projelerinde / <i>Özlem Ak İkinci</i>	33
Yüzyılın Göktaşı Rusya’ya Düştü / <i>Şule Çivi Yılmaz</i>	34
Donmayan Yaşamlar / <i>Bülent Gözcelioğlu</i>	38
Hastanelerdeki Gizli Tehlike: Hastane Enfeksiyonları / <i>Özlem Ak İkinci</i>	44
Hijyen Bekçisi Bileklik / <i>İlay Çelik</i>	49
Mars’a Gitmeden Mars Keşfi Deneyimi / <i>İlay Çelik</i>	50
Bilinen En Eski Harita Türkiye’de / <i>Emine Sonnur Özcan</i>	54
Chlorella / <i>Işıl Öztürk</i>	62
Uyumasak Olmaz mı? / <i>Özlem Ak İkinci</i>	66
Zararlarına Rağmen Vazgeçilemeyen Tarım İlaçları: Pestisitler / <i>Adil Denizli - Gülsu Şener - Erdoğan Özgür</i>	68
Jeolojik İmzamız: Antroposen / <i>Esra Gürbüz</i>	74

60

Nasıl Çalışır?

Murat Yıldırım

65

Yayın Dünyası

İlay Çelik

72

Matematik

Havuzu

Ali Doğanaksoy

78

Gökyüzü

Alp Akoğlu

80

Sağlık

Ferda Şenel

82

Türkiye Doğası

Bülent Gözcelioğlu

90

Bilim Tarihinden

H. Gazi Topdemir

94

Zekâ Oyunları

Emrehan Halıcı

Rüzgâr Enerjisi İçin Yeni Bir tasarım

İlay Çelik

Sadece 50 kişinin yaşadığı ıssız Alaska köyü Igiugig, yakında rüzgâr enerjisini yepyeni bir şekilde kullanan rüzgâr türbinlerine ev sahipliği yapacak. Tasarımcısının belirttiğine göre Igiugig'de denenecek bu yeni türbinler, güç üretimini artırdığı gibi sistemin maliyetini de düşürecek.



Rüzgâr türbinlerindeki gelişme uzun yıllardır türbinlerin büyüklüğünün artması yönündeydi, çünkü büyük türbinler güç verimini artırıp maliyeti düşürüyordu. Ancak California Teknoloji Enstitüsü'nden havacılık ve biyomühendislik profesörü John Dabiri tamamen sıradışı bir fikirle çıkageldi. Dabiri, dikey eksenli daha küçük rüzgâr türbinleri üretilip bilgisayar modelleri yardımıyla bir rüzgâr çiftliğinde birbirlerinin güç üretimini artıracak optimum biçimde konumlandırılırsa, rüzgâr gücünden yararlanma maliyetinin düşeceğini düşünüyor.

Normalde rüzgâr bir türbinin içinden ya da etrafından geçerken, rüzgârın arkasında kalan türbinlerin güç üretimini azaltan ve onları yıpratıcı bir türbülansa yol açıyor. Dabiri tasarladığı dikey eksenli türbinlerin, doğru konumlandırıldıkları takdirde, havada diğer türbinler için avantajlı olacak bir etki bıraktığını söylüyor. Dabiri'nin türbinlerinin çok sessiz çalışma ve kuşlar için tehlike oluşturmama gibi avantajları da var. Ancak bazı uzmanlar bu yeni tasarımda aşılması gereken kimi zorluklar da olduğunu, bunların yaygın olarak kullanılan türbinler kadar verimli çalışmadığını belirtiyor. Bazıları da türbinlerin küçülmesinin maliyeti düşürmeyeceği görüşünde. Yeni sistemin Dabiri'nin dediği gibi avantajlı olup olmayacağı ise şimdiden 6 milyon dolarlık destek aldığı proje uygulamaya geçtiğinde anlaşılacak.



NASA Uzay Merkezi'ni Angry Birds İstila Etti

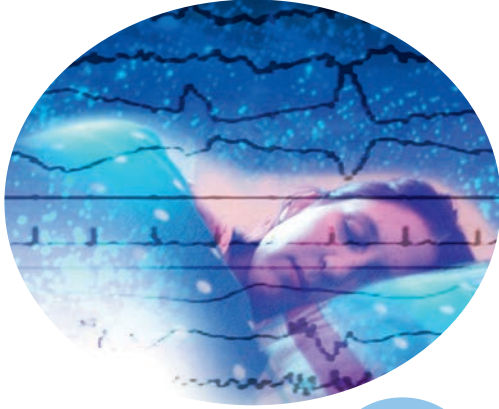
Özlem Kılıç Ekici

ABD'nin uzay programı çalışmalarından sorumlu Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın Florida'daki Kennedy Uzay Merkezi, 1968'den beri NASA'nın bütün insanlı uzay uçuşlarında kullandığı ve günümüzde de üç uzay mekiğini fırlatma ve gözetme tesisi olarak kullandığı bir alan. Uzay Merkezi'nin her sene yüzlerce kişi tarafından ziyaret edilen kampüsü bu yılki sezon açılışını dünyayı etkisi altına alan ve akıllı telefonlarla ünlü *Angry Birds* oyununun karakterleri ile yaptı. Ziyaretçileri kapıda bu sevimli kızgın kuşlar karşıyor. Merkezin bu seneki teması *Angry Birds in Space* yani Kızgın Kuşlar Uzayda oyunu. Bu oyundan esinlenilerek oluşturulan etkileşimli fuar kapsamında çocuğundan yetişkinine tüm ziyaretçiler eğlenceli ama eğitici bir tecrübe edineceğe benziyor. Fuar kapsamında ziyaretçiler için altı farklı eğitici ve eğlendirici etkileşim seçeneği var. Kendi karakterlerini bilgisayar ortamında tasarlıyor, sapanlarıyla fırlattıkları kuş yumurtaları ile uzaylıları avlayabiliyorlar; galaksi yapboz oyununda gezegenlerin ve uydularının yerlerini bulmaya çalışıyorlar, sürprizlerle ve tehlikelerle dolu uzay temalı labirentlerde saklanmış oyun karakterlerini buluyorlar;

Mars'a yolculuk edip tehlikeli lazer ışınları altında gizemli altın yumurta avına çıkabiliyorlar. Ayrıca ziyaretçiler çeşitli etkinliklerde NASA astronotlarıyla birlikte zaman geçirebiliyor.

Rüyalar Deşifre Ediliyor

Özlem Ak İkinci



Rüyalar artık bilgisayarlar tarafından deşifre edilebiliyor. Yapılan araştırmada çalışmaya katılanların beyinlerinin uyku sırasındaki etkinlik modelleri ile belirli bir nesneye baktıkları zamandaki etkinlik modelleri karşılaştırılarak, bir bilgisayara kişilerin rüyalarının içeriğini tanımlaması öğretildi. Vanderbilt Üniversitesi'nden bilişsel psikolog Frank Tong bu çalışmanın çok çarpıcı olduğunu söylüyor. Sonuçların, rüya görme sırasındaki beyin etkinliği ile uyanıklık sırasındaki beyin etkinliğinin ne kadar benzer olduğunun bir göstergesi olduğunu da sözlerine ekliyor. Tong *Science* dergisinde yayımlanan ve Uluslararası İleri Telekomünikasyon Araştırma Enstitüsü'nden Yukiyasu Kamitani tarafından yürütülen çalışma sayesinde rüyaların nasıl oluştuğuna dair elimizdeki sınırlı bilgiye yeni bilgilerin eklenebileceğini de belirtiyor.

Çalışmada araştırmacılar gönüllü üç yetişkin erkek katılımcının erken uyku evresindeki beyin etkinliğini kaydetti. Ardından gönüllüler hemen uyandırıldı ve gördükleri rüyalar hakkında bilgi alındı. Bu şekilde üç gönüllüden gördükleri rüyalarla ilgili yaklaşık iki yüze yakın rapor toplandı. Araştırmacılar bu bilgileri bir sözcük veri tabanı kullanarak sınıflandırdı. Daha sonra sınıflandırılan kelimelere karşılık olabilecek nesnelerin resimleri katılımcılara gösterildi ve görüntüye bakarken beyinleri tarandı. Bilgisayar algoritması, rüyadaki beyin etkinliğinin modelleriyle, katılımcıların nesnelerin resimlerine bakarken oluşan beyin etkinliği modellerini karşılaştırarak kişinin rüyada örneğin bir kitap mı ya da bir kız çocuğu mu gördüğünü belirledi. Texas Üniversitesi'nden nöro görüntüleme uzmanı Russell Poldrack bu çeşit bir analiz ile yeterince veri elde edilmesinin çok etkileyici olduğunu söylüyor.



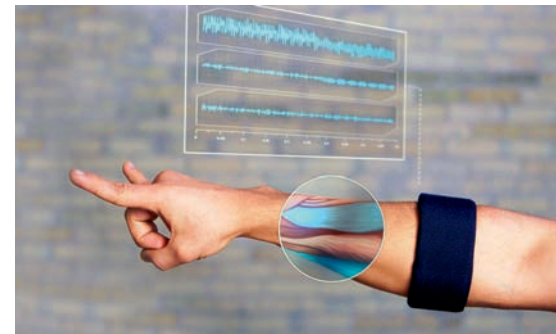
Vücut Diliyle Kontrol Edilebilen Bilgisayarlar

Özlem Kılıç Ekici

Kolunuza takacağınız kumaş bir bandın kol kaslarınızdaki elektriksel etkinliği algıladığını ve sadece el hareketlerinizle bilgisayarınızı uzaktan kontrol edebildiğinizi düşünün. Yaratıcı, değil mi?

Mühendislerin geliştirdiği ve tamamen el hareketlerine bağlı olarak çalışan bu cihaz, bilgisayarlardan insansız hava araçlarına kadar birçok şeyin, hiçbir şeye dokunmaya gerek kalmadan, sadece kas hareketleriyle uzaktan kontrol edilmesini sağlıyor. Kol bandının içine yerleştirilen elektrotlar, kullanıcı ellerini ve kollarını hareket ettirdiğinde kaslarında oluşan seyrimleri, kasılmaları ve gevşemeleri algılıyor. Kanadalı bir firmanın geliştirdiği Myo isimli bu cihaz, algılanan sinyalleri bilgisayar yazılım programına kablosuz iletiyor ve sonuçta el hareketlerinin ekranda komutlara dönüştürülmesini sağlıyor. Kullanıcı ekrandaki görüntüyü ya da videoyu uzaktan kontrol edebiliyor. Kullanılacak yazılım programı, tıpkı dokunmatik ekranlardaki parmak temas hareketlerini algılayan sistemler gibi, tüm el hareketlerini tanıyacak, sayfayı aşağıya, yukarıya veya yana doğru kaydıracak, ekrandaki görüntüyü büyütecek, videoyu geri veya ileri alabilecek şekilde geliştirilmiş.

Cihazdaki elektrotlar vücut derisiyle doğrudan temas etmeden de çalışabiliyor. Üretilen ilk nesil cihaz, parmak şaklatması da dahil olmak üzere, yaklaşık yirmi ayrı el hareketini tanıyabiliyor. Ayrıca diğer vücut hareketlerinin rasgele çıkardığı sesleri de yok sayıyor. Bu cihaz etkileşimli bir şekilde web tarayıcılardan video oyunlarına ve küçük insansız hava araçlarına kadar birçok alanda kullanılabilecekmiş. Üretilen ilk partinin bu yılın sonunda piyasadaki yerini alacağı ve maliyetinin de cihaz başına yaklaşık 149 Amerikan doları olacağı belirtiliyor.



Yeni Bir Kuş Gribi Daha

Emine Sonnur Özcan

Dünya Sağlık Örgütü'nün günlük yeni vaka raporlarına göre H7N9 olarak adlandırılan Çin'deki yeni tip kuş gribi, insanlara bulaşıp öldürmeye devam ediyor. Kamu sağlığı yetkililerinin ve bilim adamlarının hakkında bilgi edinmeye çalıştığı virüse ilişkin haberler hızla yayılıyor. En son veriler şunlar:



Yaşanan ilk vakada herhangi bir belirti gözlenmedi.

Doğrulan vakalarda zatürre ve solunum zorluğundan bahsedilmesine rağmen, Çinli yetkililer virüsün taşıyıcısının 4 yaşındaki Pekinli bir çocuk olduğunu belirledi. Xinhua Haber Ajansı'na göre, DNA testleri çocuğun enfekte olduğunu gösterdi, ancak hastalık hiçbir belirti vermemişti. Pekinli bu çocuk şehirdeki doğrulanmış ikinci hasta. Oysa çocukta belirti gözlenmemesi daha çok kişinin farkında olmadan virüsü almış olma olasılığını yükseltiyor.

Bir aile içinde yaşanan ilk çift vaka

Xinhua'nın haberine göre şu ana kadar, ilk aile içi grip kurbanı 64 yaşındaki bir kadının kocası. H7N9'dan ölen adamın karısında da aynı virüs tespit edildi. Bununla beraber Çinli yetkililer, adamın virüsü karısından aldığına ya da virüsün kişiden kişiye geçtiğine dair kanıt olmadığını söylüyor.

Olası taşıyıcı olarak kuşlar

Dünya Sağlık Örgütü'nün 13 Nisan'da yayımladığı

risk değerlendirmesi, H7N9 virüsünün kümes hayvanlarında ve güvercinlerde, ayrıca bazı kümes hayvanı pazarlarında görüldüğünü doğruladı. Ama kuşlardaki virüs, insanlara uyum göstermesine yardımcı tüm mutasyonları taşıyor. Dolayısıyla yetkililer şimdilik, insanlara kuşlardan veya başka hayvanlardan virüs bulaştığından emin değil.

Hayvanlardan insanlara çift sıçrama

Eurosurveillance'da 11 Nisan'da yayımlanan bir çalışma, H7N9'un bulaştığı ilk insanın (87 yaşında bir Şangaylı) taşıdığı virüsün bir güvercindeki virüse benzediğini ileri sürüyor. Gripten ölen diğer iki kişinin taşıdığı virüs ise Şangay pazarından alınan bir tavukta görülene benziyor.

Bulgular *New England Journal of Medicine*'de virüsün hayvanlardan insanlara iki kez taşınabileceğini ileri süren çalışmayla da örtüşüyor.

Alzheimer İçin Yeni Bir Kuram

Özlem Ak İkinci

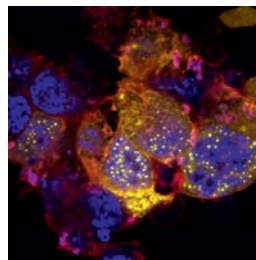
Journal of Cell Science dergisinde yayımlanan çalışmaya göre araştırmacılar Alzheimer hastalığının nasıl geliştiğine dair yeni bir kuram geliştirdi. Araştırmacılar hücre bölünmesini düzenleyen FE65 ve BLM proteinlerinin etkileşimini inceledi ve hücre kültürü modelinde hücre çekirdeğinde FE65 ve BLM içeren küresel yapılar keşfetti. Bilim insanlarına göre proteinlerin etkileşimi, hücre bölünmesinde yanlış mesaj oluşmasını tetikliyor. Bu da Alzheimer hastalarındaki sinir hücrelerinin bozulmasını ve ölümünü açıklıyor.

APP denilen amiloid öncü proteini Alzheimer hastalığında önemli bir role sahip. Bu öncü protein yani APP, hücre zarında FE65 proteinine tutunuyor. FE65 proteini ise hücre zarından çekirdeğe gidebiliyor ve orada DNA eşleşmesinde ve tamirinde rol oynuyor. Araştırmacılar bu yeni çalışmada laboratuvarında çoğaltılan hücreleri temel alarak, FE65 proteininin hücre çekirdeğinde diğer proteinlerle birleşerek oluşturduğu küresel yapıları (çekirdeksel küreler) tespit etti. Ayrıca bu küresel yapılarda çok nadir görülen kalıtsal bir hastalıkla ilişkili olan BLM proteinine de rastlandı.

Ekip genetik müdahale ile hücre kültüründe FE65 üretimini azalttı. Bu miktar azalınca çekirdekteki BLM proteininin miktarı da azaldı ve DNA eşleşmesinin de daha az oranda gerçekleştiği tespit edildi. FE65'in DNA'nın eşleşmesini BLM proteini aracılığıyla etkilediği görüldü. Araştırma ekibi değişikliğe uğramış ya da uğratılmış APP-FE65 etkileşimi sonucunda hücrelere bölünme mesajının yanlışlıkla gönderildiğini tahmin ediyor. Ancak sinir hücreleri normalde bölünemiyor. Yanlış gönderilen bölünme mesajı nedeniyle de sinir hücreleri bozuluyor ve ölüyor. Bu kuram potansiyel tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi

için de bir başlangıç noktası oluşturuyor. Ekip gelecekte sağlıklı kişilere göre Alzheimer hastalarında BLM miktarının değişip değişmediğini, değişiyorsa da nasıl değiştiğini araştırmayı planlıyor.

Floresan mikroskopla çekilen görüntüde laboratuvarında çoğaltılan birkaç hücre görülüyor. Mavi olarak görülen çekirdekte, FE65 proteini, BLM gibi diğer proteinlerle birleşerek sarı olarak görülen küresel yapıları oluşturuyor.



Bilgi Transferinde Dokunmatik Arayüz

Tuba Sarıgül



Bilgi teknolojilerinin gelişmesi ile cihazlar cebimizde taşıyabileceğimiz kadar küçülse de dijital donanımlar ile fiziksel dünya ile etkileşimimiz arasında hâlâ bir bağ yok. Bilgi kâğıt ve dijital ekranla sınırlı. Geliştirilen yeni bir sistem, gerçek ve dijital dünya arasında bir köprü kuruyor. Düz bir yüzeye ihtiyaç duymadan üç boyutlu nesnelerin bilgisayar ortamına aktarılabilmesi, kullanıcının herhangi bir yüzey üzerinde parmak ucu hareketleri ile çizim yapabilmesi ya da gazetede bir haberin etkileşimli detaylarına ulaşabilmek bu sistemin kullanışlı uygulamalarından bazıları.

Fujitsu Laboratuvarları, kullanıcının parmak ve dokunma hareketini doğru bir şekilde belirleyen, dokunmatik ekran benzeri, gelecek nesil bir kullanıcı arayüzü geliştirdi. Bu teknoloji ile bir verinin gerekli kısımları parmakla seçilip dijital ortama aktarılabilir. Bu teknoloji nesnelerin şekillerini belirliyor, kamera ve projeksiyon için otomatik olarak koordinat sistemine uyumlu hale getiriyor. Bu yolla sadece kâğıt gibi düz yüzeyler değil kitap gibi eğimli yüzeyler de ekrana aktarılabilir. Dokunmayı doğru bir şekilde algılayabilmek için sistemin parmak ucunun konumunu hassasiyetle belirlemesi gerekiyor.

Sistem ayrıca rengi ve parlaklığı ortam ışığına göre ayarlayan, el rengindeki değişimleri algılayan bir teknoloji içeriyor. Bu şekilde çevredeki ve bireysel değişimlerdeki küçük etkiler parmak ucunun doğru olarak tanımlanmasını sağlıyor. Araştırmacılar sistemin ticari uygulamalarının 2014'te geliştirilmesini amaçladıklarını, şu anki ayarların kullanılmayacağını belirtiyor. Gelecekte sistemin gündelik amaçlarla kullanılmasını, ortaya çıkabilecek sorunları görmeyi ve sistemin kullanılabilirliğini değerlendirmek istediklerini, bu nedenle geri bildirimlere ihtiyaçları olduğunu söylüyorlar.

EFSA, GDO'lu Yemlerde Zehirli Gene Rastladı

Emine Sonnur Özcan

GDO'lu ürünlerin içerdiği potansiyel alerjenleri araştıran Avrupa Birliği Gıda Ajansı (EFSA) uzmanları, ticari GDO üretiminde dünya çapında en sık kullanılan genetik hızlandırıcının (CaMV 35S) aynı zamanda viral bir gen (gen VI) içerdiğini keşfetti. Avrupa Birliği'nin GDO düzenlemelerinden sorumlu EFSA, çeşitli biyoteknoloji şirketlerinin ürettiği 86 çeşit GDO'lu hayvan yemini inceledi ve bunlardan 54'ünde gen VI'ya rastladı. Aynı gen, geçen yılın sonlarında



Fransa'da, Seralini ve arkadaşlarının yaptığı deneylerde farelerde tümör nedeni olarak bildirilen NK603 mısırında da var.

Bu yılın başlarında duyurulan araştırma insan ve çevre sağlığı için büyük önem taşıyor.

Çünkü yapılan araştırmayla, dolaylı olarak bu geni içeren yiyeceklerin insanlar, hayvanlar ve bitkiler için güvenli olmayabileceği açık göstergelerle ortaya koyuldu. Gen VI, alerjilere karşı koyucu mekanizmaları baskılayabildiği gibi, GDO'lu bitkinin DNA'sında beklenmedik değişikliklere de sebep olabiliyor. İnsanları zehirleyecek özellikteki proteinlerin oluşması bunlardan biri. Bilindiği gibi hayvanların tükettiği GDO'lu yemler belli oranlarda da olsa onların et, süt, yumurta gibi ürünlerine geçebiliyor. Diğer yandan gen VI, doğal haşere direnci de dahil olmak üzere bitkilerin normal işlevlerini bozabiliyor.

Biyoteknoloji şirketlerine göre bitkilerin bu geni içermesi insan, hayvan ve çevre sağlığı için herhangi bir risk taşıyor. Bununla beraber küresel biyoteknoloji şirketlerinin gölgesinde, GDO'lu bitkiler ve ürünlerin insan sağlığı üzerindeki uzun vadeli etkileri bilimsel araştırmalarla yeterince incelenemediği için böyle bir sonuca ulaşmak gerçekçi görünmüyor. GDO'lu yemlerle beslenen hayvanların kanser dahil pek çok hastalığa maruz kaldığı önceki yıllarda yapılan bilimsel araştırmalarla ortaya koyulmuştu.

Susayan Ağaçların Çıgıllıkları Duyulabilir mi?

Emine Somnur Özcan

Kuraklığa maruz kaldıklarında yaşadıkları kötü süreç ağaçların sesler çıkarmasına sebep oluyor. Bugünlerde bilim insanları bu çıgıllıkları anlayarak yardım için gerekli anahtarı bulmuş olabilir.

Fransız uzmanlardan oluşan bir ekip laboratuvarında, su sıkıntısı çeken ağaçların içinde oluşan baloncukların çıkardığı ultrasonik sesleri kaydetti.

Bir kamış kullanarak, bardağınızın dibinde kalan son birkaç damlayı höpürdettiğinizi düşünün. Normalde uyguladığınız basıncı bu kez daha da artırmanız gerekir. Kuraklığa maruz kalan ağaçlarda da yüksek basınç, gövde içindeki su iletim borusunun kırılmasına neden olabilir. Böylelikle içeri çözünmüş hava girerek kabarcık oluşturur ve suyun akışını engeller.

Bu tür olaylara kavitasyon adı verilir. Bazı ağaçlar kavitasyona dayanabilirken çoğu dayanamayıp ölür.

Kavitasyonun ağaçlarda neden olduğu seslerin mikrofonlarla duyulabildiği uzun zamandır biliniyordu. Ancak seslerin kökenlerinden emin olmak zordu.

Fransız uzmanlar seslerin kökenlerini anlayabilmek için, canlı bir ağacın içindeki şartları taklit ederek, ince bir çam yongasını sıvı ile dolu bir jel kapsül içine koydu. Daha sonra kuraklık taklit edilerek, jeldeki su buharlaştırıldı. Çam yongasında kavitasyon başladığı anda, mikrofonla kayıt yapıldı ve oluşan kabarcıklar filme alındı.

Her olayın ortaya çıkardığı ses dalgası farklı bir desen meydana getiriyordu. Kaydedilen seslerin yaklaşık yarısının kavitasyon ile ilişkili olduğu ortaya koyuldu. Geri kalan sesler ise başka süreçlerle ilgiliydi: Komşu hücreleri istila eden kabarcıkların sesi gibi.

Araştırmacılar canlı ağaçların sesleriyle bu desenleri karşılaştırabileceklerini ve hangi sürecin bu seslere sebep olduğunu belirleyebileceklerini düşünüyor.

Ponomarenko'ya göre eldeki bulgular, sadece mikrofon kullanarak stresli ağaçların teşhisini sağlayan bir el cihazının tasarımına yol açabilir. Böyle bir cihaz, kuraklıkların daha yaygın ve daha şiddetli olduğu durumlarda özellikle önemli olacaktır. Dolayısıyla Ponomarenko'nun yöntemi, kavitasyon artışını haber veren bir erken uyarı sistemi sağlayabilir.



Yüzlerden İsim Tahmin Etmeye Çalışan Bilgisayar

İlay Çelik

“İsmiyle müsemma” diye bir deyim vardır. İsmiyle uyumlu özellikler gösteren insanlar için söylenir. Peki, insanların isimleriyle, örneğin yüzleri arasında gerçekten bir bağlantı olabilir mi? Pek olası görünmese de yeni geliştirilen bir yazılım insanların yüzlerinden yola çıkarak tahminlerde bulunuyor.



New York Ithaca'daki Cornell Üniversitesi'nden Andrew Gallagher insanların ilk isimlerinin cinsiyet, etnisite ve o dönemdeki popüler isimler gibi etmenlerden etkilenilerek seçildiğini söylüyor. Gallagher ve Huizhong Chen bundan yola çıkarak Flickr adlı sitedeki etiketlenmiş yüz resimlerinden bir veritabanı oluşturdu ve bu veritabanını bir bilgisayarı isimleri etkileyen etmenleri tanıyacak şekilde eğitmek için kullandı. Örneğin Alejandralar genellikle Heatherlardan daha koyu renk saçlı, Ethanlar ise genellikle Davidlerden genç.

Araştırmacılar sistemi nüfusun %20'sinin sahip olduğu ve ABD'de en çok kullanılan 100 ismi (48 kadın, 48 erkek ismi ve 4 cinsiyetsiz isim) taşıyan kişiler üzerinde denedi. Bilgisayar 100 denemenin 4'ünde doğru ismi bulmayı başardı. Bu, her ne kadar müthiş bir oran değilse de rastgele eşleştirmeden 4 kat, insanların tahmin oyunlarından ise 3 kat daha başarılı. Indianadaki Notre Dame Üniversitesi'nden Kevin Bowyer, yazılımın ticari uygulamaları olabileceğini ancak bu kadar çok farklı isim varken sistemin isabetliliğinin artırılmasının zor olduğunu belirtiyor.

Kepler, Yaşanabilir Bölgedeki Bilinen En Küçük Gezegeni Keşfetti

Tuba Sarıgül

Kepler Teleskobu, “yaşanabilir bölgede” Dünya’ya benzer büyüklükte üç gezegen içeren bir gezegen sistemi keşfetti. Yaşanabilir bölge, bir gezegenin yıldızına olan uzaklığının, yüzey sıcaklığının suyun sıvı halde kalmasına uygun olduğu uzaklık aralığı demek.

Kepler-62 sisteminde yer alan 62e ve 62f ve Kepler-69 sistemindeki 69c Dünya benzeri gezegenlerden.

Kepler-62 sistemindeki gezegenler Güneş’ten daha küçük ve soğuk bir yıldız etrafında dönüyor. Başka bir yıldızın yaşanabilir bölgesinde bulunan, Dünya’ya en yakın büyüklükteki ilk gezegen olan Kepler-62f, Dünya’dan sadece %40 daha büyük ve kaya bileşiminde olduğu tahmin ediliyor. Kepler-62f’in büyüklüğü belirlenmesine rağmen kütlesi ve bileşimi kesin olarak tayin edilebilmiş değil. Ancak benzer büyüklükteki gezegenlere ait veriler dikkate alınarak Kepler-62f’in yaklaşık kütlesi belirlenebiliyor

Kepler-62e ise yaşanabilir bölgenin sınırında ve Dünya’dan kabaca %60 daha büyük. Yörüngesindeki dönüşünü 122 günde tamamlayan Kepler-62e, yaşanabilir bölgedeki gezegenlerden ilk keşfedileni.

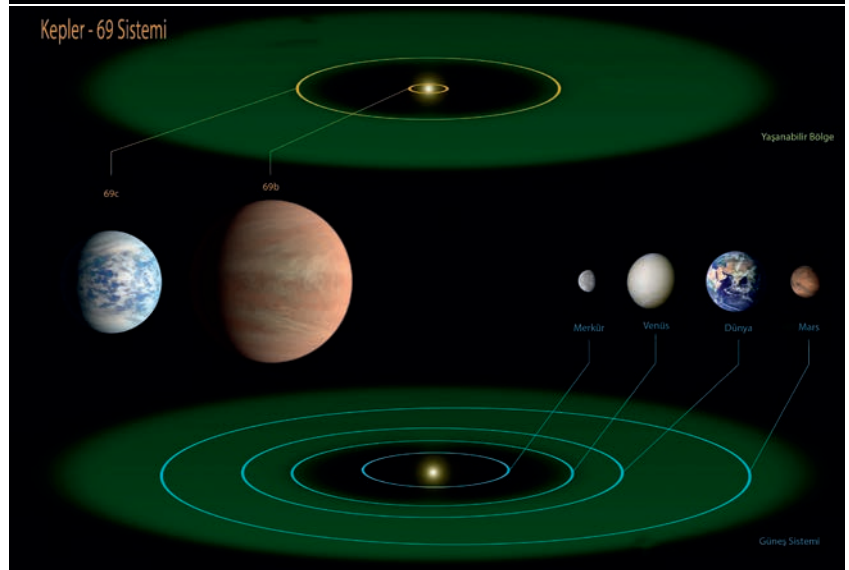
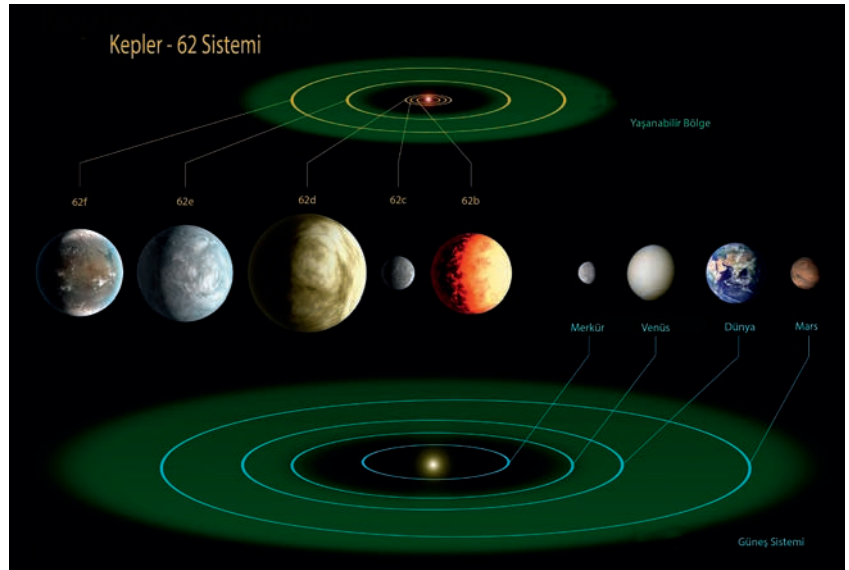
Kepler-69c ise Dünya’dan %70 daha büyük. Astronomlar Kepler-69c’nin bileşimi hakkında kesin bir bilgiye sahip değil, fakat yıldızının yörüngesi etrafındaki dönüşünü Venüs’e benzer şekilde 242 günde tamamladığı biliniyor. 150.000’den fazla yıldızın parlaklığını eşzamanlı ve kesintisiz bir şekilde ölçen Kepler Uzay Teleskobu, Güneş benzeri yıldızlar etrafında dönen Dünya benzeri bir gezegen bulma konusunda atılan yeni bir adım.

Son Nefeste Bile Yakışıklı

Murat Yıldırım

Şili’deki Çok Büyük Teleskop’u kullanan Avrupa Güney Gözlemevi son nefesini veren eski bir yıldızın saldırganı parlak gaz balonunun fotoğrafını çekti: Gezegenimsi Bulutsu IC1295

Kalkan Takımyıldızı’nda bulunan ve şu an ölmekte olan yıldız 3300 ışık yılı uzakta ve muhtemelen milyarlarca yıl yaşında. Bu eski yıldız her ne kadar kendi ölçeğinde ömrünün sonlarına gelmiş olsa da, biz insanlar için uzunca bir süre daha (en az 10.000 yıl) parlamaya devam edecek. Bir yıldızın oluşturduğu gezegenimsi bulutsu, içerdiği gazlara bağlı olarak birçok farklı renkte ve tonda olabilir. IC1295’e ait bu gaz balonu içerdiği oksijen sayesinde parlak yeşil görünüyor.





Fukushima Tarlalarında Çevreci Tarım Projesi

Özlem Kılıç Ekici

2011 yılındaki tsunami faciasında nükleer sızıntıya maruz kalan Fukushima'daki tarım alanları şu sıralar ilginç görüntülere sahne oluyor. Kubbemsi, büyük beyaz yapılar görenlerin merakını uyandırıyor. Bunlar beyaz naylonla oluşturulmuş seralar. Hemen yanlarındaysa binlerce güneş paneli kurulmuş. Bu seralar ve paneller altında önceki yıl nükleer felakete sebep olan nükleer santralin sadece 25 km. uzağında uygulamaya geçirilen kendi kendine yetebilen bir tarım projesinin bileşenleri. Üstelik Fukushima İyileştirme Amaçlı Güneş-Tarım Parkı adlı bu projenin başında, söz konusu nükleer santralin işletmecisi Tokyo Elektrik Enerjisi Şirketi'nin (Tepco) eski yöneticilerinden Eiju Hangai var.

Hangai'nin yeni şirketinin kurduğu 2000'den fazla güneş paneli, "sebze fabrikası" olarak nitelenen kubbe seralara enerji sağlayacak. Nükleer felaketten etkilenen çiftçiler burada tarım yapabilecek ve üretilen yaklaşık 64 bin tonluk marul bir süpermarket zincirine satılacak.



Hava basıncıyla ayakta duran şişme seraların içinde, bitkilerin ekili olduğu platformların dönerek yer değiştirmesini sağlayan özel bir mekanizma var. Böylece çiftçiler sadece orta kısımda çalışarak tüm bitkilere ulaşabiliyor. Ayrıca bu düzenek seranın kapasitesini ve verimini iki katına çıkarıyor. Bitkiler toprak kullanılmadan hidroponik ortamda (bitki için gerekli tüm besinleri içeren, çözelti halindeki yetiştirme ortamı), optimum sıcaklık ve nemlilik koşullarında yetiştiriliyor.

Bu da daha çabuk yetişmelerini sağlıyor. Fazladan elektrikse, Fukushima kamuoyunun itirazlarına rağmen yeni bir nükleer santral kurmak isteyen Tohoku Elektrik Enerjisi Şirketi'ne satılıyor. Proje sahasında bir de öğrencilerin yeni enerjiler konusunda farkındalık geliştirmesini amaçlayan bir eğitim tesisi var. Hangai, Japonya'nın nükleer enerjiyle ilgili geleceğini artık profesyonellerin değil halkın belirlemesi gerektiği görüşünde.



Nanoparçacık Kırmızı Kan Hücresi Kılığına Girerse

Özlem Ak İkinci

Nature Nanotechnology dergisinde yayımlanan bir çalışmada kırmızı kan hücre zarı tarafından sarılan bir nanoparçacığın, bakteriyel enfeksiyonlarla mücadele edebileceği söyleniyor. Nanoparçacıklar gözenekli yapıları sayesinde toksinleri (zehirleri) yakalayıp hapsedebiliyor. Doğadaki en yaygın toksin proteinleri pek çok bakteri tarafından üretiliyor. Bu toksinlerin moleküler yapısını hedef alan pek çok tedavi yöntemi var ve bu yöntemlerle toksinlerin hücreleri öldürme yeteneği yok ediliyor. Fakat her biri farklı yapıya sahip 80'den fazla protein toksin ailesi olduğu düşünüldüğünde, bu tedavi yöntemlerinin farklı hastalıklara ve farklı koşullara göre uyarlanması gerekiyor. Prof. Zhang, moleküler yapıları nasıl olursa olsun, nanosünger yöntemiyle toksinleri etkisiz hale getirebildiklerini belirtiyor. Zhang ve meslektaşları çalışmaları sırasında biyouyumlu polimerik nanoparçacıkların çevresini kırmızı kan hücresi zarıyla sardı. Tek bir kırmızı kan hücresi, her biri 85 nanometre çapında 3000'den fazla gözenekli olan bir yapı (nanosünger) oluşturmak için yeterli oldu. Nanosüngerler de toksinlerin asıl hedefi olan kırmızı kan hücrelerinin yerine geçerek zararlı proteinleri ve toksinleri etkisiz hale getirdi. Böylece toksinler doğal hedeflerinden yani kırmızı kan hücrelerinden uzaklaştırıldı.



Nanosüngerin polimer merkezi (yeşil) kırmızı kan hücre zarıyla (turuncu) sarılmış ve toksinler (mavi) yakalanarak etkisiz hale getirilmiş (üstte).

Yaşayan Arşivle Bilgiyi Ölümsüzleştirmek

İlay Çelik

Stanford Üniversitesi'nde türünün ilk örneği olan bir arşiv projesi başlatıldı. Mimar William McDonough'un iş hayatındaki her şey, yaşayan bir arşiv kapsamında kaydediliyor. Projede mimarın katıldığı toplantıların, yaptığı konuşmaların ve telefon görüşmelerinin çoğunun görüntü ya da ses kaydı alınıyor. Tweeter iletileri, e-postaları ve çizimlerinin de dahil olduğu tüm kayıtlar tarihlendirilip arşivleniyor. Arşiv ekibi, süreci Donough'un yaratıcılığını etkilemeyecek biçimde tasarlamaya çalışıyor. Donough'un ofisindeki bir çalışan sürecin teknolojik ayrıntılarını, kayıtları ve kataloglamayı yürütüyor.



Projeyi yeni ekilmiş bir tohum olarak niteleyen Donough, işlerin nasıl yürütüleceğini tayin eden diyalogların ve düşünce süreçlerinin başkaları tarafından görülebilmemesinin, projenin önemli bir parçası olduğu görüşünde. Düşüncelerin ve düşünce süreçlerinin bu şekilde çok daha ayrıntılı, düzeltilmemiş ve dürüst biçimde görülebileceğini düşünüyor. Sohbetlerin kayda alınması sırasında, ailesi ya da sağlık durumu gibi özel konularda konuşmak istemeyen olursa Donough seçimi ilgili kişiye bırakıyor.

Donough, yeni fikirlerin tasarım sürecindeki konuşmalar sırasında ortaya çıktığını ve bu konuşmaların kayda alınmasının önemli olduğunu düşünüyor. Yaşayan arşiv projesinin, yapılan işleri ve bunların kayıtlarını gelecek nesillere aktarma geleneğine katkıda bulunacağını belirtiyor ve bu çalışmanın kişi henüz hayattayken yapılmasını önemsiyor.

Bu tür ayrıntılar üzerinde hâlâ çalıştıklarını belirten Donough herhangi bir kayıt kamuya açık hale getirilmeden önce toplantılara ya da konuşmalara katılan herkesten onay almak niyetinde. Donough, bazı insanların fikri haklar konusunda hassas davranabileceğini, ancak böyle bir durumda da eldeki kayıtlara başvurulabileceğini düşünüyor.

Neyin Nesidir Bu Bitcoin Dedikleri

Geçtiğimiz ay değerinin 300 dolara yaklaşması ve günde 100 dolara yaklaşan kur dalgalanmaları, Bitcoin adlı sayısal para birimini bir anda dünyanın gündemine soktu. Şimdi herkes bu konuyu konuşuyor, günlük gazetelerde haberleri çıkıyor ama ne olduğunu da pek bilen yok. Açıkçası hakkında detaylı bir makale okumadığınız sürece anlaması da gerçekten zor. Bitcoin'in ne olduğuna dair en basit tanımları *Business Insider*'da buldum. Şöyle deniyor: "Bitcoin altına benzer. Değerlidir, çünkü talep vardır. Tıpkı altın gibi "maden kazarak" bulmanız gerekir. Bu nedenle piyasada dolaşan miktarı sınırlıdır. Her bulduğunuzda da bir sonrakini bulmak için daha fazla emek harcamanız gerekir. Altın merkez bankalarında, kuyumcularda, yastık altında saklanırken, Bitcoin dünya genelindeki birçok bilgisayara dağılmış durumdur."

Kısacası Bitcoin arayıp bulmanız, hak etmeniz gereken bir şey. Dijital dünyanın yarattığı kendine özgü bir para birimi, ama hiçbir hükümete veya yönetime bağlı değil. Dijital olması ise serbestçe çoğaltılabileceği anlamına gelmiyor, tedavülde gezen miktar sınırlı. Bu gerçekten çok ilginç bir konu, takip etmekte

fayda var. Ne olduğu hakkında daha fazla bilgi için bitcoin.org adresini ziyaret edebilirsiniz. Ayrıca vimeo.com/63502573 adresinde Bitcoin'in ne olduğunu anlatan harika bir video var, izlemenizi tavsiye ederim.

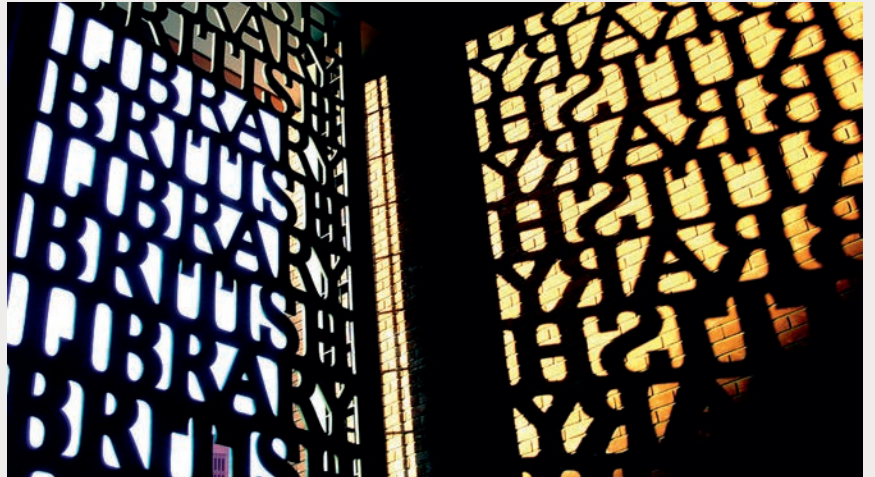
Kendine özgü bir ekonomisi ve kuralları olan Bitcoin adlı sayısal para birimi, birçok yerde gerçek para yerine kullanılmaya başlandı bile.



Sosyal Medyadaki Mesajlarınız Kütüphanelerin Malı Oluyor

Kütüphanelerin günümüzde sadece kitaplar, ansiklopediler, referans yayınlar ve arşivlerle ilgilendiğini düşünüyorsanız yanılıyorsunuz. 2013 yılının Ocak ayında, Amerikan Kongre Kütüphanesi ABD'de bir günde gönderilen 400 milyon Twitter mesajını arşivleyerek 133 terabyte büyüklüğünde bir arşiv oluşturacağını açıklamıştı. Geçen ay İngiliz Kütüphanesi de benzer bir karar alarak, 5 milyon .uk uzantılı internet sitesinde yer alan 1 milyar sayfanın yanı sıra genel erişime açık Facebook ve Twitter mesajlarını İngiltere'deki ve İrlanda'daki altı kütüphanede arşiv olarak saklayacağını açıkladı. Amaç gelecek nesiller için günümüz toplumunun diline ve alışkanlıklarına ışık tutacak bir arşiv oluşturmak.

Her iki ülke de sadece kendi vatandaşlarının mesajlarıyla ilgilendiklerini söylüyor, ama özellikle anonim profillerde bu ayrımı nasıl yapacakları merak konusu. Bazı kullanıcılar ise böyle bir şeye izin vermediklerini ve böyle bir uygulamayı onaylamadıkları



Kütüphaneler artık sadece arşiv niteliğindeki bilgi ve belgelerle değil, sizin sosyal medyada yazdıklarınızla da ilgileniyor.

rı yönünde, haklı bir tepki veriyor. Fakat şu bir gerçek ki, sosyal medyada yazdığınız ve herkes tarafından görülebilen tüm bu mesajlar yalnızca kütüphanelerde değil haberinizi olmadan birçok yerde okunuyor ve

arşivleniyor. Sosyal medya iletişimde bu gerçeği de biraz göz önünde tutmakta fayda var. *Gurdian*'ın haberini bit.ly/116uyPk adresinde bulabilirsiniz.

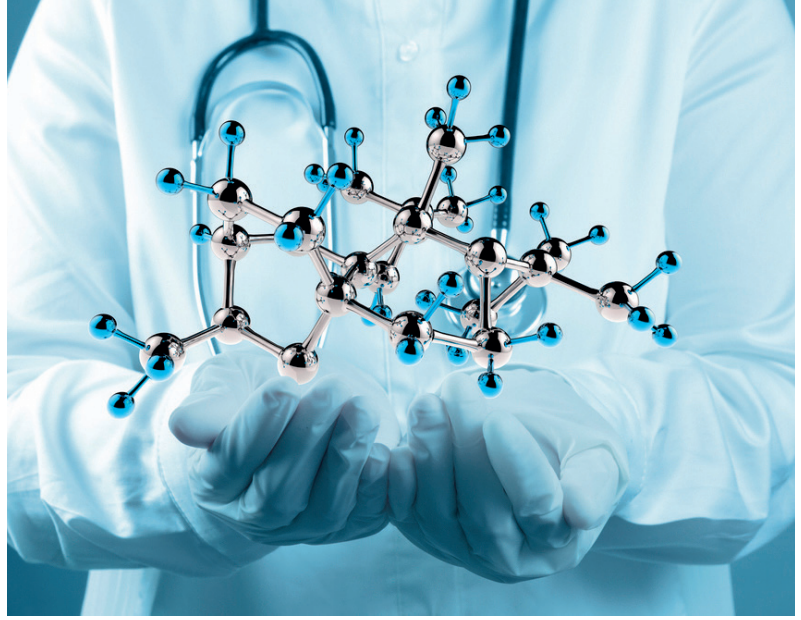
Büyük Veri Kanser Hastalarına da Umut Veriyor

Bu aralar endüstride *Big Data* yani Büyük Veri diye bir kavramdan sıkça söz ediliyor. Bu kavram metin, video, ses, algılayıcı verisi ve hatta sosyal medya yazışmaları gibi, bildiğimiz klasik veritabanı mantığına oturtulamayan, "yapılandırılmamış veri" olarak isimlendirilen veri kümesini analiz edip bunlardan anlam çıkarmak anlamına geliyor. Dünyada dolaşan verinin yüzde 90'ının yapılandırılmamış veri olduğunu düşünürseniz, aslında ne kadar gerekli bir çaba olduğunu görebilirsiniz.

Bu gözle baktığınızda, doktorların hastalarından edindiği ve sadece kendi çevreleri ve bilgileriyle sınırlı kalan bilgiler de bir anlamda büyük veri sınıfına giriyor. Günümüzde doktorlar karar verirken klinik verilere ağırlık veriyor. Ancak sorun şu ki, klinik verilerle ortaya koyulan sonuçlar toplam hasta nüfusun ancak yüzde 3'ünü temsil edebiliyor. Binlerce doktorun bu alandaki bilgi ve deneyimi ise raporlar ve kâğıda yazılı notlar halinde çekmecelere sıkışmış durumda. İşte Amerikan Klinik Onkoloji Topluluğu (ASCO) kıyıda köşede kalmış bu değerli tecrübeyi tedavide karar verme sürecinin bir parçası haline getirmek üzere, CancerLinQ adı verilen bir sistem devreye almış. Henüz deneme aşamasındaki bu sistem, özellikle hasta mahremiyetine dair sorunların üstesinden gelinebilirse geniş katılımlı bir bilgi bankası olarak hizmet verecek. Şu an 100 bin göğüs kanseri hastasına ait verinin paylaşıldığı sistemin, 12-18 ay arasında

tüm doktorların erişimine açılması bekleniyor. ASCO'nun konuya dair basın açıklamasını bit.ly/ascopress adresinden okuyabilirsiniz.

CancerLinQ adlı sistem sayesinde doktorlar, edindikleri bilgiyi ve deneyimi kolektif bir bilgiye dönüştürebilecek.



2008'in 1 Numarası 2013'te Tarih Oldu

Eğer haber 29 Mart'ta yayımlanmış olmasaydı 1 Nisan şakası sanıp es geçebilirdim. ABD'deki Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'nda hizmet veren, 116 bin 640 iş-lemci çekirdeği barındıran ve 2008 yılında dünyanın en hızlı süper bilgisayarı olan Roadrunner'ın geçen ay itibarıyla emekliye ayrıldığı duyuruldu. Vaktinde 100 milyon doların üzerinde para harcanarak hayata geçirilen bilgisayar 1,7 petaflop hızında çalışabilecek şekilde tasarlanmıştı. Peki, ne oldu da bu dev yatırımı bu kadar çabuk gözden çıkardılar? Sebep, yüksek enerji tüketimi. Roadrunner harcadığı her watt başına 444 megaflop işlem yapabilirken, gelişen teknoloji sayesinde çağdaş sistemler aynı gücü harcayarak 886 megaflop işlem yapabiliyor.

Bilgisayar, kendinden sonra gelecek tasarımlara ışık tutması açısından bir müddet incelendikten sonra sökülüp geri dönüştürülecek veya imha edilecek. Çalıştığı süre boyunca yaptığı en önemli işin nükleer silah araştırmaları olduğunu düşünürseniz bu tercih pek de mantıksız sayılmaz. Kalan birkaç parçanın ise hatıra niyetine müzelerde sergileneceği söyleniyor. Ayrıntılı bilgi için bit.ly/rrunner adresine göz atabilirsiniz.



2008'de 100 milyon doların üzerinde yatırımla hayata geçirilen süper bilgisayar, teknolojik gelişime sadece 5 yıl dayanabildi.

Modifiye DVD Sürücüyü HIV Laboratuvarı Kuruyorlar

Araştırmacılar, standart bir DVD sürücüyü 200 dolarlık masrafla HIV testi yapabilen bir laboratuvara dönüştürmeyi başardı.



Sağlık sektöründe en çok ihtiyaç duyulan şeylerden biri, sağlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması amacıyla hızlı ve doğru sonuç veren ekonomik test ekipmanlarının geliştirilmesi. PhysOrg'un haberine göre araştırmacılar, bildiğimiz DVD sürücüyü kan örneği üzerinden HIV, yani AIDS teşhisi yapabilecek bir makineye dönüştürmeyi başarmış. Böylece yaklaşık 30 bin dolarlık aygıtlarla birkaç günde tamamlanabilen testler, maliyeti 200 dolar olan bir cihazla birkaç dakika içinde gerçekleştirilebiliyor.

Tabii olay DVD sürücüyü alıp bu iş için kullanmak kadar basit değil. Üzerinde bazı fiziksel değişiklikler yapmak, yazılımıyla oynamak ve testler için yarı şeffaf özel bir disk kullanmak gerekiyor. Ama tüm bu koşulları bir araya getirebilirseniz, dünyanın gelişmekte olan bölgelerinde de rahatça uygulanabilecek pratik bir çözüme kavuşmuş oluyorsunuz. PhysOrg'un konuya dair haberini bit.ly/physorghiv adresinde bulabilirsiniz. Bu arada Extremetech web sitesi standart sürücü üzerinde nasıl bir değişikliğe gidilmesi gerektiğini hayli detaylı bir şekilde ele almış. Onu da bit.ly/extremehiv adresinde bulmanız mümkün.

Android Telefonla Uçak Düşürülür mü Düşürülmez mi?



Geçtiğimiz ay başlayan bir tartışma, uçaklarda kullanılan bilgisayar destekli sistemlere akıllı telefonlarla müdahale edilebileceği ihtimalini gündeme getirdi.

Geçtiğimiz ay düzenlenen *Hack In The Box* güvenlik konferansında eski pilot, yeni güvenlik danışmanı Hugo Teso ilginç bir tartışmayı gündeme getirdi. Dedi ki, "Elinizdeki Android işletim sistemi yüklü akıllı telefonla, doğru araçları kullanarak, uçaktaki bilgisayar destekli uçuş kontrol sistemlerini ele geçirebilirsiniz." Bunun da uçaklarda bulunan ADS-B ve ACARS isimli sistemlerin haberleşme ağı-

na sızılarak ve buradaki iletişime dahil olarak yapılabileceğini iddia etti. Bu iki sistem temel olarak uçakların hava trafik kontrol sistemiyle ve diğer uçaklarla iletişimini sağlıyor. Teso, akıllı telefonlara yüklenecek uygun araçlarla bu sistemlere sızılabileceğini ve pilotların olmayan koşulların varlığına ikna edilebileceğini iddia ediyor. Buna uçuş sistemlerine sahne yükseklik ve hız bilgileri yollamak da dahil.

Detaylı açıklamayı net-security.org/secworld.php?id=14733 adresinde görebilirsiniz.

Tabii konu ciddi olunca iş burada bitmedi. Bu haberlerden birkaç gün sonra Amerikan Federal Havacılık İdaresi (FAA) ve Avrupa Uçuş Güvenliği idaresi (EASA) birer açıklama yayımladı. "Hayır, böyle bir şey olması mümkün değil. Teso'nun bahsettiği açıklar sadece PC tabanlı uçuş simülasyon sistemi için geçerli; uçaklardaki sistemler çok daha farklı platformlarda ve kurallarla çalışıyor" dediler (ubm.io/116krdn). Kısacası "içiniz rahat olsun" demeye getiriyorlar. Tabii şimdilik, ne de olsa kalp piline bile uzaktan müdahale edebildiğiniz bir çağda yaşıyoruz.

Bu arada akıllı telefon uçak düşürür mü bilinmez, ama galiba kısa mesaj helikopter düşürebiliyormuş. 2011 yılında ABD'de bir ambulans helikopterin yere çakılmasıyla 4 kişinin öldüğü kaza öncesinde pilotun bir dizi kısa mesaj aldığı ve gönderdiği, bu nedenle dikkati dağılınca da güvenlik için izlenmesi gereken süreçleri ihmal ettiği söyleniyor. Detayları wired.com/autopia/2013/04/texting-while-flying adresinde bulabilirsiniz.

Ağına Yazılımla Bakıp Örümceği Tanıyacaklar

Bilgisayar teknolojilerinde, özellikle de internet yaygınlaştığından beri, ağ ve ağ bağlantılı kavramlar dillerden düşmüyor. Son gelen haber ise bunca kavrama ilham veren örümcekleri biraz daha yakından tanımaya yönelik. İspanya'daki Universidad de Las Palmas de Gran Canaria araştırmacıları, örümceğin ağına bakarak cinsini anlayabilen bir yazılım geliştirdiklerini duyurdu. Olay biraz parmak izi tanımaya benziyor. Sistemin veri tabanında 150 farklı örümcek ağı ve bu ağları ören örümceklere dair veriler yer alıyor. Yazılıma örümcek ağının fotoğrafını gösterdiğinizde karşıındaki yapıyı bu bilgilerle karşılaştırıyor ve hangi cins örümceğin bu ağı ördüğünü tahmin etmeye çalışıyor. Amaç çeşitli fotoğrafları analiz ederek çekildiği bölgedeki biyolojik çeşitlilik hakkında fikir sahibi olabilmek. Araştırmacılar şimdilik sadece 4 farklı örümcek türü için denedikleri sistemde yüzde 99,96'ya varan doğruluğa ulaşmış. Bu da çalışmanın devamı için cesaret verici bir oran. Detaylı raporun linkine sciedirect.com/science/article/pii/S0957417413000377 adresinden ulaşabilirsiniz.

Geliştirilen yeni bir yazılım, bir örümcek ağının fotoğrafına bakarak hangi tür örümcek tarafından örüldüğünü tespit edebilecek.



PC'ler Serbest Düşüşte, Ama Nereye Kadar

Araştırma şirketi IDC, geçtiğimiz ay PC satışlarına dair rakamları paylaştı. 2013 yılının ilk çeyreğinde dünya genelinde satılan PC adedi 76,3 milyon. Bu da 2012'nin son çeyreğine oranla yüzde 13,9 azalma anlamına geliyor. Bu rakam, aynı zamanda IDC'nin ölçüm yapmaya başladığı 1994'ten beri birbirini takip eden iki çeyrek arasında gözlenen en büyük düşüşe işaret ediyor.

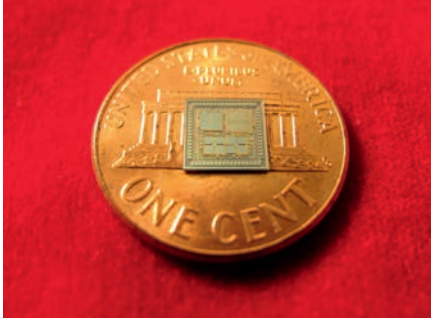
Peki neden? Birçok sebebi var. PC'leri kurtaracağı düşünülen Windows 8 işletim sistemi arayüzünün kullanıcıları yabancı gelmesi, mobil cihaz talebinin giderek artması ve bundan kısa bir süre öncesine kadar büyük satış hacimleriyle dikkat çeken netbook sınıfı dizüstü bilgisayarların pazardan çekilmesi, rakamların düşmesinde ilk akla gelen sebepler. Bütün markalar öyle veya böyle gerilerken bu işi kendi avantajına çevirmeyi başaran tek marka Lenovo (bit.ly/idcreportpc).

Bu alanda önemli çalışmalara imza atan Gartner'ın da bu konudaki öngörülleri pek parlak sayılmaz. Gartner'a göre 2012'de 341 milyon 263 bin olan PC satışları, 2017'de 271 milyon 612 bine kadar gerileyecek (daha bugünden küsuratları bile tahmin etmelerine bayılıyorum). Bu rakama tablet, akıllı telefon ve diğer mobil cihazları eklediğinizde tablo da bir anda değişiyor. 2012'de 2 milyar 213 milyon 373 bin olan toplam satış için Gartner'ın 2017 tahmini 2 milyar 964 milyon 783 bin (bit.ly/gartnerpc).

Gerçi 2010'da tabletin esamisi okunmazken bugün piyasaya tablettan geçilmiyor. 2017'de bakarsınız bambaşka bir şey çıkar ve biz de onu konuşuyor oluruz. Kimbilir...

Akıllı telefonlara ve tabletlere olan yoğun talep, PC pazarının hızla daralmasına sebep oluyor.





GPS Var GPS'den Öte

Küresel konumlandırma sistemi olarak tanımlayabileceğimiz GPS ile uydulardan gelen sinyaller kullanarak bir şeyin Dünya üzerindeki yeri tespit edilebiliyor. GPS teknolojisinin farklı kullanım alanları ile ilgili olarak pek çok ürün tanıtık köşemizde. GPS teknolojisinin en büyük dezavantajı, kapalı mekânlarda uydu sinyallerinin cihaza ulaşamaması, bundan dolayı da cihazın uydudan gelen sinyallere tekrar ulaşana kadar yer tespitine ara vermesi. Bir tünele girdiğimizde aracımızdaki navigasyon cihazının uydu sinyallerini alamaması hayatımızı çok etkilemese de, GPS'in kesintisiz yer tespitinin kritik önem taşıdığı uygulamalarda, örneğin askeri projelerde, GPS'e destek olacak bir teknoloji gereksinimi ortaya çıkıyor.



ABD savunma sanayisi ar-ge ajansı DARPA tarafından geliştirilen bu teknoloji 1 sentten daha küçük ve 6 algılayıcının bulunduğu 6 katmana sahip bir çip. İnanması güç, ama bu kadar küçük bir çip üzerinde (ya da içinde demek daha doğru olur) 3 jiroskop, 3 ivmeölçer ve 1 saat bulunuyor. Bu 6 algılayıcı ve saat sayesinde anlık yönelim ve hız bilgilerini, dolayısıyla da pozisyon bilgisini elde etmeniz mümkün. Gereksininiz ise sadece başlangıç noktasına ait veriler. Dolayısıyla bu çipi tek başına kullanmanız mümkün değil. Herhangi bir GPS cihazı ile beraber kullanıldığında, cihazın en son uydu sinyali aldığı GPS koordinatı üzerine devreye giren bu sistem ile artık kapalı mekânlarda da yön bulma işlemi gerçekleştiriliyor. Sistemin diğer bir avantajı ise GPS takip cihazlarının veya akıllı telefonların uydudan veri alma sıklığını azaltması (sadece bu çipin kalibrasyonunu sağlamak amacıyla bir kaç dakikada bir yapması) sayesinde batarya ömrünün kritik önem taşıdığı bu cihazlarda ciddi enerji tasarrufu sağlanabilecek olması.

www.darpa.mil

Evimizde 4K Video

Şu anda piyasada bulunan HD video oynatıcılar ve HD televizyonlar 1920 x 1080 piksel çözünürlüğe sahip cihazlar. Zaten var olan DVD filmler de bu çözünürlüğe uygun olarak hazırlandığı için HD televizyonlarımızda bu filmleri zevkle seyrederiz. Ama artık insanoğlu HD kalitesi ile yetinmek istemiyor. Daha önceki sayılarımızda Ultra High Definition (UHD) çözünürlüğe sahip (3840 x 2160 piksel) televizyonlardan bahsetmiştik.



Bu televizyonlar piyasaya sürülmüştü ama bu televizyonlarda seyredeceğimiz çok fazla film yoktu, hatta bu çözünürlüğü destekleyen, tüketiciye yönelik üretilmiş video oynatıcı da yoktu. Şimdilerde ise SONY bu alandaki boşluğu doldurmak üzere hem bir video oynatıcı tasarlamış hem de bu video oynatıcıya uygun filmlere kolay ulaşım imkânı sunmayı planlıyor. Bu bahsettiğimiz çözünürlük Uluslararası İletişim Birliği (ITU) tarafından 4K UHD olarak tanımlanıyor. Teknolojinin gelişimine baktığımızda 8K UHD videoları ve video oynatıcıları raflarda görmek için çok da fazla beklemeyeceğiz. Bu da 7680 x 4320 piksel çözünürlük ya da diğer bir ifadeyle var olan standart HD çözünürlüğün 16 katı daha fazla çözünürlük anlamına geliyor.

www.sony.com



Tarayıcı Fare

Belge tarayıcıların hayatımızdaki yeri hemen hemen bilgisayarlar kadar eski. Yıllardır pek çok ürün piyasaya sürüldü ama çözünürlük kalitesi ve hızı dışında çok fazla değişen birşey olmadı bu alanda. Daha çok optik karakter tanımlama alanında çalışan I.R.I.S tarafından tasarlanan tarayıcı fare ise sadece farenin bir tuşuna tıklayarak belge taramanızı ve bu belgeyi düzenlenebilir bir metin olarak MS Word gibi programlara aktarmanızı sağlıyor. Farenin tarama alanının küçük olmasının getireceği dezavantaj ise kullanılan programın tarama sonucunda elde edilen görüntü parçalarını akıllıca bir araya getirmesi ile aşılmış. Fare tarayıcının sunduğu maksimum çözünürlük 400 dpi.

www.irislink.com

1 Plakada 1TB, 4 Plakada 4TB

2012 yılı sonlarında, sabit disklerde kullanılan her bir plakaya 2 TB veri sığdırdığını duyuran TDK, henüz bunu ticarileştiremedi ama Seagate her bir plakasında 1 TB veri barındıran ve 4 plakası ile 4 TB veri depolama imkânı sunan sabit diskleri piyasaya sürdü. Aslında Samsung yaklaşık 2 yıl önce 1 plakaya 1 TB veri sığdırmıştı ama o zaman da aynı sabit disk içine sadece 2 plaka koyabilmeyi başarmış ve 2 TB sabit disk piyasaya sürmüştü. Yine aynı zamanlarda Seagate 1 plakada 1 TB veri depolayarak 3 TB'lık sabit diskleri piyasaya sürmüştü.

Daha sonraları değişik kombinasyonlarla oluşturulan 4 TB diskler de raflarda yerlerini aldı. Şimdi ise yine Seagate tarafından piyasaya sürülen, 4 plaka ile tasarlanan 4 TB'lık sabit disk, 7200 rpm dönme hızı ve 64 MB ön bellek ile 146 MB/s veri aktarım hızı sunuyor. Sabit disklerde kapasite artış hızını da kısaca şöyle özetleyebiliriz:

2005 - 500GB
2006 - 750GB
2007 - 1TB
2008 - 1.5TB
2009 - 2TB
2010 - 3 TB
2011 - 4 TB
www.seagate.com



İnsansız Deniz Araçları





Jules Verne'in 1870 yılında *Denizler Altında* 20.000 Fersah adlı romanını kaleme almasının üzerinden neredeyse bir buçuk asır geçti. Yazdığı diğer romanların yanı sıra özellikle bu romanın Jules Verne'in bilim kurgu dalının kurucularından biri olarak kabul edilmesine katkısı olduğu aşikâr.

Peki, bir gün tüm bunların gerçekleşeceğini hayal etmenin bile maceraperestlik olarak kabul edildiği öyle bir dönemde, birisi çıkıp da bırakın karayı havada, denizde ve hatta uzayda giden insansız araçlardan bahsetseydi acaba o kişi için ne düşünülürdü? Günümüzde insansız araçlar dendiğinde çoğu insanın aklına belki de ilk önce İHA'lar yani insansız hava araçları gelir. Fakat artık bilimsel gelişmeler o kadar hız kazandı ki yapay zekânın gerçek birer temsilcisi olan insansız araçlara Mars yüzeyinden okyanusların dibine kadar hemen hemen her alanda rastlamak mümkün hale gelmeye başladı. Özellikle şu anda bilimsel çalışmalarda kullanılan ve yıldan yıla gelişen yeni nesil insansız deniz araçları, örneğin su altı planörleri ve dalga planörleri, sayesinde insansız deniz araçlarının kullanımı çok ayrı bir yön kazanmaya başladı. İnsansız deniz araçları artık sadece deniz bilimlerinde kullanılmıyor. Son yıllarda bu araçlar dünya orduları tarafından da kullanılmaya başlandı. Uzmanların görüşlerine göre, birçok ülkenin deniz kuvvetleri arasında bu alanda da daha şimdiden büyük bir rekabet var.

Su üstü ve su altı insansız deniz araçları

Önce kendi kendine engelleri aşarak ilerleyebilen insanımsı robotlar, karasal robotlar (*Asimo*, *Curiosity*) sonra insansız hava araçları derken şimdilerde giderek popülerleşen bir alan daha var: İnsansız Deniz Araçları (İDA). Yapay zekânın son harikalarından olan bu araçlar artık askeri alanda da boy gösteriyor.

Uzmanların belirttiğine göre şu anda özellikle ABD, Çin, İngiltere, Singapur, Hindistan ve İsrail deniz kuvvetleri arasında en yetenekli insansız deniz aracını üretmek için kıyasıya bir rekabet yaşanıyor. Fakat insansız deniz araçları denince aklınıza sadece deniz yüzeyinde yüksek manevra kabiliyetiyle hızlı bir şekilde ilerleyen deniz araçları gelmesin, çünkü hepimizin bildiği gibi denizlerin altında da bambaşka bir yaşam var. WaveGlider® ve Slocum gibi yeni nesil dalga planörleri ile su altı planörleri bu konuda şimdiden yeni bir çağın kapısını araladı bile.

İnsansız deniz araçlarının getirdiği avantajlar

Tıpkı insansız hava araçlarında ve yapay zekâ sistemleri ile çalışan başka birçok araçta olduğu gibi insansız deniz araçlarının da en önemli özelliği, gerek su üstünde gerekse su altında insanlar tarafından yerine getirilmesi çok zor, hatta imkânsız olan görevleri yerine getirebilmeleri.

Bu görevlere örnek olarak şunlar verilebilir:

- Mayınlı deniz alanlarının temizlenmesi
- Kirli ve sağlıksız suların veya zehirli gazların bulunduğu açık denizlerde gerçekleştirilmesi gereken tehlikeli görevlerin yerine getirilmesi
- Hem su üstünde hem de su altında, çok sıcak veya çok soğuk alanlarda uzun süreli askeri ve bilimsel keşif görevlerinin üstlenilmesi
- Deniz korsanlarına karşı sürekli güvenlik sağlanması

İnsansız deniz araçları günümüzün teknolojisi sayesinde sahip oldukları hayli gelişmiş sensör sistemleri, radarlar ve ka-

meralar ile bulundukları ortam hakkında detaylı bilgi toplayarak, elde ettikleri bu verileri dünyanın başka bir ucundaki bir operasyon merkezine gerçek zamanlı olarak aktarabiliyor ve gerektiğinde yine bu operasyon merkezlerinden kolaylıkla yönetilebiliyorlar.

İnsansız su üstü deniz araçları (Askeri kullanım amaçlı)

Bilimsel alanda hayli yoğun bir şekilde kullanılan insansız su altı araçlarının aksine insansız su üstü deniz araçlarının (*Unmanned Surface Vehicle*, kısaca USV) başlıca kullanıcıları en azından şu an için sadece ABD, Çin, İngiltere, Singapur, Hindistan ve İsrail deniz kuvvetleri. Birçok alanda olduğu gibi bu alanda da bu durumun zamanla değişmesi ve geliştirilen teknolojilerin sivil alanda da kullanılmaya başlanması sadece zaman meselesi. Şimdi gelin, daha yeni yeni olgunlaşmaya başlayan insansız su üstü deniz araçlarından öne çıkan ikisini birlikte tanıyalım.

ABD'nin ilk silahlı insansız deniz aracı

Geçen yılın Ekim ayında ABD Deniz Kuvvetleri tarafından bildirildiğine göre ABD ordusunun ilk silahlı insansız deniz aracı üretildi. Yine ABD ordusu tara-

fından yayımlanan görüntülerde, deniz yüzeyindeki bir hedefe doğru hızla yaklaşan motorbot büyüklüğünde ve uzaktan kumandayla yönetilen silahlı bir insansız deniz aracının, düzenli aralıklarla söz konusu hedefi roket yağmuruna tuttuğu görülmüyor. Projenin yöneticisi tarafından yapılan açıklamada bunun insansız deniz araçlarıyla savaş stratejisinin ilk adımı olduğu belirtildi.

Bu silahlı deniz aracının Somali kıyısındaki deniz korsanlarına karşı kullanılması planlanıyor. ABD Deniz Kuvvetleri bir sonraki adımın silahlı insansız su altı araçları geliştirmek olduğunu belirtti.

Protector

Silahlı insansız su üstü deniz aracı denince akla gelen diğer isimlerden biri de *Protector* (Koruyucu). Esasen İsrail ordusu tarafından geliştirilen ve Rafel (İsrail), BAE Systems (İngiltere) ve Lockheed Martin (ABD) tarafından pazarlanan ve uzunluğu yaklaşık on metre olan *Protector* bir motorbot gibi görünüyor. Dizel motor ile çalışan araç sahip olduğu yakıtla sekiz saat kadar görev başında kalabiliyor.

Radarlar tarafından tespit edilmeyi güçleştirmek için sadece bir tane kule şeklinde yapısı olan *Protector* iki kişi tarafından, karadan veya denizden uzak-



2012'de ilk silahlı su üstü insansız deniz araçları programını hayata geçiren ABD Deniz Kuvvetleri'nin hedeflerinden biri de açık denizlerde, kıyılarda ve limanlarda 70 gün süresince kesintisiz istihbarat, gözetleme ve keşif görevlerini yerine getirme yeteneğine sahip, uzun menzilli insansız su altı deniz araçları üretmek.

tan kumandayla yönetiliyor. *Protector* bir makineli tüfek, 360 derecelik panoramik kamera, radar, elektro-optik sistemler, gece görüş ve özel navigasyon sistemleri (GPS) sayesinde geleceğin en önemli su üstü insansız deniz araçlarından biri olmaya aday.

İnsansız su üstü mayın temizleme aracı

Bu yılın Şubat ayında yine ABD Deniz Kuvvetleri tarafından bildirildiğine göre Amerikan ordusu 2017 yılından itibaren mayın tarama ve temizleme çalışmalarında kullanılmak üzere yeni nesil bir insansız su üstü deniz aracı geliştirmeye başladı.

İnsansız su altı deniz araçları (Askeri ve sivil kullanım amaçlı)

İnsansız su altı araçları kablo ile uzaktan kumandalı ve otonom olmak üzere ikiye ayrılıyor (deniz suyunun radyo sinyallerini emme özelliğinden dolayı insansız su altı deniz araçları sadece kablo ile uzaktan kumanda edilebilir). Kablolu insansız deniz araçları bir kablo üzerinden yönetilirken, otonom insansız deniz araçları kararlarını kendi kendilerine verme yeteneğine sahip kablosuz araçlardır. İnsansız bir deniz aracının kablo ile uzaktan kumanda edilmesi veya otonom olması, o aracın sadece karar verme yeteneğini değil aynı zamanda hareket kabiliyetini ve dış dünya ile iletişimini de etkileyen hayli önemli bir faktördür.

Bu anlamda kablolu uzaktan kumandalı araçlar, örneğin hareket için gerekli enerjiyi ve dış dünya ile iletişimlerini bağlı bulundukları kablo üzerinden sağlarken, otonom araçlar hareket enerjisini sadece yine araca entegre edilmiş aküler üzerinden sağlar (bu aynı zamanda enerjiyi hayli idareli bir şekilde kullanmalarını gerektiren sınırlayıcı bir faktördür) ve su altında topladıkları verileri belirli zamanlarda yeniden su üstüne çıkarak, genelde uydular üzerinden kontrol merkezine aktarırlar.

Günümüzde uzaktan kumandalı su altı deniz araçlarını en çok açık denizlerdeki petrol platformlarının bakımı için petrol endüstrisi ve genellikle mayın arama ve temizleme çalışmaları için ordular kullanıyor. Bu araçların en önemli askeri avantajlarından biri de radara kolay kolay yakalanmadan, denizlerin derinliklerinde çok sessiz ilerleyebilmeleri. Otonom su altı araçları ise en çok bilimsel çalışmalarda kullanılıyor. Sonuç olarak ülkeler arasındaki insansız deniz araçları alanındaki rekabet sadece su üstünde değil aynı zamanda su altında da çoktan başladı. Konunun uzmanları tarafından bildirildiğine göre Çin daha şimdiden mayın arama, tarama ve temizleme faaliyetlerinde kullanılan hayli yetenekli bir insansız su altı aracı geliştirdi ve Rusya ile birlikte binlerce metre derine dalma yeteneğine sahip, yeni nesil bir otonom insansız deniz aracı geliştirmek için kolları sıvadı bile. Önümüzdeki yıllarda bu konuda da büyük gelişmeler yaşanması bekleniyor. Şimdi gelin konuya daha yakından bir göz atalım



Son yıllardaki yoğun çalışmalar sayesinde, silahlı ve silahsız insansız su üstü deniz araçları modern orduların vazgeçilmez unsurlarından biri olmaya başladı.

Otonom su altı deniz araçları

Genelde bir torpido yapısına sahip olan bu araçlar arka uçlarındaki pervaneli motor sayesinde ilerler. Otonom olduklarından personelden ve kablolardan bağımsız olarak, kendi kendilerine yol alırlar. Gerktiğinde 6000 metre derine kadar inebilen bu araçlar su altında aylarca kalabilir ve bu süre içinde teknik ve lojistik yardım gerektirmeyecek şekilde tasarlanırlar.

Otonom su altı deniz araçlarının başarısındaki en önemli ölçütlerden bazıları şunlardır:

- Görev süresi boyunca araçtaki motor, sensör gibi ana parçaların çalışması için gereken elektrik enerjisinin kesintisiz olarak sağlanması

- Deniz suyu radyo sinyallerini emdiği için, su altındayken araçla iletişim kurmak mümkün olmadığından meydana gelebilecek sistem hatalarına karşı gerekli tedbirlerin mümkün olduğunca alınmış olması, dolayısıyla aracı yöneten yazılımın mümkün olduğunca yazılım ve araçtaki donanım hatalarına karşı toleranslı olması
- Aracın gerekenden büyük olmaması
- Aracın radarlar tarafından tespit edilmesinin zor olması
- Aracın içinde bulunduğu bölgenin iki veya üç boyutlu haritasını kendi kendine çıkarıp konumunu tam olarak belirleyebilme yeteneği

Yukarıdaki ölçütleri yeterince göz önünde bulundurmadan tasarlanan birçok otonom su altı aracının deniz üstünün buzullarla kaplı olduğu bölgelerde, özellikle Antarktika'da buzulların altında kaybolduğu biliniyor.

Seafox sınıfı uzaktan kumandalı anti mayın su altı araçları

Alman ThyssenKrupp ve EADS (*European Aeronautic Defence and Space Company*) tarafından ortaklaşa kurulan Atlas Elektronik tarafından üretilen Seafox (Deniz Tilkisi) sınıfı kablo ile uzaktan kumandalı insansız su altı deniz araçları şüphesiz türünün en önemli örneklerinden biri. Seafox hâlihazırda dünyanın birçok ordusu tarafından mayın arama ve temizleme faaliyetlerinde başarıyla kullanılıyor. Sahip olduğu sonar sayesinde su üstündeki ve su altındaki nesneleri sadece dakikalar içinde tespit edebilen Seafox, hedefi bir "kamikaze saldırısıyla" hemen yok ediyor. 1,4 metre uzunluğunda olan ve 300 metreye kadar inebilen Seafox sınıfı anti mayın araçlar su altında saatte 12 km'ye kadar mesafe kat edebiliyor. Bağlı bulundukları operasyon merkezine kapalı devre görüntüler gönderen bir kamera, bir sonar ve hedefteki mayını etkisiz hale getirmeye yetecek kadar cephanelik taşıyorlar. Fiyatı yaklaşık 80.000 Euro civarında olan Seafox sınıfı araçlar havadan ve sudan kullanılabilir.

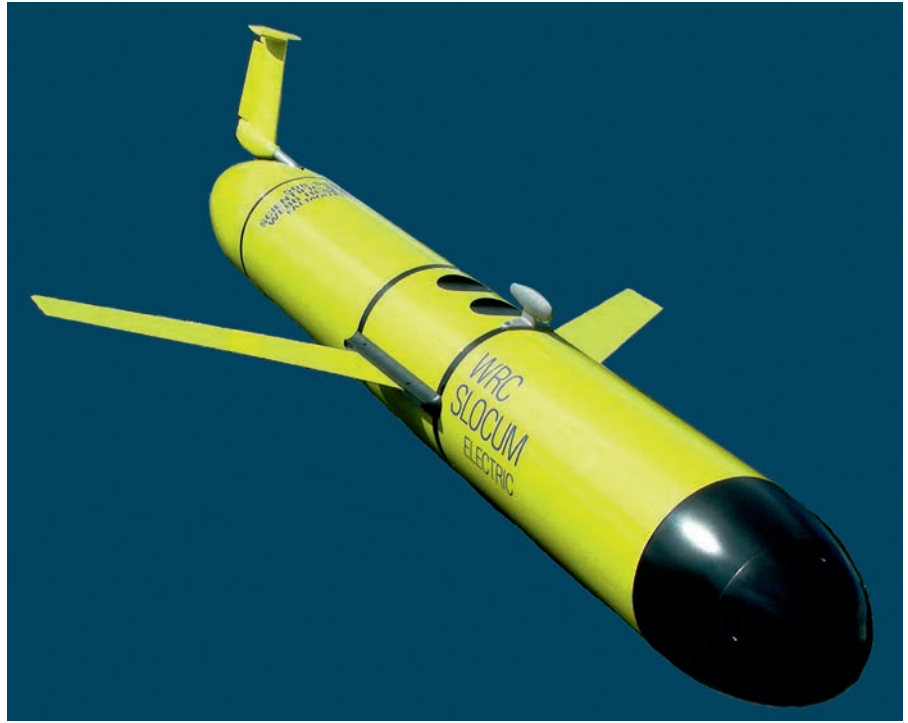
Yakında denizaltılar da izlenmeye başlanacak

ABD Savunma Bakanlığı İleri Araştırma Projeleri Ajansı DARPA (*The Defense Advanced Research Projects Agency*) tarafından geçen yılın Ağustos ayında yapılan açıklamaya göre, ABD dizel elektrik motoru kombinasyonuna sahip güç sistemleri sayesinde dünya okyanuslarında sessizce gezinmeyi başaran denizaltıları da takip edebilecek, otonom bir su altı aracı geliştirmeye başladı. Söz konusu aracın modern sensörleri ve yazılımı sayesinde yüksek derecede otonom hareket kabiliyetine sahip olması bekleniyor. Böylece çok yakın bir gelecekte itibaren bu mini robot denizaltılar sayesinde denizlerin bu sessiz ve derinden giden kahramanları da en sonunda kontrol altına alınabilecek. Yapılan açıklamada söz konusu otonom deniz aracının ne tür enerjiyle çalışacağı belirtilmedi. Projenin ilk aşamasının 2015 yılının ortalarında bitirilmesi ve testlere başlanması planlanıyor.

Yeni nesil araçlar: Su altı planörleri ve dalga planörleri (Bilimsel kullanım amaçlı)

İnsansız deniz araçlarının hem su üstünde hem de su altında çalışanlarının ortak bir özelliği var: Kendilerine hareket ve manevra kabiliyeti kazandıracak bir motorları olması, dolayısıyla da sürekli olarak enerjiye ihtiyaç duymaları. Her ne kadar bu durum özellikle askeri alanda yapılan kısa süreli operasyonlar ve çalışmalar için ciddi bir engel teşkil etmese de, denizlerde yürütülen uzun soluklu görevlerde, bilimsel araştırmalarda ve gözlemlerde engel teşkil ediyor. Bunun en önemli nedenlerinden biri özellikle deniz bilimleri alanında yapılan gözlemlerin ve araştırmaların -her ne kadar söz konusu gözlem araçlarının bu çalışmalar kapsamında yüksek sürat yapmasına gerek yoksa da- genelde hayli uzun süreli olması.

Fakat bilim dünyası, hem uzun süreli gözlem zorunluluğu hem de söz konusu gözlem araçlarının sürekli enerji ile bes-



Hareket gücünü deniz suyu sıcaklığının farklı derinliklere göre değişmesinden sağlayan Slocum adlı otonom su altı planörü, kendi enerjisini kendi üretme yeteneğiyle açık denizlerdeki görevini, en azından kuramsal olarak, sonsuza kadar sürdürme imkânı olan nadir insansız deniz araçlarından.

lenmesi açmazını su altı planörleri ve dalga planörleri kullanarak gerçekten de çok verimli bir şekilde çözmeyi başarmış bile. Hatta bu çözümler o kadar etkileyici ki, yakın bir zaman içinde askeri alanlara uyarlanacakları şimdiden gün gibi ortada desek yanlış olmaz. Gelin şimdi iki örnek ile bu araçları tanıyalım.

Slocum:

Enerjisini deniz suyu sıcaklığından sağlayan otonom su altı planörü

Hareket gücünü farklı derinliklerdeki deniz suyu sıcaklıkları arasındaki farklılıklar yoluyla kazanan *Slocum* gerektiğinde beş yıl boyunca açık denizlerde kalıp kendine verilen görevleri kolaylıkla yerine getirebiliyor, hem de bir kere bile insan müdahalesine gerek kalmaksızın. Bu süre içindeki toplam azami menzili yaklaşık 40.000 km olan *Slocum*'un boyu 1,5 metre, ağırlığı ise 60 kg. *Slocum*'un saatteki hızı da yaklaşık 1,5 km civarında. Kuramsal olarak, *Slocum* sahip olduğu sonsuz enerji kaynağı ile açık denizlerde, 1200 metreye kadar derinde görevini sonsuza kadar yerine getirme kapasitesine sahip. Aynı zamanda bilimsel ölçümler için gerekli mo-

dern sensörler, manyetik pusulalar ve GPS (Küresel Konumlama Sistemi) sistemleriyle donatılmış olan *Slocum* sadece arada sırada GPS yoluyla pozisyonunu düzeltmek ve görev sırasında topladığı verileri, su altından doğrudan iletişim mümkün olmadığından, Iridium gibi uydu sistemleri üzerinden kontrol merkezine iletmek için su yüzeyine çıkmak zorunda.

Özet olarak, yukarıda anlatılan diğer insansız deniz araçlarından farklı olarak insansız su altı planörleri hem tüm hava koşullarında görevlerini kolaylıkla yerine getirebiliyor hem de hayli ekonomik. Başlıca kullanım alanları deniz bilimleri kapsamında denizlerdeki tuz oranını, deniz suyu sıcaklığını, iklim değişikliğini tetikleyen bazı faktörleri ölçmek, bu konuda uzun vadeli gözlemler ve araştırmalar yapmak olan su altı planörleri, motorları olmadığı için de çok sessiz ve su altında yapılan akustik ölçümlerde de başarıyla kullanılıyor. Bu yetenekleri nedeniyle son dönemlerde Amerikan Deniz Kuvvetlerinin de dikkatini çekmeye başlayan su altı planörlerinin, yakın bir gelecekte Amerikan kıyısına yaklaşan düşman denizaltıların tespit edilmesi için de kullanılması düşünülmüyor.

WaveGlider®:**Hareket gücünü dalgalardan alan
ilk otonom su üstü aracı**

Liquid Robotics adlı Amerikan şirketi tarafından üretilen ve hareket gücünü doğrudan dalgalardan alan WaveGlider® adlı otonom insansız su üstü deniz aracı 2011 yılın Kasım ayında San Francisco'dan yola çıktıktan sonra yaklaşık bir yıllık yolculuğun ardından 20 Kasım 2012'de Avustralya sahillerine ulaşarak yeni bir dünya rekoru kırdı. WaveGlider® bu süre içinde yaklaşık 17.000 km yol kat etti. Ana görevi açık denizlerdeki çevresel faktörler hakkında periyodik olarak bilgi toplamak olan WaveGlider® denizlerdeki tuz oranı, deniz suyu sıcaklığı, dalga hareketleri, sudaki oksijen oranı ve hava durumu hakkında bilgi topluyor. WaveGlider® elde ettiği bu verileri iletişim uydularını veya GSM ile Wimax (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) standartlarını kullanarak kontrol merkezine iletiyor.

Yolculuğu sırasında dayanıklılığı ile dikkat çeken WaveGlider® saatte 1,8 ile 3,6 km arasında hız yapıyor. Biri su üstünde diğeri ise su altında olmak üzere iki ana bölümden oluşan WaveGlider® denizdeki dalgaları ileri doğru hareket etmek için kullanıyor. Küresel konumlama sistemi sayesinde yönünü bulan WaveGlider® üst yüzeyinde bulunan güneş hücreleri sayesinde de sensörleri ve iletişim cihazı için gerekli enerjiyi sağlıyor.

WaveGlider'ı yaratan ekibin içinde efsanevi programlama dili Java'nın mucidi James Gosling de yer alıyor. Yirmi beş yıl çalıştığı Sun Microsystems'ı Oracle'ın satın almasından sonra Google'a geçen James Gosling altı ay kadar sonra da Liquid Robotics'e geçmişti. Kişisel blogunda yeniden heyecan verici projelerle uğraşmak istediği için böyle bir karar verdiğini açıklayan Gosling, Liquid Robotics'te baş yazılım mimarı olarak çalışıyor.



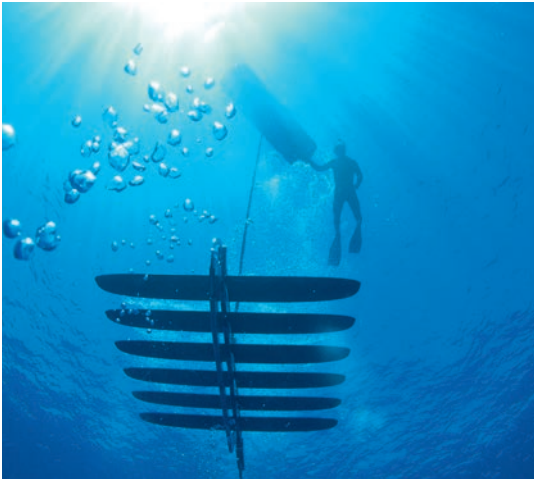
Hareket gücünü doğrudan dalgalardan alan WaveGlider® adlı yeni nesil bir dalga planörü, 2011 yılının Kasım ayında San Francisco'dan yola çıktıktan yaklaşık bir yıl sonra Avustralya sahillerine ulaşarak yeni bir dünya rekoru kırdı. Resimde dalga planörünün su üstündeki ana gövdesi görülmüyor.

WaveGlider® biri su üstünde yüzen ana gövde, diğeri ise suyun yaklaşık 7 metre altındaki hareketli kanatçıklar olmak üzere iki ana bölümden oluşuyor. Su üstündeki ana gövde tarafından bir aşağıya bir yukarıya doğru hareket ettirilen su altındaki kanatçıklar, bu manevralardan kazandıkları enerjiyle dalga planörünün ilerlemesini sağlıyor.

Kaynaklar

- DARPA (The Defense Advanced Research Projects Agency), "Unmanned Sub-Hunter to Quell a Silent Threat", <http://www.darpa.mil/NewsEvents/Releases/2012/08/16.aspx>, 16 Ağustos 2012.
- WIRED, Ackerman, S., "A Robotic Navy Boat Shoot Missiles for the First Time Ever", <http://www.wired.com/dangerroom/2012/10/navy-drone-boat/>, 26 Ekim 2012.
- Liquid Robotics, "PacX WaveGlider 'Papa Mau' arrives in Australia, setting a new world record!", <http://liquidr.com/>, 20 Kasım 2012.

- Atlas Elektronik, "Unmanned Underwater Vehicles and Hydrographic Services", <http://www.atlas-elektronik.com/en/systemsproducts/uuv-auvrov/>, Mart 2013.
- Teledyne Webb Research, "Slocum Glider", <http://www.webbresearch.com/>, Nisan 2013.
- AUVAC (Autonomous Undersea Vehicle Applications Center), "US Navy Unmanned Maritime Systems", <http://auvac.org/>, Mart 2013.
- RAFAEL Advanced Defense Systems Ltd., "Protector-Unmanned Naval Patrol Vehicle", <http://www.rafael.co.il/>, Mart 2013.



Gökyüzündeki Ateş Kutup Işıkları

Soğuk deniz canlıları ve deniz biyoteknolojisi ile ilgili bir kongre için Norveç'in Tromso kentindeyiz. Tromso, Norveç'in kuzeyinde, bir ada üzerindeki küçük bir kent. Küçük bir kent olmasına karşın Kuzey Kutbu'na yakınlığı, Arktik doğanın tüm izlerinin bir arada görülebileceği özellikler barındırması, donmuş göller, nehirler, şelaleler ve tundra yaşam kuşağının bitki türleri Tromso'yu ilginç kılıyor. Kuzey Kutbu'na çok yakın olması nedeniyle "kutup kapısı" olarak da bilinen Tromso'nun en çarpıcı özelliği ise kutup ışıklarının görülebileceği bir noktada yer alması.

Tromso'ye ulaştıktan sonra heyecanla her gece kutup ışıklarının görünmesini bekliyoruz. Bunun için gökyüzünün bulutsuz olması ilk koşul. Yoksa kutup ışıkları oluşsa bile görülemiyor. Devamlı bulutlu olan gökyüzünün, 4. gecemizde açacağı tahmini geliyor ve kentin dışına doğru gidiyoruz. Tamamen bulutlu, hiç açmayacak gibi görünen bir gökyüzü var. Ancak meteoroloji tahminleri tutuyor ve gece 11 civarında bulutlar çekilmeye başlıyor. Biz de gökyüzüne bakarak beklemeye başlıyoruz.

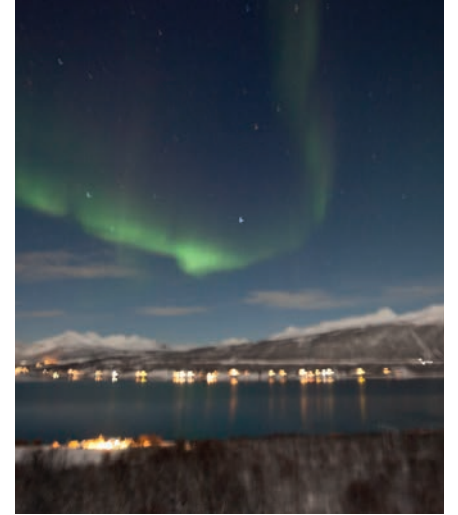
Güneş rüzgârları Dünya'ya saniyede 300-1000 km arasında değişen bir hızla ulaşır.

Bir süre sonra gökyüzünde fosforlu yeşil renkte bir parıltı oluşuyor. Sonra bu parıltı sönüyor gibi oluyor. Hemen arkasından daha büyük bir parıltı oluşmaya başlıyor. Bu defa giderek büyüyerek gökyüzünde kocaman bir yay oluşturuyor. Daha sonra bu yay genişliyor ve sanki bir perde rüzgârda dalgalanıyormuş gibi, çok değişik ve karmaşık bir ışık gösterisi başlıyor. Bir süre sonra gökyüzü oluşan çok sayıda yeşil ışıkla kaplanıyor. Bilim kurgu filmlerinin de etkisiyle olsa gerek, gökyüzünü Dünya dışı varlıkların lazer silahlarıyla delmeye çalıştığını düşünmemek elde değil.



Efsanelerden Bilime

Kuzey ışıkları insanlığın varoluşundan bu yana ilgi çekmiş doğal bir olgu. Kutup bölgelerine yakın yaşayanların ve kutup ışıklarını görenlerin bu sıra dışı doğa olayı için ürettiği çok sayıda inanış var. Bu ışıkların henüz bilimsel olarak açıklanmadığı bu inanışlardan bazıları şöyle: Kuzey Amerika'da bu ışıkların ölümlülerin dünyasından cennete gidecek olan ruhlara rehberlik eden tanrıların meşaleleri olduğuna inanılıyormuş. Avrupadaysa kralı ve ülkesi için can veren kahraman savaşçılara ödül olarak göklerde sonsuza kadar savaşma gücü bağışlandığına inanılıyormuş. Avustralya yerlileri tanrıların gökteki dansı olduğuna inanılıyormuş. Bizim gittiğimiz bölgede ise eskiden orada ölen insanların ruhlarının gökyüzüne çıktığına, kutup ışıkları görüldüğü zaman çocuklar ellerini sallarsa onları da yanlarına alacaklarına inanılıyormuş. Gerçekten de bu doğa olayının altına hangi hikâye, inanış yazılsa uygun olur.



Kutup ışıklarına aurora deniyor. Aurora adı 1592-1655 yılları arasında yaşamış matematikçi ve felsefeci Pierre Gassendi tarafından, Eski Yunan tanrısı Eos'un Roma'daki adına dayanarak verilmiş. Auroralar her iki kutupta da gerçekleşiyor. Kuzey Kutbu'nda olanı aurora borealis ya da kuzey ışıkları, Güney Kutbu'nda olanı aurora australis ya da güney ışıkları olarak adlandırılıyor.



123RF

Kutup ışıklarının nasıl oluştuğuna gelirsek, her şey Güneş'te başlıyor. Güneş'te devamlı oluşan ve dışarı verilen elektrik yüklü, çok küçük parçacıklar var. Güneş'in büyük kısmını oluşturan hidrojen atomları, en dış katmanında proton ve elektrondan oluşan bir plazmaya dönüşür. Plazma maddenin dördüncü (katı, sıvı, gaz hali dışındaki) halidir. Plazmada yüklü parçacıklar tekrar birleşmeden bir arada bulunur. Güneş'in sıcaklığıyla çok hızlı hareket eden bu parçacıkların elektronları ve çekirdekleri sürekli bir arada duramaz. Ayrıca bu parçacıklar birbirleriyle çarpıştıkça bazıları ayrılarak serbest hale geçer. Bu küçük parçacıklar "Güneş rüzgârları"nı oluşturur. Güneş'in manyetik alanından kurtulan plazma uzağa yayılır. Yayılma Dünya'ya doğru olursa Dünya'nın manyetik alanı bu plazmayı kutuplara doğru iter. Plazma kutuplarda halka biçiminde yoğunlaşır. Bu yapıya "aurora ovalı" denir. Bu oval yapının kalınlığı Güneş rüzgârlarının şiddetiyle doğrudan ilgilidir; rüzgârların şiddet ne kadar fazlaysa oval yapısı da o kadar kalın olur.

Dünya'nın manyetik alanı da aurora oluşumuna doğrudan etki eder. Dünya'nın çekirdeği dev bir mıknatıs gibidir ve Dünya çevresinde bir manyetik alan yaratır. Bu manyetik alana manyetosfer denir. Dünya'yı çevreleyen atmosfer de aurora oluşumunda etkilidir. Güneş'ten kopup gelen parçacıklar yeterli enerjiye sahipse atmosfere kadar ulaşır atmosferin en dış kısmındaki iyonosfer katmanındaki atomlarla çarpışırlar. Çarpışma sonucu atomlar bu parçacıklardan enerji alıp uyarılmış hale geçer. Daha sonra ışık yayarak eski hallerine geri dönerler. Uyarılmış durum ile ilk durum arasındaki enerji farkı elektromanyetik dalga olarak açığa çıkar, bu da aslında bildiğimiz ışıktır. Bu ışığın rengi parçacığın atmosferde çarptığı atomun türüne ve çarpma sonucu kazandığı enerjiye bağlıdır. Parçacıklar oksijen atomuyla çarpışırsa yeşil, daha yüksek tabakalardaki oksijen atomuyla çarpışırsa kırmızı, azot molekülleriye çarpışırsa mavi, iyonlaşmamış azot atomları ile çarpışırsa mor/eflatun ışık yayar. Auroralar Dünya'dan 80-640 km arasında bir uzaklıkta gerçekleşir.

Auroralar, Güneş'teki patlamaların arttığı dönemlerde daha iyi görülebiliyor. Patlamalar ise Güneş üzerinde, Güneş lekeleri olarak bilinen görece soğuk bölgelerin arttığı zamanlarda gerçekleşiyor. Bu lekeler, yaklaşık her 11 yıllık dönemde bir artış gösteriyor. 2012-2013 ise bu patlamaların arttığı bir dönem. Kış döneminde, özellikle aralık-mart ayları arasında geceleyin gözlenebilen auroralar gündüz çok sönük olduklarından görülemiyor.

Auroralar eskiden olduğu gibi günümüzde de ilgi çekiyor. Dünya'nın hemen hemen her yerinden insanlar kutup bölgelerine aurora görmek için seyahat ediyor. Bizim çıktığımız gecede Japonlar, Koreliler, Polonyalılar, Avustralyalılar, İtalyanlar, Portekizliler vardı. "Bu kadar uzun yola ve zahmete değer mi" dersiniz yanıtımız "değer" olacaktır. Tabii bir doğa aşığıysanız.

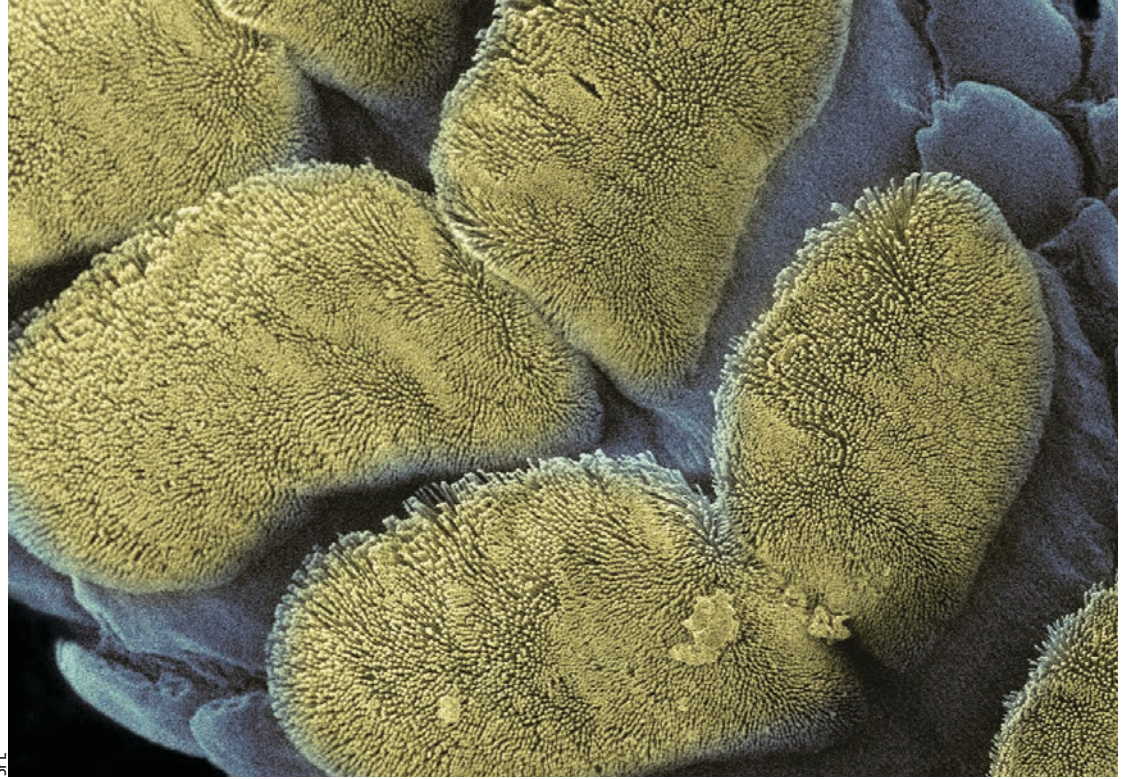
Fotoğraflar: Dr. Bülent Gözcüoğlu

Kaynaklar

- <http://www.northernlightscentre.ca/northernlights.html>
- <http://science.howstuffworks.com/nature/climate-weather/atmospheric/question471.htm>
- Buğdaycı, İ., Auroralar, *Bilim ve Teknik Dergisi- Yıldız Takımı*, Sayı: 487, Haziran 2008.
- Örs, K., Kuzeyin Gizemli Işıkları Auroralar, *Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı: 339, Şubat 1996.

Doğada Yönsellik ve Malzeme Bilimindeki Uygulamaları

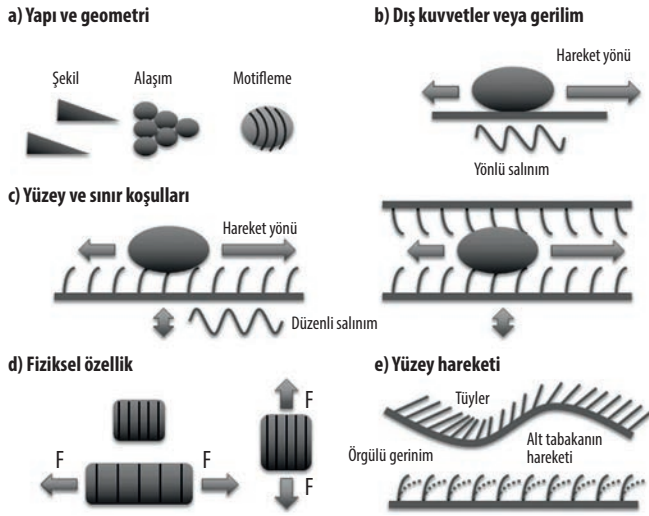
Örgülü yüzeyler büyüleyici bir dantelin işlenmiş motifleri gibidir. Yönsel örgülere sahip yüzeylerin hayvan ve bitkilerin yaşamlarını sürdürebilmesinde hayati bir rolü vardır. Kelebekler, kanatları yönsel örgülü yüzeylerden oluştuğu için suyu kanatlarından kolaylıkla atabilir. Aynı şekilde bazı böcekler ıslanmadan su yüzeyinde yürüyebilir, bazı bitkiler polen veya böcek yakalayabilir. Kertenkeleler ve örümcekler düz ve pürüzsüz duvarlara tırmanır, bu becerilerini ayaklarındaki yönsel örgülere borçludurlar. Doğadaki yönsel örgülü yüzeyler, halı dokunurken binlerce ipliğe atılan düğümler gibi işlenerek oluşur.



Insanoğlunun doğaya tutkusu, yarattığı eserlerde kendisiyle bütünleşerek somutlaşır. Doğal yönsel örgülü yüzeyleri örnek alan mühendisler, bu yüzeyleri içeren veya taklit eden cihazlar hazırlamakta başarılı oldu. Örneğin bu tür yüzeyler yardımıyla sıvıları kontrollü olarak istenen yönlerde dağıtan mikro ölçekte cihazlar yapıldı, yöne bağlı sürtünme ile çalışan robot kertenkele üretildi. Kertenkele ayakları tak-

lit edilerek üretilen ayaklar sayesinde robot, kuru yapışma özelliği ile düz duvara tırmanabiliyor. Mühendisler, kelebek kanadında olduğu gibi yönsel örgülü bir yapısı olan, mikro büyüklükte üretim hatları tasarlayarak yumuşak maddeleri veya sıvı damlacıklarını bir noktadan başka bir noktaya yönlendirebildi. Çok geniş bir uygulama alanına sahip oldukları için, bu tür çalışmalara ilgi gün geçtikçe artıyor.

Bu yazıda, yüzeylerin yönsel ıslak ve kuru yapışma özellikleri ile yönlendirme konularını ele alacak ve yönsellik kavramı, doğadaki yönsel örgülü yönlendirilmiş yüzey örnekleri, mühendislerin geliştirdiği yapay yüzeyler, bunların işlevleri ve olası uygulama alanları üzerinde duracağız.



Şekil 1 Malzeme bilimindeki yönsellik kaynakları a) Malzemenin yapısı ve geometrisinden, b) dış etkenlerden, c) yüzey ve sınır koşullarından, d) gerilim ve gerinime bağlı fiziksel özelliklerden e) yüzey hareketinden kaynaklı yönsellik. (Wiley, 2012, izni ile kullanılmıştır.)

Malzeme Biliminde Yönsellik

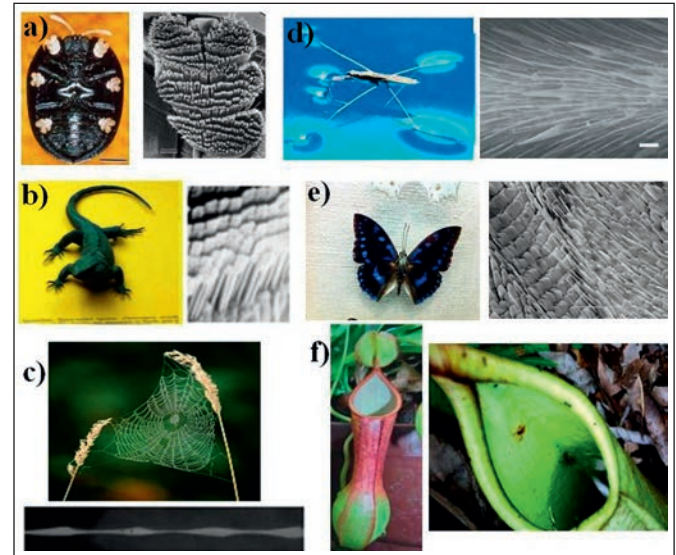
Malzemelerin fiziksel özellikleri yönselliğe bağlıdır. Şekil 1’de gösterilen bu etkenler gerilim ve gerinim gibi dış kaynaklı olabildikleri gibi malzemenin iç yapısından da kaynaklanabilir. Dış kaynaklı etkenlere mekanik, optik, elektrik ve manyetik alan, iç kaynaklı etkenlere kendi kendine salınımlı kimyasal tepkimeler örnek gösterilebilir. Parçacıkların alaşımlarının desenli yapılar oluşturmaları da malzemenin yapısına ve alaşımına bağlı yönselliğe örnek gösterilebilir. Malzemenin sınır koşulları ve geometrisi de yönsellik gösterebilir. Bunu daha iyi anlayabilmek için bir ağaç ile orman arasındaki farkı düşünelim. Orman çok sayıda ağaçtan oluşan bir alan olmaktan öte yeni bir yaşam alanıdır. Mühendisler ürettikleri saç teli inceliğindeki karbon liflerini yan yana, düzenli olarak yerleştirerek nano büyüklükte bir karbon ormanı oluşturabilir. Malzeme içsel yönselliğe sahipse kolaylıkla o doğrultuda germe veya büzme sağlanabilir. Bağırsaklardaki ince kılcal dokular gerinime bağlı yönselliğe örnek verilebilir. Bu dokular gıdaların emilirken ilerlemesinde rol oynar.

Doğadaki Yönsel Örgülü Yüzeyler

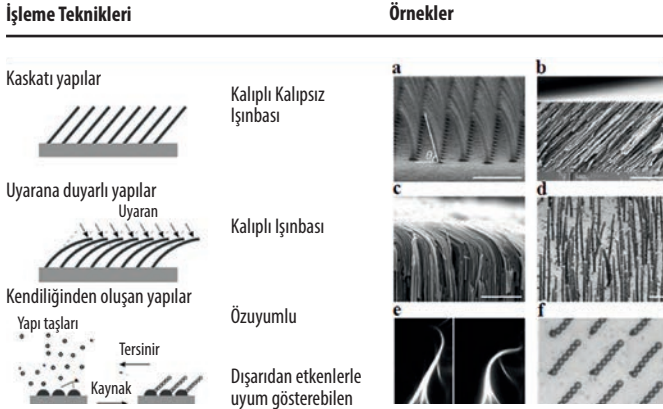
Doğa kuru ve ıslak yapışmalarda yönsel örgülü yüzeyleri kullanır. Şekil 2’de çeşitli canlıların ve uzuvlarının fotoğrafları ve dokularının yönsel örgülü yüzeyleri görülüyor. Bazı böcekler ıslak yapışmanın özel bir türünü uygular. Bu böcekler düz ve pür-

rüzüz yüzeylere yapışabilmek için, tüylerinin arasında özel bir sıvı saklar. Kınkanatlı böcek (uğur böceği ailesinden) rahatsız edildiğinde ayak tabanlarındaki bu mekanizmayı uyarak yüzeye yapışır. Bu böceğin ayaklarında yaklaşık 60.000 kısa, yönlü, sert ve yapışkan tüy bulunur. Böcek bir saldırıya uğradığında 2 dakika boyunca vücut ağırlığının 60 katı kadar bir kuvvetle bu tüyleri ile yüzeye tutunarak kendini korur.

Yönsel örgülü bu yüzeyler hem bitkiler hem de hayvanlar âleminde görülür. Kertenkele ve örümceklerin tüylü uzantılarının ince uçları vardır. Bu nedenle kolaylıkla düz ve pürüzüz duvarlara tırmanabilirler. Ayak çevresindeki esnek tüyler bükülerek çok daha geniş ve pürüzlü bir yüzey alanı oluşmasını sağlar. Bu tüylü alanın genişliği vücudun kütlesine bağlı olarak artar. Sahip oldukları her bir tüy ve bu tüylerin kendi içlerindeki organizasyonu sayesinde, bu canlılar pürüzüz bir parçanın bir yüzeye uygulayacağı yapışma kuvvetinin 600 katını uygulayabilir. Bir örümceğin ıslak ağıyla su taşınabilir, bu mekanizma değişken yüklü gerinme ile çalışır. Yönlü motifli doğal yüzey, su yüzeyinde yürüyebilen böceklerde de görülür; bu yüzey su damlalarını uzaklaştırarak vücudun ıslanmasını önler. Bu özellik böcek için hayati önem taşır. Bir kelebek kanadına ait örgülü yüzey, yağmur damlasını veya çiğ damlasını uzaklaştıracak şekilde oluşur ve damlacığın vücuda doğru hareket etmesini engeller. İbrik otu veya böcek kapan bitkiler sahip oldukları yönlü yapraklar sayesinde avlarını yakalayıp tutar ve sindirir. Bitkilerin yüzey yapıları ve kayganlaştırıcı olarak kullandıkları sıvılar sayesinde böcekler yapraklara tutunamaz.



Şekil 2 Doğadaki yönsel motifli yüzeyler a) Kınkanatlı böcek (*Hemisphaerota cyanea*) bileği (Ölçek: 200µm), (Kınkanatlı böcek resmi: PNAS, 2000, ABD izni ile kullanılmıştır.) b) Tokay kertenkelesinin ayak tüyü (Ölçek: 50µm), (Nature Publishing Group, 2000 izni ile kullanılmıştır.) c) Islak olarak inşa edilmiş örümcek ağı (*Uloborus walckenaerius*) (Ölçek: 50µm), (Nature Publishing Group, 2010 izni ile kullanılmıştır. Örümcek ağı resmi: "http://www.gettyimages.com, #125972353" izni ile kullanılmıştır.) d) Su böceğinin kuru ayağı (Ölçek: 40µm), (Nature Publishing Group, 2004" izni ile kullanılmıştır. Su böceği resmi: "Wiley, 2006" izni ile kullanılmıştır) e) Birbiri içine girmiş nano şeritlerinden oluşan mikroölçekli kelebek kanatları (*Morpho aega*), (http://www.gettyimages.com, #152415946" izni ile kullanılmıştır.) f) Nepenthes bitkisinin ağız çevresi (http://www.gettyimages.com # 156851733" izni ile kullanılmıştır. Nepenthes Bitkisinin resmi (Elsevier, 2013" izni ile kullanılmıştır.)



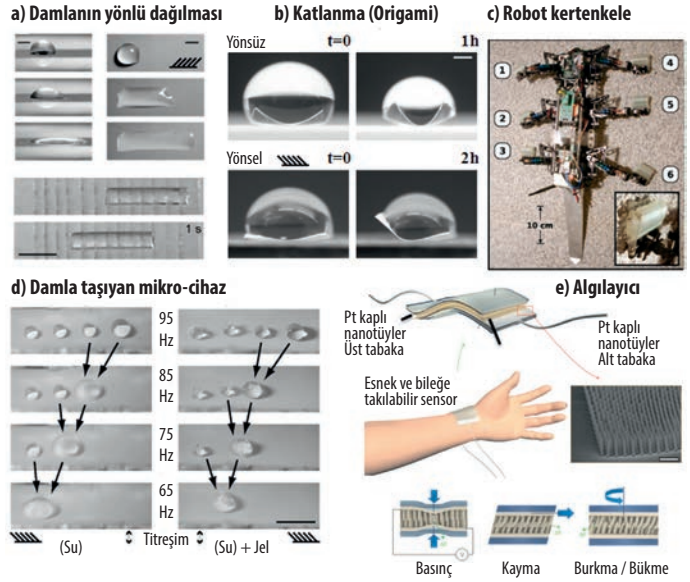
Şekil 3 Yönsel yüzeyleri işleme teknikleri (The Materials Research Society, 2013 izni ile kullanılmıştır.) a) Nanotüplerle kaplı polimer yüzeyi (Ölçek: 1µm), b) Eğik nanoçubuklardan oluşan polimer film (Ölçek: 5µm), c) Uyarana duyarlı polimer nanotüplerin kayma gerilimi ile eğilmesi (Ölçek: 5µm), d) Manyetik alan ile hareket eden PDMS nanoçubukları (Ölçek: 5µm), e) Yüzeydeki kuvvetlerin azalması ile oluşturulmuş mikrotüplerin kamçı benzeri hareketi (Ölçek: 30µm), f) Manyetik alan gibi dışarıdan etkenle oluşturulan yüzey (Ölçek: 20µm)

Yapay Yönsel Örgülü Yüzeyler

Yönsel yüzeyleri üretmek için kullanılan teknikler, ana hatları ile Şekil 3'te görülüyor. Bu teknikler kaskatı örgülü yüzeyler, uyarana duyarlı örgülü yüzeyler ve parçaları kendi kendine bir araya getiren örgülü yüzeyler olarak sınıflandırılabilir. Yönsel sert yüzeylerin oluşturulmasında sayısız teknik kullanılır. Kalıplı, kalıpsız ve doğrudan ışınbası bunlardan bazılarıdır. Prof. Demirel'in ekibi polimer nanoçubuklardan oluşan bir film geliştirerek mikro-litre ölçeğindeki damlaların transferi için pürüzsüz bir yüzey icat etti. Akışkanların mikro-cihazların içinde yönsel akıtılması, sensör ve sıvı soğutma uygulamaları ile ilgili çok sayıda çalışmada kullanılıyor.

Uyarana duyarlı yüzeyler komutlara ve uyarılara yanıt olarak fiziksel veya kimyasal özelliklerini (ortamın asiditesi, sıcaklık, hacim ve basınç) değiştirebilir. Böcekler doğadaki böyle dinamik yüzeyleri savunma amacıyla kullanırlar. Örneğin yönsel örgülü yüzeylerden sıvı salınımı yaparak yumurtalarını bırakabilecekleri bir ortam hazırlarlar. Araştırmacılar bu yapıları göz önünde bulundurarak, yönsel örgülü yüzeyleri bir veya daha fazla uyarana duyarlı bir polimer ile birleştirip malzemenin işlevselliğini ve kapsamını artırmayı amaçlıyor. Uyarana duyarlı yapılar genelde yumuşak polimerlerden yapıldığından, kalıpsız yöntemler bu işleme tekniği için yetersiz kalıyor. Prof. Demirel'in ekibi, kimyasal buhar biriktirme yöntemi (CVD) kullanılarak asidite değişimine duyarlı yönsel örgülü yüzeylerin kalıp içinde işlenebildiğini kanıtladı. Diğer bir örnek ise yumuşak yüzey içeren ve uyarana duyarlı, dışarıdan manyetik alan altında oluşturulmuş yönlü yüzeydir. Geometrik özellikleri önceden tanımlanmış ve birçok malzeme türü ile parçaları kendi kendine bir araya getirebilen yapılar gibi yönlü yüzeylerin üretimi için, yeni yaklaşımlara ihtiyaç var. Kendi kendini oluşturan veya oluşması için dışarıdan bir etkene ihtiyaç duyulan tekniklerin, yönsel örgülü yüzeylerin işlenmesinde kullanılmasına ve geliştirilmesine çalışılıyor.

Şimdiye kadar bahsedilen biyolojik yüzeylerden esinlenerek çok sayıda yönlü ve motifli yüzey yapıldı. Şekil 4'te yönsel örgülü yüzeylerin uygulama alanlarından sadece bir kaç görünüyor. Örneğin su damlalarını istediğimiz yönde hareket ettirebilen mikro cihazlar yapılıyor. Düz duvara bile tutunabilen robot kertenkeleler, insan duyularının algılayamayacağı değişimlere hassas algılayıcılar ve yönsel katlanabilir yüzeyler yapılabilir. Yönsel kaygan yüzeyler tasarlanabilir. Araştırmacılar bu özelliklere sahip yüzeyleri, hatta doğada gözlenmeyen yeni yüzeyleri üretmeye çalışıyor. Yakın bir gelecekte doğadaki yönsel örgülü yüzeyleri taklit ederek yapay biyolojik yüzeyler de yapılacak.



Şekil 4 Yönsel yüzeylerin uygulamaları a) Damlanın yönsel yüzeydeki hareketi (Ölçek: 1mm), (Nature Publishing Group, 2010" izni ile kullanılmıştır.) b) Sıvının buharlaşması ile polimerin yönsel katlanması (Ölçek: 4mm), (Wiley, 2012 izni ile kullanılmıştır.) c) Duvara tırmanabilen robot kertenkele, (Wiley, 2008 izni ile kullanılmıştır.) d) Sıvı damlasının taşınması (Ölçek: 5mm), (American Institute of Physics, 2011 izni ile kullanılmıştır.) e) Yönsel yüzeye sahip algılayıcı (Nature Publishing Group, 2012 izni ile kullanılmıştır.)

Yönsel örgülü yüzeyler biyolojik yüzeyleri taklit ettikleri gibi doğal yüzeylerin ötesinde yüzey özelliklerinin keşfinde de yeni bir kapı açıyor. Örneğin uyarlanabilen (kendiliğinden veya dışarıdan etkenlerle oluşan) ve uyarana duyarlı yüzeylerin işlenmesi ile alışılmışın dışında ıslatma, yapışma ve taşıma gibi malzeme özellikleri elde edilebilir. Çevre dostu biyolojik malzemeler (örneğin ipek, keratin ve elastin) ile yapılan yönsel örgülü yüzeyler çok büyük ilgi görecektir. Henüz laboratuvar koşullarında kullanılabilen biyolojik yönsel örgülü yüzey teknolojisi, verimli ve çevre dostu teknolojilerle birleştirilebilirse tıp ve enerji alanlarında çok büyük gelişmeler sağlanacaktır.

Kaynak

Bu yazı Prof. Dr. Melik Demirel'in "Bioinspired Directional Surfaces for Adhesion, Wetting, and Transport", *Advanced Functional Materials*, Cilt 22, s. 2223-2234, 2012 ve "Anisotropic Wetting on Structured Surfaces", *MRS Bulletin*, Cilt 38, 2013" yayınlarından derlenerek hazırlanmıştır.

Gelecekte Etanol Odundan mı Üretilecek?

Etanol otomobillerde ve diğer motorlu araçlarda tek başına bir yakıt olarak ya da benzine karıştırılan bir katkı maddesi olarak kullanılabilir. Hava kirliliğini ve petrol ürünlerinin tüketimini azaltmak amacıyla, benzine değişik oranlarda karıştırılan etanolün E10 ve E85 diye bilinen ve sırasıyla %10 ve %85 oranında etanol içeren karışımları en yaygın kullanılanları. Etanol yakıt hücrelerinde de kullanılıyor. Brezilya, Kolombiya ve ABD'de şeker kamışından, mısırdan ve tahıllardan elde edilen etanolün kullanımı, hükümet programlarıyla teşvik ediliyor. ABD'de yapılan enerji reformuna göre 2022 yılına kadar yılda 117 milyar litre etanolün benzine karıştırılması öngörülüyor. Kanada'da ise devlet kullanılan benzinin en az %5 oranında etanol içermesini zorunlu tutuyor. Günümüzde Brezilya'da kullanılan araçların çoğu %100 etanolle çalışabiliyor.



Genel olarak, benzine eklenen etanol miktarı yükseldikçe, benzinin standart otomobil motorları için uygunluğu azalıyor. Saf etanol, kauçukla ve plastiklerle tepkimeye girdiği, onları çözdüğü için üzerinde değişiklik yapılmamış motorlarda doğrudan kullanılamıyor. Etanolün karışımdaki oranının %10 ile %30 arasında olması durumunda, hiçbir motor tadilatına ihtiyaç duyulmuyor. Günümüzde pek çok yeni araç, bu

oranlardaki karışımlarda güvenle çalışıyor. 1999'dan beri %85'e kadar etanol içeren karışımla çalışabilecek şekilde üretilen araç sayısı arttı. Bu motorlar temel olarak yakıt cinsini otomatik olarak belirleyip motor davranışlarını silindirin içindeki hava yakıt karışımıyla ayarlıyor.

Bitkilerden elde edilen etanol (biyoetanol) ise sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak sağladığı çevresel ve ekonomik yararlar nedeniyle, fosil yakıtlardan avantajlı. Biyoetanol, yaygın olarak şeker kamışından ve mısırdan elde ediliyor. Ancak etanol elde etmek için bugün kullanılan teknolojiler etanolden elde edilen enerjinin yaklaşık %70 fazlasını harcamayı gerektirdiğinden, hâlâ fosil yakıtlar karşısında rekabet sağlayamıyor.

Uzmanlar, gerekli desteği aldığı takdirde, 2020 yılına kadar odun biyoyakıt endüstrisinin mısırdan elde edilen biyoyakıtı ticari anlamda rakip olabileceğini belirtiyor. Benzinle karıştırılmış mısır etanolü birçok ülkede toplu taşıma araçlarında zorunlu olarak kullanılıyor. Mısırla karşılaştırıldığında odundan elde edilmiş biyoyakıtın uzun vadede daha sürdürülebilir olduğu, ama üretim maliyeti çok yüksek olduğu için şu anda yüksek miktarda üretilmediği belirtiliyor.

British Columbia Üniversitesi Ormancılık Fakültesi araştırmacılarının *Biofuels Bioproducts* ve *Biorefining* dergilerinde yayımlanan çalışmalarına göre, odun kaynaklı yani selüloz içeren etanolün büyük çapta ticari üretimi, uzun vadede sermaye ve işlem maliyetini azaltarak odundan elde edilen etanolün rekabet gücünü artıracak. Endüstriyel üretimin artması sonucu da odun yani selüloz etanolü mısır etanolüyle birlikte yenilenebilir yakıt pazarındaki yerini alacak.

Odundan elde edilen etanolün atmosfere daha az sera gazı yaydığı ve üretimi için daha az suya ihtiyaç duyulduğu belirtiliyor. Odunun ana yapısı olan selüloz ise dünyadaki en yaygın polimer olarak biliniyor. Ayrıca mısır ve şeker kamışındaki nişasta ve şeker gibi gıda tüketim maddesi olarak da kullanılmıyor. Sadece üretim maliyetleri karşılaştırılırsa, ekonomik açıdan mısır etanolü daha avantajlı gibi görünüyor. Ama enerji güvenliği, çevreye olası etkisi ve kaynakların daha verimli kullanılması bakımından karşılaştırıldığında, odundan elde edilen etanolün mısıra göre çok daha avantajlı olduğu vurgulanıyor.

Alınan sonuçlara göre odundan elde edilen etanolle yakıt üretiminin geliştirilmesi ve bu ürünün rekabet gücünün olması, ancak tesislerin, ekipman sermayesinin ve odun ürünlerini parçalamak için kullanılan enzimlerin maliyetinin azaltılması ve yan ürünlerden (örneğin elektrik) elde edilen kârın artması ile mümkün olabilecek. Odundan elde edilen etanolün ekonomik olması

ı için de devlet desteğinin şart olduğu belirtiliyor. Günümüzde ABD'de ve Kanada'da selüloz etanolü alanında yapılan araştırmalar devletin de desteğiyle hızla devam ediyor.



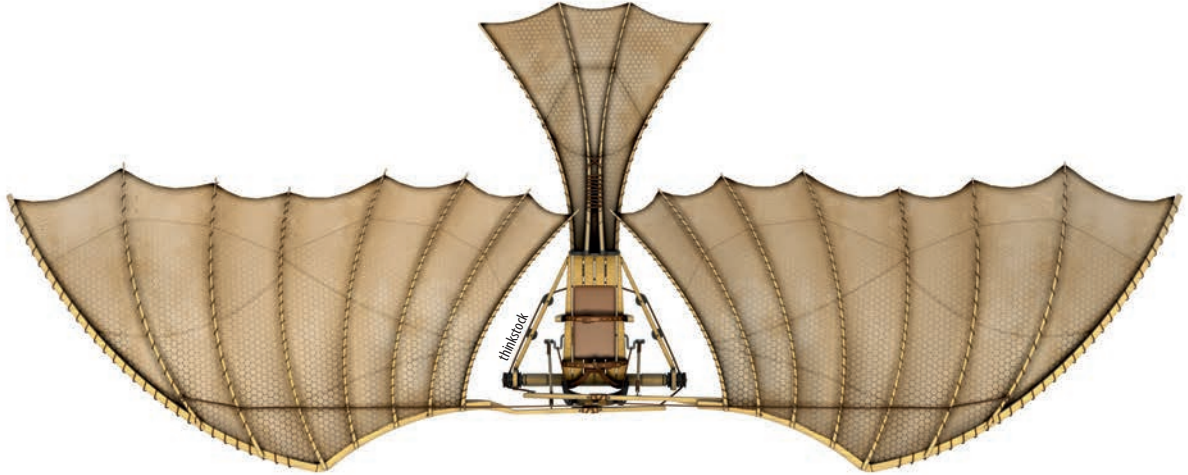
Etanol elde etmek için kullanılan odun tabletleri

Doğadaki Tasarımlar Bilim ve Teknolojiye Yeni Ufuklar Açıyor

Biyomimetik ya da biyomimikri (biyobenzetim), insanların doğadaki sistemleri taklit ederek yaptığı malzemelerin, maddelerin, mekanizmaların ve sistemlerin tümünü ifade eden bir araştırma alanı.

Doğadaki tasarımlar örnek alınarak üretilen malzemeler özellikle nanoteknoloji, robot teknolojisi, yapay zekâ, tıp endüstrisi ve askeri donanım gibi alanlarda kullanılıyor.

Doğadaki tasarımlar en az malzeme ve en az enerji ile en fazla verim almaları, kendi kendilerini onarma özellikleri, geridönüşümlü ve doğa dostu olmaları, sessiz çalışmaları, estetik yapıları, dayanıklı, esnek ve uzun ömürlü olmaları bakımından teknolojik çalışmalara örnek oluyor.



Kaliforniya'daki San Diego Üniversitesi'nden biyomimetik alanında çalışan iki mühendis, doğadaki biyolojik sistemlerin özellikle üç özelliğinin mühendisler tarafından tasarlanacak yeni malzemelere uygulanması gerektiğini düşünüyor: Hafiflik, sertlik ve dayanıklılık. Örümcek ipeğinden istakoz ve istiridye kabuğuna, kuşların gagalarından kirpilerin oklarına kadar çok geniş bir yelpazede inceleme yapan uzmanlar, özellikle hafiflik, sertlik ve dayanıklılık özellikleri bakımından örnek alınan doğal sistemler sayesinde daha fonksiyonel zırhlar, daha hafif hava araçları ve daha sağlam ve esnek malzemeler tasarlanabileceğini belirtiyor. Başka bir teknoloji harikası olan üç boyutlu yazıcılar sayesinde

de de tasarlanan bu malzemelerin kolayca üretililebileceği vurgulanıyor. Balmumundan kanat yaparak uçan İkarus efsanesinden, Leonardo Da Vinci'nin kuşlardan ve deniz kabuklarından esinlenerek tasarladığı merdivenlere ve uçan makine-

lere, günümüzde ise "cırt cırt" Velcro bantlardan, sürtünmeyi azaltan profesyonel yüzücü mayolarına, küçük bir kertenkele türü olan gekonun yapışkan pençelerini taklit ederek geliştirilen ameliyat bandajlarına, balinaların yüzgeçleri örnek alınarak üretilen türbin kanatlarına, kuş kanatlarının kavisli yapılarından esinlenilerek geliştirilen uçak kanatlarına kadar çok çeşitli malzeme, biyomimikri sayesinde uzun zamandır bilimin, sanatın ve teknolojinin bir parçası olarak insanlığa hizmet ediyor.





thinkstock

Sağlam ve sert malzemelerde arayüzlerin önemi: Mühendisler tarafından geliştirilen sağlam ve sert yapı malzemeleri çatlakların yönünü saptırarak düz bir çizgide ilerlemelerini önleyecek şekilde tasarlanıyor. Doğada gözlemlenen doğal sistemler ise bu sonuca ulaşmak için farklı taktikler kullanıyor. Örneğin kırılğan minerallerin içinde esnek kolajen lifi proteinlerinin bulunması ya da sistemlerin arasında doğal arayüzlerin oluşması gibi. Örneğin nanoölçekte bakıldığında deniz kabuklarının yapısının gerçekten çok sağlam olduğunu görüyoruz. Bu konuda çalışmalarını sürdüren uzmanlar özellikle deniz kulağı istiridyesinin içini kapla-

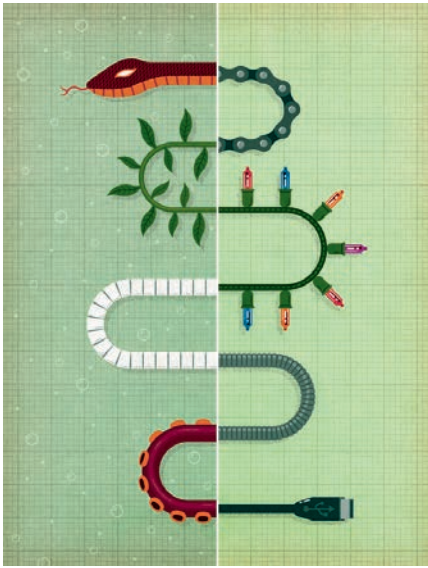
yan ve incinin ham maddesi olan sedefin, kabuğun içinde adeta tuğla dizilişi şeklinde yapılandığını ve bu nedenle kabuğun bu derece güçlü olduğunu belirtiyor. Bu diziliş, oluşan çatlakların derinlemesine ilerlemesine engel olarak kabuğun sağlamlığını artırıyor. Deniz kabuğunun % 95'ini kalsiyum karbonat kristalleri oluşturuyor. Kabukların yapısını oluşturan diğer % 5'lik kısım ise yaklaşık 30 farklı proteinden oluşan organik malzeme. İşte bu proteinler tıpkı demir plakalar ve sütunlar gibi, kalsiyum karbonat kristallerinden oluşmuş sedef “tuğlaları” bir arada tutuyor ve kabuğun sert ve sağlam kalmasını sağlıyor. Yapılan çalışmalar tuğla dizilişindeki

bu yapının doğal olarak pürüzlü ve dalgalı bir yüzeye sahip olduğunu da gösteriyor. Dışarıdan bir zorlanma olduğunda “tuğlalar” birbirlerine doğru kayarak kenetleniyor ve zorlanma sırasında oluşan enerjiyi daha geniş bir alana yayıyorlar. Yani bu pürüzlü ve birbirine kenetlenebilen dalgalı yapı, hassas dış tabakanın bükülmeye ve esnemeye karşı daha dayanıklı olmasını sağlıyor. Kabuğun dış kısmında meydana gelen çatlaklar ve zararlar bu nedenle iç kısma zarar veremiyor. Deniz kabuğunun kalsiyum karbonat kristali içerikli sedef yapısı taklit edilerek elde edilen, nanoölçekli kompozit yapı malzemeleri özellikle uzay çalışmalarında, hafif fakat sağlam uçak zırhlarının yapımında, ulaştırma sanayisinde ve düşük ağırlıklı yani hafif köprülerin inşasında kullanılıyor.

Köpük benzeri hafif ve sağlam yapılar: Hayvanlarda (örneğin kuşlarda tüyler ve gaga, kirpillerde oklar) uçmak dâhil her türlü hareket ile uyumlu, hafif ama bir o kadar da sağlam yapılar bulunur. Bu yapılar hafif olmalarına rağmen kolayca eğilip bükülmez. Bunların birçoğu boru ya da tüp şeklinde yapılardır. Borumsu yapıların çapları belli bir uzunluğa ulaştığında eğilip kırılma riski de artıyor. Ancak bu tüplerin içleri strafor köpük benzeri bir maddeyle kaplı ve bu da hayvanlardaki yapıların sağlamlığını artırıyor. Örneğin Güney Amerika yağmur ormanlarında yaşayan tukanın gagasının köpük benzeri yapısı incelendiğinde, dış tabakanın tırnak, saç ve boynuzun ana maddesi olan keratin proteininden, aradaki tabakanın ise liflerden ve ince zarlardan oluştuğu görülmüş. Keratinler dış tabakada gaganın sağlamlığını artıracak şekilde dizilmiş. Tukanın gagasındaki doğal biyokompozitin yapısı taklit edilerek çok hafif ama dayanıklı uçak ve araba modelleri tasarlanabiliyor.



thinkstock



Dayanıklı malzemelerde biyopolimerlerin önemi: Kolajen gibi biyopolimerler, dayanıklı doğal malzemelerin temelini oluşturur. Düşük basınç ya da basıncı seviyelerinde moleküller kırılmadan esneyip bükülebilir. Basıncın daha düşük olduğu koşullarda ise polimerin kendisi esneyerek doğal yapının kırılmasını engeller. Bu tür biyopolimerler çok sert minerallerde bulunur. Örneğin doğal bir biyopolimer olan örümcek ipeği saç telinden ince, pamuktan hafif, plastikten esnek ancak çelikten beş kat daha sağlamdır.



Örümcek ipeğini bu kadar üstün yapan, ipeğin kimyasal yapısında ve üretim merkezinde gizli. Bu ipeğin ham maddesi, sarmal aminoasit zincirlerinden oluşan keratin proteini. Keratinin esnek hidrojen bağlarla bağlanmış aminoasitlerden oluşuyor olması da, bu maddelere hem sağlamlık hem de esneklik kazandırıyor.

Bir malzemenin sağlamlığı ve esnekliği, endüstride kullanım şansını da artırıyor. Örümcek ipeğinden süper dayanıklı tekstil ürünleri, gerektiği kadar esneyebilen emniyet kemerleri, hassas ameliyatlarda kullanılabilecek biyobozunur, iz bırakmayan ve alerji yapmayan ameliyat iplikleri, hafif, esnek ve kurşungeçirmez zırhlar, çelik yelekler, miğferler, farklı sıcaklıklara ve koşullara dayanabilen paraşütler, gemileri bağlamak için hafif halatlar, optik ve elektromekanik kablolar, doku uyumlu yapay tendonlar ve bağlar, uçak ve gemi sanayisi için dış yapı malzemelerinin üretilmesi planlanıyor.

Biyomimikri alanında çalışan uzmanlar doğada gördükleri model ve ölçülerini örnek alarak her geçen gün biraz daha hız kazandırdıkları çalışmalarlarıyla, özellikle endüstri alanında doğadaki gibi ham maddeler ve ekonomik sistemler geliştirmeye devam ediyorlar.

Kaynaklar

- http://www.eurekalert.org/pub_releases/2013-02/uoc--tla021313.php
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Biomimicry>
- http://www.biomimicryguild.com/guild_biomimicry.html



Sabancı Üniversitesi “Geleceğin Yükselen Teknolojisi” Projelerinde

Avrupa Komisyonu’nun, AB 7. Çerçeve Programı Bilgi ve İletişim Teknolojileri (ICT) alanında destek verdiği Avrupa’nın ilk 10 yıllık ve 1 milyar avroluk “AB Geleceğin Yükselen Teknolojisi” (FET) olarak tanımlanan iki projesinin ekibinde Sabancı Üniversitesi’nden araştırmacılar da yer alıyor.

Projelerden ilki 80’den fazla uluslararası araştırma kurumunun gerçekleştireceği İnsan Beyni Projesi. 2013’ün sonlarında başlayacak ve 10 yıl sürecek projenin tahmini maliyeti ise 1,19 milyar avro. Proje, İsviçre’nin Lausanne Federal Teknik Üniversitesi’nden (EPFL) nörobilimler uzmanı Prof. Henry Markram koordinatörlüğünde, Almanya Heidelberg Üniversitesi’nden Karlheinz Meier’in ve Lausanne Üniversitesi (UNIL) ve Vaudoise Üniversite Hastanesi’nden (CHUV) Richard Frackowiak’ın katkılarıyla yürütülecek.



Volkan Özgüz

İnsan Beyni Projesi’nin merkezinde Bilişim ve Bilgi işleme Teknolojileri (BİT) yatıyor. Proje, dünyanın her yerinde üretilen nörobilim verilerinin toplanmasını, birleştirici modeller ve simülasyonlar üzerinde bütünleştirilmesini, bu verilerin biyolojiden elde edilen verilerle karşılaştırılarak kontrolünü ve bilim dünyasına açılmasını ve bu bilgilerle nöro-bilişim, nöro-benzetimli sistemler, beyin simülasyonu ve süper bilgisayar uygulamaları geliştirilmesini kapsıyor. Beyin simülatörü, bir uçuş simülatörü gibi çalışarak, insan beyninin üzerinde işlem yapmadan beyin çalışmasının daha iyi anlaşılması, beyin hastalıklarının tanı ve tedavisi için yöntemlerin sanal ortamda denenmesi gibi alanlarda etkili olacak. Projenin nihai hedefi, bilim insanlarının genler, moleküller ve hücrelerden yola çıkarak insanın bilişsel yeteneklerine ve davranış modellerine ulaşması.



Yaşar Gürbüz

Sabancı Üniversitesi’nden Dr. Volkan Özgüz ve Prof. Yaşar Gürbüz önderliğindeki teknik ekip, TÜBİTAK desteği ile nöro-benzetimli bilgi işlem mimarileri, çok düşük enerjilerle çalışan yeni bilgi işlem tümleşik devreleri ve donanım platformları geliştirerek, araştırmacıların insan beyninin mimarisine ve devre yapısına dayalı, yeni robotik sistemlerin tasarlamasına öncü olacak.



Selmiye Alkan - Burcu Saner

Sabancı Üniversitesi’nin yer alacağı ve 2013 yılında başlayacak olan diğer bir proje ise Grafen Amiral Gemisi Projesi. İlk 30 ay için 54 milyon avro bütçeyle, 17 Avrupa ülkesinden 126 akademik ve endüstriyel araştırma grubu bir araya gelecek. Doç. Dr. Selmiye Alkan Gürsel’in yürütücü, Dr. Burcu Saner Okan’ın da araştırmacı olduğu ekip, TÜBİTAK desteği ile grafenin enerji uygulamaları, özellikle de yakıt pillerindeki kullanımları konusunda yapacağı çalışmalar ile projeye katkı sağlayacak. Projeden yakıt pili konusunda çıkacak sonuçlar, ülkemizin bu alanda hem bilimsel hem de teknolojik açıdan gelişimine katkıda bulunacak. Bu proje, Sabancı Üniversitesi’nin grafen alanında hâlihazırda yürüttüğü çalışmalara katkı sağlayarak, bu alanda bir yetkinlik merkezinin ve yeni ortaklıkların oluşturulmasına da imkân sağlayacak.

Yüzyılın Göktaşı Rusya'ya Düştü

Güneşli bir günde, şehrinizin yüksekçe bir yerinde yürümekte olduğunuzu hayal edin. Başınızı gökyüzüne kaldırıyorsunuz ve uzadıkça parlaklığı artan bir çizgi çarpıyor gözünüze. Hemen sonra aşağı yukarı 25 kilometre yukarınızda Güneş'ten bile çok daha parlak ve büyük bir ateş topu beliriyor. Siz görüntüyü anlamlandırmaya çalışırken aradan bir dakika kadar geçmiyor ki beklenmedik bir ses, bomba gibi patlıyor kulağınızda. Ardından da kaçışan insanlar, patlayan camlar ve çatısı uçmuş bir fabrika...



Bu ürkütücü tablo, 15 Şubat 2013'te Rusya'nın Çelyabinsk şehrinde yaşandı. Bir göktaşı, yeryüzüne ulaşmadan saniyeler önce patladı ve ancak ufak olan parçaları yeryüzüne ulaştı. Kalabalık bir şehrin merkezine düşmesi halinde milyonlarca kişinin hayatına mal olabilecek bu göktaşının açığa çıkardığı enerji büyük bir atom bombasıyla kıyaslanabilecek ölçüdeydi.

Peki, sıklıkla meydana gelen bir doğa olayı mıydı bu? Göktaşı her zaman patlar mı? Her zaman bu kadar zarar verir mi? Bizim başımıza da böyle bir patlama gelebilir mi? Gelişmiş teleskoplarımız olduğu halde büyük tehlike arz eden bu göktaşını neden göremedik? Aynı gün çok yakınımızdan geçen asteroitle ilgisi var mıydı? Bilimle ilgilenen insanlar olarak bu gibi ayrıntıları merak ediyoruz, öyleyse soruları cevapsız bırakmayalım ve neler olduğunu anlayalım.

Çebarkül'ün Düşüşü

Çebarkül'ün düşüşünü aydınlatmak üzere Dünya'nın farklı yerlerindeki sesaltı (infrasound) ölçüm merkezlerinden elde edilen veriler incelendi. İlk hesaplama sonuçları, Çelyabinsk'in 6500 km uzağında bulunan Alaska'daki merkezden alınan verileri kullanan Peter Brown (Western Üniversitesi, Kanada) tarafından duyuruldu. Sonra NASA (ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) ve CTBTO (Kapsamlı Nükleer Test Yasağı Anlaşması Örgütü) gibi kurumlar tarafından da Çebarkül hakkındaki veriler açıklandı:

Çarpma Zamanı: 15 Şubat 2013

Türkiye saatiyle 05:20:26,

Çelyabinsk bölgesinin yerel saatiyle 09:20:26

(CTBTO verisine göre 09:22)

Giriş açısı: Yatayla 16,5°

Giriş Hızı: 17,5 km/s

Yönü: Kuzeyden güneye

Atmosfere girmeden önceki çapı: 17 m

Atmosfere girmeden önceki kütlesi: 10.000 ton civarı

Kinetik enerjisi: 500 kiloton TNT

Patlama anında yüksekliği: 25-30 km

Patlamadan 1 sn. önceki hızı: 64.800 km/saat

manın etkisiyle göktaşı parçalarının şehrin 80 km uzağındaki Çebarkül Gölü'ne kadar ulaştığı görüldü. Çebarkül'ün patlama anındaki enerjisinin 500 kiloton TNT'nin patlamasıyla eşdeğer olduğu hesaplandı (500 kiloton TNT= 2 terajoule= 2×10^{12} joule). Bu kadar enerji, örneğin 1945'te Hiroşima'da 140.000 kişiyi öldüren *Little Boy* kod adlı atom bombasının 30 katı büyüklüğündedir veya Airbus A330-300 tipi bir uçağı tam 6176 km uçurmaya yeter miktardadır.

Parçaların Analizi

Ural Federal Üniversitesi'nden Viktor Grokhovski basına yaptığı açıklamada, arazi incelemesi esnasında en büyüğü 1,8 kg ağırlığında 100'den fazla parça göktaşı kırığı bulunduğunu söyledi. Buz tutmuş gölde bulunan 6 metre çapındaki deliğin nedeninin de 50-60 cm çapında bir göktaşı olabileceği söylendi, ancak aramalar sonucu böyle bir parça bulunamadı. Göktaşının Krontit LL5 (S4, W0) tipinde olduğu (yani düşük oranda demir ve düşük oranda metal içerdiği), %8'den biraz fazla demir, olivin, sülfür ve erimiş yerkabuğu içerdiği belirtildi. Sık rastlanan tipteki bu göktaşı değerli taş olarak nitelendirilmiyor.

Çebarkül'ün atmosfere girdikten sonra yere varması 32,5 saniye sürdü. Atmosfere girmeden önce çapı 17 m, kütlesi 10.000 ton olan göktaşı, havayla sürtünmesiyle beraber küçülmeye başladı. Kinetik enerjisi ısı enerjisine dönüşüyordu. %10'u demir olan kaya parçası, içinde buz halinde yani donmuş karbondioksit barındırıyordu; bu maddelerin ısınması ve buharlaşmasıyla ortaya çıkan basıncın etkisiyle büyük bir patlama meydana geldi. Yeryüzünden 15-25 km yukarıda meydana gelen patla-





Ortalama her yüzyılda bir düşmesi beklenen büyüklükte bir göktaşı Rusya'ya düştü. Göktaşına, en büyük parçası (10 cm çapında) Çebarkül Gölü'nde bulunduğu için "Çebarkül" adı verildi. Çebarkül'ün düşüşüyle 1200'ün üstünde insan yaralandı, 3000 bina ve birleştirilirse 100.000 m² alan oluşturabilecek kadar cam zarar gördü, çünkü hava basıncı normalin 5 katına çıktığında bile patlayan camlar normalin neredeyse 20 katı basınca maruz kalmıştı. Ses hızının üstünde (süpersonik hızda) düşen göktaşı hava basıncını bu kadar artırırken şok dalgalarının oluşmasına da neden oldu ve havadaki şok dalgaları, ses bombası etkisi yarattı. Böyle bir etkinin görülmesi için nesnenin en az 1236 km/saat (343,2 m/sn) hızla gitmesi gerekir. Nitekim Çerbalinsk'e düşen göktaşının hızının patlamadan bir saniye önce 64.800 km/saat (18 km/sn) olduğu belirlendi.

Önceden tespit edilebilir miydi?

Göktaşının önceden tespit edilememiş olması birçok kişiyi şaşırtabilir, ancak çapı 40 metreden küçük olan bir cismin tespit edilebilmesi şimdiki teknolojiyle pek mümkün değil. Bir düşüş kayıtlı bir kuyrukluyıldızın etkisiyle meydana gelmiyorsa, ancak teleskoplarla yapılan gözlemlerle bilinebiliyor. Uzay Araştırmaları Enstitüsü'nün Moskova merkezinin başında bulunan Lidiya Rikhlova, bilim insanlarının 10 yıllık bir program hazırladığını, uzay teleskopları da dâhil çok güçlü teleskoplar inşa edeceklerini, böylece Dünya'yı tehdit eden, çapı 40 metre veya daha küçük olan asteroitleri de tespit edebileceklerini açıkladı. Planlanan programın maliyeti 58 milyar ruble (3,3 milyar TL) olacak.



Avrupa Uzay Dairesi ESA'nın İnsan Uzay Uçuşu ve Operasyonları (*Human Spaceflight and Operations*) Yöneticisi Thomas Reiter da olayla ilgili şunları söyledi: "Bu olay, NEO'ları (Dünya'ya yakın konumdaki cisimleri) belirlemek konusunda çabalarımızın devam etmesi için güçlü bir hatırlatıcı oldu. Programımız, Güneş Sistemi'nde bulunan asteroitleri ve diğer nesneleri belirlemek için 1 m çapında ve gökyüzünün tamamını bir gecede tarayabilecek otomatik teleskoplar geliştirme aşamasında. Bunlarla çapı 40 m ve üstünde olan cisimler Dünya'ya fazla yaklaşmadan görülebilecek" dedi.

Bu açıklamaların yanı sıra Moskova Devlet Üniversitesi Astronomi Bölümü'nden Sergey Lamin ise "Tespit etmek imkânsızdı, çünkü Güneş'ten Dünya'ya doğru yol alıyordu. Eğer gece düşmüş olsaydı büyük teleskoplarımız cismi algılayabilirdi" açıklamasını yaptı.

Olayın, Asteroit 2012 DA14 ile bir ilgisi var mıydı?

15 Şubat'ta yine bir asteroitin Dünya'ya yaklaşması bekleniyordu. Çapı 30 metre, ağırlığı 40.000 ton olan asteroit 2012 DA14, meteoroloji ve iletişim uydularının Dünya etrafında çizdiği dairenin içinden geçecek kadar yaklaştı, fakat çarpmadı. 27.743 km üzerimizden geçen asteroitin Çebarkül ile bir ilgisi olmadığı açıklandı. Durumu açıklayan kurumlardan NASA, göktaşı ile asteroitin yörüngesinin çok farklı olduğunu, göktaşının kuzeyden güneye yol aldığı sırada asteroitin güneyden kuzeye ilerlediğini belirtti.

Bizim başımıza da gelecek mi?

Bundan 105 yıl önce, 20-30 metre çapında bir göktaşı Dünya'ya çarptı. 1908'de Tunguska, Sibirya'ya düşen göktaşı yerin 8 km. üstünde patladı ve 2137 km² ormanı dümdüz etti. 10-20 megaton TNT enerji açığa çıkardığı tahmin ediliyor (Çebarkül'ün 20-40 katı).

Göktaşı düşüş sıklığına baktığımızda yılda bir otomobil büyüklüğünde, her yüzyılda bir çapı 15 metre civarında, her 200-1000 yıl arasında çapı 30-40 metre civarında bir göktaşı düştüğünü görüyoruz. Hatta milyonlarca yıl önce dinazorların dörtte üçünün yok oluşu göktaşlarına bağlanıyor.

Çapı ve enerjisi Çebarkül'ünküne denk başka bir göktaşının düşüşüne kadar geçecek sürede (yüz yıl civarı), bu gök cisimlerinin çok daha erken belirlenmesini ve müdahale edilmesini sağlayacak teknolojilerin gelişeceğini düşünüyoruz.



TÜBİTAK
POPÜLER BİLİM KİTAPLARI



Halkın Bilim Tarihi
Madenciler, Ebeler ve "Basit Tamirciler"

Clifford D. Conner

Çeviri: Zeynep Çiftçi Kanburoğlu

"Cliff Conner'ın Halkın Bilim Tarihi, bilim tarihine fikir tazeleyen, keyifli, yeni bir bakış sunuyor. Böyle bir eserle daha önce hiç karşılaşmadım; bu kitap tarihe seçkin önyargılardan arınmış bir bakış açısıyla yaklaşıyor ve yaratıcı bir üslupla sıradan insanların, çalışan insanların bilimin gelişiminde oynadığı rolü anlatıyor. Yeni tarihsel verileri, bizleri şaşırtarak, gelenekselliğin saraylarında bir heyecan dalgası yaratarak sunuyor."

Howard Zinn

HEPİMİZ OKUL KİTAPLARINDAN öğrendiğimiz bilim tarihine aşinayız: Galileo'nun dünyanın evrenin merkezi olmadığını kanıtlamak için teleskopu nasıl kullandığını, Newton'un ağaçtan düşen elma sayesinde yer çekiminini nasıl keşfettiğini, Einstein'ın basit bir denklemle zaman ve uzamın gizemlerini nasıl çözdüğünü biliyoruz. Bu geleneksel cesaret öyküsü, Büyük Fikirleri olan birkaç Büyük Adamı tüm insanlığın karşısında öne çıkarır ve bilimi tamamiyle bunlara borçlu olduğumuzu salıklar.

Oysa Bilim her zaman kolektif bir çabanın ürünü olmuştur. Halkın Bilim Tarihi'nde ise dikkatler, sonunda, avcı-toplayıcılara, köylü çiftçilere, denizcilere, madencilere, demircilere, halk şifacılarına ve günlük yaşam mücadelesinde var olma çabası içerisinde sürekli doğa ile yüzleşen sıradan insanlara yönelmiştir. Tıp bilimi, okuryazar olmayan antik çağ insanının bitkilerin iyileştirici özelliklerini keşfetmesiyle başlamıştır. Kimya ve metalurji antik çağlarda yaşamış madencilerin, demircilerin ve çömlekçilerin çalışmalarıyla ortaya çıkmış; jeoloji ve arkeoloji de yine madenlerde doğmuştur. Matematik varoluşunu ve, büyük ölçüde, gelişimini binlerce yıl boyunca arazi etütçülerine, tüccarlara, muhasebecilere ve tamircilere borçlu olmuştur. Bilimsel Devrime damgasını vuran ampirik (deneysel) yöntem de, bu yöntemin faydalandığı çok sayıdaki bilimsel veriler de Avrupalı zanaatkarların atölyelerinden doğmuştur.

Kutup Canlıları Donmayan Yaşamlar

Kutupta kış! Şubat 2013'te Kutup Dairesi'ne çok yakın bir noktada, Norveç'in kuzeyindeki Tromso kentindeyiz. Tromso ana karaya çok yakın küçük bir adadan ve kıyıdaki yerleşim yerlerinden oluşuyor. Bölgenin konumu sayesinde kutup canlıları ile ilgili gözlem yapma şansımız artıyor. Ancak dondurucu soğuk nedeniyle yaban hayattaki hayvanları görmek çok zor. Ama Dünya'nın en kuzey noktasındaki *Polar Zoo* adlı hayvanat bahçesinde bölgeye özgü hayvanları ve bölgenin yaban hayatını görme şansımız var. Bu amaçla hayvanat bahçesine doğru hareket ediyoruz. Hayvanat bahçesi deniz kıyısından uzakta, iç kısımda. Ana karanın iç kısımlarına doğru ilerledikçe karşılaştığımız manzara belgesellerde, internetteki videolarda izlediğimizden çok daha etkileyici. Mevsim nedeniyle her yer karla örtülü, bembeyaz. Akarsu-

lar ve küçük göller buzla kaplı. Soğuk bölgelere özgü ağaçlar ve bu ağaçların üzerinde biriken karlar dalları sarkıtmış. İç kısımlara doğru gittikçe soğuk etkisini artırıyor ve sonunda hayvanat bahçesine geliyoruz. Hayvanat bahçesi deyince aklınıza küçük kafeslerin içine sıkıştırılmış hayvanlar gelmesin. Burası hayvanların rahatça dolaşabileceği, bölümlere ayrılmış ve tellerle çevrili çok büyük bir alan. Ren geyiği, misk öküzü, kutup sansarı, boz ayı, kutup tilkisi ve kurtları çok yakından görüyoruz. Hatta kurtların ve kutup tilkilerinin olduğu yere girerek onlara dokunuyoruz. Kutup canlılarına yakından bakarken dondurucu soğukların yaşandığı bu bölgelerde de canlıların soylarını devam ettirme becerisine bir kez daha hayran olduk. İsterseniz bu koşullara ve canlıların soğuk bölgelerde yaşamasını sağlayan bazı uyumsal özelliklere bakalım.





Aşırı soğuk bölgelerdeki yaşama, kalın ve katmanlı kürkleri, karda yürümeye uygun toynakları, aldıkları havayı akciğere gitmeden önce vücut sıcaklığıyla ısıtan burun yapısı gibi bazı özellikleriyle uyum sağlamış türlerin en bilinenlerden biri de ren geyikleridir. Kuzey Amerika, Norveç başta olmak üzere Avrupa'nın kuzeyinde ve Rusya'nın kuzeyinde yaşarlar. Kolay evcilleştirildikleri için Kuzey Kutbu'na yakın yerlerde yaşayan insanların bazı günlük işlerinde de (karda taşıma) kullanılırlar.

Kutuplar gezegenimizdeki yaşam koşullarının en zor olduğu yerler. Canlılar her şeyden önce çok uzun süren kış dönemi boyunca dondurucu soğukla mücadele etmek zorunda. Kutup bölgelerinde sonbaharın bitişiyle birlikte bembeyaz bir örtüye bürünen çevrede yaşam donma noktasına gelir. Hayvanların çoğu güneye, daha uygun iklimlere göç eder. Ancak hareket edemeyen ya da göç edecek kadar uzağa gidemeyen canlılar, çok uzun sürecek karanlık ve dondurucu soğukla mücadeleye başlar. Kış yaklaşırken denizde başlayan buzlanma karalara da yayılır. Bir süre sonra havadaki nem de dahil olmak üzere her şey donar. İlk donmayla birlikte bitkilerin çoğu ölür. Ancak iğne yapraklı bazı ağaçlar, örneğin çam ağaçları bu soğuğa dayanabilir. Zaten kutuplara yakın bölgelerdeki tundra yaşam kuşağında iğne yapraklı ağaçlar tayga denilen orman kuşağını oluşturur. Bilindiği gibi tayga ormanları Dünya'yı kuzeyden kesintisiz olarak saran bir kuşak gibidir. Buradaki ağaçların üzerinde bazen 3 ton kadar kar birikebilir. Bu bölgedeki ağaçların şeklini kar belirliyor denebilir. Çok

kısa süren yaz mevsimi nedeniyle ağaçların büyüme mevsimi de çok kısadır. Bir tohumun çalıya dönüşmesi yıllar sürer. Tayga ormanlarında, daha doğrusu kutup bölgelerine yakın yerlerde yaşayan hayvanların vücutları sıcak iklimdeki akrabalarına göre çok iridir. İri vücut daha iyi ısı yalıtımı sağlar ve bu sayede hayvanlar daha az ısı kaybeder.

Kuzey Kutbu ve çevresine genel olarak değindikten sonra Antarktika'da (Güney Kutbu) yaşamın nasıl devam ettiğine bakalım. Antarktika çevresi okyanuslarla çevrili, donmuş bir kıtadır. Bölgedeki buz dağlarının büyüklüğü kilometrelerle ifade ediliyor. Antarktika dünyanın en soğuk yeri olarak kabul edilir. Buna rağmen burada da hayvanlar ve bitkiler yaşamlarını sürdürüyor. Bu bölgeye uyum sağlayan canlıların en ilginç olanları, vücutlarında donma önleyici antifriz molekülleri bulunan bazı balık türleri. Bu antifriz molekülleri sayesinde balıklar sıfırın altındaki sıcaklıklarda da yaşamlarını devam ettirebiliyor. Bu antifriz molekülleri biyoteknolojide de kullanılıyor.

Antifriz moleküller vücut sıvılarının donma noktasını düşürerek canlıların sıfırın altındaki sıcaklıklarda da yaşayabilmesini sağlar. Bu moleküller ilk olarak Antarktika'da yaşayan ve levreğin akrabası olan, *Notothernioidei* alt takımına ait bazı balıklarda keşfedildi. Zaten Antarktikada yaşayan balıklardan %90'ı *Notothernioidei* alt takımının üyeleri. Antarktika'da soğuktan daha önemli olan sorun, ortamdaki buz ve buz katmanları. Burada genellikle yılın 10 aylık bir döneminde, deniz üzerinde 2-3 metrelik bir buz tabakası bulunur. İki ay kadar süren yaz mevsimindeyse buz tabakası fırtınalarla kırılır ve açık denize sürüklenir. Buz tabakasının alt tarafında 1-2 metre kalınlığında, buz kristallerinden oluşan gevşek bir yığın vardır. Bu yığın yaz mevsiminde kaybolur. Bunun yanı sıra büyük buz kristallerinden oluşan ve çapa buzu da denilen bir tabaka daha vardır ve suların 30 metreden daha sığ olduğu yerlerde bulunur. Buzun balıklar için tehlikeli olduğunu söyledik. Peki, bu tehlike nedir? Balıkların aşırı soğuğa dayanabilmesi ve vücutlarındaki sıvıların akıcılığını koruyabilmesi, vücutlarına buz girmediği sürece mümkündür. Buz, balıkların solungaçlarından ve derisinden kolayca geçer. Soğukkanlı canlılar olan balıkların vücut sıcaklıkları çevre sıcaklığına göre değişir. Tropik ya da ılıman iklimlerde yaşayan balıklar, buzlu bir ortamda vücut sıcaklıkları $-0,8^{\circ}\text{C}$ olduğunda donar. Antarktika'daki *Notothernioidei* takımından balıkların buzlu bir ortamda donması için vücut sıcaklığının $-2,2^{\circ}\text{C}$ olması gerekir.

Notothernioidei takımından balıklar, antifriz molekülleri sayesinde donma noktalarını düşürüp hayatta kalabiliyor. Antifriz molekülleri idrar ve göz sıvıları dışındaki vücut sıvılarında ve hücre sitoplazmasında bulunur. Bu moleküllerin Antarktika balıklarını donmaya karşı koruması ise çok küçük olan buz kristallerine bağlanıp buz kristalinin büyümesini engellemesi sayesinde gerçekleşir. Buz kristali,

çevresindeki sıvının içindeki su moleküllerinin kristalin yatay düzlemine basamaklar halinde eklenmesiyle büyür, ancak antifriz molekülleri ile karşılaşan basamaklar eğilir ve buz kristali büyümmez. *Notothernioidei* takımından balıklar buz içermeyen bir suya konulduklarında vücut sıcaklığı -6°C 'ye düşene kadar donmazlar. Vücut içine buz sızmadığı için buz kristalleri oluşmaz. Bu balıklar için asıl tehlike ortamdaki buzdur. Antifriz moleküllerinin asıl görevi buzun deriden içeri sızmasını önlemektir. Donmayı değil de buz kristallerinin oluşumunu engellediği anlaşılan antifriz moleküllerinin -otomobillerde kullanılan antifriz (etilen glikol) ile arasındaki farkın daha iyi anlaşılması için- antifriz değil de "buz şekillendirici protein" olarak adlandırılması öneriliyor.

Antifriz proteinleri balıkların yanı sıra bazı böcek, bakteri ve bitki türlerinde de (toplam 200 kadar türde) var ve bunları da donmaya karşı koruyor. Şimdiye kadar beş balık antifriz proteini keşfedildi (AFGP-antifriz glikoprotein-, Tip 1 AFP -antifriz protein-, Tip 2 AFP, Tip 3 AFP ve Tip 4 AFP). Bunlar yapısal olarak farklı olmalarına karşın, görevleri ve buz kristallerine bağlanma özellikleri benzer. Böceklerdeki antifriz proteini tip 5 antifriz proteini olarak adlandırılabilir. Böceklerin *Tenebrio*, *Dendroides* gibi cinslerinde bulunur ve buza bağlanma özellikleri açısından diğer antifriz proteinlerine benzer. Ancak kar piresi böceğinde (*Hypogastrura harveyi*) buza bağlanma özellikleri biraz daha farklıdır. Böceklerdeki antifriz proteininin balıklardaki antifriz proteininden 100 kat daha etkin olduğu da biliniyor.

Bitkilerde antifriz proteinlerinin keşfi de önemli. Bitkilerdeki antifriz proteinleri diğer antifriz proteinlerden farklı özellikler taşıyor. Bir çeşit çayır bitkisi olan *Lolium perenne*'nin protein yapısının önemli bir bölümünü antifriz proteinleri oluşturur. Bitkilerdeki antifriz proteinleri buzun tekrar kristalleşmesini önler.



Kutba kış geldiğinde, havadaki nem dahil içinde su olan her şey donar.



Kutup tilkisi beyaz renkli kürkünün ve derisinin altında depoladığı kalın yağ tabakası sayesinde aşırı soğuk ve karlı bölgelerde yaşamını sürdürmeyi başarmıştır.



Antifriz molekülleri glikopeptid yapıdadır. Her biri üç aminoasitlik bir peptid zincirinin üçüncü aminoasidine kovalent bağlarla bağlanmış bir disakkarit molekülünden oluşan birimlerin tekrarlanmasıyla meydana gelir. Bu glikopeptid moleküllerinin ağırlığı 2600 dalton ile 33700 dalton arasında değişir. Bileşiklerin molekül ağırlığı arttıkça antifriz etkinliği de artar.



Yapışkanlı iskorpit balığı ve kırmızı renkli denizkestanesi Kuzey Kutbu çevresindeki denizlerin derinliklerindeki soğuk sularda yaşayan türlerden bazılarıdır.

Siyahyüzgeçli buz balığı (*Chaenocephalus aceratus*) ürettiği antifriz proteini sayesinde Antarktika'nın aşırı soğuk denizlerinde donmadan yaşar.



Soğuk denizlere uyum sağlamış deniz omurgasızlarından biri de deniz anemonlarıdır. Kutup Denizi, Kuzey Denizi ve Baltık Denizi'nde yaşarlar.



Antifriz proteinleri bir yandan canlıları donmaya karşı korurken diğer yandan biyoteknolojik araştırmalara da konu oluyor. Buz kristali oluşumunu engelleme özelliği araştırmacıların da bu özelliğe yoğunlaşmasına yol açmış. Antifriz proteinleri genel olarak tıp, gıda ve tarım alanlarında kullanılıyor. Örnek olarak dokuların dondurularak korunması, kışın sert geçtiği bölgelerde ekinlerin donma noktasının düşürülmesi, sıcak iklimde üretilen balıkların daha serin iklim koşullarında üretilmesinin sağlanması, dondurulmuş gıdaların raf ömrünün uzatılması ve verilebilir. Dondurulmuş gıdalara antifriz uygulanması ile ilgili bir araştırmadan da söz edelim. Dondurulmuş et ürünlerinde erime sırasında büyük buz kristallerinin oluşması besin değeri kaybına neden olur. Bu araştırmada Antarktik morina balığından elde edilen antifriz glikoproteinler, kuzulara -kesimden önce farklı zamanlarda- damardan enjekte edilmiş. Kesimden sonra et örnekleri vakumla paketlenmiş ve -20°C'de, 2-16 hafta depolanmış. Kesimden sonraki 1-24 saat arasında antifriz uygulanan et örneklerinde buz kristallerinin büyüklüğünde önemli oranda azalma olmuş. Burada işin ekonomik yönünün de göz önünde bulundurulması gerekiyor. 1 mg antifriz proteini elde etmenin maliyeti yaklaşık 10 Amerikan doları. Ayrıca bir balık plazmasının (antifriz içeren sıvı kısımlar) her bir litresinden 2 gr antifriz proteini elde edilebiliyor. Sadece dondurma sektörü için 150 bin ton antifriz proteini içeren balığa ihtiyaç var ki bu da henüz yeteri kadar ekonomik değil.

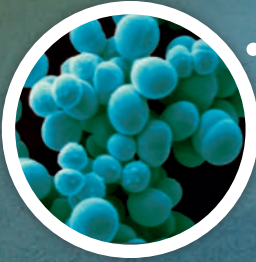
Kırmızı kral yengeci Bering Denizi'nde yaşayan en büyük yengeç türlerinden biri. 10 kg'dan fazla ağırlığı, 140 cm (bazı kaynaklarda 180 cm) bacak açıklığı (bir bacadan diğerine olan mesafe) ile soğuk denizlerde yaşamını sürdürüyor. Ancak aşırı avlanma nedeniyle nüfusu azalıyor.

Kuzey Norveç / Tromsø, Şubat 2013
Fotoğraflar: Dr. Bülent Gözcüoğlu

- Kaynaklar**
- Eastman, J. T., Devries, A. L., Olağan Dışı Yaşamlar - Antarktika Balıkları, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, s. 75-90, 1999.
 - Aşçı, A., Göçer, E. M., Küçükçetin, A., "Antifriz Proteinler ve Gıda Teknolojisinde

- Kullanımı", Akademik Gıda, Cilt: 9, Sayı 6, s. 46-51., 2011.
- Bektas, G. I., Altıntaş, A., "Antifriz proteinler", Etik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi Sayı 18, sayfa 27-32, 2007.

Hastanelerdeki Gizli Tehlike: Hastan



e Enfeksiyonları



Televizyon ve gazete haberlerinden ölüm nedeni olarak duyduğumuz hastane enfeksiyonları uygulanan tüm kontrollere ve alınan tüm önlemlere karşın ülkemizde olduğu gibi tüm dünyada da bir halk sağlığı problemi olmaya devam ediyor. Gelişmiş ülkelerde yatarak tedavi gören hastaların ortalama %5'inde hastane enfeksiyonu görülürken, bu oran gelişmekte olan ülkelere %10-15'e çıkabiliyor.

Peki, hastaneye giden herkes hastane enfeksiyonu kapma riski taşıyor mu? Kimler risk altında? Hastane enfeksiyonuna neden olan en önemli etmenler neler?

Hastane enfeksiyonu, Latince *no-sos* (hastalık) ve *komeion* (tedavi) sözcüklerinin bir araya gelmesinden oluşan *nosokomeion* (hastane) sözcüğünden türetilmiştir ve “nozokomiyal enfeksiyon” olarak da bilinir. Herhangi bir nedenle hastaneye yatan bir hasta, yattıktan 48-72 saat sonra gelişen veya taburcu olduktan sonra 10 gün içinde ortaya çıkan enfeksiyonlar hastane enfeksiyonu olarak tanımlanıyor. Aslında yataklı tedavi kurumlarının hizmet kalitesinin göstergesi olarak değerlendirilen hastane enfeksiyonları hastanede kalış süresinin uzaması, mortalitenin (ölüm oranı) ve morbiditenin (görülme sıklığı) artması, tedavi süresinin uzaması, tedavi maliyetinin ve işgücü kaybının artması gibi sorunları da beraberinde getiriyor. İleri vakalarda, özellikle bağışıklık sistemi zayıf olan hastalarda (yenidoğanlar, prematüre bebekler, kanser ve AIDS hastaları, yaşlı hastalar) ölümlere de yol açıyor.

Sağlık Çalışanları da Tehdit Altında

Yapılan araştırmalara göre hastane enfeksiyonu oranları ülkeler, bölgeler hatta hastaneler arasında farklılık gösteriyor. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 14 ülkede, 55 hastanede yaptığı araştırmada yatan hastaların ortalama %9'unda hastane enfeksiyonu geliştiği tespit edilmiş. Hastane enfeksiyonları

hastalar kadar sağlık çalışanları için de tehdit oluşturuyor. Türkiye'de hastane enfeksiyonu oranının %5-15 arasında değiştiği kabul ediliyor. Sağlık çalışanlarının, hastanın ve hasta yakınlarının özellikle el temizliğine dikkat etmemesi, hastanede kullanılan tüm araç gereçlerin dezenfeksiyon ve sterilizasyon işlemlerinin gerektiği gibi yapılmaması, hastane personelinin sayıca ve nitelik olarak yetersiz olması, hastanenin mutfak ve çama-

şırhane dahil olmak üzere bütün birimlerinde temizlik kurallarına uyulmaması, hastane binası ve tesisat sisteminin hijyenik bir tedavi ortamı sağlamaması hastane enfeksiyonlarının ortaya çıkmasına neden olan başlıca etkenler olarak sıralanıyor. Ayrıca damar yolu açma ya da vücut içine doğrudan yapılan müdahalelerde kullanılan araç gereçlerin temizliğine, yara yeri temizliğine özen gösterilmemesi de enfeksiyon riskini artırıyor.

Yoğun Antibiyotik Kullanımı Riski Artırıyor

Hastanın bazı özelliklerine bağlı olarak da hastane enfeksiyonu gelişebiliyor. Örneğin yoğun antibiyotik, kanserojen ilaçlar ve bağışıklık sistemini baskılayıcı başka ilaçların kullanımı, hastanın yaşı, devam eden başka hastalıklar bunlardan sadece bir kaç.

Bildiğimiz gibi enfeksiyonlar, vücuda çeşitli yollardan bulaşan mikroorganizmalar ile ortaya çıkıyor. Bunlar kimi zaman bakteri, kimi zaman virüs, kimi zaman mantar ve kimi zaman da parazit olabiliyor. Ancak bakteri kaynaklı olanlar, görülme sıklığı en yüksek ve tedavisi de en güç olan enfeksiyonlar.

Antibiyotikler tüm dünyada maalesef en sık kullanılan ilaçların başında geliyor. Bir yandan uzun yıllardır enfeksiyon tedavisi için kullanılırken diğer yandan yoğun ve uygunsuz kullanılıyor olması hastanelerde antibiyotik direncine (antibiyotiğin belli bir bakteriyi öldürme veya üremesini durdurma özelliğini kaybetmesine) sebep oluyor. Ardından da hastane enfeksiyonları kaçınılmaz hale geliyor. Yani hastane enfeksiyonlarında antibiyotiklere dirençli mikroorganizmalar başrolde. Dirençli bakteri, antibiyotik karşısında hayatta kalarak çoğalmaya devam ediyor ve hastalığın daha uzun sürmesine yol açıyor. Bu da tedavinin uzamasına ve maliyetinin artmasına sebep oluyor. En önemlisi ölümle sonuçlanan vakalar olabiliyor. Antibiyotiğe dirençli bakterilerin -adları yüzünden- tek bir antibiyotiğe di-



renç gösterdikleri sanılabilir, oysa genellikle birden fazla antibiyotiğe dirençlidirler. Örneğin metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) aynı zamanda tüm beta-laktamlara ve makrolidlere, kinolon gibi birçok antibiyotiğe de direnç gösteriyor. Vankomisin adlı antibiyotiğe dirençli enterokok (VRE) ise glikopeptid türü antibiyotiklere ek olarak beta-laktamlara ve aminoglikozidlere dirençli olarak biliniyor.

En Sık Görülen Hastane Enfeksiyonları

Ülkemizde en sık görülen hastane enfeksiyon etkenleri, başta *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*), *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*), *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) ve *Escherichia coli* (*E. coli*) olmak üzere gram-negatif bakteriler. Bu mikroorganizmaların hemen ardından *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) geliyor

Hastane enfeksiyonları çok çeşitli, ama en sık rastlanan türlerinin idrar yolu enfeksiyonları, cerrahi alan enfeksiyonları, solunum yolu enfeksiyonu (zatürre) ve bakteriyemi (bakterinin kana bulaşması) olduğu biliniyor. İdrar yolu enfeksiyonuna sebep olan en önemli mikroorganizma *E.coli*, ancak *Chlamydia* ve *Mycoplasma* da enfeksiyona sebep olabiliyor. Uzun süre kateter kullanımı, kateterin ucundaki idrar torbasında mikroorganizma üremesi sonucunda hastada idrar yolu enfeksiyonu görülebiliyor. Kolonoskopi sonrasında da idrar yolu enfeksiyonu riski var. Hastane enfeksiyonları arasında en yaygın olarak ölüme yol açan ise, aynı zamanda yoğun bakım ünitelerindeki ölümlerin de birincil nedeni olarak bilinen solunum yolu enfeksiyonları. Bakteriler ve diğer mikroorganizmalar, hastanede tedavi gören hastaların vücutlarına solunum yoluyla kolayca girerek solunum yolu enfeksiyonuna neden olabiliyor.



Yoğun bakım ünitesinde hastane geneline göre daha yüksek oranda enfeksiyon görülüyor. Bu durum yoğun bakım hastalarının bağışıklık sistemlerinin zayıf olmasına, mikroorganizmanın bir konağa girip orada gelişme ve konağın vücudunda yayılıp üreme yeteneğine ve bunun izlenebilirliğine, çoklu antibiyotik kullanımına ve dirençli mikroorganizmaların çoğalmasına bağlıyor.

Mikroorganizmalar hastalara mikroorganizma bulaşmış malzemelerden, sağlık çalışanlarının ellerinden, mekanik havalandırmadan, boğaza ya da ağıza yerleştirilmiş aspirasyon malzemesinden geçebiliyor. Bu yollardan birinden gelen mikroorganizma burundan ve ağızdan solunum borusuna geçerek çoğalıyor. Enfeksiyon daha sonra akciğerlere yayılarak zatürreye neden oluyor. Hastanede 1-2 haftadan daha fazla kalanlar daha fazla risk altında. *Heamophilus influenza*, *Streptococcus pneumonia*, *S. aureus*, solunum yolu virüsleri, *Enterobacteriaceae*, *Candida* ve *Aspergillus* türleri solunum yolu enfeksiyonuna neden olan mikroorganizmalar. Diğer bir hastane enfeksiyonu olan bakteriyemi, bakterinin kana geçmesiyle ortaya çıkıyor. Bakterinin kan dolaşımına bir yara yoluyla karışabildiği gibi cerrahi bir işlem sırasında ya da kateterizasyon (ince, esnek bir borunun vücut sıvısını dışarı çekmek ya da bir kanalı açık tutmak için vücudun içine sokulması) yoluyla da karışabiliyor. *S.epidermidis*, *S. aureus*, *Enterococci*, *Candida* türleri, *E. coli*, *Klebsiella* türleri, *P. aeruginosa*, *Enterobacter* türleri, *Serratia* türleri ve *Acinetobacter* dolaşım yolu enfeksiyonuna neden olan mikroorganizmalardan bazıları. Bakteriyemi, hastane enfeksiyonu nedeniyle yaşanan ölümlerin önde gelen sebeplerinden biri olarak biliniyor.

Cerrahi işlem yapılan alanda meydana gelen enfeksiyonlar ise cerrahi alan enfeksiyonu olarak biliniyor. Bu enfeksiyon tipi 3 gruba ayrılıyor. Yüzeysel kesi (insizyon) enfeksiyonu, ameliyattan sonraki 30 gün içinde ortaya çıkıyor ve sade-

ce kesilen ciltle ve cilt altı dokusuyla sınırlı. Derin kesi enfeksiyonu ise vücuda kalıcı olarak kalp kapağı, yapay damar, mekanik kalça protezi yerleştirme işlemi yoksa ameliyattan sonraki 30 gün içinde, varsa bir yıl içinde gelişen, ameliyata bağlı olarak görülen, kesi bölgesindeki derin yumuşak dokuları ilgilendiren bir enfeksiyon. Organ veya boşluk enfeksiyonu da kesi dışında ameliyatta açılan herhangi bir organı veya boşluğu ilgilendiriyor.

Yoğun bakım ünitelerinde en sık görülen hastane enfeksiyonları ve bunların oranları, üniteye göre değişiyor. Ancak en sık zatürre, idrar yolu enfeksiyonları ve ardından da kateterle ilişkili bakteriyemi görülüyor. Erişkin ve bebek/çocuk yaş grupları açısından hastane enfeksiyonları tipleri farklı. Erişkin çalışmalarında idrar yolu enfeksiyonlarına daha sık rastlanırken, pediatrik çalışmalarda bakteriyemi daha sık görülüyor.

Bir enfeksiyonun hastane enfeksiyonu olup olmadığına klinik gözlem, laboratuvar sonuçları, hasta kayıtlarının değerlendirilmesi ve diğer destekleyici bulgular dikkate alınarak karar veriliyor. Bir enfeksiyonun hastane enfeksiyonu olarak nitelendirilebilmesi için genellikle hastaneye yatıştan sonra belirli bir zaman geçmesi gerekiyor. Bu süre, enfeksiyonun türüne göre değişiklik göstermekle birlikte, bakteriyel enfeksiyonlarda 48-72 saat olarak kabul ediliyor. Hastaneden kaynaklanan bir bakterinin neden olduğu ve belirtileri hasta taburcu olduktan sonra ortaya çıkan enfeksiyonlar da hastane enfeksiyonu olarak değerlendiriliyor.

Ülkemizde ilk Enfeksiyon Kontrol Kurulu 1984'te Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde kurulmuş.1985'de ise İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde ve başka pek çok hastanede Enfeksiyon Kontrol Kurulları oluşturulmuş. 11 Ağustos 2005'te 25903 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Yataklı Tedavi Kurumları Enfeksiyon Kontrol Yönetmeliği" ile hastanelerde Enfeksiyon Kontrol Kurullarının oluşturulması yasal zorunluluk haline gelmiş.

Hastane enfeksiyonu nedeniyle ortaya çıkan ek maliyetlerde ilk sırada hastanede kalış süresinin uzaması (ortalama 2-8 gün arası), ikinci sırada da antibiyotik tedavisi harcamaları geliyor. Hastane enfeksiyonu gelişen her hasta için daha çok sayıda laboratuvar incelemesi yapılması da harcamaları artırıyor. Hacettepe Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada hastane enfeksiyonu görülen hastaların hastanede yaklaşık 20 gün daha fazla kaldığı ve hasta başına yapılan harcamanın 1582 dolar arttığı tespit edilmiş.

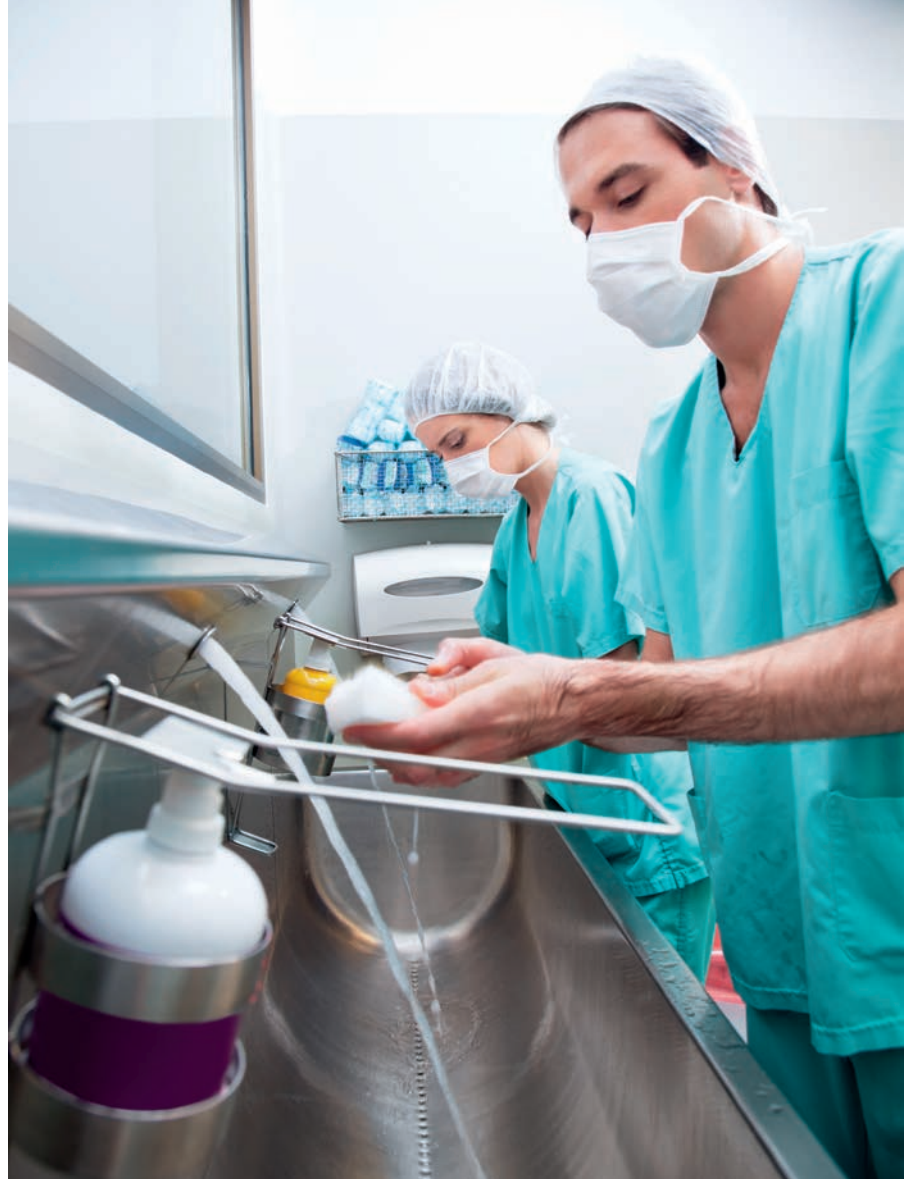


Hastane Enfeksiyonuna Karşı Önlemler

Ne yapılırsa yapılsın maalesef hastane enfeksiyonlarının tamamen önüne geçmek mümkün olmuyor. Enfeksiyon görülme oranı azaltılabiliyor ya da enfeksiyon kontrol altına alınabiliyor. Ancak bu konuda araştırma yapan bilim insanları sağlık personelinin, hastaların ve hasta yakınlarının el yıkama konusunda gösterecekleri hassasiyetin bile hastane enfeksiyonu riskini en az %30 oranında düşürebileceğini belirtiyor. Özellikle yüksek enfeksiyon riski bulunan hastane birimlerinde, sağlık personelinin hasta ile her temas öncesinde ve sonrasında, damar yolu açma gibi işlemler öncesinde normal sabun yerine antimikrobiyal bir sıvı kullanması öneriliyor.

Hastane enfeksiyonlarıyla mücadele etmek için birçok hastanede enfeksiyon kontrol komiteleri ve hastane enfeksiyonları izleme sistemleri kuruluyor. Enfeksiyon oranları, dağılımları, enfeksiyona neden olan mikroorganizmalar ve bunların hangi antibiyotiklere dirençli olduğu, enfeksiyonun hangi durumlarda azalıp çoğaldığı izleniyor ve analiz ediliyor. İzleme sisteminden elde edilen sonuçlar doğrultusunda her hastanenin enfeksiyon oranları ve yüksek risk altındaki birimleri belirleniyor. Böylece alınacak önlemler ve sağlık personelinin eğitim programları hastanenin özelliklerine ve gereksinimlerine göre düzenlenebiliyor. Hastane enfeksiyonu riskini en düşük düzeyde tutmak, salgınları önlemek ve kontrol edebilmek için hastanelerin hastane enfeksiyonu izleme sistemi uygulaması bir zorunluluk olarak kabul ediliyor. Enfeksiyonların önlenmesinde en önemli unsurlardan biri de sağlık personeli için eğitim programlarının hazırlanması. Uzmanlar hazırlanan eğitim programlarının, hastanenin ihtiyacına ve tıptaki gelişmelere göre güncellenmesi ve eğitimlerin periyodik aralıklarla tekrarlanması gerektiğini söylüyor.

Her hastaneye giden kişiye ya da hastanede yatarak tedavi gören hastada hastane enfeksiyonu gelişmesi söz konusu değil.



Tabii önlem alındığı sürece. Ancak tüm önlemlere rağmen ortaya çıkan enfeksiyonların nedeni çoğu zaman kesin olarak belirlenemiyor. Hatta ölümle sonuçlanan durumlarda dahi ölüm nedeninin hastane enfeksiyonu olup olmadığı anlaşılamıyor. Çünkü ülkemizde bir hastanede hastane enfeksiyonu olduğu anlaşılırsa, hastane yönetimi ve çalışanları bu durumu gizleme eğiliminde oluyor. Hastanelerde hastane enfeksiyonu izleme sistemi olması, hasta ve hasta yakınlarının herhangi bir şikâyetinde bulunmaması, ülkemizde otopsinin zorunlu olmaması gibi pek çok nedenle hastane enfeksiyonuyla ilgili belirsizlikler de normal karşılanıyor. Ancak bu belirsizlikler hastane enfeksiyonları ile

ilgili sağlıklı verilere ulaşılmasının önünde engel oluşturuyor. Bu nedenle başta sağlık personeli olmak üzere, hastaların ve hasta yakınlarının hastane enfeksiyonları konusunda duyarlı ve bilinçli olmasının, hastanelerde de sorunsuz çalışan ve güncel izleme sistemlerinin oluşturulmasının, hem belirsizliklerin aşılmasında hem de önlemlerin işe yaramasında büyük rol oynayacağı vurgulanıyor.

Kaynaklar

- T.C. Sayıştay Başkanlığı Performans Denetimi Raporu: "Hastane Enfeksiyonları ile Mücadele", 2007.
- Lara, K., Mikhail, I., "Factual Causation and Healthcare-Associated Infections", *Health Law Journal*, Cilt 17, s. 195-228, 2009.
- John, B. M., "Environmental Contamination Makes an Important Contribution to Hospital Infection", *Journal of Hospital Infection*, Cilt 65, s. 50-54, 2007.

Hijyen Bekçisi Bileklik

IntelligentM adlı yeni bir şirket, hastane çalışanlarını ellerini doğru şekilde temizlemeye teşvik ederek hastanelerin daha hijyenik olmasına katkıda bulunacak bir ürün geliştiriyor. Söz konusu ürün, radyo frekanslı tanıma (RFID) teknolojisiyle çalışan ve sahibi ellerini yeterince ovalayarak yıkadığında titreşimle bildirimde bulunan bir bileklik. Bileklik hem takan kişiye temizlik alışkanlıklarını kontrol etme şansı tanıyor hem de işverene kimlerin temizlik kurallarına uyduğu, kimlerin uymadığı konusunda bilgi sağlıyor.



ABD Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi verilerine göre sadece ABD’de yılda 100.000 kadar kişi hastanede kaptıkları enfeksiyonlar sonucu hayatını kaybediyor. Bu çoğunlukla doktorların, hemşirelerin ve sağlık teknisyenlerinin ellerini gerektiği şekilde yıkamamasından kaynaklanıyor. Sorun ABD’de son zamanlarda, biraz da Medicare ve diğer sağlık güvence kuruluşlarının hastanelerde kapılan enfeksiyonların tedavi masraflarını ödemeyi durdurmasından dolayı gündeme geldi.

Şu anda ABD’deki hastanelerde el yıkama standartlarına ne kadar uyulduğu, kimliklerinin gizli olduğu varsayılan ve hastane çalışanlarını izleyen gözlemciler tarafından yapılıyor. John Hopkins

Hastanesi’nde epidemiyoloji ve enfeksiyon kontrolü konusundaki yöneticilerden Polly Trexler, insanların izlendiklerinin farkında olduğunu ve buna dayanarak temizlik alışkanlıklarını değiştirdiklerini, ancak bu yöntemin çok fazla işgücü gerektirdiğini ve kontrolün sadece gündüzleri yapılabildiğini söylüyor.

İşin kötüsü yapılan kontrollerin sadece yarısında gerekli temizlik standartlarına uygun hareket edildiği görülüyor. IntelligentM bu soruna çözüm bulmaya çalışan çok sayıda firmadan sadece biri. Kullanılan temizlik sıvısı miktarını ölçen sabunluklar, sabun ve dezenfektan maddeleri algılayan kimyasal algılayıcılar ve temizlenme ortamlarının yerini bilerek çalışanların buralara hangi sıklıkta gittiğini tespit eden yine RFID temelli sistemler başka firmaların aynı soruna yönelik olarak üzerinde çalıştıkları çözümler arasında. Problemin asıl zorluğu ise klinik çalışmaların hızına uygun çalışabilen, maliyetçe uygun ve aynı zamanda da kolayca kurulup kullanılabilecek basitlikte sistemler geliştirmek.

Radyo frekanslı tanıma teknolojisi (RFID) radyo frekans aralığındaki elektromanyetik alanların, nesnelere iliştilen “etiketlerin” otomatik olarak tanınması ve takip edilmesi amacıyla, kablolu ve temassız biçimde veri aktarmada kullanıldığı sistemleri ifade ediyor. IntelligentM’in geliştirdiği bileklik el yıkama ve dezenfeksiyon istasyonlarındaki RFID etiketlerini okuyor. Bir ivmelendirici de çalışanın el yıkarken ne kadar zaman harcadığını ölçüyor; eğer çalışan ellerini temizlemeye yeterince zaman harcadıysa bileklik bir kere, harcamadıysa üç kere titreşerek çalışanı uyarıyor.

IntelligentM’in yöneticisi Seth Freedman’ın açıklamalarına göre RFID etiketleri aynı zamanda hasta odalarının kapılarına ve bazı araç gerecin üstüne de konduğu için sistem sağlık çalışanlarına yüksek düzeyde enfeksiyon riski taşıyan bir işlemi gerçekleştirmeden, örneğin kateter takmadan önce ellerini temizlemeleri yönünde uyarı veriyor.

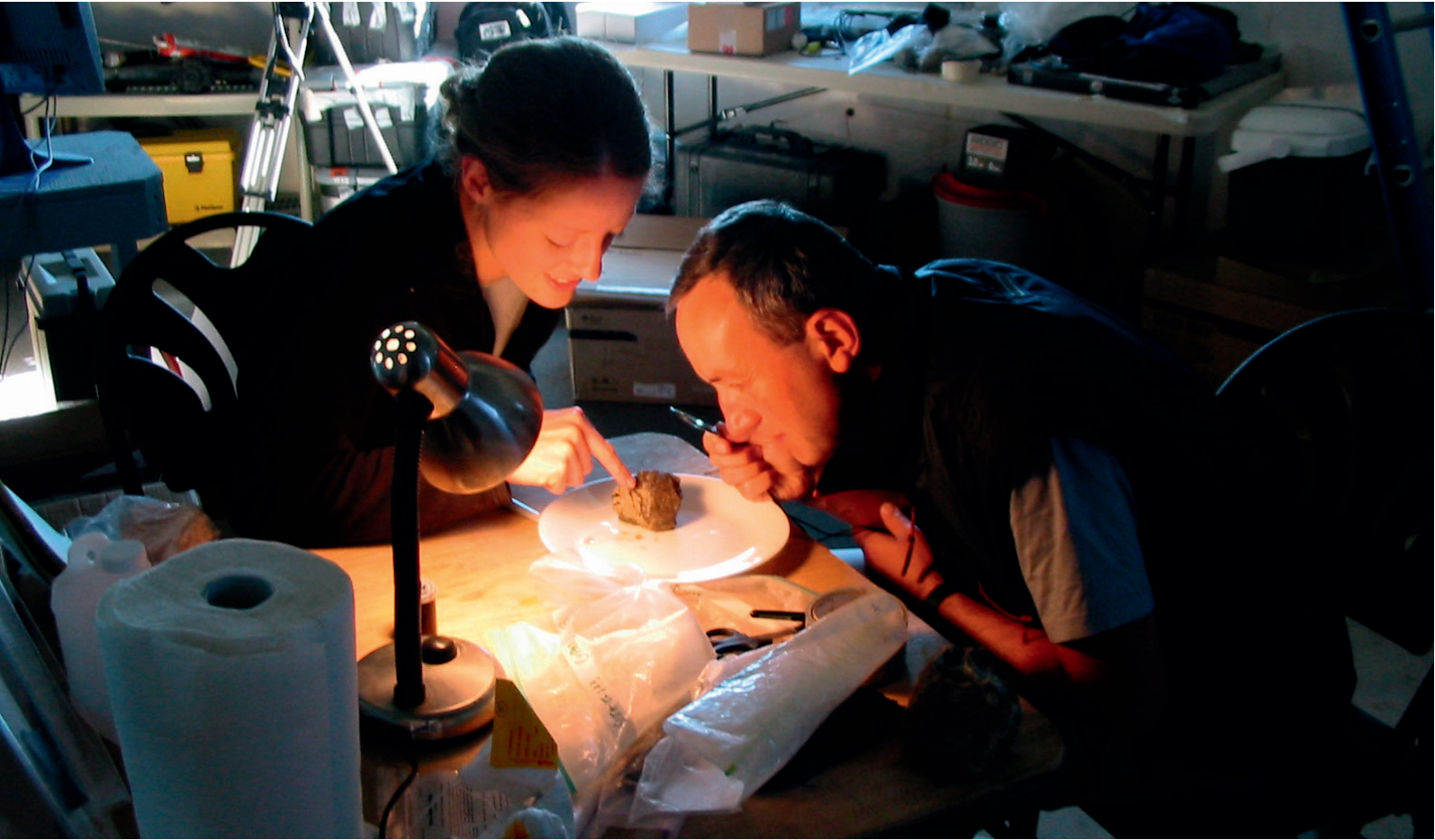
Sistem ayrıca mesai sonunda bilekliklerden bir mikroUSB bağlantısı yoluyla veri topluyor ve bu veriler de hastanenin ilgili yöneticilerine çalışanların temizlik kurallarına ne kadar uyduğu konusunda bilgi sağlıyor.

Trexler böyle bir sistemin çok hızlı çalışması gerektiğini, hastanelerinde denedikleri RFID temelli başka bir sistemin, örneğin eline hızla bir damla dezenfektan alıp oradan uzaklaşan çalışanları yakalayamadığını belirtiyor. Trexler bilekliğin çalışanlara geribildirimde bulunması fikrini sevdiğini, ancak bilekliğin kendisinin bir hijyen sorunu yaratmasından endişe ettiğini de ekliyor, çünkü pek çok insan ellerini bileğin üst kısımlarına kadar yıkıyor. Yine de 7 gün 24 saat takip ve geribildirim sağlayan ve değişimi tetikleme potansiyeli taşıyan böyle bir sistemin çok değerli olduğunu vurguluyor. Florida Sarasotada bir hastane 2012 sonunda IntelligentM sistemini kullanmaya başladı ve şirket yakın zamanda iki müşteri daha kazandı. Şirket her ne kadar öncelikli olarak sağlık hizmetlerine odaklanmışsa da teknolojiyi gıda hizmetlerinde ve çocuklara doğru el yıkama tekniklerini öğretebilecek özel sabunlarda da kullanmayı düşünüyor.

Mars'a Gitmeden Mars Keşfi Deneyimi

Kızıl gezegen Mars uzunca süredir popüler gökbilim gündeminde önemli bir yer tutuyor. Bunda Mars araştırmalarına yönelik çok sayıda projenin ve bu projeleri tanııtma etkinliklerinin kuşkusuz büyük payı var. Ancak bunların da ötesinde Mars artık insanlık için Dünya dışında kurulabilecek bir yaşama dair hayallerin sembolü haline gelmiş durumda. Bu yüzden de Mars'la ilgili haberler pek çok insanın ilgisini bilimsel merakın ötesinde, doğrudan insan yaşamına ilişkin olarak çekiyor. Mars'la ilgili bilimsel çalışmaların bir kısmı insanlığın Mars'ta yaşam hayalini daha da zenginleştireceğe benziyor. Günün birinde Mars'ta bir araştırma istasyonu kurulursa, o şartlarda nasıl yaşanıp araştırma yapılabileceğini deneme amacı taşıyan Mars Benzeşik Araştırma İstasyonu projesi bunlardan biri.

Araştırmacılar
Hab çevresi dış ortamdan
topladıkları örnekleri
incelerken (altta)



Ince de olsa bir atmosferi olan, Ay'dakilere benzer kraterlerin yanı sıra Dünya'daki volkanları, vadileri, çölleri ve kutup buz kütlelerini andıran yüzey şekillerine sahip olan Mars, Güneş Sistemi'nde Dünya'dan sonra en yaşanabilir gezegen olarak kabul ediliyor. Mars'ın kutup bölgelerinde donmuş halde su bulunuyor, ayrıca gezegendeki bazı kayaların yapısında suya rastlandı. Gezegen güneş panellerine yetecek kadar güneş ışını alıyor, öte yandan gezegenin atmosferi kozmik ışınlardan ve Güneş'in radyasyonundan koruma sağlıyor. Çok aşırı sıcaklıklar görülüyor. Gezegenin yüzeyindeki yerçekimi kuvvetinin büyüklüğü Dünya'dakinin %38'i kadar, bunun da insanların sağlıklı biçimde uyum sağlamasına elverişli bir kuvvet olduğu düşünülüyor. Ayrıca gezegenin kendi çevresinde dönüş süresi Dünya'ninkine çok yakın ve eksen eğikliğinden dolayı Dünya'daki gibi mevsimsel döngüler görülüyor. Bütün bunlar Mars'ın insanlar için en yaşanabilir gezegen olmasının sebepleri arasında.

Mars Benzeşik Araştırma İstasyonu projesi, Mars'a yapılacak insanlı keşifler için gerekli anahtar niteliğindeki bilgileri toplamak ve böyle bir keşfi görsel olarak canlandırarak kamuoyunun ilgisini çekmek amacıyla Mars Derneği (*Mars Society*) tarafından 1990'lı yıllarda başlatıldı. Mars keşiflerine ilişkin küresel ölçekteki bu yöneylem araştırma projesi Kanada Kutup bölgesi, güneybatı ABD, Avustralya kırsalı ve İzlanda olmak üzere dört farklı bölgede Mars'taki koşulları andıran dört alana kurulan istasyonları kapsıyor. Bu istasyonların ilki olan Flashline Mars

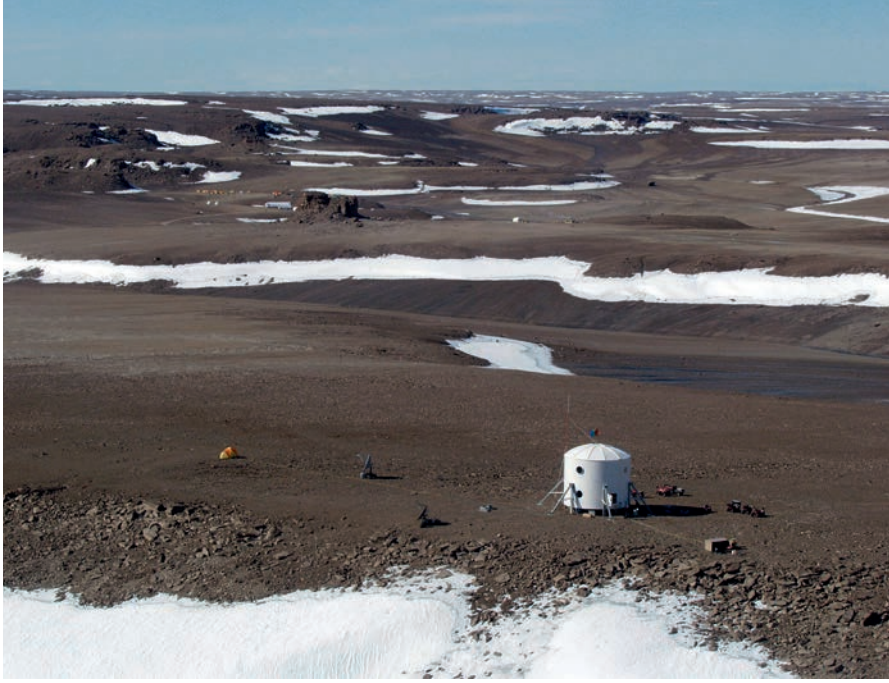


Araştırmacılar Mars'ta kullanılmak üzere tasarlanan araçlarla istasyon çevresindeki bölgede alan çalışmasında

Kutup Araştırma İstasyonu (FMARS) 2000 yılında Kanada Kutup bölgesindeki Devon Adası'nda, ikincisi olan Mars Çöl Araştırma İstasyonu (MDRS) ise 2002 yılında ABD'nin Utah eyaletinde faaliyete girdi. Planlama aşamasında kalan diğer iki istasyonsa henüz hayata geçirilemiyor. Proje, Mars benzeri bu alanlarda bir gün Mars'ta yapılacağı düşünülen ve orada karşılaşılabilecek zorlukların pek çoğu geçerli olarak yapılacak, uzun vadeli jeoloji ve biyoloji araştırmalarını içeriyor. Araştırmacılar böylece Mars keşfi sürecini, henüz oraya gitmeden anlamaya başlamayı hedefliyor.



Araştırmacılar istasyon çevresindeki bölgede keşif yaparken tıpkı Mars yüzeyindeymiş gibi özel kıyafetler ve ekipmanlar kullanıyor.



Kanada Kutup Bölgesi'ndeki Devon Adası'nda bulunan Flashline Mars Kutup Araştırma İstasyonu'ndaki Hab'dan bir görüntü

Mars şu anda sadece yörüngedeki ve yüzeydeki uzay araçları tarafından doğrudan inceleniyor olsa da yakın gelecekte Mars'a insanlı uzay araçları göndermeyi amaçlayan somut projeler üzerinde çalışılıyor. Mars'a ayak basmak özellikle iki açıdan önem taşıyor. Bir kere Mars Dünya dışında bir gezegende koloni kurma hayali için en somut hedef. Bu fikir her ne kadar tartışmalı olsa da eğer böyle bir şey gerçekleşirse bu muhtemelen ilk olarak Mars'ta mümkün olacak. Öte yandan Mars'ta yapılacak keşifler temel bilimler açısından önem taşıyor. Dünya dışında bir gezegende doğrudan yapılacak gözlemler ve incelemeler hem gökbilim hem de Dünya dışı yaşam araştırmaları açısından değerli.

Benzeşik Araştırma İstasyonları

Benzeşik araştırma istasyonları, başka bir gezegende nasıl yaşanacağını ve çalışılacağını öğrenmeye yarayan laboratuvarlar olarak tanımlanabilir. Her biri insanları Mars'a indirecek ve oradaki zorlu koşullarda aylarca sürececek keşifler sırasında ana üs olarak hizmet edecek yaşama alanlarının birer prototipi. Böyle bir yaşam ala-

nı insanlı Mars görevi planlamalarının en önemli parçası. Her bir istasyonun merkezi, İngilizce yaşama alanı karşılığı "habitat" kelimesinden esinlenilerek "Hab" adı verilen, 8 metre çapında, iniş takımı üzerine oturtulmuş iki güverteli bir yapıdan oluşuyor.



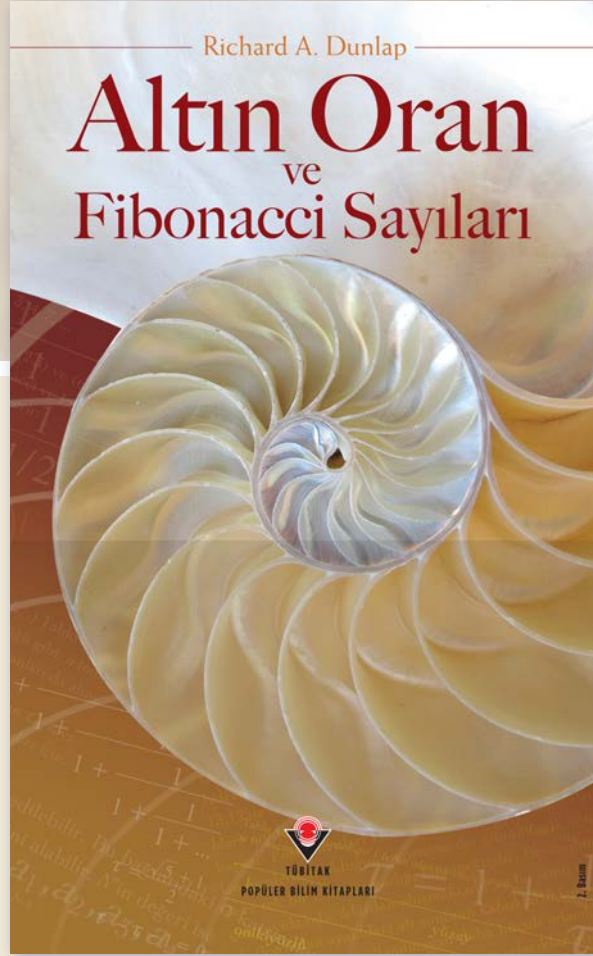
Araştırmacılar gelecekte Mars'ta kurulacak üslerde tüketileceği düşünülen türden yiyeceklerle bir yemek sırasında

Her bir istasyon altı-sekiz mürettebatın oluşan ekipler için üs görevi görüyor. Jeologların, astrobiyologların, mühendislerin, teknisyenlerin, doktorların ve başka mesleklerden insanların oluşturduğu ekipler, Mars benzeri bu ortamlarda haftalarca ya da aylarca görece yalıtılmış biçimde yaşıyor. Mars benzeri ortamlar, bazı çevresel koşulların, jeolojik ve biyolojik özelliklerin, dolayısıyla da bunların kombinasyonlarının bir şekilde, Mars'ta bu-

gün var olan ya da geçmişte var olmuş koşullarla benzerlik gösterdiği yerleri ifade ediyor. Bu alanların incelenmesi Mars'ın, Dünya'nın ve yaşamın doğası ve evrimi hakkındaki anlayışımıza katkıda bulunabilir.

Ancak bu benzeşik ortamlar, "komşu dünyamız" hakkında bilgiler sağlamanın ötesinde, anahtar konumdaki birtakım bilim ve mühendislik disiplinlerine gelecekteki insanlı Mars keşfine hazırlanmak için paha biçilmez bir uygulama ve deneme fırsatı sunuyor. Bu tür deneme araştırmaları çok önemli. Örneğin bir astronotun yeni bir uzay giysisi prototipini giyerek fabrika deneme sahasında gezinmesi ve bu haldeyken örneğin bir İngiliz anahtarını eline alabildiğini göstermesi ayrı bir şey, bu giysinin iki aylık gerçek bir alan çalışmasında denenmesi apayrı bir şey. Aynı şekilde yalıtılma durumu ya da yaşama alanı mimarisi gibi konulardaki insan etmenine yönelik psikolojik araştırmalar da, ancak mürettebat gerçekten çalışırken yapıldığında yararlı oluyor.

Dahası insanlı bir Mars görevinin bir bütün olarak ne kadar etkili olduğu düşünüldüğünde, hatırı sayılır derecede karmaşık bir operasyon tasarımı problemiyle karşı karşıya olunduğu açık. Böyle bir görev yetenekleri, güçlü ve zayıf yanları birbirinden farklı, çok çeşitli aktörler içeriyor. Sürekli üste kalacak mürettebat, dışarıda yaya olarak çalışacak astronotlar, içi basınçlandırılmamış ancak çok çevik araçlarla üstün orta dereceli uzaklıklara gidecek astronotlar, basınçlandırılmış arazi arabaları gibi hantal ancak dış koşullara uzun süre dayanabilen araçlarla uzun süre üstün uzak mesafelerde çalışacak olan astronotlar, Dünya'daki görev kontrol ekibi ve genel olarak ilgili bilimsel camia, robotlar bu çok çeşitli aktörler arasında. İnsanlı Mars keşfinin mümkün olan en etkin biçimde gerçekleşmesi için tüm bu bileşenleri bir araya getirip bunların uyum içinde çalışmasını sağlamak, bir çeşit bileşik operasyonlar "sanatı" geliştirilmesini gerektiriyor. MARS projesiyle işte bu sanatın geliştirilmesi hedefleniyor.



Altın oran ve Fibonacci sayılarının, bitkilerin büyümesinin ve bazı katıların kristalografik yapısının incelenmesinden, veri tabanlarında arama yapmak için yazılan bilgisayar algoritmalarının geliştirilmesine kadar çok geniş bir uygulama alanı var. Bu sayılar hakkında bugüne değin çok şey yazılıp çizildi. Ancak elinizdeki kitap, bu konuda yazılan ciddi matematik metinler ile felsefi ve hatta mistik yaklaşımları ele alan kaynaklar arasındaki boşluğu dolduruyor. Bu kitapta yazar, altın oran ve Fibonacci sayılarının, sadece temel özellikleri üzerinde durmuyor, söz konusu sayıların matematik, bilgisayar bilimleri, fizik ve biyolojideki uygulama alanlarını da ele alıyor. Bu çalışmanın matematiğe, matematiğin fiziksel ve biyolojik bilimlerdeki uygulamalarına ilgi duyan okuyucuların ilgisini çekeceğini düşünüyoruz. Ayrıca genel matematik, geometri, sayılar kuramı konularında çalışan üniversite öğrencileri için de yararlı bir yardımcı okuma kitabı özelliğinde.

Bilinen En Eski Harita Türkiye’de

18. yüzyıl ortalarında başlayan arkeolojik kazılarla ulaşılan tarihi materyaller arasında bilim çevrelerince “en eskiler” kategorisinde değerlendirilen bazı haritalar yer alıyor. Kronolojik sıralandırmaya göre bunlardan en eski olanı Türkiye’de. Neolitik devir Çatalhöyük şehir haritası olan bu yapıtı, Mezopotamya ve diğer bölgelerde bulunan haritalar takip ediyor.



Üstteki fotoğraf, haritanın Anadolu Medeniyetleri Müzesi’nde sergilenen parçalarını gösteriyor. Alttaki harita çizimi ise kazıda haritayı bulan Prof. Mellaart’ın kendisine ait.



Haritalık temel olarak, belli bir yeryüzü bölgesinin bir ya da birden çok özelliğiyle birlikte bir zemin üzerine, basit resimler, sembolik işaretler ve yazılarla o bölgeyi yansıtmak biçiminde çizilmesi anlamına geliyor. Harita kelimesinin kökeni Arapça. Arapça “doğradı”, “sıyırdı”, “tornaladı” anlamlarına gelen “harata” fiili ile “kılavuz” ve “delil” kelimelerinin karşılığı olan “harit”in zaman içinde biraraya gelmesinden oluşmuş.

Haritacılığın insanın hayatta kalmasını destekleyen bir etkinlik olduğu düşünülürse, haritacılığın başlangıcı ve gelişiminin insanoğlunun tarihiyle paralel gittiği söylenebilir. Gerçekten de “insan neden harita çizer” sorusunun cevabını arayan bilim insanlarının araştırmaları, haritacılığın evrensel anlamda çevresel bir davranış biçimi olduğunu ortaya koyuyor. Öyle ki insanın üzerinde bulunduğu çevreyi ya da coğrafyayı belirleme güdüsü olarak harita çizme, tıpkı konuşma gibi doğal, kendiliğinden bir yetenek, bir tavır olmalı. Her çağda ve her kültürde var olmasının sebebi ise haritanın insanın içinde bulunduğu coğrafyada varlığını sürdürmesini sağlayan etmenler (örneğin beslenme, barınma, savunma) ile kendisi arasında kolaylaştırıcı bir ilişki kurmasıdır.

Bu açıdan bakıldığında ilk insanların mağara duvarlarına çizdiği, bulundukları çevrenin tipik özelliklerini yansıtan bazı resimler dahi ilk haritacılık deneyimleri olarak değerlendirilebilir. Bilinen en eski haritalar kâğıdın Çinlilerce bulunuşuna (MS 104) değin taş, kemik, kil tablet, papirüs, metal ve deri gibi malzemelerin yüzeylerine çizildi.

Bilim insanlarının tespitlerine göre, insanın dünyadaki serüveni yaklaşık 20 milyon yılı buluyor. Bununla beraber, bilinen en eski mağara resmi günümüzden 30.000 yıl öncesine tarihlendirilmiş. Doğrudan haritacılığı çağrıştıran buluntular son 15.000 yıla kadar uzanıyor. Dolayısıyla yazının bulunmasına göre belirlenmiş olan “tarihöncesi devirler” ifadesi haritacılık söz konusu olduğunda pek bir anlam taşımıyor. Bununla beraber bir haritanın üzerinde ya da yakınında haritaya ilişkin okunabilir yazılar olması onun anlaşılmasını sağlayacağı için son derece önemli.

Diğer yandan ilk kez Sümer tapınaklarında kullanılan yazının ortaya çıkması, bilim çevrelerince MÖ 3500'lere yani günümüzden yaklaşık 5500 yıl öncesine tarihlendiriliyor. Bu bağlamda, ilk haritacılık örneklerinin Mezopotamya coğrafyasında bulunmuş olması da akla yatkın. Ancak insanoğlunun bir tür çevresel refleks olarak değerlendirilebilecek haritacılığa ilişkin arkeolojik kanıtlara ulaşmanın

doğası, yazıyı kullanan toplumların kronolojisiyle paralel gitmeyebiliyor. Yani yapılan kazılarda yazı kullandığı bilinen eski medeniyetlerin yerleşimlerinde ulaşılan bir harita için kullanılan “en eski” unvanı, çok daha eski ve henüz yazı kullanmaya başlamamış bir toplumun yaşadığı bir başka coğrafyada daha sonra keşfedilen bir haritaya geçebiliyor. Kuzey Mezopotamya'daki Yorgan Tepede 1930'da bulunup MÖ 2300'lere tarihlendirilen ve on yıllarca dünyanın en eski haritası unvanını taşıyan Babil haritasının akıbeti, bunun en güzel örneği. Yorgan Tepe Babil haritası, 1963'te Çatalhöyük şehir haritasının ortaya çıkarılıp MÖ 6500'lere tarihlendirilmesiyle ikinci en eski harita oldu. Elbette ki bu yarın, Mezopotamya'da ya da başka yerlerde, Çatalhöyük'te keşfedilen “dünyanın en eski haritasından” daha da eskiye tarihlendirilecek bir harita bulunmayacağı anlamına gelmiyor. Ancak günümüz bilimsel koşullarında bilinen en eski harita, Konya'nın Çumra ilçesi yakınlarında bir Cilalı Taş Devri (Neolitik) yerleşimi olan Çatalhöyük'e ait.

Çatalhöyük Haritası

2012 yazında UNESCO Dünya Mirası Listesi'ne kabul edilen Çatalhöyük, tarihteki ilk toplu yerleşim bölgelerinden biri. Çatalhöyük'te 1963 yılında İngiliz arkeolog J. Mellaart tarafından yürütülen kazılarda, şehrin 7. katmanındaki mabedin duvarına çizilmiş bir resme rastlandı. 2,75 cm uzunluğundaki resimde, birbirine bitişik halde ve değişik boyutlarda 80 kadar ev, höyüğün tepesine doğru sıralanmıştı. Tepeden bakışla çizilen evlerin kısmen değişiklik gösteren iç planları dahi resimde yer alıyordu.

Şehrin üstünde iki zirveli bir dağ yükseliyordu. Dağların daha yüksek olanının zirvesine volkanik patlamayı andıran değişik yönde ve uzunlukta çizgiler çizilmişti. Mellaart'a göre bu duvar resmi, bitişik nizam, üstten girişli evleriyle ve şehirden gözlenebilen volkanik Hasan Dağı'yla Çatalhöyük şehrinin bir haritasıydı. Haritanın bulunduğu yerde fotoğrafları çekildi ve Mellaart tarafından bir krokisi çizil-

di. Daha sonra dört parça halinde yerinden söküldü ve Ankara'ya taşındı. Harita karbon 14 yöntemiyle MÖ 6500 civarına tarihlendirildi. Profesör Mellaart'ın yaptığı bilimsel yayınlarla 1964'te dünyanın bilinen en eski haritası ilan edilen Çatalhöyük Haritası, Ankara'da Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nde sergileniyor.



Çatalhöyük Haritası'nın henüz yerinden sökülmemiş hali

Maykop Haritası

Karadeniz'in kuzeydoğusunda, Rusya Federasyonu sınırları içinde bulunan Adige Cumhuriyeti'nin başkenti Maykop'taki bir kurganda 1897 yılında kazılar yapıldı. Rus arkeolog N. Veselovsky'nin yürüttüğü kazılar sonucunda yaklaşık MÖ 3000 yılına tarihlendirilen altın ve gümüş eşyalar bulundu. Bunlar arasındaki bir gümüş vazo üzerine kazıma yöntemiyle çizilmiş resim-harita merak uyandırmıştı. Vazonun boyun kısmına gelen kısmında zaman zaman sivrilip zirve yapan üç sıradağ yer alıyor.



Maykop vazosu



Maykop vazosunun üzerine kazınan haritanın çizimi

Dağların hemen altından çıkan ipe benzer iki hat kıvrılarak, göl ya da deniz olma ihtimali olan yuvarlak bir alanda birleşiyor. Nehirleri simgelediği düşünülen hatların etrafında ağaçlar ve çeşitli hayvanlar çizili. Yüksekliği 9,6 cm olan vazodaki çizimlerin kurganın etrafındaki bölgeyi yansıttığı tahmin edilmiş. Buradan hareketle de haritada yer alan dağların Kafkaslar olduğu düşünülmüş. Maykop Vazosu, Rusya'daki St. Petersburg Devlet Müzesi'nde sergileniyor.

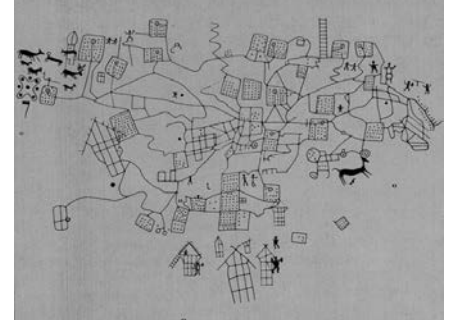
Bedolina (Valcomonica) Haritası

İtalya'nın kuzeyindeki Valcomonica'daki kaya resimleri ilk kez 1932'de yayımlanan bir bilimsel makaleyle duyuruldu. Bölgedeki büyük bir kayaya (4,1 x 2,3 metre) oyularak çizilen harita, MÖ 2500 civarına tarihlendirilmiştir. Haritanın orta kısmında kare, dikdörtgen ve ovalimsi alanlar zikzak sayılabilecek çizgilerle birbirleriyle birleştirilmiş durumda. Çevrelerinde ise birkaç katlı, çatılı evleri andıran yapılar ve bir merdiven figürü yer alıyor. Bu alanlar etrafında insan ve hayvan figürlerine de yer verilmiş. Bilim çevrelerince yapılan yorumlarda bu karmaşık çizgilerin, Bronz Çağı'nda o bölgede toplu halde yaşayan insanların bir tehlike anında takip edeceği yolları ya da su kaynaklarını, kanalları ve tarlaları gösterdiği ileri sürülmüş.

Babil, Yorgan Tepe Haritası

Gasur şehri kalıntıları, Kuzey Mezopotamya'da, Babil'e yaklaşık 300 km. uzaktaki Kerkük yakınlarındaki Yorgan Tepede bulunuyor. Harvard Üniversitesi'nin 1930'da Gasur şehrinde yaptığı arkeolojik kazılarda avuç içi büyüklüğünde (6,8 x 7,6 cm) bir kil tablet bulundu. Akad Devleti'nin Sargon krallığı dönemine, MÖ 2300'le-

Aşağıdaki çizim Bedolina Haritası'ndaki ayrıntıları yansıttıyor. Çizimin altında haritanın kendisi görülüyor.



re tarihlendirilen tabletin üzerine çizilmiş resim-haritanın üzerinde, bölgenin bazı özelliklerini anlatan yazılar ve yer adları da yer alıyor. Haritanın ortasında resmedilen çevrili arazi 12 hektar (354 iku) ve sahibinin adı olan Azala haritanın üzerine yazılmış. Bunların dışında tabletin sol altında "Mashkan-dur-ibla" ifadesi yer alıyor. Bölgedeki başka kazılarda bulunan metinlerden, bu ifadenin bir yer adı olduğu anlaşılmış. İki yanı sıradağlarla çevrili bölgenin ortasından akan nehir ya da kanal, tabletin sonuna doğru üçe ayrılıyor.

Kırıklar nedeniyle tabletin üzerindeki yazıların tümü okunamadığı için haritanın tam olarak nereyi tasvir ettiği anlaşılmıyor. Ancak bilim insanları haritanın Yorgan Tepe çevresindeki Gasur şehrini yansıttığı görüşünde. Akan suyun nehir mi yoksa kanal mı olduğu tartışmalı. Bununla beraber, nehir olduğunu savunan çevreler bu suyun, Kuzey Mezopotamya'da delta oluşturup üçe ayrılarak bir göle ya da

denize dökülen Fırat nehri ya da Zagros ve Lübnan dağları arasından Harran vadi-sinde akan başka bir nehir kolu olabileceği görüşünde. Ayrıca haritayı çizen bilim insanı-sanatçı, dünya haritacılık tarihinde bir ilk olarak haritasının altına "batı", üstüne "doğu", soluna da "kuzey" yazarak yön de belirlemiş. Yani Babil Yorgan Tepe Haritası bilinen ilk yönlendirme örneği. Elimizdeki bilgilere göre harita Irak'taki Bağdat müzesinde.

Osman Hamdi Bey'in "Nippur Tapınak Sarayı Kazısı" tablosu



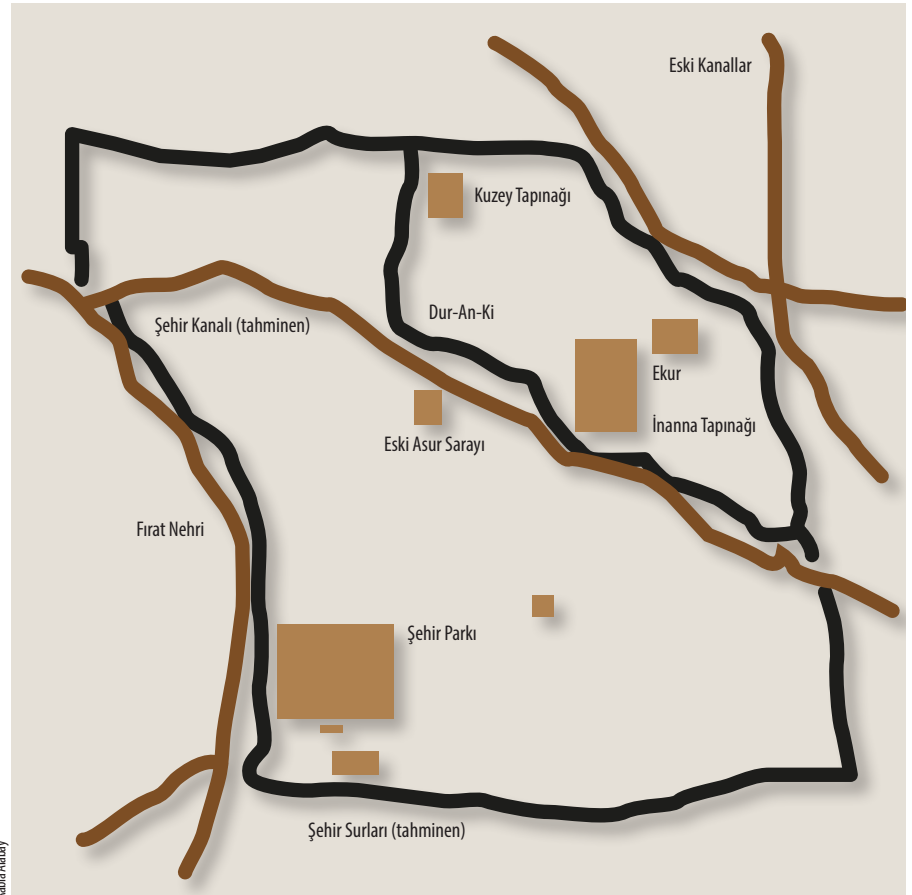
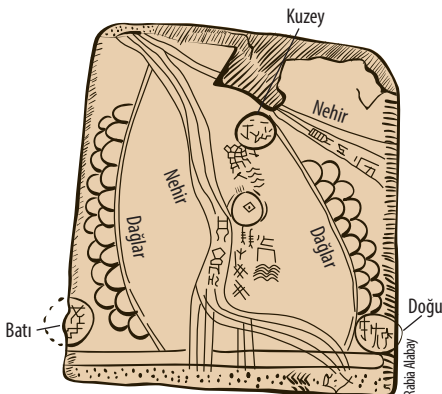
Nippur Haritası

Günümüzde Bağdat'ın 160 km güneydoğusunda yer alan Sümer şehri Nippur'da Pennsylvania Üniversitesi'nin yaptığı ilk kazı, 1888 yılında Osmanlı Devleti'nin izniyle başladı. İki yıl devam eden kazılar ressam ve arkeolog Osman Hamdi Bey gözetiminde yapıldı ve Osman Hamdi Bey'in 1903 tarihli "Nippur Tapınak Sarayı Kazısı" isimli resmiyle tuvale de yansıdı.

Sümerlerin başkenti ve kutsal merkezi Nippur'da 1899'da gün yüzüne çıkarılan çivi yazı on binlerce kil tablet arasında, şehir haritasını gösteren bir tablete rastlandı. 21 x 18 cm ebatlarındaki tablet üzerine çizilmiş harita MÖ 1500'lere tarihlendirildi. Haritanın üzerinde Fırat Nehri, kanallar, şehrin surları ve yedi kapısı, tapınaklar, şehir bahçeleri gibi yerler çizilidir. Haritayı çizen bilim insanı-sanatçı her bir yerin yanına Sümerce



Babil Yorgan Tepe Haritası (üstte)
Altta çizimde haritadaki ayrıntılar gösteriliyor.



Nippur Haritası'nın ayrıntılı çizimi. Haritanın kendisi arka sayfada.



Nippur Haritası'nın çizildiği kil tablet

ya da Akadca isimlerini yazmış ve haritanın yönlerini de belirtmiş. Bilim çevreleri şehir planının gerçeğe uygun ölçeklendirildiğini kabul ediyor. Haritanın dünyaya duyurulması, kazıya başkanlık eden

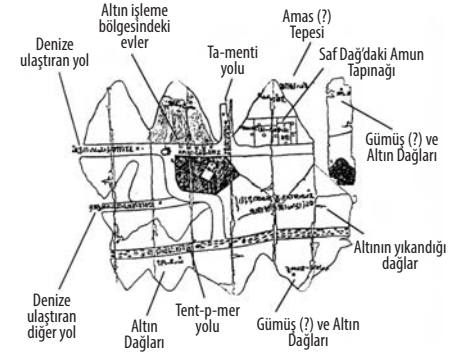
Hermann Hilprecht'in kazı buluntularına ilişkin "Explorations in Bible Lands during the 19th Century" (19. Yüzyıl boyunca Kutsal Kitap Topraklarında İncelemeler) isimli yayınıyla 1903'te gerçekleşti. Nippur Şehir Haritası, Almanyadaki Friedrich-Schiller Üniversitesi'nde bulunan Hilprecht Koleksiyonu'nda sergileniyor.

Mısır Torino (Turin) Papirüsü

Günümüzde İtalya'nın Torino şehrindeki Mısır Müzesi'nde sergilenen harita, 1820 yılında İtalyan asıllı Fransız diplomat B. Drovetti tarafından bulundu. Bilim çevrelerince bilinen en eski jeolojik harita olarak kabul ediliyor.

Mısır Torino (Turin) Papirüsü'nün sergilendiği müzede çekilmiş bir fotoğrafı (altta). Sağdaki çizim, haritanın üzerindeki yazıları ve resimleri açıklıyor.

Mısır'ın Doğu Çölü'nde yer alan Hammamat Vadisi'nin topografik ve jeolojik özelliklerini gösteren harita bir papirüs üzerine çizilmiş. Boyu 41 cm, eni 2,82 m olan papirüs büyük ölçüde zarar görmüş ve parçalanmış. Dolayısıyla yer yer eksik. Bu nedenle haritanın bütünüyle nereleri gösterdiği bilinmiyor. Elde kalan parçaların görece eksiksiz kısımlarına göre, haritada hiyeroglif yazıyla yerler ve yollar belirtil-



miş. Bunlar arasında “denize götüren yol”, “altın dağları”, “altın işleme evleri” gibi ifadeler var. İtalya’nın Torino şehrindeki Mısır Müzesi’nde sergilenmekte olan Torino Papirüsü IV. Ramses’in hüküm sürdüğü MÖ 1151-1145 yıllarına tarihlendirilmiş.

Babil Dünya Haritası

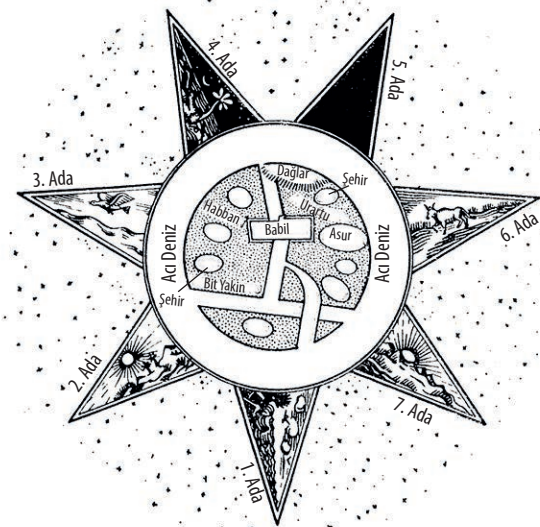
İngiltere’deki British Museum’da sergilenmekte olan Babil Dünya Haritası MÖ 600’lere tarihlendirilmiş olsa da kendinden daha eski haritalardan daha meşhur. Bunun sebebi bilinen ilk dünya haritası olması. Haritanın ne zaman ve kimler tarafından ortaya çıkarıldığı bilgisi kaynaklarda yer almıyor.

Babil Dünya haritası 12,5 x 8 cm ebatlarında bir kil tablet üzerine yuvarlak ve düz planlı olarak çizilmiş. İç içe iki çemberden oluşan haritanın iç çemberinde dünya haritası yer alıyor. İkinci çember ise “acı deniz” ismiyle tanımlanan okyanusu simgeliyor. Haritada Babil ülkesi merkeze alınmış. Çemberin ortasının biraz üzerinde yatay bir dikdörtgen biçiminde çizilen Babil ülkesinin etrafında, küçük yuvarlaklarla işaretlenen şehir devletler var. Bunlardan bazıları isimlendirilmiş: Asur, Elam (haritada Habban) ve Urartu gibi. Bazıları ise sadece “şehir” olarak tanımlanmış. İç çemberin üst sınırında yer alan dağların (kaynaklara göre Zagros Dağları) hemen altından paralel iki çizgi halinde büyük bir nehir akıyor. İsmi belirtilmese de nehir Fırat’ı simgeliyor. Nehir, Babil’in ortasını aşıp çemberin alt kısmındaki dikdörtgenle gösterilen bir bataklığa dökülüyor. Bataklığın sol üstündeki topraklar “Bit Yakın” olarak tanımlanmış. İlk çemberle ikincisi arasında kalan bölge, Babil dünya-sını bütünüyle kuşatan okyanusu gösteriyor.



Kil tablet üzerine çizilmiş Babil Dünya Haritası

Haritanın hemen üstünde ve tabletin arka yüzündeki çivi yazılarında Babil dünyasına ait bazı bilgiler yer alıyor. Ön yüzde çeşitli şehir ve yer isimlerinden söz edilmiş. Arka yüzde okyanusun çevresinde çizilmiş olan (üçü gözlenebilir, dördü kırılmış durumda) Yedi Ada’ya ilişkin bilgiler yer alıyor: Örneğin adaların tümünün Babil’e olan uzaklığı eşittir, Okyanusun ötesindeki yerlerde efsanevi canavarlar yaşamaktadır ve bu adalardan beşincisi (en üst noktada olan) “güneşin görünmediği yer”dir.



Babil Dünya Haritası’nın tabletin üst ve arkasındaki metinlere göre hazırlanmış çizimi

Kaynaklar

- Harwood, J., *100 MapsthatChanges the World*, StuiikPublishers, 2006.
- Millard, A. R., “Cartography in the Ancient Near East”, *TheHistory of Cartography*, Cilt I, University of Chicago Press Books, 1987.
- Harrell, J. A. ve Brown, V. M., “TheWorld’s Oldest Surviving Geological Map: The 1150 B.C.
- Turin Papyrus from Egypt”, *TheJournal of Geology*, Cilt 100, Sayı 1, 1992.
- http://www.arts.ucsb.edu/faculty/reese/classes/papermaking/Dard%20Hunter_%20Ts%27ai%20Lun.pdf
- http://www.ipst.gatech.edu/amp/collection/museum_invention_paper.htm
- <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/library/history/tailun.html>
- <http://www.infoukes.com/history/inventions/>
- <http://whc.unesco.org/uploads/nominations/1405.pdf>
- <http://www.yildiz.edu.tr/~gokgoz/karto-ders-notlari/bolum-2.pdf>
- http://www.geography.humanity.ankara.edu.tr/ders_notu/COG120_2.pdf
- <http://www.catalhoyuk.com/>
- http://www.naturalhistorymag.com/htmlsite/master.html?http://www.naturalhistorymag.com/htmlsite/0606/0606_feature.html
- http://www.hermitagemuseum.org/html_En/03/hm3_2_3a.html
- http://archiv.ub.uni-heidelberg.de/propylaeumdok/volltexte/2010/512/pdf/11_04_alexander_bedolina.pdf
- http://www.archeocamuni.it/seradinabedolina_en.html
- <http://www.vallecamonicaunesco.it/parco-seradina-bedolina.php?lang=en>
- <http://www.solakkedi.com/haritalar/mezopotamya/mezopotamya.html>
- <http://www.historyfiles.co.uk/KingListsMiddEast/MesopotamiaNippur.htm>
- <http://oi.uchicago.edu/research/projects/nip/>
- <http://toplumvetarih.blogcu.com/i-o-1500-lerde-nippur/596528>
- http://cartographic-images.net/101_Mesopotamian_City_Plan_Nippur.html
- http://www.ancient-egypt.co.uk/deir%20el%20medina/pages/deir_el_medina_documents.htm
- http://www.britishmuseum.org/explore/highlights/highlight_objects/me/m/map_of_the_world.aspx
- <http://www.armenica.org/cgi-bin/armenica.cgi?e=1=3==Historical%20maps==1=3=AAA>



thinkstock

Haritalar

Haritalar arkadaşınızın yeni evini size tarif ederken çizdiği kroki kadar basit olabilir. Yok olmak üzere olan türlerin coğrafi dağılımını gösterecek kadar çok ve farklı bilgi de içerebilir. Hiç şüphesiz haritaların en etkileyici özelliklerinden biri üç boyutlu Dünyamızı kâğıt veya bilgisayar ekranı üzerinde iki boyuta aktarmadaki başarısı. Düz bir kâğıdı hiç kesmeden küresel bir kabuk haline getiremeyeceğimiz gibi bir küre

üzerindeki resmi (ya da yerkürenin kabuğundaki yer şekillerini) bozup değiştirmeden, her noktanın birbiriyle arasındaki mesafeyi veya şekillerin birbirine oranını koruyarak, iki boyutlu bir haritaya aktarmak imkânsızdır. Bir balonun üzerindeki resmin balon şişik ve inik haldeyken ne kadar farklı olduğunu hatırlayın. İnık balonu ne kadar çektiştirseniz çektiştirin, şişik balondaki şeklin aynısını elde edemezsiniz.

Enlemler ve Boyamlar



thinkstock

Haritalar insanların aradıklarını kolayca bulabilmesini sağlamak için bir koordinat sistemi içerir. Dünya haritası üzerinde kolaylık sağlaması için kullanılan hayali çizgiler enlemler ve boylamlar olarak adlandırılıyor. Yerküre üzerinde bu çizgiler düzenli ve birbirinden eşit uzaklıkta. Kuzey-güney doğrultusunda uzanan boylamların hepsi aynı uzunlukta ve ekvatora dik. Ekvatora paralel olan enlemler doğu-batı doğrultusunda uzanıyor ve kutuplara yaklaştıkça kısalıyor. Haritalar ise iki boyutlu olmaları sebebiyle enlem ve boylamları düzgün yansıtamaz.



123RF

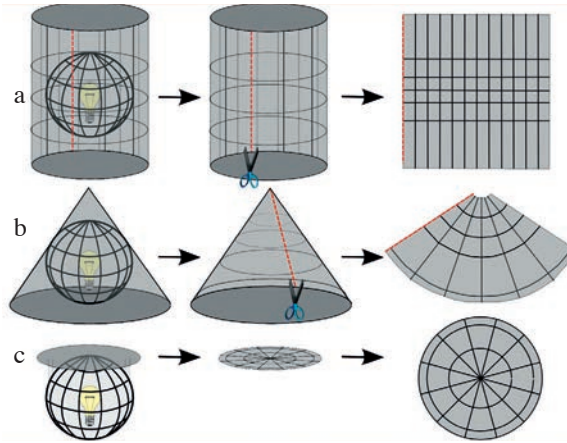
Küresel yeryüzü haritası küçük parçalar halinde kesildiğinde doğruya yaklaşıp. Fakat parçalar birbirine bitişmeyeceği için haritayı kullanmak kolay olmayacaktır. Haritacıların üç boyutlu Dünya'yı haritaya aktarırken bu bozuklukları kabul edilebilir ölçüde tutmak için uyguladığı yöntemlerden biri farklı projeksiyonlar kullanmaktır.



35

Farklı projeksiyonlar, farklı hatalar

Garip gelebilir ama modern haritalarımızın hepsinde sistematik hatalar var. Hem de haritanın ölçeği ne kadar büyürse hata da o kadar büyüyor. Haritacıların yerküreyi kâğıda mümkün olduğunca hatasız olarak aktarmak için geliştirdiği birçok projeksiyon yöntemi var, ama bunların hiçbiri mükemmel değil. Hepsi haritalarda gösterilenleri bir miktar bozuyor, haritadaki bazı özellikler olması gereken orandan daha büyük görünürken bazıları da olduğundan daha küçük görünüyor. Günümüzde genelde kuzey yarımküre baz alınarak yapılan konik projeksiyon kullanılıyor. Bu sayfadaki ilk şekilde küresel haritadan kesilen dilimin iki boyutlu haritaya geçirilirken nasıl değiştiği görülüyor. Küresel haritada Kuzey Kutbu'na doğru bir birine yaklaşan boylamlar, kâğıda aktarılırken dikdörtgene dönüşüyor. Bu projeksiyon Dünya'nın kuzey yarım küresinin yüzölçümünü güney yarım küreninkinden çok daha büyük gösteriyor.



Harita Projeksiyon Aileleri
http://docs.qgis.org/2.0/html/en/_images/picture_5.png

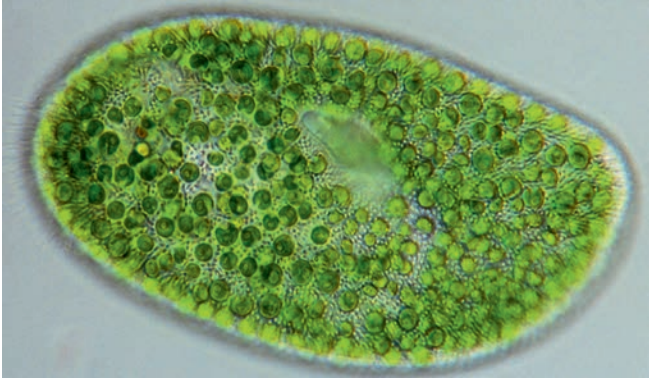
Haritada korunması, doğruya yakın olması gereken özellikler belirlenerek uygun projeksiyon yöntemi seçiliyor. Küresel haritada büyüklükleri birbirine eşit görünen Kuzey ve Güney Amerika kıtalarının büyüklükleri arasındaki oran iki katına çıkıyor. Afrika kıtasından büyük görünen Grönland'ın gerçek yüzölçümü Afrika'nın 10'da biri kadar bile değil. Diğer şekilde ise kullanılan harita projeksiyonlarının genel bir sınıflandırması var. Silindirik ve konik projeksiyon yerküre haritasına sadece bir hat boyunca değer. Doğruyu da en çok bu hat boyunca yansıtır. Teğet projeksiyon harita ise yerküre haritasına sadece bir noktada değer. Bu projeksiyonların elde edilmesi aslında saatler ve karmaşık algoritmalar gerektirebilse de basitçe bu projeksiyonları yerküre içine konulan bir ışık sayesinde, seçilen projeksiyon yöntemine uygun bir şekilde yerleştirilmiş kâğıtlara, kıtaların izdüşümlerinin aktarılması olarak düşünebiliriz.

Süper Besin: Chlorella

Yıl 2070. Uzaya seyahatlerin yapıldığı bir zamandayız. Eskiden Jetgiller'in kullandığı uzay mekiklerine biniyoruz. Toplu taşımada ise bunların daha genişlerini kullanıyoruz. Uçaklara gerek kalmadı. Robotlar bizimle beraber yaşıyor. Robot ailelerden oluşan komşularımız var. Parlak metalik giysiler çok moda. Gençler arasında en popüler olan dans ise robot dansı. Okula gitmeden çevrimiçi eğitim alıyorlar. Fakat yine de çok sosyaller. Geldik en önemli konu olan beslenmeye. Haplarla besleniyoruz. Sebze, meyve, et ürünleri, süt... Her şeyin hapı var. 2000'li yılların başlarında yaşamış olanlar, besinlerle aynı tadı alabildiklerini söylüyor. En temel besin maddemiz ise Chlorella hapları. Bu hapların içinde Chlorella adı verilen bir mikroalg var. Bu mikroalg sayesinde çok daha güçlü, sağlıklı, dirençli oluyoruz ve erken yaşlanmıyoruz. Gezegенimizin her yerinde Chlorella üretim merkezleri var.



Tabi aslında 2070'te değilim. Gelecekte de gelmedim. Ben de sizin gibi 2013'teyim ve uçan bir aracım da yok. Yukarıdakilerin bir tanesi dışında hiçbir şey gerçek değil. O tek gerçek de Chlorella. Hem de yeni bir buluş filan da değil. Kendisi, bizden çok çok daha önce Dünya'ya gelmiş, içerdği çok yüksek klorofil miktarı nedeniyle adını klorofilden almış bir mikroalg.



thinkstock



Mikroalg, tek hücreli fotosentetik canlıların bütününe verilen bir isim. Tek hücreden oluştuğu gibi aynı türden bir kaç hücrenin bir araya gelişi ile koloni de oluşturabilirler. Tatlı ve tuzlu sularda yaşayabilirler. Bu mikroskopik canlılar, diğer tek hücreliler gibi (protozoalar) serbest hareket edebilir. Beslenmek için yüksek yapılı bitkilerin ihtiyaç duyduğu tuzlara, karbondioksit, ışığa ve suya ihtiyaç duyarlar. Kök, gövde ve yaprak gibi karmaşık ve makro yapılar bulunduramayacak kadar basit bir yapıları vardır. İnanılmaz bir çeşitliliğe sahip olan mikroalgler siyanobakteriler, klorofitler, kriptofitler, haptofitler, bazı heterokontlar ve alveolatlar içerir. Mikroalg sınıfında prokaryotik ve ökaryotik canlıların aynı anda yer alabilmesi, onun canlı sınıflandırmasının en geniş ve özel gruplarından biri olduğunu bize anlatır.

Chlorella 2,5 milyar yıldır genetik yapısı değişmemiş, nadir bir canlı türü. Doğadaki en yüksek klorofil kaynaklı sebzelerden yaklaşık 22 kat fazla klorofil içeriyor. Çoğalma hızı hayli yüksek, 16 ila 20 saat içinde tek hücre dörde bölünüyor. Çok sert ve kalın bir dış kabuğu var. Özellikleri bunlarla da sınırlı değil. Yirmiden fazla vitamin ve mineral, nükleik asitler, enzimler, doğal beta karoten ve ham lif içeriyor. Vücuda alınan bu bileşikler hücre yenilenmesinde, enerji üretiminde, protein ve amino asit mekanizmasında ve vücudu çeşitli toksik maddelerin etkilerinden arındırmada görev alıyor. İçerdiği nükleik asitler bu bitkinin hızlı çoğalmasını ve hücrelerin kendini yenileyip gençleşmesini sağlıyor. Selüloz çeperi ise sindirim sistemindeki ağır metaller ve zararlı kimyasallara yapışarak onları vücuttan uzaklaştırıyor. Chlorella'nın gelişim ve büyüme, bağışıklık sistemini güçlendirme, mide ve bağırsaklarda hazmı kolaylaştırma gibi başka faydaları da olduğu araştırmalar sonucu öğrenilmiş. Yani vücutta tam bir denge ve düzen sağlıyor.

Günümüzde alüminyum folyo, pet şişeler ve asitli içeceklerin kutuları gibi pek de çevreci olmayan ürünler nedeniyle çevremizde ve dolayısıyla vücudumuzda zararlı madde birikimi artıyor. Yapılan araştırmalarda Alzheimer hastalarının da beyinlerinde alüminyum fazlalığı tespit edilmiş. Bu bağlamda, Alzheimer hastalığında Chlorella çeperinin tedavi edici özelliklere sahip olduğu keşfedilmiş.



thinkstock



thinkstock

Günlük Diyetimizde Chlorella ve Chlorella Çiftlikleri

Bilim insanları Chlorella'nın yeteneklerinin farkına vardığında Chlorella üzerinde birçok araştırma yapmış ve Chlorella'yı günlük diyetimize katmak için bir hayli çalışmışlar. Bu çalışmaların sonucunda ise hâlihazırda üretimi ve satışı yapılan Chlorella hapları geliştirilmiş. Doğal ürünlere ve doğal yaşama en çok özen gösteren ülkelerden biri olarak Japonya da bu özel bitkiyi gözden kaçırmamış. Chlorella çiftlikleri kurmuş ve ilk olarak 1955 yılında Tokyoda üretim yapmaya başlamışlar. Bu çiftliklerde yılda 30 ton Chlorella üretimi yapılıyor. Havuzlar içinde üretilen Chlorella'lar sürekli karıştırılıyor. Bunun nedeni Chlorella hücrelerinin güneş ışığından aynı miktarda yararlanabilmesini sağlamak. Chlorella hapları sadece Japonyada ticari amaçla üretiliyor.

Geçmişten Gelen "Küçük Yeşil"

Ekolojiye katkısı çok büyük ama bu tatlı su yosununun adının anlamı "küçük yeşil". Hollandalı biyolog Beyerinck tarafından 1800 yılında keşfedildi. Chlorella faydalarının keşfedilmesi amacıyla tıbbi açıdan birçok kez incelenmiş. Rockefeller Vakfı, Pasteur Enstitüsü ve NASA da Chlorella üzerine yoğun çalışmalar yaptı. Hatta Chlorella'nın yeteneklerinden NASA astronotlarının da faydalandığı söylenir. Çok yoğun oksijen üretebilme kapasitesi nedeniyle uzay deneylerinde de kullanılan Chlorelladan yapılan hapların astronotlarca kullanıldığı belirtiliyor.

Nobel Ödüllü Otto Warburg 1919'da yayımladığı çalışmasında yeşil mikroalg Chlorella'yı yetiştirdiğini bildirmişti. Alman bilim insanları I. ve II. Dünya Savaşları sırasında gıda sıkıntısını hafifletmek amacıyla Chlorella'yı yakından inceledi. 1950'li yıllarda Alman bilim insanlarının bıraktığı çalışmayı Washington Carnegie Enstitüsü ticari amaçlarla devam ettirdi. Japonyada savaş sonrasında yaşanan gıda kıtlığı sonucunda Japon hükümeti de Chlorella'yı yetiştirip ticari amaçla kullanmış.

Belki ileride Jetgiller'in yaşadığı gibi bir Dünyada yaşarız. Ama ne şekilde yaşanırsa yaşansın asıl amaç doğaya en az hasar verecek şekilde yaşamak olmalı. Yeşil mikroalg Chlorella gibi, asırlardır bu Dünyada bizimle beraber yaşayan çok sayıda özel canlı var. Bu canlılarla birlikte yaşamayı öğrenerek daha uzun ve sağlıklı yıllar geçirebiliriz. Yeşil mikroalgin kirlenen doğamızı, dolayısıyla bozulan vücut dengelerimizi içinde yaşadığımız ekolojik koşullara rağmen bir nebze olsa da temizleyip düzelterebileceğini umut ederek, doğaya uyum sağlamanın her zaman en mantıklı yol olduğunu söylemek istiyoruz.

Umarım siz de tanıdığımız mikro canavarı sevmişsinizdir. Hep birlikte yeşil ve sağlıklı günlere...

Kaynaklar

- http://www.naturalnews.com/034109_chlorella_superfood.html#ixzz2KsnC6DYb
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Chlorella>



Çoklu Evrenler

John Gribbin

Çeviri: Emin Karabal

Alfa Bilim, Eylül 2012

Evrenimiz birçok evrenden sadece biri midir?

Modern fiziğin en büyüleyici gizemleri bize bunu gösteriyor gibi. Diğer evrenlerin bizden önce geldiği, bizimkinin yanı sıra süzülüp gittiği veya bizimkini yansıttığı ne kadar imkânsız gözüksede buna dair kanıtlar şaşırtıcı biçimde ikna edici.

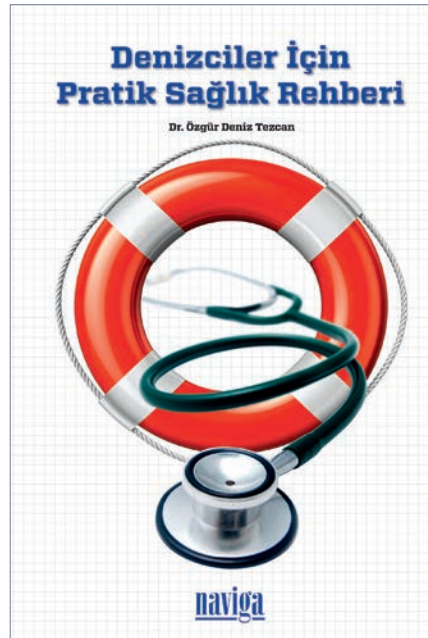
Dr. John Gribbin Tam zamanlı bir bilim yazarı olmadan önce Cambridge Üniversitesi'nde Astrofizik Bölümü'nde eğitim gördü. *Nature* ve *New Scientist* için çalışmalar yapan Gribbin ayrıca *The Times*, *The Guardian* ve *The Independent*'a bilim dalında yazdığı makalelerle katkıda bulundu. Ayrıca BBC Radyo 4 için de pek çok bilim dizisi hazırladı. John Gribbin yazıları nedeniyle İngiltere ve ABD'de pek çok ödül aldı. Şu anda Sussex Üniversitesi'nde Astronomi Bölümü'nde misafir araştırmacı olarak görev yapıyor. Yayımlanan pek çok kitabından bazıları: *In Search of Schrödinger's Cat* (Schrödinger'in Kedisinin Peşinde, Metis Yayınları, 2010), *Stephen Hawking: A Life in Science* (Michael White'la birlikte) (Stephen Hawking: Bilim Dünyasında Bir Hayat, İnkılap Kitabevi, 2005), *In Search of SUSY* (Susy'nin Peşinde: Süpersimetri ve Her Şeyin Kuramı). John Gribbin *Innervisions* da (İçgörü) dâhil olmak üzere pek çok bilimkurgu eserinin de yazarı. Doğru Sussex'te yaşayan Gribbin evli ve iki çocuk babası.

Şaşırtıcı ve karmaşık fikirleri en basit ifadelerle anlatmadaki yeteneğiyle bilinen ünlü bilim yazarı ve astrofizikçi John Gribbin, *Çoklu Evrenler* kitabında okuyucuyu gerçekliğin sınırlarına doğru sıra dışı bir yolculuğa çıkarıyor. Kuantum fiziği, termodinamik, sicim kuramı ve evrenin doğası hakkındaki en yeni araştırmaları ele alarak, güncel kozmolojiye yaptığı bu harikulade gezinti aynı zamanda yerleşik bilim dünyasının ötesine, kuramsal fizikçilerin henüz sormaya başladığı hayret verici sorulara doğru yol alıyor.

Eğer evrenimiz üç boyutlu ve sonsuz ise, nasıl başka bir şeyin içinde olabilir? Bu alternatif evrenlerin birine seyahat etmek mümkün müdür? Parçacıklar oraya her an seyahat ediyorlar mıdır? Bilim adamları oraya gidemedikleri halde Çoklu Evrenin varlığını nasıl kanıtlayabiliyor?

"Popüler bilim şaheseri" - *Sunday Times* (Londra)

"Gribbin her şeyi çok sade bir üslupla anlatıyor, tek bir denklem kullanmadan." - David Goodstein, *The New York Times Book Review*



Denizciler İçin Pratik Sağlık Rehberi

Dr. Özgür Deniz Tezcan

Naviga Yayınları, 2013

Denizci, teknesinin her şeyi olmak zorundadır.

İcabında motor tamircisi, boyacı, elektrikçi, elektronikçi, terzi, yelken tamircisi, armador.

Çünkü denizin ortasında bütün bu sayılanları yapacak birilerini çağırma imkânı kolay kolay bulunamaz.

Buna karşılık yukarıda sıraladığımız bütün bu beceriler zaman içinde deneme yanılma metodu ile öğrenilebilir.

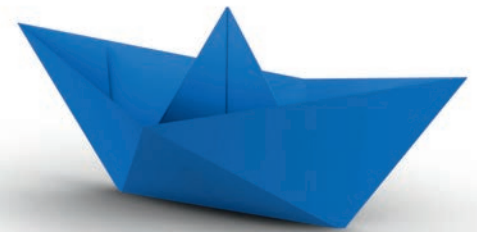
Özgür Deniz Tezcan 1972 Ankara doğumlu. 1997'de Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldu. 2001'de Beyoğlu Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde aile hekimliği alanında uzmanlığını tamamladı. 2002'den bu yana Vehbi Koç Vakfı Amerikan Hastanesi'nde çalışıyor. Denizle ilişkisi çocukluğunda balık tutmakla başladı. Sonraları serbest dalış, aletli dalış ve yelkenle devam etti. Meslek yaşamı süresince tehlikeli, zehirli deniz canlılarına ve deniz kaynaklı zehirlenmelere, yaralanmalara özel ilgi duydu, bu konularda araştırmalar yaptı.

Ancak denizlerde karşı karşıya kalabileceğimiz sağlık sorunları için böyle bir yöntem söz konusu olamaz.

Denizin ortasında bazı sağlık sorunları ile ömrünüzde bir kez karşı karşıya kalabilirsiniz ve bu sırada yapabileceğiniz en ufak bir yanlış, sorunu daha da büyütüp trajik bir hale dönüştürebilir.

Denizciler İçin Pratik Sağlık Rehberi, denizlerde karşılaşılabilecek çeşitli problemler karşısında neler yapılması gerektiğini gösteren bir kaynak kitap olarak hazırlandı. Kitabın yazarı Dr. Özgür Deniz Tezcan, mesleki yaşamının büyük bölümünü acil servis doktoru olarak geçirmiş ve bu sırada binlerce olayla karşılaşmış. Ayrıca iyi bir yelkenci ve denizci.

Özetle bu kitap kendisi de denizci olan bir tıp uzmanı tarafından özenle hazırlanmış ve herkesin anlayabileceği şekilde kaleme alınmış.



Uyumasa Olmaz mı?

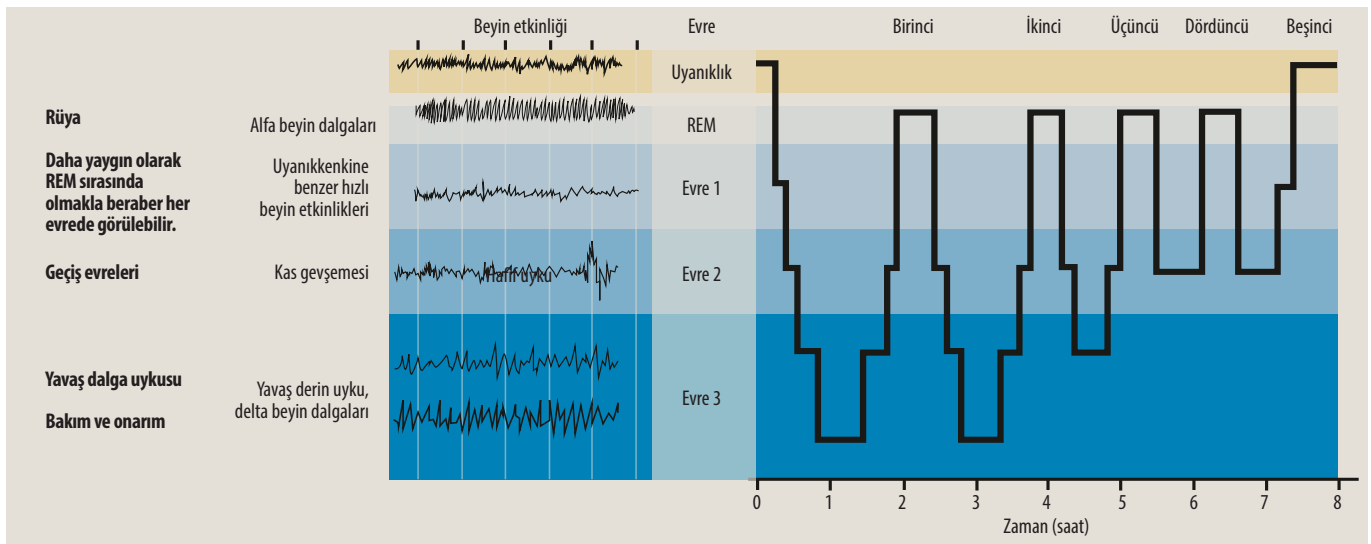
Uyku ya da neden uykuya ihtiyaç duyduğumuz biyolojinin en büyük gizemlerinden biri. Bu gizemin ipuçları ise beyinde saklı. Yaşamımızın üçte birini uyuyarak geçiriyoruz. Uzun süre uyumadığımızda ise hastalanabiliyoruz. Neden uyuma ihtiyacı duyduğumuz ise henüz tam olarak bilinmiyor. Neden uyuyoruz? Aslında bazılarının göre cevap gayet açık ve basit: Beynimiz ve bedenimiz uyku esnasında dinleniyor ve uyku sırasında bir anlamda bir bakım mekanizması çalışıyor. Fakat neden bu mekanizma biz uyanırken çalışmıyor?



Uyku canlılar arasında en yaygın ve en gerekli olgu. Meyve sinekleri ve yuvarlak solucanlar bile etkinliklerinin en aza indiği, uyku benzeri bir dönem yaşıyor. Yani uyku en basit hayvanlar için bile bir gereklilik. Fakat araştırmalar hayvanlar dünyasında uyku alışkanlığı ile fizyolojik ihtiyaç arasında açık bir bağlantı olmadığını gösteriyor. Hatta canlıların uyku düzeninde şaşırtıcı çeşitlilikler var. Bazı yarasalar günde 20 saati uykuda geçirirken, otlayan büyükbaş memelilerin günde 4 saatten daha az uyuma eğiliminde olduğu biliniyor. Atlar ayakta birkaç dakika kestirmek koşuluyla günde toplam 3 saat uyuyor. Bazı yunus ve balina türlerinin yeni doğanları ve anneleri, doğumdan sonra yaklaşık 1 aya kadar uyanık kalabiliyor.

Bütün bu çeşitlilik uykunun evrensel ve tek bir işlevi olduğu düşüncesini zayıflatıyor ve böyle bir işlevi keşfetme umutlarını da azaltıyor. Pennsylvania Üniversitesi'nden Marcos Frank uyku sırasında meydana gelen bedensel değişikliklerin türler arasında çok büyük farklılıklar gösterdiğini söylüyor. Frank bugüne kadar incelenen hayvanlarda görülen tek ortak özelliğin ise beynin uykudan etkilenmesi olduğunu belirtiyor. Uykunun en net özelliği, uyku sırasında bilincin kaybolması ya da en azından bazı hayvanlarda bilincin en düşük seviyede etkin olması. Diğer bir nokta ise uykusuzluğun sadece insanlarda değil örneğin farelerde, meyve sineklerinde ve incelenen başka pek çok türde de bilişsel zayıflığa neden olması.

Sekiz saatlik bir gece uykusu beş ya da altı evreden oluşur. Yavaş dalga uykusunun en yararlı uyku evresi olduğu düşünülüyor.



Evre 3 veya derin uyku diye bilinen yavaş dalga uykusunda, beyindeki elektriksel dalgalar kolayca saptanabiliyor. Bu evre örneğin hızlı göz hareketi evresi gibi uykunun diğer evleri arasında görülüyor. Uykuda ne olup bitiyorsa bu yavaş dalga uykusu sırasında olduğu düşünülüyor. Bu sırada beynin etkinliği uyanık olunduğu zamanki etkinliğinden çok farklı görünüyor. Ayrıca uyku ihtiyacının en fazla olduğu anın başında dalgalar daha büyükken, daha sonra yavaş yavaş küçülüyor. Normalden fazla süre uykusuz kalındıktan sonra uykuya dalındığında ise küçük yavaş dalgalar daha çok büyüyor.

Uyku ile ilgili farklı iki açıklama var: Bir grup uykunun tamamen beynin tamiri ve bakımının sağlanmasıyla ilgili olduğunu düşünüyor, diğer grup uyku sırasında beynin benzersiz, etkin bir işlevi olduğunu düşünüyor. Bir zamanlar gündemde olan fikir ise uyanık olunan saatlerde bir çeşit toksinin biriktiği ve belli bir düzeye ulaştığında uykuya karşı konulmadığı yönündeymiş. Ancak böyle bir madde hiç bir zaman tespit edilememiş. Bakım kuramının modern hali ise beynin işleyişi için gerekli proteinler, RNA ve kolesterol gibi büyük moleküllerin gün boyunca tükendiğini ve uyku sırasında bunların seviyesinin arttığını söylüyor. Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalara göre bu büyük moleküller yavaş dalga uykusu sırasında üretiliyor, ama bu moleküllerin düzeyinin uyku üzerine bir etkisi yok.

Beynin bellekle ilgili işlevini gerçekleştirmesinde de uykunun rol oynadığına dair sağlam kanıtlar var. Öğrenilmiş ya da yaşanmış bir şey bellek sayesinde zihinde tutulabilir. Bilgiler 30 saniyeden daha az süre bellekte tutulacaksa kısa süreli bellekte tutulur, ama bilgiler ya da deneyimler 30 saniyeden başlayarak tüm yaşam boyunca bellekte tutulacaksa uzun süreli bellekte tutulur.

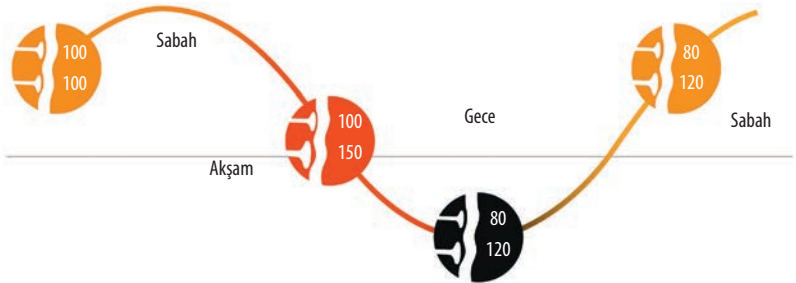
Hayvanlar ve insanlarla yapılan deneylerde, bir şey öğrendikten sonra uyundaysa, uyanıldığında öğrenilenlerin daha güçlü hatırlandığı görülmüş. Bu yüzden pek çok laboratuvar bellek sistemlerinin uyku sırasında nasıl güncellendiğine odaklanmaya devam ediyor. Fakat 2003 yılından beri yeni bir fikir önem kazanmış. Bu fikir sinir hücreleri arasındaki iletişimi sağlayan bağlantı noktalarıyla yani sinapslarla ilgili.

Yeni anılar oluştuğunda sinir hücrelerinin sinapsları daha güçlü hale geliyor. Fakat bu işlem çok enerji gerektirdiğinden sürekli gerçekleştirilmesi söz konusu değil. Çünkü o zaman sinapsların yıpranacağı düşünülüyor. Peki, sinapslar yıpranmadan belleğimizdeki anılar nasıl korunuyor? Önerilen çözüm yavaş dalga uykusunda. Sabah uyanığımızda her sinapsın

100 birim gücü olduğunu varsayalım. Akşam olduğunda gün boyunca oluşan anılardan ya da öğrendiklerimizden dolayı sinapslardan biri güçleniyor ve gücü 100 birimden 150 birime çıkıyor, diğerinin gücü ise 100 birimde kalıyor. Uykunun yavaş dalga uykusu evresinde gün içinde oluşan anılarının kaybedilmemesi için her iki sinapsın da gücü orantılı bir şekilde azalıyor. Sabah olduğunda iki sinapsın toplam gücü bir önceki günkü toplam güçlerine eşit oluyor. Böylece uyuduğumuzda beynimizin yeni oluşan anılarla aşırı yüklenmesi önleniyor. Bu yeni kurama göre işte uyku bu yüzden gerekli.

Beynin her gün yeniden oluşan anılarımızla aşırı yüklenmesine engel olmak için uykunun gerekli olduğunu öneren yeni kuram

Bellek Bankası



Sinaptik homeostazis denen bu kuramı destekleyen pek çok kanıt var. İnsanlarda yapılan beyin tarama çalışmalarının sonuçlarına göre, gri madde gün sonunda başlangıcından daha fazla enerji kullanılıyor. Wisconsin-Madison Üniversitesi'nden Giulio Tononi ve Chiara Cirelli farelerle ve meyve sinekleriyle yaptıkları araştırma sonucunda sinaptik gücün uyanıkken arttığını, uyku sırasında düştüğünü tespit etmiş. Araştırmacılar insan yeni bir şey öğrendiğinde, öğrenmeden sonraki uyku sırasında beynin öğrenme sırasında kullanılan bölümünün daha yoğun biçimde yavaş dalgalar ürettiğini görmüş.

Sinaptik homeostazi kuramı herkes tarafında kabul görmese de dikkatleri üzerine çekmiş görünüyor. Almanyadaki Tübingen Üniversitesi'nden Jan Born şu an bu kuramın uyku konusunda araştırma yapan araştırmacılar arasında en etkileyici kuram olduğunu belirtiyor. Tononi ve Cirelli'nin araştırmalarının ileriki aşamalarında mekanizma hakkında daha detaylı bilgiler edinileceği de umut ediliyor.

Kaynaklar

- <http://www.newscientist.com/article/mg21729021.700-sleep-why-do-we-need-it.html>

Adil Denizli

Gölsu Şener

Erdoğan Özgür

Hacettepe Üniversitesi Kimya Bölümü
Hacettepe Üniversitesi Nanoteknoloji ve
Nanotıp Ana Bilim Dalı

Zararlarına rağmen vazgeçilemeyen tarım ilaçları: Pestisitler



Pestisitler yıkandıktan sonra bile yiyeceklerimizde bulunabilir,
vücudumuzda yıllarca kalabilir,
rüzgâr ve suyla kilometrelerce uzağa taşınabilir.

Pestisitler, zararlı organizmaları öldürmek ve kontrol altına almak için kullanılan kimyasal maddelerdir. Kullanım amacına göre insektisit (böceklerle karşı), herbisit (yabani otlara karşı), fungusit (mantarlara karşı), bakterisit (bakterilere karşı), rodentisit (kemirgenlere karşı), akarisit (akarlara karşı), algisit (algilere karşı) olarak sınıflandırılırlar.

Pestisitlerin çok eskiden beri kullanıldığı biliniyor. Sümerler yaklaşık 4500 yıl önce insektisit, Çinliler ise 15. yüzyılda bahçe zararlılarına karşı civa ve arsenik kullanmış. 19. yüzyıldan itibaren kimya endüstrisindeki gelişmelere paralel olarak, farklı türde kimyasal maddeler pestisit olarak daha fazla kullanılmaya başlanmış. II. Dünya Savaşı esnasında bilimsel araştırmalar pestisitlerden biyolojik silah üretimine yönelmiş. Bu da pek çok sentetik pestisitün üretimine neden olmuş. 1940'lı yıllardan itibaren pestisit kullanımını hızla artmış. DDT (Diklorodifenil trikloroetan), aldrin ve dieldrin, endrin kullanılan sentetik pestisitlerden bazılarıdır. DDT, östrojenik olduğu ve besin zincirinin tepesinde birikerek memelilerde ve kuşlarda üreme sistemini etkilediği bildirilene kadar en yaygın kullanılan pestisitlerden biriydi.



Pestisitler tarımsal ürünlerin kalitesini ve üretim verimini artırmak için kullanılıyor. Ekonomik oluşu, işgücü tasarrufu sağlaması, zararlıların sebep olduğu olumsuz etkileri engellemesi veya azaltması pestisit kullanımını cazip hale getiriyor.

Çevre Koruma Örgütü (EPA) tarafından yayımlanan rapora göre dünya genelinde toplam pestisit kullanımı 2006 yılında 2,357 milyar ton, 2007 yılında 2,363 milyar ton olmuş. Bunun mali karşılığı ise 2006 yılı için 35,814 milyar dolar, 2007 yılı için de 39,443 milyar dolar. Tabloda da belirtildiği gibi %40'lık bir payla herbisitler birinci sırada, onun ardından %29 ile insektisitler ve %22 ile fungusitler geliyor.

2006-2007 Yıllarında Dünya Pestisit Tüketimi

Yıl ve Pestisit Türü	Dünya Pazarı		Dünya Pazarı	
	Milyar Dolar	%	Milyon Kg	%
2006				
Herbisitler	14,247	40	915,35	39
Insektisitler	10,259	29	433,13	18
Fungusitler	7,987	22	235,41	10
Diğer	3,320	9	773,37	33
Toplam	35,814	100	2357,32	100
2007				
Herbisitler	15,512	39	950,73	40
Insektisitler	11,158	28	404,60	17
Fungusitler	9,216	23	234,96	10
Diğer	3,557	9	773,37	33
Toplam	39,443	100	2363,67	100

Pestisitlerin İnsan Sağlığına Etkileri

Zararlıların bertaraf edilmesi amacıyla üretilen pestisitlerin bilinçsiz kullanımı, insan sağlığını ve çevreyi tehdit eden pek çok olumsuz etkiyi de beraberinde getiriyor. Çok farklı pestisit türü bulunduğu için pestisitlerin canlı organizmalar üzerindeki etkileri hakkında genelleme yapmak hayli zor. Ancak çevre sularına karışan pestisit kalıntılarının, olumsuz etkilerin temel kaynağı olduğu biliniyor. Yasaklanmış zehirli kimyasal maddelerin kullanımı, yanlış uygulama teknikleri, bakımsız ve uygun olmayan püskürtme cihazlarının kullanımı, yetersiz depolama uygulamaları ve eski pestisit kaplarının gıda ve su depolamak için yeniden kullanımı pestisitlere maruz kalma riskini artırıyor. Bu kimyasal maddelere maruz kalınmasının kardiyovas-

WHO Sınıflandırmasına Göre Pestisitlerin Kısa Süreli Zehirlilik Miktarları

Sınıflandırma	LD50 farelerde (mg/kg)			
	Oral		Dermal	
	Katı	Sıvı	Katı	Sıvı
Son derece tehlikeli	<5	<20	<10	<40
Hayli tehlikeli	5-50	20-200	10-100	40-400
Orta derecede tehlikeli	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
Az tehlikeli	>501	>2001	>1001	>4001
Kısa süreli tehlike görülmesi olası değil	>2000	>3000	-	-

*LD50 Toksik bir maddenin ortalama öldürücü dozu

küler sinir sisteminde, duyu organlarında, solunum sisteminde (akciğer fonksiyonunu azaltarak) olumsuz etkilere sebep olduğu biliniyor. Cilt iltihaplanması (dermatitis), baş ağrısı ve bulantı gibi olumsuz etkiler de rapor edilmiştir. Karbamat ve organofosfat (diazinon, orten, malation, parathion vb.) içeren insektisitler, hastalıklara neden olan insektisitlerdir. Organofosfatlar sinir sisteminde kolinesteraz enziminin etkinliğini engeller. Kolinesteraz inhibisyonu, nöron sinapslarında ve nöromusküler (sinirlerin ve kasların birlikte olduğu) kavşaklarda asetilkolin birikmesine ve asetilkolin almaçlarının aşırı uyarılmasına yol açar.



Asetilkolin birikimine bağlı olarak ortaya çıkan etkiler, merkezi sinir sisteminde (MSS), solunum sistemi ve kalp damar sisteminde ortaya çıkar. Serum asetilkolinesteraz düzeyinin ölçülmesi, hastalığın seyrinin belirteci olarak kullanılır. Organofosfatlar eritrositlerin (kırmızı kan hücreleri) zar özelliklerini değiştirerek eritrosit fonksiyonunu engeller. Sinir gazlarında bulunan asıl zehirler de organofosfatlardır. Solunum ya da cilt yoluyla emilim sonucunda dakikalar içinde ölüme yol açarlar.



EPA Sınıflandırmasına Göre Pestisitlerin Kısa Süreli Zehirlilik miktarları

Sinyal Kelimeler	Faredeki akut toksisite		
	Oral LD50 (mg/kg)	Dermal LD50 (mg/kg)	Solumula LD50 (mg/L)
Tehlikeli	<50	<200	<0,2
Uyarı	50-500	200-2000	0,2-2,0
Dikkat	500-5000	2000-20000	2,0-20
Dikkat	>5000	>20000	>20

Maruz kalınan doz ve süre farkı, kullanılan pestisit türünün zehirlenme etkisindeki farklar ve pestisit uygulanan tarımsal alanların coğrafik ve meteorolojik özelliklerinin farklı olması, pestisitlerin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini belirler. Pestisitlerin ticarileştirilmesi için insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin bilinmesi gerekiyor.

Bu veriler genellikle kısa süreli zehirlilik, uzun süreli zehirlilik, kansere neden olma, teratojenite (teratojen bir maddenin kullanımı sonucu anne karnındaki bebekte meydana gelebilecek bozukluklar), üreme gibi konulara odaklanan Çevre Koruma Örgütü (EPA) ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) belirlediği çeşitli testlerle elde ediliyor (yapılan testlerde memeli modeli olarak fareler ve bazı durumlarda da köpekler ve tavşanlar kullanılıyor).

Zararlarına rağmen vazgeçilemeyen tarım ilaçları: Pestisitler

EPA sınıflandırmasına göre pestisitlerin (göz ve deri etkileri) akut toksisite miktarları

Sinyal Kelimeler	Faredeki akut toksisite	
	Göz etkisi	Deri etkisi
Tehlikeli	Kornea saydamlığının azalması, 7 gün içinde geri alınmaz	Yıpratıcı
Uyarı	Yaklaşık 7 gün süren tahriş	72 saatlik sürede gözlenen şiddetli tahriş
Dikkat	7 günlük süre içinde iyileşen tahriş	72 saatlik sürede gözlenen tahriş
Dikkat	Tahriş gözlenmez	72 saatlik sürede gözlenen hafif tahriş



Artan pestisit tüketimi sadece insan sağlığını değil aynı zamanda doğal yaşamı ve hassas ekosistemi de olumsuz etkiliyor. Tarımsal alanlara, ormanlara ve bahçelere uygulanan pestisitler, insan sağlığı ve çevre için makul bir kesinlik ve en az riskle iş görmek üzere geliştirilmiş olmalarına rağmen, çoğu zaman zararlıların doğal düşmanı olan organizmaları da öldürüyor. Ayrıca zararlıların pestisitlere karşı direnç kazanmasına da sebep oluyor.

Sulardaki Pestisit kirliliği

Su yollarının pestisitlerle kirlenmesi nin etkileri de anlaşılmaya başlanmıştır. Herbisitlerin özellikle bazı sucul mikroorganizmalar için zehirli olduğu, fotosentezi bozduğu (örneğin atrazin adlı kimyasal maddenin elektron akışını önleyerek fotosistem II'deki etkinliği azaltması) gösterilmiştir. Sucul ekosistemde mikroorganizmalar birincil üretici oldukları, besin zincirinde görev aldıkları ve ayrışmaya yardımcı oldukları için hayli önemlidir. Pestisitlerin sucul sistemdeki miktarının fazla olması mikroorganizmaları olumsuz etkileyerek ekosistemin dengesini bozar.

Sazan balığının cinsiyet hormonları ile ilgili bir çalışmada, pestisitlerin erkek ve dişi balıklarda östrojen/testosteron oranını değiştirebileceği, sistemde anormalliklerin oluşabileceği belirtilmiştir.

Pestisitler tarlalarda, bahçelerde, parklarda ve diğer alanlarda kullanıldığında kimyasal kalıntılar oluşur. Bu kalıntılar derelere, göllere ve nehirlere taşınır. Benzer olarak kentsel ve kırsal alanlardaki çimlerde pestisit kullanıldığında yağmur, bir kısmını sokaklardaki kaldırımlara taşıyabilir. Pestisitlerle kirlenmiş su, giderlerden ve borulardan geçerek yakındaki derelere ve nehirlere ulaşabilir. Pestisitlerin bir kısmı topraktan süzülerek yeraltı sularına da ulaşabilir. Az miktarı da atmosferde buharlaşıp tekrar yağış olarak karaya düşebilir. Sonuç olarak pestisitler yaygın olarak nehirlerde, akarsularda, göllerde ve hatta içme sularında bile bulunabilir.





Çeşitli etkenler sonucunda çevre sularına ve toprağa karışan pestisit kalıntılarının hidrolizi, oksidasyonu ve fotokimyasal bozunumu pestisit dönüşüm ürünlerinin oluşmasına neden olur. Son yıllarda yapılan çevre araştırmalarının büyük bir kısmı bu dönüşüm ürünlerini üzerinedir, çünkü bu dönüşüm ürünleri pestisitler kadar zehirli, hatta daha da zehirli olabilir. Ancak pek çoğunun sebep olduğu etkiler bilinmiyor. Bu nedenle EPA kirletici aday listelerine bu kimyasal maddeleri de (örneğin asetoklor etansülfonik asit, 3-hidroksikarbofuran) ekledi.

Sulardaki pestisit miktarı arazi kullanımı ve pestisit kullanımı yöntemine göre hem coğrafi hem de mevsimsel olarak farklılık gösterir. Akarsularda ve yeraltı sularında en çok bulunan pestisit türleri tarımsal alanlarda herbisitler, kentsel alanlarda ise insektisitlerdir. Pestisit derişimleri yıllara, yağış çeşitliliğine, mevsimlere ve tarımsal uygulamalara göre de değişir.

İnsanlar, her gün en fazla su tüketir. İçme suyu yerüstü ve yeraltı suyu gibi farklı kaynaklardan elde edilir. İçme suyunun kalitesinde ve içtiği pestisit kalıntılarında coğrafi ve mevsimsel olarak farklılıklar olur. Bu farklılıklar ve elde sınırlı bilgi olması nedeniyle, pestisitlere sular aracılığıyla maruz kalmanın sağlık üzerindeki etkileri tam olarak bilinmiyor. Ancak triazin grubu herbisitler, örneğin atrazin ile kirlen-

miş suların içildiği ülkelerde göğüs kanseri vakalarının arttığı, bebeklerin düşük kiloda doğduğu, erkeklerin sperm sayısında azalma görüldüğü bildirilmiş.

Dünya nüfusunun giderek artması, tarım alanlarının da giderek azalması besin talebinin karşılanması zorluğunu da beraberinde getiriyor. Bu da pestisit uygulamalarını cazip kılıyor. Bu konuda sorulması gereken, kabul edilebilir riskin ne olduğu ve riskin nasıl en aza indirilebileceğidir.



Kaynaklar

- Curwin, B. D., Hein, M. J., Sanderson, W. T., Nishioka, M. G., Reynolds, S. J., Ward, E. M., Alavanja, M. C., "Pesticide Contamination Inside Farm and Nonfarm Homes", *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, Cilt 2, Sayı 7, 2005.
- Damalas, C. A. ve Eleftherohorinos, I. G., "Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Sayı 5, 2011.
- Grube, A., Donaldson, D., Kiely, T. ve Wu, L., *Pesticides Industry Sales and Usage, 2006 and 2007 Market Estimates*, U.S. Environmental Protection Agency, 2011.
- Glaser, A., "Threatened Waters, Turning the tide on pesticide contamination", *Beyond Pesticides*, Cilt 25, Sayı 4, 2006.
- Tuncok, Y., Kalkan, S., Murat, N., Arkan, F., Guven, H., Aygoren, O. ve ark., "The effect of the nitric oxide synthesis inhibitor L-NAME on amitriptyline-induced hypotension in rats", *Clinical Toxicology*, Cilt 40, Sayı 2, 2002.
- Worek, F., Kirchner, T., Backer, M., Szinicz, L., "Reactivation by various oximes of human erythrocyte acetylcholinesterase inhibited by different organophosphorus compounds", *Archives of Toxicology*, Cilt 70, Sayı 8, 1996.

Usta Kaptanlar

ÇENGİZ ULUÇAY: 1914-1990 yılları arasında yaşadı. Beşiktaş doğumlu Cengiz Uluçay'ın babası kimya profesörü Ürgüplü Ahmet Vefik Uluçay, annesi Fazilet Uluçay'dır. Üniversiteye kadar olan tüm eğitimini İstanbul'da yaptı ve İstanbul Saint Joseph Lisesi'ni bitirdikten sonra Columbia Üniversitesi'nde inşaat mühendisliği okudu. Yüksek lisansını aynı üniversitede "darbe" konulu tezi ile 1943 yılında tamamladı. Bu tezde ele aldığı problemin çözümü İkinci Dünya Savaşı'nda ABD tarafından top atışlarında kullanıldı.

Babasının isteği ile mühendis olmasına rağmen küçüklüğünden beri matematiğe duyduğu ilgiyi hiç kaybetmedi. İşte kendi ifadeleri:

"Şunu anladım ki, matematik bilmeden hukuk ve sosyoloji dâhil hiçbir ilim dalını yeterince ve gereğince anlamak mümkün değildir. Hatta açıkça ifade edeyim, her fikir matematik formülasyon içinde ifade edilebildiği kadar fikirdir. Matematik formülasyon içine girmeyen düşünceler, fikir değildir, uğraşılmaya değer şeylerdir. Her fikrin bazı aksiyomlara oturtulması gerekir. Bu oturmadan sonra matematik formülasyona geçilir. Bu düşünceleri ilk ortaya atan da Descart olmuştur. Mühendislik müşahhas bir şey. Matematik'in meyvesi bir yerde. Yalnız, sadece müşahhas kalınırsa kütleşme ve kabalaşma mukadderdir."

1946 yılında Columbia Üniversitesi'nde "On Schwarz transformation and its applications to the theory of elliptic functions" (Schwarz dönüşümleri ve eliptik fonksiyonlar teorisine uygulamaları) adlı tezi ile doktora derecesini aldı. 1946-1948 yılları arasında Princeton'da Einstein Enstitüsü'nde görev yapan ilk Türk oldu. 1958 yılında ODTÜ'nün kurucuları arasında yer aldı ve Fen Edebiyat Fakültesinin kuruculuğunu üstlendi. 1958-1964 yılları arasında ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi dekanlığını yaptı ve Dekanlar Konseyi Başkanlığını yürüttü. 1961 yılında ODTÜ Rektör vekilliği görevini yaptı ve aynı yıllarda TÜBİTAK kurucuları arasında yer aldı.

Yazdığı kitapların tümü alanında çok önemli olmuştur. Bu kitaplardan biri olan *Fonksiyonlar Teorisi ve Riemann Yüzeyleri* isimli kitap ABD Parlamento Kütüphanesi tarafından istenmiş ilk Türkçe eserdir.

Eğlence Havuzu

SIFIR TOPLAMLI OYUN

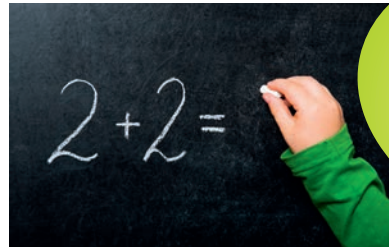
İki oyuncu $\{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ kümesinden sırayla birer sayı seçer (seçilen sayılar kümeye geri konmaz). Elindeki üç sayının toplamını sıfır yapan ilk oyuncu oyunu kazanır. Herhangi bir oyuncunun kazanmasını garanti edecek bir strateji var mıdır?



KART ŞİFRELERİ

Çağdaş, ikinci banka kartı için şifre belirlerken, kolay hatırlayabilmek amacıyla, ilk kartının dört haneli bir sayı olan şifresini ters sırada yazarak kullanmaya karar verir.

Şifrelerden biri diğerinin 4 katı olduğuna göre, Çağdaş'ın şifrelerini belirleyiniz.



ŞANSLI BİLETLER

Seri numaraları dört rakamdan oluşan biletlerin ilk iki rakamının toplamı, son iki rakamının toplamına eşit ise bu biletleri Şanslı Biletler olarak adlandıralım. Kaç farklı Şanslı Bilet olduğunu bulabilir misiniz?

Benzer bir oyunu seri numaraları altı rakamdan oluşan biletler için oynayalım. Buradaki Şanslı Biletler ilk üç rakamının toplamı, son üç rakamının toplamına eşit olanlar. Farklı kaç Şanslı Bilet olduğunu bulabilir misiniz?

Şimdi bütün altı rakamlı Şanslı Biletlerin üzerinde yazan sayıları toplayalım. Sonucun 13 ile tam bölündüğünü görüyoruz. Bunu açıklayabilir misiniz?

Dünyada
üç tip insan vardır:
Sayabilenler
ve sayamayanlar

Dünyada
10 tip insan vardır:
İkilik tabanı bilenler
ve bilmeyenler

Çeşitli dallardaki araştırmacılara şu soru sorulur: "2 artı 2 kaçır?"

- Mühendis sürgülü hesap cetvelini çıkarır ve ileri geri karıştırarak "3,99" bulur.
- Fizikçi teknik referanslarına bakar, problemi bilgisayarında çözmek için programlar ve "3,98 ile 4,02 arasındadır" sonucunu bulur.
- Matematikçi bir süre dikkatlice düşündükten sonra "cevabı bilmiyorum, fakat var olduğunu söyleyebilirim" der.
- Filozof gülümser ve "2 artı 2 ile ne demek istiyorsunuz" der.
- Mantıkçi "2 artı 2'yi daha kesin tanımlar mısınız?" der.
- Tıp öğrencisi "4" der.
- Diğerleri şaşkınlıkla "nasıl bildin?" der.
- Tıp öğrencisi "ezberledim" diye cevaplar.

Olimpik Havuz

ÜÇGENİN AÇILARI

Bir ABC üçgeninde BD ve CE açıortayları çiziliyor.

$$m(\widehat{BDE}) = 24^\circ \text{ ve } m(\widehat{CED}) = 18^\circ \text{ ise}$$

ABC üçgeninin açılarını bulunuz.

BİR ARTAN DİZİ

$(a_n)_{n \geq 1}$ aşağıdaki şartları sağlayan, artan bir pozitif tam sayı dizisi olsun:

i. Her $n \geq 1$ için $a_{2n} = a_n + n$ dir.

ii. Eğer a_n asal ise n de asaldır.

Buna göre her $n \geq 1$ için $a_n = n$ olduğunu gösteriniz.

CANKURTARAN EKİBİ

Ali Doğanaksoy,
Çetin Ürtiş,
Enes Yılmaz,
Fatih Sulak,
Muhiddin Uğuz,
Zülfükar Saygi.



OLİMPİYAT HABERLERİ

8-14 Nisan 2013 tarihlerinde Lüksemburg'ta yapılan

2. Avrupa Kızlar Matematik Olimpiyadı'nda Türkiye'yi temsil eden

- Berfin Şimşek 32 puanla altın madalya
- Sena Nur Arbağ 21 puanla gümüş madalya
- Çağıl Kalender 16 puanla bronz madalya
- Melike Ayşegül Kara 14 puanla mansiyon aldı.

Yarışma 42 puan üzerinden yapıldı.

Berfin Şimşek bireysel puan sıralamasında Avrupa birincisi oldu.

Türkiye, takım olarak, 22 ülke arasında toplam puanda dokuzuncu, madalya sıralamasında altıncı oldu. Takımımızı tebrik eder, başarılarının devamını dileriz.

(<https://www.egmo.org/egmos/egmo2/>)

12-17 Mayıs 2013 tarihlerinde Arnavutluk'ta yapılacak 30. Balkan Matematik Olimpiyadı'nda ve 18-28 Temmuz 2013 tarihlerinde Kolombiya'da yapılacak 54. Uluslararası Matematik Olimpiyadı'nda Türkiye'yi

- Osman Akar
- Mehmet Efe Akengin
- Mehmet Eren Durlanık
- Emre Girgin
- Fatih Kaleoğlu
- Berfin Şimşek

temsil edecek. Takımımıza başarılar dileriz.

GEÇEN SAYININ ÇÖZÜMLERİ

Kum Havuzu

KAYNAMIŞ YUMURTA

İki kum saatini aynı anda ters çevirin.

7 dakika sonunda biri tamamen boşalacak ve diğerinde $11 - 7 = 4$ dakikalık kum kalacak. Bu saat ile 4 dakika kaynatın, daha sonra saati ters çevirerek 11 dakika daha kaynatın. Toplamda $4 + 11 = 15$ dakikalık kaynamayı bu şekilde ölçebilirsiniz.

BİSİKLET

14 bisikletin her biri için 2'şer tekerlek

sayarsak toplam 28 tekerlek eder.

Geriye kalan $37 - 28 = 9$ tekerleğin her biri,

bir üç tekerlekli bisikleti işaret eder.

Dolayısıyla üç tekerlekli bisikletlerin

sayısı 9 olur.

Eğlence Havuzu

BİLEK GÜREŞİ

Tahtada yazan tüm rakamların toplamı

$$3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 5 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 +$$

$$6 + 6 + 6 = 68 \text{ olur. Dolayısıyla her takımın}$$

tüm oyuncularının tahtaya yazdığı sayıların

toplamı $68 / 2 = 34$ olmalıdır. Fakat tahtada

yazan herhangi 7 sayının toplamı 34 olamaz.

Farklı bir çözüm: Takımların

toplamı aynı olmalı, fakat 3 ile

bölünmeyen sadece bir sayı var.

ATEŞ ile GÜNEŞ

Mümkün olan 36 durumun hepsini

göz önüne alıp küçük olan zarın

büyük olandan çıkarılması ile elde edilecek

sayıları gösteren tabloya bakalım.

	1	2	3	4	5	6
1	0	1	2	3	4	5
2	1	0	1	2	3	4
3	2	1	0	1	2	3
4	3	2	1	0	1	2
5	4	3	2	1	0	1
6	5	4	3	2	1	0

Tablodan görüldüğü üzere 0, 1 veya 2

sonucu 24 durumda, 3, 4 veya 5 sonucu ise

geriye kalan 12 durumda söz konusudur.

Buna göre sonuç 0, 1 veya 2 ise kazanan

Ateş, Güneşe nazaran iki kat daha şanslıdır.

(Doğru çözüm gönderen okurlarımız:

Eda Uyanık, Hüseyin Anıl Dönmez

Sena Özmal, Sema Tuba Özmen)

MATEMATİKÇİ MANAV

Manavın elinde 1, 3, 9 ve 27 kilogramlık

ağırlıklar vardır.

(Doğru çözüm gönderen okurumuz: Mehmet Gönen)

Olimpik Havuz

KARELİ TAHTADA ÇARPMA

Merkezdeki karede -1, diğer 80 karede

1 yazan durumla başlanmış olsun.

Bu şekilde üretilen satranç tahtalarından

üçüncüsü ile dokuzuncusu aynı olur.

Bu durumda tüm karelerinde

1 olan satranç tahtası elde edilemez.

NOKTADAŞLIK

ABC üçgeninde BE , CE , AE doğruları

E noktasında kesiştikleri için

trigonometrik Ceva teoreminden

$$\frac{\sin(\widehat{ABE})}{\sin(\widehat{EBC})} \cdot \frac{\sin(\widehat{BCE})}{\sin(\widehat{ECA})} \cdot \frac{\sin(\widehat{EAC})}{\sin(\widehat{EAB})} = 1$$

elde ederiz.

$$\angle ABE = \angle B_1 \text{ ve } \angle EBC = \angle B_2 \text{ alırsak}$$

$$\frac{\sin B_1}{\sin B_2} = \cos C \text{ olur. Benzer şekilde}$$

$$\frac{\sin C_1}{\sin C_2} = \cos A \text{ ve } \frac{\sin A_1}{\sin A_2} = \cos B \text{ alırsak}$$

$$\frac{\sin C_1}{\sin C_2} = \cos B \text{ olur.}$$

Şimdi istenen noktadaşlığı göstermemiz için

$$\frac{\sin(\widehat{BAO})}{\sin(\widehat{OAC})} \cdot \frac{\sin(\widehat{ACD})}{\sin(\widehat{DCB})} \cdot \frac{\sin(\widehat{EBC})}{\sin(\widehat{EBA})} = 1$$

olduğunu ispatlamalıyız.

$$\text{Bu ise } \frac{\cos C}{\cos B} \cdot \frac{\sin C_1}{\sin C_2} \cdot \frac{\sin B_2}{\sin B_1} = 1 \text{ eşitliğine}$$

denktir ve yukarıda bulduğumuz

eşitliklerden kolayca çıkar.

Jeolojik İmzamız: Antroposen

İlk olarak 1980'lerde bir biyoloji profesörü olan Eugene F. Stoermer'in (1934-2012) türettiği, daha sonra da 1995 yılında ozon tüketen bileşiklerin etkilerini keşfettiği için Nobel Ödülü alan Paul Crutzen'in bilimsel bir konferansta kullandığı "Antroposen" terimi ciddi tartışmalara sebep oldu. Terimde, insanoğlunun doğada yarattığı tahribatın büyüklüğü temel alınsa da bu tahribatın telafisinin jeolojik süreçler açısından önemi hâlâ tartışılıyor.



Acaba gerçekten insanoğlu yerkürede, jeolojik bir döneme adını verebilecek kadar iz bıraktı mı? Yoksa bu sadece Dünya'ya hâkim olma, kendimizi diğer canlılardan üstün görme düşüncesi-nin bir sonucu mu? Bunu ilerleyen zamanlarda gö-receğiz. Ancak bundan önce yaşadığımız dönemin neden Antroposen olmaya aday olduğunu görelim.

18. ve 19. yüzyıl pek çok konunun büyük tartışma-lar eşliğinde sorgulandığı bir dönemdi. Jeolojinin de dâhil olduğu çeşitli bilim alanlarında yeni keşifler ya-pılmaya, insana, doğaya hatta evrene dair pek çok so-ru cevap bulmaya başlamıştı. Ancak yerkürenin ya-şı nedir sorusuna henüz doğru bir cevap bulunama-mıştı. Hiç şüphesiz bu durum en çok jeologları zora sokmuştu. Başlangıçta kayaçları oluştukları dönemle-re göre kategorize etmeyi denediler, ama sınırları ne-reye koymaları gerektiği konusunda günümüzde de örnekleri görülen uzlaşmazlıklar yaşadılar (Kuvater-ner sınırının 2009 yılında değişmesi gibi). Bu uzlaş-mazlıkların temel sebebi, çeşitli kayaçların ve fosille-rin birbirlerine göre yaş sırasına sokulabilmesine rağ-men, bu yaşların kesin olarak belirlenememesiydi. Çünkü sadece dönemlerin tarihlendirilmesinde de-ğil, yerkürenin yaşı konusunda da güvenilir bir sonuç yoktu. 1700'lerin başından itibaren Edward Halley, Fransız doğa bilimci Georges-Louis Leclerc, Char-les Darwin ve Lord Kelvin'in de aralarında bulundu-ğu pek çok bilim insanı bu konuya kafa yormuştu.



Evvel zaman içinde ...

... diye başlayan hikâyelerde, ne kadar evvelin kast edildiği şüphelidir. 100 yıl, 500 yıl ya da belki 1000 yıl. Bunlar, jeolojik ölçekte değerlendirildiğinde, oldukça kısa zamanlar.*

(*Doğal süreçlerle bir bölgede biriken malzeme mik-tarı, malzemeyi taşıyan taşıyıcılara -akarsu, deniz vb- ortamın atmosferik koşullarına ve malzemenin türüne bağlı olarak değişir. Ancak çok genel bir ifadeyle, derin deniz ortamında 0,2-1 cm kalınlığında silisli çamur bi-rikmesi için yaklaşık 1000 yıl geçmesi gerektiği söylene-bilir.)

Günümüzde kapsamlı ve geniş bilimsel kanıtlara dayanarak, Dünya'nın yaşının yaklaşık 4,54 milyar yıl ($4,54 \times 10^9$ yıl) olduğuna karar verilmiştir. Bu değer bilinen en eski karasal minerallerin yaşı (Batı Avustralya'da bulunan küçük zirkon kristalleri) ve Güneş Sistemi'nin yaşı (meteor parçacıkları ve Ay'dan gelen örnekler üzerinde yapılan radyometrik ölçümler sonucunda ortaya çıkan sonuçlar) arasında sağlanan denkleştirme ile belirlenmiştir.

Jeolojik Zaman Çizelgesi

Jeolojik zaman çizelgesinin temelinde yatan ilke 17. yüzyılda Nicholas Steno tarafından süperpozisyon yasasıyla formüle edilmiştir. Jeolojinin temel kurallarından biri olan süperpozisyon, sedimanter yani çökel kayaların belirli bir sürede çökmesi sonucunda en altta en yaşlı, en üstte en genç kayacın oluşmasıyla açıklanır. Yasa kuramsal açıdan çok basit olmasına rağmen, doğadaki kayalar için durum bu kadar yalın değil. Genel olarak, rahatsız edilmemiş (atmosferik etkilere maruz kalmamış ya da çok az maruz kalmış, erozyon, kıvrımlanma, kırılma gibi aktif süreçlere uğramamış) bir çökme ortamında kayalar birbirlerine paralel, yatay tabakalar halinde çökelse de, çevremizde çoğunlukla yatay olmayan, kıvrımlı, aşınmış ve deformasyon geçirmiş sedimanter tabakalar gözleriz. Bu nedenle her yerde kayaç tabakalarını sıralamak aslında sanıldığı kadar kolay değildir.

18. ve 19. yüzyılda William Smith, Charles Lyell, Georges Cuvier, Jean d'Omalus d'Hallo ve Alexandre Brogniart kayaç katmanlarının içerdikleri fosillere göre tanımlanmasına, daha doğrusu yer kürenin tarihinin bölümlenmesine öncülük etmiştir.

İlk jeolojik zaman çizelgesi 1913'te İngiliz jeolog Arthur Holmes tarafından yayımlanmıştır. 1977'de Uluslararası Stratigrafi Komisyonu küresel ölçekte jeolojik dönemleri ve fauna bölümlerini tanımlamak için çalışmalara başlamıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda jeolojik zaman çizelgesi bugünkü halini almıştır.

Jeokronolojik açıdan belirlenen en büyük zaman birimi Zaman'lardan oluşan Üst Zaman'dır (Eon). Zaman'lar Devir'lere (Periyod), Devir'ler Devre'lere (Epok), Devre'lerse Çağ'lara ayrılır. Bu birimlerin kronostratigrafik karşılıkları ise aynı sırada Eonothem, Erathem, Sistem, Seri ve Kat'tır.

Kayaç tabakalarının ifade edilmesinde seri, kat gibi kronostratigrafik terimler, jeolojik olayların aktarılmasında ise devir, devre gibi jeokronolojik terimler kullanılır.

Kuvaterner

Kuvaterner periyodu son buzul dönemlerini kapsayan Pleistosen ve günümüz insanının ortaya çıktığı Holosen devrelerinden oluşur. Kuvaterner'i Dünya genelinde önemli kılan diğer bir özelliği de kıta konumlarının günümüze yakın bir hal almış olmasıdır.

Kuvaterner'in büyük bölümünü kapsayan Pleistosen, kutup buzullarının hayli yaygınlaştığı başlıca dört büyük buzul döneminden ve bu dönemleri bölen ılıman, hatta tropik dönemlerden oluşur. Pleistosen'in sonunda buzul çağı sona erer, iklim yumuşar, denizler yükselir. Yaşanan son buzul çağının kapanmasıyla başlayan Holosen, 11 bin yıl öncesinden günümüze kadar süren zaman dilimini ifade eder. Yaşadığımız devreyi tanımlayan Holosen insanlığın tüm kayıtlı tarihini ve uygarlığını içerir. Devrenin baskın organizması olan insanlar yerleşik hayata ve tarım toplumuna geçiş pek çok uygarlık kurmuş ve Holosen doğasını ciddi biçimde etkileyip değiştirmiştir.

Antroposen

Aralarında Nobel Ödülü'nü paylaşan kimyacı Paul Crutzen'in de bulunduğu, Leicester Üniversitesi'nden yerbilimciler Jan Zalasiewicz ve Mark Williams ile Avustralya Ulusal Üniversitesi İklim Değişimi Enstitüsü Başkanı Will Steffen'den oluşan bir ekip, *Environmental Science and Technology* dergisinde yayımladıkları çalışmada, Dünya'yı etkileri milyonlarca yıl sürecek değişimlere uğrattığımız için,

Dünya'nın yeni bir jeolojik döneme girdiğini ve bu döneme Antroposen denmesi gerektiğini savundu. Zalasiewicz 2007'de Londra Jeoloji Birliği'nin Stratigrafi Komisyonu başkanırken, bir toplantıda stratigrafi uzmanlarına Antroposen ile ilgili görüşlerini sormuş. Toplantıdaki 22 kişiden 21'i bu kavramın dikkate değer olduğunu söylemiş. Sonrasında ekip de Antroposen terimine ve kapsadığı kavramlara jeolojik açıdan resmi bir problem olarak bakma kararı almış.

Uluslararası Jeolojik Zaman Çizelgesi*

Eonothem/Eon	Erathem/Era	Sistem/Periyod	Seri/Epok	Kat/Çağ	Numerik Yaş (Milyon yıl)
Fanozozyik	Senozozyik	Kuvaterner	Holosen		
				Üst	0,0117
		Pleistosen		Orta	0,0126
				Kalabriyen	0,781
				Gelasien	1,806
					2,588
		Pliyosen		Piyasenzien	3,600
				Zankleyan	5,333
		Miyosen		Messiniyen	7,246
				Tortonien	11,62
				Serravaliyen	13,82
				Langien	15,97
				Burdagaliyen	20,44
				Akitaniyen	23,03

Çizelgenin tamamına <http://www.stratigraphy.org/> adresinden ulaşabilirsiniz.

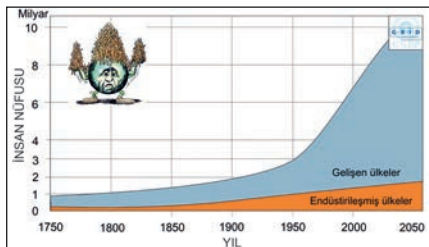
Peki gerçekten de Antroposen yeni bir devreye isim olabilecek özelliklere sahip mi? Devreler on milyonlarca yıla yayılsa da yazının başında da bahsettiğimiz gibi jeolojik ölçekte kısa zaman dilimlidir. Tüm jeolojik zamanların, devrelerin, devirlerin ve çağların tanımlanmasında tortul tabakalar arasındaki değişimler (örneğin ortaya çıkan ya da ortadan kaybolan fosiller) göz önüne alınmıştır. Ancak Antroposen'de durum tamamen farklıdır. Çünkü eğer şu an yaşadığımız devrenin Antroposen olarak adlandırılması kabul edilirse, Antroposen kayaç kayıtları henüz tamamlanmamış bir devre olacaktır. Peki kayıtlar oluştuğunda, acaba etkilerimiz bugün düşündüğümüz kadar kalıcı olacak mı? Tartışılır.



Antroposen teriminin ortaya çıkmasını ve kullanımının yaygınlaşmasını sağlayan araştırmacılardan bazıları: (soldan sağa) Eugene F. Stoermer, Michigan Üniversitesi Çevre ve Doğal Kaynaklar Okulu; Paul Crutzen, Max-Planck Kimya Enstitüsü; Jan Zalasiewicz ve Mark Williams, Leicester Üniversitesi Jeoloji Bölümü; Will Steffen, Avustralya Ulusal Üniversitesi

Dört bilim insanı ve onları destekleyen pek çok kişi kontrolsüz nüfus artışı, betonarme kentlerin hızlı türeyişi, dur durak bilmeyen fosil yakıt tüketimi ve atmosfere karışan sera gazları oranındaki yükselişi yarattığımız yıkıma sebep olarak gösteriyor. Tarihsel dönemlerde yerküre üzerinde etkisi çok az olan insan nüfusundaki sürekli ve hızlı artış, insan nüfusunu çevre problemleri listesinin en üst sırasına taşıdı. Yani sayımızın bu hızla çoğalması artık gezegen için ciddi bir tehlike oluşturuyor. Grafikte de görüldüğü gibi 1800'lerden 1900'lere kadar Dünya nüfusu 1 milyardan 2 milyara çıkarken, 2000'lerde 6 milyara çıkmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalar çok miktarda fosil yakıtın yanması sonucu, küresel ısınmanın ortasında olduğumuza işaret ediyor. Dünya'nın ısınması sadece yeryüzüne gelen ışığın miktarına değil yeryüzünden yansıyan güneş ışığı miktarına ve yeniden yansıyan bu ışınların atmosferde tutulmasına bağlı. Bu durum, gelen enerji ile giden enerji arasında bir denge oluşturur.

Yerküreden yansıyan ışınların başta karbondioksit, metan ve su buharı olmak üzere atmosferde bulunan gazlar tarafından tutulmasına sera gazı etkisi deniyor.



1750'den günümüze nüfus artışını gösteren grafik

Atmosferde belli bir dengede olan bu gazların miktarındaki artış yerkürede ısınmayı artırıyor.

Sera etkisi her ne kadar doğal bir olgu olsa da fosil yakıt tüketimi, ormanların yok oluşu, aşırı tarım yapılması gibi insan etkinlikleri, atmosferde büyük oranda CO₂ ve diğer sera gazlarının birikmesine sebep oluyor. Hepimizin bildiği gibi küresel ısınma, sera etkisinin de içinde bulunduğu etmenler nedeniyle atmosferdeki periyodik sıcaklık artışına bağlı ısınmadır. Burada asıl sorun yaratan nokta, insan etkisi nedeniyle, çıkanla orantısız olarak atmosfere giren sera gazlarındaki artış ve bundan kaynaklanan girdi-çıkı dengesi zıtlığıdır. 16.02.2011'de Cenevre'de açıklanan Birleşmiş Milletler Çevre Raporu'na göre 21. yüzyılda ortalama hava sıcaklığının 1,4 °C ile 5,3 °C arasında artacağı, buzulların erimesiyle denizlerin 8-88 cm kadar yükseleceği ve uzun vadede Dünya'nın fiziksel yapısında ciddi değişiklikler ortaya çıkacağı belirtilmiştir.

Çalışmacıların dikkat çektiği bir başka nokta ise teknolojinin de yardımıyla yaptığımız ya da yerle bir edebildiğimiz yapılar. Bir taraftan hayatımızı kolaylaştıran bu yapılar diğer taraftan yerkürede ciddi fiziksel değişimlere yol açıyor. Rusya'daki Mir Elmas Madeni buna önemli bir örnek. Mir 1955'te Rus jeologlar Yuri Khabardin, Ekaterina Elagina ve Viktor Avdeenko tarafından keşfedilip 1957'de üretime açıldı. Sovyet'lerin sahip olduğu ilk ve en derin elmas madeni olan Mir, ABD'deki Bingham Kanyonu Madeni'nden sonra insanların açtığı ikinci en büyük çukur olma özelliğine sa-

hip. Bugün çalıştırılmayan madenin çapı 1,2 kilometre, derinliği ise 525 metre. Madenin bulunduğu saha -çukurun derinliği havada türbülansa sebep olduğu için- uçuşa kapalı. Ayrıntıları bir kenara bırakıp genel bir karşılaştırma yapalım: Bir arazi şeklinin doğal süreçlerle aşınması yaklaşık olarak 0,01-1 mm/yıl sürer. Yani 500 metre yüksekliğinde bir yüzey şeklinin aşınması için 500 bin yıl ile 50 milyon yıl arası bir zaman geçmesi gerekir. Aradaki inanılmaz fark, insanın yer süreçlerindeki değişimlerde sandığımızdan da fazla etkisi olduğunun korkutucu bir örneği. Tüm bunlar, içinde bulunduğumuz devreyi Antroposen olarak adlandırabileceğimiz görüşünü destekleyen veriler. Ancak bu verileri jeolojik süreçlerle beraber doğadaki geri dönüşümleriyle karşılaştırdığımızda, hangi tarafın baskın olduğu konusunda çelişki kalmamak mümkün değil.

Teknoloji devi olarak tanımlayabileceğimiz, depreme dayanıklı yapıları, her türlü afete ve sonrasına hazır insanlarıyla tanınan Japonya'da Mart 2011'de meydana gelen 9 büyüklüğündeki depremde yaklaşık 16 bin kişi hayatını kaybetti. Deprem sonrasında yüksek düzeyde tsunami uyarısı yapıldı. Yaklaşık 2 bin 100 km uzunluğundaki sahil şeridi üzerindeki şehirler, deprem ve sonrasında gelen tsunamiyle yerle bir oldu. Tsunami ülkede kara ve demir yollarının ağır hasar görmesine, çok sayıda evin yıkılmasına ve yangına sebep oldu. Japonya'yı sarsan depremde soğutma sisteminde hasar meydana gelen Fukushima Nükleer Santrali'nin reaktörlerinde baskının yükselmesiyle patlamalar oldu.



Rusya'nın Doğu Sibirya bölgesinde bulunan ve 2011 yılında kapatılan Mir Elmas Madeni. Maden sahası, havada sebep olduğu türbülans nedeniyle uçuşa kapalı durumda. İnsanın doğa üstündeki baskısı için etkileyici bir örnek.



Esra Gürbüz
Ankara Üniversitesi Jeoloji
Mühendisliği Bölümü'nden
2010 yılında mezun oldu.
Aynı yıl başladığı yüksek
lisans araştırmasını doğrultu
atımlı faylar ve ilişkili havza
sistemleri konusunda
Ankara Üniversitesi'nde
2012 yılında tamamladı.
2011 yılından beri Aksaray
Üniversitesinde araştırma
görevlisi olarak çalışan yazar,
aynı üniversitede tektonik
alanında doktora çalışmasını
sürdürüyor.

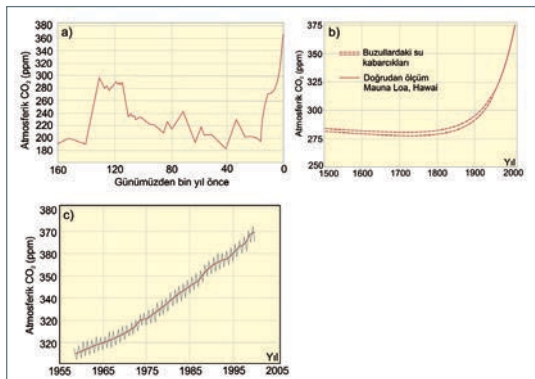
Sadece bu örneğe bile bir adım geriden bakarsak, meydana getirdiğimiz asıl etkinin yapıma değil daha büyük yıkımlara sebep olduğunu söylemek çok da yanlış sayılmaz.

Bu ve daha birçok örnek, doğal süreçlerin aslında silinmez sandığımız tüm izlerimizi bir anda silebileceğini açık olarak gösteriyor. Dolayısıyla kendimize ithafen adlandırmayı düşündüğümüz bu devre, bir yandan da doğanın bize karşı ne kadar lütfkâr ya da yıkıcı olabileceğini de gösteriyor.

Antroposen'in Başlangıcı?

İkinci ve en az ilki kadar önemli bir tartışma da Kuvaterner'e ait bir devre olarak kabul edilmesi halinde, Antroposen'in ne zaman başladığı ya da başlayacağı hakkında. Crutzen, Antroposen'in 18. yüzyılın sonlarına doğru karbondioksit düzeylerinin kesintisiz bir yükselişe geçtiği dönemde başladığını söylüyor. Virginia Üniversitesi'nden paleoklim uzmanı William Ruddiman 8 bin yıl kadar önce tarımın icat edilmesiyle Antroposen'i başlattığımızı belirtiyor. Bazı bilim insanları bu sürecin başlangıcını Sanayi Devrimi olarak kabul ederken, bazıları radyoaktivitenin keşfini işaret ediyor. Hatta Antroposen'in henüz başlamadığını düşünenler bile var. Crutzen, yaptığı konuşmalarda Antroposen'in önemini farklı bir açıdan da ele almayı ihmal etmiyor. Bu terimin bir uyarı niteliğinde olması gerektiğini ve sebep olduğumuz olumsuz etkileri azaltmak için yapılabilecek şeyleri düşünmemizi istiyor.

Hepsi birden değerlendirildiğinde hayli karmaşık görünen bu konunun bir çözüme bağlanması şimdilik epeyce zaman alacak gibi. Kim bilir belki yakın bir tarihte Antroposen'de yaşadığımız fikri resmi olarak kabul görür ya da aslında yerküre üzerinde doğal süreçlere kafa tutabilecek kadar da büyük bir güce sahip olmadığımız anlaşılır ve bu devreye doğaya ithafen bir ad verilir.



Atmosferik CO₂ oranındaki değişimleri gösteren grafikler

- Atmosferdeki CO₂ oranları
(a) Antarktika'daki kanıtlara göre geçmiş 160.000 yılda atmosferik karbon dioksit konsantrasyonu
(b) 1500 ile 2000 yılları arasında atmosferik karbon dioksitin ortalama konsantrasyonu
(c) Mauna Loa'da (Hawaii) karbon dioksitin atmosferdeki yoğunluğu

Kaynaklar

- Kazancı, N., "Neojen-Kuvaterner sınırının değişmesi ve beklenen gelişmeler", Türkiye
- Jeoloji Bülteni, Cilt 52, Sayı 3, Aralık 2009.
- Kayabalı, K. ve Akyol, E.,
- Çevre Jeolojisine Giriş, 3. Baskı, 2006. (orijinali Keller, E., Introduction to Environmental Geology, 3. Basım, Pearson Education, 2005.)
- Kolbert, E., "İnsan Çağı: Antroposen", National Geographic, Sayı 119,
- s. 106-127, Mart 2011.
- Zalasiewicz, J., Williams, M. ve ark., "Are we now living in the Anthropocene?", GSA Today, Cilt 18, Sayı 2, s. 4-8, 2008.
- Schneider, S. H., "The changing climate", Scientific American,
- Cilt 261, Sayı 743, s. 70-79, 1989.
- Williams, M., Zalasiewicz, J., Haywood, A. ve Ellis, M.,
- "The Anthropocene: A new epoch of geological time?", Philosophical Transactions of the Royal Society A 369,
- s. 835-1111, özel sayı, 2011
- http://en.wikipedia.org/wiki/Pelagic_sediment
- http://tr.wikipedia.org/wiki/Sera_etkisi
- http://en.wikipedia.org/wiki/Geologic_time_scale

Mayıs'ın Gezegenleri

Bu ay hareketli bir gökyüzü altındayız. Bir süredir gözlerden uzak kalan Venüs bu aydan itibaren Güneş battıktan sonra batı ufku üzerinde görülebilecek. Venüs'ü yıl sonuna kadar akşam gökyüzünde görebileceğiz.

Aylardır gökyüzünü süsleyen Jüpiter önümüzdeki ay sabah gökyüzüne geçecek, ancak bize güzel iki gösteriyle veda edecek. Gezegen 11 Mayıs'ta ince bir hilal biçimindeki Ay'la çok yakın konumda olacak. Batı ufku üzerindeki ikinci gösteri ay sonunda olacak. Jüpiter'i ayın son birkaç günü Venüs ve Merkür'le yakın konumda görebileceğiz. 28 Mayıs'ta bu üç gezegen birbirlerine çok yakın konuma gelecek.

Bu ay ve yılın kalan kısmında Venüs'ü akşamları, Satürn'ü ise önce tüm gece boyunca, ilerleyen aylardaysa giderek kısalan sürelerle gökyüzünde görebileceğiz. O nedenle bu iki gezegenle ilgili bazı bilgileri kısaca hatırlayalım.

Güzelliğin Simgesi Venüs

Venüs ve Dünya, Güneş Sistemi'nde birbirine en çok benzeyen iki gezegen. Venüs'ün yüzeyi, tıpkı Dünya'da olduğu gibi kayasal yapıda ve jeolojik olarak etkin. Üstelik iki gezegenin iç yapıları da birbirine çok benziyor. Ne var ki gökyüzündeki parlaklığı nedeniyle güzellik tanrıçasının adını alan bu gezegen pek de konuksever bir yer değil.

Venüs'ün atmosferindeki karbon dioksit miktarı bizdekinin 250.000 katı kadar. Ayrıca Dünya atmosferinin çok büyük kısmını oluşturan azot ve oksijen, Venüs atmosferinde serbest olarak hemen hemen hiç bulunmuyor. Bu kadar yoğun karbon dioksit ve sülfürik asitten

oluşan bulutlar, adına hiç de yakışmayan şekilde, gezegeni tam anlamıyla bir cehenneme dönüştürmüş durumda.

Venüs'ün atmosferi o kadar kalın ki, yüzeyindeki atmosfer basıncı yeryüzünde deniz seviyesindeki basıncın neredeyse yüz katı.

Ama biz gökyüzü gözlemcileri açısından ele alacak olursak, Venüs adını kesinlikle hak ediyor. Yakından öyle olmasa da Dünya'dan görüldüğü kadarıyla tam anlamıyla bir güzellik tanrıçası. Bu güzellik tanrıçasını birkaç ay batı ufku üzerinde, birkaç ay doğu ufku üzerinde görürüz. Venüs, Güneş'e Dünya'dan daha yakın olduğundan Güneş'ten çok da uzaklaşmadığını görürüz. İşte yine bu nedenle Venüs'ü yalnızca sabah Güneş doğmadan önce ya da akşam Güneş battıktan sonra belli sürelerle görebiliriz. Akşam hava karardıktan bir süre sonra Güneş ufkun iyice altına indiğinde Venüs de ufkun altında kalır. Yine sabah Güneş doğmadan bir süre önce doğar ve havanın aydınlanmasıyla gözden kaybolur.

Bu durum yalnızca Venüs'e özgü değil. Merkür de benzer şekilde hareket eder. Hatta Merkür Güneş'e Venüs'ten daha yakın olduğundan gözlenebileceği süreler daha kısadır. Bu nedenle Merkür'ü genellikle göremeyiz.

Merkür ve Venüs yörüngelerinde dolanırken dönemsel olarak Güneş'e yaklaşıp uzaklaşırlar. Güneş'in önünden ya da arkasından geçtikten sonra tekrar ufukta yükselirler. Aslında yörüngeleri yuvarlaktır, ama bizim bakış doğrultumuz nedeniyle Güneş'e doğru ya da Güneş'ten uzağa doğru hareket ediyor gibi görünürler. Venüs Güneş'e daha uzak olduğundan bu dönemler Merkür'ünkine göre daha uzundur. Bu iki gezegen Güneş'e bizden daha yakın olduklarından Güneş'le aramızdan da geçebilir.

Diğer gezegenlerin yörüngeleri bizimkinden daha geniş olduğundan onları hiçbir zaman Güneş'in önünden geçerken göremeyiz.

Merkür ve Venüs tıpkı Ay gibi evrelerden geçer. Yörüngelerinde dolandıkları sırada Güneş'le aramıza doğru ilerlerken bize bakan yüzleri giderek daha az aydınlanır ve hilal biçimini alırlar. Özellikle Venüs bu sırada bize yaklaştığından bir dürbünle bakıldığında bile hilal biçimi seçilebilir. Mayıs ortaları Venüs'ü hilal biçiminde görmek için iyi bir zaman.

Halkalı Gezegen Satürn

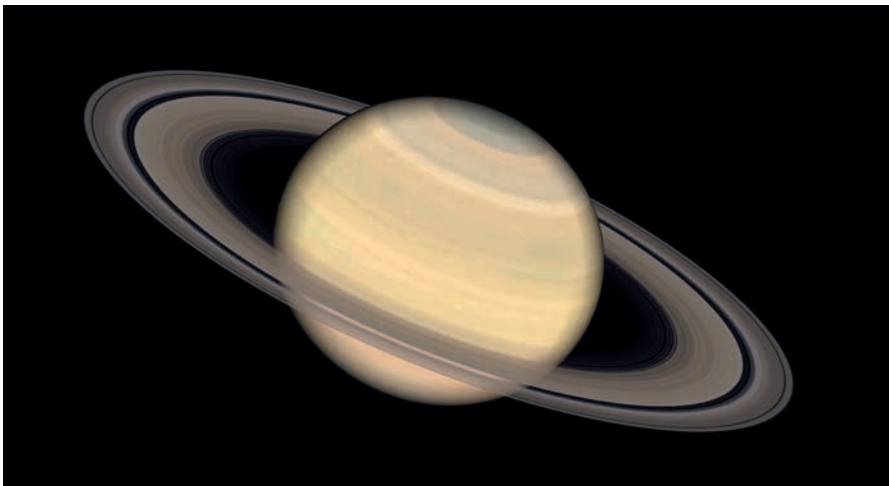
Satürn bu ayın başında Güneş battığında doğmuş oluyor. Yani onu tüm gece gökyüzünde görebileceğiz. Ayrıca bu sırada bize en yakın konumda ve en yüksek parlaklıkta olacak.

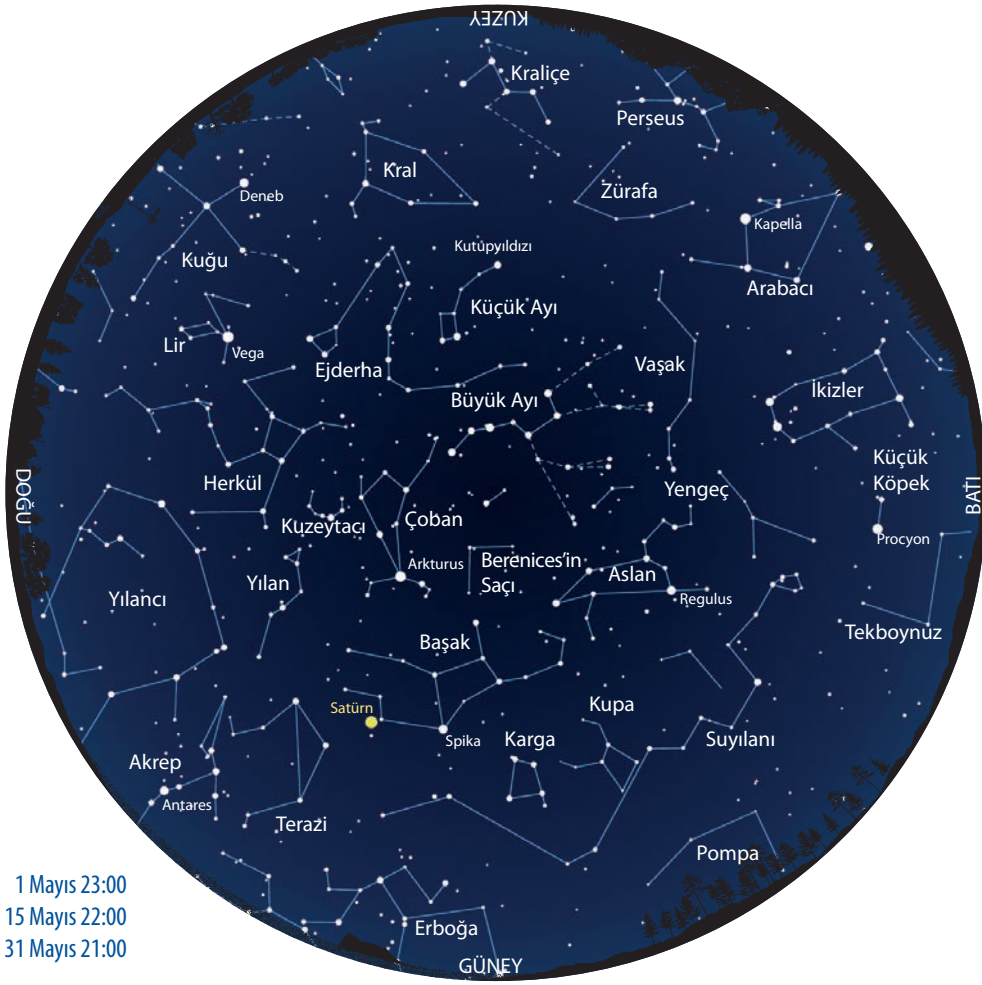
Gecenin ilerleyen saatlerinde gezegen giderek yükselecek ve geceyarısı civarı güney yönünde ufuktan yaklaşık 40° yüksekte olacak. (Bir o kadar daha yukarı çıkarsanız yaz gökyüzünün en parlak yıldızlarından biri olan Arkturus'u görebilirsiniz.) Bu, gezegeni teleskopla izlemek isteyen gözlemciler için en iyi zaman. Çünkü gezegen bu sırada gökyüzündeki en yüksek konumuna ulaşmış olacak ve görüntüsü atmosferin bozucu etkilerinden görece az etkilenecek.

Gezegeni sabah Güneş doğmadan önce görmek için batı-güneybatı ufku üzerine bakmak gerekiyor. Satürn batmak üzereyken Spika bu sefer onun solunda, ufukta hemen hemen onunla aynı yükseklikte bulunuyor.

Satürn'ün parlaklığı ve konumunda ay süresince çok belirgin bir değişim olmayacak. Hem yakın hem de parlak oluşu bir yana, halkalarının durumu da onu ilgi çekici bir hedef yapıyor. Halkalara tam yandan baktığımızda incelikleri nedeniyle halkaları göremeyiz. İyi görebilmemiz için bize göre olabildiğince açılı olmaları gerekir. Halkalar bu sıralar küçük bir teleskopla bile görebileceğimiz şekilde (bu sayfadaki görüntüdeki gibi) açılı duruyor.

Satürn'e bir teleskopla bakarsanız büyük uydularını da görebilirsiniz. En büyük uydusu olan Titan, Güneş Sistemi'nin de ikinci büyük uydusudur. Titan'ı temiz bir gökyüzü altında bir dürbünle bile fazla zorlanmadan görmek mümkün. Gezegenin diğer büyük uydularından Tethys, Dione ve Rhea bir dürbünle kolay kolay seçilemese de küçük bir teleskopla görülebilir.





1 Mayıs 23:00
15 Mayıs 22:00
31 Mayıs 21:00

05 Mayıs

Eta Kova göktaşı yağmuru (60 adet/saat)

12 Mayıs

Ay ve Jüpiter yakın görünümde

13 Mayıs

Ay Dünya'ya en uzak konumunda (405.800 km)

23 Mayıs

Ay ve Satürn yakın görünümde

26 Mayıs

Ay Dünya'ya en yakın noktasında (358.400 km)

27 Mayıs

Merkür, Venüs ve Jüpiter günbatımında yakın görünümde

Mayıs'ta Gezegenler ve Ay

Merkür ayın ikinci haftası akşam gökyüzüne geçiyor. Ancak görülebilecek kadar yükselmesi için ayın sonlarını beklemek gerekecek. Normalde görülmesi zor olan gezegeni ayın son günleri yaklaşacağı Venüs ve Jüpiter sayesinde gökyüzünde bulmak kolay olacak.

Venüs artık günbatımının hemen ardından görülebiliyor. Ancak ayın başlarında ufka çok yakın. Ayın sonlarına doğru gezegeni görmek daha kolay olacak.

Mars geçen ay sabah gökyüzüne geçti. Gezegen önümüzdeki aydan itibaren sabah gökyüzünde görülebilecek.

Jüpiter, akşam hava karardığında batı-güneybatı ufku üzerinde görülebilir. Ancak gezegenin görülebileceği süre fazla değil. Ayın ilk günleri 23:00 civarında batan gezegen ay sonunda havanın kararmasıyla birlikte batacak. Jüpiter, önümüzdeki ay sabah gökyüzüne geçecek.



28 Mayıs'ta günbatımından kısa süre sonra batı ufku

Satürn havanın kararmasıyla birlikte doğmuş oluyor ve tüm gece gökyüzünde bulunuyor. Gezegen akşam saatlerinde doğu-güneydoğu ufku üzerinde görülebilir.

Ay 2 Mayıs'ta sondördün, 10 Mayıs'ta yeniay, 18 Mayıs'ta ilkdördün, 25 Mayıs'ta dolunay hallerinde olacak.

Saç Dökülmesi

Hayatımızın belirli bir döneminde saçlarımız az ya da çok dökülür. Sağlıklı bir erişkinin başında yaklaşık 100 bin saç kökü bulunur. Saç kökü daima etkin değildir, yani saçlar sürekli büyümmez. Her saç kökü büyüme ve dinlenme evrelerinden oluşan bir döngü içindedir. Saç köklerinin %90'ı etkin haldedir ve köke tutunan saç telinin büyümesini sağlar. Geri kalan %10'uysa dinlenme halindedir ve bu evrenin sonunda başka saç telinin büyümesine yol açacak şekilde dökülür. Saç büyümesinin 3 farklı evresi vardır. Büyüme evresi (anajen faz), kıl kökünün saç ürettiği evredir. İki ile 6 yıl arasında süren bu evrede, cildin içinde bulunan ve her 24 saatte bir bölünen kıl kökü hücreleri etkin bir şekilde saç üretir. Saç telleri kıl köküne sıkıca tutunur ve çekildiğinde acı verir. Saç telleri her gün ortalama 0,35 mm büyür. Birkaç gün süren geçiş evresinde (katakten faz) büyüme aniden durur ve kıl kökünün yerini küçük bir hücre kümesi alır. Bu hücre kümesi daha sonra yeniden saç üretebilir. Telojen faz denilen dinlenme evresi yaklaşık 3-4 ay sürer ve bu evrenin sonunda saç ya tararken ya da kendiliğinden dökülür. Dökülen saçın kökü derine inerek yeni saç üretimi için hazırlanır. Saçların %85'i büyüme, %1'i geçiş, %14'ü de dinlenme evresindedir. Saç uzaması mevsimsel değişim gösterir. Bahar aylarının başlamasıyla saçların uzaması artar, sonbahar aylarındaysa bu uzama azalır.

Her gün 50 ile 100 arasında saç teli tarama, yıkama ya da sürtünme gibi sebeplere bağlı olarak dökülür. Bu tür dökülmeler iki ay kadar sürebilir ve senede 3 kez tekrarlar. Bu miktarın üzerinde, 2 aydan uzun süren dökülmeler, saçların aşırı incelmeleri ve saçlı derinin yer yer açılması normal kabul edilmez ve incelenmesi gerekir. Ancak yaş ilerledikçe saç telleri inceliyor ve sayısı azalıyor. Yapılan araştırmalar, zaman içerisinde erkeklerin %96'sının saçlarını farklı derecelerde kaybettiğini gösteriyor. Erkeklerde saç dökülme sıklığının 30 yaş civarında %30, 50'li yaşlarda %50 olduğu saptanmıştır. Saç dökülmesi sadece erkeklerin sorunu değildir, 40 yaş üzerindeki kadınların da yaklaşık yarısında değişik derecelerde saç dökülmesi görülür. Saçımızın dökülüp dökülmediğini anlamak için basit bir



çekme testi yapmak genellikle yeterlidir. Bu test için saçın en az bir gün yıkanmamış veya taranmamış olması gerekir. Başparmak ve işaret parmağı arasında sıkıştırılan ve yaklaşık 60 tel içeren bir tutam saç sertçe çekilir. Bu şekilde çekilen her alanda ortalama 5 saç telinin kopması o kişide saç dökülmesi olduğunu gösterir.

Saç dökülmesine yol açan birçok sebep olsa da kalıtsal unsurlar ilk sırada gelir. Yaş ilerledikçe hem erkeklerin hem kadınların saçlarında seyrilme, inceme ve çeşitli derecelerde dökülme görünür. Bu tür dökülme büyük ölçüde genetik yatkınlığa ve erkeklik hormonları olarak bilinen androjenlere bağlıdır. Doğum, tiroid bezi hastalıkları, demir eksikliğine bağlı kansızlık, ateşli hastalıklar, ilaçlar, yanlış beslenme ve psikolojik stres saç dökülmesine yol açan diğer sebeplerdir. Saç dökülmesi kişinin hayatını tehdit eden bir hastalık olmasa da sosyal hayatını olumsuz etkileyen bir durumdur. Saç dökülmesinin nedenleri ve tedavi seçeneklerinin dermatoloji uzmanları tarafından belirlenmesi gerekir.

Androjenik Saç Dökülmesi



Saç ve kıl büyümesi esas olarak erkeklik hormonları olarak da bilinen androjenlerin etkisi altındadır. Ergenlik döneminde testosteronun etkisiyle koltukaltı ve kasık bölgesindeki ince tüyler kalın kıllara dönüşür. Buna karşın, genetik olarak saç dökülmesine yatkınlığı olan kişide, başta testosteron olmak üzere androjen hormonlarının etkisiyle kıl köklerinde ve onların ürettiği saçların yapısında olumsuz değişiklikler olur. Erkek tipi (androjenik) saç dökülmesi denilen bu durum, saçta testosteronun etkilerine karşı kalıtsal bir duyarlılık nedeniyle oluşur ve erkeklerdeki saç dökülmelerinin nedeninin %95 gibi büyük bir bölümünü oluşturur. Testosteronun etkin hali olan dihidrotestosterona dönüşmesini sağlayan 5α-redüktaz enzimi, erkek tipi saç dökül-

mesinden sorumlu bir moleküldür. Kıl kökü hücrelerine damar yoluyla ulaşan testosteron, buradaki hücrelerin içine girerek dihidrotestosterona dönüşür. Kıl kökü hücrelerinin içinde testosteron ve dihidrotestosteron algılayıcılar vardır. Bu hormonlar hücrelerin saç üretimini olumlu ya da olumsuz şekilde etkiler. Androjenik saç dökülmesinde kan testosteron düzeyinde anormallik yoktur, ancak kıl kökü hücrelerinin testosterona verdiği yanıtta bozukluk vardır. Androjenik tip saç dökülmesinde genetik unsurlar önemli rol oynar. Son yıllarda yapılan çalışmalar, 5α-redüktaz enzimini ve androjen algılayıcısını kodlayan genlerdeki bazı bozuklukların bu tür saç dökülmesiyle ilişkili olabileceğini gösterdi.

Yaygın Saç Dökülmesi (Effluvium)

Bazen aşırı fiziksel ya da psikolojik strese bağlı olarak ani ve yaygın saç dökülmesi görülebilir. Bu tür saç dökülmesi yüksek ateş, doğum, ciddi enfeksiyonlar, büyük ameliyatlara, tiroid hastalıkları ve aşırı diyet gibi vücudu strese sokan durumlardan 2-3 ay sonra görülebilir. Stres sonrasında büyüme evresindeki saçların büyük kısmı aniden dinlenme evresine geçer. Dinlenme evresindeki saçların oranında artış ve dökülmeye kendini gösteren bu duruma "telogen effluvium" denir. Büyüme evresindeki saçların ani kaybıysa "anagen effluvium" olarak adlandırılır.

Bu tür dökülmelerin kadınlarda en sık sebebi demir eksikliğine bağlı kansızlık (anemi) ve tiroid bezi hastalıklarıdır. Başta kanser tedavisinde kullanılan kemoterapi ilaçları olmak üzere antidepresanlar, tiroid ilaçları, kan sulandırıcılar, doğum kontrol hapları ve gut hastalığında kullanılan ilaçlar da ani saç dökülmesine yol açabilir. Saçlar daha incelmelerine fırsat kalmadan çok ani döküldüğü için yaklaşık yarısı kaybedilmeden durumun anlaşılması zor olur. Çekme testinde çok miktarda saç teli gelir. Bu tür saç dökülmesinin, yol açan sebebin bulunup düzeltilmesi durumunda geri dönüşü vardır ve genellikle 6 ay içinde saçlar yeniden çıkmaya başlar.



thinkstock

Bölgesel Saç Dökülmesi (Alopesi Areata)

Saçlı deride yer yer dökülmeye kendini gösteren alopesi areata, toplumun %1,7'sini etkiler. Bu tür saç dökülmesi her yaş grubunda görülse de genellikle gençlerde olur. Kişinin kendi bağışıklık sistemi hücrelerinin kıl köküne saldırmasının bölgesel saç dökülmesine yol açan temel mekanizma olduğu düşünülüyor. Hastalığın oluşumunda kalıtsal ve çevresel unsurlar önemli rol oynar. Bölgesel saç dökülmesi olanların yaklaşık üçte birinde ailenin başka bireylerinde de aynı hastalık vardır. Hastalık hayli düzensiz ve tahmin edilemez bir seyir izler. Dökülen saçlar genellikle tekrar çıkar. Ancak vakaların yaklaşık onda birinde hastalık ağır seyreder ve saçlar geri gelmez. Hastalığın genç yaşta başlaması, aile öyküsü, dökülen bölgenin geniş olması ve tırnak yapısında bozulma gibi olgular hastalığın ağır seyredeceğinin göstergeleridir. Halk arasında saçkıran olarak bilinen "tinea capitis" bölgesel saç dökülmesine benzer bir tabloya yol açar. Buradaki etken bir tür mantardır. Genellikle ergenlik öncesi görülen bu hastalıkta saç kılları incilir, kırılır, kepeklenme görülür ve bölgesel saç dökülmesi olur. Dökülen saçların potasyum hidroksit dökülüp mikroskop altında incelenmesi sırasında mantarlar görülür ve bu şekilde kesin tanı konur. Tedavide mantara yönelik ilaçlar kullanılır.



thinkstock

Kaynaklar

- Randall, V. A., "Molecular Basis of Androgenetic Alopecia", R. M. Trüeb, D. J. Tobin (editörler), Aging Hair, Springer-Verlag, s. 9-24, 2010.
- Oğuz, O., "Saç Dökülmeleri", İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Cilt Hastalıkları ve Yara Bakımı Sempozyumu, s. 19-22, 18-19 Ekim 2001.
- Alkhalifah, A. ve ark., "Alopecia areata update. Part I. Clinical picture, histopathology, and pathogenesis", Journal of American Academy of Dermatology, Sayı 62, s. 177-178, 2010.
- Kavala, M. ve ark., "Sistemik hastalıklarda saç", Göztepe Tıp Dergisi, Cilt 26, Sayı 3, s. 128-132, 2011.

Saçlı deride, testosteronun dihidrotestosterona dönüşümündeki hızlanma ve bunun sonucunda dihidrotestosteron miktarındaki artış, normal saç kıllarının büyüyen, zayıf, ince tüylere dönüşmesine yol açar. Normal koşullarda saçların çoğu, ortalama 3 yıl süren büyüme evresindedir ve dinlenme evresindeki saçlara oranı 9'a 1'dir. Ancak testosteronun da etkisiyle dökülme sürecine giren saçlarda büyüme evresi kısalmış ve bu evredeki saçların sayısı azalır, buna karşın dinlenme evresindeki saçların sayısı artar. Minyatürizasyon denilen bu süreçte kıl kökleri kısalmış, küçülür ve içlerindeki saç telleri dinlenmeye geçer. Yeni çıkan saçlar daha seyrekleşir, ince ve zayıftır. Kıl kökünde bulunan ve kılların hareketinden sorumlu erektör pili kası küçülür, bölgedeki kan dolaşımı azalır ve

yağ bezlerinde genişleme olur. Yağ bezlerinin genişlemesine bağlı olarak kafa cildi daha yağlı bir hal alır.

Saç dökülmesinin en etkin tedavisi sebebini belirlenmesi ve ortadan kaldırılmasıdır. Tedavide, kıl köklerindeki damarları genişleterek kan akımını artıran, böylece kıl köklerini etkin hale geçiren bazı ilaçlar kullanılır. Bu tür ilaçlar yeni saç oluşumunda en fazla %10 kadar bir artış sağlayabilir. Dihidrotestosteron oluşumunu sağlayan 5- α reduktaz enzimini engelleyen ilaçlar da kellik tedavisinde kullanılıyor. Ancak saç dökülmesinin sebebi genellikle bilinmez ve bu nedenle etkin bir ilaç tedavisi de yoktur. Saç nakli, kelliğin tedavisinde kullanılan etkili yöntemdir. Bu yöntemde ilk olarak başın arkasındaki saçlı bölgeden ince deri parçaları alınır. Bu

deri parçalarının üzerindeki kıl kökleri tekli, ikili ya da üçlü kümeler halinde ayrılır. Daha sonra saçsız bölgelere kıl köklerinin ekileceği kanallar açılır ve ekim yapılır. Buradaki saçlar uzadıkça, araları kapanır ve doğal saçlı deri oluşur. Diğer bir ekim yöntemindeyse saçlı deriden cilt çıkarılmaz, sadece kıl kökleri çekilerek çıkarılır ve bu kökler saçsız alana ekilir. Saçlı deride kesme ve dikme işleminin olmaması diğer yöntemlere göre en önemli avantajıdır. Ancak bu yöntemde fazla sayıda kıl kökü nakledilemez.

İki Yeni Endemik Semender Türümüz Oldu

Tüm dünyada soyları en hızlı azalan hayvan grubunda yer alan semenderler ülkemizde de soyu tehlike altındaki hayvan gruplarının başında geliyor. Sayılarının hızla azalmasına karşın bazen yeni türlerin keşfedilmesi de bilim dünyasını heyecanlandırıyor. İşte bu keşiflerden biri ülkemizde yapıldı. Ege Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nden Prof. Dr. Bayram Göçmen ve doktora öğrencisi Bahadır Akman tarafından Antalya'da yapılan araştırmalar sonucunda Likya semenderlerinden, Kemer semenderi (*Lyciasalamandra yehudahi*) ve Ulupınar semenderi (*Lyciasalamandra arikani*) olmak üzere iki yeni semender türü keşfedildi.

Kemer semenderi

Dünyada sadece Antalya'da, Kemer Çayı'nın batısı ile Tekirova arasında kalan Tahtalı Dağları'nda yaşıyor. Kemer semenderleri, kendilerine benzeyen yakın akrabalarından vücutlarının üzerindeki bazı desen farklılıklarıyla ayrılıyor. Örneğin Kemer semenderinin vücudunun ön tarafı, göz kapakları, vücudun üzerindeki benekler koyu renkli (siyahımsı), göz kapaklarının kenarları beyazımsıdır. Yavruları da daha esmer görünüşlüdür. Orman içi, taşlık ve kayalık alanlarda yaşayan Kemer semenderleri yumuşak vücutlu küçük omurgasızlar, toprak solucanları, tırtıllar gibi canlılarla beslenir.

Ulupınar Semenderi

Dünyada sadece Antalya'da, Kumluca-Beycik (Erentepe) arasında kalan Beydağları'nda yaşıyor. Kendisine benzeyen yakın akrabalarından vücudunun üzerindeki bazı desen farklılıklarıyla ayrılıyor.

Örneğin Ulupınar semenderlerinin göz kapakları yeşilimsidir, vücut üzerindeki zemin rengi ise bal sarısıdır. Ayrıca vücutlarının yan tarafında kesikli, sarımsı bir şerit bulunur. Orman içi, taşlık ve kayalık alanlarda yaşayan Ulupınar semenderleri yumuşak vücutlu küçük böcekler, solucanlar, tırtıllar gibi canlılarla beslenir.



Ulupınar Semenderi (*Lyciasalamandra arikani*)



Ulu pınar Semenderi (*Lyciasalamandra arikani*)



Kemer Semenderi (*Lyciasalamandra yehudahi*)

Fotoğraflar: Prof. Dr. Bayram Göçmen

Göçmen, B., Akman, B., "Lyciasalamandra arikani n. sp. & L. yehudahi n. sp. (Amphibia: Salamandridae), two new Lycian salamanders from Southwestern Anatolia", North-Western Journal of Zoology, Cilt 8, Sayı 1, s. 181-194, 2012.

Endemik Mürdümükler

Endemik bitkiler Türkiye florasının en ilgi çekici türleri olma özelliğini her zaman koruyor. Endemik türler bilim insanlarının yanı sıra doğa meraklıları ve doğa fotoğrafçıların da ilgi alanında. Nisan-mayıs ayları genel olarak bitkilerin çiçeklenip tohumlarını yaydığı aylardır. Bu dönemlerde bitki bilimciler, doğa meraklıları ve doğa fotoğrafçıları bu bitkileri aramaya başlar. Bitki bilimciler araştırmaları doğrultusunda endemik türlerin örneklerini toplarken, doğa meraklıları ve fotoğrafçılar da çiçeklerin görüntüsünü almaya çalışır. Bazen de bu işi birlikte yaparlar. İlgi çeken endemik bitki türlerinden biri de mürdümükler.

Mürdümükler (*Lathyrus sp*) baklagiller ailesinin üyeleri. Akdeniz havzası başta olmak üzere Ön Asya, Kuzey Amerika ve Güney Amerika'nın sıcak bölgeleri yayılış gösterdikleri alanlar. Mürdümükler hoş kokulu, tek ya da çok yıllık olabilen otsu bitkiler. Türkiye florasında yaşayan mürdümüklerin sayısı 65 civarında. Bunlardan da 21'i endemik, yani sadece Türkiye'de yaşıyor.

Bazı endemik mürdümükler: Faselis burçağı, bitlis imirdiği, yemelik, şah mürdümük, kurt mürdümüğü, çalı mürdümüğü, ince mürdümük, ak burçak, deli burçak, er mürdümük, şah burçak, munzur burçağı, al burçak, gelin burçağı, orman külürü. Ekimi de yapılan burçak da (*Lathyrus sativus*) bir mürdümüktür.

Bu sayfada yer alan Kars burçağı (*Lathyrus karsianus*) sadece Kars'ta yaşıyor. 2000-2300 metre arasındaki kayalık yerler, çayırıklar gibi alanlarda yaşayan bu bitki, haziran-temmuz ayında çiçeklenir.



Fotoğraf: Dr. Cenk Durmuşkahya

Kaynak
Güner, A., Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler),
ANG Vakfı / Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Kasım 2012.
<http://turkherb.ibu.edu.tr>

Konglomeralar

Yeryüzünün malzemesi olan ya da diğer deyişle yerkabuğunu oluşturan kayalar jeolojik açıdan magmatik, tortul ve metamorfik olarak ayrılır. Tüm bunlar genel olarak çeşitli minerallerin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Magmatik kayalar, magmanın yeryüzüne çıkıp ya da yerkabuğu içinde yüzeye yakın bir yere kadar yükselip soğumasıyla oluşur. Tortul kayaların oluşmasıysa şöyle gerçekleşir: Daha önceden var olan kayalar rüzgârlar, akarsular, buzullar, dalgalar gibi dış etkenlerle aşındırılır, kırılır ve bir ortama (okyanus, deniz, göl vb.) taşınır. Burada üst üste katmanlar halinde birikir. Tortullaşma denen bu birikme zamanla kayalar üzerinde bir basınç yaratarak aradaki boşlukları da yok eder ve kayaları iyice sıkıştırır. Milyonlarca yıl içinde gerçekleşen bu olayda biriken malzemeler tortul kayaları oluşturur. Metamorfik kayalarsa magmatik ve tortul kayaların sıcaklık, basınç ve kimyasal olaylar sonucunda değişikliğe uğramasıyla oluşur.

Tortul kayalar yeryüzünün çok büyük bir kısmını kaplaması, yeryüzünün şekillenmesini doğrudan etkilemesi, içinde fosil barındırması, katmanlarından yaş tayini yapılabilmesi gibi nedenlerden dolayı önemlidir. Tortul kayalar kendi içinde detritik, kimyasal ve organik olarak üç gruba ayrılır. Detritik olanlara breşler, kuvarslar, marntaşları, konglomeralar örnek verilebilir. Bunlardan konglomeralar, çapı 2 mm'den daha büyük yuvarlanmış, köşeli yapı göstermeyen çakıl ya da kayaç bloklarının ince taneli bir çimento maddesiyle bağlanmasıyla oluşur. Konglomeraların başlıca oluşum yerleri, nehir ve akarsu yatakları, sellerle yarılmış yamaçlar, aktif fay diklikleri, kuvvetli tektonik yükselmelerin olduğu yerler, şiddetli dalgaların etkisindeki falezlerin önündeki kayalıklar olarak bilinir. Bilinen en eski tortul kayaların yaşı 3,5 milyar yıldan fazladır. Buradaki fotoğrafta miyosen yaşlı konglomeralar görülüyor. Miyosen yaşlı jeolojik bir terimdir ve miyosen döneminde (23,8 milyon-5,32 milyon yıl önce) oluşmuş anlamına gelir.

Fotoğraf: Prof. Dr. Bayram Göçmen

Kaynak
Erinç, S., (güncelleştirme Ertek, A., Güneysu, C.,)
Jeomorfoloji 1, Der Yayınları, No 284,
İstanbul, 2002.

Bilinen 424 paleomemeli faunasından 176 tanesi Geç Miyosen döneme aittir. Memeliler içinde kemirici hayvanların ayrı bir yeri vardır. Günümüzde tür bakımından dünyada memeli hayvanların neredeyse yarısını kemirici türler oluşturur. Rakamlarla anlatmak gerekirse, Dünyadaki yaklaşık 4600 memeli türünden 2000 kadarı kemiricilere ait. Bu durum ülkemiz için de geçerli, ülkemizde yaşayan 140 civarındaki memeli hayvandan yaklaşık 65'ini kemirici türleri oluşturuyor. Kemiriciler ormanlık alan, çöl, bozkır, yüksek dağlık yerler, sulak alanlar, toprakaltı gibi çok çeşitli habitatlarda yaşayabilir. Çok iyi koşarlar, sıçrarlar ve yüzebilirler. Ayrıca çok farklı besinleri alabilir ve çok hızlı ürerler. Bu nedenle de tür sayıları çok fazladır.

Tarih Öncesi Anadolu'nun

Kemiricileri

Anadolu yarımadası günümüzde olduğu gibi eskiden de Asya, Avrupa ve Afrika arasında bir köprü görevi yapıyordu. Özellikle Tersiyer'de (65 milyon-1,8 milyon yıl önce) memeli hayvanların kıtalar arası yayılımları ve göçlerinin önemli bir bölümünün Anadolu üzerinde gerçekleştiği biliniyor. Bundan dolayı Anadolu'da Tersiyer yaşlı karasal çökeller (Tersiyer döneme ait jeolojik yapılar) içinde çok sayıda memeli hayvan türlerine ait fosil yatakları var. Tersiyer dönem içinde de Geç Miyosen (11 milyon-5 milyon yıl önce) dönemi en fazla memeli fosilinin bulunduğu periyottur.



Kemiriciler günümüzde olduğu gibi tarih boyunca da Anadolu yaban yaşamının bir parçasıydı. Ülkemizde yapılan paleontolojik kazılarda çok sayıda kemirici fosili bulunmuştur. Şerefköy (Yatağan-Muğla), Bayat (Kütahya), Bozdoğan (Amasya), Nazilli (Aydın) bölgeleri kemirici fosillerinin bulunduğu yerlerden bazılarıdır. Bulunan fosiller oklu kirpi, su sıçanları, orman fareleri, yediuyur, sincap gibi türlere aittir.



Çizim : Ayşe İnan Alican

Kaynaklar

Kaya, T., Batı (Denizli, Muğla) ve İç Anadolu'da (Kütahya) Yeni Bulunan Memeli Fosil Yatakları Üzerinde Ön Çalışma, TÜBİTAK Proje No: 108Y237, 2009.
Saraç, G., Türkiye omurgalı fosil yatakları, MTA Rapor No 10609, (yayınlanmamış) 2003.

Coğrafi Keşifler

İnsanların üzerinde yaşadıkları Dünya'nın sanıldığından daha geniş olduğunu anlamalarını sağlayan coğrafya keşifleri, Denizci Henry (1394-1460) tarafından başlatılmıştır. Bu açıdan bakıldığında Rönesans'ın başlatıcılarının İtalyanlar değil Portekizliler olduğunu söylemek doğru olur. Sonradan başka ülkelerin kâşiflerinin de katıldığı Denizci Henry'nin girişimi, özü itibarıyla bilinmeyene yönelmiş olması dolayısıyla, cesaret isteyen, kahramanca bir iş olarak görülebilir. Bu türden girişimlerde bulunma cesaretini gösterenlerin sayısının tarihin diğer dönemlerinde görülmedik ölçüde çoğalmasıyla, Rönesans aynı zamanda Dünya'nın da yeniden doğduğu bir dönem olmuştur. Dünya'nın bilinen yüzünü bütünüyle değiştiren bu keşiflerin büyük kısmının Rönesans döneminde gerçekleşmesi, bu dönemi coğrafya keşiflerinin gerçek anlamda altın çağı yapar. Zira 1600 yılına gelindiğinde Dünya yüzeyinin bilinen kısmı iki yüzyıl öncesine göre iki kat artmıştı. Bu gerçekten inanılmaz bir gelişmeydi ve sadece nicelik açısından değil nitelik açısından da dikkat çekici bir artışı. Keşiflerle yeni iklimler ve doğanın yeni yüzleri ortaya çıkarıldı, denizlere ilişkin bilgiler arttı. Giderek okyanuslar fethedildi, kutup bölgeleri, çöller ve tropik dünya bilinir hale geldi. Oysa fazla değil birkaç yüz yıl öncesine kadar Antik ve Ortaçağ denizcileri seferlerini genellikle sahili izleyerek gerçekleştiriyordu, günlerce karayı görmeden seyahat etmeleri çok nadirdi. Bilinen topraklara yeni kıtaları ve sayısız adayı ekleyen coğrafya keşiflerinin dikkat çekilmeyen asıl şaşırtıcı yönü ise



Kolomb Yeni Kıta'da

Avrupa'nın ortasındaki doğanın yeni yüzünün, yani o zamana kadar insanların gitmeye korktukları yüksek Alpler'in de bu dönemde keşfedilmiş olmasıdır. Bu tam anlamıyla eskisinin kalbinde doğan yeni bir dünyadır. Alpler'in sert ve tehlikeli iklimi Ortaçağ aklını, buralarda cinlerin ve şeytanların yaşamakta olduğuna inandırmıştı. Bu bakımdan Ortaçağ insanı Hindistan, Çin ve Japonya'daki Budistlerin gerisindeydi. Çünkü onlar, dağların kutsal olduğuna inanmış, eğimli yerlerinin yüksek noktalarına tapınaklar inşa etmişti. Oysa Alpler'e ilk yolculuklar 14. yüzyılda yapıldı. Alpler 16. yüzyıla kadar da kayda değer bir konuma gelememi. 16. yüzyılın sonunda 47 kadar zirve noktasına erişilmişti.

Coğrafi Keşiflerin Nedenleri

Coğrafi keşifleri başlatan nedenler ekonomik gereksinimler, teknolojik gelişmeler, kültürel, dinsel ve siyasal yayılmacılık gibi birkaç başlık altında toplanabilir. Coğrafi keşifler büyük ölçüde Rönesans döneminde gerçekleşmiştir ve bu durum tesadüfi değildir. Çünkü Rönesans, Ortaçağ yaşamında büyük değişimlerin oluştuğu ve evrensel Ortaçağ devletinin ulus devletlere bölünmeye başladığı bir dönemdir. Bu dönemde feodal düzenin çökmesi ve orta sınıfın girişimciliğinin gelişmesi sonucu ekonomide yeni gelişmeler ortaya çıkmış, kilisenin maddi gücü sarsılmış ve derebeyliğin dayanakları ortadan kalkmıştı. Bu yeni durum şehirli orta sınıfın alışkanlıklarını da değişime uğratmış ve başta eğitim olmak üzere artık kiliseden kopuk davranma ön plana çıkmaya başlamıştı. Böylece geleneğe ve onun getirdiği değer ve anlayışa başkaldırmak düşüncesi yaygınlaşmış ve sonuçta birliğe ve bütünlüğe dayanan Ortaçağ anlayışının yerine

artık doğruya varmak için birden çok yolun olduğu kabul edilmeye başlanmıştı. Bununla birlikte farklı yaklaşımların ortak bir noktası vardı: Skolastiği reddetme. Böylece, Aristoteles ve onun büyük otoritesinin kırılmasına yönelik çalışmalar bu çağın en büyük başarısı oldu. Sonuçta Batı, Rönesans düşüncesiyle toplumsal, ekonomik ve kültürel alanlarda, özellikle de bilim, sanat ve felsefe alanında tarihinin hemen hemen hiçbir döneminde rastlanmayan büyük bir atılım gerçekleştirmişti. Bu temel atılım doğaya ilişkin yeni ve güvenilir bilgiler üretilmesini sağlamış, matbaanın icadı da bu bilgilerin doğru ve hızlı bir biçimde geniş halk kitlelerine ulaştırılmasını olanaklı hale getirmişti. Bu dönemde Kristof Kolomb'un (1451-1506) yeni bir kıta bulmasıyla birlikte büyük keşif yolculuklarına aşırı merak duyulmaya başlanmış, bunun sonucunda edinilen coğrafi bilgilerle de Dünya'nın o dönemdeki çehresi bir hayli değişmişti.

Ekonomik Gerekksinimler

Katolik Kilisesi'nin çevresinde toplananların oluşturduğu Evrensel Ortaçağ Devleti'nin yıkılmasıyla birlikte, ulusçuluk temelinde kurulmaya başlanan yeni devletlerin monarşi yönetimleri, Avrupa'yı saran yoksulluk kıskacından kapalı bir ekonomik yapılanmayla değil, yeni kaynak alanlarının ele geçirilmesiyle kurulabileceği düşüncesini benimsedi. Bunun bir sonucu olarak yayılmacı bir politika izlemeye başladılar. Yeni oluşmaya başlayan ve ekonomik dönüşümü temsil eden merkantilizm ekseninde zengin olma düşü, ticareti olmadık ölçüde öne çıkardı ve ham maddeye olan gerekksinimi her geçen gün artırdı. Bu dönemde Doğu'da gözlemlenen maddi zenginlik, bilimde, sanatta ve felsefede kaydedilen gelişmeler, dikkatleri İslam dünyasına ve Hindistan'a yöneltti. Özellikle baharat ve kumaş en gözde ticari meta haline geldi.

Ham madde gerekksininin ve zengin olma düşüünün siyasi bağlamdaki yansıması yayılmacılık olarak belirginleşti. Feodal dönemin yani düzenin bir gereği olarak gerçekleşmiş olan, toprakların derebeylerin arasında paylaşılması sistemi, ortaya bir merkezi otorite boşluğu çıkarıyordu. Başka bir deyişle iktidar derebeyleri arasında bölünmüştü. Feodal düzenin çöküşüyle kurulan mutlaki yönetimler bölünmüşlüğü ortadan kaldırdı. Mutlakiyetçilik kazandığı merkezi gücün bir sonucu olarak yayılmacılığa daha yatkın bir zemin hazırladı ve bu yönetimler dışı açık bir ekonomik modeli uygun gördü. Çünkü yeni gelişen merkantilizm değerli maden stoğu üzerine kurulmuştu ve bu yüzden özellikle İspanya ve Portekiz krallıkları değerli madenlere ulaşılması için gemicileri destekledi. Altın ve gümüş arayışları, ham madde, baharat, kumaş ve ilaç yapımındaki materyale gerekksinim her geçen gün artıyordu. Bu artışa bağlı olarak şiddetlenen yayılmacılık giderek açık bir sömürgeciliğin doğmasıyla son buldu.

Teknolojik Gelişmeler

Felsefe tarihinin seçkin filozoflarından Francis Bacon (1561-1626) Rönesans'ın pusula, matbaa ve barutun icadının bir sonucu olduğunu belirtir. Ona göre bu üç icat, savaşma tarzını ve denizciliği tümüyle değiştirmiştir. Barutun yaygın olarak savaşta kullanılması sadece savaş tarzının tamamen değişmesine yol açmakla kalmamış, bunun yanı sıra derebeylik sisteminin yıkılmasında da büyük payı olmuştur. Derebeylik Avrupa'da 5. ve 17. yüzyıllar ara-

sında hüküm süren bir siyasal ve toplumsal düzendir. Derebeyleri halkı her bakımdan yöneten küçük hükümdarlardı. Halk köylüler ve şehirliler olmak üzere ikiye ayrılmıştı. Köylüler köle durumundaydı. Her derebeyin bir şatosu, ordusu ve arması vardı. Zengin derebeyi barutlu topa sahip olunca, ordusunu da güçlendirdi ve diğer derebeyine saldırıp topraklarını ele geçirmeye başladı. Böylece derebeylik sistemi yerini mutlak monarşiye bıraktı.

Bu dönemde coğrafya bilgisinin artmasını sağlayan bir unsur da pusulanın etkin bir şekilde gemicilikte kullanılmasıdır. Pusulayla birlikte gemiciler sadece bilinen denizlerde dolaşmaktan kurtulmuş, okyanuslara açılabilme cesareti kazanmıştır. Dolayısıyla da pusulanın bulunması denizciliğin gelişmesinin başat etkeni olmuştur. Çünkü artık yön bulmak için karaya bağlı olarak hareket etmek gerekmiyordu. Yeni kolların, iklimlerin, dağların ve koyların keşfedilmesinin altında yatan teknik etmen pusuladır.

Pusula kadar etkili olan bir diğer araç da teleskoptur. Teleskopun bulunması da hem gemicilikte hem de bilimde büyük bir bilgi birikimi sağlamıştır ve dünya hızla "bilgi çağına" doğru gitmeye başlamıştır. Böylece Batı kültür dünyasında önemli ve çığır açıcı gelişmeler kaydedilebilmiştir. Bunun sonucunda yeni bir döneme girmiş olan Batı, kısa sürede bilim ve felsefe gibi üst entelektüel alanlarda dev adımlar atmaya başlamış ve sonuçta 18. yüzyıl bilimsel devrimini gerçekleştirmiştir.

Kültürel, Dinsel ve Siyasal Yayılmacılık

Avrupa'nın, sahip olmadığı ama Doğu uygarlıklarında olduğunu bildiği zenginliklere (baharat, ipek ve diğer maddi kaynaklara) ulaşmak için yeni, kısa ve ucuz yol arayışı kuşkusuz yayılmacılığın en önemli nedenidir. 15. yüzyılın sonlarına gelindiğinde, Avrupa ülkelerinin zenginliği neredeyse bütünüyle deniz ticaretine dayanıyordu. Hatta Portekiz ve İspanya çoktan birer deniz imparatorluğu haline gelmeye başlamıştı bile. Ekonomik gerekksinimlerden hareketle başlayan bu keşifler sonucunda Avrupa'nın Dünya'nın geri kalan kısmı hakkındaki bilgisi temel bir dönüşüme uğradı. 1600'lere gelindiğinde haritası olmayan ya da eksik olan yerler sadece Avustralya, Yeni Zelanda ve Kuzey Pasifik'ti.

Dikkat çeken bir diğer nokta da, önemli keşiflerin çoğunun, kısa bir zaman diliminde yapılmış olmasıdır. Kolomb'un 1492'de Atlantik'i ilk geçişini izleyen 30 yıl içinde Portekizliler Ümit Burnu'nu dolanmış, Çin'e ve Japonya'ya

kadar ilerlemişti. 1521'de Pasifik geçilmiş ve Dünya ilk kez denizden dolaşmıştı. Portekizli denizcilerin gayretleri sayesinde baharat ticaretindeki Venedik tekeli kırılacak yeni bir deniz hattı oluşturulmuştu. Bu keşifler Avrupa'nın dünyanın geri kalan bölgeleri hakkındaki bilgisini dönüştürmekle de kalmadı, aynı zamanda yeni keşfedilen kıtaların ve bölgelerin doğal zenginliklerinin Avrupa'nın ekonomik, ticari, bilimsel, teknolojik gelişimine kaynak olarak aktarılmasına da yol açtı. Misyonerlik faaliyetleri başta olmak üzere, Avrupa'nın kültürünü ve dinini yaymak istemesi de yayılmacılığı besleyen önemli bir etken oldu.

Burada bir noktaya daha dikkat çekmekte yarar var. Coğrafya keşiflerinde belirleyici etkisi olan din, sadece Avrupa'nın dışın keşfinde değil, Avrupa'nın kendisini keşfinde de etkili oldu. Daha önce değinilen Alp yolculuklarının nedenleri dikkate alındığında bu açıkça görülebilir. Alpler'e yapılan yolculukların iki nedeni vardı: Birincisi estetik ve dinsel, ikincisi ise bilimsel. İnsan bu tehlikeli yüksekliklerde doğanın güzelliğini yaşamak ve Tanrının yüceliğini anlamak için, yükseklerde görülen gizemli iklimi tanımak, dağların, bitkilerin ve hayvanların nasıl olduğunu öğrenmek için hayatını riske atabilir.

Coğrafi Keşifler

Nedenleri ne olursa olsun, 1400-1600 yılları arası Coğrafi Keşifler Çağı olarak adlandırılır. Bu iki yüz yıllık dönemde yeni kıtalar keşfedildi, Dünya denizden ilk kez dolaşıldı, ticaret dünya ölçeğinde yapılmaya başlandı, ilk kez deniz aşırı imparatorluklar kuruldu.



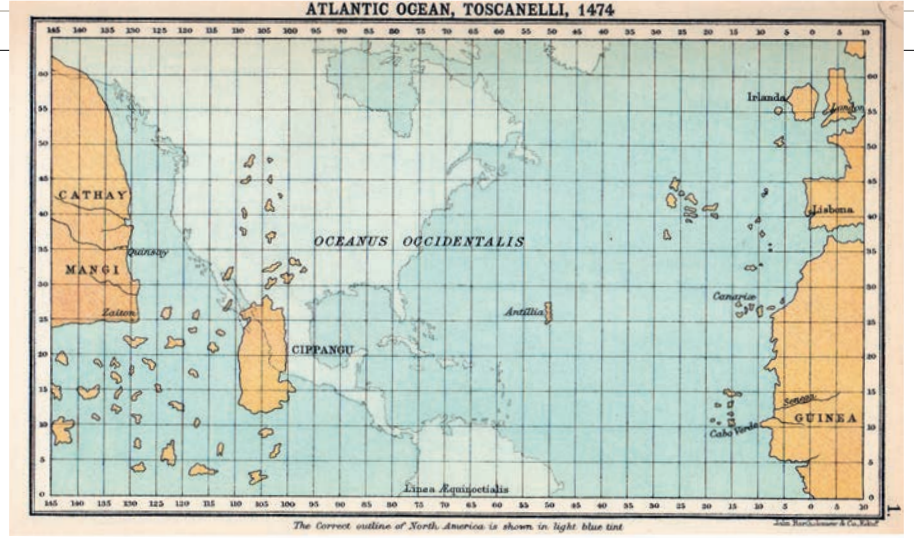
Bartolomeu Dias Ümit Burnu'nda

Bilim Tarihinden

Denizlerde sağlanan bu egemenlik Avrupa'nın, hemen hemen bütün kıtalar üstünde sömürgeciliğe dayanan kalıcı bir baskı kurmasına yolaçtı. Avrupa'nın coğrafya bilgisinin büyümesi, ticaretinin de bu büyümeye koşut olarak denizde ve karada hızla genişlemesiyle sonuçlandı. Portekiz 1600'e kadar Brezilya ve Batı Afrika'dan Çin Denizi'ne uzanan bir deniz imparatorluğu kurmuştu. İspanya'nın Amerikan İmparatorluğu da, Teksas'tan Şili'ye kadar uzanıyordu.

Ortaçağ'ın sonlarında, doğu Akdeniz en kârlı ticaret alanıydı, Ceneviz ve Venedik gemicileri Çin ve Hint mallarını taşıyarak ticaret yapıyordu. Fakat 15. yüzyıla gelindiğinde Akdeniz, Hristiyan Avrupa ve onun Müslüman komşuları arasında bölündü. Aslında Portekiz ve İspanya, 8. yüzyılda bütün bölgeyi ele geçiren Müslümanları adım adım geri itmekte başarı sağlamıştı. 15. yüzyıla gelindiğinde Müslümanların elinde sadece 1492'de kaybedecekleri Granada kalmıştı. Fakat buna rağmen Portekizliler ve İspanyollar haclı seferlerini Cebelitarık Boğazı'nın ötesine ve Müslüman Kuzey Afrika'ya taşımakta güçlüklerle karşılaşmaktan kurtulamadı. Kuzey Afrika'ya doğru başlatılan ilerlemeyi, önce yerel Müslümanların direnci, daha sonra da Osmanlılar engelledi. Çünkü 15. yüzyıldan başlayarak, özellikle de 16. yüzyılın başlarına gelindiğinde, Akdeniz'in doğu ucunda ve Yakın Doğu'da Osmanlılar büyük üstünlük kurmuştu. Bu dönemde Bizans'tan geriye kalan son şehir İstanbul fethedildi, 1516-1517'de de Mısır'da ve Suriye'de hüküm süren Memluklar yenilgiye uğratıldı. Akdeniz giderek Osmanlıların üstünlük kazandığı bir deniz haline geldi. Bu durum Avrupa'yı etkin bir biçimde sınırlandırıyor ve Afrika ve Asya'nın yakın alanlarına doğru genişlemesinin doğal yollarını kapıyordu. Bu durum ticareti kısmen felce uğrattı ve başka yollardan Çin ve Hindistan'a ulaşma düşüncesi ortaya çıkmaya başladı. Buralara ulaşmak için iki yol vardı: Biri Afrika'nın batı kıyıları takip etmek, diğeri ise Yer'in küre biçiminde olması dolayısı ile hep batıya giderek Doğu Asya kıyılarına ulaşmak. Birinci yol Portekizli denizciler tarafından kullanılıyordu. İkinci yol ise ancak 15. yüzyılın ikinci yarısında denenmeye başlandı.

1400'lü yılların başlarında ilk önemli seyahatleri Portekizli Denizci Prens Henry gerçekleştirdi ve Afrika'nın batı kıyıları dolaştı. Bu seyahatle birlikte, Afrikalıların derilerinin ekvatordaki sıcaklık nedeniyle siyah olduğu türünden bazı söylenceler de sonlandı. 1487'de Denizci Henry'nin gezilerinden ilham alan Bartolomeu Dias (1451-1500) Ümit Burnu'nu keş-



Toscanelli'ye göre Atlas Okyanusu, 1474

fetti. Ardından Vasco Da Gama (1469-1524) 1498'de Ümit Burnu'nu dolaşarak Afrika'nın doğu sahillerine ulaştı. 1502 yılında bu yolculuğu bir kez daha tekrarladı. 1513 yılında da Çin'e ve Japonya'ya yolculuk yaptı.

Coğrafya keşiflerinin en çok dikkat çekeni ise kuşkusuz Amerika'nın keşfidir. Bu keşfin kısa öyküsü şöyledir: Floransalı kozmograf Paolo dal Pozzo Toscanelli (1397-1482) batı yolu ile Hindistan'a nasıl ulaşılacağını açıklamak için *Charta Navigationis* (Denizcilik Haritası) adlı bir kitap yazar ve Portekiz kralı Ferdinand Martinese'e gönderir. Kitapta bir ifade dikkat çekmektedir: "Batıya gidilerek sonunda doğuya ulaşılır." Bu ifadeden etkilenen Kolomb, 1480'de çalışmanın bir kopyasını Toscanelli'den ister ve kitapta dile getirilen bu düşüncelerin nasıl hayata geçirileceğini planlar. Planı şudur: Yer, küre şeklinde olduğuna göre, okyanus geçilerek Hindistan'a gidilebilir. Bu amacını gerçekleştirmek için destek arayışına başlayan Kolomb, Venedik ve Portekiz yöneticilerinden destek ister, ama aradığı desteği bulamaz. Önerisini son olarak İspanyollara götürür ve onlardan destek alır. 3 Ağustos 1492 tarihinde *Nina*, *Pinta* ve *Santa Maria* adlı üç gemiyle yola çıkar. Zorlu bir yolculuktan sonra, Asya'nın doğu kıyılarına vardığını sanarak San Salvador adını verdiği Bahama adalarına ve Küba'ya ulaşır. 1493'te geri döner. 1493-1496 yıllarında ikinci seyahatini yapar ve 17 gemi ve 1200 adamla Küçük Antil Adaları'ndan pek çoğunu, Portoriko ve Jamaika sahillerini keşfeder. 1498'de de 6 gemiyle üçüncü seyahatini gerçekleştirir ve Trinidad, Tobago, Granada ve Margarita adalarını keşfeder. Kolomb dördüncü ve son seyahatini 1502-1504 yılları arasında gerçekleştirir. 4 gemi ve 150 askerle Panama'ya kadar yol alır. Bütün bu yolculukları sırasında hep Hint adalarına ulaştığını sanan Kolomb,

ulaştığı yerin yeni bir kıta olduğunu öğrenemedi (1506). Bu yerin yeni bir kıta olduğunu ilan eden Amerigo Vespucci (1454-1512) olmuştur. Sonuçta Amerika İspanyol sömürgeciliğine açılır.

Kolomb'un keşiflerinin ardından Giovanni Gabotto kuzey Amerika'yı (1497), Amerigo Vespucci ise Güney Amerika'nın kuzey kıyıları keşfetti (1499-1502). Bu dönemde gerçekleştirilen keşiflerin önemlilerinden biri de 1519'da Ferdinand Magellan'ın (1480-1521) Dünya'nın etrafını dolanmak üzere yaptığı yolculuktur. İspanya Kralı I. Charles'ın desteklediği yolculuğa 1518'de İspanya'dan 5 gemiyle başlayan Magellan, 1520'de daha sonra kendi adı verilecek olan boğazdan geçerek ve hep batıya doğru giderek 1521 yılında Filipin adalarına ulaştı. Ancak burada Magellan yerliler tarafından öldürüldü. Onun yolculuğunu 1522'de Sebastian del Cano (1487-1526) tamamladı ve Yer'i dolaştı.

Yeryüzünü ikinci kez dolaşan ise Francis Drake'tir (1540-1596). Drake birincisi 1567, ikincisi 1569 ve sonuncusu 1577-1580 arasında olmak üzere üç yolculuk yaptı. Kraliçe I. Elizabeth tarafından görevlendirilmişti ve yolculukları sonucunda Filipinler'e ve Orta Amerika'ya ulaştı. Üçüncü seyahatinde Magellan Boğazı'ndan geçerek Kuzey Amerika'ya, oradan Hint Okyanusu'na ulaştı ve Afrika'dan İngiltere'ye geldi.

Yapılan bu yolculuklar sonucunda, bu yeni ülkenin, altın, gümüş gibi yeraltı servetleri bakımından hayli zengin olduğu anlaşıldı ve kıtanın iç kısımlarındaki serveti ele geçirmek için birçok kişi harekete geçti. Bunlardan Pizarro İnkaların ülkesini, Ferdinand Cortez Yeni İspanya'yı (Meksika) işgal etti. Yapılan bu gibi seferler sonucunda, Portekizliler ve İspanyollar tropikal kuşağın en verimli bölgelerini paylaştı.

17. yüzyılın ikinci yarısına kadar yapılan keşiflerin hemen hemen hepsi ticari ve sömürü amaçlıydı. Bilimsel amaçlı keşif yolculukları ise, ancak 18. yüzyılın ikinci yarısında başladı. Bu yolculuklar astronomi yolu ile yön ve konum belirlenmesi, bir derecelik yayın ölçülmesi gibi bazı bilimsel meseleleri çözmek ve belirli bölgelerin coğrafi özellikleri hakkında bilgi edinmek için yapılmıştır. Bu yolculukların en önemlileri James Cook'un (1728-1779) ve Alexander von Humbolt'un (1769-1859) yaptığı yolculuklardır. Cook ilk yolculuğunda Avustralya'nın gerçek şeklini belirledi. Diğer iki yolculuğunda da bir kaç ada keşfetti ve 1779'da keşfettiği Hawaii Adaları'nda öldü.

1797 senesinde Humbolt İspanya hükümetine başvurarak Orta ve Güney Amerika'daki İspanyol kolonilerini gezmek için izin aldı. Fransız botanikçi Aimé Bonpland ile birlikte 1799-1804 arasında Orta ve Güney Amerika'nın çeşitli yerlerini dolaştı ve hayli zengin bir bilgi yüküyle Fransa'ya döndü. Bunların arasında önceden bilinmeyen yeni bitkiler, boylam ve enlem belirlemeleri, Yer'in jeomanyetik alanının bileşenlerine ilişkin ölçümler, günlük sıcaklık ve barometre basıncı gözlemleri ile ilgili bilgiler yer alıyordu. Humbolt gezilerinde topladığı verileri 1804-1827 tarihleri arasında yayımladı. Ayrıca meteoroloji gözlem ve ölçüm kayıtlarına dayanarak bölgelerin izoterm (eşsıcaklık eğrisi) ve izobar (eşbasıncı eğrisi) hava haritalarını çıkardı. Bu alandaki çalışmaları ile de karşılaştırmalı iklimbilimin temelini attı. Bir bölgenin coğrafyası ile bitki örtüsü ve hayvanları arasındaki ilişkiler üzerine yaptığı araştırmalar da hayli önem taşır. Ayrıca And Dağları'nda yaptığı araştırmalar sonucunda püskürtme kuvvetlerinin ve başkalaşım (metamorfiz) süreçlerinin yerkabuğunun oluşumunda etkin olduğu sonucuna ulaştı ve yeryüzünün başlangıçta sıvı haldeyken tortulaşma sonucunda bugünkü yapısına ulaştığını savunan görüşü geçersiz kıldı.

Aynı dönemlerde yapılan bilimsel yolculuklardan biri de Charles Darwin'in de (1809-1882) katıldığı ve Galapagos Takımadaları'nda yaptığı sistematik gözlemlerle evrim kuramını geliştirdiği yolculuktur. Kutuplara ilişkin araştırmalar ise ancak 19. yüzyılda başlatılabildi ve 20. yüzyılda tamamlandı.

Coğrafi Keşiflerin Sonuçları

Rönesans sırasında ve sonrasında yapılan keşifler ve yolculuklar coğrafya bilgisini geliştirdi ve özellikle kartografik ve topografik bilgilerin artmasıyla coğrafya bir bilim haline geldi. Önemli ülkeleri tanıtan bazı coğrafya kitapları yazıldı. Yeni öğrenilen yerler bilim hayatını harekete geçirdi, yeni veriler Dünya'nın yeniden tasvir edilmesi ihtiyacını doğurdu ve yeni haritaların ortaya çıkmasını sağladı. Sonraki dönemlerde coğrafya terimi içine iklim, nüfus, insan, ekonomi de girdi. 16. yüzyılın ortalarına doğru Gerhard Mercator (1512-1594) kendini Rönesans devrinin ve Ptolemaios'un kartografya bağlarından kurtarabildi. 1554'de çıkardığı tasviri Avrupa ve büyük Dünya haritaları (1569) ile bilimsel coğrafyaya giden bir yol açtı. Mercator ilk defa 1569 ta-

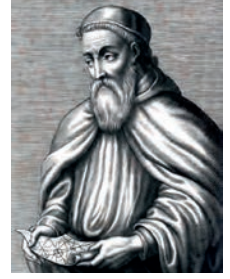
rihlerinde yaptığı Dünya haritasında, paraleller arasındaki genişliğin ekvator'dan kutuplara gidildikçe arttığını ve bugün kendi adını taşıyan projeksiyon sistemini ortaya koydu.

Astronomi alanındaki gelişmeler de modern kartografinin gelişimini büyük ölçüde etkiledi. Jean Dominique Cassini (1625-1712) Jüpiter'in uydularının yardımı ile konum belirleme yöntemini geliştirdi. Yeni Dünya haritaları için yeni enlem ölçümleri yapıldı. Jean Picard (1620-1682) bir derecelik meridyen yayının büyüklüğünü yeniden belirledi. Böylece coğrafi keşifler kartografyayı zenginleştirdi. Yeni projeksiyonlar haritaları hassaslaştırdı ve nihayet astronominin ilerlemesi bilgilerin sağlığını ve kesinliğini güvence altına aldı.

Açık deniz seferlerinin ekonomik etkileri derhal kendini gösterdi ve kalıcı oldu. Takip eden yıllarda Amerika'daki madenlerde, şeker ve tütün çiftliklerinde Afrika'dan esir olarak getirilen insanların köleleştirilerek çalıştırılması, İspanya'ya ve diğer sömürgeci ülkelere daha istikrarlı bir gelir olanağı sundu. Ayrıca ilk seferlerde sağlanan başarı gemi yapıcılığına ve denizciliğe olan talebi artırdı. Pusula ve harita işleri ile uğraşan nitelikli insan gücüne duyulan gereksinim sayesinde, yeni bir zanaatkar sınıf ortaya çıktı. Bu doğrultuda Portekiz, İspanya, İngiltere, Hollanda ve Fransa'da denizcilik okulları açıldı. Eşzamanlı olarak yapılan iki keşif, yani Asya'nın eski ve zengin uygarlıklarının ve Amerika'nın yeni dünyasının tüm tuhaf görenek ve ürünleriyle keşfedilmesi, eski dünyayı bir taşra görünümüne soktu. Gözleme ve betimlemeye açılmış olan bu yeni alanı analiz edebilmek için yeni yöntemlere duyulan gereksinim ekseninde yapılan deniz seferleri yeryüzünü nasıl yarıp geçtiyse, düşünce dünyasını da öyle yarıp geçti.

Coğrafi keşiflere ilişkin olarak altın, gümüş, değerli metaller, baharat ve kumaş gibi malların yanı sıra gözden kaçırılmaması gereken başka kalemler de olduğu sürekli vurgulanır. Aydınlatma ve yağlama işleri başta olmak üzere daha pek çok iş için kullanılan balina ve fok yağı, şeker, çivit, tütün, piring, kürk, kereste, patates ve mısır gibi diğer mallar, Avrupa'nın toplam zenginliğini ve refahını artırdı. Daha sonra bunlara tahıl, çeşitli etler ve pamuk da eklendi. 1500'den sonraki üç yüzyıllık süreçte karşımıza çıkan Avrupa hegemonyası, okyanus ötesi ticaretin çok hızlı bir şekilde gelişerek ticaret hacminin 1510-1550 yılları arasında sekiz kat, 1550-1610 yılları arasında da üç kat artması ile daha da pekişti. Avrupa mucizesini yaratan ve sürekli bir etkileşim içinde olan ekonomik liberalizm, politik ve askeri çoğulculuğun, gücün ve düşünce özgürlüğünün bir bileşimidir.

Kuşkusuz coğrafi keşiflerin bütün sonuçları olumlu değildi. Gidilen bölgelerde karşılaşılan yerli halka yönelik tutum hayli sertti. Yerlilerin içten tavırlarına yağmayla ve köleleştirmeyle karşılık verildi. İnsanlık tarihinin ilk ve önemli uygarlıklarından olan Aztek ve İnka uygarlıkları, İspanyol denizciler tarafından asimile edildi. Batılıların kendilerine hiçbir kötülüğü olmayan Hint Adaları'nın yerli halkını ve Kuzey Amerika Yerlileri'ni katletmesinin nedeni, gözlerinin altından başka hiçbir şey görmemesiydi. En büyük hedef en kısa sürede, en çok altına sahip olmaktı.



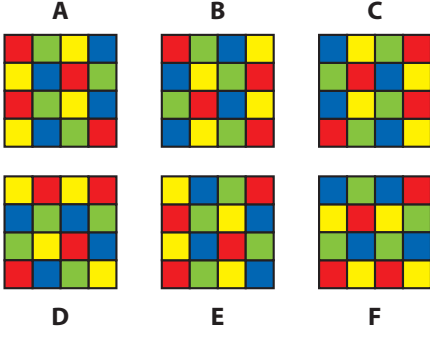
Amerigo Vesputti, 1474



Ferdinand Magellan, 1474

Kaynaklar

- Arnold, D., *Coğrafi Keşifler Tarihi*, Çeviren: O. Bahadır, Yöneliş, 2000.
- Bernal, J. D., *Tarihte Bilim*, Cilt I, Çeviren: T. Ok, Evrensel Basın Yayın, 2009.
- Gökberk, M., *Felsefe Tarihi*, Remzi Kitabevi, 1980.
- Kennedy, P., *Büyük Güçlerin Yükseliş ve Çöküşleri*, Çeviren: B. Karanakçı, Türkiye İş Bankası, 1996.
- Sarton, G., "The Quest for Truth: A Brief Account of Scientific Progress During the Renaissance", *Sarton on The History of Science*, Ed: Dorothy Stimson, Cambridge, Mass., 1962.
- Tekeli, S. vd., *Bilim Tarihine Giriş*, Nobel, 2010.
- Topdemir, H. G. ve Unat, Y., *Bilim Tarihi*, Pegem, 2008.
- Küçükkalay, A. M., *Coğrafi Keşifler ve Ekonomiler*, Çizgi Kitabevi, 2001.



Hangisi Farklı?

Yukarıdaki şekillerden farklı olanı bulunuz.

Kendisi ve Tersİ

1'den 9'a kadar olan rakamları birer kez kullanarak öyle bir sayı oluşturunuz ki:

- Ardışık rakamlar yan yana bulunmasın.
- Tersiyile (rakamların tersten okunmasıyla elde edilecek sayıyla) kendisi arasındaki farkın mutlak değeri minimum olsun.

Not: Bu sorunun iki cevabı var.

Aynı soru 1'den 5'e kadar olan rakamlar için sorulsaydı cevap 24.153 (tersi 35.142) ya da 31.524 (tersi 42.513) olacaktı.

Tersli Sayı

Dijital göstergede 0, 1, 2, 5, 6, 8, 9 rakamlarının 180 derece döndürülmüş halleri de birer rakamdır.

0 1 2 5 6 8 9

(6 ve 9'un dışındaki rakamlar döndürülünce de kendilerine eşittir. 6'yı döndürünce 9, 9'u döndürünce 6 olur).

Sadece bu rakamların kullanıldığı sayıları "tersli sayı" olarak adlandıralım. Bir sayıyı döndürünce elde edilen yeni sayıya da o sayının tersi diyelim.

Örneğin 2016'nın tersi 9102'dir. Sorumuz şöyle:

Her rakamı farklı olan ve kendisinden tersi çıkarıldığında sonucun da tersli sayı olduğu en büyük tersli sayı nedir?

Sahte Banknot

Elinizde bulunan 100 banknottan biri sahtedir.

Sahte olanı belirlemek üzere bankaya gidiyorsunuz. Banknotları dilediğiniz gibi gruplayarak sahte banknotun o grupta olup olmadığını soracaksınız.

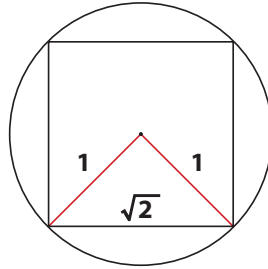
Verilen her "evet" cevabı için 3 lira, her "hayır" cevabı için ise 2 lira ödeyeceksiniz.

Sahte banknotu bulmayı garantiye almak için en az kaç liranız olması gerekir?

Çemberdeki Çokgen

Bütün köşeleri birim çember üzerinde bulunan bir içbükey çokgenin kenarlarının karelerinin toplamı en fazla kaç olabilir?

Örnek: Aşağıdaki şekilde gösterilen, köşeleri birim çember üzerinde bulunan karenin kenarlarının karelerinin toplamı 8'dir.



Eksik Harf

Son kutuda bulunması gereken harfi giriniz.



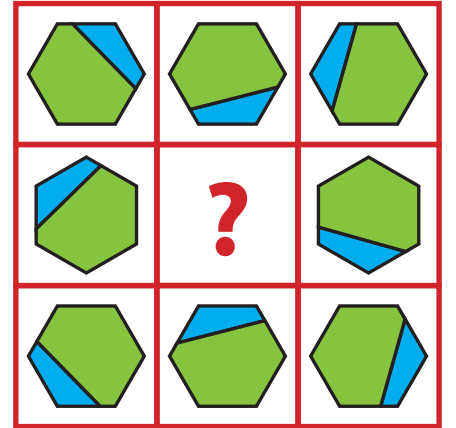
Şifreli Kilitler

Önemli bir evrakınızı arkadaşınıza iletmek için kargo yolunu tercih ediyorsunuz.

Bunun için üzerinde iki adet sayısal şifreli kilit bulunan bir kutunuz var. Başlangıçta kilitler şifrelenmemiş, açık durumda.

- Kutunun açılıp içindekinin alınabilmesi için her iki kilidin de açık olması gerekiyor.
- Kargoya verilen kutuların en az bir kilidinin şifrelenerek kapatılmış olması gerekiyor.
- Bu işlem sırasında siz de arkadaşınız da kullanacağınız şifreleri kendiniz dışında hiç kimsenin bilmesini istemiyorsunuz.
- Arkadaşınız ile iletişim kurabilirsiniz, ancak kilitlere koyduğunuz şifreleri paylaşamazsınız.

Bu evrakı güvenli bir biçimde nasıl iletirsiniz?



Soru İşareti

Yukarıdaki şekilde soru işaretinin yerine gelecek şekli bulunuz.

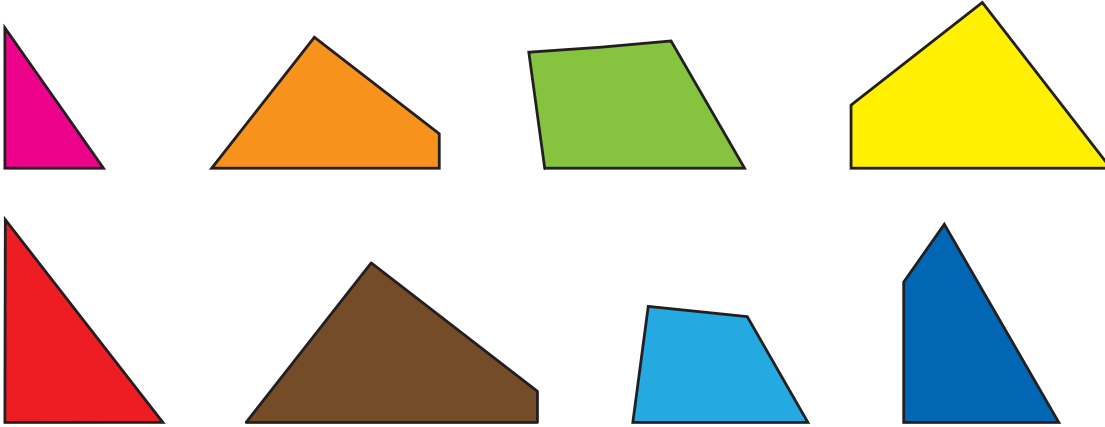
En Büyük Sayı

Yazılışındaki harflerin alfabetik değerlerinin toplamından küçük olan en büyük sayı nedir? Örneğin aşağıda gösterildiği gibi 96 bu koşullara uyan bir sayıdır ama en büyük değildir.

D	O	K	S	A	N	A	L	T	I
5	18	14	22	1	17	1	15	24	11

=128

96 < 128



Üçgen ve Kare

Yandaki şekillerden dördünü kullanarak bir eşkenar üçgen, diğer dördünü kullanarak da bir kare oluşturunuz.

(Şekiller döndürülebilir ve ters çevrilebilir.)

Geçen Sayının Çözümleri

Üçgenler

204 adet üçgen var.

Sıfırların Adedi

2499 adet.

5 ve katlarının bir çift sayıyla her çarpılması, sonuca yeni bir "0" rakamı ekler.

Çift sayılar 5 ve katlarından daha fazla olduğu için 1'den 10.000'e kadar olan sayılar arasında kaç adet 5 ve katlarının olduğunu bulmak yeterlidir.

$$10.000 / 5 = 2000$$

$$10.000 / 5^2 = 400$$

$$10.000 / 5^3 = 80$$

$$10.000 / 5^4 = 16$$

$$10.000 / 5^5 = 3,2 \rightarrow 3$$

$$2000 + 400 + 80 + 16 + 3 = 2499$$

Bisikletli Yolculuk

Ortalama hızları 8 km/saattir.

$$\frac{2}{\frac{1}{5} + \frac{1}{20}} = 8$$

Top Oyunu

80

En fazla hangi renkte top varsa sürekli o rengi tahmin ederek en az o kadar top kazanmayı garantilemiş oluyoruz. Buna karşı arkadaşımızın yapabileceği hamle 5 renkte de eşit sayıda, yani her renkten 20 tane top koymak. Buna göre biz en fazla 20 top kazanırız, arkadaşımız ise 80.

Dört Adet Üç

$$3 \times 3! - 3! / 3 = 16$$

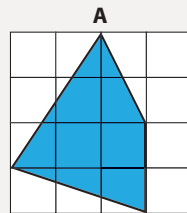
Yaratıcılığın ön plana çıktığı diğer bir çözüm:

$$\begin{array}{cccc} 3 & 3 & 3 & 3 \\ \varepsilon & 3 & \varepsilon & 3 \\ 8 & + & 8 & = & 16 \end{array}$$

Mavi Alanlar

En büyük A'dır.

A'nın alanı 6,5 birim kare, diğerlerinin alanı ise 6 birim karedir.



Hatalı Gönderim

70.225 farklı biçimde yapılabilir.

6 zarfa 6 ekstre, hiçbir zarfa doğru ekstre gelmeyecek şekilde 265 şekilde konabilir. Kredi kartları da 265 farklı şekilde konabileceğinden cevap $265 \times 265 = 70.225$ 'tir.

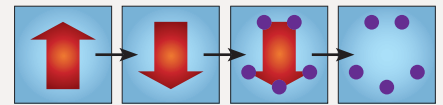
İşlem

843502,5

$$9 \ 6 \ 4 \times \ 8 \ 7 \ 5 \ + \ 3 \ - \ 1 \ / \ 2$$

Soru İşareti

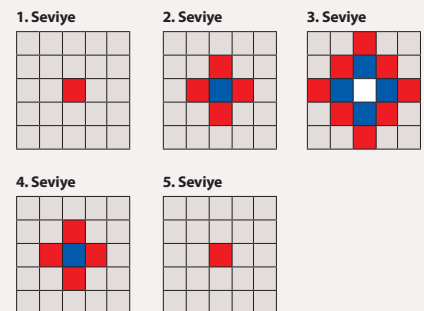
Kırmızı şekiller (ilk üç şekil) 180 derece döndürülüyor ve dış köşe noktaları mavi dairelerle gösteriliyor (son üç şekil).



Küpler

18 kırmızı küp gerekir.

Oluşan üç boyutlu şeklin her seviyesini aşağıdaki gibi gösterebiliriz.



$$1 + 4 + 8 + 4 + 1 = 18$$

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisine Gönderilen Yazı ve Görsellerin Sahip Olması Gereken Özellikler

1. TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi popüler bilim yazıları yayımlayan bir dergidir. Bu nedenle dergimizde yayımlanan yazılar genel okuyucu tarafından anlaşılabilir düzeyde, net, yalın ve teknik olmayan bir Türkçe ile yazılmış olmalıdır. Yazılar, başlık, sunuş, ana metin, alt başlıklar, çerçeve metinleri ve görsel malzemelerden oluşmaktadır.

Başlık: Konuyu en iyi ifade edebilecek nitelikte, kısa ve ilgi çekici olmalıdır.

Sunuş: Yazının sunuşu başlığın hemen altında yer alır ve konunun önemini, yazının ilginç yanlarını okuyucuda merak uyandıracak biçimde anlatan birkaç kısa cümleden oluşur. Bu kısım sayfa düzeninde farklı bir yazı karakteriyle, ana metinden ayrı biçimde başlığın altında yer alacaktır.

Ana metin: Ele alınan konunun, savunulan düşüncenin ve ilgili olayların örneklerle açıklandığı bölümdür. Yazılar yapılan bir araştırmayı tanıtmaya yönelik olabilir. Ancak bu gibi durumlarda dahi dergimizin bir popüler bilim yayın organı olduğu göz önüne alınarak, yazının önemli bir kısmının konuyu çok genel hatları, temel bilgileri ve kısa bir gelişim tarihçesiyle okura tanıtması gerekmektedir. Burada teknik terimlerin ve temel kavramların net bir şekilde açıklanması beklenmektedir. Yazının geri kalan kısmında araştırmaya özel hususlardan ve araştırmanın genel katkısından bahsedilmeli, önemi ve yaygın etkisi vurgulanmalıdır. Varsa, konu hakkındaki başlıca görüş farklılıklarına işaret edilmeli, ancak ayrıntılı tartışma ve yargılardan kaçınılmalıdır. Çok ender durumlar dışında yazıda formül bulunmamalıdır.

Alt başlıklar: Ana metinde işlenecek konuyla ilgili farklı görüşlerin ve durumların anlatıldığı paragraflar alt başlıklarla ayrılabilir.

Çerçeve metinler: Ana metinde ele alınan konuyu destekleyici, konuya yeni açılımlar getiren, kimi zaman uzmanlar dışındaki okuyucuların anlayamayacağı nitelikteki teknik kavramları açıklayan, kimi zaman uzman görüşlerinin yer aldığı kısa metinlerdir. Çerçeve metinler yazarın kendisi tarafından hazırlanabileceği gibi, konunun uzmanına da yazdırılabilir.

Kaynaklar: Yazının başvuru kaynakları mutlaka liste halinde yazının sonunda verilmelidir. Kaynaklar aşağıdaki örnek biçimlere uygun şekilde yazılmalıdır:

Alp, S., *Hitit Güneşi*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2002.

Şeker, A., Tokuç, G., Vitrinel, A., Öktem, S. ve Cömert, S., "Menenjitli Vakalarda Beyin Omurilik Sıvısındaki Enzimatik Değişimler", *Çocuk Dergisi*, Cilt 1, Sayı 3, s. 56-62, 1 Mart 2008.

Soylu, U. ve Göçer, M., "Göller Bölgesi Sulak Alanlar Durum Değerlendirmesi", *Göller Bölgesi Çalıştayı*, 8-10 Aralık 1995.

<http://www.news.wisc.edu/16250>

Anahtar kavramlar: Konuyla ilgili en çok beş adet kısa açıklamalı anahtar kavram verilmelidir.

Görsel malzemeler: Yazıda ele alınan düşünceyi destekleyici ve açıklayıcı fotoğraf, çizim, grafik gibi sunuşu zenginleştirici öğelerdir. Görsel malzemeler yayın tekniğine uygun kalitede, yeterli büyüklük ve çözünürlükte (baskı boyutunda en az 300 dpi) olmalıdır. Açıklama gerektiren görsellerin alt ve iç yazıları ve görselin kaynağı yazı metninin altında mutlaka verilmelidir. Yazarın temin ettiği görsel malzemelerin telif hakkı sorumluluğu yazara aittir. Yazar gerekli izinleri almakla yükümlüdür.

2. Yazı .txt ya da .doc formatında, elektronik ortamda bteknik@tubitak.gov.tr adresine iletilmelidir. Seçilen görsel malzemelerin nerede kullanılması istendiği metinde işaretlenmiş olmalıdır. Görsel malzemeler metnin içinde değil, ayrıca gönderilmelidir.

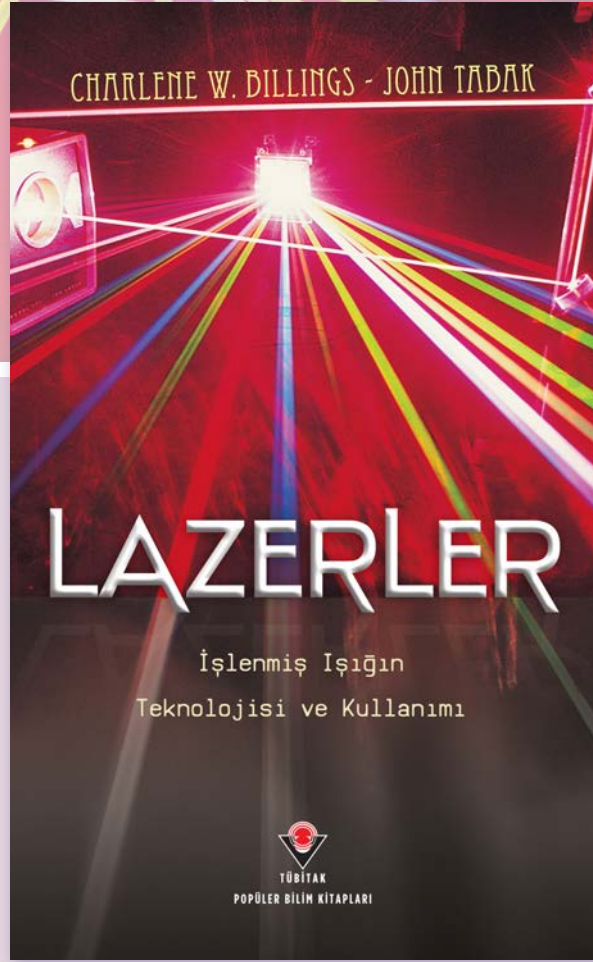
3. Bilim ve Teknik dergisine ilk defa yazı gönderecek kişilerin yazılarını eğitim durumlarını ve yazdıkları konudaki yetkinliklerini gösteren 40-60 kelimelik bir özgeçmiş fotoğraflarıyla birlikte göndermeleri gerekmektedir.

4. Dergi yönetiminden onayı alınmış özel durumlar dışında, bir yazı 600-1400 kelime aralığında olmalıdır.

5. Yukarıdaki koşulları yerine getirdiği takdirde önerilen yazılar, Yayın Kurulu, Konu Editörleri ve Bilimsel Danışmanlar tarafından değerlendirilir. Yayımlanmasına karar verilen yazılar redaksiyon sürecine alınır ve yazarın onayıyla yazı yayımlanma aşamasına getirilir.

6. Yazının; bilimsel, etik ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir.

7. Yukarıdaki koşullar kabul edilerek dergimize gönderilen ve yayımlanan yazıların her türlü yayın hakkı, TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisine aittir.



Lazer günümüzden yaklaşık 50 yıl kadar önce Gordon Gould tarafından bulunarak bilim dünyasının hizmetine sunuldu. Bu buluşun dayandığı bilimsel temelin ayrıntıları yaklaşık 100 yıl kadar önce yayımlandı. Bu yönüyle lazerler, olağanüstü bir tarihe sahip aygıtlar.

Günümüzde lazerler hemen hemen her alanda karşımıza çıkıyor. Çoğumuzun evinde bile birkaç tane var. Lazerleri bilgisayarlarda, CD'leri, DVD'leri okuma ve yazma amacıyla kullanırız. Tüm CD ve DVD çalarlarda lazer kullanılır ve çoğumuzun da lazerli yazıcıları var. Pek çok mağazanın kasalarında da bilgisayarlarla birlikte modern stok denetim işlemlerinin yapılmasını sağlayan lazerler var. Hastanelerde neşter, bazı fabrikalarda ise matkap, testere, makas ve kaynak aletleri yerine kullanılıyor.

Pek çok uygulama alanı olmasına rağmen, çoğu insan lazerlerle ilgili temel bilgilerden yoksun. Bu temel bilgiler, ışığın çok da iyi bilinmeyen özelliklerine ve bazı hassas, ancak basit tasarım kavramlarına dayanır. Bir lazer demetinin nasıl oluştuğunu anlamak yetmez, ışığın kendisini de anlamamız gerekir. Lazer, hâlâ geliştirilmekte olan bir konu. Bu yönleriyle, lazerlerin gelecekte daha da önemli olacaklarına kuşku yok.



TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM YAYINLARI



KİTAPLARIMIZI SATIN ALMAK İÇİN ADRESİMİZ

esatis.tubitak.gov.tr



Toplu kitap alımlarında indirim!

150-250 TL
%5 indirim + kargo ücretsizdir

250-500 TL
%10 indirim + kargo ücretsizdir

500 TL ve üzeri
%15 indirim + kargo ücretsizdir

Siparişleriniz üç iş günü içinde PTT kargoya teslim edilecektir.
Kargolarınız PTT kargo ile gönderilecektir.



<http://esatis.tubitak.gov.tr>

YAYINLARIMIZA
TÜBİTAK KİTAP SATIŞ BÜROSU
(Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere Ankara)
ve kitabevlerinden de ulaşabilirsiniz