

Yakıt hücreli otomobilleri yollarda ne zaman göreceğiz?... Bağırsak, Beyin ve Otizm...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Nisan 2015 Yıl 48 Sayı 569
5 TL

Arama Kurtarmada Cyborg Kahramanlar

Okyanus Ortasında
Bir Kayıp Ada

Çanakkale
Destanı
Ama Kaç Kişiyile?

Atmosfer
Hava Kirliliğine
Direniyor



“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır” Mustafa Kemal Atatürk



Baharın gelişini genelde doğanın uyanışı olarak algılarız. Bir anda etrafı saran çiçekler, uçuşmaya başlayan böcekler sanatçılara olduğu kadar bilim insanlarına da ilham verir. “Biyomimetik” adını verdiğimiz bilim dalının amacı, çözülmesi gereken bazı sorunların çözümüne doğayı taklit ederek ulaşmaktır.

Gelişmiş teknoloji ve bilime rağmen bazı sorunların çözümünde hâlâ doğanın çok gerisindeyiz. Doğadaki çözümlerin bazılarını hâlâ ne doğadaki kadar hızlı ne de doğadaki kadar ucuza elde ediyoruz. Bu yüzden bazen doğayı taklit etmektense çözümü doğrudan doğadan “çalmak” çok daha kolay olabiliyor. North Carolina State Üniversitesi Elektrik ve Bilgisayar Bölümü’nde görevli Yrd. Doç. Dr. Alper Bozkurt ve ekibinin yaptığı gibi, böcek büyüklüğünde bir robot yapmaktansa, günümüz teknolojisini kullanarak bir böceğin hareketlerini kontrol etmeyi seçmek gibi. Elektronik çiplerle ve algılayıcılarla donatılan canlılar özellikle afet bölgelerinde arama ve kurtarma ekiplerine çok yardımcı olabilir. Doğal afetlerin sıkça yaşandığı bir kuşakta Türk bilim insanı Alper Bozkurt’un çalışmasını kapağımıza taşımaya karar verdik. Kim bilir günün birinde hayatımızı bir hamam böceğine veya güveye borçlu olabiliriz.

Afetler ve sonrası için mümkün olduğunca hazırlıklı olmak can kaybını ve maddi zararı en aza indirebilmek için alabileceğimiz en önemli tedbirlerden biri. Bir TÜBİTAK TEYDEB projesi olarak afetzedelerin acil barınma ihtiyacını karşılamak için tasarlanan jeodezik afet evlerini Pınar Dündar sayfalarımıza taşıdı. Umarız hiçbir zaman ihtiyaç duyulmaz. İlay Çelik’in yazısı atmosferin doğal dengesi bozan değişimlere direnerek kendisini ve dolayısıyla bizi korumasını sağlayan, yeni keşfedilen bir mekanizmayı konu alıyor. Bir önceki sayımızda yakın zamana kadar farkına varmadığımız Şahintaşı Buzulu ile ilgili bir yazı vardı. Bu sayımızda ise olmadığı halde “var” sayılan Sandy Adası ile ilgili bir yazıyı sayfalarımızda bulabilirsiniz.

Kuantum fiziğinin kurucuları arasındaki mücadelenin ve çekişmenin sonuçlandığı Solvay Konferansı’nı konu alan “Atomaltı Dünyanın Doğuşu-2” başlıklı yazıyı, Börteçin Ege’nin hidrojeni yakıt olarak kullanan araçlar hakkındaki yazısı “Yakıt Hücreli Otomobiller”, Özlem Kılıç Ekici’nin bağırsaklarda yaşayan mikroorganizmaların otizme etkisini konu alan “Bağırsak ve Beyin İlişkisinde Otizm Gerçeği” adlı yazısını da ilgiyle okuyacağınız eminiz.

Hem son bulan abonelik kampanyamıza hem de Türkiye’nin dört bir tarafında düzenlemeye başladığımız bilim söyleşilerine olan ilginiz beklentilerimizin çok üzerinde gerçekleşti. Emeğiyle bilim söyleşilerini gerçekleştiren Özlem İkinci’ye ve tüm katılımcılara da ayrı ayrı teşekkür ediyoruz.

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 Danışma Kurulu
Prof. Dr. Erol Arcaklıoğlu
Doç. Dr. Zafer Eviş
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Semutlu
Prof. Dr. Sinan Sertöz
Dr. Ahmet Uludağ
Prof. Dr. Hamza Yılmaz

Yazı ve Araştırma
Dr. Zeynep Bilgici
(zeynep.bilgici@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Pınar Dündar
(pinar.dundar@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcüoğlu
(bulent.gozcuoglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Ak İkinci
(ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr)
Mehmet Koçak
(mehmet.kocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sangül
(tuba.sangul@tubitak.gov.tr)
Yusuf Yıldız
(yusuf.yildiz@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon
Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)
Mehmet Sığirci
(mehmet.sigirci@tubitak.gov.tr)

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

Sayfa Düzeni
Sadı Atılğan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Çizer
Erhan Balıkcı
(erhan.balikci@tubitak.gov.tr)

Web
Burak Fevzi Sabah
(burak.sabah@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen
Kemal Tan
(kemal.tan@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler
Yeşim Doğru
(yesim.dogru@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) 222 83 99
Faks: (312) 221 18 60
abone@tubitak.gov.tr

İnternet
www.bilimteklik.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro
Dağıtım: TDP
http://www.tdp.com.tr

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

Baskı Tarihi: 30.03.2015

İçindekiler

26



60



80



16 **Gökyüzündeki Işık Oyunları** / Tuba Sarıgül

22 **Bağırsak ve Beyin İlişkisinde Otizm Gerçeği** / Özlem Kılıç Ekici
Yapılan araştırmalar bağırsak mikroorganizmalarının otizmde payı olduğunu ve otizmin, sindirim sisteminde başlayan ve sonuçlarını beyinde gösteren bir seyir izlediğini ortaya koyuyor.

26 **Atmosfer Geri Dönüştürdüğü “Deterjanları”yla Hava Kirliliğine Direniyor** / İlay Çelik
Atmosferin kendini temizleme yeteneğiyle ilgili olarak son yıllarda yapılan önemli keşifler, atmosferin hava kirliliğine karşı şaşırtıcı biçimde dayanıklı olduğunu ortaya koydu.

32 **Uzaydaki Gözümüz RASAT** / Tuba Sarıgül

34 **Arama Kurtarma Ekiplerinde Görev Alabilecek Yeni Kahramanlar** / Zeynep Bilgici
Robotların yetersiz kaldığı alanlarda kullanılmak üzere, bazı canlılar vücutlarına elektronik parçalar eklenerek yarı canlı yarı robot haline getiriliyor.

38 **Jeodezik Kubbeden Afet Evi** / Pınar Dünder
Jeodezik kubbe afetzedelerin doğal afetlerden sonra kalıcı konutlar tamamlanana kadar sağlıklı ve güvenli koşullarda barınması için bir seçenek haline geliyor.

54 **Çanakkale Destanı: Ama Kaç Kişiyle?** / Murat Yıldırım
Çanakkale Savaşı Osmanlı Devleti için bir ölüm kalım mücadelesiydi. Çanakkale Deniz Savaşı'nın kazanılmasının ve karaya çıkarma yapan itilaf devletlerine ait orduların durdurulmasının Kurtuluş Savaşı'na ve sonrasına kadar süren etkileri olacaktı.

60 **Yakıt Hücreli Otomobiller** / Börteçin Ege
Yakıt hücreli otomobilleri yollarda ne zaman göreceğiz, elektrikli otomobillere göre avantajları var mı, şu anda yaşanmakta olan teknik sorunlar neler, bunların kısa vadede çözümü mümkün mü? Her şeyden önce yarışı kim kazanacak, hidrojenle çalışan otomobiller mi yoksa elektrikle çalışanlar mı?



64 **Atomaltı Dünyanın Doğuşu-2** / *Enis Yazıcı*

V. Solvay Konferansı adeta bir süper kahramanlar topluluğunun meydan savaşına tanıklık etmişti. Bu topluluğu oluşturan 29 katılımcıdan 17'si Nobel Ödülü kazanmıştı. Üstelik içlerinde bu ödüle iki kez ulaşanlar da olmuştu.

70 **Airbus A350** / *Börteçin Ege*

İlk Airbus A350-900 yıllarca süren hummalı bir çalışmanın sonunda 22 Aralık 2014'te Katar'ın ulusal havayolu Qatar Airways'e teslim edildi. A350'nin Airbus'ın ürettiği en önemli uçaklardan biri olduğu düşünülüyor. A350'lerin tasarımı ve üretimi için toplam 11 milyar Euro harcandı.

74 **Bitki Artıklarından Akaryakıt Elde Edilmesi** / *Mahir E. Ocak*

76 **Büyük Veri Kahramanı Veri Bilimci** / *Umut A. Yıldız, Selçuk Topal*

Karmaşık ve farklı formatlardaki "büyük veri" setlerini analiz edip bilimsel olarak yorumlayabilecek nitelikte, disiplinler arası çalışabilecek insanlara ihtiyaç var. Şu anda zaten büyük veri setleri ile çalışan, astronomi, fizik, matematik gibi bilim dallarında uzmanlaşmış kişiler, büyük veri analizi için biçilmiş kaftan olarak görülüyor.

80 **Yapay Fotosentez** / *Mahir E. Ocak*

82 **Okyanus Ortasında Bir Kayıp Ada Sandy** / *Pınar Dünder*

Günümüzde çok çeşitli haritalar temel alınarak hazırlanan telefon uygulamaları ve ayrıntılı basılı haritalar sayesinde adres bulmak ya da dünyanın öbür ucundaki bir yere rahatlıkla ulaşmak mümkün. Peki, bizi yönlendiren bu haritalara ne kadar güvenebiliriz? Harita üzerinde gördüğümüz bir kara parçasını yerinde bulamamamız olası mı?

4

Haberler

12

Ctrl+Alt+Del / *Levent Daşkıran*

18

Tekno Yaşam / *Elif Zehra Arslan*

42

Ayrıntılar / *Özlem Ak İkinci*

44

Merak Ettikleriniz / *Tuba Sarıgül-Mahir E. Ocak*

50

Türkiye Doğası / *Bülent Gözcüoğlu*

88

Gökyüzü / *Alp Akoğlu*

90

Nasıl Çalışır? / *Börteçin Ege*

92

İğne Deliğinden Gelecek / *Emre Sermutlu*

94

Zekâ Oyunları / *Emrehan Halıcı*

96

Yayın Dünyası / *İlay Çelik*



İstanbul'da Mimar Sinan Zamanı

Özlem Kılıç Ekici

Mimarlık tarihimizin en önemli simgesi olan, yaratıcı dehasıyla klasik Osmanlı mimarisinde gerçekleştirdiği eşsiz yapıtlarını hem kültürümüze hem de dünya mimarlık mirasına kazandıran Mimar Sinan, ölümünün 427. yılında "Mimar Sinan ve Yaratıcı Dehanın Şaheserleri" sergisiyle anılıyor.

Tüm zamanların en önemli mimari dehalarından ve tarihin ilk yıldız mimarlarından biri olan Mimar Sinan hakkında bugüne kadar düzenlenmiş en kapsamlı ve multi-teknolojik sergi 9 Nisan-31 Mayıs 2015 tarihleri arasında İstanbul'daki MSGSÜ Tophane-i Amire Kültür ve Sanat Merkezi'nde izlenebilecek.

15. yüzyılda inşa edilen Tophane-i Amire binasının toplam 2000 metrekaarelik görkemli sergileme alanında, usta yaratıcının tüm dünya mimarlarına esin kaynağı olan hayatı ve eserleri sergilenecek.

Bugüne kadar gerçekleştirilen en kapsamlı Mimar Sinan etkinliği olan sergide kullanıcı etkileşimini ön planda tutan dokunmatik ekranlar, akıllı telefon ve tabletlere özel uygulamalar, ekran duvarlar, kiosk uygulamalar ve 2D-3D uygulamalarla desteklenen eserler, görselliğin yanı sıra dönemin tarihi dokusuyla da ziyaretçileri içine alacak.

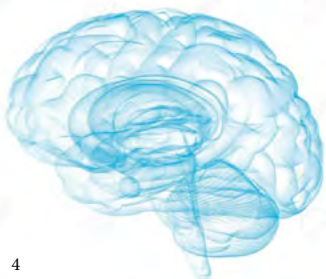
Yeni Hücre Türleri Bulundu

Mahir E. Ocak

Yaklaşık 200 yıldır tüm canlıların hücrelerden oluştuğu biliniyor. Çok sayıda hücrenin bir araya gelmesiyle oluşan karmaşık organizmalarda -örneğin insanlarda- hücrelerin başkalaşmasıyla oluşan farklı türde hücreler bulunur. Bir hücrenin türünü belirleyen şey, o hücrede hangi genlerin aktif olduğudur. Ancak bu sürecin detayları hakkında hâlâ çok az şey biliniyor.

Karolinska Enstitüsü'nde çalışan bir grup araştırmacı kısa süre önce geliştirdikleri bir yöntemi kullanarak beyindeki hücreleri detaylı bir biçimde inceledi. Hücrelerin tek tek incelenmesine imkân veren yöntem, tek hücre dizilimi olarak adlandırılıyor ve hücrelerde hangi genlerin aktif olduğu hakkında bilgi veriyor.

Farelerin beyin korteksindeki üç binden fazla hücrenin tek tek incelendiği çalışmalar sonucunda, araştırmacılar bazıları daha önce bilinmeyen 47 değişik hücre türü belirledi. Dr. S. Linnarsson ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları Science'ta yayımlandı. Bu çalışma sırasında elde edilen sonuçların, beyin hastalıklarının tedavisi için yeni yöntemler geliştirilmesinde yararlı olacağı düşünülüyor.



En Güçlü Doğal Malzeme Bulundu

Mahir E. Ocak

Denizkulağı canlısının dişlerinin daha önce bilinen tüm doğal malzemelerden daha güçlü olduğu anlaşıldı.

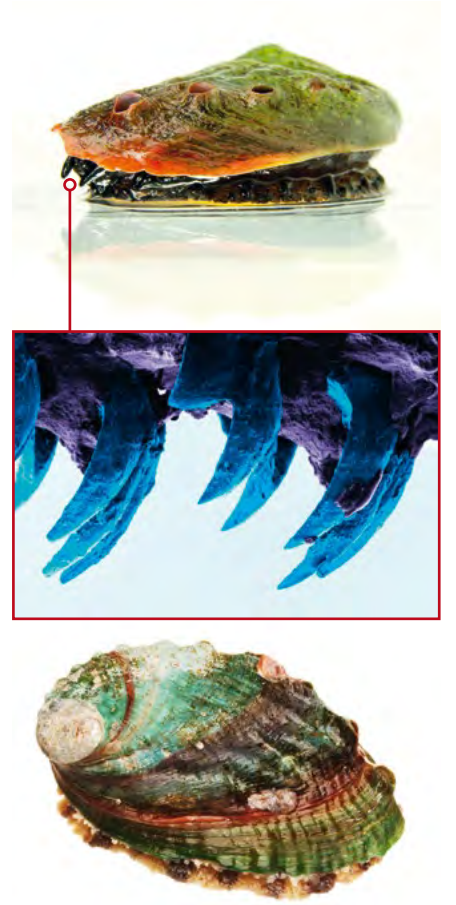
Bir malzemenin yapısında ne kadar az kusur varsa malzeme o kadar kuvvetlidir. Bu durum boyutları küçük olan malzemelerin daha kuvvetli olmasına neden olur.

Malzemelerin boyutları büyüdükçe yapılarındaki kusurların sayısıyla beraber kırılganlıkları da artar.

Ancak Portsmouth Üniversitesi'nden Dr. A. H. Barber ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalar, denizkulağı dişlerinin bu duruma bir istisna teşkil ettiğini gösteriyor. Araştırmanın sonuçları *Interface*'te yayımlandı.

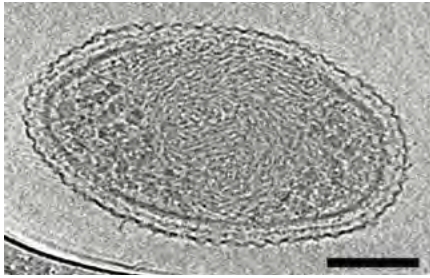
Denizkulakları, kayalara tutunmak ve beslenmek için güçlü dişlere ihtiyaç duyuyor. Atomik kuvvet mikroskobu kullanılarak yapılan araştırmalar, denizkulağı dişlerinin goetitthe adı verilen bir malzeme içerdiğini ve dişlerin kuvvetinin, boyutlarından bağımsız olduğunu gösteriyor.

Gelecekte denizkulağı dişlerinden esinlenerek yüksek teknoloji ürünü cihazlarda -örneğin otomobiller ve uçaklar- kullanılabilecek dayanıklı malzemelerin geliştirilebileceği düşünülüyor.



En Küçük Bakteriler Görüntülendi

Mahir E. Ocak



Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı ve Berkeley'deki Kaliforniya Üniversitesi'nde çalışan bir grup araştırmacının yaptığı çalışmalar sonucunda çok küçük bakteriler görüntülendi. Bu bakterilerin bir canlının sahip olabileceği en küçük boyutlara sahip olduğu düşünülüyor.

Çok küçük bakterilerin varlığı üzerine yaklaşık 20 yıldır tartışmalar yapılıyordu. Ancak bugüne kadar bu bakterileri görüntülemek ve yapılarını tanımlamak mümkün olmamıştı. Prof. J. Banfield önderliğinde yapılan araştırmalar, bu bakımdan bir ilk olma niteliği taşıyor. Araştırmanın sonuçları *Nature Communications*'ta yayımlandı.

Bakteri örnekleri, yeraltı sularının filtrelenmesiyle elde edilmiş. Zarar görmemeleri için çok düşük sıcaklıklarda tutulan örneklerin geçirimli elektron mikroskobu kullanılarak incelenmesi sonucunda elde edilen görüntülerde ortalama hacmi 0,009 mikron küp olan bakteriler görülüyor. Bu bakterilerin büyüklüğü *Escherichia coli* bakterilerinin yüz ellide biri kadar ve 150.000 tanesi bir insan

saçının ucuna sığabilir. Mikroskop görüntülerinde bölünme sürecinde olan bazı bakterilerin de görülmesi, bakterilerin sağlıklı olduğunu ve dolayısıyla küçük boyutlarının anormal bir durumdan kaynaklanmadığını gösteriyor.

Görüntülerde DNA olduğu düşünülen spiral bazı yapılar, az sayıda ribozom ve tüy benzeri uzantılar da görülüyor.

Güneş Enerjisiyle Çalışan İlk Aile Otomobili Türkiye Turuna Çıkıyor

Özlem Kılıç Ekici



İstanbul Teknik Üniversitesi Güneş Arabası Ekibi tarafından geliştirilen ve Türkiye'nin güneş enerjisiyle çalışan ilk aile otomobili olma özelliği taşıyan Aruna adlı otomobil yola çıkmaya hazırlanıyor. Sıfır emisyonla çevreye zarar vermeden ulaşım sağlamayı amaçlayan ve tam dolu batarya ile 700 km'lik menzile sahip olan otomobil, Ağustos ayında 26 şehir ve 6 bin kilometreyi

kapsayan bir Türkiye turuna çıkacak. Uluslararası alanda lojistik çözümler sunan ve operasyonlarını çevreci bir yaklaşım çerçevesinde gerçekleştiren Batu International Logistics, İTÜ Güneş Arabası Ekibi tarafından geliştirilen güneş enerjisiyle çalışan otomobil projesine destek vereceğini açıkladı. Detaylı bilgiye <http://www.itugae.com/> adresinden ulaşabilirsiniz.

Elektrikli Otobüs Geliştirme Projesi

Özlem Kılıç Ekici



ASELSAN tarafından geliştirilen motor ve motor sürücüler, batarya ve batarya yönetim sistemleri, araç kontrol ve yönetimi sistemleri, radar, gece görüş sistemleri, ultrasonik sensörler, haberleşme sistemleri gibi elektrikli araç bileşenlerinin TEMSA tarafından geliştirilen ulaşım araçlarına entegre edilmesine yönelik olarak anlaşmaya varıldı.

Alternatif Enerjili Araç İstanbul Teknoloji Meraklıları ile Buluştu

Özlem Kılıç Ekici

Yıldız Teknik Üniversitesi öğrencileri tarafından tasarlanan ve elektrikle çalışan İstanbul, Shell Eco-marathon'da yarışacak.

Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ) öğrencilerinin oluşturduğu Ae2 proje ekibi, 19-22 Mart arası TÜYAP'ta düzenlenen Otomasyon Fuarı'nda Shell Eco-marathon organizasyonuna katılacakları İstanbul adlı aracı sergiledi.

Ae2 Project, YTÜ Elektrik-Elektronik Fakültesi bünyesinde 2010 yılında, farklı mühendislik disiplinlerinden öğrencilerin bir araya gelmesiyle kurulmuş. Alternatif enerjili araç projelerinde mühendislik tabanlı ilklere imza atmayı hedefleyen Ae2 proje ekibi, ülkemizde verimlilik esaslı elektrik aracını üreten ilk takım olarak biliniyor.

Hollanda'nın Rotterdam kentinde 21-24 Mayıs tarihlerinde gerçekleştirilecek Shell Eco-marathon'da yarışacak olan İstanbul hafif, dayanıklı ve yenilikçi teknolojiyle fuar katılımcılarını kendine hayran bıraktı.

Ağırlığı 27 kg olan İstanbul hafifliğini ve dayanıklılığını üretiminde kullanılan karbon fiber kalıp gövdesine borçlu. İstanbul'un araç içi kalıpsal parçalarından birçoğu da karbon fiberden üretilmiş.

Shell Eco-marathon gençleri geleceğin yakıt alternatifleriyle çalışan araçlar geliştirmeye teşvik etmek ve enerjinin verimli kullanılmasına ilişkin toplum bilincini artırmak amacıyla düzenleniyor. En az yakıtla en uzak mesafeyi kat etmek hedefiyle düzenlenen ve bu yıl 30. yıldönümünü kutlayan Shell Eco-marathon Avrupa'ya bu sene Türkiye'den 17 üniversite ve 3 liseden 22 takım katılacak.

Detaylı bilgiye <http://www.shell.com/global/environment-society/ecomarathon.html> ve <http://www.ae2project.com/> adreslerinden ulaşabilirsiniz.



Giyilebilir Teknolojiler Görme Engellilerin Hizmetinde

Tuba Sarıgül

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, Singapur Teknoloji ve Tasarım Üniversitesi ve Nanyang Üniversitesi'nden araştırmacıların geliştirdiği cihaz, kullanıcı parmağını yazılı metinlerin satırları üzerinde hareket ettirdiğinde eş zamanlı olarak sesli hale dönüştürüyor.



Geliştirilen yeni sistemde, parmağa takılan cihaz üzerindeki kamera tarafından kaydedilen görüntüleri analiz eden bir algoritma kullanılıyor. Araştırmacılar her yönde kolayca hareket ettirilebilmeleri nedeniyle parmakların, görme engelli kişilerde göz hareketlerinin işlevini yerine getirmek amacıyla kullanılabileceğini düşünüyor.

Yazılı metinleri okumak için geliştirilen sistemlerde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri cümle dizisinin doğru takip edilebilmesi.

Çünkü bir metinde harflerden oluşan alt alta çok sayıda satır bulunuyor ve harf dizilerinin takibi sırasında yönelenmedeki bir hata metnin doğru okunmasını engelleyebiliyor.

Geliştirilen yeni sistemde kullanılan algoritma, parmak metin üzerinde hareket ettirildiği sırada tek tek kelimeleri takip ediyor. Algoritma kameranın görüş alanı içinde bir kelime tespit ettiğinde, kelimenin konumunu belirleyerek cümlenin hangi yönde

devam ettiğini tahmin ediyor. Geliştirilen cihaz ayrıca cümle dizisini doğru şekilde takip edebilmesi için kullanıcıyı sesle ve titreşimle uyarıyor.

Araştırmacılar yazılımın yaygın olarak kullanılabilmesi için taşınabilir cihazlarla uyumlu uygulamalarını da geliştirmeye çalışıyor.

Siemens İnovasyon Yarışması Başlıyor!

Özlem Kılıç Ekici

Siemens Türkiye tarafından ilk kez düzenlenecek olan ve gençleri inovatif düşünme konusunda özendirmeyi ve teşvik etmeyi hedefleyen Siemens İnovasyon Yarışması'na 11 Mart-30 Mayıs 2015 tarihleri arasında başvurulabilecek. Alan gözetmeksizin Türkiye'de eğitim gören tüm üniversite son sınıf öğrencilerine, yeni mezun olanlara ve 35 yaşını doldurmamış yüksek lisans ve doktora öğrencilerine açık olan yarışmanın sonuçları Haziran 2015'te açıklanacak.

"Bazı buluşlar dünyayı değiştirir" mottosuyla hayata geçirilen yarışma ile Siemens, inovasyonu gençlerin öncelikli gündemlerinden biri yapmayı hedefliyor.

Yarışmada adaylara "Akıllı Şehirlerde Bütünleşik Ulaşım", "Geleceğin Terapi Odaları" ve "Akıllı Şebekelerde Güvenlik" başlıkları altında üç ayrı kategoride proje geliştirme seçeneği sunuluyor. Adaylar projelerini bu üç kategoriden birinde ya da üçünde de hazırlama şansına sahip. Başvuruların ardından yapılacak değerlendirme sonucu kazanan sekiz aday, Teknopark İstanbul'daki

Siemens İnovasyon Laboratuvarı'nda projeleri için bir prototip geliştirmek için Siemens İnovasyon Kampı'na katılma hakkı kazanacak.

Ayrıca burada fikirlerini geliştiren her yarışmacıya Siemens Türkiye'den bir mühendis danışman olarak eşlik edecek. Yarışmanın birincisi 5000 euro, ikincisi 3000 euro ve üçüncüsü 2000 euro para ödülü kazanacak. Yarışmanın birincisi ayrıca prototip geliştirme çalışmaları yapmak üzere Almanya, Hindistan ya da Çin'de düzenlenen üç aylık Siemens İnovasyon kamplarından birine katılma hakkı kazanacak.

Başvuru ve detaylı bilgi için www.siemens.com.tr/innovationcontest adresi ziyaret edilebilir.



Karayel Test Uçuşunu Başarıyla Tamamladı

Özlem Kılıç Ekici

Karayel, en önemli aşama olan faydalı yük ile test uçuşunu başarı ile tamamladı ve TSK envanterine girmeye hazır ilk taktik insansız hava aracı olarak Türk savunma ve havacılık sanayisinin gururu oldu.

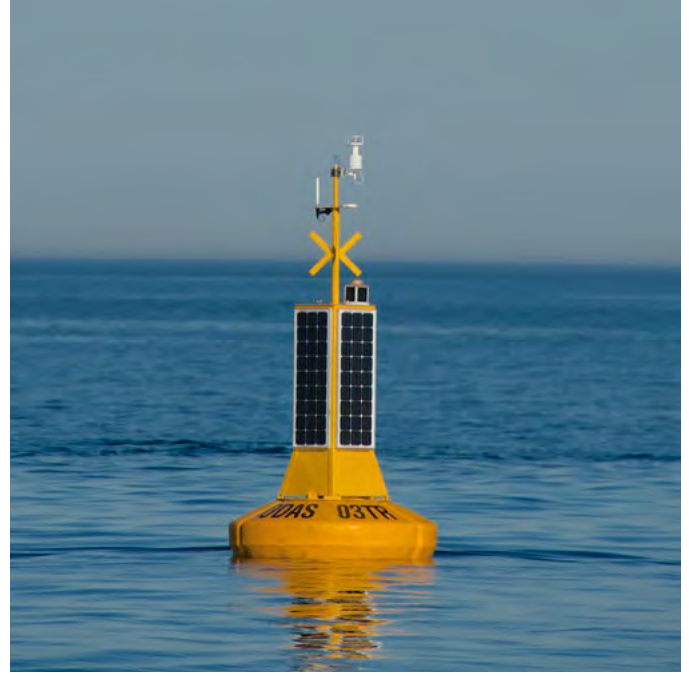


Karayel, Türkiye'nin ilk ve tek 4671 NATO Uçuşa Elverişlilik Standardına uyumlu insansız hava aracı olmasının yanı sıra taşıdığı faydalı yük (elektro optik kamera) ile de fark yaratıyor. Vestel Savunma Sanayii tarafından tamamen özgün olarak milli kaynaklarla geliştirilen yerli taktik insansız hava aracı Karayel, esas amacı olan keşif ve gözetleme yapmasını sağlayan elektro optik kamerasıyla ilk uçuşunu başarıyla gerçekleştirdi. Uçağa entegrasyon ve mühendislik

çalışmaları da tamamlanan 51 kg'lık kamerasıyla eksiksiz bir performans sergileyen Karayel, teslimat öncesi kullanıma hazır olduğunu ispatladı. Karayel, havadan keşif ve gözetleme yapmak amacıyla taşıdığı kamera sistemi ile hedef tespit etme ve üzerindeki işaretleyici sistemler ile lazer güdümlü mühimmata yol gösterebilme kabiliyetine sahip bir araç. Ayrıca 6,85 km uçuş yüksekliğine çıkıp 70 kg faydalı yük taşıyarak 20 saate kadar havada kalabiliyor.

Sabit Deniz Şamandıralarıyla Meteorolojik Gözlem

Özlem Kılıç Ekici



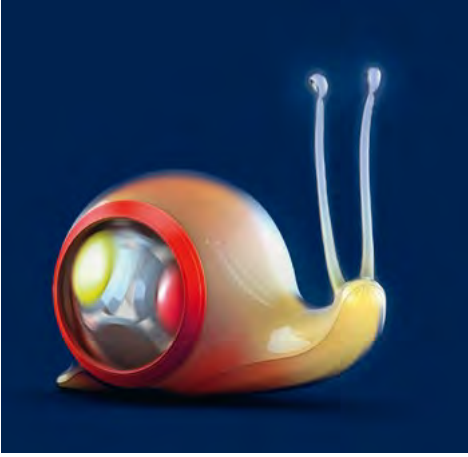
Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, meteorolojik gözlem ağıнын genişletilmesi projesi kapsamında kurulan 70 adet deniz otomatik meteoroloji gözlem istasyonuna ilave olarak 5 adet meteorolojik gözlem için sabit deniz şamandırasını denize indiriyor. Sistemler, ilk olarak Samsun'dan denize indirilmeye başlandı. Samsun'dan sonra İstanbul ve Çanakkale boğazları açıklarına, Antalya ve Taşucu limanlarına olmak üzere toplam 5 noktaya bu sistemden yerleştirileceği belirtiliyor.

Şamandıra tipi sistem ülkemizde ilk kez kullanılıyor. Bu meteorolojik gözlem sistemi ile denizlerdeki gerçek rüzgâr hızı ve yönü, hava ve deniz suyu sıcaklığı, nispi nem, hava basıncı, dalga yüksekliği/yönü/hızı/periyodu, standart derinliklerdeki akıntı hızı/yönü, deniz suyunun iletkenlik/tuzluluk/kirlilik durumları ölçülebiliyor. Bu ölçümlerin balıkçılık sektöründen deniz ulaşımına, arama-kurtarmadan, kıyı güvenliğine kadar birçok alanda büyük fayda sağlayacağı bildiriliyor.

Türkiye'nin Silikon Vadisi'ndeki Girişimcilik Üssü

Özlem Kılıç Ekici

ODTÜ TEKNOKENT ABD'nin San Francisco şehrinde bulunan dünyaca ünlü teknoloji merkezi Silikon Vadisi'nde girişimcilik üssü kuruyor.



Ekonomi Bakanlığı'nın desteği ve ODTÜ TEKNOKENT sahipliğinde kurulan ve T-Jump San Francisco adı verilen merkez, Türkiye'den yeni girişimcilerin ve belirli büyüklüğe ulaşmış şirketlerin ABD pazarına girmesini kolaylaştıracak. Girişimcilerin piyasayı yakından takip etme, işlerini ve fikirlerini geliştirme, büyütme ve yeni müşteriler bulma fırsatlarına ulaşması çok daha kolay olacak.

Merkezde ayrıca yoğunlukla San Francisco'da yer alan girişimcilere yönelik olarak sunulacak olan "Birlikte Çalışma Hizmeti",

merkezin girişimciler tarafından aktif kullanılan bir yer olmasını sağlayacak. Öte yandan, ODTÜ TEKNOKENT ve projeye destek veren kuruluşlar tarafından yürütülen kuluçka/ hızlandırma programlarının ABD ayaklarının merkez kapsamında düzenlenmesi planlanıyor. Türkiye'de belirli bir eğitim aldıktan sonra San Francisco'ya gelecek girişimciler için özel olarak hazırlanmış programlarla girişimcilerin pazara hızla uyum sağlaması amaçlanıyor. Detaylı bilgiye <https://www.youtube.com/watch?v=vUOVVpAcI3k> adresinden ulaşabilirsiniz.



Büyük Verinin Ustaları İstanbul'da Buluşuyor

Özlem Kılıç Ekici

Sağladığı avantajlarla iş dünyasında köklü değişikliklere neden olan büyük veri, tüm yönleriyle Smartcon 2015 İstanbul konferansında değerlendirilecek.

Son dönemde iş dünyasının sen çok konuştuğu teknolojiler arasında yer alan büyük veri ve beraberinde getirdiği yenilikçi iş uygulamaları, 26-27 Mayıs tarihlerinde Zorlu Center Performans Sanatları Merkezi'nde düzenlenecek Smartcon 2015 İstanbul konferansında ele alınacak.

Avrupa, Ortadoğu ve Afrika bölgesinin en geniş kapsamlı büyük veri etkinliği olan ve bu yıl ilk kez düzenlenen

"büyük veri, büyük fikirler" temalı organizasyon, zengin içeriği ile öne çıkıyor. Etkinlikte, nesnelerin interneti ve optimizasyondaki trendler, büyük veri yönetimi ve analitiği, veri güvenliği ve gizlilik, yapay zekâ ve yeni iş modelleri gibi birçok başlıkta çeşitli oturumlar düzenlenecek. Konuşmacılar arasında dünyanın en önemli veri bilimcilerinden Dr. Alex Pentland da yer alıyor. Smartcon 2015 İstanbul ile ilgili ayrıntılı bilgiye www.smartcon.com adresinden ulaşabilirsiniz.

Belleğiniz İçin Kısa Bir Uyku Çekin

Pınar Dündar

Geceleri deliksiz, güzel bir uyku çekmenin verimliliği artırdığı ve stresi azalttığı pek çoğumuzun deneyimleyerek öğrendiği bir gerçek. Ancak yapılan bir araştırma gösterdi ki öğleden sonra kısa bir uyku da hafızamızı olumlu yönde etkiliyor. Almanyadaki Saarland Üniversitesi'nden bilim insanlarının gerçekleştirdiği çalışma yaklaşık bir saatlik bir şekerleme yapmanın hafızamızı güçlendirdiğini söylüyor.



Neurobiology of Learning and Memory'de yayımlanan araştırma kapsamında, 41 katılımcıdan bazı sözcükleri ve sözcük çiftlerini hatırlamaları istenmiş. Katılımcıların 22'si 1 saat sürecek bir uykuya dalarken 19'una bu sırada video izlettirilmiştir. Bu süre sonunda katılımcıların sözcük ve sözcük çiftlerini ne kadar hatırladığı test edilmiştir. Sonuç olarak uyuyan katılımcıların uyumayanlara göre çok daha başarılı olduğu ortaya çıkmış. Beynimizin öğrenilmiş bilgiyi uzun süreli belleğe atma işlemi hipokampus adlı bölgede gerçekleşiyor. Yaklaşık bir saatlik bir uyku bu süreçte hipokampusu daha etkin hale getirerek bu işleme yardımcı oluyor.



Araştırmacılar işyerinde ya da okulda gün içinde kısa bir uykunun öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğini belirtiyor. Kim bilir, belki de gelecekte işyerlerinde ve okullarda uyku odaları olarak kullanılacak özel bölümler olur. ABD'de bazı işyerlerinde uyku odaları şimdiden yerini aldı bile.

TÜBİTAK Bilim Genç Robot Bilim Projesi

Tuba Sarıgül

Robot etkinlikleri gençlere hayal dünyalarını geliştirme, yenilikçi düşünme ve problem çözme yeteneklerini ilerletme imkânının yanı sıra tasarım, uygulama ve programlama yapma fırsatı da sağlayan eğlenceli bir yol.

Gençlerin görsel programlama ile algoritma üretebilmelerini, bu algoritmalarla sanal ve gerçek ortamlarda robot projeleri gerçekleştirebilmelerini sağlamak amacıyla Robot Bilim etkinliğini düzenleniyor. TÜBİTAK'ın desteği, bilim merkezleri ile bilim ve sanat merkezlerinin koordinatörlüğü ve okulların katılımıyla 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerine yönelik olarak gerçekleştirilecek Robot Bilim etkinliğine bu yıl yaklaşık 300 okulun, 600 öğretmen ve 9000 öğrencinin katılımı bekleniyor.

Etkinlik kapsamında okullara verilecek robot kitlerinde dokunma algılayıcı, mesafe algılayıcı ve ışık algılayıcı gibi sensörler bulunuyor. Bu sayede robot herhangi bir nesneye temas edip etmediğini algılayabiliyor, katettiği mesafeyi ölçebiliyor ve ortamdaki ışık yoğunluğunu belirleyebiliyor. Robot kitinde, üzerindeki sistemlerin (örneğin hareketli parçaların, sensörlerin, ışık ve ses üreticilerinin) kontrol edilebilmesini sağlayan bir kart bulunuyor. Bu kontrol kartı bir bilgisayar yazılımı sayesinde öğrenciler tarafından programlanabiliyor.

Robot kitin kontrol edilebilmesi amacıyla kullanılan yazılım öğrencilere kod yazmadan görsel olarak algoritma oluşturma ve programlama yapma imkânı sağlıyor. Etkinliğin ilk aşamasında, bilim merkezleri ile bilim ve sanat merkezleri tarafından görevlendirilen koordinatörlere robot kitin programlanmasına ve robot bilim projelerinin geliştirilmesine yönelik eğitimler veriliyor. Daha sonra koordinatörlerin etkinliğe katılacak okullarda öğrencilere ve öğretmenlere eğitim vermesi planlanıyor.





Prof. Dr. Gökhan Özyiğit Kimdir?

Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanan 'Kanser' başlıklı yazısında Prof. Dr. Gökhan Özyiğit, kanserle mücadelede son gelişmeler ve kanserle yaşamla barışık olmanın yollarını anlatıyor. Prof. Dr. Özyiğit, kanserle yaşamla barışık olmanın yollarını anlatıyor. Prof. Dr. Özyiğit, kanserle yaşamla barışık olmanın yollarını anlatıyor.

Okul : Mamak Anadolu Sağlık Meslek Lisesi
Yer : Mamak
Halk Eğitim Merkezi
Tarih : 19.02.2015
Saat : 11.00



Prof. Dr. Münici Kalayçoğlu Kimdir?

Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanan 'Dünden Bugüne Organ Nakli' başlıklı yazısında Prof. Dr. Münici Kalayçoğlu, organ naklinin tarihini ve günümüzdeki durumu anlatıyor. Prof. Dr. Kalayçoğlu, organ naklinin tarihini ve günümüzdeki durumu anlatıyor.

Yer : Galatasaray Lisesi
İSTANBUL
Tarih : 13.3.2015
Saat : 13.00

Bilim Söyleşileri Türkiye Çapında Sürüyor

Özlem Ak İkinci

2014 yılının Kasım ayından itibaren devam eden bilim söyleşileriyle TÜBİTAK *Bilim ve Teknik* dergisi "bilim insanlarımız sizlerle" diyor. Ankara'daki okullarda başlatılan bilim söyleşileri Tokat, Çorum, Konya, İstanbul gibi başka illerde de gerçekleştirildi. Amacımız Türkiye'deki tüm öğrencileri bilim insanlarıyla bir araya getirmek.

Mart ayının ilk bilim söyleşisinde konuşmacı Hacettepe Üniversitesi Radyasyon Onkolojisi Bölüm Başkanı Prof. Dr. Gökhan Özyiğit idi. Prof. Özyiğit'in "Kanser" başlıklı söyleşisinde Mamak Sağlık Anadolu Meslek Lisesi öğrencilerine kanseri, tedavi yöntemlerini ama en önemlisi de kanserden %30 oranında korunmanın mümkün olduğunu anlattı. Einstein'ın "mutlu olmak istiyorsan bir amaca bağlan, insanlara ya da eşyalara değil" sözünü de hatırlatarak öğrencilere önemli mesajlar verdi.



Çorum'daki bilim söyleşimizde Çorum Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi öğrencilerine Hitit Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü'nden Prof. Dr. Ali Kılıçarslan yenilenebilir enerji konusunu anlattı.

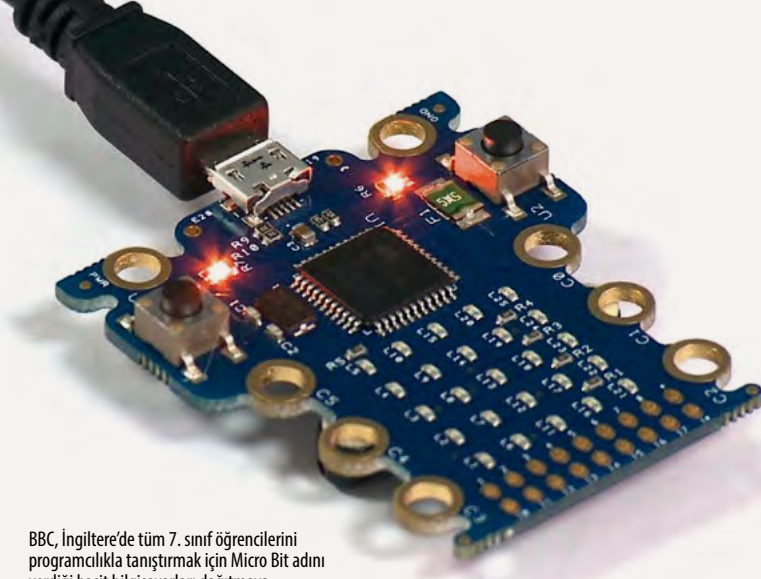
09-13 Mart 2015 tarihlerinde düzenlenen Galatasaray Lisesi bilim şenliği kapsamındaki Bilim ve Teknik Dergisi bilim söyleşisinin konusu TÜBA Şeref Üyesi, Memorial Şişli Hastanesi Organ Nakli Merkezi Müdürü Prof. Dr. Münici Kalayçoğlu idi. Galatasaray Lisesi öğrencilerine Dünya'da ve Türkiye'de organ naklinin dününü, bugünü ve yarınını anlatan Prof. Kalayçoğlu "organ bağışı şart" diyerek organ bağışının önemini vurguladı. Mart ayının son bilim söyleşisi Ankara Anadolu Lisesi'nde Bilkent Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü'nden Prof. Dr. Tolga Duman'ın katılımıyla gerçekleştirildi. Prof. Duman öğrencilere kablolu haberleşme konusunda ilginç ve önemli bilgiler verdi. TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi bilim söyleşileri dışında TÜBİTAK'ın diğer popüler bilim dergileri olan *Bilim Genç*, *Bilim Çocuk* ve *Meraklı Minik* dergilerinin bilim söyleşileri de öğretmenlerle ve kendi yaş gruplarına uygun öğrencilerle Türkiye'nin farklı illerinde yapılıyor.

Bilim söyleşilerinde kendi hayatlarından örnekler veren, deneyimlerini, meslekleriyle ve araştırmalarıyla ilgili bilgiler aktaran ve önemli mesajlar veren bilim insanlarımızın öğrencilere geleceklerini şekillendirmelerinde örnek olmalarını umut ediyoruz.

Bir bilim söyleşisinde görüşmek dileğiyle...



İngiltere’de Tüm 7. Sınıflar Bilgisayar Programlamayı Öğrenecek



BBC, İngiltere’de tüm 7. sınıf öğrencilerini programcılıkla tanıştırmak için Micro Bit adını verdiği basit bilgisayarları dağıtmaya hazırlanıyor.

Son zamanlarda iyice yaygınlaşan çocukları teknolojiyle yakınlaştırma hamlelerinden biri de İngiltere’de BBC’den geldi. BBC, *Make It Digital* adlı kampanya çerçeve-

sinde tüm 7. sınıf öğrencilerine (11-12 yaş) Micro Bit adını verdiği küçük bilgisayarlar dağıtacak. LED ışıklarla donatılmış giriş seviyesi bir kodlama cihazı olan Micro Bit, öğ-

renciler tarafından kolayca programlanabiliyor ve herhangi bir bilgisayara bağlanabiliyor. Böylece çocukların teknolojiyle verimlilik odağında yaklaşması ve programcılığa ilk adımlarını atmaları hedefleniyor. BBC buna ek olarak 5 bin işsiz gencin bilgisayar programlama ve yaratıcı düşünce konusunda eğitilmesi, *Doctor Who* gibi popüler dizilerle bağlantılı materyaller yardımıyla bilgisayar programlamaya özendirilmesi gibi işlere de el atmış.

Neden? Çünkü BBC İngiltere’nin teknolojik yeterlilikler açısından daha hızlı ilerlemesi gerektiğini düşünüyor ve programlamayı okuma yazma gibi doğal bir beceri haline dönüştürmenin bunun ilk adımı olduğunu düşünüyor. Aslında İngiltere’nin bile geri kaldığını düşündüğü gelecek yarışında bizim de ne yapacağımızı oturup biraz düşünmemiz lazım. Detaylar için bit.ly/microbit adresini ziyaret edebilirsiniz.

Unreal Engine 4 Artık Bedava

Oyunlardan filmlere kadar pek çok farklı amaç için kullanılabileceğiniz 3 boyutlu dünyalar yaratmaya yönelik Unreal Engine 4 grafik motoru, geçtiğimiz ay şirketin aldığı bir kararla tamamen ücretsiz olarak kullanıcılara sunulmaya başlandı. Üstelik ücretsiz kullanım sadece eğitim ve aka-

demik amaçlarla sınırlı değil, oyun dâhil dediğiniz her şeyi yapmak serbest. Tek bir koşul var: Eğer Unreal 4 ile ortaya koyduğunuz yapıttan 3 bin doların üzerinde gelir elde etmeye başlarsanız, gelirinizin yüzde 5’ini imtiyaz hakkı olarak talep edebilirsiniz. Yani yapmaya çalıştığınız şey her ney-

se belirgin bir finansal başarı sağlamadığınız sürece sizden herhangi bir talepte bulunulmuyor. Gayet mantıklı. Ücretsiz kullanım hakkı, Unreal 4 motoru üzerine eklenecek tüm güncellemeleri de kapsayacak. Detayları unrealengine.com/blog/ue4-is-free adresinde bulabilirsiniz.



Hayalinizdeki dünyaları yaratmanıza olanak sağlayan Unreal Engine 4 motorunu artık ücretsiz olarak kullanabilirsiniz.

Su İçmeyi Unutursanız Cep Telefonunuz Size Hatırlatsın

Siz de benim gibi sabahtan akşama kadar çalışırken arada su içmeyi unutuyorsanız, akıllı telefonlar için Plant Nanny adlı harika bir uygulama yapmışlar. Uygulamayı yükleyip kişisel bilgilerinizi (boy, kilo) giriyorsunuz ve beğendiğiniz bir saksıya küçük, sevimli bir bitki ekiyorsunuz. Bu bitki gün içinde vakti geldikçe size uyarılar göndererek suya ihtiyaç duyduğunu hatırlatıyor. Kendiniz bir bardak su içtikten sonra bitkinin altındaki yuvarlağa dokunuyor ve bitkinizi de güzelce suluyorsunuz. Eğer bitkiyi sulamayı ihmal ederseniz kurumaya ve üzülmeye başlıyor. Çok ihmal ederseniz de tamamen kuruyor ve her şeye yeniden başlamanız gerekiyor. Bitkileri o kadar sevimli yapmışlar ki eminim hiçbiriniz ekranda kuruyup gitmelerini seyretnmek istemezsiniz. Kendi adıma çok faydalı ve motive edici buldum, gün içinde su içmeyi unutuyorsanız size de tavsiye ederim. Uygulamaya mobil cihazınızın uygulama dükkânından Plant Nanny ismiyle aratarak ulaşabilirsiniz.

Gün içinde yeterince su içmeyi unutuyorsanız Plant Nanny uygulamasıyla bu alışkanlığı yeniden kazanabilirsiniz.



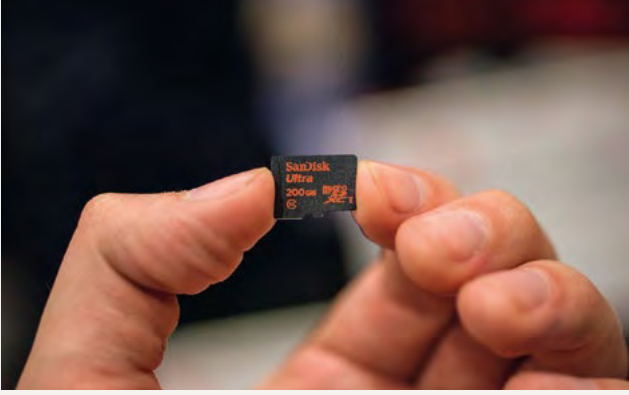
Tweet Atmadan Önce Son Bir Kez Daha Düşünün

Daha önce sosyal medya üzerinden düşünmeden paylaşılan mesajların kariyere olan etkisi defalarca gündeme geldi. Attığı düşüncesiz bir mesaj yüzünden işini kaybeden ve kariyerini mahvedenlere dair elimizde pek çok örnek de var. (Justine Sacco örneğini nasıl unutabiliriz?) Bu düşünceden hareketle Carnegie Mellon Üniversitesi Profesörü Paolo Pedercini, Chrome internet tarayıcı için küçük bir eklenti yazmış. Eklenti tarayıcınıza kurduğunuzda Twitter üzerinde mesaj bölümünde yazan "What's happening?" (neler oluyor) cümlesi, "Remember: you are always one tweet away from being fired" (Unutmayın: Kovulmaya daima bir tweet kadar yakınsınız) olarak değişiyor. Fikir basit ama bir o kadar da etkili. Eklenti bit.ly/onetweeta-way adresinde bulabilirsiniz.

Carnegie Mellon Üniversitesi Profesörü Paolo Pedercini'nin yazdığı küçük bir eklenti size önemli bir konuyu hatırlatma görevini üstleniyor.



Bellek Kartları Bir Üst Seviyeye Atladı



Bellek kartları birçok mobil cihazda kapasite artırmak için kullanılan yegâne seçenek olarak öne çıkıyor. Siz de telefonunuzda veya tabletinizde dosyalarınızı koyacak yer sıkıntısı yaşıyorsanız, SanDisk'in geçtiğimiz ay duyurduğu 200 GB kapasiteye sahip microSD kartlar ilginizi çekebilir. Neredeyse piyasada satılan bazı dizüstü bilgisayarlardan bile daha fazla depolama kapasitesi sunan kartın tırnak ucu kadar alana sığdırabildiği veri miktarı gerçekten etkileyici. Gerçi 400 dolarlık fiyat etiketiyle yanına yaklaşmak da biraz zor ama olsun, zaman her şeyin ilacı.

Bu arada Sony de ilginç bir çıkış yaparak, ses sinyali daha kayıpsız ilettiği için bir kabloya gözü kapalı 1000 dolar veren müzik tutkunları için ilginç bir ürün çıkardı: Premium Sound temalı microSD kart. Veri okuma sırasında ortaya çıkan elektronik gürültüyü azalttığını iddia eden kart, Japonya'da benzer kapasitedeki örneklerinin 5 katı fiyatla tüketicilere sunulacak. Alan olur mu? Sony de bilmiyor, ama bir deneyelim demişler. Bakalım...



Geçtiğimiz ay Sandisk'in 200 GB'lık microSD kartını duyurmasının ardından, Sony de müzik tutkunlarına özel bir kartla ortaya çıktı.

Hangi Cihaz Telefonunuzu Daha Hızlı Şarj Ediyor Öğrenin



Ampere adlı uygulamayla mobil cihazlarınızın pil durumunu ve şarj cihazlarından gelen akımı görüntüleyebilirsiniz.

Geçtiğimiz aya kadar USB yuvası üzerinden cep telefonlarını şarj etmek için kullanılan adaptörlerin hepsinin aynı olduğunu düşünürdüm. Meğer öyle değilmiş. Farklı şarj cihazlarının amper değerleri farklılık gösterebiliyormuş ve doğal olarak yüksek amperli cihazlar şarj işlemini daha hızlı gerçekleştiriyormuş. Peki elinizdeki şarj cihazlarından hangisinin daha yüksek amperli olduğunu nasıl anlayacaksınız? Onun için de Ampere isimli bir mobil uygulama yapmışlar. Android cihazlarla uyumlu olan Ampere uy-



gulamasını yükleyip şarj cihazınızı bağladığınızda, kısa bir ölçümün ardından uygulama size cihazın kaç amperlik akıma sahip olduğunu gösteriyor. Böylece elinizdeki şarj cihazlarından hangilerinin diğerlerine kıyasla daha hızlı şarj etme potansiyeline sahip olduğunu görebiliyorsunuz. Uygulama aynı zamanda cihazınızın pil durumu ve pilinizin ne ölçüde sağlıklı olduğu gibi bilgileri de görüntülüyor. İndirmek için Google Play Store üzerinden Ampere adıyla aratmanız yeterli.

Yapay Zekâ Kendi Kendine Oyun Ustası Oldu



Google, geçtiğimiz yıl 400 milyon dolara satın aldığı DeepMind adlı yapay zekâ şirketinin kapalı kapılar ardında ne gibi beceriler geliştirdiğine dair geçtiğimiz ay ilginç bir örnek paylaştı. Görünen o ki, ortaya çıkan Deep-Q Network adlı sistem klasik Atari 2600 oyunları üzerinde ustalık geliştirebiliyor. Basit oyunlar üzerinde gerçekleştirdiği birkaç yüz denemenin ardından oyunun nasıl oynanması gerektiğini çözen sistem, kazanmak üzere taktikler geliştirerek kendi kendine oyunun ustası haline geliyor. Konuyla ilgili gelişimi videoya da almışlar. İlk 100 denemenin ardından hâlâ acemiliğini üzerinden atamayan sistemin deneme sayısı 600'lere yaklaştıkça nasıl gerçek bir profesyonele dönüştüğünü izlemek gerçekten şaşırtıcı. Detayları bit.ly/deep-q adresinde bulabilirsiniz.



Deneme yanılma yoluyla klasik bilgisayar oyunlarında ustalık geliştirebilen Deep-Q, yapay zekânın gelişimi adına önemli bir adım olarak dikkat çekiyor.

Sanal Gerçeklik Milyonları Tedavi Etmeye Geliyor



Facebook'un satın aldığı Oculus, Valve'in üzerinde çalıştığı gözlük, HTC'nin yeni duyurduğu Re Vive, Google'in Cardboard projesi, Samsung'un Gear VR'si derken dev bir sanal gerçeklik akımı üzerimize doğru geliyor. Akıllı telefonlar ve tabletler gibi önümüzdeki yıllarda hayatımıza yön verecek yeni bir teknoloji adımı olup olmadıklarını henüz bilmiyoruz, ama birçok şeyi değiştirecekleri kesin.

Üstelik sundukları potansiyel sadece eğlenceyle de sınırlı değil. Uçak korkusu, kronik ağrılarla mücadele, fizik tedavi ve kaygı bozukluğu gibi pek çok alanda kullanım potansiyelleri var. Açıkçası ben de uygulamayı ve sonuçlarını bir hayli merak ediyorum. *Wired*'in konuya dair detaylı makalesini wired.com/2015/03/virtual-reality-wont-just-amuse-will-heal-millions adresinde bulabilirsiniz.



Gözünüzün önünde hayal gücünüzün sınırlarını zorlayacak dünyalar inşa eden bu cihazlar, eğlencenin ötesinde de büyük potansiyeller vaat ediyor.

Gökyüzündeki Işık Oyunları

2011 yılında Kanada'nın Alberta eyaletinin güneyinde çekilen bu fotoğrafta Güneş'in etrafında görülen ışık halkasının sebebi havadaki altıgen şekilli buz kristalleri.

Yüksek irtifalara çıktıkça sıcaklıktaki düşüş nedeniyle havadaki su molekülleri donmaya başlar. Bu sırada altıgen şekilli buz kristalleri oluşabilir. Güneş ışınları elmas tozları olarak da isimlendirilen bu kristallerin içinden geçerken kırılır ve yansır.

Gökyüzünde rastgele yönelen bu kristallerin içinden geçerken belirli açılarla kırılan güneş ışınları Güneş'in etrafında parlak bir ışık halkasının oluşmasına neden olur.

Farklı dalga boylarındaki güneş ışınları buz kristallerinin içinden geçerken farklı açılarla kırıldığı için Güneş'in çevresindeki ışık halkasında gökkuşağı renkleri görülebilir.

Altıgen şekilli buz kristalleri çoğunlukla yüksek irtifalarda bulunan, çok ince şeritler şeklindeki cirrus bulutlarının içinde oluşur.





Çocuklara Özel Akıllı Saat

Dünyanın çocuklar için tasarlanmış ilk akıllı saati AmbyGear, Ambit Networks firması tarafından geliştirildi ve kullanıcılarına sunuldu. iOS ve Android işletim sistemine sahip akıllı telefonlara yüklenen uygulaması ile bağlantılı bir şekilde çalışan AmbyGear, GPS özelliği sayesinde saati taşıyan çocuğun konumunu gerçek zamanlı bir şekilde ebeveynlere bildiriyor. Özellikle 3-11 yaş aralığında yeni yerler keşfetme meraklısı olan çocukların belirlenen uzaklığın dışına çıkmaması için tasarlanan saatin bir diğer özelliği ise çocuklara kendilerini emniyette hissetmedikleri anda ebeveynlerine yardım çağrısı gönderebilme imkânı sunması.

Böylece ebeveynler zamanında müdahale ile çocuklarına yardımcı olabiliyor. Bunun yanı sıra ebeveynler de istedikleri zaman çocuklara saat ekranında görebilecekleri mesajlar gönderebiliyor. Cihazın, uygulaması ile bağlantısı Bluetooth üzerinden olmadığı için çocuk ne kadar uzaklaşırsa uzaklaşırsa bağlantıda herhangi bir sorun olmuyor ve ebeveyn takibi sürdürüyor. Çocuklara eğitici oyunlar oynama fırsatı da sunan cihazın pil ömrünün yedi gün olduğu belirtiliyor.

<http://amygear.com/>



Blossom ile Akıllıca Sulayın

Bahçesini akıllı bir sulama sistemi ile sulamak isteyenlerin hayli ilgisini çekecek olan Blossom, bilgisayara, tablete veya akıllı telefona yüklenen uygulaması üzerinden takip edilebilen bir akıllı sulama sistemi. Cihaz, gerçek zamanlı hava durumu verilerini ve toprağa düşen su miktarını değerlendirerek bahçeniz için özel bir sulama planı hazırlıyor. Belli bir bölgenin daha fazla sulanmasını istiyorsanız uygulama üzerinden bunu planlıyorsunuz ve Blossom'a düşen bu planı uygulamak oluyor.

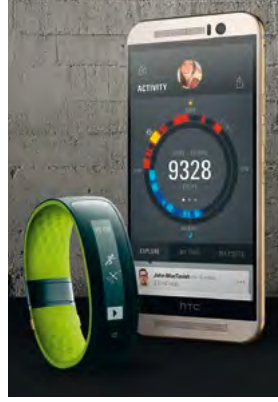


Eğer sulama sistemi modeminizin kapsama alanı dışında ise Blossom buna da bir çözüm buluyor ve modemin kapsama alanını genişletmek için evinizin elektrik tesisatını bir internet ağı kablosuna çevirerek her bir prizden bağlantıya ulaşma imkânı sağlıyor. Otomatik sulama sistemi özelliği ile sudan ve güçten tasarruf etmenizi sağlayan Blossom su ve toz geçirmiyor.

<http://myblossom.com/>

HTC Grip ile Takiptesiniz

1997 yılından bu yana piyasadaki birçok popüler markalı mobil cihazın tasarımcısı ve üreticisi olan ve 2007 yılında kendi markası altında mobil cihaz üretimine başlayan HTC, geçtiğimiz günlerde akıllı bileklik HTC Grip'i geliştirdi. HTC Grip, iOS ve Android işletim sistemine sahip akıllı telefonunuz ile eşleşebilen bir etkinlik takip cihazı.



Şık tasarımı ve dokunmatik ekranı ile meraklılarının dikkatini çeken HTC Grip, etkinlik esnasında atılan adım sayısını ve yakılan kalori miktarını uygulaması üzerinden kullanıcısına bildiriyor. Ayrıca akıllı telefonunuza gelen bildirimleri PMOLED ekranında gösteriyor ve bluetooth uyumlu harici bir nabız ölçer ile eşleşerek kullanıcısının nabız verilerini de uygulamasına gönderiyor. Su geçirmez malzemeler kullanılarak üretilen akıllı bilekliğin batarya ömrü beş saat.

http://www.htc.com/us/products/htc-re-grip/?intcid=home_us_20150301_grip-Secondary1

Akıllı Bisiklet Vanhawks Valour

Vanhawks isimli teknoloji firması bisikletleri daha kullanışlı ve akıllı bir hale getirme düşüncesi ile akıllı bisiklet Valour'u geliştirdi. Vanhawks Valour, iOS ve Android işletim sistemli telefonunuz ile Bluetooth 4.0 bağlantısı kurabilen ve sürüşünüzün daha emniyetli olmasını sağlayan bir bisiklet. Valour, GPS alıcısı sayesinde akıllı telefonunuzdaki uygulamasına gireceğiniz navigasyon bilgilerini telefonunuzu elinize almadan gidondaki LED ışıklarına yansıtır ve sizi gitmeniz gereken yöne yönlendiriyor. Böylece gözünüzü yoldan ayırmadan daha emniyetli bir yolculuk yapmanızı sağlıyor. Sensörleri sayesinde gidilen mesafeyi ve hız seviyesini ölçerek kullanıcısına bildiren bisiklet çok kısa mesafeden yaklaşan diğer araçları algılayarak uyarıda bulunuyor. Kendi kendini şarj etme özelliğine ve karbon fiber iskelet yapısına sahip olan Valour'un ağırlığı 7,25 kilogram.

<https://www.vanhawks.com/>





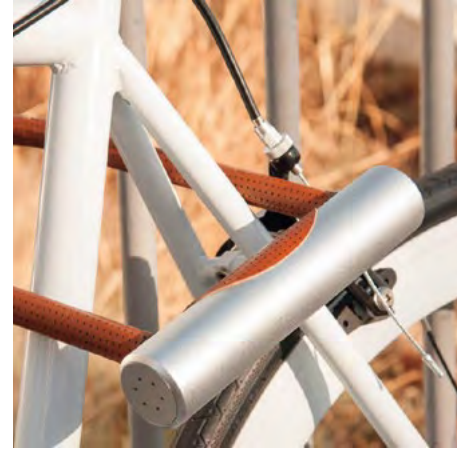
Akıllı Gözlüklere Bir Yenisi Daha Eklendi: Quadro Smart Glass 3HD

Türk teknoloji firması Quadro akıllı ürünlerine bir yenisini daha ekledi ve Smart Glass 3HD'yi geliştirdi. Spor, aksiyon, seyahat sevenlerin yanı sıra özellikle gazeteciler ve trafik polisleri için büyük bir kolaylık sağlayan akıllı gözlük 15MP kalitesinde fotoğraf çekebiliyor ve 1080P formatında video kaydı yapabiliyor.



Üstelik tüm bunları yaparken kullanıcısına eş zamanlı olarak müzik dinleme fırsatı da sunuyor. Şık ve zarif bir tasarıma sahip olan gözlük kolay kullanılabilen komut butonları ile kontrol ediliyor. Bluetooth ve Wi-Fi bağlantı seçeneklerine sahip gözlükteki görüntüyü telefon veya bilgisayar üzerinden takip etmek de mümkün. Tam şarj edildiğinde dört saat kullanılabilen cihaz dört ayrı renk cam seçeneği ile kullanıcıların beğenisine sunuluyor.

<http://www.quadrocomputer.com/TR/AKILLI-GoZLUKLER/quadro-smart-glasses3hd>



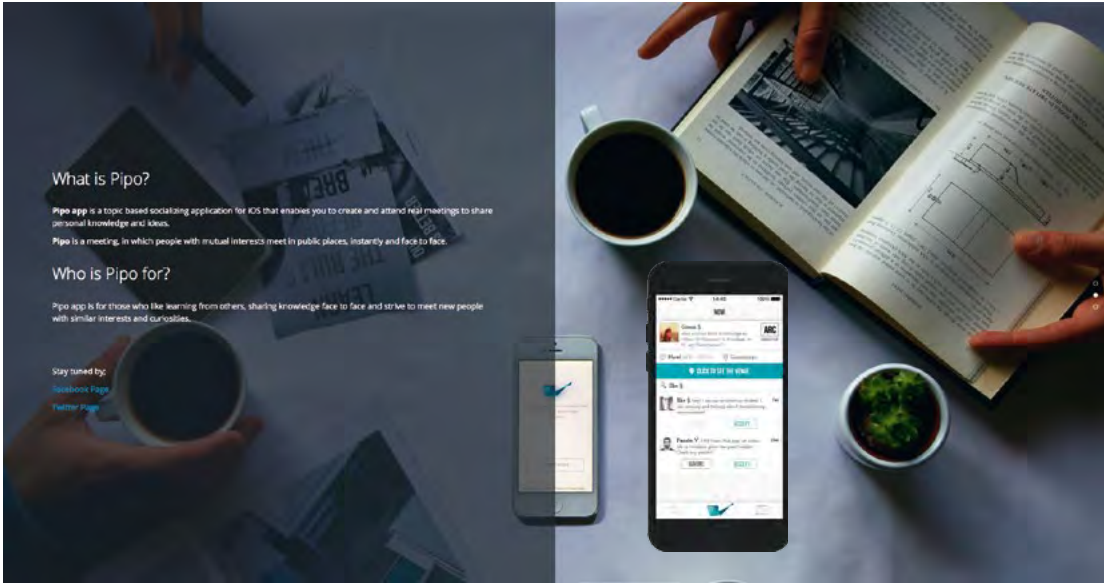
Bisikletinizin Akıllı Kilidi Noke U-Lock

"Anahtar yok, problem yok!" sloganı ile iddialı bir çıkış yakalayan Noke, dünyanın en akıllı bisiklet kilidi Noke U-Lock'u geliştirdi. iOS, Android ve Windows işletim sistemine sahip akıllı telefonunuza yükleyeceğiniz uygulamasına Bluetooth üzerinden bağlanan U-Lock, üzerinde bulunan butona bastığınızda etkinleşerek akıllı telefonunuzu aramaya başlıyor. Eğer telefonunuz birkaç adımlık mesafede ise uyku modunda bile olsa akıllı kilit açılıyor.

Bisikleti için ekstra güvenlik isteyen kullanıcılar otomatik kilit açma sistemini devre dışı bırakabiliyor ve akıllı telefondaki uygulamasında bulunan butona basarak kilidi açabiliyor. Telefonunuzu bir yerde unuttuğunuzda veya telefonunuzun şarjı bittiğinde ise daha önceden belirlediğiniz şifreyi cihazın üzerinde bulunan Quick-Click teknolojisini kullanarak giriyorsunuz ve kilidi devre dışı bırakıyorsunuz. Alarm sistemi sayesinde, cihaz bir yabancı tarafından üç saniyeden fazla kurcalandığında sesli sinyal veriyor.

<https://www.kickstarter.com/projects/fuzdesigns/noke-u-lock-worlds-smartest-u-lock>





Pipo ile Sanal Buluşmaları Gerçeğe Çevirin

İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık bölümü son sınıf öğrencileri Emin Erenoğlu, Fatih Uslan ve beraberlerindeki ekip tarafından geliştirilen Pipo, benzer ilgi alanına sahip yeni insanlarla tanışmak isteyen ve yüz yüze bilgi paylaşmaktan hoşlananlar için geliştirilmiş bir uygulama. iOS işletim sistemine sahip cihazınıza yükleyerek kolaylıkla kullanmaya başlayabileceğiniz Pipo, sosyal medyanın sanallığına bir alternatif sunuyor ve ortak ilgi alanları olan kişilerin halka açık alanlarda bir araya gelerek fikir ve bilgi paylaşmasını sağlıyor.

Basit bir tasarımı ve kullanımı olan uygulama sayesinde size sunulan sohbet kategorilerinden birini seçerek ve zaman-mekân belirleyerek, seçtiğiniz kategoriyle ilgilenen kişilerle bir buluşma organize edebilir veya bir başka kullanıcı tarafından organize edilen bir buluşmaya katılıp başka kullanıcılarla tanışma fırsatını yakalayabilirsiniz.

<http://pipo.io/>

Diş Fırçası da Akıllanır mı Demeyin!

Furkan Cengiz ve Berkan Dinçer adında genç Türk girişimciler tarafından geliştirilen Koala, doğru ve etkili bir şekilde diş fırçalamak için kullanıcısını yönlendiren ve birçok diş fırçasına takılabilen akıllı bir cihaz. Dişlerinizi fırçalamaya başladıktan sonra yapısındaki sensörler ile diş fırçasının hareket sıklığını ölçen ve iki dakikalık fırçalama süresi doluncaya kadar her otuz saniyede bir sesli bildirim veya titreşimle sizi uyan Koala, diş fırçalama alışkanlığınız ile ilgili verileri mobil veya web uygulamasına kaydederek daha düzenli ve doğru bir fırçalama alışkanlığı kazanmanıza yardımcı oluyor. Dört farklı renkte üretilen Koala'nın satışının 15 Ağustos 2015'te başlaması planlanıyor.

<https://www.indiegogo.com/projects/koala-make-your-toothbrush-smart>



Bağırsak ve Beyin İlişkisinde Otizm Gerçeği



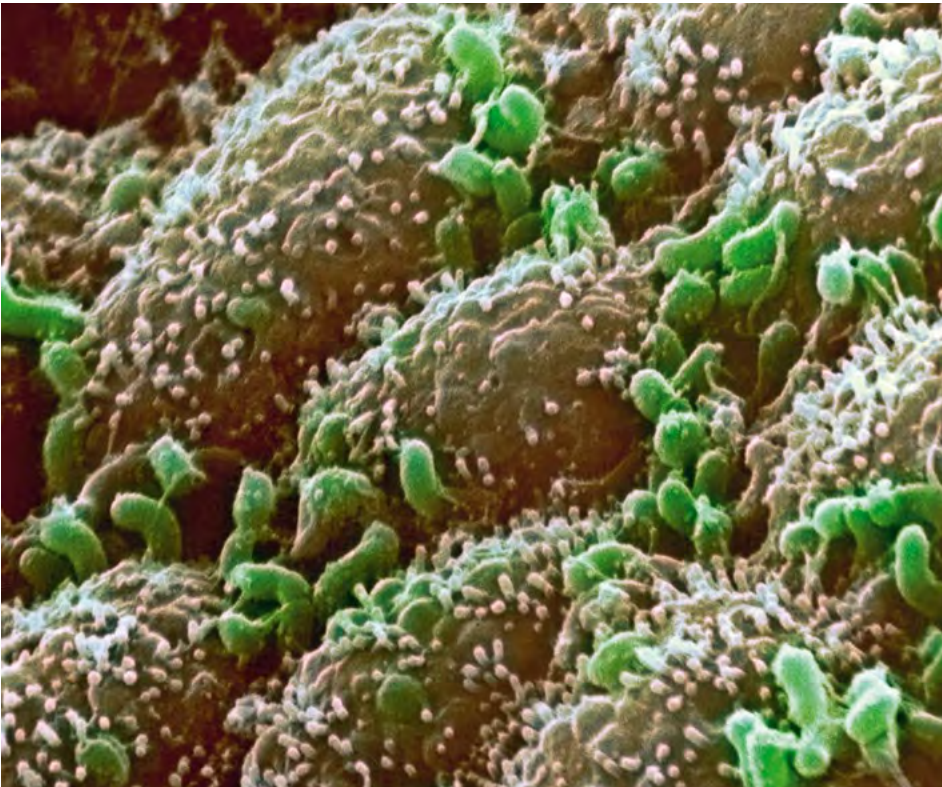


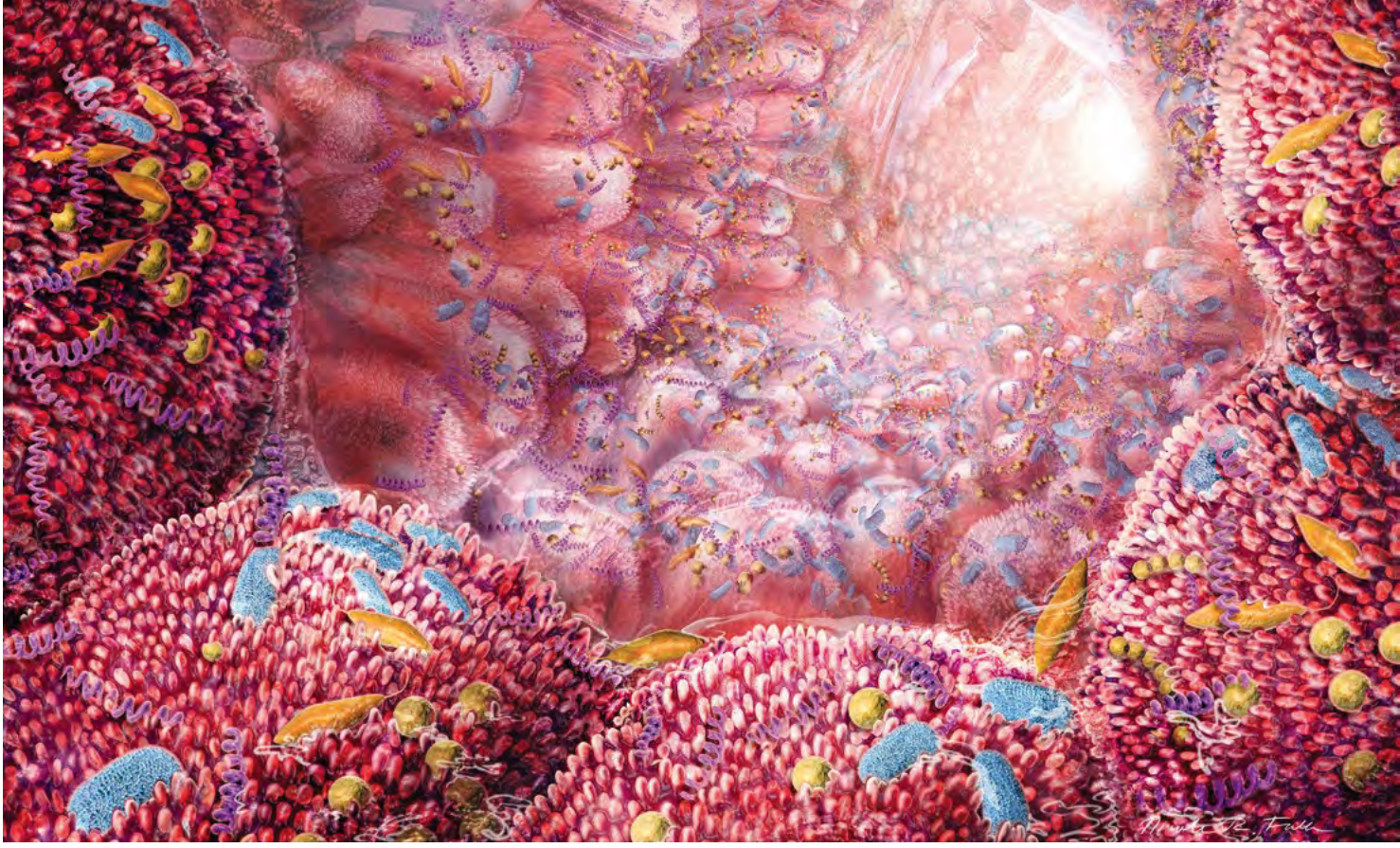
Günümüzde hayli sık duymaya başladığımız ve çok geniş bir yelpazede seyreden otizm, çocuklar arasında görülen en yaygın nörogelişimsel bozukluklardan biri. Otizme neden olan mekanizma henüz tam olarak açıklığa kavuşturulmuş değil. Genetik bir yatkınlık ile erken beyin gelişimini etkileyen çevresel risk faktörlerinin bir araya gelmesiyle otizmin ortaya çıktığı üzerinde duruluyor. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalar bağırsak mikroorganizmalarının da otizmde payı olduğunu gösteriyor.

Her çocuk farklıdır ve özeldir. Ama bazı özel çocuklar var ki onların sosyal etkileşim ve iletişim becerilerinin gelişimi akranlarıyla aynı hızda ve aynı düzeyde olmaz. Beyin ve sinir sistemi gelişimi sırasında genetik ya da çevresel etmenlerin etkisiyle beyin fonksiyonlarında ve sinirsel sinyallerin iletiminde ortaya çıkan sorunlar, gelişimin birçok alanını etkileyerek bazı nörogelişimsel bozukluklara neden olur. İşte otizm de bunlardan biri. Genellikle gelişimin ilk yıllarında kendini belli eden otizm, karşılıklı sosyal ilişki kurmada aksamaların olduğu, tekrarlayıcı, takıntılı ilgi ve davranış bozukluklarının görüldüğü, zekâ ve iletişimin değişen ölçülerde etkilendiği bir yaygın gelişimsel bozukluk yelpazesi olarak tanımlanır. Yelpaze deniyor, çünkü belirtilerin sayısı ve şiddeti bireyler arasında farklılık gösterebildiği gibi, bu belirtiler zaman içinde de değişebilir.

Otizm teriminin bilimsel olarak tanımlandığı 1943 yılından beri geçen 72 yıllık süreçte otizmin olası nedenleri, teşhisi ve tedavisi üzerine çok sayıda araştırma yapıldı. Otizmin teşhisine yönelik standart ölçütler belirlendi ve tüm ülkelerde kullanılmaya başlandı. Her yıl nisan ayı “Dünya Otizm Farkındalık Ayı” olarak anılmaya başlandı. Toplumsal bilinç ve farkındalık arttı. Ancak her geçen yılla birlikte otizmlili bireylerin sayısında da ciddi bir artış oldu. Otizmin görülme sıklığı 1943 yılında her 2000 çocukta 1, 2010’da her 150 çocukta 1 iken günümüzde bu sayı her 68 çocukta 1’e yükseldi.

Günümüzde hâlâ otizmin nedenleri tartışılıyor, kesin bir tedavi yöntemi de henüz bulunmuş değil. Herkesçe kabul edilen tek gerçek, erken tanı ve doğru planlanmış bir özel eğitim programının otizmlili bireyin yaşam kalitesini inanılmaz derecede artıracaktır.





Yapılan araştırmalar otizmin, sindirim sisteminde başlayan ve sonuçlarını beyinde gösteren bir seyir izlediğini ortaya koyuyor.

Bilim ve Teknik dergisinde 2010 yılından beri her yıl otizmi farklı bir yönüyle ele alıyoruz. Otizmin genel olarak tanımı, nedenleri, belirtileri, gelişimi, genetiği, farklılıkları, teşhisi ve tedavisine yönelik yazılarımız daha önceki yıllarda yayımlandı. Otizmi bilimsel, sosyal ve yasal yönleriyle kapsamlı bir şekilde inceledik, dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmaları ve faaliyetleri aktardık. Bu yazımızda ise otizmin bağırsak florasıyla yani sindirim sistemindeki yararlı mikroorganizmalarla (bakteri, maya ve mantar) ilişkisine ve bu konuda yapılan çalışmalara yer veriyoruz.

Otizmli Çocuklarda Mide ve Bağırsak Sorunları

Son yıllarda yapılan araştırmaların sonuçlarına göre, ikinci beyin olarak adlandırılan sindirim sistemi, besinleri sindirmek dışında zihinsel faaliyetleri, ruh halini ve davranışları da etkiliyor. Bağırsaklarda çok zengin bir sinir ağının olduğu ve bağırsak sinir sisteminin beyin ile karmaşık bir ilişki içinde olduğu biliniyor. Mide ve bağırsaklardaki bakterilerin sayısal dengesizliği depresyonla ve davranış problemleriyle ilişkilendiriliyor.

Bilimsel veriler her 10 otizmli çocuktan 9'unda iltihabi bağırsak hastalığı (ülseratif kolit), aşırı geçirgen bağırsak sendromu ve reflü gibi ciddi mide ve bağırsak rahatsızlıklarının olduğunu gösteriyor. Ayrıca karın ağrısı, geceleri sık sık uyanma, kronik ishal ve kabızlık gibi şikâyetlerin de bu duruma eşlik ettiği belirtiliyor.

Otizmli çocukların sindirim enzimlerindeki işlevsel bozukluk nedeniyle protein, yağ ve şekerlerin sindiriminin aksadığı, sindirime yardımcı mide ve bağırsak sıvılarının yeterince salgılanmadığı, gerekli vitamin, mineral, protein, yağ, şeker ve diğer besinlerin emilerek kana geçmesinin azaldığı, istenmeyen zararlı maddelerin kana karıştığı, bağırsaktaki faydalı mikroorganizmaların (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Bacteroides*) sayısının azaldığı, hastalık yapan mikroorganizmaların (*Candida*, *Clostridium*) sayısının arttığı belirlenmiş. Otizmli çocuklardan alınan idrar ve kan örneklerinde bu zararlı mikroorganizmaların ürettiği zararlı maddeler, enzimler ve metabolik ürünler çok fazla miktarlarda tespit edilmiş.

Bağırsak Florası Davranışı Nasıl Etkiliyor?

Yetişkin bir insanın bağırsağında 500 farklı çeşitte yaklaşık 100 trilyon bakterinin bulunduğu tahmin ediliyor. Bağırsaktaki bakterilerin %85'i faydalı türler. Ancak bir şekilde bağırsak florası bozulup zararlı mikroorganizmalar sindirim sisteminde çoğalmaya başladığında bağırsak duvarını tahrip ederler. Neticede bağırsak hücreleri arasındaki sıkı dokular gevşer ve bağırsağın geçirgenliği artar. Anormal, hasarlı ve geçirgen bağırsak nedeniyle toksinler, mikroorganizma kaynaklı metabolik ürünler, ağır metaller, katkı maddeleri ve iyi sindirilemeyen besinler bağırsak duvarından kana karışır ve kan yoluyla da beyne gider. Sonrasında bu zararlı maddelerin beyin ve sinir iletilerinin işlevlerinde meydana getirdiği bozukluklar bazı zihinsel ve davranışsal bozukluklara yol açabilir.

Probiyotik Tedavi Otizme Çare mi?

Tam olarak mekanizması anlaşılmasa da bağırsak mikroorganizmalarının sayısındaki dengesizliğin, otizmin bazı belirtilerinin şiddetini artırdığı yönündeki görüşleri destekleyen bulguların olduğunu görüyoruz.

Uzmanlar, otizmlili çocuklara dışardan verilen yararlı mikroorganizmalarla etkili bir probiyotik tedavi uygulandığında yani bağırsak florası yeniden düzenlendiğinde, çocuklarda farkındalığın ve göz temasının artacağını, bazı davranış bozukluklarının da azalacağını öngörüyor.

California Teknoloji Enstitüsü araştırmacılarının yaptığı bir çalışmada, hamile farelerdeki viral enfeksiyon ve yüksek ateş sonrasında doğan ve otizm benzeri davranış gösteren farelerde, sağlıklı farelerin aksine, anormal bağırsak florası ve serum metabolitleri tespit edildi. Otizm belirtileri gösteren fareler sağlıklı bağırsak işlevlerini düzenleyen *Bacteroides fragilis* bakterisi ile tedavi edildiğinde, bağırsak geçirgenliğinin azaldığı ve bağırsak hücreleri arasındaki sıkı dokunun gevşemesini engelleyen proteinlerin ve sitokinlerin yeterli miktarda sentezlendiği belirlendi. Otizm belirtileri gösteren farelerin kanında mikrobiyal kaynaklı zararlı bir molekül olan 4EPS adlı metabolite rastlandı. *Clostridium* türü zararlı birçok bakterinin bu 4EPS metabolitinin ön maddesi olan 4-etilfenol kimyasalının üretilmesinde rol aldığı biliniyor. Ayrıca otizmlili birçok çocuğun idrarında tespit edilen ve olası otizm biyomarkörü olarak kabul edilen p-cresol (4-metilfenol) ile 4EPS arasındaki yapısal benzerliğe de dikkat çekiliyor. İdrardaki p-cresol

metabolitinin kaynağının yine bağırsaklardaki *Clostridium* bakterisi türleri olduğu belirtiliyor. Sağlıklı ve sonradan tedavi edilen farelerde ise bu kimyasallara rastlanmadı. Otizmlili farelere dışardan gıda takviyesi şeklinde *B. fragilis* bakterisi kültürü verilmesiyle bağırsaklardaki yararlı mikroorganizma kültürünün dengelendiği ve zararlı metabolitlerin kana karışmasının engellendiği sonucuna varıldı. Ayrıca farelerdeki otizm benzeri davranış ve iletişim bozukluklarının da önemli derecede azaldığı görüldü. Benzer sonuçlar başka araştırmalarda da elde edildi.

Uzmanlar beyin işlevlerinin bağırsak mikroorganizmaları tarafından düzenlenmesinde, beyin ve sindirim sistemi arasında uzanan vagus sinirinin, bağışıklık sistemi moleküllerindeki değişikliklerin ve metabolik sinyallerin rolü olduğunu tahmin ediyor. Ayrıca bağırsak mikroflorasının sinir hücreleri arasında sinyal ileten moleküllerin seviyelerinin düzenlenmesinde etkili olduğu, en ufak bir değişikliğin bağırsak-beyin iletişimini ve beyin işlevlerini olumsuz yönde etkilediği de yapılan çalışmalarda vurgulanıyor.

Her ne kadar bu tür çalışmalar bağırsak mikroflorası ve beyin arasındaki sinirsel bağlantının ve biyolojik ilişkinin varlığını, bunun sonucunda da otizm gibi bazı nörogelişimsel bozuklukların ortaya çıktığını gösterse de, bu ilişkinin moleküler mekanizması hakkında henüz kesin bir sonuca varılamıyor.

Kesin olarak bağırsak mikroplarının otizmi tetiklediği ve faydalı bakterilerin otizmin belirtilerini hafifleten bir tedavi yöntemi olduğu ispatlanana kadar çalışmaların yoğun bir şekilde devam edeceği bildiriliyor. Otizm genetik ve çevresel faktörlerin karşılıklı etkileşimi sonucu, bireyler arasında çok farklı şekillerde ortaya çıkan karmaşık bir gelişimsel bozukluk olduğu için probiyotik takviyesi her otizmlili için evrensel bir tedavi biçimi olmayabilir.



Kaynaklar

<http://www.scientificamerican.com/article/gut-bacteria-may-play-a-role-in-autism/>
http://www.ms.academicjournals.org/article/article1409245960_Deisher%20et%20al.pdf
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867413014736>
<http://articles.mercola.com/sites/articles/archive/2014/10/06/culprits-autism.aspx>
<https://www.autismspeaks.org/science/science-news/autism-study-more-evidence-linking-altered-gut-bacteria-asd>
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0076993>
<http://news.nationalgeographic.com/news/2014/11/141114-autism-gut-brain-probiotic-research-biology-medicine-bacteria/>
<http://www.caltech.edu/news/probiotic-therapy-alleviates-autism-behaviors-mice-41306#sthash.9FoePKbW.dpuf>
<http://beslenmebulleteni.com/beslenme/?s=otizm&cx=0&y=0>

Geri Dönüştürdüğü “Deterjanları”yla

Atmosfer Hava Kirliliğine Direniyor

Dünyanın pek çok bölgesindeki hava kirliliğinin yakın gelecekte çok daha kötüye gideceği tahmin ediliyor. Buysa hem doğrudan insan sağlığına hem de küresel iklim değişikliği yoluyla tüm dünya ekosistemlerine yönelik ciddi bir tehdit anlamına geliyor. Bir yanda insanlık doğal kaynaklar üzerindeki kirletici ve tahrip edici etkinliklerini azaltmak için çaba harcayadursun, doğa pek çok başka konuda olduğu gibi hava kirliliği konusunda da oluşabilecek hasarın önemli bir kısmını kendi tolerans mekanizmalarıyla bertaraf ediyor. Atmosferin kendini temizleme yeteneğiyle ilgili olarak son yıllarda yapılan önemli keşifler, atmosferin hava kirliliğine karşı şaşırtıcı biçimde dayanıklı olduğunu ortaya koydu.

Hava kirliliği dünyanın pek çok bölgesinde yaşamı zorlaştırmaya, insan sağlığını ciddi ölçüde tehdit etmeye başladı bile. Hindistan'ın Bombay, Pakistan'ın Karaçi, Nijerya'nın Lagos şehirleri ve Çin'in başkenti Pekin gibi pek çok şehirde yüksek kirletici yoğunlukları gözlemleniyor. Bazı günlerde kent sakinleri maske takmadan dışarı çıkmaya cesaret edemiyor.

İnsan etkinlikleri sonucunda atmosfere başlıca kaynakları egzoz salımları ve endüstriyel atıklar olan beş ana kirletici bırakılıyor. Bunlardan kükürt dioksit ile parçacık halindeki maddeler ağırlıklı olarak fosil yakıt kullanan enerji santrallerinden kaynaklanırken azot dioksit büyük ölçüde, dünya çapında giderek

artan trafikten kaynaklanıyor. Bunların yarattığı kötü hava koşullarınınsa, sadece az miktarda hava solunsa bile kalp-damar hastalıkları, akciğer kanseri, astım ve kronik obstrüktif solunum yolu hastalığı (KOAH) gibi pek çok hastalığa yol açabildiği biliniyor. Hava kirliliğinin iklim değişikliği yönündeki sonuçları da değişen sıcaklık ve yağış rejimleri, aşırı hava olayları ve bunların insan yaşamı ve ekosistemler üzerindeki etkileriyle kendini göstermeye başlamış durumda.

Doğanınsa insan etkinliklerinden kaynaklı pek çok başka olumsuz etkiye karşı olduğu gibi hava kirliliğine karşı da bir dayanma gücü var. Atmosfer, sahip olduğu doğal mekanizmalar sayesinde kendini kirlilik yatan bileşenlerden arındırabiliyor.

Yağmur ormanları büyük miktarda izopren üreterek atmosferin deterjanları OH radikallerinin geri dönüşümüne önemli bir katkı sağlıyor.



Her yıl milyonlarca ton doğal ve insan kaynaklı gaz atmosfere salınıyor. Eğer bu gazlar kimyasal tepkimelerle atmosferden uzaklaştırılmasaydı büyük ihtimalle küresel ısınma çok daha şiddetli, hava kirliliği ise çok daha ileri seviyede olurdu. Atmosferin kendini temizleme mekanizmasının kilit unsuru, atmosferin “deterjanları” olarak da tabir edilen hidroksil (OH) radikalleri. OH radikalleri, metan ve izopren gibi uçucu organik bileşikler oksitliyor. Bu tepkime sonucunda bileşikler suda çözün-

nebilen başka bileşiklere dönüşüyor ve böylece yağış yoluyla atmosferden uzaklaştırılabilir. OH radikalleri akciğerler ve tarım ürünleri için zararlı bir kirlenici olan ozonun oluşumunda ve parçalanmasında işlev görüyor. Hidrokarbonların, karbonmonoksitin ve kükürt dioksitin de dâhil olduğu zararlı pek çok hava kirlenicinin ve metan gibi önemli bazı sera gazlarının atmosferden uzaklaştırılmasını sağlıyor. Ancak bu etkiyi karbondioksit, nitröz oksit ve kloroflorokarbonlar üzerinde göstermiyor.

OH Radikallerini Ölçmek

OH radikali bir hidrojen ve bir oksijen atomundan oluşuyor. Bu moleküller genellikle su moleküllerinin güneş ışığı altında ozonla tepkimesi sonucunda oluşuyor. Kimyasal açıdan çok aktif moleküller oldukları için oluşur oluşmaz tepkimeye giriyorlar, yani ömürleri çok kısa. Sonuç olarak da atmosferde aşırı derecede düşük yoğunluklarda bulunuyorlar. Bu da yoğunluklarının doğru olarak belirlenmesini zorlaştırıyor.

Araştırmacılar küresel OH düzeylerindeki, dolayısıyla da atmosferin kendini temizleme kapasitesindeki değişimleri tahmin edebilmek için OH'la tepkimeye giren daha uzun ömürlü moleküllere başvurdu. Örneğin endüstriyel bir madde olan metil kloroform atmosferde öncelikle OH radikalleri tarafından parçalanıyor. Araştırmacılar metil kloroformun atmosfere salınan miktarı ile atmosferde ölçülen miktarını karşılaştırarak OH yoğunluğunu ve bunun yıldan yıla değişimini kestirebiliyordu. 1980'li ve 1990'lı yıllarda bu yöntemle yaptıkları tahminler yıldan yıla büyük bir değişkenlik gösterdi. Araştırmacılar bu değişkenliği

metil kloroform salımına ilişkin tahminlerindeki hatalardan mı kaynaklandığını yoksa gerçekten OH yoğunluğundaki değişimleri mi yansıttığını anlamak için çok uğraştı. OH düzeyinin gerçekten çok değişken olması ihtimali kaygı vericiydi, çünkü bu, atmosferin kendini temizleme yeteneğinin atmosferdeki insan kaynaklı ya da doğal değişimlere karşı hassas olduğu anlamına gelirdi.

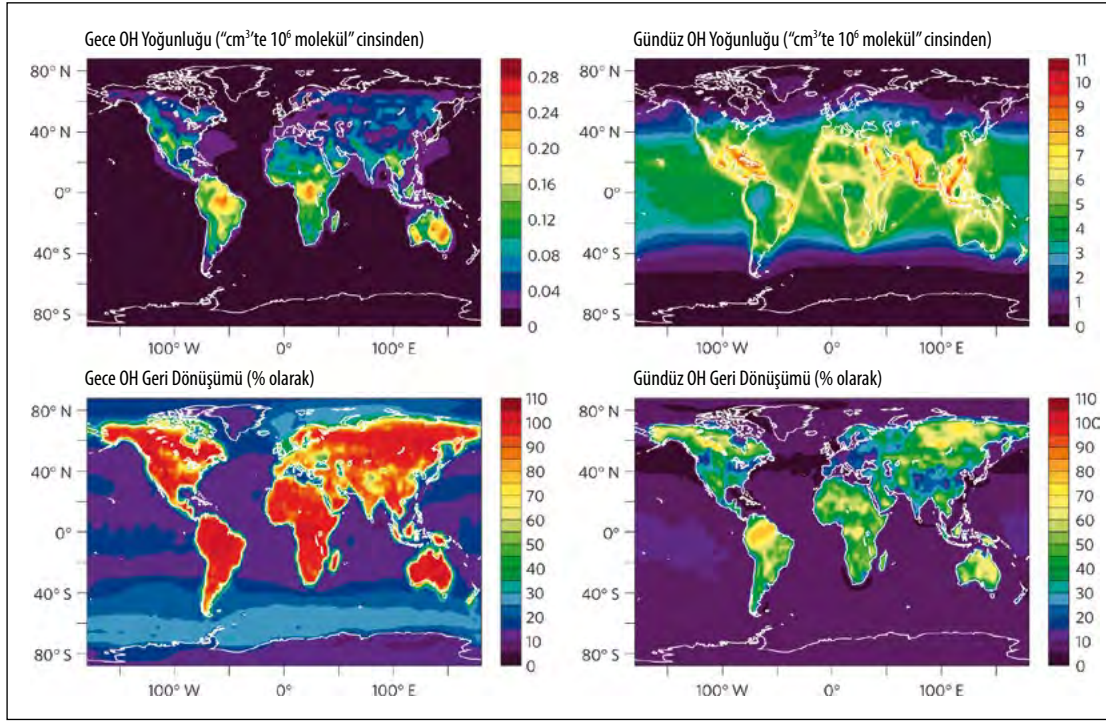
Sonunda uluslararası bir çevre anlaşması soruna çözüm getirdi. Montreal Protokolü uyarınca Dünya'nın koruyucu stratosferik ozon tabakasına zarar veren kimyasal maddelerin kullanımı yasaklandı ve 1990'ların ortalarına gelindiğinde metil kloroform üretimi son buldu. Sonuçta bu gazın salım düzeyi hızla azaldı.

Metil kloroform salımlarının karışıklık yaratan etkisi olmayınca, araştırmacıların atmosferde kalan metil kloroformun zaman içinde azalmasını gözlemleyerek OH yoğunluğuna ilişkin daha sağlıklı veriler elde etmesi mümkün oldu.



Tropikal yağmur ormanları atmosfere büyük miktarda uçucu organik bileşik salıyor. Bitkilerin ürettiği bu bileşiklerin biyolojik açıdan, zararlıları uzak tutma ve tozlaştırıcıları çekme gibi avantajları var. Ancak zararlı da olabiliyorlar. Özellikle kirli hava koşullarında bu bileşikler azot oksitlerle birleşerek ozon oluşumuna neden oluyor, bu da sis oluşumunu artırıyor.

OH radikalleriyse bu uçucu organik bileşikler oksitleyerek atmosfere uzaklaştırıyor. Atmosfer modelleri, yağmur ormanları üzerindeki büyük miktarlardaki uçucu organik bileşiğin OH radikallerini tehlikeli biçimde tüketebileceğini, dolayısıyla bazı sera gazlarının, örneğin metanın atmosfere temizlenmesi için daha az OH radikali kalacağını öngörüyordu.



OH yoğunluğunun ve geri dönüşümünün, izoprene dayalı geri dönüşüm mekanizmasını da içeren ve gerçek verilerle uyumlu olduğu gösterilmiş atmosfer modeliyle oluşturulmuş haritaları.

Daha sıcak renkler daha yüksek düzeyleri gösteriyor. Yağmur ormanlarının bulunduğu bölgelerde yüksek OH geri dönüşüm oranları göze çarpıyor.

Taraborrelli D. ve ark., "Hydroxyl radical buffered by isoprene oxidation over tropical forests", *Nature Geoscience*, Cilt 5, Sayı 3, s. 190-193, 2012.

N: Kuzey, S: Güney, E: Doğu, W: Batı



Aslında atmosferin OH radikalleriyle kendini temizleme kapasitesinin ne kadar kırılgan olduğu bir tartışma konusuydu. Bazı araştırmacılar bu kapasitenin çevresel değişimlere karşı hassas olduğu bazılarıysa daha dayanıklı olduğu görüşündeydi. ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi ile Almanya Max Planck Kimya Enstitüsü'nün sonuçları 2011 başında yayımlanan ortak araştırması, atmosferin deterjanı OH radikalının yoğunluğunun yıldan yıla pek fazla değişmediğini kanıtladı. Araştırmaya göre OH radikali yoğunluğundaki yıllık değişim, daha önce öngörüldüğü gibi yüzde 25'i bulan düzeylerde değildi, bunun onda biri kadar bir orana sınırlıydı. Atmosferdeki OH miktarına ilişkin bu keşif, iklim ve küresel hava kalitesi tahminlerinin güvenilirlik düzeyini artırdı. Çünkü bilgisayar modelleri bu bilgiyi kullanarak atmosferin bileşimini daha isabetli bir şekilde tanımlayabiliyor.

OH Dengesinin Sırrı: İzopren

Bilim insanlarının aklını kurcalayan bir sonraki soruysa, zaman içinde artan hava kirliliğine karşın OH yoğunluğunun nasıl görece olarak sabit kalabildiği idi. Bu durum OH radikallerinin bir şekilde yeniden ürettiğini düşündürüyordu. Ancak bunun nasıl olabileceğine ilişkin öne sürülen mekanizmalar üç yıl öncesi ne kadar sadece spekülasyon düzeyinde kaldı.

Max Planck Kimya Enstitüsü araştırmacıları sonuçlarını üç yıl önce yayımladıkları bir araştırmada OH radikallerinin nasıl yeniden ürettiğini ortaya çıkardı. Araştırmanın bulgularına göre OH radikalleri izopren adı verilen uçucu organik bileşiğin yıkımı sırasında gerçekleşiyor.

Tropikal yağmur ormanlarında yapılan ölçümlerde beklenmedik ölçüde yüksek OH yoğunluğuna rastlandı. Oysa bitkiler tarafından büyük miktarlarda salınan uçucu organik bileşiklerden dolayı yağmur ormanlarında OH yoğunluğunun düşük olması bekleniyordu. Çünkü bu bölgelerde atmosferde bulunan OH radikallerinin bu bileşiklerin temizlenmesi sırasında tükeneceği düşünülüyordu. OH yoğunluğunun beklenmedik biçimde yüksek oluşu bu moleküllerin temizleme işlevlerini gerçek-

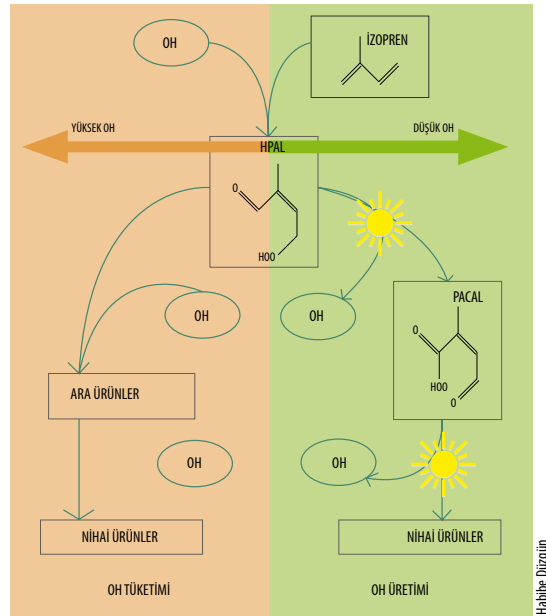
leştırdikten sonra bir şekilde geri dönüştürüldüğünü düşündürdü. Araştırmacılar özellikle bitkiler tarafından çok büyük miktarda salınan izoprene odaklandı. Terpen sınıfından bir organik bileşik olan izopren kimyasal açıdan akrabası olan diğer terpenlerle birlikte esansiyel yağların ana bileşenlerinden birini oluşturuyor ve pek çok bitkiye de kokuyu veriyor. Tropikal yağmur ormanlarında bitkiler tarafından yılda 500 milyon ton kadar izopren ürettiği tahmin ediliyor. Araştırmacılar daha önce OH'ı sadece tükettiği düşünülen izoprenin OH'ın geri kazanımında kilit bir rol üstlendiğini keşfetti.

Doğa Bize Bir Şans Tanıyor

Taraborrelli, OH radikali miktarının korunmasının, büyük ormanların kendi havalarını temizleme kapasitelerini korumasını sağladığı için, ekolojik açıdan önemli olduğunu belirtiyor. Max Planck araştırmacıları insan kaynaklı uçucu organik bileşiklerin bile atmosferin kendini temizleme kapasitesini izoprenin yaptığına benzer biçimde koruyabileceğini düşünüyor.



Atmosferin kendini temizleme yeteneğini artıran hava kirliliğine rağmen koruyabilmesi küresel iklim açısından bir avantaj sağlıyor. Metan gibi pek çok uçucu organik bileşik güçlü sera gazı etkisine sahip ve iklim değiştiğinde bu bileşiklerin doğal kaynaklardan daha da fazla salınma olasılığı yüksek. Ancak bunun sonuçları sanıldığı kadar kötü olmayabilir. Çünkü daha sıcak bir iklimde bitkilerin aynı zamanda daha fazla izopren üretmesi de bekleniyor. Son bulgulara göre de daha yüksek izopren yoğunluğu, sera gazlarını atmosferden temizleyen OH radikallerinin daha fazla üretilmesi anlamına geliyor. Max Planck Kimya Enstitüsü yöneticisi Jos Lelieveld'e göre tüm bunlar, doğal ekosistemlerin ve ekosistemlerdeki atmosfer ortamlarının kendilerini sandığımızdan daha iyi koruduğunu gösteriyor ancak bu korunma mekanizmasının varlığı, küresel ölçekte artan hava kirliliği konusunda endişelenmemiz gerekmediği anlamına gelmiyor. Her yıl yaklaşık üç milyon kişinin insan kaynaklı hava kirliliği yüzünden hayatını kaybettiği dünyamızda kirlilik kaynaklarını en aza indirmek için elimizden geleni yapmamız gerekiyor.



OH geri dönüşümünü sağlayan tepkimelerin şematik gösterimi.

OH yoğunluğunun tamponlanması, gri ve beyaz kısımlarla gösterilen iki farklı tepkime dizisinin birbiriyle sürekli rekabeti sayesinde mümkün oluyor. OH yoğunluğu düşükse sağ taraftaki tepkime daha yüksek oranda gerçekleşiyor ve sonuçta net OH üretimi oluyor. Eğer OH yoğunluğu yüksekse sol taraftaki tepkime daha yüksek oranda gerçekleşiyor ve sonuçta net OH tüketimi oluyor.

İki Yönlü Tampon Mekanizması

Max Planck araştırmacıları izoprenin OH radikallerini geri dönüştürme mekanizmasını çözmeyi de başardı. Araştırma ekibinin başında bulunan Domenico Taraborrelli'nin belirttiğine göre mekanizma iki yönlü işliyor, izopren OH radikallerinin hem azalmasına hem de oluşmasına neden oluyor. OH radikallerinin geri dönüşüm etkinliği, miktara bağlı olarak değişiyor. Eğer OH yoğunluğu yüksekse az, OH yoğunluğu düşükse daha fazla geri dönüşüm oluyor. Böylece OH radikalleri dengelenmiş, daha kimsayal bir söyleyişle tamponlanmış oluyor. Bu tamponlama etkisi, yağmur ormanları üzerinde neden atmosferik kimya modelleriyle öngörülenden daha fazla OH yoğunluğu gözlemlendiğini açıklıyor.

Araştırmacılar bu ikilemi, mevcut bir küresel atmosferik kimya modeline karmaşık bir tepkime dizisi ekleyerek çözdü. Bu modele göre OH radikalleri izopreni önce hidro-peroksi-aldehid (HPAL) adlı maddeye dönüştürüyor. Bundan sonra ne olacağını ise havada ne kadar OH bulunduğu belirliyor. Eğer OH yoğunluğu düşükse HPAL, molekül halindeki atmosferik oksijenle güneş ışığının tetiklediği bir zincir tepkimeye giriyor. Bunun sonucundaysa, başlangıçta HPAL'in olduğu tepkimede tüketilenden daha fazla OH radikali oluşuyor. Öte yandan havadaki OH yoğunluğu yüksekse, HPAL OH ile tepkimeye girerek OH yoğunluğunun net olarak azalmasına neden oluyor. Böylece OH yoğunluğunun çok fazla artması ve azalması önlenmiş, OH yoğunluğu belirli bir aralıkla sınırlandırılmış oluyor.

Belki de atmosferin hava kirliliğine karşı dayanma gücünü, hava kirliliğini ve iklim değişimini önleme yönünde köklü girişimler yapmamız için doğanın bize tanıdığı son bir şans olarak görmemiz en iyisi.

Kaynaklar

- Taraborrelli D. ve ark., "Hydroxyl radical buffered by isoprene oxidation over tropical forests", *Nature Geoscience*, Cilt 5, Sayı 3, s. 190-193, 2012.
- http://www.mpg.de/990456/earths_atmosphere_cleaning
- https://www.mpg.de/7531045/F002_Focus_024-031.pdf
- http://www.mpg.de/5050963/atmosphere_self-cleaning
- <http://www.fz-juelich.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/UK/EN/2013/13-10-07-geo.html>

Uzaydaki Gözümüz **RASAT**





TÜBİTAK Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü tarafından üretilen ilk yerli üretim yer gözlem uydusu olan RASAT, göreve başladığı 2011 yılından bu yana Dünya'nın her yerinden görüntü almaya devam ediyor. 685 km irtifada hareket eden uydusu Dünya etrafındaki yörüngesini 98 dakikada tamamlıyor. RASAT tarafından elde edilen görüntüler doğal afetlerin örneğin orman yangınlarının, sellerin, depremlerin etkilerinin belirlenmesinde, çevresel değişimlerin takip edilmesinde ve şehircilik planlamalarında kullanılıyor.

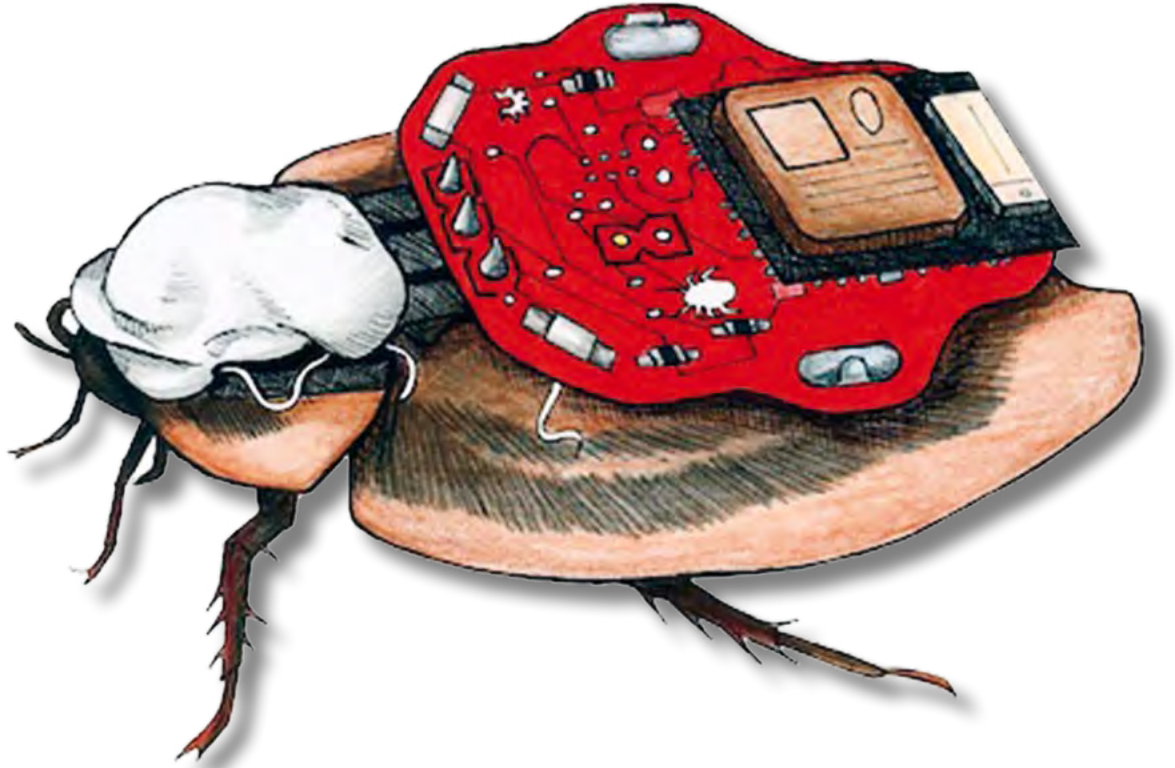
RASAT gözlem uydusunun sistem mühendisliği ve sistem tasarımı yurtdışından herhangi bir destek alınmadan TÜBİTAK Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü mühendisleri tarafından gerçekleştirildi.

TÜBİTAK Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü, RASAT tarafından elde edilen görüntülerin internet ortamında paylaşılabilmesi için Kalkınma Bakanlığı desteği ile Geoportal projesini geliştirdi. Bu proje sayesinde görevde olduğu dört yıl boyunca yörüngesinde yaklaşık yirmi bin tur atan ve toplam 7 milyon 380 bin km² alan görüntüleyen RASAT'ın elde ettiği görüntülere tüm kamu kuruluşlarından ve üniversitelerden araştırmacılar www.gezgin.gov.tr internet adresinden üye olarak ücretsiz ulaşabiliyor.

İçinde Çanakkale Savaşı'nda hayatını kaybeden binlerce şehit anısına yapılmış anıtların ve şehitliklerin bulunduğu Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı'nın bu görüntüsü de RASAT gözlem uydusu tarafından çekildi.

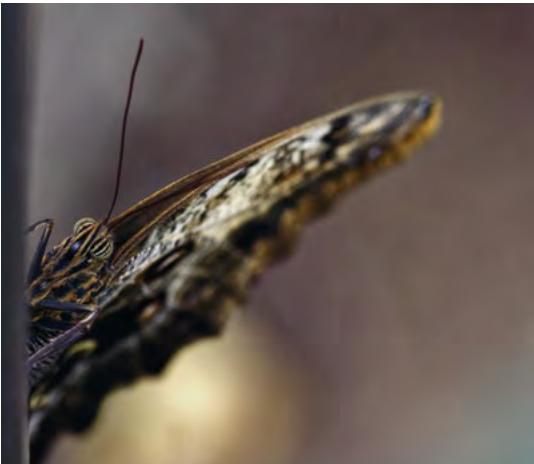
Arama Kurtarma Ekiplerinde Görev Alabilecek Yeni Kahramanlar

Her geçen gün robot dünyasının yeni bir teknolojisiyle tanışıyoruz. Hayatımızı kolaylaştırmayı amaçlayan bütün bu teknolojiler içinde bir yandan farklı robotlar üretilirken, diğer yandan robotların yetersiz kaldığı alanlarda kullanılmak üzere bazı canlılar vücutlarına elektronik parçalar eklenerek yarı canlı yarı robot haline getiriliyor. Vücutlarına eklenen parçalar sayesinde daha gelişmiş kabiliyetlere sahip olan bu yapılar sibernetik organizma (*cybernetic organism*) ya da kısaca "cyborg" olarak bilinir.





Özellikle bilim kurgu filmlerinin vazgeçilmez kahramanları olan bu canlılar ile ilgili hâlihazırda devam eden pek çok bilimsel araştırma var. Bu çalışmalardan biri de North Carolina State Üniversitesi Elektrik ve Bilgisayar Bölümü'nde görevli Yrd. Doç. Dr. Alper Bozkurt ve ekibi tarafından yapılıyor. Dr. Bozkurt ve araştırma ekibi geliştirdikleri elektronik sistemler sayesinde bazı küçük canlıların hareketlerini kontrol altına alarak bu canlıların doğal afetler sonrası enkaz altında minyatür elektronik çipler ve algılayıcılar taşıyarak arama ve kurtarma operasyonlarında kullanılmasını sağlamayı planlıyor.



Dr. Bozkurt tarafından yapılan bir çalışmada hamamböcekleri için kablosuz alıcı özelliğine sahip sistemler geliştirildi. Ağırlığı yaklaşık 0,7 gram olan ve böceğin sırtına âdeta bir çanta gibi takılabilen bu cihazlar sayesinde böceklerin antenine belli titreşimler gönderildi. Bu titreşimler ile sibernetik böceklerin önünde sanal bariyerler oluşturuldu ve bu sayede hamamböceğinin önceden belirlenmiş bir doğrultuda hareket etmesi sağlandı. Böylece sibernetik hamamböceği hem insan operatörler hem de böceği takip edebilen otomatik bilgisayar sistemleri tarafından uzaktan kumanda edilerek kavisli bir hat üzerinde yürütülebildi. Bunun yanı sıra sibernetik hamamböceğinin etrafında sanal duvarlar oluşturularak önceden belirlenmiş bir bölgenin içinde kalmak şartıyla kendi doğal içgüdüleri ile hareket etmesi sağlandı. Bu çalışmalarla uzaktan kumandalı biyo-bota dönüştürülen siber hamamböcekleri, sırtlarında taşıdıkları telsiz sistemleri ile bir algılayıcı ağı kurabilecek ve birbirlerine belli bir uzaklıkta çalışarak geniş alanları kısa süre içinde tarayabilecek.





Yrd. Doç. Dr. Alper Bozkurt Kimdir?

2001 yılında Boğaziçi Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü'nden mezun olan Dr. Bozkurt, yüksek lisansını Drexel Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği, doktora eğitimini ise Cornell Üniversitesi Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği bölümlerinde tamamladı. 2010 yılında North Carolina State Üniversitesi'nde yardımcı doçent olarak çalışmaya başlayan ve Entegre Biyonomik MikroSistemler Laboratuvarını kuran Dr. Bozkurt, mikro ölçekli alıcılar ve uyarıcılar ile biyolojik sistemlerin yeni mühendislik sistemleriyle kontrol edilebilmesi gibi konular üzerinde araştırmalar yapıyor. Çalışmaları birçok defa CNN, BBC, Discovery Channel, National Geographic Channel, Reuters, New York Times, Wall Street Journal, The Economist,

Scientific American gibi medya kuruluşlarının yayınlarına konu olan Dr. Bozkurt *Karayip Korsanları* filminin de yapımcılığını üstlenmiş Jerry Bruckheimer tarafından hazırlanan ve bir Walt Disney Pictures filmi olan *G-Force* için resmi danışmanlık yaptı. Dr. Bozkurt ve ekibi Smart America Challenge sırasında gösterdikleri üstün başarı ile Beyaz Saray'da sunum yapmaya davet edildi. Dr.Bozkurt'un kazandığı ödüller arasında Drexel Calhoun Bursu, Cornell Donald Kerr Ödülü, North Carolina State Üniversitesi Rektörlük Özel Buluş Ödülü, North Carolina State Üniversitesi William F. Lane Mükemmel Öğretmen Ödülü ve ABD Mikro Devre Uygulamaları ve Kritik Teknolojiler Konferansı En İyi Akademik Çalışma Ödülü sayılabilir.

Dr. Bozkurt *Journal of Visualized Experiments* (Temmuz, 2014) dergisinde yayımladığı bir diğer çalışmada ise güvelerin uçuş yeteneğini inceledi. Bu çalışmada güvelerin uçarken kullandığı kasları yöneten sinirsel sinyalleri ve bu kasların elektronik ortamda yönlendirilmesi ile ilgili araştırmalar yer alıyor. Buna göre bir güveye pupalasma evresinde (tırtılın kelebek oluncaya kadar kozada geçirdiği başkalaşım süreci) elektrot yerleştiriliyor. Kozadan çıkan böceğin vücudunun bir parçası haline gelen elektrotlar sayesinde güvenin kanatları hareket ettikçe ortaya çıkan elektromiyografik sinyaller (kaslara gönderilen elektrik sinyalleri) gözlemleniyor. Güve, bu elektromiyografik verileri toplayabilen kablosuz bir düzeneğe yerleştiriliyor. Bu düzenek, güvenin uçuşlarını yönlendirirken kanatlarını nasıl kullandığını ve bu hareketlere karşılık gelen elektromanyetik sinyalleri eşleştiriyor. Böylece güvenin uçuş sırasında nasıl manevra yaptığını dair veriler elde ediliyor. Bu veriler sayesinde hareketleri uzaktan kumanda edilebilen güvelerin istenilen bölge içinde uçuşması sağlanabilir.

Bir sonraki adımda, Dr. Bozkurt ve araştırma ekibi yeleklerine yerleştirdikleri algılayıcı ve uyarıcılarla arama ve kurtarma köpeklerinin uzaktan kumanda edilmesini hedefliyor. Bu amaçla köpeklerle insanlar arasındaki iletişimi artıracak yeni bir cihaz geliştirildi. Köpeğin sırtına kayışlarla takılan bu cihaz, hayvanın her türlü hareketini algılıyor. Bu sayede temelde beden dili ile iletişim kuran köpeklerin koşma, durma, oturma da dâhil olmak üzere her türlü hareketi kaydedilip uzaktaki bilgi merkezine aktarılabilir. Köpeğin üzerindeki aygıtlardan gelen veriyi algılayan, değerlendiren ve işleyen bir yazılım sayesinde bu hareketler belli bir anlam kazanıyor. Bu algılayıcılarla köpeğin kalp atışı ve vücut sıcaklığı gibi fizyolojik özellikleri de gözlemleniyor. Böylece köpeğin stresli ya da heyecanlı olup olmadığı veya bulunduğu ortamın fiziki koşullarının uygun olup olmadığı da takip edilebiliyor. Geliştirilen yazılım aynı zamanda insanların isteklerini de köpeklerin anlayacağı sinyallere çeviriyor. Bu sinyaller köpeğin üzerine yerleştirilen cihazdaki titreşimli motorlara gönderilerek köpeklerin yönlendirilmesi sağlanabiliyor. *IEEE Intelligent Systems* dergisinde (Ekim 2014) ya-

yımlanan bu çalışmaya göre arama kurtarma görevinde yer alacak köpekler için geliştirilen cihaza eklenebilen kameralar, gaz sensörleri ve mikrofon gibi aygıtlar sayesinde ortamın durumu ile ilgili detaylı bilgiler de elde edilecek.

Günümüz teknolojisi henüz afet hallerinde yaşanan belirsiz ve değişken durumların hepsine uyum sağlayabilecek ve enkaz altında yardım bekleyen afetzedelere ulaşabilecek çok küçük robotların yapılmasını mümkün kılacak seviyede değil. Bu teknolojiler hazır hale gelinceye kadar afet ortamlarında üstün hareket yeteneği gösterebilen canlılar ile işbirliği yapmanın daha avantajlı olabileceğini savunan Dr. Bozkurt'a göre sibernetik canlılar ile kurulan bir algılayıcı ağı, arama kurtarma ekiplerinin enkaz altını kısa süre içinde tarayarak daha etkili bir şekilde çalışmasını sağlayabilir. Sibernetik böcekler ve köpeklerden oluşacak karasal ekiplere ek olarak, büyük bir felaketin ardından halk sağlığı için tehlike arz eden durumları havadan teşhis edebilen bir algılayıcı hava ağı oluşturulması da planlanıyor. Bu nedenle özellikle uçabilen canlılara yerleştirilecek sensörler pek çok felaketin daha az zararlı atlatılmasına kapı aralayabilir.



Kaynaklar

- <http://ibionics.ece.ncsu.edu/main.html#home>
- <http://phys.org/news/2014-08-paves-cyborg-moth-biobots.html>
- <https://news.ncsu.edu/2014/10/bozkurt-dogs-2014/>
- Verderber, A., McKnight M., Bozkurt, A., "Early Metamorphic Insertion, Technology for Insect Flight Behavior Monitoring", *Journal of Visualized Experiments*, sayı 89, 2014.
- Alper Bozkurt ve ark. , "Toward Cyber-Enhanced Working Dogs for Search and Rescue", *IEEE Intelligent Systems*, cilt 29, sayı 6, s.32, 2014.

Jeodezik Kubbeden Afet Evi

İnsanoğlunun barınma ihtiyacının ortaya çıkmasından günümüze kadar çok çeşitli yapılar ortaya çıkmış. Bu yapıların pek çoğu ana hatlarını yüzyıllar boyunca korusa da gelişen teknolojiyle birlikte hem görünüşleri hem de özellikleri değişmiş. Zamanla insanoğlunun farklı ihtiyaçlarını karşılayacak biçimde modern tasarımlar geliştirilmiş.

Kubbeler de bilinen en eski mimari yapılardan. Herhangi bir destek kullanılmadan büyük açıklık alanlarda inşa edilebilen bu yapılar tarih boyunca kullanılmış. Eskiden daha çok taşlardan inşa edilen kubbeler 19. yüzyıldan itibaren çeliğin yapı malzemesi olarak kullanılmasıyla birlikte daha da yaygınlaşmış. Tabii zaman içinde hem inşa teknikleri hem de görünüş bakımından çok farklı kubbe yapılar geliştirilmiş. Bunlar arasında günümüzde en yaygın olarak kullanılanlardan biri jeodezik kubbeler.

Jeodezik afet evlerinden oluşan bir yerleşim alanını gösteren çizim





Jeodezik afet evinin içi tek kişilik ya da bir kaç kişilik bölümlere ayrılabilir.

Novitas Yapı Teknolojileri de jeodezik kubbe üreten ve hem yurtiçine hem de yurtdışına satan bir firma. 2003 yılında ENDECO Mühendislik adı altında kurulan firma mühendislik ve mimarlık alanında pek çok kuruma ve kuruluşa proje geliştirerek işe başlamış. Firma yetkilileri 2005-2006 yıllarında çimento fabrikaları için stok sahalarının projelendirilmesi üzerine çalışırken daha hafif malzeme kullanılarak daha hızlı monte edilebilecek stok sahalarına ihtiyaç olduğunu gözlemlemiş. Günümüzde birçok fabrika ve üretim tesisinde, üretilen malzemenin saklanması ve korunması için büyük stok sahalarına ihtiyaç duyuluyor. Özellikle çimento depolama sırasında alçı tozu, çimento tozu gibi solunması zararlı maddelerin çevreye yayılmasını önleyecek özellikte stok sahalarının olması hayli önemli. Hem içeride iş makinelerinin rahatça çalışabileceği büyüklükte bir boşluk yaratmak hem de bu büyük alanın üstünü örtmek gerekiyor. Bu da içeride hareket engel olabilecek kolonlar kullanmadan

bir yapıyı ayakta tutmak anlamına geliyor. Firma bu iş için en iyi çözümün jeodezik kubbeler olacağına karar vermiş ve yaptığı araştırmada yurtdışında benzer ihtiyaçlar için sıklıkla tercih edilen jeodezik kubbelerin Türkiye'de üretilmediğini görmüş. O sırada jeodezik kubbe uygulamaları için Türkiye'de yeterli mühendislik birikimi olmadığından gerekli hizmetlerin yurtdışından alındığını ve bunun çok pahalıya mal olduğunu tespit etmiş. Bunun üzerine jeodezik kubbelerin seri üretimini sağlayacak fikirler üzerinde yoğunlaşmış.

Yaklaşık 2 yıl öz sermayesiyle farklı fikirler üzerinde çalışan ve piyasa araştırması yapan firma daha sonra bu işi Teknokent bünyesinde gerçekleştirmeye karar vermiş. 2011'de Gazi Üniversitesi Teknopark yerleşkesinde Novitas Yapı Teknolojileri Ar-Ge firmasını kurarak çalışmalarına başlamış. Teknopark'a geçişinin ardından "Jeodezik Afet Evi Tasarımı" adlı projeye TEYDEB'in 1507 kodlu TÜBİTAK KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı'na başvurmuş. 2012 yılında

başladığı ve 2013 yılı Eylül ayında bitirdiği projede firma, afetzedelerin büyük çaplı doğal afetler gerçekleştikten sonra kalıcı konutlar tamamlanana kadar sağlıklı ve güvenli koşullarda barınması amacından yola çıkmış. Proje kapsamında jeodezik kubbeler afet evi olarak kullanılacak şekilde tasarlanarak yapının genel geometrisi ve mimarisi oluşturulmuş. Bunun yanı sıra kubbelerin daha kolay kurulmasını sağlayan yeni bağlantı tasarımları yapılmış. Isı ve su yalıtımı sağlayan, yangına dayanıklı bir dış yüzey oluşturmak için kaplama malzemesi araştırmaları yapılmış.

Firmanın afet evini jeodezik kubbe olarak seçmesinin pek çok nedeni var. Bunlardan ilki jeodezik kubbelerin montajının diğer kubbe yapılarına göre daha kolay olması ve daha az malzeme kullanılarak yapılabilmesi. Öyle ki çapı 100 m olan bir kubbeye m² başına yaklaşık 120-130 kg çelik kullanılırken çapı yine 100 m olan jeodezik bir kubbeye özel bağlantılar sayesinde 30-35 kg çelik yeterli oluyor. Bu özel bağlantılar düğüm noktası olarak adlandırılıyor.



Günümüzde jeodezik kubbeler çok farklı yapıların, örneğin depolama sahalarının, tiyatro, konser, sergi salonlarının, planetaryumların, kongre ve seminer merkezlerinin ve seraların inşasında kullanılıyor. Burada gördüğünüz, Japonya'daki 190 m çapıyla dünyanın en büyük jeodezik kubbesi olan Nagoya Dome'un içi.

Jeodezik kubbeyi oluşturan çelik borular bu düğüm noktaları yoluyla birbirine bağlanıyor ve kubbe tıpkı bir sepet gibi yukarı doğru örülerek oluşturuluyor. Firmanın tasarladığı ve patentini aldığı çeşitli düğüm noktası modelleri var. Jeodezik kubbenin yapılacağı bölgedeki kar yükü, rüzgâr yükü, toz yükü ve deprem yükü gibi etkenler hesaba katılarak en uygun düğüm noktası, kullanılacak çelik boruların boyu ve et kalınlığı belirleniyor.

Jeodezik kubbelerin yapısı, geometrik özelliği ve çelik yapı malzemesinin dayanımının yüksek olması sayesinde sağlam ve hafif. Ayrıca tüm kubbe yapıları içinde depreme en dayanıklı olanlar da jeodezik kubbeler. İnşaat süresinin kısa olması, yapının kısa sürede kullanılabilir hale gelmesini sağlıyor. Bu sayede acil yardım gereken doğal afetler sonrasında anında müdahale edilebilmesi hedefleniyor. Jeodezik kubbeler sayesinde taşıyıcı eleman, örneğin kolon kullanılmadan, çok geniş

açıklıklar kapatılabildiği için geniş bir iç hacim elde ediliyor. Ortalama bir konteyner afet evinde yaşam alanı 30 m² iken firmanın tasarladığı jeodezik afet evinde bu alan 85 m².

Firma yetkilileri dünya genelinde yaptıkları araştırmalarda tasarladıkları jeodezik afet evine işlev ve özellik bakımından benzer bir ürünle karşılaşmadıklarını belirtiyor.

TÜBİTAK desteği ile Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütülen Konya Bilim Merkezi projesindeki jeodezik kubbelerin yapımında da aynı firma görev almış. Çapı 110 m, yüksekliği de yaklaşık 30 m olan ana bina ve çapı 24 m olan planetaryum binası jeodezik kubbe formunda inşa edilmiş. Firma, Konya Bilim Merkezi'nde gerçekleştirdiği bu çalışma ile geçtiğimiz yıl Rio de Janeiro'da düzenlenen Uluslararası Müşavir Mühendisler Federasyonu'nun (FIDIC) üstün başarı ödülünü almış.



Çapı 110 m olan jeodezik kubbe yapısındaki Konya Bilim Merkezi ana binası inşaatı



Konya Bilim Merkezi ana binasının inşaat bittikten sonraki görünüşü



Firma şu sıralar bir yandan mühendislik projeleri hazırlarken bir yandan da jeodezik kubbe-lerin daha hızlı montajını ve daha küçük bileşenlerle inşasını sağlamak için çalışmalar yürütüyor. Icosa Systems adı altında hem yurtiçinde hem de yurtdışında farklı amaçlar için talep edilen daha büyük çaplı jeodezik kubbelerin üretimini ve montajını gerçekleştiriyor.

Amacı, proje sonunda bir prototipini ürettiği jeodezik afet evlerinin seri üretimini gerçekleştirmek. Firmanın çalışmaları hakkında ayrıntılı bilgiye <http://www.icosasystems.com.tr/> internet sitesinden ulaşabilirsiniz.



Jeodezik kubbeler tıpkı bir sepet gibi, yukarı doğru örülerek inşa ediliyor.

TÜBİTAK'ın sanayi alanında destek verdiği programlar hakkında daha fazla bilgi almak için <http://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/sanayi/ulusal-destek-programlari> internet sitesini ziyaret edebilirsiniz.

Yazıya katkılarından dolayı Aylin Kurt Özyurt'a teşekkür ederiz

Kaynaklar

- http://www.csgeb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%20Repository/itkb/dosyalar/yayinlar/yayinlar2013/2006_12
- <http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/%C3%83%E2%80%A1%C3%84%C2%B0MENTO,%20HAZIR%20BETON%20VE%20KL%C3%84%C2%B0NKER%20TES%C3%84%C2%B0SLER%C3%84%C2%B0.pdf>
- <http://galileo.selcuk.edu.tr/~aydin/docs/fiziksel-jeodezi.pdf>
- <http://www.icosasystems.com.tr/images/katalogtr.pdf>
- <http://www.yildiz.edu.tr/~hekim/JEODEZL.pdf>

Toz

Evinizi temizlemek tozdan kurtulmanın en önemli yollarında biri olabilir. Hele ki yaklaşan bahar aylarında yapacağınız bir bahar temizliğiyle. Ancak toz aslında bundan çok daha fazlasını ifade ediyor.

Ayrıntılar köşemizde bu ay toz ile ilgili az bilinenlere yer verdik.



Toz Çanağı fırtınasından



Üfleyen Billy

! Toz kuru, ufalanabilir toprak ya da parçacıklardan meydana gelen herhangi bir malzeme olarak tanımlanabilir. Bu malzeme yatağınızın altındaki toz yığını olabileceği gibi yanardağ patlamasından yayılan kül ve benzeri parçacıklar da olabilir.

! İnsanlar tozdan kurtulmak için çok çaba harcamışlar. 1901 yılında İngiliz mühendis Hubert Cecil Booth tarafından

patenti alınmış, motorla çalıştırılan ilk süpürgelerden biri, ünlü bir buharlı trenden esinlenilerek "Üfleyen Billy" olarak adlandırılmış. Devasa, atla çekilen ve benzinle çalıştırılan bu süpürge dışarıya park edilip hortumları kapı ve pencerelerden geçirilerek İngiltere'nin en önemli manastırlarından olan Wesminster Abbey gibi yapıların iç temizliğinde kullanılmış.

! Bu çabaya şaşırmamak gerek: Hollandalı doğa bilimci Antonie Van Leeuwenhoek kendi icat ettiği mikroskopla evinden aldığı örnekleri incelediğinde, örümceğe benzer mayt (akar) denilen canlıların evin her yerinde yaşadığını fark etmiş.

! İnsan vücudundan dökülen ölü deriyle beslenen maytların bozulan yapıları ve dışkı tanecikleri insanlarda alerjik tepkimelere neden oluyor. Mayt dışkısı, çapı bir kılın altında biri genişliğinde olan kahverengi toplara benzer. Yapılan bir araştırma maytların polenlerden bakterilere, bitki liflerinden güvelere, kuş derisi döküntülerine ve maya



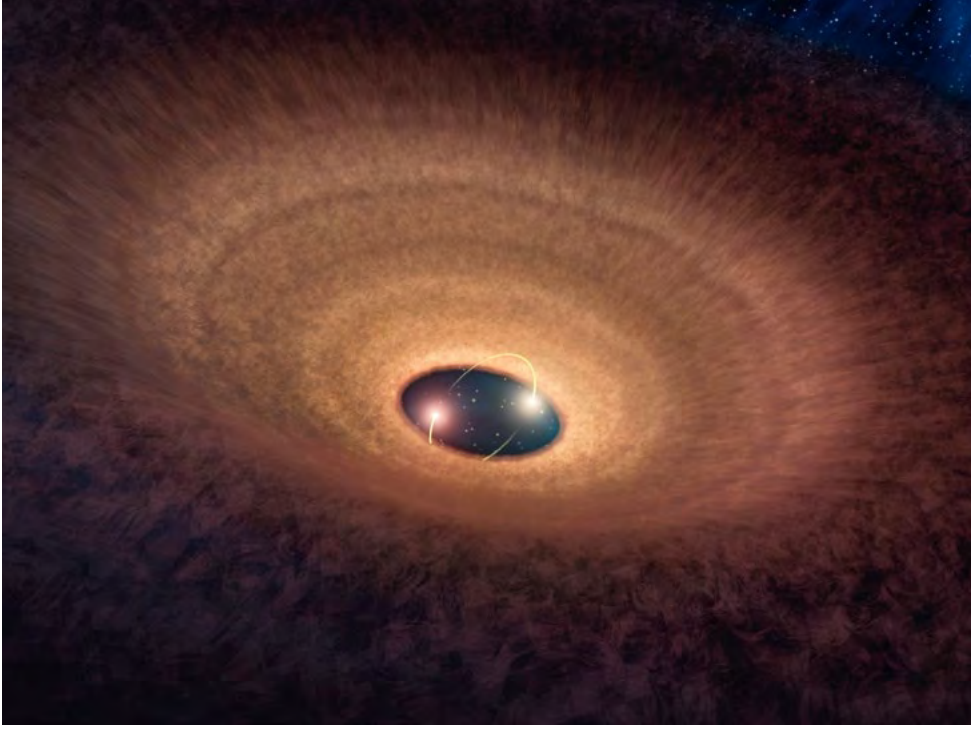
Ev akarı

hücrelerine kadar her şeyi yediğini söylüyor.

! Alerji ve astım, tozun insanlara verdiği zararın günlük hayatta karşılaştığımız örnekleri. Madenciler maruz kaldıkları kömür tozu yüzünden pnömokonyoz (siyah akciğer) ve benzer başka hastalıklara yakalanma riskiyle karşı karşıya. Asbest tozunu solumak ise mezotelyoma kanserine yol açıyor.

! Birçok malzemeden ortaya çıkan ve yanıcı olabilen toz ciddi bir endüstriyel tehlike olarak görülüyor. 2008 yılında Gürcistan'daki bir fabrikada şeker tozunun yol açtığı bir patlamada 14 işçi hayatını kaybetti.

! 1930'larda ABD'de önemli toz fırtınalarının görüldüğü ve Toz Çanağı (Dust Bowl) olarak da adlandırılan dönemde binlerce kişi toz pnömonisinden dolayı hayatını kaybetti.



Yıldızların çevresinde kozmik toz

Son zamanlarda yapılan bir çalışma, milenyumun en sert kuraklığının bu toz fırtınası nedeniyle 1934 yılında Kuzey Amerika'da yaşandığını gösteriyor. Bu toz fırtınalarına ek olarak uygun olmayan tarım yöntemlerinin kullanılmasının da kuraklığa katkısı olduğu düşünülüyor.

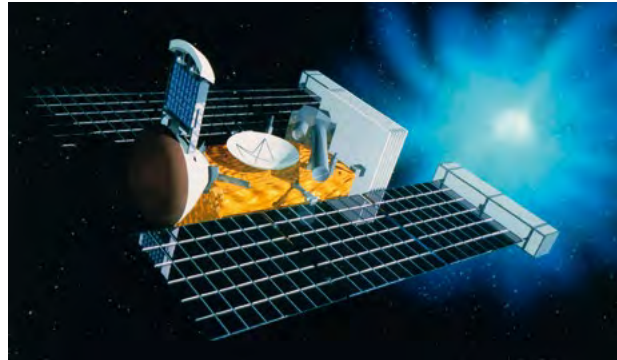
! Toz fırtınaları ve toz taşıyan rüzgârlar pek çok isimle anılıyor: Sudan'da "haboob", Kuzey Afrika'da "khamisin" ve Arabistan'da "simoom" gibi.

! Güney Sahra Çölünde bulunan Bodele Çöküntüsü isimli devasa göl tabanı, dünyadaki tozun en büyük tek kaynağı. Bodele'den gelen toz Atlantik Okyanusu'nu geçerek Güney Amerika'ya ulaşır ve içerdiği demir ve fosfor ile Amazon yağmur ormanlarındaki besince fakir toprakları verimli hale getirir.

! Çad'dan Amazon'a kadar olan rota tozun izlediği tek yol değildir. Örneğin Gobi Çöl'ünden gelen toz ve Çin'in hava kirliliği, doğuya doğruya gerçekleşen hava akımıyla Orta Pasifik'e doğru yönelir. Parçacıklar genelde dört ila yedi gün süreyle atmosferde asılı kalır, fakat bu sırada kilometrelerce yol gidebilirler.

Tozlu kar güneş ışınlarını yansıtmaz, bu nedenle hızla eriyen karın su kaynaklarına bir katkısı olmaz ve bölgede su sıkıntısı doğar.

! Colorado'daki toz Colorado Platosu ve Büyük Havza'dan doğuya, karla örtülü dağlara doğru yol alır. Tozlu kar güneş ışınlarını yansıtmaz,



Stardust uzay aracı

! Colorado'daki toz Colorado Platosu ve Büyük Havza'dan doğuya, karla örtülü dağlara doğru yol alır.

bu nedenle hızla eriyen karın su kaynaklarına bir katkısı olmaz ve bölgede su sıkıntısı doğar.

! NASA ve dünya çapındaki ortakları tüm bu parçacıkların hareketini robotik algılayıcılardan oluşan bir ağ kullanarak görüntülüyor. Gökbilimciler de optik teleskopların görüntü alma kalitesini düşüren ve mineral taneciklerinden oluşan kozmik tozu takip ediyor. Yeni yıldızların ve gezegenlerin ham maddesi olan kozmik toz bazen Dünya'ya da düşebiliyor.

! 1999'da NASA tarafından uzaya gönderilen Stardust isimli uzay aracı bu tozdan toplamış. Hızla hareket eden parçacıkları zarar vermeden toplamak için uzay aracı süngerimsi ve %99,8'i boş hacimden oluşan silikon bazlı, köpük benzeri bir malzeme kullanmış. Bu malzemeye toplanan tozun mikroskopik taramaları uluslararası araştırma laboratuvarlarından ESRF'de aşırı parlak X-ışını kullanılarak dünya çapında 30.000'den fazla gönüllüden oluşan bir ekip tarafından incelenmiş. 2014 yılında açıklanan inceleme sonuçlarına göre koni şeklindeki kozmik tozların yedi tanesinin yıldızlararası toza benzediği tespit edilmiş.

! Dünya'yı çevreleyen tozun yaklaşık dörtte üçü Mars'ın uzağında yörüngeden çıkan asteroidlerden dökülür. Tozun dörtte biri Güneş'e doğru yol aldıkça erimeye başlayan kuyruklu yıldızlardan gelir.

Kaynaklar

- <http://discovermagazine.com/2015/april/21-20-things-you-didnt-know-about-dust>
- Hannah, H., Tozun Gizli Hayatı,
- TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2011

Güneşte Cildimizin Rengi Koyulaşırken Saçımızın Rengi Neden Açılır?

Tuba Sarıgül



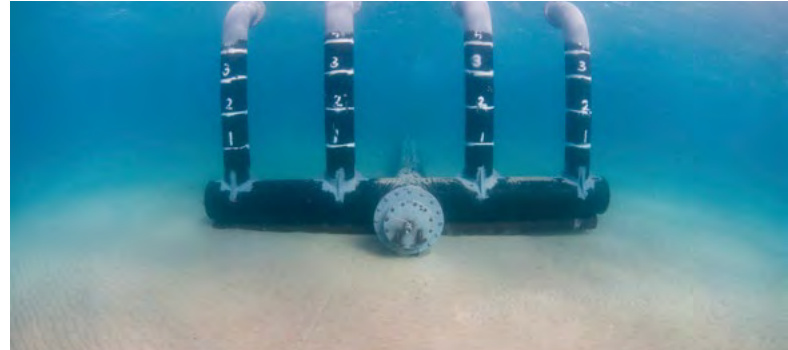
Melanin saç ve deriye rengini veren pigmenttir. Ancak güneş ışınları saç ve cildin renginde farklı değişimlere yol açar.

Güneş canlılar için hayati öneme sahip bir enerji kaynağı. Aynı zamanda güneş ışığı birçok biyokimyasal sürecin gerçekleşmesini sağlayan temel bir bileşen. Ancak Güneş'ten gelen morötesi dalga boyundaki ışınlar insanlarda zararlı etkilere sebep olabiliyor.

Cilde rengini veren melanin pigmenti aynı zamanda yüksek enerjili morötesi ışınları soğurarak güneş ışınlarının zararlı etkilerine karşı cildin korunmasına yardımcı olur. Melanin derideki melanosit olarak isimlendirilen hücreler tarafından üretilir.

Güneş ışınlarının etkisiyle cilt renginde ortaya çıkan koyulaşmanın temel nedeni, güneş ışınlarına maruz kaldığında ciltteki melanosit hücrelerinin daha fazla melanin pigmenti üretmeye başlamasıdır.

Saç kökü saçın biyokimyasal süreçlerin gerçekleştiği canlı olan bölümdür. Saç kökünün içinde büyümeye başlayan saç tellerinin yapısındaki melanin pigmenti saç rengini verir. Morötesi dalga boyundaki ışınlar melanin pigmentinin kimyasal yapısında değişimlere yol açar. Saç telinin içinde herhangi bir biyokimyasal süreç gerçekleşmediği için saçın renginde açılmaya neden olan bu durum saç uzayana kadar kalıcıdır.



Deniz Suyundan İçme Suyu Elde Edilme Süreci Çevreyi Nasıl Etkiler?

Tuba Sarıgül

Su canlı organizmalar için hayati öneme sahip bir bileşik Okyanuslarda, denizlerde, göllerde, nehirlerde, su buharı şeklinde havada ve yerin altında bol miktarda bulunan su aslında her an çevremizde. Dünya'nın yüzeyinin %71'i suyla kaplı olmasına rağmen Dünya üzerindeki suyun ancak %2,5'u tatlı su.

Ayrıca içilebilir tatlı suyun sadece yüzde biri insanlar tarafından kullanılabilecek şekilde yerin yüzeyinde bulunuyor. Ulaşılabılır tatlı su miktarının sınırlı olması nedeniyle özellikle dünyanın belli bölgelerinde, örneğin Orta Doğu'da, Kuzey Afrika'da içme suyu ihtiyacı deniz suyunun artırılması ile sağlanıyor.

Atmosfer Nerede Sonlanır, Uzak Nerede Başlar?

Tuba Sarıgül

A slında Dünya da uzayın bir parçası. Ancak “uzay” ifadesi ile çoğunlukla uzayın Dünya ve onun atmosferinin dışındaki kısmı kastedilir.

Atmosferin en dış katmanı Dünya'nın yüzeyinden

yaklaşık 960 kilometre yüksekte biter. Hatta 1000 kilometre irtifada bile Dünya'nın etrafında hidrojen atomlarından oluşan bir bulut tabakası bulunur. Ancak atmosferin en dış katmanının yoğunluğu çok düşüktür. Bu nedenle nerede bittiğini söylemek hayli zor.

Fédération Aéronautique Internationale (FAI) tarafından yapılan

tanımlamaya göre ise uzayın deniz seviyesinden itibaren yaklaşık 100 kilometre yüksekte başladığı kabul ediliyor. Karman sınırı olarak bilinen bu seviye “atmosferin yoğunluğunun, bir hava aracının aerodinamik kuvvetlerin etkisiyle havada kalmasını sağlayamayacak kadar düşük olduğu yükseklik” olarak tanımlanıyor. Bu sınırın üzerindeki irtifalarda hava direnci

nedeniyle ortaya çıkan aerodinamik kuvvetlerin, hava aracının havada kalmasında ve kontrol edilmesinde bir etkisi olmuyor. Karman sınırının üzerinde bir cismin havada kalabilmek için çok yüksek hızda hareket etmesi gerekiyor. Uzak araçlarının yörüngede kararlı bir şekilde hareket etmesi için sahip olması gereken bu hız orbital hızı olarak isimlendiriliyor.



Deniz suyundaki tuz oranı yaklaşık %3,5'tur. Aslında tatlı sular da az da olsa tuz içerir. Ancak bu oran deniz suyunun yaklaşık 35'te biri kadardır.

Deniz suyundan içme suyu elde edilmesi binlerce yıldır uygulanan bir işlem. Örneğin geçmişte gemilerdeki içme suyu ihtiyacı bu şekilde karşılanıyordu. Deniz suyundaki tuzun ayrıştırılması için genellikle

iki yöntem kullanılıyor. İlkinde deniz suyu ısıtılarak buharlaşması sağlanıyor. Daha sonra su buharı soğutularak yoğunlaştırılıyor ve sıvı haldeki saf su depolanıyor. İkinci yöntemde ise deniz suyundaki çözünmüş haldeki tuz, sadece belirli büyüklükteki parçacıkları geçiren bir zar kullanılarak ayrılıyor.

Ancak bu süreçte ortaya çıkan tuz oranı çok yüksek atık suyun tekrar denize

karıştırılması bölgedeki sualtı yaşamını olumsuz şekilde etkiliyor. Arıtma sistemlerinin tuzlu suyun aşındırıcı etkisinden korunabilmesi için kullanılan kimyasal maddeler de atık su ile birlikte deniz suyuna karışıyor. Ayrıca arıtma tesislerinden çıkan yüksek sıcaklıktaki su, deniz suyunun sıcaklığında artışa neden oluyor.

Tuz oranı çok yüksek olduğu için deniz suyundan daha

yoğun olan atık suyun özellikle deniz tabanına yakın bölgelerde yaşayan canlı türlerini etkilediği düşünülüyor. Atık suyun, çok sayıda farklı noktadan boşaltılarak deniz suyuyla karışmasının kolaylaştırılması ya da enerji santrallerinde kullanılan soğutma suyu ile karıştırılarak tuz oranının azaltılması sebep olduğu olumsuz etkilerin azaltılmasına yardımcı olabilir.



Helyum Gazı Soluduğumuzda Neden Sesimizin Tonu Değişir?

Tuba Sarıgül

Helyum evrende hidrojenen sonra en bol bulunan ve molekül kütlesi en düşük olan ikinci element. Solunduğunda sesimizin tonunda insanlara komik gelen bir değişime sebep olur. Bu durumun nedenini anlamak için ses dalgalarının nasıl oluştuğunu ve nasıl hareket ettiğini anlamamız gerekiyor.

Ses farklı ortamlarda, örneğin havada basınç dalgaları oluşturarak ilerler. Ses dalgaları havada yayılırken havanın basıncında küçük değişimlere neden olur. Hava moleküllerinin yoğunlaştığı bölgelerde basınç yükseken, seyrek olduğu bölgelerde basınç düşüktür.

Ancak ses dalgaları farklı ortamlarda farklı hızlarda hareket eder. Örneğin 20°C'de havadaki hızı saniyede 344 metreyken (yaklaşık 1240 kilometre/saat), aynı sıcaklıkta helyum gazındaki

hızı saniyede 927 metredir (yaklaşık 3340 kilometre/saat). Yani helyum gazı soluduğumuzda sesimiz havadakinden daha hızlı yayılır. Ancak bu, dalgaların frekansının değiştiği anlamına gelmez. Frekans belli bir zaman diliminde yayılan ses dalgalarının sayısı olarak tanımlanabilir ve genellikle saniyedeki titreşim sayısı yani Hertz birimi ile ifade edilir.

Akciğerlerimizden gelen hava gırtlaktan geçerken titreşen ses telleri sesimizin oluşmasını sağlar. Ses tellerinin saniyede kaç kere titreştiği oluşan sesin frekansını, frekans da sesin tiz mi, kalın mı olduğunu belirler.



Helyum gazı soluduğumuzda sesimizdeki değişimin nedeni daha hızlı hareket eden ses dalgalarının farklı algılanmasıdır.

İnsanlar Neden Uykularında Konuşur?

Tuba Sarıgül

Uykuda konuşma, uykuda yürüme ve diş gıcırdatma gibi davranışsal uyku bozukluğu türlerinden biridir. Özellikle çocuklarda yaygın olarak görülür. Uykusunda konuşan kişinin sesi ve konuşma şekli çoğunlukla normal konuşmasından farklıdır. Aynı zamanda konuşulanlar genellikle mantıklı ve anlaşılır değildir.

Uyku farklı aşamaları olan bir süreçtir ve uykuda konuşma bu aşamaların herhangi birinde ortaya çıkabilir. Uykunun ilk aşaması hafif uyku aşamasıdır. Daha sonra derin

uykuya geçilir. Belli bir süre bu aşamada kalındıktan sonra tekrar hafif uykuya geçilir. Bunu çoğunlukla kısa süreli REM uykusu -uykunun her aşamasında rüya görülebilmesine rağmen REM uykusu sırasında görülen rüyalar daha kolay hatırlanır- aşaması takip eder. Bu döngü uyku boyunca birkaç defa tekrar edebilir.

Uykunun farklı aşamaları arasındaki geçişlerde insanlar kısmen ya da tamamen uyanabilirken çoğunlukla kısa sürede tekrar uykuya dalarlar. Ancak bu geçişler sırasında beynin bir bölümü uykudayken, bir bölümü uyanık halde kalabilir. İnsanların uykuda konuştukları esnada böyle bir durumun söz konusu olduğu düşünülüyor.

Ayrıca araştırmalar göz kasları dışındaki bütün kasların pasif durumda olduğu REM uykusu sırasında da insanların konuşabildiğini gösteriyor. Bu, uykunun bu aşamasında beynin kasların tamamen pasif halde kalmasını sağlayamadığı anlamına gelebilir.



Yumurta Akı Çırpıldığında Neden Akışkanlığı Düşük, Köpüksü Bir Hal Alır?

Tuba Sarıgül

Yumurta akının çırpıldığında ve pişirildiğinde katılaşmasının ve renk değiştirmesinin nedeni içeriğinde bulunan proteinlerin üç boyutlu yapısında meydana gelen değişimlerdir.

Proteinler amino asitlerin birbirlerine bağlanmasıyla oluşan makro ölçekte moleküllerdir. Uzun protein molekülleri, proteini oluşturan amino asitlerin aralarında kurulan zayıf kimyasal bağlar sayesinde kıvrılıp, katlanıp, birbiri içinden geçerek yumak şeklinde bir yapı oluşturabilir. Yumurta akındaki proteinlerin yapısı çoğunlukla bu şekildedir.

Yumurta akındaki proteinleri oluşturan bazı amino asitlerin yapısında suyla etkileştiğinde suda çözünerek bağ oluşturan (hidrofilik) ve suda çözünmeyen (hidrofobik) bölümler bulunur.



Yumak şeklindeki proteinlerde amino asit molekülünün hidrofilik kısımları yumurtanın yapısındaki suda çözünürken, hidrofobik kısımları birbirleri ile bağ oluşturarak proteinin kıvrılmış halde kalmasını sağlar. Yumurta akı çırpıldığında içine hava girmeye başlar. Hava amino asit moleküllerinin hidrofobik kısımlarıyla etkileşir. Bu durum protein

molekülündeki amino asitlerin aralarında oluşan zayıf kimyasal bağların kopmasına ve kıvrılmış haldeki proteinin açılmasına neden olur. Açılan protein zincirleri arasında oluşan zayıf kimyasal bağlar, yumurta akı çırpıldığında içeri giren havanın etrafında ince bir tabaka oluşturarak, hava kabarcıklarının kararlı bir yapıya sahip olmasını sağlar.

Çöllerdeki Dalga Şeklindeki Kum Tepeleri Nasıl Oluşur?

Tuba Sarıgül

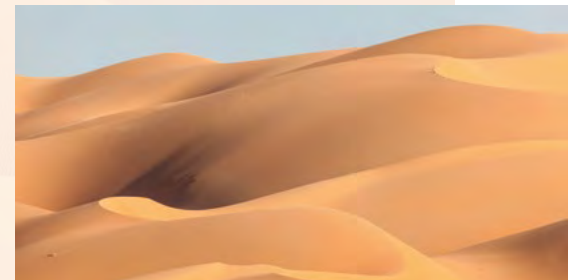
Çöllerde ve kumsallardaki kum taneciklerinin oluşturduğu şekiller, kendiliğinden düzenlenme olgusunun doğadaki en ilgi çekici örneklerindendir. Bu şekiller rüzgârın zemindeki kum tanecikleri üzerine uyguladığı kuvvetin etkisiyle oluşur.

Bir kum tanesinin rüzgârın etkisiyle nasıl hareket edeceğini üç kuvvet belirler. Kütleçekim kuvveti taneciğin zemin üzerinde sabit kalmasını sağlayan kuvvettir. Rüzgâr, estiği doğrultuda kum taneciğinin

sürüklenmesini sağlar. Ayrıca rüzgâr kum taneciğinin yüzeyinde hareket ederken oluşan basınç farkı, taneciğin üzerine -uçakların kanadında oluşana benzer şekilde- bir kaldırma kuvvetinin etki etmesine neden olur.

Kum taneciğinin rüzgârın etkisiyle ne kadar yükseleceğini ve ne kadar uzağa taşınacağını kütlesi, şekli ve yoğunluğu ile rüzgârın hızı belirler. Örneğin yoğunluğu ve kütlesi büyük olan kum taneleri ancak zemin üzerinde yuvarlanarak sürüklenebilir. Bazı tanecikler ise kaldırma kuvvetinin etkisiyle biraz yükselir, kısa bir süre havada kaldıktan sonra tekrar yere düşer. Çok küçük tanecikler ise daha yüksek ve daha uzak mesafelere taşınır.

Taneciklerin hareketindeki bu farklılıklar simetrik olmayan, dalga şeklinde kum tepelerinin oluşmasına neden olur. Oluşan kum tepelerinin bir yamacı dikken, diğer yamacın eğimi düşüktür. Aslında bu şekiller kum dalgacıkları olarak bilinen daha küçük ölçekteki kum birikintilerinde de görülür. Bu yapıların yüksekliği genellikle 4-60 santimetre arasında değişir.





Dünya'nın Merkezi Nasıl Sıcak Kalıyor?

Mahir E. Ocak

Yerküre birkaç katmandan oluşur. En dışta yerkabuğu, daha içte manto, en içte ise çekirdek vardır. Çekirdeğin dış kısımları sıvı haldeyken en iç kısımları ise katıdır. Yeryüzündeki ortalama sıcaklık 15°C civarındadır. Ancak Dünya'nın merkezine doğru gidildikçe sıcaklık artmaya başlar. İç çekirdeğin sıcaklığının 6000°C civarında olduğu düşünülüyor. Peki Dünya'nın merkezindeki yüksek sıcaklıkların kaynağı nedir ve Dünya'nın merkezi sıcak kalmayı nasıl başarıyor?

Dünya'nın merkezindeki ısının birkaç kaynağı vardır. Öncelikli olarak Dünya oluşumu sırasında zaten hayli ısınmıştı. Dengede olan sistemlerin toplam kinetik enerjisi ile toplam potansiyel enerjisi arasında belirli bir oran vardır. Bu durum kütleçekiminin baskın

olduğu sistemlerin enerji kaybettikçe küçülmesine ve ısınmasına neden olur. Sistemin hacmi küçülürken potansiyel enerji (sistemdeki parçacıkların konumları dolayısıyla sahip olduğu enerji) azalır, kinetik enerji (sistemdeki parçacıkların hareket enerjisi) ise artar. Böylece sistem ısınır. Dünya oluşurken de büyük miktarda ısı enerjisi birikmişti. Bu enerji zaman geçtikçe uzaya dağılmaya devam ediyor.

Dünya'nın merkezindeki ısının bir diğer kaynağı sürtünmedir. Dünya ilk oluştuğu sırada kütle dağılımı çok daha düzensizdi. Ancak zaman geçtikçe kütleçekiminin etkisiyle ağır maddeler merkezde, hafif maddelerse yüzeyde birikmeye başladı. Bu süreç sırasında meydana gelen sürtünme de Dünya'daki ısının önemli miktarda artmasına sebep oldu. Bu ısı enerjisi de oluşum sürecinden kaynaklanan ısı enerjisi gibi uzaya dağılmaya devam ediyor. Dünya'nın merkezindeki ısının

en önemli kaynağı ise radyoaktif maddelerdir. Yerkürenin iç katmanlarında bulunan potasyum-40, uranyum-238, uranyum-235 ve toryum-232 gibi radyoaktif atomlar, daha kararlı bir çekirdek yapısına ulaşmak için ısıma yapar. Yerküredeki ısının yaklaşık %90'ının kaynağının bu radyoaktif ısımlar olduğu düşünülüyor.

Dünya günümüzde 50 terawatt güçle enerji kaybediyor. Ancak yeryüzünün ortalama sıcaklığında belirgin bir düşüş gözlemlenmiyor. Bu durum Dünya'nın merkezindeki radyoaktif maddelerin hemen hemen aynı güçle ısı ürettiğini gösteriyor. Gelecekte bir gün, milyarlarca yıl sonra radyoaktif maddelerin ürettiği ısının azalmasıyla Dünya soğuyarak yaşama elverişsiz bir hale gelebilir. Ancak muhtemelen bu hiçbir zaman gerçekleşmeyecek. Çünkü o zamana kadar Güneş hidrojen yakıtını tüketecek ve şişerek Dünya'yı yutacak.



Nötron Yıldızı Nedir?

Mahir E. Ocak

Nötron yıldızları, süpernova patlamalarından arta kalan maddelerin kütleçekimi etkisiyle çökmesiyle meydana gelir. Bu yıldızlar neredeyse tamamen nötronlardan oluşsa da az miktarda proton ve elektron da içerir. Bu proton ve elektronlar olmadan nötron yıldızları uzun süre var olmaya devam edemezdi. Çünkü nötronlar serbest haldeyken kararsızdır ve beta ışıması yaparak kısa süre içinde proton ve elektronlara ayrışır. Ancak yıldızın içindeki yüksek basınç sebebiyle proton ve elektronların birleşerek nötronlara dönüşmesi, nötron yıldızlarının daha kararlı bir yapıya sahip olmasını sağlar.

Nötron yıldızlarının kütleleri Güneş'inin 1,44 ila 3 katı olabilir. Bugüne kadar gözlemlenmiş en büyük nötron yıldızının kütlesi ise Güneş'inin yaklaşık iki katıdır.

Samanyolu içinde yaklaşık 2000 nötron yıldızı olduğu biliniyor. Güneş Sistemi'ne en yakın nötron yıldızları, yaklaşık 400 ışık yılı uzaklıktaki RX J1856.5-3754 ve yaklaşık 424 ışık yılı uzaklıktaki PSR J0108-1431'dir. Nötron yıldızlarının kütleleri çok büyük olmasına rağmen hacimleri çok küçüktür. Örneğin kütlesi Güneş'inin yaklaşık 1,5 katı olan bir nötron yıldızının çapı sadece 10 kilometre civarındadır. Bu durum nötron yıldızlarının yoğunluklarının çok yüksek olmasına neden olur. Öyle ki nötron yıldızlarının yoğunlukları Güneş'inin $2,6 \times 10^{14}$ ila $4,1 \times 10^{14}$ katıdır.

Nötron yıldızlarının kütleçekimi etkisiyle daha fazla küçülmemelerinin nedeni, Pauli dışarlama ilkesidir. Bu ilke, fermiyon grubu iki parçacığın -örneğin protonlar, elektronlar ve nötronlar- aynı konuma ve aynı kuantum durumuna sahip olamayacağını söyler. Bu yüzden kütlesi Güneş'inin üç katından az olan nötron yıldızlarının yoğunluğu atom çekirdeğindeki yoğunluklar düzeyine ulaştığı zaman çökme durur. Ancak kütlesi Güneş'inin beş katından fazla olan nötron yıldızları kararsızdır ve çökmeye devam ederler. Bu yıldızlar karadeliğe dönüşür.

Bazı nötron yıldızlarının kendi etrafındaki dönme hızı çok büyüktür. Bu durumun nedeni -açısal momentumun korunumu yasası gereği- yıldızın hacmi azaldıkça kendi etrafındaki dönme hızının artmasıdır. Bilinen nötron yıldızları içinde kendi etrafında dönme hızı en yüksek olan PSR J1748-2446a'dır. Bu yıldız her saniye kendi etrafında yaklaşık 716 defa döner.

Bazı nötron yıldızlarının radyo dalgaları ve X-ışınları yaydığı gözlemlenmiştir. Pulsar ya da atarca adı verilen bu yıldızlardan yayılan dalgalar periyodiktir.

Bilinen nötron yıldızlarının yaklaşık %5'i ikili yıldız sistemlerinin üyeleridir. Bu sistemlerdeki nötron yıldızlarının eşleri normal yıldızlar, beyaz cüceler ya da başka nötron yıldızları olabilir. Genel görelilik kuramı, ikili yıldız sistemlerinin kütleçekimsel dalgalar yayacağını ve zaman içinde yıldızlar arasındaki mesafenin azalacağını söyler. Kütleçekimsel dalgaların varlığı ile ilgili ilk kanıt, nötron yıldızı içeren bir ikili yıldız sisteminin gözlemlenmesi ve yıldızlar arasındaki mesafenin genel görelilik kuramının tahminleriyle uyumlu bir biçimde değiştiğinin bulunmasıyla elde edildi.



Büyük Tarakdiş



Bahar aylarıyla birlikte ülkemizdeki kuşlar da üreme dönemine girer. Kuşlar günlerin uzamaya başlamasından, artan sıcaklıktan ve besin bolluğundan yararlanarak ürer. Büyük tarakdiş kuşu da bu türlerden biridir. Bu tür ince uzun gagalı ve dalıcı bir ördek türü olarak da bilinir. Tarak biçimindeki dişleriyle avlarını yakalarlar. Çok iyi dalarlar ve büyük balıkları gaga yapıları sayesinde kolayca avlayabilirler. Berrak sularda avlanırlar, çünkü avlarını görerek yakalarlar. Balık dışında böcek, kurbağa ve sümüklü böceklerle de beslenirler. Bitki yedikleri de olur. Büyük tarakdiş ördekleri 75 birey kadara çıkabilen sürüler oluşturur. Genellikle ormanlarla çevrili göl ve nehirlerde bulunurlar.

Büyük tarakdişlerin en önemli özelliklerinden biri yavru bakımıdır. Yılda bir kez çiftleşen büyük tarakdişler, 6-17 kadar yumurta bırakır. Yumurtalar 64 mm uzunluğundadır. Ortalama 30 gün kuluçka süresi vardır. Yumurtadan çıkan yavrular 40 gün içinde yuvayı terk edecek hale gelir. Yuvadandan ayrılan yavrular annelerini izleyerek ondan beslenmeyi, suda yüzmeyi, dalmayı ve uçmayı öğrenir.

İlk günlerde yüzeydeki besinleri alsalar da kısa süre sonra dalarak beslenmeyi de öğrenirler. Yaklaşık 8 gün içinde çok iyi dalacak hale gelirler. Uçmaya hazır hale geldikten sonra anne yavruları terk eder.

Büyük Tarakdiş (*Mergus merganser*)



Fotoğraflar: Prof. Dr. Mustafa Sözen

Kaynak
<http://www.trakus.org>

Ülkemizdeki Tüm Türleri Endemik Olan Morgevenler

Endemik bitkilerin önemini bu köşelerde sıklıkla dile getiriyoruz. Bu sayımızda da endemik bitkilerden morgevenleri tanıtacağız. Morgevenlerin, bilimsel adıyla *Ebenus*'ların, ülkemizde 13 türü yaşıyor. Bu türlerin tamamı endemik. Ülkemiz dışında (İran, Filistin, Mısır ve Balkan ülkeleri) 6 türü daha olduğu biliniyor. Ülkemizdeki türler başta Akdeniz ve İç Anadolu bölgesi olmak üzere Ege, Doğu Anadolu ve çok az da olsa Marmara bölgelerinde yayılış gösteriyor.



Fotoğraftaki tür: *Ebenus bourgaei*. Çalı morgeven olarak da bilinir.



Harpur morgeveni (*Ebenus haussknechtii*), bodur morgeven (*Ebenus depressa*), altınbaş morgeven (*Ebenus hirsuta*) ve Anadolu morgeveni (*Ebenus laguroides*) dışındaki tüm morgeven türlerin soyu tehlike altında. Bu türlerin yaşadığı yerlerin bir bölümü koruma altında olsa bile, bazı yerlerdeki, artan tarımsal faaliyetler nedeniyle yok olma tehlikesi altında.

Morgevenler, diğer gevenlere benzerler. Ancak onlardan çiçek yapılarındaki bazı yapısal özellikleriyle ayrılırlar. Ekonomik değerleri yoktur. Ancak bazı türleri bahçe bitkisi olarak kullanılır. Bazı yerlerde de toprak erozyonuna karşı kullanılır.

Fotoğraf: Esra Ergin

Kaynaklar

- Güner, A., *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*, ANG Vakfı / Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, Kasım 2012.
- Açıkgöz, F., *Türkiye Ebenus L. Cinsi Taksonlarının Tohum Yüzey Morfolojileri Yüksek Lisans Tezi (Biyoloji)* Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2004.

Çanakkale Destanı: Ama Kaç Kişiyle?

۱- ضیاء قلبه ده سرلرده
دشمنی کلدیا عکدار

۱۳۳۱

Harbi Ta. arşını

*“Su Boğaz harbi nedir?
Var mı ki dünyada eşi?
En kesif orduların
yükleniyor dördü beşi.”*

M. Akif Ersoy

İstiklal Marşı şairinin yukarıdaki dizelerle başlayan “Çanakkale Şehitlerine” adlı şiirinde Çanakkale Savaşı’nda şehit olan askerlere neredeyse hiçbir övgüyü yeterli görmemesi, Birinci Dünya Savaşı yıllarında bu savaşın, haklı olarak, ne kadar önemsendiğinin göstergesiydi. Çanakkale’nin düşmesiyle düşmanın Marmara Denizi’ne girmesi ve dolayısıyla da başkente doğrudan saldırması mümkün olacaktı. Bu yüzden Çanakkale Savaşı Osmanlı Devleti için bir ölüm kalım mücadelesiydi. Çanakkale Deniz Savaşı’nın kazanılmasının ve karaya çıkarma yapan itilaf devletlerine ait orduların durdurulmasının Kurtuluş Savaşı’na ve sonrasına kadar süren etkileri olacaktı.



Ateşkes ile ölülerin defni



18 Mart 2015'in Çanakkale Deniz Savaşı'nda kazanılan zaferin yüzüncü yılı olması sebebiyle farklı yaygın ve sosyal medya kanallarında bu konuda pek çok şey yayımlandı. Zaferden kaynaklanan gurur kadar özellikle de kara savaşlarında kaybolan binlerce genç için duyulan üzüntü de paylaşıldı. Ama eğer sizin de aranız rakamlarla iyiye ve Çanakkale Savaşı hakkında biraz okuduysanız söylenen sayıları duydukça kafanızın karışmaması mümkün değil. 50.000, 70.000, 250.000 ve hatta 500.000 şehit için paylaşılan samimi duyguları işittim, seyrettim veya okudum. Yine binlerce lise ve tıp öğrencisi şehitten söz edildiğine tanıklık ettim.

Eğer Birinci Dünya Savaşı hakkında biraz okuduysanız, bir tarafın o cephede savaşa sürdüğü asker sayısının, ölü sayısının ortalama 5-6 katı civarında olduğu dikkatinizi çekmiştir. Şehit sayısı olarak en çok duyduğumuz 250.000'i doğru kabul edersek Osmanlı ordusunun savaştığı cephelerden sadece birinde, ordumuzda bugün silahaltında olan askerlerden daha fazla sayıda, en az 1 milyon, askeri cepheye sürmüs olması bana pek de mümkün gelmiyordu.

Bunun yanında bu sadece Çanakkale Savaşı'yla ve şehitlerimizin sayısı ile ilgili bir sorun değil. Başka cepheler ve diğer milletler için de benzer belirsizlikler söz konusu. Örneğin okuduğum bir yazıya göre Çanakkale Savaşı'ndaki Fransız yaralıların sayısı, bir başka kaynağın verdiği savaşa katılan tüm Fransız askerlerinin sayısından fazlaydı.

Kurtuluş Savaşı'ndaki Milli Mücadele ruhunun oluşmasının başlangıcı sayılabilecek ve her kesim tarafından benimsenmiş ve içselleştirilmiş bir konu hakkında neden bu kadar büyük bir belirsizlik olduğunu anlamak için konuyu araştırmaya karar verdim. Bu belirsizliğin farkına vardığımda dikkatimi çeken şeylerden biri, çoğunlukla "zayıat" ve "şehit" sayısının birbirini yerine rahatlıkla kullanılmasıydı. Zayıat kabaca "muhariplik vasfını kaybetmiş" yani savaşa devam edemeyecek duruma gelmiş asker demek. Bir başka deyişle "zayıat" ölü, kayıp, yaralı, esir ve hasta askerlerin sayısının toplamı. Çanakkale Savaşı'ndaki zayıatımız için verilen sayı genellikle 200-250 bin civarında değiştiği için bu sayılar bizim tarafımızdaki belirsizliği kısmen açıklıyor.

Okuduğum kaynaklarda rastladığım şu açıklama ise Birinci Dünya Savaşı'nın genelindeki belirsizliğe ışık tutuyor. Savaş esnasında ve sonrasında Rusya'da, İtalya'da, Avusturya Macaristan İmparatorluğu'nda, Almanya'da ve Osmanlı Devleti'nde rejim değişikliğine varan büyük politik değişiklikler oldu ve bürokrasi ciddi bir kesintiye uğradı. Bu durum savaşa ait belgelerin ve istatistiklerin toplanmasını çok zorlaştırdı. Diğer yandan savaşın başlangıcında



Bir avcı siperinde gözetleme yapan subay

Ülkeler	Silah Altındaki Toplam Kişi Sayısı	Ölü	Yaralı	Esir/ Kayıp	Toplam Zayıat	Genele Oranı (%)
İTİLADEVLETLERİ						
Rusya	12.000.000	1.700.000	4.950.000	2.500.000	9.150.000	76,3
Fransa	8.410.000	1.357.800	4.266.000	537.000	6.160.000	76,3
İngiltere	8.904.467	908.371	2.090.212	191.652	3.190.235	35,8
İtalya	5.615.000	650.000	947.000	600.000	2.197.000	39,1
ABD	4.355.000	126.000	234.300	4500	364.800	8,2
Japonya	800.000	300	907	3	1210	0,2
Romanya	750.000	335.706	120.000	80.000	535.706	71,4
Sırbistan	707.343	45.000	133.148	152.958	331.103	46,8
Belçika	267.000	13.716	44.686	34.659	93.061	34,9
Yunanistan	230.000	5000	21.000	1000	17.000	11,7
Portekiz	100.000	7222	13.751	12.318	33.291	33,3
Karadağ	50.000	3000	10.000	7000	20.000	40,0
Toplam	42.188.810	5.152.115	12.831.004	4.121.090	22.104.209	52,3
İTTİFAK DEVLETLERİ						
Almanya	11.000.000	1.773.700	4.216.058	1.152.800	7.142.556	64,9
Avusturya Macaristan	7.800.000	1.200.000	3.620.000	2.200.000	7.020.000	90,0
Osmanlı Devleti	2.850.000	325.000	400.000	250.000	975.000	34,2
Bulgaristan	1.200.000	87.500	152.000	27.029	266.919	22,2
Toplam	22.850.000	3.386.200	8.388.448	3.629.829	15.404.477	67,4
TOPLAM	65.038.810	8.538.315	21.219.452	7.750.919	37.508.686	57,6

Tablo 1: Birinci Dünya Savaşı'nda ülkelerin kayıpları

Birinci Dünya Savaşı'nın ulaşacağı boyutu kimsenin tahmin etmesi mümkün değildi. Herkes kıta Avrupasında başlayıp bitecek ve toplam birkaç ay sürecek bir savaş bekliyordu. Aynı anda birçok cephede 4 yıl boyunca aralıksız süren savaşın, neredeyse son ferdine kadar tükenen, birleştirilen ve yeniden oluşturulan, cepheden cepheye kaydırılan birliklerin, binlerce kilometre öteden, sömürgelerden getirilen askerlerin, hem o zaman ki bürokratların ve is-

tatistikçilerin hem de günümüz tarihçilerinin işini daha da zorlaştırdığına eminim.

Savaşın büyüklüğünü anlamak için ülkelerin Birinci Dünya Savaşı'na katılan toplam asker sayılarını ve detaylı olarak zayıatlarını gösteren Tablo 1'e bakabilirsiniz. Cephenin iki tarafında 65 milyondan çok kişi savaşmış; 8,5 milyon kişi ölmüş ve 37,5 milyon kişi "zayı" olmuş. Ortalamada %60 civarındaki zayıat Avusturya Macaristan için %90'a kadar çıkmış.



İTİLADEVLETLERİ	1914-1918 Aralığında Dolar Bazında Harcama
ABD	22.625.253.000
İngiltere	35.334.012.000
Fransa	24.265.583.000
Rusya	22.293.950.000
İtalya	12.413.998.000
Belçika	1.154.468.000
Romanya	1.600.000.000
Japonya	40.000.000
Sırbistan	399.400.000
Yunanistan	270.000.000
Kanada	1.665.576.000
Avustralya	1.423.208.000
Yeni Zelanda	378.750.000
Hindistan	601.279.000
Güney Afrika	300.000.000
Diğer İngiliz Kolonileri	125.000.000
Diğerleri	500.000.000
Toplam Harcama	125.690.477.000
İTTİFAK DEVLETLERİ	1914-1918 Aralığında Dolar Bazında Harcama
Almanya	37.775.000.000
Avusturya Macaristan	20.622.960.000
Osmanlı Devleti	1.430.000.000
Bulgaristan	815.200.000
Toplam Harcama	60.643.160.000
TOPLAM	186.333.637.000

Tablo 2: Ülkelerin Birinci Dünya Savaşı boyunca askeri harcamaları

Birinci Dünya Savaşı'nda Romanya 20-44 yaş arasındaki erkek nüfusunun %44'ünü, Almanya ve Fransa %16'sını, Avusturya-Macaristan ve Rusya %15'ini, İtalya ve Osmanlı Devleti %12'sini, İngiltere %11'ini sonsuza kadar cephede bırakmış. Bu sayılara ölen 5 milyon sivil ve 1918 yılında "İspanyol Gribi" olarak bilinen salgında ölen 20-40 milyon kişi dâhil değil.



Yazar Adı	Rakamlar	
Kannengiesser	Savaşa Katılanlar	849.000
	Ölü-Yaralı-Kayıp	165.371
	Hastalıktan Ölen	85.938
Mühlman	Savaşa Katılanlar	220.000
	Ölü	55.000
Kabish	Ölü	220.000
Pomiankowski	Savaşa Katılanlar	250.000
	Ölü	55.000
	Yaralı	100.000
	Kayıp	10.000
	Hasta	64.000
Hiltman	Savaşa Katılanlar*	218.000
	Ölü	66.000
Sanders	Ölü	66.000
	Yaralı	42.000
Startz	Ölü-Yaralı-Hasta	251.000
Lanne	Ölü	120.000

* 25.04.1915-09.01.1916 tarihleri arasında

Tablo 3: Çanakkale Savaşları'nda Türk birliklerinin farklı yabancı kaynaklara göre kayıpları



Savaşın yol açtığı ve savaş sonrası toparlanmanın önündeki engellerden biri olan mali kaybı ve yıkımı ise Tablo 2'de görebilirsiniz. Toplam 186 milyar doları geçen bu miktar ülkelerin doğrudan savaş için yaptığı harcamalar. Bu miktara savaşın dolaylı olarak sebep olduğu tahmini 150 milyar dolarlık zarar dâhil değil. Bu miktarın günümüz parasıyla ne kadar yaptığını merak ederek çevrimiçi bir sitede doların 1914 ve 2014 yılındaki değerlerini karşılaştırdım. Birkaç farklı yöntem ve veri seti ile yapılan hesaplamalarda 1914 yılındaki 1 doların değeri 2014 yılında en az 100 dolara karşılık geliyor.

Çanakkale Savaşı'na geri dönersek İngilizler ve Fransızlar Çanakkale'ye dünyanın dört bir tarafındaki sömürge topraklarından sırasıyla 460.000 ve 79.000 asker getirmişti. Birinci Dünya Savaşı boyunca Osmanlı kuvvetlerinden Çanakkale Savaşları'na 22 tümen iştirak etmişti. Zayıyatı karşılamak üzere gelen yedeklerle beraber toplam olarak 350.000 kişi savaşa katılmıştı. Yaralanıp tedavi gördükten sonra 24.000 kişi cepheye dönmüştü. Şehit sayısı ile ilgili belirsizliğin bir benzeri tabii ki savaşan asker sayısı ile ilgili olarak da var. Söz tekrar bu-



Çanakkale Cephesi'nde siperlere giden gizli bir yolun başlangıcı

raya gelmişken, farklı yabancı kaynaklardaki savaşa katılan asker, şehit ve zayıyat sayımızı aşağıdaki tabloda bulabilirsiniz.

Yerli kaynaklardaki rakamlar ise birbirine çok daha yakın. Türk Genelkurmayı 25 Nisan'dan 1916 Ocak başına kadar Türk tarafının şehit, yaralı, hasta, kayıp ve esir dâhil toplam zayıyatını 213.882 kişi olarak belirtiyor. Bu sayının 57.263

kişisi şehit. İsmail Hami Danişmend'e göre şehit sayısı 55.127, yaralı sayısı ise 100.117 kişi. Bu sayıya kayıp olan 10.067 kişi ve hastalıktan ölen 21.493 kişi eklendiğinde toplam zayıyat 186.869 kişi oluyor. Buna, hasta olduğu veya hava değişimi için geriye gönderilen 64.440 kişi de eklenince toplam zayıyat 251.309 kişiye ulaşır.



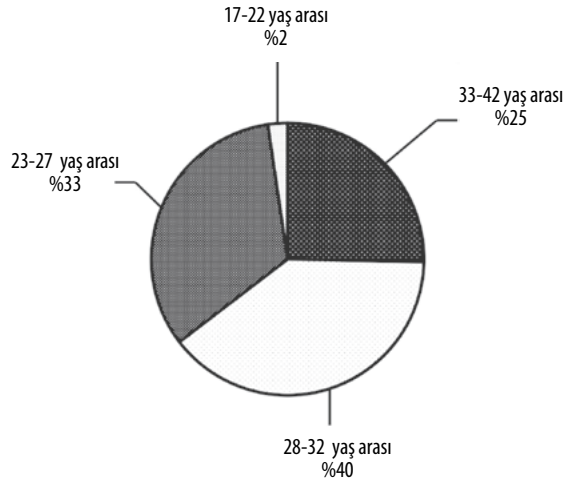
Üzerinde uzlaşlamayan bir diğer konu ise Çanakkale Savaşı'ndaki şehitlerin yaşları. Siz de benim gibi 70.000 tane lise öğrencisinin şehit olduğunun söylendiğine tanık olduysanız, o sayıların anlamsız olduğunu şimdiye kadar fark etmişsinizdir. Aşağıdaki grafikte görüldüğü üzere 17-22 yaş aralığındaki şehitlerin sayısı %2 oranına karşılık gelen 1000 civarında. Ama %74'ü 17-32 yaş aralığında. Tam da halkına 30-40 yıl katkı vermesi gereken yaşta vatan savunması için hayatını kaybetmiş insanlar. Son olarak Tablo 4'te Çanakkale Savaşı'nın cephelerindeki kayıp sayısını bulabilirsiniz.

Çanakkale Savaşı millet olarak hem ortak gururu-muz hem de ortak acımız. Hepimizi ve hatta savaşta yer alan tüm tarafları ortak bir noktada buluşturan böylesine büyük bir olayı soğukkanlılıkla değerlendirmek tabii zor. Kişisel olarak, zaten çok büyük kayıplarla ve acılarla, 55.000 şehitle ve 250.000 zayıyla kazandığımız savaşlarda abartmalara ve efsanelere inanmaktansa, orada savaşan gerçek kahramanların peşine düşmeyi yeğlerim.



Savaşın Adı	Tarihi		Şehit Yaralı
Boğazi zorlama	18 Mart 1915	Müstahkem Mevkii	115
Seddülbahir çıkarması	25 -26 Nisan 1915	Güney grubu	1898
Kumkale çıkarması	25 -26 Nisan 1915	Asya grubu	1730
Arıburnu çıkarması	25 Nisan - 2 Mayıs 1915	Kuzey grubu	14.115
Güney grup gece savaşı	3 - 4 Mayıs 1915	15. tümen	3000
2. Kırte Muharebesi	6 - 8 Mayıs 1915	Güney grubu	2000
Arıburnu Muharebesi	19 - 20 Mayıs 1915	Kuzey grubu	10.000
3. Kırte Muharebesi	4 - 6 Haziran 1915	Güney grubu	9000
Kerevizdere	21 - 22 Haziran 1915	Güney grubu	6000
Zigindere	28 Haziran 1915	Güney grubu	2000
Zigindere	8 Haziran - 4 Temmuz 1915	Güney grubu öteki birlikler	9000
Zigindere	5 Temmuz 1915	3 ve 5. tümenler	4991
Kerevizdere	12 - 13 Temmuz 1915	4, 7, 8. tümenler	9575
Diğer bütün cepheler	25 Nisan -13 Temmuz 1915	Güney ve Asya grubu	58.641
Zigindere-Kırte	6 - 8 - 13 Ağustos 1915	Güney grubu	7510
Kanlı Sirt	5 - 8 - 9 Ağustos 1915	16. Tümen	6930
Conk Bayırı	6 - 8 - 10 Ağustos 1915	Kuzey grubu	9200
Arıburnu	6 - 8 - 10 Ağustos 1915	19. tümen	2000
Anafartalar	9 Ağustos 1915	12 ve 7. tümenler	2063
Anafartalar	10 - 23 Ağustos 1915	12 ve 7. tümenler	4638
Arıburnu-Anafartalar	6 - 22 Ağustos 1915	Anafartalar grubu	18.000
Savunmanın Tümü	25 Nisan 1915 - Ocak 1916		180.406
Savaş sonunda hasta ve zayıf olduklarından birliklerine veya evlerine gönderilen 64.440 nefer de eklenince zayıf 250.000'e yaklaşmaktadır.			

Tablo 4: Türk birliklerinin Çanakkale Savaşları'nda cephelere göre kayıpları



Teşekkür

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'nden Yrd. Doç. Dr. Burhan Sayılır hocama yardımları ve özellikle paylaştığı tablolar için çok teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Danişmend, İ. H., *İzahlı Osmanlı Tarihi Kronolojisi* Cilt IV, s. 430, 1972.
- Erdemir, L., *Çanakkale: Bir Millet Varoluş Destanı*, s. 291, Çamlıca Yayınları, 2011
- Erdemir, L., *Çanakkale Savaşı, Siyasi, Askeri ve Sosyal Yönleri*, Gökkuşbu Yayınları, 2009.
- Sayılır, B., "Çanakkale Savaşı'nın İstatistiksel Analizi", *Çanakkale 1915*, Yıl 2, Sayı 2, s. 10-13, 2009.
- http://www.measuringworth.com/uscompare/result.php?year_source=1914&amount=1&year_result=2014
- <http://spartacus-educational.com/FWW.htm>
- <http://www.sihhiye1915.com/pdf/egitim-gormus-kafadar-esenkaya.pdf>
- <http://www.digitalhistory.uh.edu/era.cfm?eraid=12>
- <https://virus.stanford.edu/uda/>

Yakıt Hücreli Otomobiller



Elektrikle çalışan otomobiller gibi hidrojenle çalışan otomobiller de yıllardan beri gündemde. Son yıllarda yaşanan gelişmelerle bu alanlarda önemli mesafe kat edildi. Şimdi merak edilen bu yeni nesil otomobillerin yapımının başarılıp başarılamayacağından çok yollarda ne zaman boy gösterecekleri. Şubat sayımızda Tesla çerçevesinde elektrikli otomobilleri ele almıştık. Şimdi inceleyeceğimiz hidrojenle çalışan yani yakıt hücreli otomobiller de bir o kadar ilginç ve dünyamızın çehresini değiştirecek gelişmelerden. Peki, yakıt hücreli otomobilleri yollarda ne zaman göreceğiz, elektrikli otomobillere göre avantajları var mı, şu anda yaşanmakta olan teknik sorunlar neler, bunların kısa vadede ekonomik ve teknik yönden çözümü mümkün mü? Her şeyden önce yarışı kim kazanacak, hidrojenle çalışan otomobiller mi yoksa elektrikle çalışanlar mı?



Toyota Mirai'yle Başlayan Bir Devrim

Bu yılın Ocak ayında çıkan bir haber otomobil dünyasını alt üst etti: Toyota 20 yıllık bir çalışmanın ardından ilk defa Japonya'da seri üretime geçtiği yakıt hücreli otomobili Mirai ("gelecek") için satışa çıktıktan hemen sonra 1500 adetlik sipariş almıştı. Halbuki Toyota'nın beklentisi sadece 400 adetti. Toyota, gelen bu beklenmedik talep karşısında 2016'da 2000 adet, 2017'de de 3000 adet Mirai üretmeyi planlıyor. Mirai siparişlerinin %60'ının Japon devlet kurumlarından, %40'lık bölümünün ise bireysel kullanıcılardan gelmesi dikkati çekici. Mirai'de kullanılan yakıt hücre teknolojisi daha şimdiden yine Toyota tarafından üretilen otobüslerde deneme amaçlı kullanılmaya başlandı. Elektrikle çalışan otomobillerin aksine Mirai'nin 6 kg hacmindeki yakıt deposunun daha doğrusu hidrojen deposunun dolması neredeyse fosil yakıtlarla çalışan otomobillerinki kadar kısa sürüyor (sadece 3-4 dakika), otomobil 113 kW (154 PS) gücünde bir elektromotora sahip ve normal şartlarda bir depo dolusu hidrojenle yaklaşık 500 km yol alabiliyor (1 kilogram hidrojenin fiyatı şu an 5 ile 8 euro arasında). 2015 ilkbaharında ilk olarak Japonya'da yollara çıkacak Mirai'nin fiyatının Japonya'da 50.000 euro, ABD'de 36.000 euro, Almanya'da ise 78.500 euro civarında olması bekleniyor. Aracın ABD ile Avrupa'da 2015'in ikinci yarısından itibaren satışa sunulması planlanıyor.





Teknik Problemler

Tahmin edileceği gibi hidrojenle çalışan araçların geliştirilmesi için kolları sıvayan tek otomobil üreticisi Toyota değil: Honda, Hyundai, Kia, Nissan, Ford, Mercedes, BMW ve Volkswagen gibi diğer büyük otomobil üreticileri de pastadan pay kapmak için birbirleriyle yarışıyor. Fakat henüz sadece Toyota'nın seri üretime geçecek kadar teknolojik bilgi birikimine sahip olduğu görülüyor. Her ne kadar Toyota haricindeki diğer otomobil üreticilerinin de büyük bir bölümü yakın bir gelecekte hidrojenle çalışan yakıt hücreli otomobiller geliştirip satışa sunmaya başlayacaklarını açıklamış olsa da şu an için çeşitli nedenlerden dolayı özellikle Mercedes, Volkswagen ve BMW gibi Alman otomobil üreticilerinin kafaları hayli karışık görünüyor. Bunun nedenleri ise küçümsenecek gibi değil:

En başta gelen nedenlerden biri yakıt hücreli üretimin şu an için hayli pahalıya mal olması. Bunun en önemli sebebi de yakıt hücrelerinde katalizör görevi gören platin. Yeryüzünde diğer madenlere göre çok daha az bulunan platin çok değerli ve çok pahalı (yeryüzündeki platinin %80'i Rusya'da ve Güney Afrika Cumhuriyeti'nde). Günümüzde bir yakıt hücreli otomobilde kullanılmak zorunda olan platin miktarı 30-40 gram arasında, bu da en az 965 euro demek. Dolayısıyla devam eden AR-GE çalışmalarıyla yakıt hücreli otomobillerde kullanılan platin miktarının azaltılması otomobil üreticilerinin en önemli hedeflerinden biri. Toyota'nın amacı en geç önümüzdeki 10 yıl içinde yakıt hücreli otomobillerde kullanılan platin miktarının dizel otomobillerde kullanılan miktarla aynı düzeye çekilmesi yani otomobil başına 6 grama indirilmesi.

Yakıt hücreli otomobillerde aracın hareket etmesi için gerekli enerji, araçta bulunan yakıt hücrelerinin, yakıt deposunda gaz kıvamında bulunan hidrojenin ve aracın çevresinde doğal olarak bulunan oksijenin kimyasal bir tepkimeye sokularak, bu tepkimeden kazanılan elektriğin aracın elektromotoruna iletilmesiyle elde ediliyor. Elektrik kazanımı sırasında ortaya sadece su buharı çıkıyor. Söz konusu su buharı ise aracın egzoz borusundan dışarı veriliyor. Yani bildiğimiz türden otomobillerdeki motorun ve elektrikli otomobillerdeki akünün yerini burada yakıt hücreleri alıyor, fakat elektrikli otomobillerdekinden farklı olarak yakıt hücreli otomobillerde gaz kıvamındaki hidrojenin depolanması için ek olarak özel bir yakıt deposu da bulunuyor.

Otomobil üreticilerini düşündüren bir diğer faktör de hidrojenin sadece su, hidrokarbon gibi bileşiklerin içinde var olması yani doğada serbest halde bulunmaması. Bu da, bu tipteki bileşenlerden hidrojenin ayrıştırılması için ek enerjiye ihtiyaç duyulması ve bu enerjinin yenilenebilir doğal kaynaklardan gelmemesi durumunda hidrojen ayrıştırma işlemlerinin hem düşünüldüğünden daha pahalıya gelmesi hem de yeterince çevre dostu olmaması demek.

Üçüncü neden ise hidrojen yakıt istasyonlarının dünya genelindeki azlığı. Danışmanlık şirketi McKinsey tarafından yapılan bir araştırmaya göre sadece Almanya'yı kapsayacak hidrojen dolum istasyonlarının kurulması yaklaşık üç milyar euroya mal olacak.



Gelecek Ne Getirecek?

Geleceğin, otomobil dünyasına ne gibi sürprizler yapacağı henüz belirsiz. Bir yandan azalan petrol kaynakları diğer yandan elektrikle çalışan otomobiller ve hidrojenle çalışan yakıt hücreli otomobiller. Tabii buna zamanla güneş enerjisi gibi alternatif sistemlerin eklenmesi de söz konusu. Görünürdeki tüm avantajlarına rağmen hidrojenle çalışan otomobil teknolojisi henüz tam bir teknolojik ve ekonomik olgunluğa erişmiş değil. Uzmanların görüşlerine göre ilk aşamada bu teknik zorlukların giderilmesi, dünya genelinde hidrojen dolum tesislerinin kurulması ve araç başına kullanılan platin miktarının azaltılması gerekiyor. Hidrojenle çalışan otomobillerden fosil yakıtlarla çalışan otomobillerden alınan ekonomik verimin alınması ve bu otomobillerin kullanıcılar tarafından tercih edilir hale gelmesi 10-15 yıldan önce beklenmiyor. Hatta McKinsey'in yaptığı tahminlere göre hidrojenle çalışan yakıt hücreli otomobil teknolojisinin ekonomik ve teknolojik olgunluğa erişmesi 2050'den önce mümkün olmayacak.



Sonuç

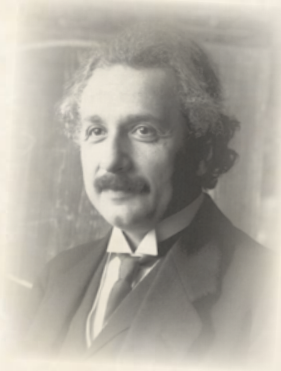
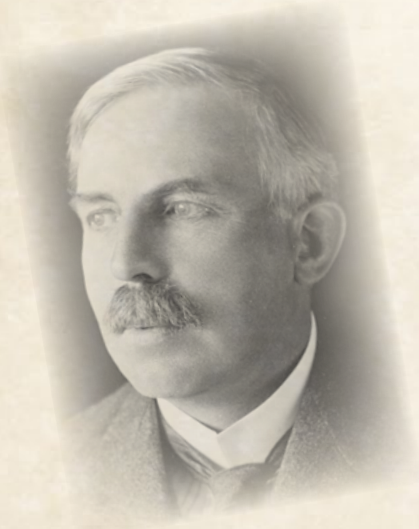
Elektrikle çalışan otomobillerle karşılaştırıldığında yakıt hücreli otomobillerin çözülmesi gereken daha fazla teknik sorunu olduğu görülüyor. Özellikle Tesla Motors gibi büyük elektrikli otomobil üreticilerinin 2020'ye kadar daha az maliyetle daha fazla sayıda ve daha güçlü aküler üretebilmesi ve dünya genelinde akü dolum tesislerinin sayısını hızla artırması durumunda, geçen yüzyılın başındaki yarışı fosil yakıtla çalışan otomobillere kaptıran elektrikli otomobiller bu defa ipi az farkla da olsa göğüsleyecek gibi görünüyor.



Kaynaklar

- Rees, J., "Das bessere Öl", *Wirtschaftswoche*, s. 88-89, 24 Kasım 2014.
- Macura, B., "Wasserstoffautos als bessere E-Fahrzeuge", *news.orf.at*, 11 Ocak 2015.

Atomaltı Dünyanın Doğuşu 2



1920'lerde Rutherford'un deneysel verileri ışığında atomu tanımlamaya çalışan fizikçiler arasında derin bir fikir ayrılığı vardı. Bir tarafta, klasik algılardan sıyrılmak gerektiğini ve sağduyuya aykırı da olsa matematiğin güvenli limanına sığınmayı savunan yenilikçi Bohr ve Kopenhag ekolü, diğer tarafta atomu sayıların ve denklemlerin ötesinde bir fiziksel olgu olarak kabul eden Einstein vardı. Bohr'un başını çektiği Kopenhag ekolü, bilim adamlarının denklemler arasında bir seçim yapma durumunda kalmasından hoşlanmıyordu. Yani fiziksel bir durumu betimleyen denklemlerde matematiksel bir hata yoksa, sağduyuyla denklemin doğruluğunu sınımayı uygun bulmuyordu. O yüzden Bohr sağduyuya aykırı gelse de matematiksel temeli olan bir denklemi kullanarak fiziği şekillendirmeye hazırdı. Doğanın temelinde belirlenemezliğin olduğunu düşünüyor, doğayı tanımlamada olasılıkları kullanmaktan çekinmiyordu. Einstein ise bilimi algılarımızdan uzaklaştıracak bu tür soyut yaklaşımlara şiddetle karşı çıkıyordu.

Heisenberg atomu matris denklemleri gibi çok soyut araçlarla tarif ediyor, aynı ekolün öğrencisi Max Born bir adım ileri giderek sebep-sonuç ilişkisi çerçevesinde kalmadan, nedensel bir açıklamaya ihtiyaç duyulmadan, sadece olasılıklarla fiziğin anlaşılabilirliğini iddia ediyordu. Hatta Schrödinger'in klasik fiziği kurtaracağını düşündüğü, atomu dalga mekaniği ile betimlemek fikrini alıp bugün "olasılık yoğunluğu fonksiyonu" olarak bildiğimiz forma dönüştürmüştü. Max Born'un matematiksel önsezisi inanılmaz güçlüydü. Adeta bu dünyadan değilmişçesine, üç boyutlu bir evrende yaşamak zorunda olan insanların akıl etmesinin neredeyse imkânsız olduğu son

derece soyut denklemleri, maddenin temel yapı taşının davranışlarını açıklamak için ustaca kurguluyordu. Atomlara bakınca matris dizinleri görüyordu. Sağduyu ve geleneksel algılar umurunda değildi. O sadece kullandığı acayip matematiksel dilin, deneye uyumlu olup olmadığıyla ilgileniyordu. 1926'da Einstein Born'a yazdığı bir mektupta o meşhur sözünü kullanarak duruma isyan etmişti: "Her halükârda şuna inanıyorum ki, Tanrı zar atmaz!"

1927 yılının sonbaharında Belçika'nın Brüksel kentinde sanayici Ernest Solvay bir fizik konferansı düzenledi. "Elektronlar ve Protonlar" üst başlığıyla toplanan konferansta öne çıkan iki figürün Albert Einstein ve Niels Bohr olacağı çok açıktı. Bohr, Heisenberg, Pauli ve Born artık hazırды. Bütün silahlarını kuşanmış olarak Brüksel'deki Solvay Konferansı'na gittiler. Karşılarında çok zorlu bir isim olan Einstein ve ondan asla şüphe etmeyen bir grup vardı: Planck, de Broglie, Schrödinger ve diğer gelenekçiler. Solvay konferanslarının beşincisi olan bu program, tüm zamanların en dikkat çekici bilimsel olaylarından biri kabul edilir. Konferans adeta bir süper kahramanlar topluluğunun meydan savaşı yaptığı yer olmuştur. 29 katılımcıdan 17'sinin Nobel Ödülü kazandığı bir topluluktan bahsediyoruz. Üstelik içlerinde bu ödüle iki kez ulaşan da oldu.

Einstein da en az rakipleri kadar hazırды. Laboratuvarının nerede olduğunu soranlara verdiği cevapta dediği gibi, onun için hayal gücü bilgiden daha önemliydi. Uzun süredir kafasında sayısız deney kurguluyor, bu düşünsel deneylerde kuantum mekaniğinin açıklarını avlamak için pusuya yatıyordu. Kuantum mekaniğinden nefret ediyordu. Konferans başladığı andan itibaren kurguladığı deneyleri anlatıyor, kuantum fiziğinin Kopenhag yorumuna itirazlarını tek tek dile getiriyordu. Ancak Bohr kuramına çok hâkimdi. Her kurguya gerekli cevabı vermekte gecikmiyordu, ama yine de Einstein Bohr'u çok bunaltmıştı. Born'a yazdığı mektupta olduğu gibi olasılıklı denklemleri reddetmiş, Tanrı'nın zar atmayacağına dair ifadesini o kadar sık tekrarlamıştı ki, Bohr dayanamayıp Einstein'a "Tanrı'ya ne yapması gerektiğini söylemeyi kes artık!" deyivermişti. Einstein her akşam Bohr tarafından cevabı verilmiş şekilde odasına dönüyordu. Konferans boyunca her gün tekrar eden şey buydu. Bohr, Einstein'ın tüm itirazlarını ikna edici biçimde cevaplamıştı. Artık doğayı basit şekillerle ve resimlerle tarif edemeyecektik. Bu ancak saf matematikle mümkün olacaktı.

Kopenhag okulu konferansın mutlak galibiydi. Doksan yıldır klasik nedenselliğe karşı çıkan ve olasılık diliyle konuşan Kopenhag yorumu, her geçen gün doğruluğu onaylanarak fiziğe yön vermeye devam ediyor. Ancak sıradan bir insan Einstein'ın itirazlarına kulak verse onu haklı bulmaktan kendini alamaz. Çünkü Kopenhag yorumu öyle garip şeyler söylüyor ki kolayca kabul etmek mümkün değil. Heisenberg'e göre, örneğin bir parçacığın izlediği yol, ancak ve ancak biz gözlemlersek var olur. İzini sürmediğimiz bir yoldan bahsetmek anlamsızdır. Yani "bir parçacık belli bir konumdan başka bir konuma hangi yolu izleyerek geldi" sorusunu sormayız ve yolu gözlemlemeden böyle bir yol olduğunu iddia edemeyiz. Parçacık aynı anda birden fazla yol izlemiş de olabilir, boşlukta bir yerlerde yok olup tekrar başka bir yerde var olmuş da olabilir. Oysa Newton'dan beri bir cismin üzerine etki eden kuvveti, o cismin hızını ve yönünü biliyorsak, nereden geldiğini de nereye gidiyor olduğunu da hiç şüphe etmeden tanımlayabiliyorduk. Hareketi belirleyebiliyor ve etkileşim içinde olduğu kavramlarla neden-sonuç bağlantısı kurabiliyorduk. Kuantum mekaniğinde ise artık tek yapabileceğimiz şey, olasılık fonksiyonunu tanımlayıp diğer fizik-

sel olgular hakkında bir takım öngörülerde bulunmak. Örneğin tek bir radyoaktif kobalt atomunun ne zaman bozunacağını söylemek mümkün değil. Tek söyleyebileceğimiz şey, 30 yıl sonra bu atomun yüzde 50 olasılıkla bozunmuş olacağı. Bütün elektromanyetik etkileşimler ve nükleer tepkimeler kuantum mekaniğinin kurallarına göre davranır. Dolayısıyla bu alanlarda ancak kuantum mekaniğinin kavramlarıyla konuşmak mümkün.

İnsan zihni, maddeyi anlama gayretiyle çıktığı yolda müthiş bir başarı elde etti: Kuantum mekaniği. Ancak bunun bedeli tarihte hiç olmadığı kadar ağır oldu. Atomun ne olduğunu ve nasıl davranışlar sergilediğini öğrenmenin karşılığı olarak neye benzediğini hayal etme özgürlüğümüz elimizden alındı. Çünkü Heisenberg'in belirsizlik ilkesiyle birlikte atom hakkında öğrenebileceklerimizin sınırları olduğunu gördük. Gerçeklik olarak bildiğimiz şey, Paul Davies'in dediği gibi, yalnızca gözlemlerimizde var, atomun içinde değil.

Einstein kuantum mekaniğinin kabul gören yorumuna karşı çıkarken, bütün gayretiyle klasik fiziği ve nedenselliği kurtarmaya çalışmıştı. Aksi halde bilim olasılıkların, soyut matematiğin ve ne idüğü belirsiz bir yığın kuramın oyuncağı olacaktı.

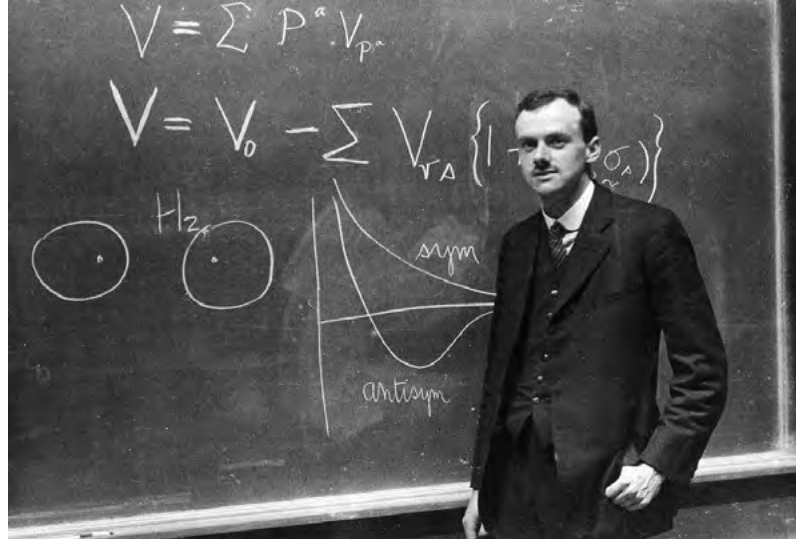
Solvay Konferansı



GERÇEKTE OLAN

Yıllar sonra bile kuantum mekaniğinin olasılık yorumundan şüphe etmeye devam etmiş, kuramda bir yerlerde bir şeylerin eksik olduğunu düşünmüş ve tüm evrene daha bütüncül bakmak gerektiğini savunmuştu. Belki bu yüzden ömrünün kalan kısmını tüm doğa olaylarını açıklayacak bir “her şeyin kuramını” aramakla geçirmişti. Kendi çocuğu olan görelilik kuramı ile kuantum mekaniğini ve elektrodinamiği tek çatı altında toplamanın hayaliyle yaşamıştı.

Solvay Konferansı'ndan sonra doğayı anlama konusunda her şey daha netti, ama daha söylenecek çok şey vardı. İnsan dehasının en sıra dışı örneklerinden biri daha yeni konuşmaya başlamıştı: İngilizlerin dahi çocuğu Paul Dirac. 1900'lü yıllarda Einstein özel görelilik kuramıyla ışık hızına yakın hızlarda maddenin nasıl davranacağını tarif etmişti. Ardından gelişen kuantum mekaniği de atomun davranışı hakkında çok şey söylüyordu. Ancak bu iki kuram bütün görkemlerine rağmen birbirleriyle uyum içinde görünmüyordu. Kuantum mekaniği sadece düşük hızlarda hareket eden parçacıklardan bahsediyor, yüksek hızlarda gözlemlenen göreliliğe ait etkileri içermiyordu. Schrödinger, üstadı Einstein'a ait görelilik kuramıyla kendi



Paul Dirac

dalga mekaniğini “görelilik kuantum fiziği” çatısı altında birleştirmek istemişti, ama aşılmaz problemlerle karşılaştı. Negatif olasılıklar gibi saçma olgular ortaya çıkıyordu. Yapamadı ve bu hevesten kısa sürede vazgeçti. Ancak Dirac'a göre doğa matematiğin düzeni ile uyumlu olmalıydı ve bu iki kuramın çatışması doğayı henüz anlamadığımızın göstergesiydi.



BİZİM GÖRDÜĞÜMÜZ

Düşünce deneyleri, bir kuramı laboratuvar ortamına ihtiyaç duymadan sınamanın pratik bir yoludur. Einstein sıklıkla başvurduğu bu yöntemle şöhrete kavuşmuştu. Daha çocukken “ışığın üzerine binme imkânım olsa neyle karşılaştırdım?” sorusuna cevap aradığı düşünce deneyi özel görelilik kuramını doğurdu. Einstein ve Schrödinger gibi isimler kurdukları düşünce deneyleriyle kuantum fiziğinin nedenselliği zedeleyen yorumuna karşı çıkmışlardı. Bu deneylerden en meşhuru “Schrödinger’in Kedis” deneyidir. Siyanür bulunan kapalı kutuda bir kedi var-

dır. Siyanürün kediyi zehirlemesine neden olacak sistem ise bir tek radyoaktif atom çekirdeğinin bozunmasıyla tetiklenecektir. Çekirdeğin bozunup bozunmadığını öğrenmenin tek yolu kutuyu açmaktır. Kutu kapalı kaldığı sürece kuantum fiziği, bu çekirdeğin durumunu olasılıkların toplamı olarak ifade ederek “kısmen bozundu, kısmen bozunmadı” cümlesiyle anlatır. Bu durumda kedi kısmen ölü, kısmen diridir. Gerçeklikle bağdaşmayan bu durum kuantum fiziğinin olasılıklı doğasının mantıksızlığına gönderme yapan bir itiraz olarak anlatılmıştır.

Matrislerle, dalga fonksiyonlarıyla öyle bir oyun kuruvermişti ki, tek bir denklemle bildiğimiz evreni iki katına çıkarıvermişti. İnsanlara göre Dirac fiziksel sezgiden tamamen kopmuştu. Ancak denklemin matematiksel zarafeti her türlü şüpheyi giderecek cinstendi. Çok geçmeden pozitronun (anti-elektronun) keşfiyle anti-maddenin gerçekten var olduğu ispatlandı. Peki ama geri kalan anti-madde neredeydi? Evren neden maddeden oluşuyordu da anti-maddeyi gözlemlemek neredeyse imkânsızdı? Evren ilk var olduğunda madde kadar anti-madde de oluşması ve bu ikisinin birbirini yok ederek evreni tamamen saf enerjiyle doldurması gerekmez miydi?

Dirac 1925’te kolları sıvadı ve üç yıl süren bir çalışma yaptı. 1928’in ilk günlerinde amacına ulaşmıştı. Kopenhag ekolünün şekillendirdiği kuantum fiziğinin son hali olan matris mekaniği ile Einstein’ın tarif ettiği uzay-zaman tanımını birleştirmeyi başardı. En düşükten en yükseğe tüm hızlarda geçerli olan, en küçükten en büyüğe tüm maddeyi kapsayan bir denklem elde etti. Hatta bir keresinde Dirac, denkleminin kendisinden daha çok şey bildiğini söylemişti. Denkleme yakından bakınca o gün için inanılması çok güç olan bir gerçekle karşılaştı. Denkleminin bir değil, iki çözümü vardı. Birisi bildiğimiz anlamda atomu anlatıyordu. İkinci çözüm ise bildiğimiz atom özelliklerinin tersine sahip başka bir atom evrenine işaret ediyordu. Dirac denklemiyle ilk defa anti-maddenin varlığı öngörülmüş oldu. Dirac denklemine göre madde ve anti-madde bir araya gelirse birbirlerini yok eder ve saf enerji açığa çıkar. Denkleminin sonuçlarına, Dirac’ın kendisi bile inanmakta güçlük çekiyordu. Hatta Dirac’ın yakın arkadaşı ve bağınazlıktan en çok çeken

adamlardan biri olan Heisenberg, aynen şunu söylemişti: “Modern fiziğin en kötü bölümü Dirac kuramıdır... Kimsenin ciddiye almaya çağı bir çöp olduğunu düşünüyorum!” Onların bir zamanlar ısrarla savunduğu matematiğe güvenme noktasını Dirac çok abartmıştı.



Dirac denklemi 1900'de Planck'ın kara cisim ışımasını açıklamak için kullandığı kuantum ile başlayan bir sürecin son ve en değerli meyvesi oldu. Bu denklem fizik tarihinin o gün için tüm kuramlarını bünyesinde birleştirmeyi başarmıştı. Kuantum mekaniği, elektromanyetizma ve özel görelilik tek bir denklemde toplanmıştı. Ancak getirdiği yeni sorular, Dirac denkleminin bir sonuçtan çok bir başlangıç olmasını sağladı.



Kaynaklar

- Niels Bohr, "Discussions with Einstein on Epistemological Problems in Atomic Physics" (Albert Einstein: Philosopher-Scientist, Cambridge University Press, 1949.)
- <http://www.waip.org/history/einstein/quantum1.htm>
- David Vidmar, "The Dirac Equation and the Prediction of Antimatter", www6.ufrgs.br/frontdaciencia/arquivos/dirac%20antimatter%20paper.pdf
- Farmelo, G., "The Strangest Man: the Hidden Life of Paul Dirac, Mystic of the Atom", New York, 2009.
- Al-Khalili, J., "The Illusion of Reality", <http://www.bbc.co.uk/programmes/b007vz5n>
- http://en.wikiquote.org/wiki/Werner_Heisenberg

Airbus A350

İlk Airbus A350-900 yıllarca süren hummalı bir çalışmanın sonunda 22 Aralık 2014'te Katar'ın ulusal havayolu Qatar Havayolları'na Airbus'ın Toulouse'daki (Fransa) dev üretim tesislerinde teslim edildi. Sivil havacılık uzmanlarının büyük bir bölümü, A350'nin Airbus'ın ürettiği en önemli uçaklardan biri olduğunu düşünüyor. Bu yılın Şubat sonu itibarıyla A350 ailesi, başta Qatar Havayolları (80 adet), Singapur Havayolları (70 adet) ve Etihad Havayolları (62 adet) olmak üzere 40 havayolu şirketinden toplam 780 adet sipariş aldı. Bu gerçekten de azımsanacak bir rakam değil, nitekim Airbus yöneticileri daha şimdiden artan talebi nasıl karşılayacaklarını kara kara düşünüyor.



Airbus A350'nin üretim fikri esasında 2004 yılına dayanıyor. A350 projesi, başlangıçtaki planlara göre Ocak 1994'te hizmete giren Airbus A330'ların modernize edilmesi fikrine dayanıyordu, dolayısıyla henüz ortada yeni bir uçak modeli yapma düşüncesi yoktu. Fakat sonraki bazı gelişmeler Airbus'ı, ezeli rakibi Boeing'in özellikle B-787 Dreamliner projesi karşısında yeni bir atağa geçmeye zorladı. Sonuç olarak Airbus modernizasyon fikrinden vazgeçerek, söz konusu projeyi yeni bir uçak modelinin tasarlanması ve geliştirilmesi projesine dönüştürdü ve Aralık 2006'da bugünkü A350 XWB (Xtra Wide Body - ekstra geniş gövde) projesi ortaya çıktı.



Airbus A-350-900

İlk uçuş: 14 Haziran 2013

Hizmete giriş: 15 Ocak 2015 (Qatar Havayolları)

AR-GE Bütçesi: 11 milyar euro

Toplam sipariş: 780 adet (Şubat 2015)

Teslim edilen: 1 adet

Fiyatı: 304,8 milyon dolar

Rakip modeller: B-777, B-787

Uzunluk: 66,8 m

Yükseklik: 17,05 m

Kanat ağırlığı: 64,75 m

Kabin genişliği: 5,61 m

Gövde genişliği: 5,96 m

Maksimum uçuş ağırlığı: 268 ton

Yolcu kapasitesi: 315 yolcu

Maksimum seyir hızı: 0,89 Mach

Uçuş tavanı: 13.100 m

Uçuş menzili: 14.350 km

Motorlar: 2 x Rolls-Royce Trent XWB

Motorların itiş gücü: 374 kN



2006'dan bu yana süren hummalı bir çalışmanın sonunda geliştirilen A350 ailesi (A350-800, A350-900, A350-1000) yapısı, sessizliği ve rakip modellere göre daha az yakıt harcamasıyla uzmanlar tarafından Airbus'ın ürettiği en önemli uçaklardan biri olarak görülüyor.

Rakip modellerden B-787'lerde olduğu gibi gövdenin büyük bölümünde karbon fiber ağırlıklı malzemelerin kullanılması uçağın bir yandan metal gövdeli uçaklara göre çok daha hafif ve dayanıklı olmasını sağlıyor, diğer yandan da daha az yakıtla daha uzun mesafeler kat etmesine olanak tanıyor (bkz. Ege, B., "Boeing 787", Bilim ve Teknik, s.74-77, Şubat 2015). Bu kapsamda yapılan bazı araştırmalara göre A350-1000 ve A350-900'ler genel olarak rakip modellerden (B-777-300ER ile B-787'ler) yaklaşık %20-25 daha az yakıt harcıyor. Aynı durum motor ve uçuş sessizliği için de geçerli. Yine bazı araştırmalara göre A350-900'ler B-777-200ER'lerden yaklaşık %50 daha sessiz çalışıyor. Airbus A350 ailesinin tüm versiyonlarında (A350-800, A350-900, A350-1000) Rolls-Royce Trent XWB motorları kullanılıyor. A350'lerin tasarımı ve üretimi için toplam 11 milyar euro harcandı.



Kaynaklar

- "A350 auf Linie", *Flug Revue-Das Luft- und Raumfahrt-Magazin*, s. 24-30, Mart 2015.
- "Airbus A350-900: Ab in den Einsatz", *AERO International-Das Magazin der Zivilluftfahrt*, s. 16-18, Şubat 2015.

Bitki Artıklarından Akaryakıt Elde Edilmesi

Seyahat ve taşımacılıkta kullanılan motorlu taşıtların enerji ihtiyacı akaryakıtlardan karşılanıyor. Uzun araştırmalar ve çabalar sonucunda yeraltından çıkarılan petrolün işlenmesiyle elde edilen akaryakıtlar günümüzde kullanılan en yaygın enerji kaynaklarından biri. Benzin ve mazot gibi petrol türevi akaryakıtlar ile ilgili en önemli sorun, petrol rezervlerinin sınırlı olması. Gelecekte petrol üretimi dünyanın ihtiyacını karşılayamayacak duruma gelebilir. Bu sorunu aşmanın en basit yöntemi, akaryakıtları yeraltından çıkarılan petrolden elde etmek yerine doğrudan sentezlemek olabilir. Ancak bugüne kadar akaryakıt sentezlemek için kullanılabilecek verimli ve ucuz bir yöntem bilinmiyordu. Uluslararası bir araştırma grubunun yaptığı çalışmalar ise bu durumu değiştirdi. Araştırmacılar, selüloz kullanarak akaryakıt sentezlemeyi başardı. Geliştirilen yeni yöntem sayesinde bitki artıklarından akaryakıt elde etmek mümkün. Yeni yöntemin en önemli avantajı, selülozun doğada bol bulunan bir madde olması.

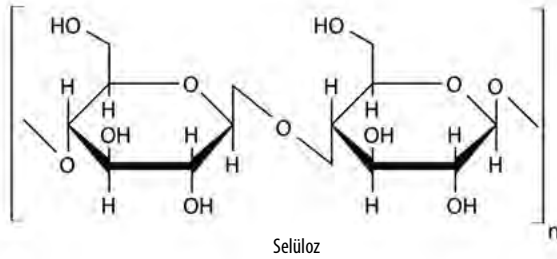


Organik maddelerin en basit sınıfı alkanlar olarak adlandırılır. Sadece karbon ve hidrojen içeren bu moleküllerin genel formülü C_nH_{2n+2} 'dir. Bu formülde n herhangi bir pozitif tam sayı olabilir. Örneğin üç karbon atomu içeren alkanın molekül formülü C_3H_8 , yedi karbon içeren alkanların molekül formülü ise C_7H_{16} 'dir. Bu gru-

ba giren organik moleküllerin en küçüklerinin kendi özel isimleri vardır. CH_4 metan, C_2H_6 etan, C_3H_8 propan, C_4H_{10} ise bütan olarak adlandırılır. Daha büyük moleküller adlandırılırken moleküldeki karbon sayısının Latincesinden yararlanılır. Örneğin altı karbonlu C_6H_{14} molekülü hekzan, yedi karbonlu C_7H_{16} molekülü ise heptan olarak adlandırılır.

En küçük alkanların sadece bir formu vardır. Örneğin C_2H_6 molekülü, iki CH_3 (metil) grubunun birbirine bağlanmasıyla oluşur. C_3H_8 molekülündeki atomların dizilişi ise şu şekildedir: $CH_3CH_2CH_3$. Ancak daha büyük alkanların aynı molekül formülüne sahip birden fazla formu vardır. Örneğin bütan molekülündeki atomlar iki farklı şekilde dizilebilir: $CH_3CH_2CH_2CH_3$, $CH(CH_3)_3$. Bu moleküllerin birincisinde her karbon atomu bir ya da iki karbon atomu ile bağ yaparken ikincisinde ise bir karbon atomu diğer üç karbon atomuyla bağ yapar. Bu bileşiklerin her ikisinin de molekül formülü C_4H_{10} olmasına rağmen moleküllerdeki atomların dizilişi farklı olduğu için fiziksel ve kimyasal özellikleri de farklıdır. Molekül formülü aynı, fakat atomlarının dizilişi farklı olan bu gibi moleküllere izomerler denir. Bütanın sadece iki izomeri vardır. Ancak moleküllerdeki karbon sayısı arttıkça alkanların izomer sayıları da artar.

Alkanlar oksijen ile tepkimeye girdikleri zaman karbondioksit ve su oluşur. Bu sırada yüksek miktarda enerji açığa çıkar. Motorlarda enerji elde etmek için kullanılan akaryakıtların içerisindeki maddelerin bazıları da alkan sınıfına girer. Farklı tür motorlarda farklı alkanlar yakıt olarak tercih edilir.



Akaryakıtları derecelendirmek için kullanılan bir indeks, motor oktan sayısı olarak adlandırılır. Motor oktan sayısı ne kadar yüksekse yanma tepkimesini başlatmak için gerekli olan enerji de o kadar fazladır. Benzinli motorlarda yüksek oktanlı, dizel motorlarda ise düşük oktanlı bileşikler yakıt olarak kullanılır. Motor oktan sayısı, sadece farklı molekül formülüne sahip bileşikler arasında değil, izomerler arasında da değişkenlik gösterir. Örneğin zincir biçimli, altı karbonlu bir alkan olan n-hekzanın motor oktan sayısı 26,0 iken bu molekülün izomeri olan 2,2-dimetil bütan bileşiğinin motor oktan sayısı 93,4'tür.

Akaryakıtlardaki bileşiklerin laboratuvar ortamında ya da fabrikalarda sentezlenmesi mümkündür. Ancak bugüne kadar bu amaçla kullanılabilecek ucuz ve verimli bir yöntem bilinmiyordu. Araştırmacılar tarafından geliştirilen yeni yöntem ise selülozdan n-hekzan elde edilmesine imkân veriyor.

Selüloz karbon, hidrojen ve oksijen atomlarından oluşan ve bitkilerde bol miktarda bulunan bir maddedir. Bitki hücrelerinin duvarlarının yapı taşlarından olan zincir biçimli bu bileşiğin genel formülü $(C_6H_{10}O_5)_n$ 'dir. Bu formüldeki n 'nin değeri birkaç yüz ile binler arasında değişir. Selüloz doğada en bol bulunan organik polimerdir. Pamuk ipliklerinin %90'ı, odunun ise %40-50'si selülozdur. Ayrıca bazı bakteriler, biyofilm oluşturmak için selüloz salgılar.

Selüloz, karbon ve hidrojen içeren bir bileşik olduğu için alkanların sentezlenmesinde kullanılabilir. Bu amaçla yapılması gereken şey oksijen atomlarını selüloz moleküllerinden ayırmaktır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen yeni yöntemde önce selülozdan glikoz (bir şeker molekülü) elde ediliyor. Daha sonra bu glikoz molekülleri, kendilerinin izomeri olan früktoz moleküllerine dönüştürülüyor. Birkaç aşamalı bir sentez sürecinden sonra şeker moleküllerinden n-hekzan molekülleri elde ediliyor. Bu yöntemde ham madde olarak selüloz kullanılması önemli avantajları var. Öncelikle selülozun doğada bol bulunan bir madde olması ve selülozun ana kaynağı olan bitkilerin sürekli kendilerini yenileyebilmeleri, ham maddenin kolayca temin edilebilmesini sağlıyor. Bunun yanı sıra selüloz moleküllerinin düzenli bir yapıya sahip olması sentez sürecini kolaylaştırıyor. Ayrıca sentez sırasında C-C bağlarının kırılması ve yeniden oluşması gerekmiyor. Sentez sürecindeki en önemli zorluk C-C bağlarını kırmadan C-O bağlarını kırabilmek.

Sentez sürecinin ürünü olan n-hekzanın çok önemli kullanım alanları var. Bu madde, çözücü ve yakıt olarak kullanılabilir. Ayrıca başka kimyasal maddelerin sentezlenmesinde ham madde olarak da yararlanılabilir. Bunun yanı sıra 4, 5 ve 6 karbonlu alkanların herhangi bir izomerinin istenilen başka bir izomere dönüştürülmesine imkân veren çok iyi sentez yöntemleri biliniyor. Dolayısıyla n-hekzandan kolaylıkla yüksek motor oktanlı moleküller elde etmek mümkün. Üstelik molekül yapısındaki dallanmaların fazla olduğu alkan molekülleri, en çevre dostu yakıtlar arasında. Bu durum selülozdan alkan elde edilmesini akaryakıt üretimi için önemli bir alternatif yapıyor. Ayrıca n-hekzandan benzen, etilen ve propilen gibi önemli kimyasal maddelerin üretiminde ham madde olarak da yararlanılabilir.



Bütanın iki ayrı izomeri vardır.

Kaynak

- de Beeck, B., O., ve ark., "Direct catalytic conversion of cellulose to liquid straight-chain alkanes", *Energy & Environmental Science*, Cilt 8, s. 230-240, 2015.



Büyük Veri Kahramanı **Veri Bilimci**

Son birkaç yıldır özellikle Batı Amerika'da iki kavram sıkça kullanılır oldu: "Büyük veri" ve "veri bilimi". 21. yüzyıl biliminin giderek veri ağırlıklı hale gelmesi nedeniyle, büyük ve karmaşık veri kümelerinden bilgi ortaya çıkarabilmek için yeni yeni analiz araçlarına ihtiyaç duyulmaya başlandı.

1997 yılında NASA araştırmacıları Michael Cox ve David Ellsworth tarafından ilk defa kullanılan "büyük veri" ifadesi, gittikçe kapasitesi artan verilerin kontrolünün ve yorumlanmasının oluşturacağı problemlere dikkat çekmek için kullanılmıştı.

Büyük veriyi büyük yapan önemli üç faktör vardır: İşlenen verinin hacmi, verinin karmaşıklığı ve çeşitliliği ve bilgi giriş çıkış hızı. Büyük veri, bilinen

ve çok kullanılan veri tabanı sistemlerinin işleyemeyeceği kadar geniş ve karmaşık veri kümelerinden oluştuğu için bu veriler istenilen düzeyde ne saklanabilir, ne de analiz edilebilir. Bu veri ancak doğru veri analiz araçları ve yetkin bir veri bilimciyle buluştuğunda hızlı ve doğru analiz edilerek, bir şirketin ya da bir projenin geleceği için ihtiyaç duyduğu çıkarımların elde edilmesini sağlamaya yardımcı olur.





Büyük veri Google, Facebook ve LinkedIn gibi arama ve sosyal paylaşım platformlarının yüz milyonlarca hatta milyarlarca kişinin bilgilerini toplayıp şirketlerinin gelişimi ve müşteri memnuniyeti amacıyla kullanması ve bu yöntemle kullanıcı sayılarını artırması nedeniyle bir anda popüler oldu. Öte yandan uzun yıllardır ABD dahil birçok ülkedeki büyük şirketler müşterilerinden topladıkları verileri şirketlerinin gelişimi için kullanmıyor, çöpe atıyorlardı. Ancak sosyal paylaşım platformlarının son zamanlardaki başarısının oluşturduğu örnek sayesinde bu verilerin kullanılmaya değer olduğu ortaya çıktı ve “büyük veri” devrimi oldu.

Aslında temelinde analiz olan her bilim dalı (örneğin uzay bilimleri, tıp, iklim bilim, fizik, istatistik) çok fazla parametreye içeren değişkenlerle çalıştığı için, ortaya çıkan çok büyük (terabyte) veri setlerini analiz etmek zorunda kalır. Bu açıdan bilim dünyası büyük veri ile aslında çok daha önce tanışmıştı. Fakat hızla gelişen teknolojiye paralel olarak artık hayatın her alanında daha büyük ve karmaşık

veri setleri ile başa çıkmak zorunda kalıyoruz. Sosyal medyada yer alan karmaşık veri setlerinin kullanım alanlarına şöyle bir örnek verilebilir. Facebook’un veri bilimcisi Carlos Diuk, iki insanın bir ilişkiye başlayıp başlamayacağını tahmin edebiliyor. Diuk’a göre “İlişkiye başlayacak iki kişi arasındaki Facebook iletilerinin sayısı ilişki başlamadan önceki 100 gün boyunca yavaş fakat düzenli bir artış gösteriyor. İlişki başladığında ise iletiler azalmaya başlıyor. Bir ilişki başlamadan 12 gün önce günde en yüksek 1,67 ileti gözlemlenirken, ilişki başladıktan sonraki ilk 85 günde ileti sayısının günde 1,53’e kadar düştüğü gözlemleniyor. Muhtemelen çiftler birlikte daha fazla zaman geçirmek istiyorlar ve dış dünyadaki etkileşimleri, sosyal medyadaki etkileşimlerine oranla daha da artıyor.”

Günümüzde yenilikçi bir fikri olan bir kişi rahatlıkla bir akıllı telefon uygulaması yazabilir ya da yazdırabilir. Yaklaşık 2 milyara yakın akıllı telefon kullanıcısı olduğunu düşünürsek, küçük bir reklam kampanyasıyla bir akıllı telefon uygulamasını belki 5000 kişinin telefonuna yüklemeye

si gayet olasıdır. Bundan sonra uygulamanın sahibi iki şey yapabilir: Bir, yeni müşterileri gelmesini bekleyebilir. İki, bir veri bilimci tutup programını kimler yüklemiş, bu kişiler ağırlıklı olarak hangi ülkelerde ve hangi şehirlerde, kaç yaşında, cinsiyetleri ne, programın kullanım sıklığı günün hangi saatinde artmış, programı kullanırken telefon yatay mı yoksa dikey mi tutulmuş gibi bilgileri kullanarak programını geliştirebilir ve kısa zamanda 50 bin ya da 500 bin kullanıcıya ulaşabilir.

Örneğin Google’ın bazı ülkelerdeki grip salgınını, salgın başlar başlamaz haber verebilmesi (<http://www.google.org/flutrends/>) yine veri biliminin kullanılması ile mümkün oluyor. İnsanlar grip olduğunda Google’da grip ile ilgili arama yapmaya başlıyor. Eğer bu arama sayıları belli bir bölgede hızla artıyorsa Google grip salgınının başladığını herkesten önce fark edebiliyor. Öte yandan aramalarda kullanılan sözcükler insanların ait oldukları kültürler, yaşayış tarzları gibi birçok konuda bilgiler verir ve hatta o kültürün geleceği hakkında dahi öngöründe bulunulmasını sağlayabilir.



Kime Veri Bilimci Denir?

Aslında veri bilimi çok yeni bir alan olduğu için tanımı da kesin değil. Veri bilimci basitçe herhangi bir yazılım mühendisinden daha iyi istatistik ve herhangi bir istatistikçiden daha iyi yazılım mühendisliği bilen kişi olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla yazılımcılar veri bilimi için ilk sırada tercih edilmiyor. Her ne kadar yazılımcılar çok iyi ve çok hızlı bilgisayar kodu yazıp yazılım üretebilseler de, veri bilimcinin esas görevi “çok iyi istatistik bilgisiyle verileri kullanarak sorunları çözmek hatta daha önceden sorun olduğu bile tahmin edilemeyen şeyleri öngörerek çözüm üretmek” olarak tanımlanabilir. Daha genel bir tanım yapmak gerekirse, veri bilimci kendini bilgisayar bilimi, istatistik, analitik modelleme ve matematik konularında geliştirmiş, çalıştığı alan ile ilgili kuvvetli sezgileri olan, güçlü iletişim yeteneğine sahip kişidir. Veri bilimci sadece sorunları fark etmekle kalmaz, aynı zamanda organizasyon için en önemli sorunları tespit etme konusunda da ayrı bir yeteneğe sahiptir.



Dr. Umut A. Yıldız

Selçuk Topal

Dr. Umut A. Yıldız, NASA Jet İtki Laboratuvarı'nda (JPL) astrofizik ve veri bilimi alanlarında araştırma yapıyor. Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzak Bilimleri Bölümü'nde lisansını, Groningen Üniversitesi'nde yüksek lisansını, Leiden Üniversitesi Gözlemevi'nde de yıldız oluşumu ve molekül astrofiziği alanında doktorasını tamamladı. Herschel Uzak Teleskobu'nu kullanarak yıldız oluşum bölgelerinde ilk kez su ve oksijen molekülleri keşfeden takımda yer aldı.

Selçuk Topal, lisans ve yüksek lisans öğrenimini Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzak Bilimleri Bölümü'nde

tamamladı. Milli Eğitim Bakanlığı Yurtdışı Doktora Bursu kazanarak 2010 yılında Oxford Üniversitesi Astrofizik Bölümü'nde doktora çalışmalarına başladı. Alanı gereği büyük veri setlerinin analizi ile yakından ilgilenen Topal, galaksimiz dışındaki diğer galaksilerde bulunan yıldız oluşum bölgelerindeki moleküler gazın fiziğini ve kinematikini araştırdığı doktora çalışmalarını bitirmek üzere.

Selçuk Topal ve Dr. Umut Yıldız bir yılı aşkın bir süredir “Astronomi ve Bilimde Kariyer” başlıklı e-konferans dizileri düzenleyerek astronomiyi ve genel anlamda bilimi ülkemizin genç nesli arasında yaymayı amaçlayarak ortaokul ve liselere MEB Bilgi İşlem Dairesi'nin de desteğiyle seminerler veriyor. E-konferans taleplerini iletmek ve etkinliklerle ilgili bilgi almak için www.ekonastro.org adresi ziyaret edilebilir.



McKinsey Global Enstitüsü'nün 2011 yılında yazdığı bir rapor, önümüzdeki dört yıl içinde sadece ABD'de 140.000 ile 190.000 arasında veri analizi ve veri bilimci açığı olacağını ve bunun yanı sıra bu analizleri değerlendirecek yaklaşık 1,5 milyon yönetici kadrosu açığı olacağını öngörüyor. Bugün sadece iki yıllık geçmişi olan bir büyük veri analizi ABD'de yılda ortalama 200.000-300.000 dolar arasında kazanabiliyor. Bu demek oluyor ki, önümüzdeki yıllarda "veri bilimci" adıyla çok fazla iş pozisyonu açılacak ve yeterince yetişmiş insan olmayacak.

Peki henüz üniversitelerde veri bilimi bölümleri açılmamışken, bu insanlar nasıl yetişecek ve bu iş gücü açığı nasıl kapanacak? Bu büyük, karmaşık ve farklı formatlardaki veri setlerini analiz edip bilimsel olarak yorumlayabilecek nitelikte, disiplinler arası çalışabilecek insanlara ihtiyaç var. İşte bu nedenle zaten mesleği gereği bu tarz büyük veri setleri ile çalışan, astronomi, fizik, matematik gibi bilim dallarında uzmanlaşmış kişiler, büyük veri analizi için biçilmiş kaftan olarak görülüyor. 2008 yılında ABD'de yaşanan ekonomik kriz sonrasında üniversitelerdeki kadrolu araştırmacı sayısının düşmesi nedeniyle özellikle doktora yapmış fizikçiler ve astronomlar kadro beklemek yerine yavaş yavaş endüstride bu tarz işleri tercih etmeye başladı. Zaten aşına oldukla-

rı bir araştırma alanı olduğundan, başarıları kısa sürede Silikon Vadisi'nde duyuldu ve şu anda veri bilimci kadroları için en revaçta olan adaylar arasındalar. Yetkin bir veri bilimci olabilmek için matematik, algoritma, veri tabanları, istatistik ve programlama gibi konularda uzmanlaşmış olmak gerekiyor. Bazı üniversitelerin veri bilimi alanında verdiği online kursları (örneğin Coursera, Udacity) takip etmek ve şu an revaçta olan yazılımları ve programları (örneğin Python, Hadoop, R) öğrenmek büyük verilerin analizi konusunda kişisel gelişim için iyi bir başlangıç olacaktır.

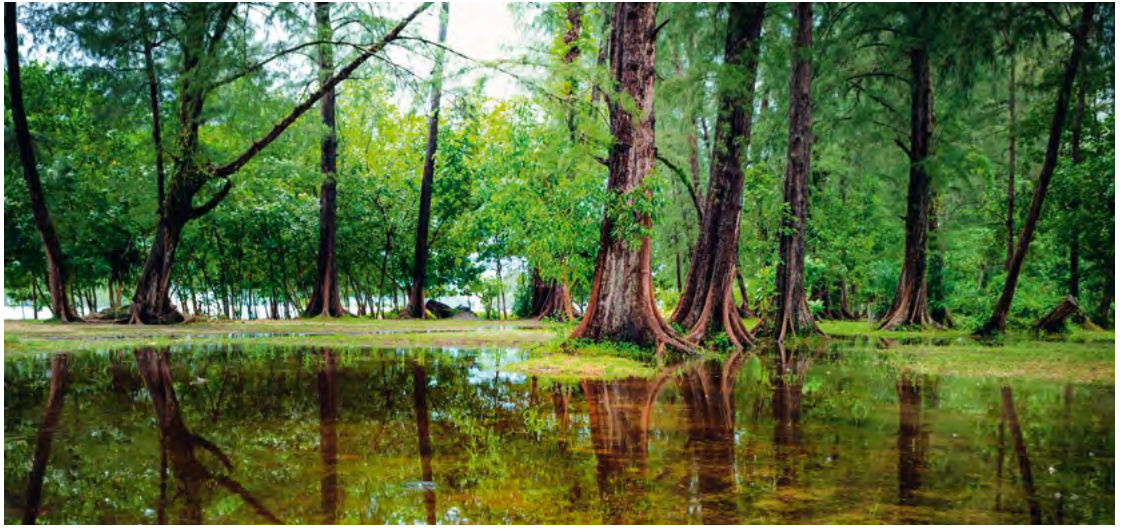
İlerleyen yıllarda çok daha önem kazanacak olan bu yeni bilim ve meslek dalı, üniversitelerin özellikle sayısal alan mezunları için iyi bir alternatif olacak. Arzu eden öğrencilerin veri bilimi konusunda kendilerini geliştirmesini ve meslek seçenekleri arasına veri bilimci olmayı da eklemelerini tavsiye ediyoruz. Çünkü büyük veriye sahip olan ve bu veriyi doğru ve hızlı bir şekilde işleyip analiz eden, aynı zamanda geleceğin de sahibi olacak.

Kaynaklar

- Cox, M. & Ellsworth, D., "Application-Controlled Demand Paging for Out-of-Core Visualization", 1997.
- Mattmann, C., "A vision for data science", *Nature*, Sayı 493, s. 473-475, 2013.
- <http://www.businessinsider.com/facebook-knows-when-youre-going-to-fall-in-love-2014-2>
- <http://www.google.org/flutrends/>
- http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/big_data_the_next_frontier_for_innovation
- <http://mollweide.files.wordpress.com/2013/05/big-data.jpg>

Yapay Fotosentez

Fotosentez, ışık enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren süreçlerin genel adıdır. Pek çok bitki ve bakteri fotosentez yapar. Canlıların yaşamı için gerekli enerjinin ve besinin büyük bir kısmını sağlayan bu süreçte karbondioksit (CO_2) ve su (H_2O) kullanılır. Fotosentezin ürünleri ise karbonhidrat molekülleri (karbon, hidrojen ve oksijen atomlarından oluşan organik moleküller) ve oksijendir. Dolayısıyla fotosentez bir taraftan atmosferdeki oksijen miktarını artırırken diğer taraftan atmosferden karbondioksit çekilmesine de sebep olur.



Atmosferden karbondioksit çekilmesi özellikle küresel ısınma açısından önemlidir. 1800'lerin sonlarından itibaren tutulan sıcaklık kayıtları Dünya'nın ortalama sıcaklığının artma eğiliminde olduğunu gösteriyor ve bu artışın en büyük sebebinin atmosferdeki sera gazları miktarında yaşanan artış olduğu düşünülüyor.

Sera gazları olarak adlandırılan gazlar, Dünya'dan uzaya yayılan ısıyı önce soğurur daha sonra ise tekrar yayar. Sera gazları tarafından yayılan ısı herhangi bir yönde olabildiği için bu süreç sonunda Dünya'dan yayılan ısının bir kısmı tekrar Dünya'ya geri döner. Sera etkisi olmadan Dünya, yaşama elverişli koşullara sahip olamazdı (bkz. <http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/sera-etkisi-nedir>). Ancak atmosferdeki sera gazlarının miktarının artması aynı zamanda Dünya'nın ortalama sıcaklığının artmasına ve doğal dengelerin bozulmasına da sebep oluyor. Dolayısıyla atmosferdeki sera gazlarının miktarındaki artışın önüne geçilmesi gerekiyor.

Sera gazlarının en önemlilerinden biri karbondioksittir. Yapılan ölçümler, küresel ısınmanın büyük ölçüde atmosferdeki karbondioksit miktarında yaşanan artış ile ilişkili olduğunu gösteriyor. Bu artışın en büyük sebebi sanayileşme ile birlikte karbondioksit üretimiyle sonuçlanan insan faaliyetlerinin de artmasıdır. Örneğin fosil yakıtların kullanılması ve çimento üretimi her yıl büyük miktarda karbondioksitin atmosfere salınmasına neden oluyor. Atmosferdeki karbondioksit miktarındaki artışın önüne geçilmesi için karbondioksit üretimi ile sonuçlanan insan faaliyetlerinin azaltılması gerekiyor. Bunun yanı sıra atmosferdeki karbondioksit miktarını azaltan doğal süreçler artırılarak da küresel ısınmanın hızı azaltılabilir.

Fotosentezde karbondioksit harcandığı için, fotosentez yapan bitkilerin sayısını artırmak atmosferdeki karbondioksit miktarını azaltmanın bir yoludur. Uzun süredir bilim insanlarını meşgul eden bir konu ise karbondioksitin laboratuvar ortamında elektrokimyasal yöntemlerle organik maddelere dönüştürülmesi.

Yapay fotosentez olarak adlandırılan bu sürecin verimli bir biçimde gerçekleştirilebilmesi için gerekli en önemli şeylerden biri de sentezlerde kullanılabilecek katalizörlerin belirlenmesi. Katalizörler kendileri tepkimelerde harcanmadan tepkimenin hızını artıran maddelerdir. Bu maddelerin temel işlevi tepkimeye giren molekülleri uygun bir yönelimle bir araya getirmektir.

Kimyasal tepkimeler, tepkimeye giren moleküllerin çarpışmasıyla başlar. Bu sırada bazı kimyasal bağlar kırılırken yenileri oluşur. Kimyasal bağların kırılması için enerji gerekir ve gerekli enerji miktarı moleküllerin çarpışma sırasındaki yönelimlerine göre değişir. Moleküller arasındaki çarpışmaların büyük çoğunluğu tepkimeyle sonuçlanmaz. Katalizörler ise tepkimeye giren molekülleri uygun yönelimlerle bir araya getirerek tepkimeyle sonuçlanan etkileşimlerin oranını artırır.

Katalizörlerin en bilinen örnekleri enzimlerdir. Bu biyolojik moleküllerin varlığı canlı organizmalar için çok önemlidir. Enzimler olmadan biyolojik süreçlerin hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleşmesi mümkün değildir. Enzimlerin nasıl çalıştığını açıklamak için yaygın olarak kullanılan bir örnek anahtar-kilit benzetmesidir. Enzimler kilitlere benzer, herhangi bir anahtarla (molekül) çalışmazlar. Belirli enzimler belirli molekülleri kendine bağlar. Enzim sayesinde bir araya gelen moleküllerin etkileşmesi kolaylaşır. Kimyasal tepkimelerde metaller de sıklıkla katalizör olarak kullanılır. Metaller, tepkimeye giren maddeleri yüzeylerinde toplayarak uygun bir yönelimle bir araya gelmelerini kolaylaştırır.

Yapay fotosentezde hangi maddelerin katalizör olarak kullanılabileceği üzerine uzun zamandır araştırmalar yapılıyor. Geçmişte denenmiş katalizörler arasında bakır (Cu), altın (Au) ve kalay (Sn) sayılabilir. Özellikle bakır üzerine çok sayıda araştırma yapıldı. Bu durumun nedeni, bakırın karbondioksitin hidrokarbon yakıtlara -örneğin metana ve etilene- dönüştürüldüğü tepkimelerde etkin bir katalizör olması.

Yakın zamanlarda pek çok araştırma grubu yapay fotosentezde metal alaşımlarının katalizör olarak kullanılması üzerine çalışmalar yapmaya başladı. Alaşımların özelliklerinin hassas bir biçimde ayarlanmasıyla, maddeleri katalizörün yüzeyine bağlayan kuvvetlerin büyüklüğünün istenildiği biçimde ayarlanabileceği, böylece tepkimelerin daha verimli bir biçimde yapılabileceği düşünülüyor. Özellikle nanometre (metrenin milyarda biri) ölçeğindeki metal alaşımı nanoparçacıkların bu amaca uygun olduğu düşünülüyor. Bu durumun çeşitli sebepleri var. Öncelikle metal alaşımı nanoparçacıkların bileşimleri, büyüklükleri ve şekilleri kolaylıkla istenildiği gibi ayarlanabiliyor. Ayrıca yüzey/hacim oranlarının büyük olması, nanoparçacıkların katalitik etkinliğinin makroskobik parçacıklara göre daha büyük olmasına neden oluyor.

Uluslararası bir araştırma grubu altın-bakır alaşımı nanoparçacıkların yapay fotosentezdeki etkinliğini inceledi. Tek katmanlı nanoparçacıkların kullanıldığı çalışmalar, altın-bakır alaşımlarının katalitik etkinliğinin nasıl artırılabilceği ile ilgili çok önemli bilgiler veriyor.

Yapılan çalışmalar iki etkenin çok önemli olduğunu gösteriyor: elektronik etki ve geometrik etki. Elektronik etki, alaşımın bileşimi ile ilgili. Altın ve bakırın farklı oranlarda karıştırılmasıyla elde edilen Au_3Cu , $AuCu$, $AuCu_3$ gibi alaşımlar, tepkimeye giren maddeleri yüzeylerine farklı büyüklükte kuvvetlerle bağlıyor. Bu durum, bileşimi farklı alaşımların katalitik etkinliğinin de farklı olmasına neden oluyor. Geometrik etki ise atomların nanoparçacık katmanındaki dağılımı ile ilgili. Nanoparçacıkların katalitik etkinliği, tepkimeye giren maddelerin nanoparçacığa bağlandığı bölgelerin civarındaki atom dağılımına bağlı olarak değişiyor. Gözlemlenen bu etkilerin başka katalizörler ve kimyasal süreçler için de geçerli olduğu düşünülüyor. Elektronik ve geometrik etkenler hakkında bilgi sahibi olarak yeni katalizörlerin tasarlanması mümkün olabilir.

Sonuç olarak metal alaşımı nanoparçacıkların katalitik etkinliği üzerine yapılan çalışmalar sayesinde yapay fotosenteze giden yolda çok önemli bir mesafe katedildiği söylenebilir. Karbondioksitin yapay fotosentez yoluyla, verimli bir biçimde organik moleküllere dönüştürülmesiyle hem insan faaliyetlerinin çevreye daha az zarar vermesi sağlanabilir hem de önemli bir yenilenebilir enerji kaynağı elde edilmiş olur.

Kaynak

- Kim, D., ve ark., "Synergistic geometric and electronic effects for electrochemical reduction of carbon dioxide using gold-copper bimetallic nanoparticles", *Nature Communications*, Cilt 5, Makale No: 4948, 2014.



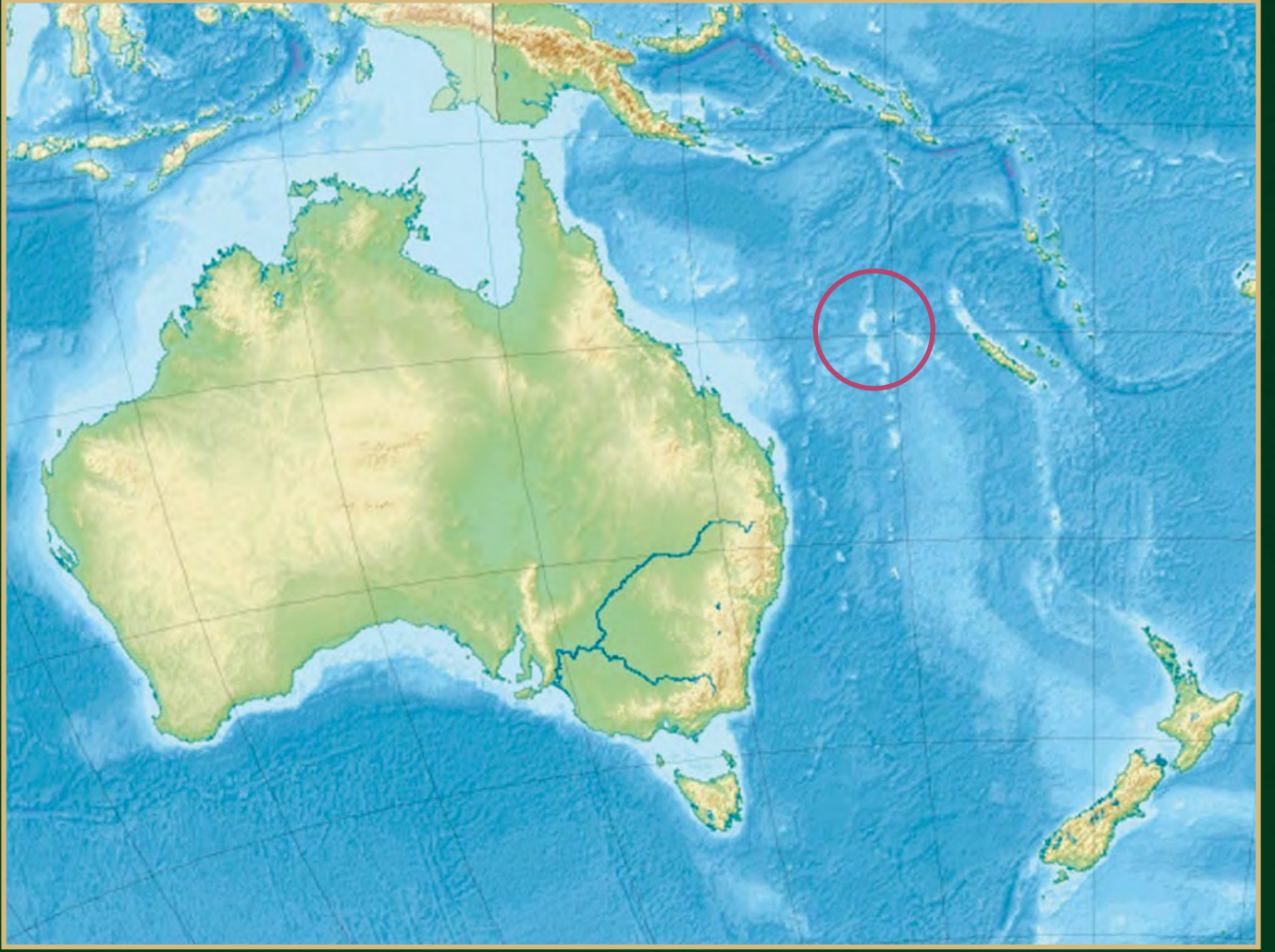
Okyanus Ortasında Bir Kayıp Ada

Sandy

Yaşamınızın bazı dönemlerinde her şeyden uzakta, ıssız bir adada olmayı hayal ettiğiniz olmuştur. Bir an için bu hayalin peşinden gittiğinizi düşünün. Tıpkı bu fotoğrafta gördüğünüz gibi palmye ağaçlarının gölgesinde dinlenip turkuaz renkli berrak sulara kendinizi bırakacağınız bir adaya gitmeye karar verdiğiniz diyelim. Büyük bir heyecanla bavulunuzu hazırlayıp bambaşka bir tatil deneyimi için hazırlıklarınızı tamamladınız. Gemiye adımınızı attınız ve uçsuz bucaksız okyanusta mükemmel bir yolculuğun tadını çıkarmaya başladınız. Günlerce süren yolculuğun sonunda adanın bulunduğu yere yaklaştıkça içinizdeki mutluluk ve heyecan giderek artmaya başladı.

Büyük bir hevesle haritaya tekrar tekrar bakıp hayalini kurduğunuz adaya yaklaşıyorsunuz. Adayı birazdan karşınızda göreceksiniz. Çok az kaldı. Şimdi tam karşınızda olması gerek. Ama o da ne? Adanın olması gereken yerde küçücük bir kara parçası dahi yok. Okyanusun ortasında bir boşluktasınız. Haritayı evirip çeviriyorsunuz. Kâğıt üzerinde her şey yerli yerinde ancak görünürde hiçbir şey yok. Eğer internete girip Büyük Okyanus'ta gösterilen Sandy Adası'na gitmeye karar verseydiniz işte tam da böyle bir hayal kırıklığı yaşayacaktınız. Neden mi?





A slında her şey 1876 yılında *Velocity* adlı bir geminin balina avı için yola çıkmasıyla başlamış. Bu yolculuk sırasında gemi tayfası Yeni Kaledonya ve Avustralya arasında kalan bölgede bir ada olduğunu kaydetmiş. Sandy Adası'nın keşfinin, daha doğrusu keşfedildiğinin zannedilmesinin ardından *Velocity*'nin verisi referans alınarak adaya 1908 tarihli İngiliz Hidrografi Dairesi haritasında ve zamanla başka pek çok haritada yer verilmiş. Avustralya Hidrografi Servisi tarafından bölgeye daha sonra düzenlenen keşif gezileri sonucunda ise aslında böyle bir ada olmadığı anlaşılmış. Bunun üzerine Sandy Adası resmi haritaların pek çoğundan çıkarılmış. Ancak her nasılsa yanlış bilgi bilim çevrelerinin yarar-

landığı bazı kaynaklarda ve bu kaynaklardan üretilen sayısal veri tabanlarında varlığını korumuş. Ta ki 2012 yılının Kasım ayında Avustralyalı bilim insanlarının *Southern Surveyor* adlı gemiyle bir araştırma yolculuğuna çıkmasına kadar. Araştırma ekibi Avustralya'nın doğusunda yer alan Mercan Denizi'nde gerçekleştirdiği 25 gün süren çalışma sırasında Sandy Adası'nın bulunduğu düşünülen bölgeye yaklaşmış. Ancak geminin karaya oturmasından korkarak dikkatle ilerleyen ekibin oraya vardığında karşılaştığı tek şey 1400 metre derinlikte bir okyanus manzarası olmuş. Akla gelen ilk soru da haritada 25 km uzunluğunda ve 5 km eninde gösterilen bu adanın nasıl olup da 2012 yılına kadar bazı haritalarda kaldığı olmuş.

Günümüzde hem basılı ve sayısal kaynaklar arasında hem de bu kaynaklarla güncel veriler arasında bazı uyumsuzluklar bulunuyor. Bu tür uyumsuzluklar özellikle de gezegenimizin yeterli araştırma yapılmamış bölgelerinde ortaya çıkıyor. Basılı haritaların sayısallaştırılması sırasında insan eliyle yapılan hatalar ya da basılı haritanın oluşturulması aşamasında denizcilerin yaptığı hatalar tıpkı Sandy Adası örneğinde olduğu gibi bazı sorunlara neden olabiliyor. Her ne kadar uydur görüntüle-

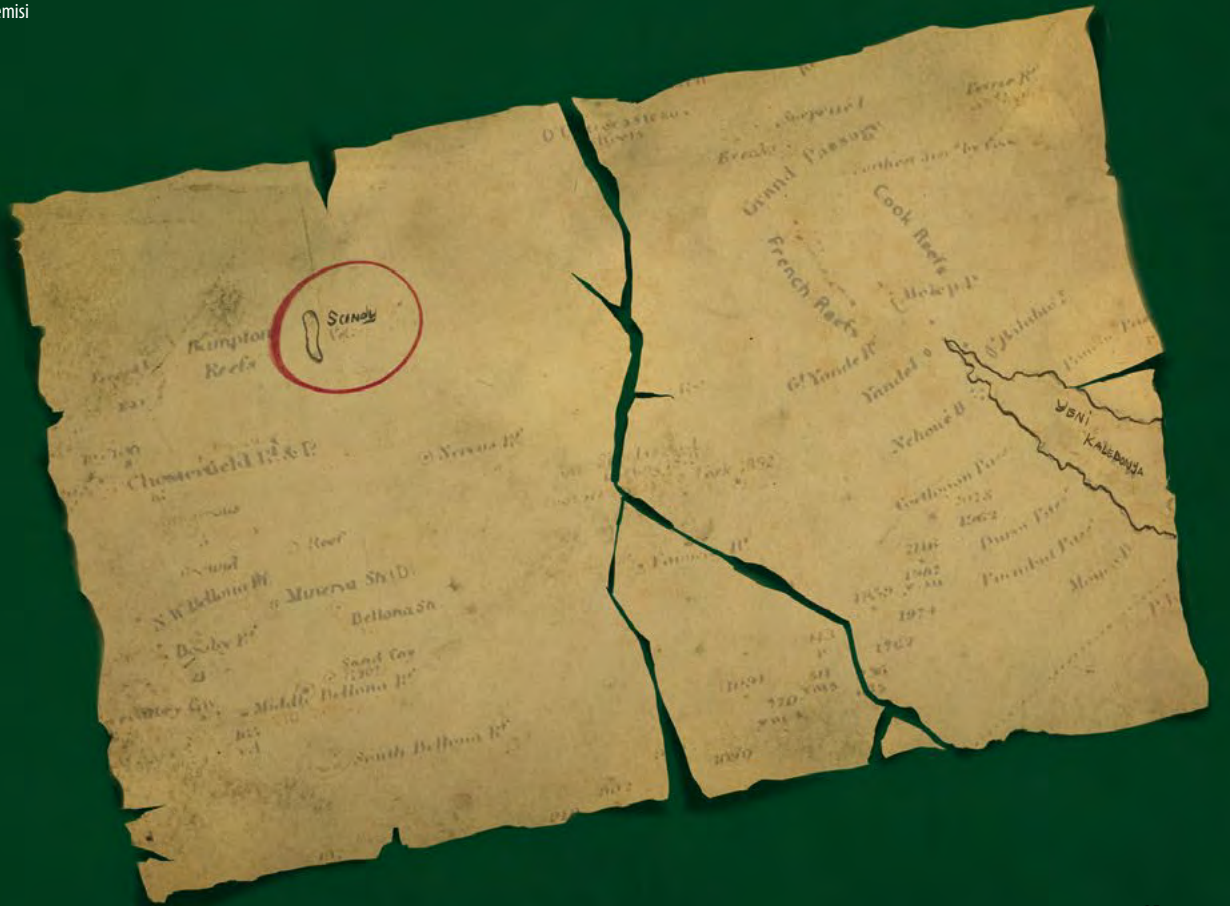
rinde bir ada tespit edilmese de eskiden oluşturulan haritalar temel alınarak üretilen sayısal haritalara olmayan bir ada da eklenebiliyor. Tıpkı Google Haritalar'ın, uydur görüntüsünde bir kara parçası gözlenmediği halde Sandy Adası'nı siyah bir poligon şeklinde göstermesi gibi. Ancak farklı uydur görüntülerinden elde edilen veriler ve yerinde yapılan ölçümler o bölgede bir ada olmadığını bariz bir şekilde kanıtladı. Böylece Sandy Adası hayalet adalar olarak bilinen listede yerini aldı.



Southern Surveyor araştırma gemisi



Haritada 25 km uzunluğunda ve 5 km eninde gösterilen bu ada nasıl oldu da 2012 yılına kadar bazı haritalarda gösterildi?





Velocity

Araştırmacılar *Velocity*'nin de büyük bir pomza yığını okyanus üzerinde yol alırken o sırada orada bulunmuş olabileceğini ve bu görüntüyü bir ada olarak kaydetmiş olabileceğini belirtiyor.

Hayalet ada, bir zamanlar var olduğu düşünülen ve haritalarda gösterilen ancak bir süre sonra var olmadığı kanıtlanarak haritalardan çıkarılan adalar için kullanılan bir ifade. Özellikle de coğrafi keşifler zamanında denizcilerin hayal gücü ya da gördüklerini yanlış yorumlamaları sonucunda çok sayıda hayalet ada ortaya çıkmış. Ancak zamanla bu adaların var olmadığı kanıtlanmış ve adalar haritalardan birer birer silinmiş.

Peki, 19. yüzyılda *Velocity* tayfasının o bölgede bir ada olduğunu zannetmesine yol açan neydi? *Southern Surveyor*'ın araştırma ekibi bu yanlış dev bir pomza akıntısının neden olmuş olabileceğini öne sürüyor. Pomza bir tür magmatik kayaç. Yanardağ patlaması sırasında lavların içinde çözünmüş halde bulunan gazlar, yüzeyde hızla soğuyan lavdan dışarı çıkar. Böylece gazların çıktığı yerlerde boşluklar oluşur ve bu boşlukların etkisiyle çok hafif, sünger görünümlü, su üstünde yüzebilen pomza oluşur.

2001-2002 yıllarında Yeni Kaledonya'nın doğusunda yer alan Tofua Yanardağı'nın patlaması sonucunda açığa çıkan pomza yığınının patlamadan sonra bir yıl içinde rüzgârın ve okyanus dalgalarının etkisiyle 3000 km batıya, Avustralya'nın doğusuna kadar ilerlediği biliniyor. Araştırmacılar *Velocity*'nin de büyük bir pomza yığını okyanus üzerinde yol alırken o sırada orada bulunmuş olabileceğini ve bu görüntüyü bir ada olarak kaydetmiş olabileceğini belirtiyor. 25 km uzunluğunda ve 5 km genişliğinde bir alan olarak gösterilecek kadar büyük bir yığın olabilir mi? 2012 yılında Yeni Zelanda'nın kuzeyindeki Havre Yanardağı'nın patlaması sonucunda oluşan pomza yığınının 463 km uzunlukta ve 55 km genişliğinde olduğu düşünülürse bu olası görünüyor.

Ancak olasılıklar bir yana, bu olay yalnızca bir yanlıştın varlığını değil farklı veri kaynaklarının birbirinden ne kadar bağımsız olabileceğini de ortaya koymuş oldu. Araştırmacılar gezegenimizin bazı bölgelerine ilişkin yeterli bilimsel bilgiye sahip olmadığımızı belirtiyor. Ham verilere her zaman güvenmemek gerektiğini de. Her ne kadar uydu görüntüleri ve diğer yollarla elde edilen sayısal veriler bilim insanlarına pek çok veri sunsa da araştırma gezilerinin ve yerinde gözlem yapmanın haritalamada çok önemli bir yere sahip olduğunu vurguluyorlar.

Aksi halde başka hataların ortaya çıkması olası. Yani bundan sonra keşfedilecek yeni hayalet adalar da olabilir. Sandy Adası hayalet adaların son örneği. Şimdilik.



Kaynaklar

- <http://bigthink.com/strange-maps/588-no-land-ho-sandy-island-and-the-age-of-un-discovery>
- <http://global.britannica.com/EBchecked/topic/483354/pumice>
- <http://geology.com/rocks/pumice.shtml>
- <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2013EO150001/epdf>
- <http://www.smh.com.au/technology/technology-news/where-did-it-go-scientists-undiscover-pacific-island-20121122-29ro4.html>
- <http://www.livescience.com/28822-sandy-island-undiscovered.html>
- https://www.youtube.com/watch?v=NUZp_OWeWO8



M101 - Fırıldak Gökadası

Büyük Ayı'da Üç Gökada

Büyük Ayı, bazen bir kepçeye bazen de cezveye benzetilen şekliyle en iyi bilinen takımyıldızlardan biri.

Büyük Ayı'nın ünü belirgin yıldızları sayesinde gökyüzünde kolayca bulunabilmesinin yanı sıra hiç batmayan birkaç takımyıldızdan biri olmasından kaynaklanır. Bizim bulduğumuz enlemlerden yıl boyunca hiç batmadan Kutupyıldızı'nın çevresinde dolanır durur. Ancak takımyıldız ilkbahar aylarında gökyüzünde en yüksek konuma ulaşır.

Büyük Ayı'da amatör gökbilimcilerin en çok gözlediği parlak üç gökada bulunuyor. M101 yani Fırıldak Gökadası, tam karşıdan gördüğümüz sarmal bir gökada. Samanyolu'ndan çok daha küçük olmasına karşın bize en yakın gökadalardan biri olduğundan gökyüzünde yaklaşık Ay'ın kapladığı kadar bir alan kaplar. Çok iyi gözlem koşullarında bir dürbünle görülebilir.

Büyük Ayı'daki diğer iki gökada M81 ve M82 birbirine çok yakın konumda bulunur. Öyle ki



M81 (solda) ve M82 (sağda) gökadalari

küçük bir teleskobunuz varsa ikisini aynı görüş alanına sığdırabilirsiniz. M81 bir dürbünle de kolayca görülür. Çıplak gözün görme sınırında bir parlaklığa sahip olan bu gökadayı çok iyi

gözlem koşullarında çıplak gözle gördüğünü söyleyen amatör gökbilimciler de var. Bu gökadalariin gökyüzündeki konumlarını yandaki haritada görebilirsiniz.

08 Nisan

Satürn ve Ay
geceyarısından sonra
birbirine yakın görünümde

21 Nisan

Aldebaran ve Ay batıda
birbirine çok yakın
görünümde

21 Nisan

Venüs ve Ay batıda
birbirine yakın görünümde

26 Nisan

Jüpiter ve Ay birbirine
yakın görünümde



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

Nisan'da Gezegenler ve Ay

Merkür ayın ilk günleri Güneş'le yakın konumda olacağından görülemeyecek. Gezegen ayın ortalarından başlayarak akşam gökyüzünde yükselecek ve ayın sonlarında ufuktan görülebilecek kadar yükselmiş olacak.

Venüs geçen aylarda olduğu gibi bu ay da akşamları batı ufku en parlak gezegeni. Günbatımının ardından 3 saat kadar gökyüzünde kalacak olan gezegen gözlem için çok uygun konumda.

Mars ayın başlarında çok kısa sürelerle günbatımının ardından alacakaranlıkta batı ufku üzerinde görülebilir. Ancak gezegen henüz hava tam kararmadan battığından görülmesi zor.

Jüpiter hava karardığında güney-batı ufku üzerinde yükselmiş oluyor. Geceyarısından 3 saat sonrasına kadar gökyüzünde bulunan Jüpiter Yengeç Takımyıldızı'nda gözlenebilir.



21 Nisan akşamı günbatımından sonra batı ufku

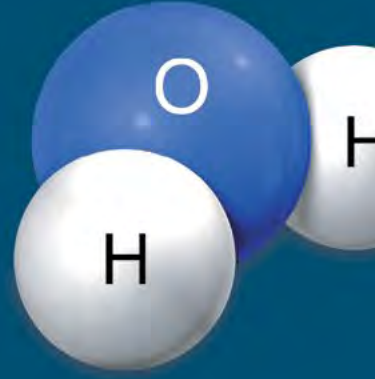
Satürn geceyarısından önce doğacak ve sabaha kadar gözlenebilecek. Akrep Takımyıldızı'nda bulunan Satürn, ayın 8'inde ve 9'unda geceleri Ay'la yakın konumda bulunacak.

Ay, 4 Nisan'da dolunay, 12 Nisan'da sondördün, 18 Nisan'da yeniay, 25 Nisan'da ilkdördün evrelerinde olacak.

Hidrojen

Bazı uzmanların düşüncesine göre hidrojen dünyadaki en önemli enerji kaynaklarından ve çok yakın bir gelecekte benzin, dizel gibi fosil yakıtların yerini alarak tüm dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanacak. Yakıt hücreleriyle çalışan bir otomobilin harekete geçirilmesi için gerekli elektrik enerjisi hidrojenin oksijenle etkileşime sokulmasıyla elde ediliyor.

Hidrojenden kazanılan enerjinin en önemli avantajı çevreyi fazla kirliletmemesi (elektrik enerjisinin elde edilmesi sırasında ortaya çıkan tek şey -egzoz gazı yerine- su buharı), hidrojenin yeryüzünde neredeyse hiç tükenmeyecek kadar çok bulunması ve geri dönüşüm yoluyla tekrar kullanılabilmesi. Dezavantajı ise hidrojenin doğada serbest halde bulunmaması, bu nedenle kullanılmadan önce oksijenden ayrıştırılması gerekmesi ve bu sürecin getirdiği ek maliyet.



Yakıt Hücreleri

Hidrojenle çalışan otomobillerde yakıt hücrelerinin görevi hidrojen ve oksijenin kimyasal tepkimeleri sonucu ortaya çıkan enerjiden elektrik enerjisi elde edilmesini sağlamaktır. Yakıt hücreleri sayesinde elde edilen bu elektrik enerjisi otomobilin elektromotoruna iletilerek burada mekanik enerjiye çevrilir.

Yakıt Hücreleri Bloğu

Akışkan Tabaka

Hidrojen ve oksijen, elektrolit tabakaların her iki tarafında da bulunan kanallar boyunca dolaşır.

Soğutucu Hücreler

Kimyasal tepkimeler sonucunda yakıt hücrelerinde meydana gelen sıcaklığın azaltılması soğutucu hücrelerin görevidir.

0,7 Volt

Her yakıt hücresinin ürettiği elektrik enerjisi miktarı 0,7 Volt'tur. Bu her ne kadar bir ampulün yanması için bile yeterli olmasa da, söz konusu elektrik enerjisi seviyesi kullanılan yakıt hücresi sayısının artırılmasıyla yükseltilebiliyor.

200

Hidrojenle çalışan bir otomobilde gerek duyulan ortalama yakıt hücresi sayısı

Ayırıcı Tabaka

Akışkan Tabaka

Katot
Elektrotların oksijen atomlarıyla etkileşime girdiği ve su buharına dönüştüğü bölüm.

Katalizör

Katalizör

Hidrojen çekirdeklerini elektronlarından arındırır.

Anotlar

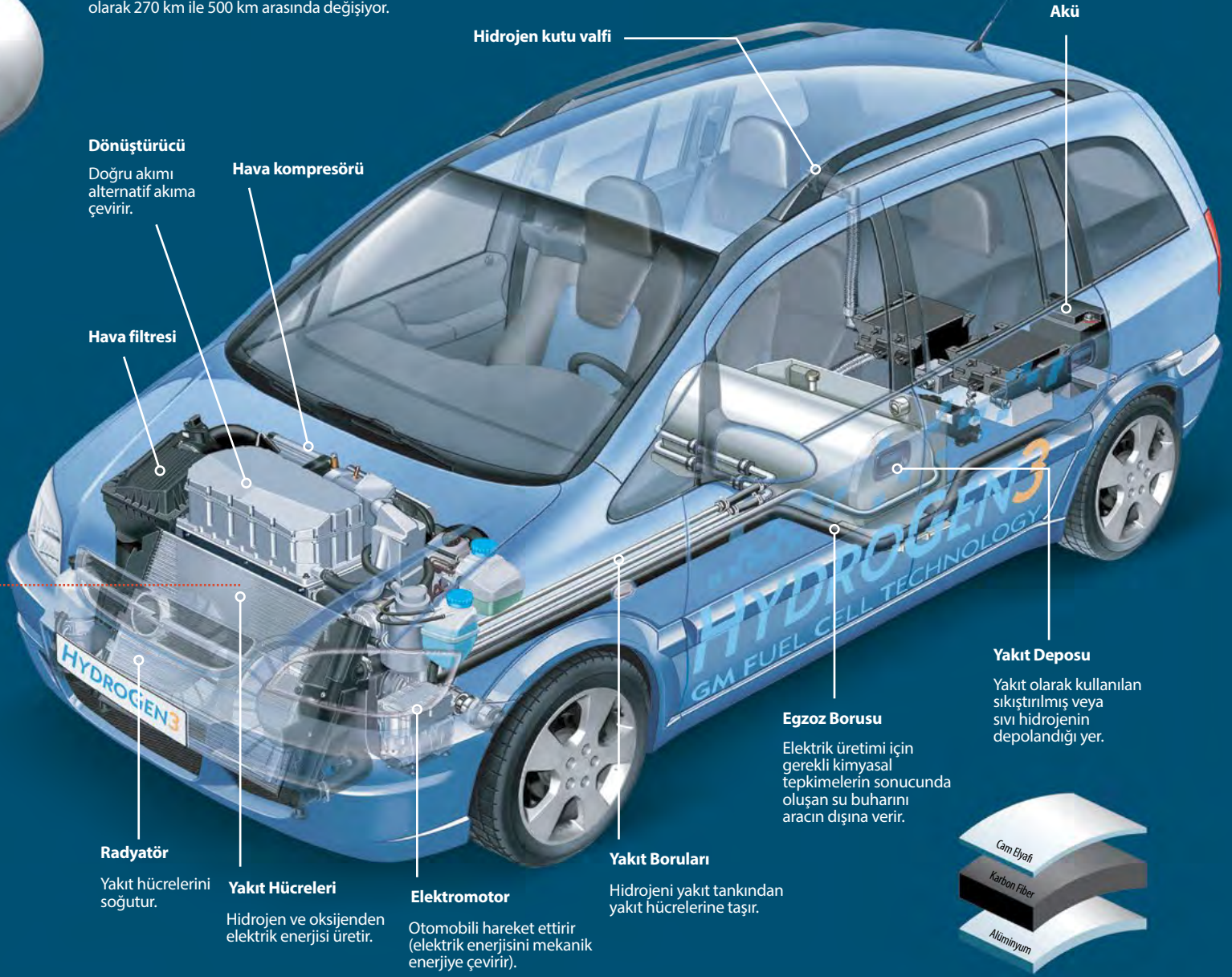
Elektrotlarla hidrojen atomlarının etkileşime girdiği bölüm

Elektrolit

Hidrojen çekirdeklerinin katoda ulaşmadan geçmek zorunda olduğu hücredir. Diğer bir görevi de elektronları filtre ederek buradan geçmesini önlemektir.

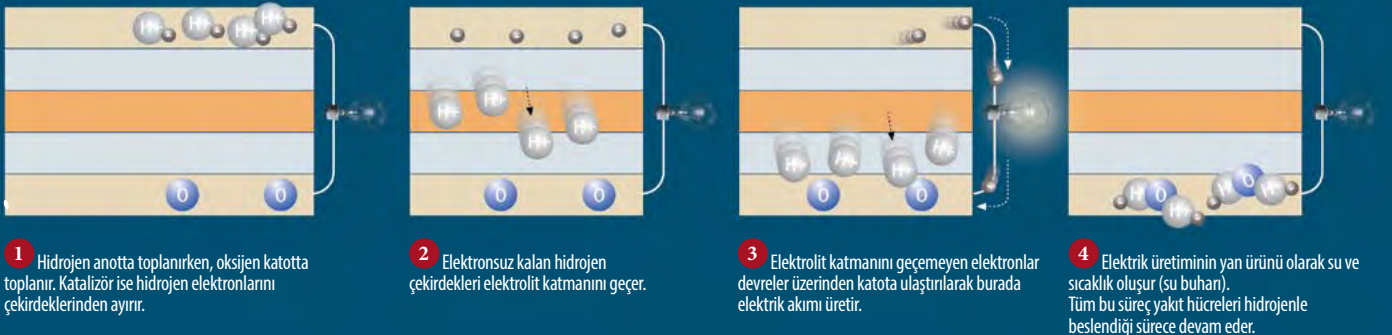
Dünyanın En Temiz Otomobili

Yakıt hücresel otomobiller saatte 160 km sürat yapabiliyor. Menzilleri ise sıvı veya sıkıştırılmış hidrojen kullanılıp kullanılmadığına bağlı olarak 270 km ile 500 km arasında değişiyor.



Bir Yakıt Hücresi Nasıl Çalışır?

Yakıt hücrelerinin görevi hidrojen ve oksijenin kimyasal tepkimelere sokulması sonucunda ortaya çıkan enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmektir. Bu süreçte elektrik enerjisinin yanı sıra su buharı da ortaya çıkar. Ortaya çıkan su buharı egzoz borusu yoluyla araçtan dışarı atılır.



Bugün tam 2. yılım doldu.

Bu iki metrekarelik çok gelişmiş varilin içindeyim.

Tek başıma.

Hedefim Plüton iyice büyüdü artık ekranımda, Dünya'ysa benden tam 5 milyar kilometre uzakta. Nokta bile değil. Konuşmalarım oraya 5 saatte gidiyor ışık hızıyla, 5 saatte de dönüyor. Üstelik enerjim çok kısıtlı olduğu için gerekmedikçe mesaj göndermiyorum. Buralarda yaşayabileceğim hidrojen istasyonu yok. Asteroid kuşağından geçerken yaptığım hesapta olmayan manevralar bütçemi hayli zorladı.

Neyse, iyi tarafından bakmak lazım, kimseyle kavgaya edemiyorsun bu şartlarda. Cevap gelene kadar sinirin geçmiş oluyor.

Zaten hayli sakın bir insanımdır. Bu göreve seçilmemin asıl sebebi, bana açıkça söylemeseler de, astronotluk geçmişimdeki (olmayan) başarılar değil, psikolojik açıdan son derece kararlı olmam. Artık akıllı sistemler bütün işi yapıyor çünkü, bize düşen sadece bu şartlarda delirmemek.

Sponsorum küçücük bir bilimsel araştırma vakfı yerine dev bir madencilik şirketi olsaydı durum çok farklı olurdu. Ama Plüton'u onlardan başka kim ne yapsın? Buzdan başka bir şey yok ki. Herhangi bir şeyi geri getirmenin maliyeti ise astronomik! Ama gözlemevi kurmak istiyorsanız ideal bir yer. Güneş Sistemi'nin gemi enkazlarından en az etkilenen bölgesi.

Ömrünü doldurmuş uzay gemilerinin en küçük bir cıvatası bile, saniyede 30 km hızla, süper bir mermiye dönüşüyor. Ben bunları virüslere benzetiyorum, gemileri de hücrelere. Gereksiz bir parça bir gemiye çarpıp delince, bir milyon gereksiz parça daha uzaya dağılıyor. Bunlardan en az 10 tanesi de başka gemilere çarpıyor. Uzun vadede durum umutsuz yani.

Yine de benim durumumdan kat kat iyidir. Onlarda insan yok ki. Gelişmiş yapay zekâ programları, -200 santigrat derecede, küçücük bir konserve kutusunun içinde, yıllarca sürecek seferlere hiç itiraz etmiyor. Biz astronotların nesli tükenmek üzere. Zaten bu işi de onun için kabul ettim, muhtemelen meslek hayatımın son işi olacak.

Vakıf da bu işi önce akıllı sistem destekli robotlara yaptırmayı denedi. Ama teleskobun da, sonrasında gönderdikleri robotların da neden bir anda sessizliğe büründüğünü çözemediler bir türlü.

* * *



Orada neyle karşılaşacağımı bilmiyorum, ama içimden bir ses dönüş yolunda yakıtın yetip yetmeyeceğini bu kadar kafaya takmama gerek olmadığını söylüyor.

* * *

Artık çok yaklaştım. Yolculuğun başından beri kapalı tutulan yüksek çözünürlüklü kameraları devreye aldım. Şu andan itibaren iletişim sürekli açık duracak ve tüm kayıtlar geminin iki ayrı ucundaki antenlerden maksimum güçte gönderilecek. Ne olur ne olmaz, hikâyemi anlatmak için geri dönmeyi bekleme lüksüm yok.

Şu anda teleskobu görebiliyorum. Tek parça ve sorunsuz gibi duruyor uzaktan. O civara düşmüş ve dağılmış gemilerin parçaları da görünüyor, ama niye düştükleri hakkında hiç bir fikrim yok.

Bir dakika! Orada olmaması gereken bir şey var. Işıldayan, küresel bir buz kristali görüyorum. Şimdi hafızadaki tüm Plüton görüntüleriyle karşılaştırıyorum. Evet, o küre biz oraya inmeden çok önce de varmış, ama uzaktan sıradan bir parça buz gibi görünüyor o fotoğraflarda. Ve de ısıldamıyor. Elektromanyetik spektrumun bütün frekanslarını deniyorum. X-ışınlarına sıra gelince...

(Uzun bir sessizlik)

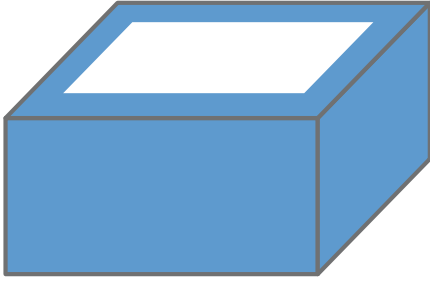
Beni iyi dinleyin, ikinci kez anlatma şansım olmayabilir. X-ışını frekansında çok yoğun ve çok ince bir enerji demeti görüyorum. Artan mesafeyle genişlemiyor, hep ilk yarıçapını koruyor. Dünya'da bunu yapabilecek bir teknoloji yok. Bu küreyi buraya koyanlar Güneş Sistemi'nin sınırlarına ulaştığımız anda aktive olacak şekilde ayarlamış olmalılar. Allah kahretsin! Tam üstüne ...

* * *

Eminim Dünya'dakiler de benim düşündüklerimi düşüneceklerdir. Bu sensörün iletişimi her tarafa yayılan küresel dalgalarla değil de, incecik bir enerji demetiyle yaptığını. Gönderdiği bilgi miktarı çok fazla veya merkez üssü çok uzak olduğu için gücünün çok fazla olduğunu. Ve kızgın telin tereyağını kesmesi gibi teleskobu da, benimki dahil diğer gemileri de delip geçtiğini...

Önce beni hedef aldıklarını düşünmüştüm ama hâlâ çalışan kameralarım öyle olmadığını söylüyor. Ben onların umurunda bile değilim. Lazer uzayın sabit bir noktasına odaklı, ama Plüton'un hareketinden dolayı o da açısını değiştirmek zorunda kalıyor.

Gönderdiğim görüntülerden kürenin koordinatlarını hesaplayacaklardır. Ve benim tam "Allah Kahretsin" dediğim andaki pozisyonumu. Bu iki noktadan geçen doğruyu sonsuza kadar uzattıklarında da tehlikenin ne yönden geleceğini anlayacaklardır. Bunu yapabilecek insanlar var Dünya'da. Onlara güveniyorum.



Göz Aldanması

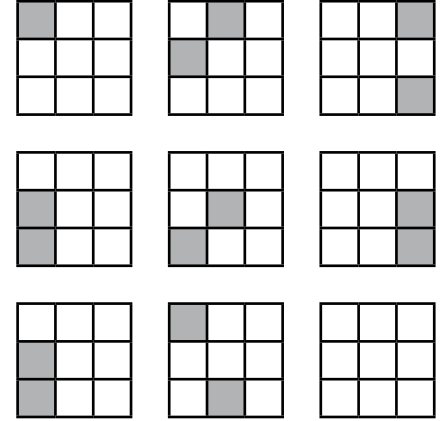
Kutunun deliğini tam olarak kapatacak şekil aşağıdakilerden hangisidir?



Soru İşareti

Soru işaretinin yerine ne gelecek?

4, 6, 7, 13, 30, 40, ?



Renkli Kartlar

Kırmızı, mavi ve yeşil renkteki üç set karta alfabemizin 29'ar harfi yazılmış ve bu 87 kart bir torbaya konulmuştur. Aynı renkten 5 sessiz harf elde etmeyi garantilemek için torbadan en az kaç kart çekmek gerekir?

Sayı Bilmecesi

1'den 9'a kadar olan sayıları birer kez kullanarak boş karelere öyle yerleştirin ki, yatay ve dikey tüm eşitlikler gerçekleşsin.

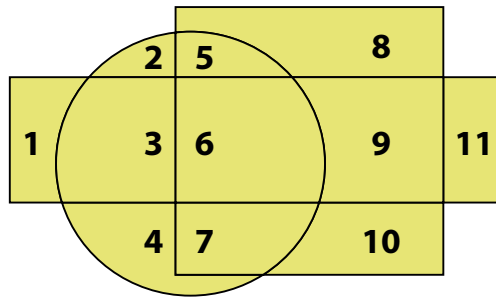
Not: Çarpma ve bölme işlemleri, toplama ve çıkarma işlemlerine göre önceliklidir.

	-		/		=	4
/		+		+		
	-		-		=	-8
+		x		+		
	x		-		=	10
=	=	=				
11	19	11				

Alanlar

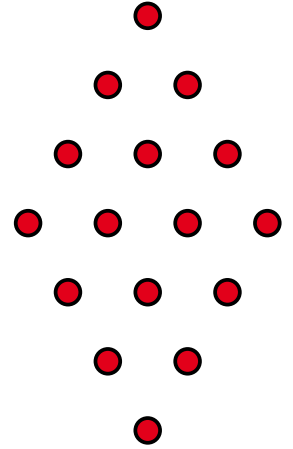
Bir daire, bir kare ve bir dikdörtgen çizerek en fazla kaç kapalı alan yaratılabilir?

Aşağıda 11 alanlık bir örnek görülüyor.



Kare Karala

Yukarıdaki şekilde son kareyi uygun biçimde karalayınız.



Kitap Sayfaları

Bir kitabın bazı sayfaları koparılmış olduğu için kitabın "---" sayfasından "---" sayfasına atlanmaktadır.

Bu sayfa numaralarının her ikisi de 2, 3 ve 4 rakamlarından oluşmaktadır.

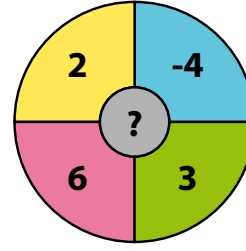
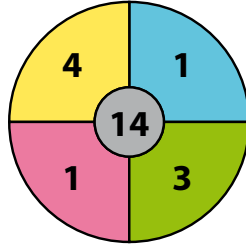
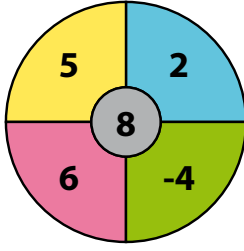
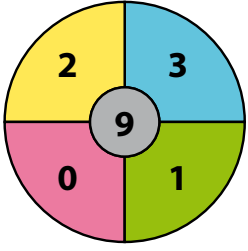
Koparılan yaprak sayısı tek sayı olduğuna göre bu sayıyı bulunuz.

Eşkenar Üçgenler

Yukarıdaki şekilde görülen paralardan bazılarını alacaksınız.

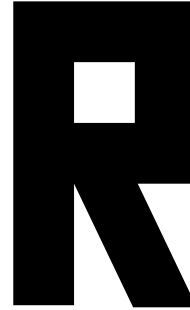
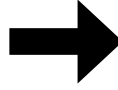
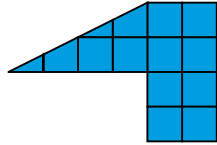
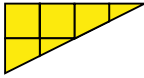
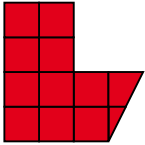
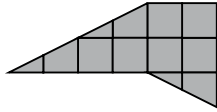
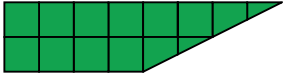
Hedefiniz üç köşesinde para bulunan hiçbir eşkenar üçgen kalmaması.

Bu işlem en az kaç para alarak gerçekleştirilebilir?



Soru İşareti

Soldaki şekilde soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?



R Harfi

Beş parçayı birleştirerek R harfi elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ama ters çevrilemez.

Geçen Sayının Çözümleri

Çarpım

Toplamları en az 680 olabilir.
 $273 + 407 = 680$
 $273 \times 407 = 111.111$
 $(3 \times 7 \times 13) \times (11 \times 37) = 111.111$

Sayma İşlemi

Dokuzuncu futbolcu söyleyecektir.

Futbolcular	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sayılar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
	...	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51

Tabloda görüldüğü gibi bir futbolcu hangi sayıyı söylemişse o sayının 20 fazlasını da kendisi söylemektedir. 3333 sayısının 20'ye bölümünden kalan 13 olduğu için, 13 sayısını söyleyen dokuzuncu futbolcu 3333 sayısını da söyleyecektir.

Soru İşareti

3 gelecek.
 Büyük daire dilimindeki iki sayının çarpımı, küçük dairenin saat yönünde bir sonraki dilimindeki sayıyı veriyor.

Harfmatik

$$\begin{array}{r} 3 \ 5 \ 4 \\ / \end{array} - \begin{array}{r} 1 \ 1 \\ x \end{array} = \begin{array}{r} 3 \ 4 \ 3 \\ + \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \ 9 \\ = \end{array} - \begin{array}{r} 3 \ 3 \\ = \end{array} = \begin{array}{r} 2 \ 6 \\ = \end{array}$$

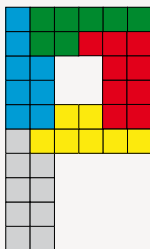
$$\begin{array}{r} 6 \\ + \end{array} + \begin{array}{r} 3 \ 6 \ 3 \\ = \end{array} = \begin{array}{r} 3 \ 6 \ 9 \end{array}$$

Kibrit İşlem

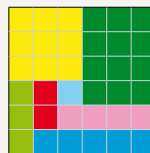
$$\begin{array}{c} \text{12} \\ \times \end{array} \begin{array}{c} \text{3} \\ \text{---} \end{array} = \begin{array}{c} \text{34} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{12} \\ \times \end{array} \begin{array}{c} \text{7} \\ \text{---} \end{array} = \begin{array}{c} \text{84} \end{array}$$

P Harfi

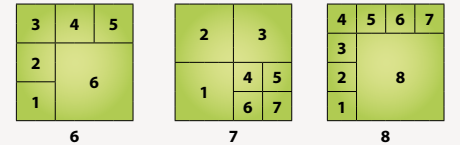


Bloklar



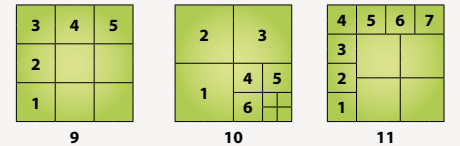
Kareli Kare

Bir kare 6, 7 ve 8 kareye şekilde görüldüğü gibi bölünebilir.



Herhangi bir kare 4'e bölündüğünde toplam kare sayısı 3 artar. Elimizde 6, 7 ve 8 karelik çözümler olduğu için bu çözümlerdeki uygun kareleri 4'e bölerek 3'ün katları kadar sayı artışları sağlar ve böylelikle 6'dan büyük tüm sayıları elde edebiliriz.

9, 10 ve 11 kare için çözüm örnekleri:



Dairesel Kartlar

Toplam 111 kart var.
 Siz ve arkadaşınız farklı yönde sayıyorsunuz.



Evrenin Dokusu**Uzay, zaman ve gerçekliğin dokusu**

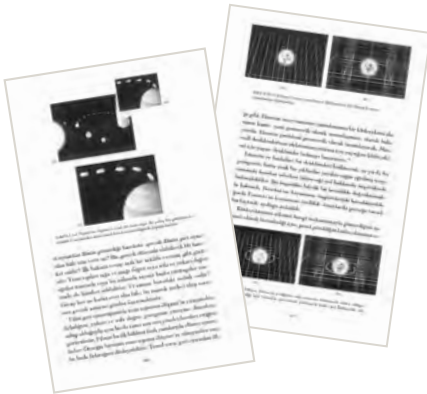
Brian Greene

Çeviri: Murat Alev

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2011, 2012

Bilim insanlarının, yazarların ve düşünürlerin hayal gücünü yüzyıllardır esir alan uzay ve zaman, gerçekliği yani evrenin en temel dokusunu oluşturur. Tüm varlığımız uzayın belirli bir bölümünde ve belirli bir zaman diliminde gerçekleşir. Fakat bilim hâlâ uzayın ve zamanın aslında ne olduğunu çözebilmiş değil. *Evrenin Dokusu*'nda Brian Greene, tutkuyla yürütülen bu üç yüzyıllık bilimsel serüveni anlatarak, evrenin doğası hakkında basit ama derin soruların yanıtlarını ya da bu yanıtlara ilişkin ipuçlarını arıyor.

Evrenin Dokusu esas olarak çok az bilim eğitimi almış ya da hiç almamış, ama evrenin işleyişini anlamaya duyduğu istek sayesinde birçok karmaşık kavramla uğraşma cesareti bulan okuyuculara yönelik. Temel bilimsel fikirlerden uzaklaşmadan, matematiksel ayrıntılar yerine benzetmeler, öyküler ve şekiller kullanmayı tercih eden Greene kitabını, zorlu bölümlerde okuyucuyu önceden uyararak daha karmaşık konuların ele alındığı bölümlerin atlanabileceği ya da bölümün kısa özetinin okunabileceği şekilde tasarlamış.



Görelilik ve kuantum mekaniği, Bell teoremi, geciktirilmiş seçim deneyleri, kuantum ölçümü, ivmelendirilmiş genişleme, gelecek kuşak parçacık hızlandırıcılarda kara delik oluştu-
rulması olasılığı, solucan deliklerinden oluşan düşsel zaman makineleri kitapta ele alınan konulardan. Okuyucuların, büyük umutlarla başlayıp çeşitli nedenlerle gerçekleştirememiş, tartışmalı bazı konuları da öğrenebileceği *Evrenin Dokusu*'nda havada kalan konularla ilgili farklı bakış açılarına ana metinde yer veriliyor. Ayrı-

ca notlar bölümünde, özellikle ilgili okuyucular için konulara ilişkin tamamlayıcı açıklamalar ve dikkat edilmesi gereken noktalar ele alınıyor; matematiğe ilgi duyan okurlar için notlar bölümünde ana metni tamamlayan kısa, matematiksel açıklamalar bulunuyor. Kitabın arkasında yer alan kısa sözlük ise bazı bilimsel terimler için bir başvuru kaynağı niteliğinde.

Tüm kitap boyunca bilimsel serüvenleri ve tarihsel gelişimleri takip edilen ve yanıtlarına dair ipuçları aranan sorulardan bazıları: Uzay ve zamanın gerçek fiziksel varlıkları var mı, yoksa yalnızca fikirden mi ibaretler? Eğer gerçekler-

se "temel yapı"lar mı, yoksa daha da temel bileşenlerden mi oluşuyorlar? Uzayın boş olması ne anlama geliyor? Zamanın bir başlangıcı var mı? Ortak deneyimlerimizin de gösterdiği gibi, zaman mutlaka geçmişten geleceğe doğru mu akar? Uzay ve zaman üzerinde etki oluşturabilir miyiz? Bu yolculuk okuyucuyu tekrar tekrar konuyla yakından ilişkili, kapsayıcı olduğu kadar anlaşılması zor bir soruya götürüyor:

Gerçeklik nedir?

Brian Greene'in TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'ndan çıkan iki kitabı daha var: *Evrenin Zarafeti* (2008) ve *Saklı Gerçeklik* (2013)

