

"Zaferin 100. Yılı Çanakkale Cephesi" Posterini Derginizle Birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Mayıs 2015 Yıl 48 Sayı 570
5 TL

Benim **Kırmızım**
Senin **Mavinle** Aynı mı?
Renkler

Yüzyılın Adamı
Gazi Yaşargil

Nanosensörler

Uzay Mekiklerine
Uzanan Proje

THOR

Çanakkale'nin
En Uzun Sabahı



“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır” Mustafa Kemal Atatürk



Bu aralar sıkça fark ettiğimiz hatta fark etmek zorunda bırakıldığımız gibi tarih sadece geçmişte kalmış bir olaylar silsilesi değil. Bugünümüzü ve yarınımızı yakından ilgilendiriyor. Bu yüzden tarihi ve özellikle kendi tarihimizi detaylarıyla çok iyi öğrenmek zorundayız. Umuyoruz ki zaferin 100. yılı dolayısıyla Çanakkale Savaşları hakkında yayımladığımız ve yayımlamayı planladığımız yazılar hem milli bir paydamız olan bu konuya ve genel olarak tarihe olan ilgiyi ve farkındalığı artırır hem de bu ilginin sadece belli zamanlara özel olmaktan çıkmasına yardımcı olur. Yrd. Doç. Lokman Erdemir'in Çanakkale cephesinde kara savaşlarının ilk günündeki çıkarmalara verilen karşılığı ve cephede kilit rol oynayan komutanları anlattığı “25 Nisan 1915: Çanakkale'nin En Uzun Sabahı” yazısını zevkle okuyacağınıza eminiz. Ayrıca bu ay hazırladığımız “Çanakkale Cephesi” posterimize katkı ve desteğinden ötürü Lokman Erdemir'e teşekkür ediyoruz.

Tarih demişken yakın geçmişte dünya çapında başarıya ulaşmış bilim insanlarımızı unutmak olmaz. Nisan ayı içinde bilim dünyasına çok önemli katkılar sunmuş Oktay Sinanoğlu hocamızı kaybettik. Onu ve çalışmalarını anmak için kısa bir yazı hazırladık. 1950-1999 dönemi için “Yüzyılın Adamı” seçilen ve çalışmalarına artık Türkiye’de devam eden Prof. Dr. Gazi Yaşargil ise kıymetini bilmeye çalıştığımız değerlerimizden. Özlem Ak İkinci’nin kendisi ile yaptığı söyleşiyi de sayfalarımızda bulabilirsiniz. Geçen aylarda bir elbisenin rengi konusunda medyayı meşgul eden tartışma, Pınar Dünder’a ilham kaynağı oldu. “Renkleri nasıl algılıyoruz?” “Optik yanılsamalar nasıl oluşuyor?” gibi pek çok ilginç soruya cevap aradığı yazıyı kapağımıza taşımaya karar verdik. Bu ilginç yazıyı sizin de bizim kadar keyifle okuyacağınızı umuyoruz.

Bir yıla yakın bir süre önce deneme yayını ile aramıza katılmış olan, *Bilim ve Teknik* dergisinin en genç kardeşi *Bilim Genç* resmi açılışını yapıyor. 1 Mayıs 2015’ten itibaren <http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/> adresinden ücretsiz ve sadece çevrimiçi olarak yayımlanacak olan *Bilim Genç* dergisinin açılışı, yayın kurulu üyesi Serdar Kılıç tarafından hazırlanan ve Çanakkale savaşında yaşananları konu alan “O Gün” isimli deneysel tarih tarzındaki belgesel filminin 30 Nisan’daki gösterimi ile kutlanmıştır olacak.

Bilim ve Teknik dergisi olarak hem Türkiye’deki hem de bağlı bulunduğumuz kurumumuz TÜBİTAK bünyesindeki bilimsel araştırmalara ve gelişmelere ayrıca önem veriyoruz. Sizlere bu tip haberleri vermek bizi hem mutlu ediyor hem de gururlandırıyor. Zaman zaman yer verdiğimiz TEYDEB projelerindeki başan hikâyeleri ve bu sayıdaki *Göktürk-2* uydusu ve THOR projesi ile ilgili yazılar bunlardan sadece birkaçı... Dergimizi keyifle okumanız dileğiyle...

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
Prof. Dr. Zafer Evis
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Sermetlioğlu
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 Dünder
(pinar.dunder@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Ak İkinci
(ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr)
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.bilimteknik.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

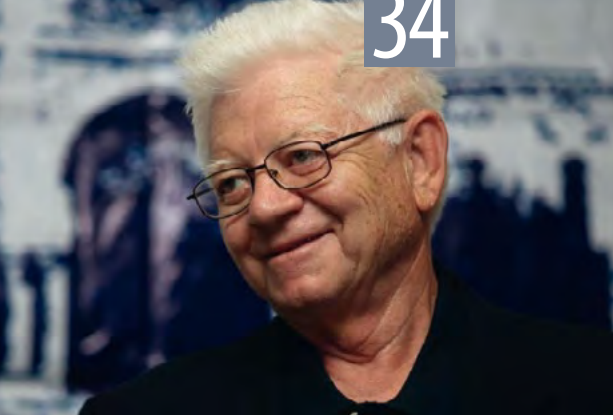
Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro
Dağıtım: TDP
<http://www.tdp.com.tr>

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

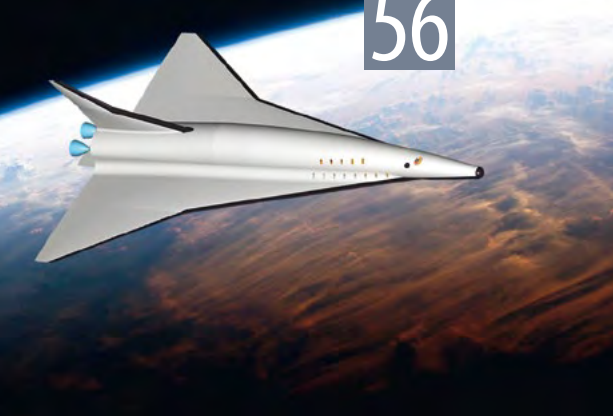
Baskı Tarihi: 28.04.2015

İçindekiler

34



56



68



16 **Kozmik Tepeler** / Tuba Sarıgül

22 **25 Nisan 1915: Çanakkale'nin En Uzun Sabah** / Lokman Erdemir
Seddülbahir sahillerine yapılacak çıkarmalar Arıburnu'ndan iki saat sonra başlar. Çanakkale denizden kuşatılmıştır ve üç bin yıl önce Truva savaşlarında olduğu gibi Batı yeniden Doğu'yu istilaya gelmiştir. Aynı saatlerde Bolayır ve Kumkale açıklarında da çıkarma emareleri vardır.

34 **Bilime Ufuk Çizen Bir Düşünür**

Prof. Dr. Oktay Sinanoğlu / Enis Yazıcı

Genç akademisyen Sinanoğlu, 1961'de tek isimle yayımladığı bir dizi makalede, çok elektronlu sistemleri helyum atomu kolaylığıyla anlatan nicel bir şema önermekle kalmamış, bunun yanı sıra çok elektronlu sistemlerdeki elektronların hareketini, kimyasal davranışlarla ilintileyen bir tablo ortaya çıkarmıştı.

36 **Yüzyılın Beyin Cerrahisi Gazi Yaşargil:**

"Beyne Çok Hürmetli Olmak Gerek" / Özlem Ak İkinci

1950-1999 dönemi için "Yüzyılın Adamı"

seçilen Prof. Dr. Gazi Yaşargil kesin bir rakam veremiyor, ancak 10 binden fazla beyin ameliyatı yaptığını tahmin ediyor. Orijinali İngilizce olan sekiz ciltlik mikronöroşirürji kitapları, Çinceye tercüme edilen Yaşargil'in 330 bilimsel makalesi var. 70 yıl sonra döndüğü ülkesinde Yeditepe Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda çalışmaya ve ameliyatlara girmeye devam ediyor ve diyor ki: "Beyne çok hürmetli olmak gerek."

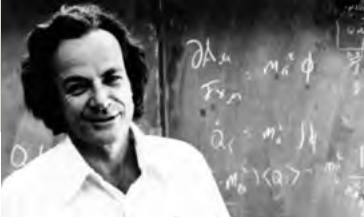
54 **GÖKTÜRK-2'nin Gözünden Samsun** / Tuba Sarıgül

56 **THOR Geleceğin Uzay Mekiklerine Uzanan**

Bir Proje / Pınar Dündar

58 **Yabanası Larvasından Hijyen Dersi** / Salih Şeref Dursun

Amerikan hamamböceği ve yabanası larvası üzerine yapılan çalışmaların sonuçları bazı canlılarda değişik bir damak zevkinin varlığını gösterirken, hijyen konusunda da çığır açacak ilginç bilgiler içeriyor.



62 Renkleri Nasıl Algılıyoruz? / Pınar DüNDAR

İnsanların çevrelerindeki her şeyi aynı renkte görüp görmediği çoğumuzun aklına takılmış bir sorudur.

Ancak bilim dünyasında uzun yıllar insanların gördükleri renklerin birbiriyle benzer olduğu, renk algılarında büyük farklılıklar olmadığı görüşü yaygın olmuş.

66 Çin'in İnternet Devleri / Börteçin Ege

68 Mikroorganizmaların Varlığını Belirleyen

Nanosensör / Mahir E. Ocak

Mars'a gönderilen son uzay aracı *Curiosity*, üzerindeki analiz cihazlarını kullanarak Mars topraklarını ve atmosferini inceliyor ve yaşam izleri bulmaya çalışıyor. Ancak sadece kimyasal analiz yaparak net sonuçlar elde etmek mümkün değil.

72 Atomaltı Dünyanın Doğuşu-3 / Enis Yazıcı

Kuantum elektrodinamiği adı verilen bu kuram ile doğadaki inanılmaz çeşitliliği, kimyasal tepkimelerdeki zenginliği, cisimlerin şekillerini, renkleri, ışığı, maddenin fiziksel hallerini tam olarak anlamak mümkün olacaktı.

78 Yeraltı Karbondioksit İçin

Yeterince Güvenli Bir Sığınak mı? / Tuba Sarıgül

80 Boeing 747 – Jumbo Jet / Börteçin Ege

Sivil havacılıkla ilgilenip de kendine has bir görünüşü olan Boeing 747'yi tanımayan hemen hemen hiç kimse yoktur. 1970'te ilk ticari uçuşunu yapan Jumbo Jet'ler günümüze kadar 1500'ün üzerinde sipariş aldı. Peki, rekabetin her alanda arttığı günümüzde, gelecek Jumbo'lar için ne getirecek?

84 Uzayda Tarım / H. Tuğça Şener Şatır

Ek

POSTER Çanakkale Cephesi / Hazırlayanlar: Dr. Lokman Erdemir
ÇOMÜ, FES, Tarih Bölümü - Ahmet Yurttakal ÇOMÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü

4

Haberler

12

Ctrl+Alt+Del / Levent Daşkiran

18

Tekno Yaşam / Elif Zehra Arslan

42

Ayrıntılar / Özlem Ak İkinci

44

Merak Ettikleriniz / Tuba Sarıgül-Mahir E. Ocak

50

Türkiye Doğası / Bülent Gözcelioğlu

88

Gökyüzü / Alp Akoğlu

90

Nasıl Çalışır? / Murat Yıldırım

92

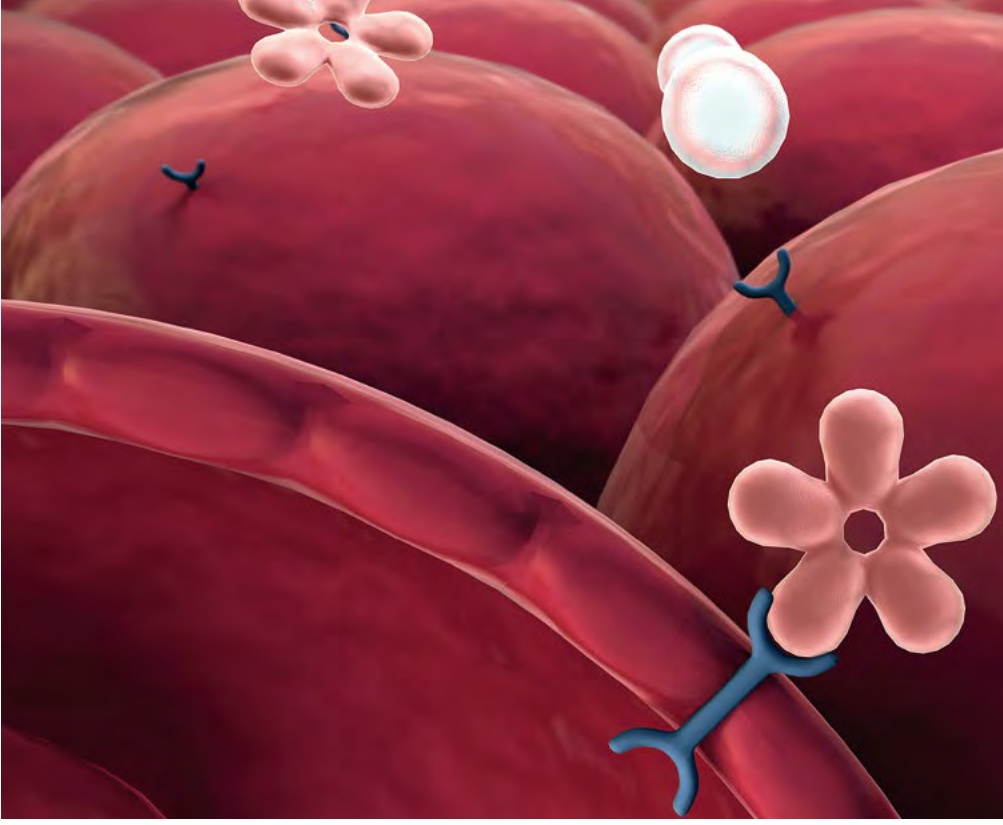
İğne Deliğinden Gelecek / Emre Sermutlu

94

Zekâ Oyunları / Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası / İlay Çelik



İlaç Sektöründen Ar-Ge Çağrısı

Özlem Kılıç Ekici

Özel ilaç firması Sanofi, Türkiye ilaç sektöründeki çalışmalara ivme kazandırmak amacıyla bir Ar-Ge çağrısı başlatıyor.

Ar-Ge Çağrısı Platformu ile Türkiye'deki tüm bilim insanlarına ve akademisyenlere yeni molekül geliştirme çağrısı yapan Sanofi, bu platformla Türkiye'deki ilaç araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin çoğaltılmasını ve derinleştirilmesini amaçlıyor. Türkiye'deki ilgili tüm bilim insanlarına açık olan Ar-Ge Çağrısı Platformu'na katılım için son başvuru tarihi 30 Haziran 2015.

Ar-Ge Çağrısı başta üniversitelerin tıp, eczacılık ve fen fakülteleri, moleküler biyoloji ve genetik bölümlerindeki araştırmacılar olmak üzere tüm bilim insanlarının katılımına açık bir platform. Fikirlerinin yaşamları değiştirebilecek buluşlara dönüşebileceğine inanan bilim insanlarının Ar-Ge çağrısına katılabilmesi için, www.sanofi.com.tr veya www.akademika.org/ Arge-Cagri-Projesi adresi üzerinden başvuru formunu doldurması yeterli.

Sanofi bu platformla, Türkiye'den yeni moleküllerin geliştirilmesine yönelik Ar-Ge projelerinin çıkmasının ve Türk bilim insanlarının Sanofi Global ile işbirliği ve lisans anlaşmaları yapmasının yolunu açmayı amaçlıyor.

Diyabet Araştırmalarında Kök Hücre Kullanımı

Özlem Kılıç Ekici

AstraZeneca ve Harvard Kök Hücre Enstitüsü (HSCI), diyabete ilişkin yeni tedavi arayışında kök hücrelerinden pankreas beta hücreleri oluşturan bir teknik uyarlamak amacıyla beş yıllık işbirliği anlaşması imzaladı. Bu işbirliği ile diyabet sebebiyle beta hücrelerinin işlevinin nasıl azaldığının daha iyi anlaşılması amaçlanıyor.

Tip 1 diyabetlilerde beta hücreleri otoimmün cevap nedeniyle yok olur ve hastalar normal kan glüköz

düzeylerini korumak için kendilerine insülin enjekte etmek zorunda kalır. Tip 2 diyabette, pankreas beta hücreleri uygun şekilde çalışmaz veya sayıları azalır. Normalde insan beta hücreleri erişilebilirlik ve sayı açısından son derece sınırlı durumdadır. Ancak araştırma kapsamında, sağlıklı bireylerde bulunan hücrelerle tüm açılardan benzer, doğrudan yetişkin hücrelerinden oluşturulan insan kaynaklı pluripotent kök hücrelerden sınırsız miktarda beta hücresi üretilmesine izin veren bir teknik geliştirilmesi amaçlanıyor.

İşbirliği kapsamında AstraZeneca ve HSCI, diyabette insan beta hücresinin işlev ve kütle kaybının arkasındaki biyolojiyi anlamak ve diyabet hastalarında pankreas beta hücre aktivitesini onarabilecek potansiyel ilaçlar araştırmak amacıyla üretilen hücrelerdeki bileşenleri taramak üzere birlikte çalışacak.



Gulf Stream Akıntısı Zayıflıyor

Mahir E. Ocak

Potsdam'daki İklim Araştırmaları Enstitüsü'nde çalışan bir grup araştırmacının yaptığı çalışmalar Gulf Stream akıntısının geçtiğimiz yüzyılda zayıfladığını gösteriyor. Zayıflamanın gelecekte de devam etmesi halinde çevre ve iklim açısından çok önemli sonuçları olacağı belirtiliyor.

Uzak geçmişte okyanus akıntıları ile ilgili ölçümler yapılmadığı için araştırmacılar Gulf Stream akıntısında zaman içinde meydana gelen değişiklikleri belirlemek için Kuzey Atlantik civarındaki sıcaklık değişimlerini incelemiş. Buzulların, ağaçlardaki yaş halkalarının, okyanus ve göl tortularının incelenmesiyle elde edilen verileri kullanarak Kuzey Atlantik bölgesindeki sıcaklık değişimlerinin ana kaynağı olan Gulf Stream akıntısında meydana gelen değişiklikler hakkında çıkarımlar yapılmış. Sonuçlar yakın zamanlarda akıntının zayıflamaya başladığını gösteriyor. Dr. S. Rahmstorf ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Nature Climate Change*'de yayımlandı.

Gulf Stream akıntısında gözlenen zayıflama, küresel ısınma sonucunda eriyen buzullardan okyanus sularına karışan tatlı sulara bağlanıyor. Çünkü



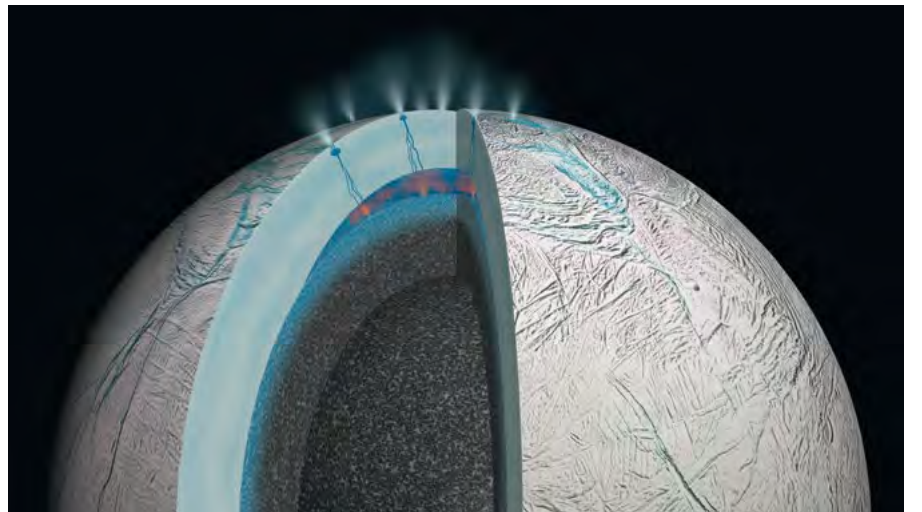
Atlantik Okyanusu'ndaki su döngüsü, okyanus sularındaki yoğunluk farklarından kaynaklanıyor. Güneyden gelen, sıcak ve dolayısıyla düşük yoğunluklu su üst katmanlarda kuzeye doğru akarken kuzeyden gelen, soğuk ve dolayısıyla yüksek yoğunluklu su ise alt katmanlarda güneye doğru akıyor. Ancak küresel ısınma nedeniyle okyanus sularına karışan tatlı sular, kuzeydeki tuzlu okyanus sularının yoğunluğunun azalmasına neden oluyor. Böylece kuzeydeki ve güneydeki sular arasındaki yoğunluk farkı da azalıyor ve Gulf Stream akıntısı zayıflıyor.

Satürn'ün Uydusunda Hidrotermal Etkinlik

Mahir E. Ocak

Geçmişte yapılan araştırmalar, Satürn'ün uydusu Enceladus'un yüzeyinin 30 ila 40 kilometre kalınlığında bir buz katmanıyla kaplı olduğunu ve bu katmanın altında yaklaşık 10 kilometre derinliğinde bir okyanus olduğunu göstermişti. NASA'ya ait *Cassini* uzay aracının yaptığı son çalışmalar ise Enceladus'ta Dünya'dakine benzer hidrotermal etkinlikler de olduğunu gösteriyor. Bu sonuçlar Satürn'ün uydusunun canlıların yaşamasına elverişli koşullara sahip olma ihtimalini artırıyor.

Enceladus'un yüzeyinden yayılan ve *Cassini* tarafından tespit edilen mikroskobik kaya parçalarının özellikleri, bu taneciklerin uydunun iç katmanlarından yüzeye doğru yol alan ve içerisinde mineraller barındıran sıcak suların soğuk sularla temas etmesi sonucunda oluştuğuna işaret ediyor. Boyutlarının çok küçük olması, kaya parçacıklarının görece yüksek hızlarla yüzeye taşındığını gösteriyor. Aksi takdirde parçacıkların boyutlarının çok daha büyük olması gerekirdi. Dr. H.-W. ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Nature*'da yayımlandı.



Samanyolu Gökadası'nın Yeni Komşuları

Tuba Sarıgül

http://www.ast.cam.ac.uk/~vasily/des_pr/magclouds_telescopes_des_sats_notext.jpg
V. Belokurov, S. Koposov (IoA, Cambridge) - Fotoğraf: Y. Belokurov (Cambridge Observatories)



Cambridge Üniversitesi'nden bilim insanları Samanyolu Gökadası'nın etrafında hareket eden dokuz yeni cüce gökada keşfetti.

Cüce gökadarlar, evrende en yaygın bulunan gökada türü olmalarına rağmen, kütlelerinin ve parlaklıklarının düşük olması nedeniyle tespit edilmeleri hayli zordur. Ancak boyutları Samanyolu Gökadası ile kıyaslanabilir olan gökadarlar arasında Samanyolu'na en yakın gökada olan Andromeda, gökadamızdan yaklaşık 2,5 milyon ışık yılı uzaktayken, en yakın cüce gökadanın gökadamızın merkezine olan uzaklığı yaklaşık 42 bin ışık yılıdır.

Sonuçları *The Astrophysical Journal* dergisinde yayımlanan araştırmada bilim insanları yeni keşfedilen dokuz gökadamdan üçünün cüce gökada özelliklerine sahip olduğunu, altısının ise hem cüce gökada hem de küresel yıldız kümesi özellikleri gösterdiğini belirledi. Yeni keşfedilen cüce gökadarların Samanyolu

Gökadası'na olan uzaklıkları 95 bin ışık yılı ile 1 milyon ışık yılı arasında değişiyor. Parlaklıkları ise Samanyolu Gökadası'nınkinin yaklaşık milyarda biri kadar.

Araştırmada yeni keşfedilen cüce gökadarların, yakın zamana kadar Samanyolu'na en yakın cüce gökadarlar olarak bilinen Macellan Bulutları'nın çevresinde yoğunlaştığı belirlendi. Bilim insanları yeni keşfedilen cüce gökadarların geçmişte Büyük ve Küçük Macellan bulutlarının çevresinde hareket ediyor olabileceğini düşünüyor.

Gökadamızın çevresinde kuramsal olarak binlerce cüce gökada olduğu tahmin edilse de, bu araştırma 2006 yılından sonra gerçekleşen ilk cüce gökada kümesi keşfi olma özelliği taşıyor.

IMAGINARY Açık Matematik Ağı

Özlem Kılıç Ekici

Matematiği sevenler ve matematiği daha iyi anlamaya çalışanlar için etkileşimli bir internet platformu hizmet vermeye başladı.

matematiğin gözünden
IMAGINARY



$$0 = (x^2 + y^2 + (z - 3,2)^2 + 0,4) \cdot (0,8 \cdot (x^2 + y^2) + 0,021 \cdot (z + 0,74)^2 - 0,54 \cdot (z + 0,74)^2 - 0,88)$$

www.imaginary.org/tr

IMAGINARY açık matematik, Oberwolfach Matematik Araştırma Enstitüsü tarafından oluşturulmuş ve dünyanın her yerinden işbirlikleriyle günden güne gelişen, genişleyen etkileşimli ve dinamik bir internet platformu. Sadece matematikçiler değil, tasarımcılar, sanatçılar, mimarlar ve yaratıcı işlerle uğraşan herkes için fikir, yazılım, görseller, film ve metinlerle dopdolu olan www.imaginary.org/tr, 21. yüzyıl interaktif öğrenme teknolojilerini kullanarak çoklu zekâyı ve yeni ilişkilendirme biçimlerini harekete geçiren ilginç bir deneyim.

Dünyada 30'u aşkın ülkede etkinlikler ve 125'ten fazla ücretsiz sergi ile 1 milyonun üzerinde ziyaretçiye ulaşan ve 17'den fazla dilde içerik, 15 GB üzerinde açık kaynak etkileşimli matematik içeren IMAGINARY açık matematik ağına artık Türkçe'de de ulaşılabilir.

"2014 Alman-Türk Bilim Yılı" kapsamında başlayan işbirliği ile Türk Matematik Derneği (www.tmd.org.tr) ve İstanbul Matematiksel Bilimler Merkezi (www.imbm.org.tr) girişimiyle Türkiye'ye gelen IMAGINARY açık matematik, sadece bir internet ağı değil, aynı zamanda "IMAGINARY-matematiğin gözünden" adlı gezici sergiyi de içeriyor (www.imaginary.org/tr/exhibition/matematigin-gozunden-imaginary).

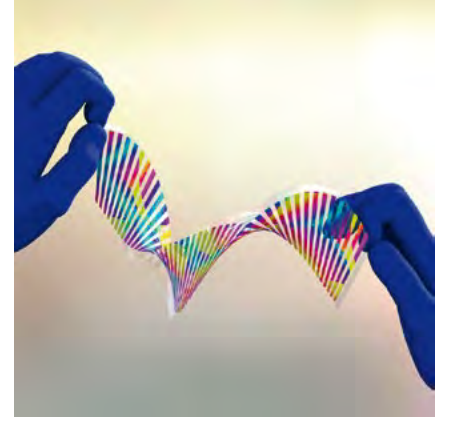
Renk Değiştirebilen Esnek Malzeme

Zeynep Bilgici

Doğadan ilham alan bilim insanları eğilip büküldüğünde renk değiştirebilen yeni bir malzeme üretti.

California Üniversitesi'nde (Berkeley) yapılan bu çalışmada silikon bir film yüzeyinde saç telinin binde birinden daha ince girintiler oluşturuldu. Bu mikro ölçekli girintiler kalınlıklarına ve aralarındaki mesafeye bağlı olarak üzerine gelen ışığı farklı renklerde yansıtıyor. Silikon malzemenin bükülmesiyle girintili çıkıntılı yüzeyde meydana gelen değişimle malzemenin rengi de değişiyor. Malzeme belirli açılarda bükülerek istenilen renk elde edilebiliyor. Böylece bu malzemenin renk ve desen değişikliği kontrol edilebiliyor.

Boya ile renklendirmek yerine sadece yüzeyde yapısal değişiklik oluşturarak renk elde edilmesini sağlayan bu çalışma sayesinde küçük bir kuvvet uygulanarak istenilen renge bürünecek malzemeler elde edilebilecek. *Optica* dergisinin Mart sayısında yayımlanan bu çalışmayla ilk kez esnek bir malzemenin bu kadar geniş bir renk aralığına sahip olması sağlanıyor. Bukalemun gibi renk değiştirebilen bu malzemeler şimdilik küçük ölçülerde üretilse de büyük boyutlarda üretilmelerine yönelik çalışmalar hızla devam ediyor. Bu başarıldığında güvenlik, iz-



leme ve hatta eğlence gibi pek çok farklı alanda yer bulacağı öngörülen bu malzemeler sayesinde farklı ortamlarda kamufle olabilen otomobillerden renk değiştirebilen giysilere, hatta yepyeni ekran teknolojilerine kadar hayal gücümüzü zorlayan pek çok ürün hayatımıza girecek gibi görünüyor.

2°C Yeterli mi? Küresel Isınmayla Mücadele Hedefi Sorgulanıyor

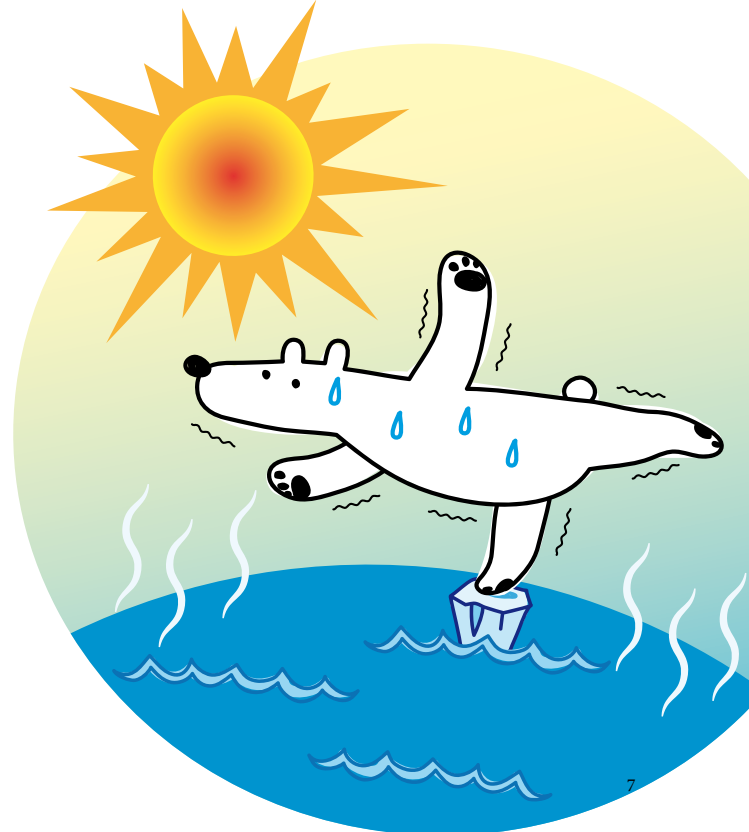
İlay Çelik

İnsanlığın küresel ısınmayı yavaşlatmaya yönelik ortak hedefi, ısınmanın 2°C ile sınırlı kalmasını sağlamak. Ancak bugünlerde bu hedefin hem bilimsel olarak ne kadar anlamlı hem de politik olarak ne kadar gerçekçi olduğu bilim çevrelerince yoğun biçimde sorgulanıyor.

Söz konusu hedef 2009'da yapılan ve yaygın adıyla Kopenhag Zirvesi olarak bilinen bir Birleşmiş Milletler (BM) konferansında belirlenmişti.

Mevcut hedefin değerlendirildiği bir BM çalışmasında görev alan ABD'li akademisyen Petra Tschakert 2°C yerine 1,5°C'lik bir hedef önerdi. Tschakert, *Climate Change Responses*'ta yayımlanan makalesinde, eğer istediğimiz deniz seviyesinde bir metreden daha az bir yükselme, mercan resiflerinin korunması ve kutuplarda yazları bir miktar buzun bulunmasını sağlamaksa, bu daha düşük sınırın gerekli olduğunu belirtiyor.

Geçtiğimiz Aralık'ta Peru'nun Lima kentinde düzenlenen, yine BM'nin "2°C hedefi"ni değerlendirme çalışması kapsamındaki konferanstan Tschakert'in önerisine büyük destek geldi. Konferansta bir rapor sunan araştırmacı Hans-Otto Pörtner bazı canlı türlerinin 2°C'lik sıcaklık değişimin hızına ayak uydurabileceğini ancak çoğu canlının 1,5 °C'lik bir değişimde farklı bir yere göç etmek zorunda kalacağını belirtiyor. Öte yandan pek çok kişi, zaten 0,85 °C'lik bir ısınma gerçekleşmişken 1,5 °C'lik hedefin imkânsız olduğunu düşünüyor.



Doğal Gıda Koruyucusu Üretildi

Özlem Kılıç Ekici

İTÜ'nün inovatif ve ticari faaliyete dönüştürülebilir fikirlerin gelişimine olanak tanıyan kuluçka merkezi İTÜ Çekirdek'in girişimcilerinden biri olan Elif Güngör, yumurta kabuklarından doğal anti bakteriyel üretti.



Normalde çevre kirliliği yaratan yumurta kabuklarını tamamen doğal ve yan etkisiz dezenfektana dönüştüren Güngör'ün bu buluşu, dünyada bir ilk olma özelliği taşıyor.

İTÜ ARI Teknokent'in girişimcilerin yetişmesine önyak olduğu İTÜ Çekirdek projesinin 2014 yılı final yarışması "Big Bang"de derece alan Elif Güngör, ayrıca TÜBİTAK'ın teknoloji alanındaki KOBİ'leri desteklediği Eureka Projesi'ne seçilen 14 girişimciden de biri. Bu süreçle birlikte ulusal ve uluslararası yatırımcılarla buluştuğunu belirten Güngör, projesi ve hedefleri hakkında şu değerlendirmelerde bulunuyor: "Türkiye gıda kimyasallarında dışa bağımlı. Bu konuda 11 milyon dolarlık ithalatımız

var. Ayrıca ithal edilen bu ürünlerin tamamı insan sağlığını tehdit eden zararlı kimyasallara sahip. Örneğin bu ürünler, Selçuk Üniversitesi'nin son yıllarda yaptığı bir araştırmaya göre genlerde mutasyona neden olarak kansere yol açıyor, ayrıca hiperaktiviteyi tetikliyor, bulantı, kusma ve ishale neden oluyor."

Yumurta kabuklarından dezenfektan üretme projesine, Japonya'da kullanılan ve istiridyeden yapılan anti bakteriyel maddeden aldığı ilhamla başladığını belirten Güngör "Ancak ürettiğim formül, Japonlar'ın kullandığına göre çok daha az ağır metal içeriyor. Dünya'da ilk olma özelliği taşıyan bu ürün tamamen doğal ve hiçbir yan etkisi yok. Sadece koruma özelliği var. İçine katıldığı ürünü 2 yıl koruyabiliyor. Süt ürünleri, salça, reçel grubu, şekerleme grubu, unlu mamüller, et ürünleri, bulyon gibi ürünlerde kullanılabilir. Ayrıca bu kimyasal formül dünyaca tanınan Jeefa, EFSA, CODEX Alimentarius ve FDA onaylı" diye konuştu.

İkizleri Genetik Olarak Ayırt Etmenin Artık Kolayı Var

İlay Çelik

Standart DNA analizleri suçluların nokta atışıyla tespit edilmesine olanak sağlayabiliyor. Ancak şüpheli kişinin tek yumurta ikizi varsa gerçek suçlunun bulunmasında standart DNA analizi yetersiz kalıyor.

Şimdiye kadar dünyanın çeşitli yerlerinde polisler suçluyu bu nedenle belirleyemediği olaylar oldu.

Standart DNA analizlerinde, DNA'nın özellikle yüksek çeşitlilik gösterdiği bazı bölgelerindeki baz dizilimleri karşılaştırılıyor. Ancak tek yumurta ikizlerinde bu strateji işe yaramıyor. Çünkü tek yumurta ikizlerinin DNA dizilimleri birbirinin neredeyse tamamen aynı oluyor. Bu durumlarda ikizlerin tüm genom dizilimleri belirlenip mutasyon sonucu oluşabilecek küçük farklılıklara bakılıyor, ancak bu pahalı ve zaman alan bir yöntem.

İngiltere'deki Huddersfield Üniversitesi'nden Graham Williams ve ekibi, ikizlerin farklı yaşam tarzlarının sonucu olarak DNA'ları üzerinde oluşan değişiklikleri tespit edebildikleri yeni bir yöntem geliştirdi.

Bu tür değişikliklerden biri metil grubu denen bir kimyasal grubunun DNA üzerinde bir gene bağlanarak o genin anlatımını, yani o genin kodladığı proteinin üretimini değiştirmesi. Bu değişiklik çevresel etmenlere, yaşam

tarzına ve hastalıklara bağlı olarak oluşabiliyor.

Williams'ın ekibi ikizlerin ağız içinden epitel doku örnekleri olarak DNA'larını ayırttı. Daha sonra DNA örneklerini, DNA üzerinde metil grubunun bağlı olmadığı bölgelerdeki hidrojen bağı sayısını değiştiren bir kimyasal maddeye tabi tuttu. DNA'nın karşılıklı iki zinciri arasındaki hidrojen bağı sayısının değişmesinin, DNA'nın eridiği yani iki zincirinin birbirinden ayrıldığı sıcaklığı değiştirmesi bekleniyor.

Araştırmacılar DNA örneklerini ısıttığında ikiz kardeşlerin DNA'larının farklı sıcaklıklarda eridiğini gözlemledi. Böylece ikizlerin bu yolla genetik açıdan ayırt edilebildiği anlaşılmış oldu. Williams bu testin tüm genom dizi analizinden çok daha çabuk, sadece birkaç saat içinde yapılabildiğini söylüyor.



Bir Fotoğrafla Biyolojik Yaşınızı Öğrenin!

Pinar Dürdar

En çok duymak isteyeceğiniz iltifat ne olurdu diye sorsalar “Ne kadar da genç gösteriyorsun!” sözü herhalde ilk sıralarda gelirdi.



Zamanla yüzümüzde oluşan her yeni kırışıklık bize yaşıyor olduğumuzu hatırlatsa da nasıl görüldüğümüz daha önemli olmaya başlar. Bu yüzden de olduğumuz yaştan daha genç ya da yaşlı gösterip göstermediğimizi merak ederiz. Yeni bir araştırmaya göre nasıl görüldüğümüzle ilgili merak ettiğimiz cevabı, yani biyolojik yaşımızı kolayca öğrenmemiz mümkün olabilecek. Üstelik hiçbir fiziksel müdahale olmadan, yalnızca basit bir yüz taraması sayesinde.

Mart ayında *Cell Research*'de yayımlanan araştırma kapsamında özel bir kamera kullanılarak yaşları 17 ve 77 arasında değişen 322 Çinlinin yüz taraması yapıldı. Aynı zamanda katılımcılardan kan örneği alındı. Elde edilen verilere

göre bir insan yaşlandıkça ağzının yanlara doğru uzadığı, burnunun genişlediği, alınının daraldığı ve ağzı ile burnu arasındaki uzaklığın arttığı, göz kenarlarının da yerçekiminin etkisiyle zamanla sarktığı gözlemlendi.

Diğer yandan, kandan elde edilen yaşlanmayla ilişkili bazı verilerin de yüzdeki yaşlanma belirtileriyle bir bağlantısı olduğu ortaya çıktı. Örneğin olduğundan yaşlı görünen kadınlarda kötü kolesterolün yüksek çıkma olasılığı daha fazla. Yaşlı görünen erkeklerde ise kan plazmasındaki proteinlerden biri olan albümin oranı genellikle daha az.

Uzmanlar bu araştırma sayesinde, fizyolojik olarak farklı hızda yaşlanan insanların belirlenmesinin yanı sıra bu

insanlara tedavi uygulanırken biyolojik yaşlarına daha uygun yöntemlerin seçilebileceğini öne sürüyor. Örneğin daha yaşlı kanser hastaları gençlere göre genellikle daha düşük dozda kemoterapi tedavisi görüyor.

Bu alanda çalışan bazı uzmanlar araştırmanın hızlı ve basit bir yöntem ortaya koyduğunu kabul ediyor. Ancak yine de araştırmada yer alan katılımcıların gelecekteki sağlık durumlarının, yüzlerinde ortaya çıkacak yaşlanma belirtileriyle karşılaştırılması, bunun için de uzun vadeli bir çalışma yapılması gerektiğini vurguluyorlar. Ayrıca hâlihazırda yalnızca Çinliler üzerinde uygulanan bu araştırmanın sonuçlarının başka ırklarda daha farklı çıkabileceğini de öne sürüyorlar.

Dünya'nın Geleceği İçin “Yeşil Ofis” Uygulaması

Özlem Kılıç Ekici

Doğal kaynaklarımız hızla tükeniyor, insanlığın doğa üzerindeki baskısı artarken, iklim değişikliği her geçen gün daha da ciddi bir tehdit haline geliyor.



Enerji verimliliği ve çevre duyarlılığı konusunda fark yaratan uygulamaları olan VİKO, WWF-Türkiye tarafından verilen Yeşil Ofis diplomasını almaya hak kazandı. Yeşil Ofis programı kapsamında, elektrik ve su tasarrufu, atık yönetimi ve sarf malzemelerinin etkin kullanımına yönelik uygulamalar hayata geçirildi. Yeşil Ofis Programı, şirket çalışanlarının katkısıyla ofisteki mevcut kaynak kullanımını tespit ederek, ofisler için uygulanabilir kaynak yönetimi oluşturmayı ve bu çerçevede çevreye verilen zararı azaltmayı hedefliyor.

Yeşil Ofis, ofislerde uygulan bir tasarruf ve iyileştirme programı. WWF-Türkiye'nin “Ekolojik Ayak İzi”ni, azaltmak için oluşturduğu stratejik yaklaşımın bir parçası olan program, karbon emisyonu başta olmak üzere enerji tasarrufu, yenilenebilir kaynaklar, doğal kaynakların bilinçli kullanımı ve yaşam tarzının değiştirilmesi konusunda ofis çalışanlarında farkındalık yaratmayı hedefliyor. Bu programdan hem kurum hem de doğa kârlı çıkar.

Yeşil Ofis Programı, ofis çalışanlarını çevre dostu tercihler yapmaları konusunda yüreklendirip daha fazla tasarruf yapılması konusunda yönlendiriyor. Program, ofisler için bir tasarruf mekanizması oluşturup doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımına bireysel katkıda bulunulmasını sağlıyor.

Depresyonun DNA'ya Yaptığı

Özlem Ak İkinci

Uluslararası araştırmacılardan oluşan bir ekibin yaptığı ve *Current Biology* dergisinde yayımlanan çalışmaya göre depresyondaki kişiler, depresyonda olmayan kişilere göre daha çok mitokondriyal DNA'ya ve daha kısa telomerlere sahip. Araştırmacılara göre hücre için enerji sağlayan bir organel olan mitokondri stres altında işlevini yeterince etkin yapamıyor. Hücre için gerekli enerjiyi sağlamak için daha çok mitokondriye ihtiyaç duyuluyor.



Telomerler kromozomların uçlarında bulunan DNA dizileridir. Kısa telomerler yaşam süresinin kısalmasıyla ilişkilidir. Araştırmacılar DNA'da meydana gelen değişikliklerin depresyonla ilişkili metabolik değişikliklerin bir yansıması olabileceğini söylüyor. Farelerle yapılan deneyler bu DNA değişikliklerinin stresten ya da stres hormonlarından kaynaklandığını gösterdi. Dört hafta sonra bilim insanları fareler üzerine uygulanan stresi durdurdu ve mitokondriyal DNA'nın ve telomerlerin normale döndüğünü tespit etti. Bu sonuçlar da moleküler değişimlerin geri dönebilir olduğunu gösteriyordu.

Araştırmacılar aynı zamanda geçmişte yaşanan stresin depresyondaki kişilerde görülen moleküler değişikliklere benzer değişikliklere neden olup olmadığını öğrenmek için 11.000'den fazla kişinin DNA'sını inceledi. Depresyon moleküler

değişikliklere neden olurken stresli bir yaşamın bu değişikliklere neden olmadığını gözlemlediler. Örneğin çocukluğunda cinsel istismara uğramış ancak depresyona girmemiş bir kişinin DNA'sı, cinsel istismara uğramamış bir kişinin DNA'sı ile karşılaştırıldığında önemli bir değişiklik olmadığı tespit edilmiş. Bulgulara göre stres DNA'da değişikliklere neden olabiliyor, ancak pek çok kişide bu değişikliklerin geri dönebilir ya da başka bir deyişle iyileşebilir olması söz konusu. Depresyondaki kişilerin DNA'sındaki değişimlerin geri dönebilir olması ise daha zor görünüyor.

Araştırmacılar moleküler değişikliklerin depresyon öncesinde, depresyon sırasında ve depresyon sonrasındaki durumunu incelemek için daha çok araştırma yapmak gerektiğini düşünüyor. Bu araştırmaların sonucunun daha yararlı klinik bilgiler sunacağını umuyorlar.

Bilim Tohumları Ekibi Türkiye Turuna Çıktı

Özlem Kılıç Ekici

Bayer'in Toplum Gönüllüleri Vakfı ile birlikte yürüttüğü Bayer Genç Bilim Elçileri Projesi'nin gezici birimi Bilim Tohumları Ekibi, 2015 yılı yolculuğuna başladı.



Kırsal alanlarda yaşayan çocukların bilim okuryazarı olmasını sağlamak ve bilimi sevdirmek üzere çalışan Bilim Tohumları Ekibi'nin ilk durağı Sinop olacak. Ekip Nisan-Eylül 2015 dönemi boyunca Sinop'un ardından sırasıyla Çorum, Gümüşhane, Hakkâri, Ağrı, Muş, Bingöl, Batman, Gaziantep, Sivas, Yozgat, Isparta, Antalya, Muğla, Aydın, Uşak, Bilecik, Sakarya ve Yalova'da çocuklarla buluşacak. Bilim Tohumları Ekibi Eylül 2015'in sonuna kadar 20 il ve 40 noktada 2500 çocuğa ulaşmayı hedefliyor.

Proje için özel olarak tasarlanan araçları ve ekipmanıyla belirlenen rotada pek çok noktada çocuklarla bir araya gelen ekip, özellikle 9-12 yaş grubu çocuklarla basit fen deneyleri yapıyor. Çocukların başta doğa olayları olmak üzere etraflarında olup bitenleri sorgulaması ve araştırması hedeflenen etkinliklerde, Bayer Genç Bilim Elçileri Projesi'nin üniversite öğrencisi elçileri görev alıyor.

Ziyaret edilen köylerde büyük ilgiyle karşılanan Bilim Tohumları Ekibi, ilk yolculuğuna 2014 yılında çıkmış ve Türkiye'nin dört bir köşesindeki 60'dan fazla yerleşimi ziyaret ederek 6000'den fazla çocuk ile buluşmuştu.

Hubble'ın 25. Yaş Kutlamalarında Kozmik Havai Fişek Gösterisi

Tuba Sarıgül

24 Nisan 1990'da fırlatılarak *Discovery* uzay mekiği ile yörüngesine taşınan *Hubble* Uzay Teleskobu 25. yaşını kutluyor. *Hubble*, 25 yıl boyunca bilim insanlarına evreni anlamalarına yardımcı olan çok önemli bilgiler sağladı. Bugüne kadar *Hubble* Uzay Teleskobu'ndan elde edilen veriler kullanılarak yaklaşık 13 bin bilimsel makale yayımlandı ve bu araştırmalar 500 binden fazla atıf aldı. Yani *Hubble*'ın gelmiş geçmiş en üretken bilimsel cihaz olduğu söylenebilir.



Kızılötesinden morötesine geniş bir dalga boyu aralığında gözlem yapabilen *Hubble* Uzay Teleskobu, Dünya'nın atmosferinin bozucu ve engelleyici etkilerinden uzakta, evrenin en uzak noktalarına ait ayrıntılı görüntüleri bizlere ulaştırıyor. *Hubble* Uzay Teleskobu'nun, evrenin yaşının belirlenmesinden karanlık enerjinin keşfine çok önemli birçok bilimsel gözlemin yapılmasına katkısı oldu.

NASA, *Hubble* Uzay Teleskobu'nun 25. yaş kutlamaları için ışıldayan yıldızlardan ve gaz bulutlarından oluşan bir görüntü yayınladı. Bir havai fişek gösterisini anımsatan bu görüntünün merkezinde yaklaşık 3000 yıldızdan oluşan Westerlund 2 yıldız kümesi yer alıyor. Carina takımyıldızında bulunan bu yıldız kümesi Dünya'dan yaklaşık 20 bin ışık yılı uzakta. Gökadamızın en büyük kütleli ve

en parlak yıldızlarından bazıları Westerlund 2 yıldız kümesinde bulunuyor.

ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi'nin (NASA) ve Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) ortak yürüttüğü bir proje olan *Hubble* Uzay Teleskobu'nun yerini alması beklenen *James Webb* Uzay Teleskobu göreve başlayıncaya kadar hizmet vermesi bekleniyor.

Kaliteli Bir Oyun Yapmak Neye Benzer?

Bilgisayar oyunu tutkunlarının çoğunun hayalinde bir yerinden bu sektöre adım atmak ve etkileyici oyunların yapımında pay sahibi olmak vardır. Diğer yandan sektörün içindekiler de bu işin aslında o kadar keyifli olmadığını, birçok fedakârlık gerektiren ve çoğu zaman düşünüldüğünün aksine eğlence-den uzak bir çaba olduğunu söyleyip durur.

İşte bu konuyu açıklığa kavuşturmak adına bu alanda uzun yıllar çalışan Matthew Burns "The Writer Will Do Something" adlı etkileşimli bir oyun tasarlamış. Oyunda milyon dolarlık bir oyun projesinin metin yazarı olarak kendinizi bir krizin ortasında buluyorsunuz. Ardından oyunun programcısıyla, tasarımcısıyla, proje yöneticisiyle, yapımcısıyla mevcut sorunları tartışarak yapacağınız seçimler eşliğinde en iyi sonuca ulaşmaya çalışıyorsunuz. Bunu yaparken de aslında bir oyun tasarlar-ken ve hayata geçirirken nelerle uğraşmanız gerektiğini gayet güzel görüyorsunuz.



Metin bazlı seçeneklere dayanan bu oyunu mrwasteland.itch.io/twwds adresini ziyaret ederek oynayabilirsiniz.

The Writer Will Do Something, bir oyun yapımcısının gerçekte ne gibi sıkıntılarla uğraşmak zorunda olduğunu görmeniz için hazırlanmış, ilginç bir oyun.

Windows Güncellemesi Basketbol Takımına Küme Düşürdü

Bazı zamanlar aceleyle iş yapmak için Windows yüklü bilgisayarınızı açtığınızda, otomatik olarak başlayan güncelleme süreci yüzünden mecburen beklemek zorunda kaldığınız illaki olmuştur. Peki bu durum profesyonel bir basketbol takımının küme düşmesine neden olabilir mi? Almanya'da olmuş. 13 Mart'ta Chemnitz Niners ve Paderborn Baskets arasında yapılacak basketbol maçı öncesinde, ev sahibi Paderborn skor tablosunu çalıştıracak bilgisayarı bulunduğu dolaptan çıkarak 1,5 saat öncesinde sisteme bağlamış. Ancak maçın başlamasına 10 dakika kala bilgisayar çalışmayı durdurmuş ve yeniden başlatıldığında da otomatik olarak güncelleme yapmaya başlamış. Güncellemenin yarım saatten uzun sürmesi ise, basketbol kurallarına göre normalde en fazla 15 dakika geç başlamasına izin verilen maçın 25 dakika geç

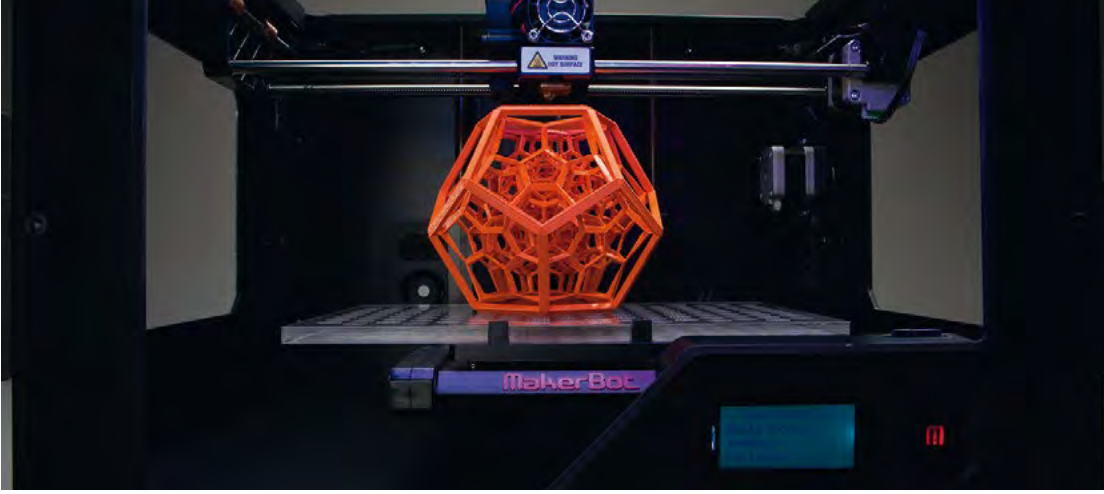


Otomatik Windows güncellemesinin Alman profesyonel basketbol takımına küme düşürmesi gerçekten ilginç bir gelişme olmuş.

başlamasına neden olmuş. Sonuçta Paderborn rakibini 69-62 skorla yenmesine rağmen maçı geç başlattığı için ceza puanı al-

mış ve küme düşmüş. Gerçekten ilginç bir hikâye. Detayları bit.ly/updatedelay adresinden okuyabilirsiniz.

Üç Boyutlu Yazıcılar Çin'de İlkokullara Geliyor



Çin, yeni nesli üç boyutlu geleceğe hazırlamak amacıyla 400 bin ilköğretim okulunu üç boyutlu yazıcılarla tanıştırmaya hazırlanıyor.

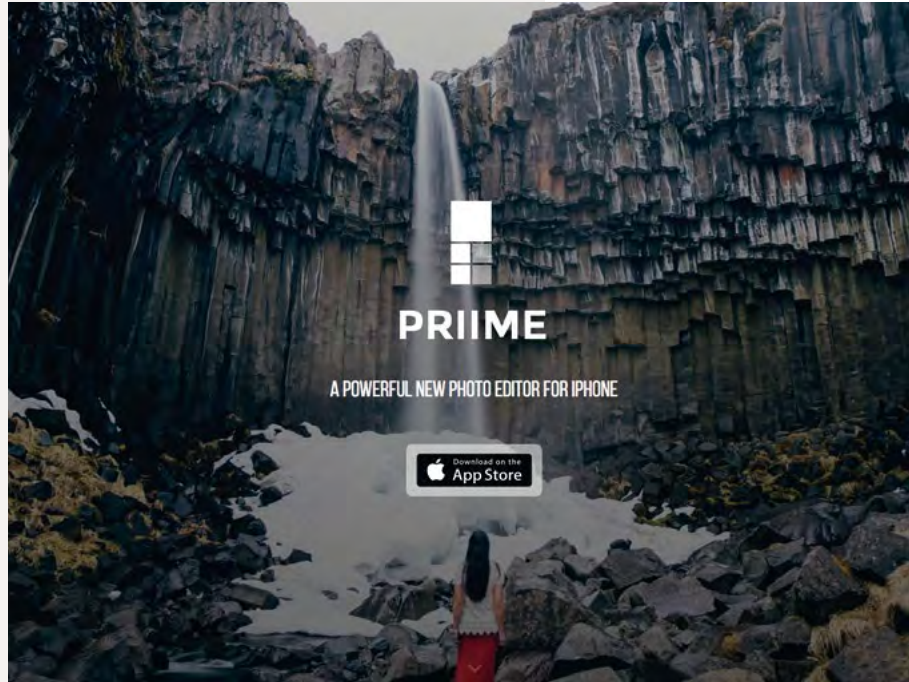
Üç boyutlu yazıcıların yakın zamanda yaygınlaşmasıyla yalnızca hayal eden ve tasarlayan değil, üreten ve gerçeğe dönüştüren bir nesil ortaya çıkacak. Tıpkı yakın zaman önce doğanların bilgisayarını doğal bir araç olarak görmesi gibi, oluşturduğu tasarımları dakikalar içinde hayata geçirmeyi doğal bir süreç olarak kabul eden bir nesille karşılaşacağız.

Çin de bu gelecek vizyonundan hareketle 2016 yılına kadar 400 bin adet ilköğretim okulunu üç boyutlu yazıcılarla donatmaya karar vermiş. Böylece üç boyutlu yazıcıların bugüne kadar kendini en iyi kanıtladığı alanlardan biri olan eğitimde yaygın olarak kullanılması hedefleniyor. Hazır bu işin başındayken aslında biz de yapsak ne güzel olur. Detayları 3dprint.com/56699/china-3d-printers-schools adresinde okuyabilirsiniz.

Fotoğraf Filtresi Seçimini Uygulamaya Bırakın

Instagram ve benzer uygulamaların sunduğu fotoğraf filtreleme özelliği büyük bir çılgınlığı da beraberinde getirdi. Diğer yandan sunulan filtre çeşitlerinin zenginliği doğal olarak insanda seçim anında bir kafa karışıklığına neden oluyor. Priime isimli iPhone uygulaması ise buna güzel bir çözüm getirmiş. Priime çektiğiniz fotoğrafa filtre uygulamak için size birçok alternatif sunmak yerine, çektiğiniz fotoğrafın renk dengesi, ışık, parlaklık gibi özelliklerine bakarak bu fotoğraf için en uygun olabilecek filtreleri öneriyor. Böylece saniyeler içinde çektiğiniz fotoğrafa dakikalarca filtre beğenme zahmetinden biraz olsun sizi kurtarıyor. Detaylı bilgiyi priime.com adresinde bulabilirsiniz.

Çektiğiniz fotoğrafa filtre beğenmekte zorlanıyorsanız Priime uygulamasından yardım alabilirsiniz.



Oyun Konsolu Bekliyor, Elektrik Faturası Katlanıyor



Xbox One, PlayStation 4 ve Wii U gibi yeni nesil oyun konsollarının yetenekleri arttıkça, çalıştırdıkları oyunlar ve bunlara ait güncellemeler için ihtiyaç duyulan veri hacmi de artmaya

başladı. Örneğin dijital mağazadan satın aldığınız çoğu oyun artık ortalama 25 GB yer kaplıyor. Oyunların sık sık çıkan güncellemeleri GB büyüklüğündeki dosyalarla ifade ediliyor.

Durum böyle olunca üreticiler bu konsollara bekleme özeliği diye bir özellik getirdi. Genellikle konsolu alıp kurduğunuzda aktif gelen bu özellik, konsolun kapattığınızda aslında tam olarak kapanmayıp bir gözü açık uyumasını sağlayarak güncellemeleri düzenli olarak kontrol etmesini ve varsa yeni dosyaları indirip siz yeniden konsolunuzun başına geçene kadar her şeyi hazır hale getirmesini sağlıyor. Aslında zaman kazandıran çok güzel bir özellik. Ama bu konsolların dünya genelindeki satışı onlarca milyona dayanınca, bekleme modundaki konsolların toplam enerji harcaması da göze batmaya başladı. Geçen ay ABD’de yayımlanan ve konuya dikkat çeken bir rapor, sadece ABD’de bulunan konsolların bekleme sırasında tükettiği enerjinin yıllık bedelinin 250 milyon doları geçtiğine işaret ediyor (bit.ly/consoleenergy).

Peki ne yapmak lazım? Konsolların ayarlarına gireceksiniz ve güçle ilgili ayarlardan hızlı başlatma gibi özellikleri kapatacaksınız. Böylece neredeyse 24 saat yanan bir gece lambasıyla kıyaslanacak kadar enerji harcayan bu cihazlara biraz nefes aldırabilirsiniz. Tabii bunun sadece konsollarla sınırlı olmadığı, bekleme modunda bırakılmış televizyondan müzik setine her cihazın biraz da olsa enerji tükettiği aklınızda bulunsun.



Yeni nesil oyun konsolları yaygınlaştıkça, bekleme modunda harcadıkları enerji elektrik faturalarındaki etkisini hissettirmeye başladı.

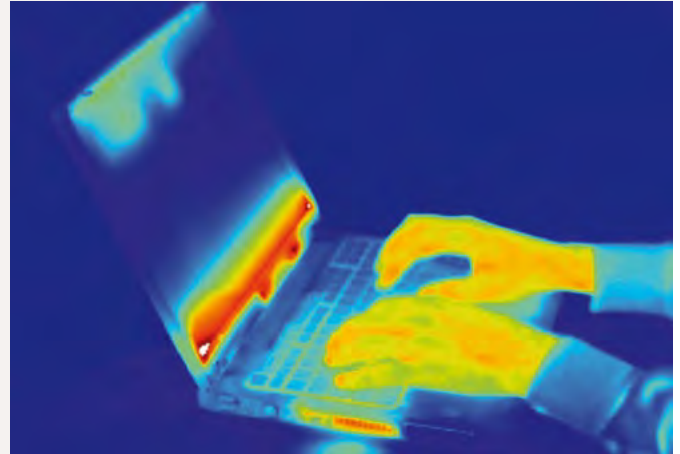
Sıcaklığını Kontrol Ederek Bilgisayardan Veri Çalabilir misiniz?



Geçtiğimiz aylarda bilgisayardan veri çalmak için sabit diskin kontrol ünitesine program yerleştirildiğini görmüştük. Bu ay daha ilginç bir yöntemle karşılaştık.

Buna göre son derece kritik bilgiler içerdiği için hiçbir şekilde internetle veya diğer bilgisayarlarla bağlantısı olmayan sistemlerden, ısı algılayıcıları yardımıyla veri aşmak mümkünmüş.

İsrail’deki Ben Gurion Üniversitesi araştırmacılarının mümkün olduğunu deneyerek gösterdiği sistem şöyle çalışıyor: Öncelikle bir şekilde her iki sisteme de aynı zararlı yazılımı bulaştırıyorsunuz (işin en zor kısmı da bu olsa gerek). Ardından kullanacağınız sistemi diğer bilgisayara 40 santimetre kadar yaklaşıtıyorsunuz. Zararlı yazılım devreye alındığında, yüksek performans gerektiren bazı programları çalıştırarak bilgisayarın yaydığı ısıyı değiştirmeye başlıyor ve diğer bilgisayarın donanımında yer alan ısı algılayıcılar bunu hissederek çalıştırılabilir komutlara dönüştürüyor. Bu şekilde 1 saat içinde 8 bitlik veriyi aktarmanın mümkün olduğu söyleniyor. Bu da hedef bilgisayara küçük komutlar gönderip çalıştırmak için yeterli. Şu halilde pratikte kullanılacak gibi değil, ama böyle bir şeyin mümkün olduğunu bilmek bile şaşırtıcı.

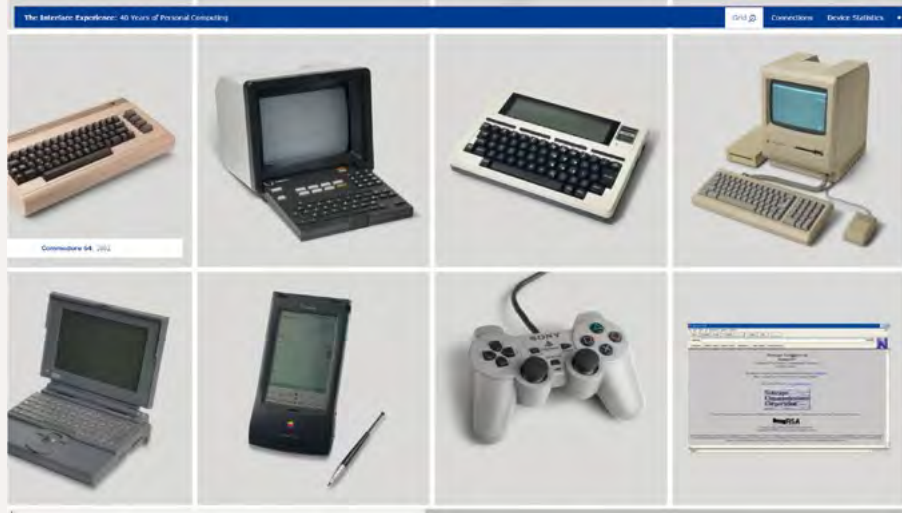


Bilgisayarın yaydığı ısı yardımıyla aralarında hiçbir bağlantı olmayan sistemlerden kablosuz veri transferi yapılabileceği aklınıza gelir miydi?

Detayları wired.com/2015/03/stealing-data-computers-using-heat adresinde bulabilirsiniz. Sitede sistemin nasıl çalıştığını gösteren güzel bir video da var.

Bilgisayar Arayüzünde 40 Yıllık Değişim Sergisi Açıldı

Bilgisayarların ve kişisel cihazların gelişim sürecinde, kullanıcıyla etkileşimi sağlamak üzere pek çok farklı yöntem ortaya koyuldu. Özellikle de geçtiğiniz 40 yıl içinde sadece ayrıcalıklı laboratuvarlarda ve kurumlarda yer alan dev kabinlerden, hemen her şeyi yapabilen dokunmatik ekranlı cep telefonlarına kadar uzanan hızlı bir gelişime şahit olduk. Bu değişimi göstermek için New York'taki Bard Graduate Center Gallery'de bu 40 yıllık gelişime imza atan cihazların ve arayüzlerin yer aldığı bir sergi açmışlar. Atari 2600'den orijinal Gameboy'a, Commodore 64'ten Kinect'e kadar 40 yıllık gelişimin kilometre taşlarını simgeleyen hemen hemen her cihazı da bu sergiye yerleştirmişler. Serginin interface-experience.org adresinde faydalı bilgilerle dolu hayli güzel bir web sitesi de var. Arada neler kaçırdığınızı görmek istiyorsanız ziyaret edebilirsiniz.



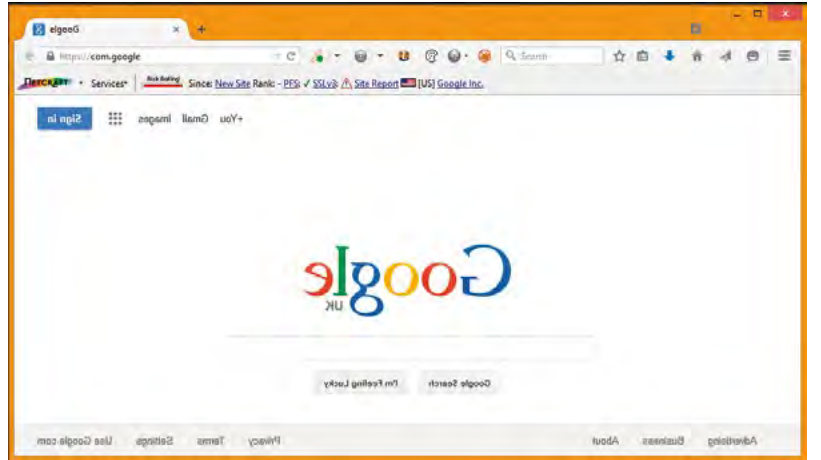
Bilgisayar sistemlerinin arayüzleri arasında 40 yıllık bir yolculuğa çıkmaya ne dersiniz?



Şakanın Sonu Kötü Bitti



Google'ın 1 Nisan şakası neredeyse başına iş açıyordu.



Her 1 Nisan'da olduğu gibi, bu yıl da teknoloji dünyası 1 Nisan'ı birbirinden farklı şakalar ve şaşırtıcı haberlerle karşıladı. Google'ın bu yılki şakalarından biri de siteyi ters çevirmektir. Google üzerinden arama yapmak istediğinizde sitenin alıştığımız şekilde sağa bakan değil de, sola dönmüş ayna görüntüsüyle karşılaşıyordunuz. Gel gelim, güvenlik şirketi Netcraft'ın tespitlerine göre bu şakayı yapmak için sitede değiştirilen kodlar, şaka yayında

olduğu sürece bir güvenlik açığına da beraberinde getirmiş. Bu güvenlik açığı nedeniyle, başka sitelerin kullanıcılarına ait güvenlik seçeneklerini kendi sitelerindeki bir pencere üzerinden görüntülemesinin ve daha düşük güvenlik seviyesiyle değiştirmesinin yolu açılıyordu. Normalde bunun yapılamaması gerekiyor. Konuya dair blog yazısını bit.ly/1DKPEHW adresinde bulabilirsiniz.

Kozmik Tepeler

Bir dağ sırasına benzeyen bu görüntüde Kuzey Amerika Bulutsusu'nun yıldız oluşumunun en yoğun olduğu bölgelerinden biri görülüyor. Kuğu Duvarı olarak isimlendirilen bu bölge Kuzey Amerika Bulutsusu'nun güneyinde yer alıyor. Yaklaşık 1500 ışık yılı uzaktaki bulutsunun bu şekilde isimlendirilmesinin nedeni görüntüsünün Kuzey Amerika Kıtası'na benzemesi.

Görüntüdeki kırmızı tonlardaki renklerin sebebi ise iyonlaşmış haldeki hidrojen atomlarından yayılan ışınlar. Kuğu Takımyıldızı'nda yer alan Kuzey Amerika Bulutsusu büyük oranda hidrojen gazından oluşuyor. Büyük kütleli sıcak yıldızlardan yayılan morötesi dalga boyundaki ışınlar hidrojen atomlarından elektron kopararak atomların iyonlaşmasına neden oluyor. Elektronlar tekrar iyonlaşmış haldeki hidrojen atomlarına bağlandığında belirli bir dalga boyunda ışık yayılıyor. Bu dalga boyu görünür bölgenin kırmızı bölümüne denk geliyor.

Yakın zamana kadar bulutsunun Kuğu Duvarı olarak isimlendirilen bu bölümündeki ısımanın nedeni anlaşılamamıştı. 2004 yılında keşfedilen kalın toz bulutunun ardına gizlenmiş bir yıldızın, hidrojen atomlarının iyonlaşmasını sağlayacak yoğunlukta morötesi dalga boyunda ışık yaydığı belirlendi.



Karbon Fiber Kaplı Drone: Carbon Flyer

ABD merkezli Trident Design, LLC firması tarafından geliştirilen ve tasarımında model olarak kâğıttan uçak kullanılan Carbon Flyer, çarpma ve düşmelere karşı dayanıklı olması için dış cephesi tamamen karbon fiber ile kaplanan bir drone. iOS ve Android işletim sistemine sahip akıllı telefonunuza yükleyeceğiniz uygulaması üzerinden telefonunuzu sağa ve sola döndürerek kontrol edebileceğiniz Carbon Flyer, telefonla bağlantısını Bluetooth teknolojisi ile kuruyor. Telefonla eşleşen cihaz 73 metrelik bir alana kadar kontrol edilebiliyor. Görüntüyü yapısında bulunan SD karta kaydederken eş zamanlı olarak kullanıcısına da aktarma özelliğine sahip olan cihazın dolu şarj ile 3 dakika havada kalabildiği belirtilirken, öncesinde takılacak ekstra batarya ile bu sürenin 6 dakikaya çıkarılabildiği belirtiliyor.

<http://carbonflyer.myshopify.com/>



Aktivite Takipçiniz Şimdi Ayak Bileğinizde



Giyilebilir teknolojiler arasında hayli yaygınlaşan akıllı bilekliklere, ayak bileğine takılarak kullanılmak üzere tasarlanan yeni bir aktivite takip cihazı eklendi: FlyFit. Piyasadaki rakipleri arasında kendisini farklı kılan tasarımından da anlayacağımız gibi FlyFit daha çok bacak hareketlerini takip eden bir bileklik. Bilekliğin üzerindeki LED panelinde her biri farklı bir takip fonksiyonunu temsil eden dört sembol var.

Bunlardan birincisi yürüme, koşma, merdiven çıkma, bisiklet sürme gibi aktivitelerinizi takip etmenizi sağlayan günlük aktivite sembolü, ikincisi günde kaç saat uyuduğunuzu ve uyku kalitenizi ölçen uyku sembolü, üçüncüsü yüzme esnasında bacak hareketlerinizi takip edebileceğiniz yüzme sembolü ve şarj seviyesini gösteren bir sembol. FlyFit aktivite takip bilekliği beş ayrı renkte üretilmiş.

<https://www.shopstarter.com/p/522669502/flyfit-unique-ankle-tracker-for-fitness-cycling-an/>



Akıllı Bant Hiji Band

Bir sporcunun karşılaşılabileceği sakatlıklardan biri olan ve uzun süreli bilinç kaybına hatta sporcunun ölümüne sebebiyet veren beyin travmasını tespit edebilen Hiji Band, içinde darbe algılayıcı sensörler bulunan bir akıllı bant. Hiji Band'ın kullanıcısı kafasına ciddi bir darbe aldığı zaman sensörler öncelikle sesli bir uyarı ile kullanıcısı uyarıyor ve darbenin hızını ve meydana geldiği yeri mobil uygulamasına gerçek zamanlı veri olarak gönderiyor.



Böylece sporcunun kafasında meydana gelen sakatlık tespit ediliyor ve gerekli önlemler alınıyor. Siyah, mavi ve gri olmak üzere üç renkte üretilen Hiji Band, sensörünün çıkarılması şartıyla yıkanarak temizleniyor.

<http://www.hijiband.com>

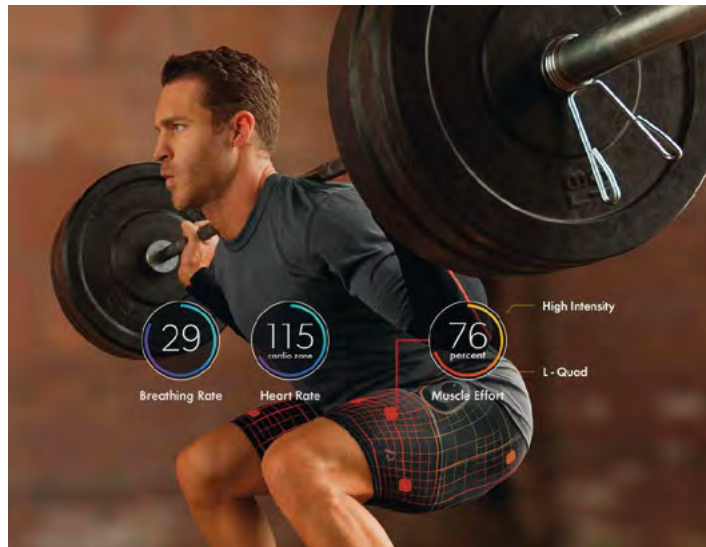
Athos ile Kaslarınız Kontrolde

Sporcuların daha sağlıklı spor yapmalarını sağlamak ve performanslarını artırmak için çalışmalar yapan teknoloji firması Athos, akıllı spor giysisi Athos'u geliştirdi. Bir tişört, bir şort ve Core isimli küçük bir modülden meydana gelen Athos, kullanıcısına spor yaparken kaslarını doğru kullanıp kullanmadığı konusunda gerçek zamanlı bilgi veriyor. Core, kasların çalışması esnasında bu bilgiyi Bluetooth üzerinden akıllı telefondaki uygulamasına gönderiyor ve kullanıcı,



uygulamadaki temsili vücut üzerindeki renklendirmeler ile hangi kasın ne kadar çalıştığını takip edebiliyor. Athos'un uygulaması günlük performansınızı kayıt altına alıyor ve günden güne performans değişikliğini takip ederek kas çalışmalarınızı artırmanız ya da azaltmanız konusunda sizi yönlendiriyor. Cihaz aynı zamanda sporcunun kalp atış hızını, oksijen seviyesini, vücut sıcaklığını ve ter seviyesini de ölçüyor.

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





Kayıp mı Oldu? Kolayca Bulun

Eğer siz de değer verdiğiniz eşyalarınızı kaybetmekten ve bulamamaktan yakınıyorsanız, TrackR Bravo imdadınıza yetişiyor. TrackR Bravo, kaybolan eşyalarınızı kolayca bulmanızı sağlayan küçük bir takip cihazı. iOS ve Android işletim sistemi ile çalışan akıllı telefonunuza yüklediğiniz uygulamasındaki yakınlık göstergesi ile kaybolan eşyanızın izini sürebileceğiniz gibi, uygulaması üzerinde bulunan arama tuşuna basarak TrackR Bravo'nun sesli sinyal vermesini sağlayabilir ve böylece eşyanıza sesi takip ederek ulaşabilirsiniz. Akıllı telefonunuzu kaybettiğiniz zamanlarda ise cihazın üzerindeki tuşa basarak uygulamasının sesli sinyal vermesini sağlayarak kolaylıkla telefonunuzu bulabilirsiniz.



Bir bozuk para büyüklüğünde olan ve dört farklı renk seçeneği ile piyasadaki yerini alan TrackR Bravo, kaybolan eşyalarınızı bulmanın en kolay yolu.

<https://www.thetrackr.com/bravo>

Dünyanın İlk Akıllı Bluetooth Kulaklığı

Spor yaparken hem müzik dinlemek hem de egzersiz takibi yapmak isteyenler için akıllı telefondan bağımsız çalışan kablosuz kulaklık The Dash, ABD merkezli teknoloji firması Bragi tarafından geliştirildi.



The Dash'ın akıllı telefonunuzla bağlantısını kurarak telefonunuzdaki müzikleri dinleyebileceğiniz gibi, telefonunuzdan bağımsız olarak cihazın kendisinde gömülü 4 GB hafızalı müzik çalardan da istediğiniz müziği dinleyebilirsiniz.



Tüm bunların yanında The Dash, tıpkı bir aktivite takip cihazı gibi kullanıcısının attığı adım sayısını, hızını, kat ettiği mesafeyi, kalp atışı ve solunum hızını ölçerek eş zamanlı olarak kulaklığa aktarıyor. Cihazı akıllı telefonunuza bağladığınızda telefon konuşmalarınız için de kullanmanız mümkün. Sesinizi kulak kemiğinizden algılayan özel mikrofonu sayesinde sesinizin net bir şekilde karşı tarafa ulaşmasını sağlıyor. The Dash'ın tam olarak şarj olması için gereken süre ise bir saat.

<http://www.bragi.com/>





Akıllı Bileklik Şık Tasarım ile Buluşuyor

Akıllı bileklik piyasasının başarılı isimlerinden Misfit'in ve şık tasarımı kristal takı modelleri ile kadınların ilgisini çekmeyi başaran Swarovski'nin ortak olarak geliştirdiği Swarovski Shine, günlük aktivite takibi yapan ve uyku kalitenizi ölçen bir akıllı bileklik.



iOs ve Android işletim sistemli akıllı telefonunuza yükleyeceğiniz uygulamayı üzerinden Bluetooth teknolojisi ile bağlantı kurabileceğiniz Swarovski Shine yürüme, koşma ve yüzme gibi günlük aktivite hedeflerinizi uygulamasında belirledikten sonra hedeflerinize ulaşmış olmadığınızı takip ediyor.

Aktivite sonrası verilere ulaşmak için hareket ve uyku takip sensörlerine sahip Swarovski Shine aktivite takip kristalini akıllı telefonunuzun ekranına koyup kısa bir süre beklemeniz gerekiyor. Koleksiyon iki farklı model ve yedi farklı aksesuardan oluşuyor.

<http://store.misfit.com/products/sw-slake-set>

Akıllı Bileklikten Şarj Aleti Olur mu Demeyin!

Akıllı bileklik teknolojisinin hızla geliştiği bu günlerde Q Design tarafından geliştirilen akıllı bileklik QBracelet, yepyeni bir fonksiyon ve şık modelleri ile meraklılarına sunuluyor. QBracelet açılıp kapanabilen, kelepçeli bir tasarıma ve siyah, beyaz, gri ve altın rengi seçeneklerine sahip bir şarj cihazı.



iPhone 5 ve üzeri modellerin yanı sıra birçok akıllı telefon ile uyumlu olan QBracelet'in kelepçesi açıldığında bir şarj aleti ile karşılaşırsınız. iPhone 5s'te %60'a kadar dolum yapabilen cihazın dolum performansı diğer akıllı telefonlarda model ve kullanışa göre değişiklik gösteriyor. Dolu bir şarj ile bir saat boyunca şarj edebilen kapasitesine sahip cihazın şarj seviyesini üzerinde bulunan LED ışıklarından anlayabilirsiniz.

<https://www.qdesigns.co/>

25 Nisan 1915

Çanakkale'nin En Uzun Sabahı

13 Ocak 1915 Harp Konseyi'nin kararından:

"Hedefi İstanbul olmak üzere, Gelibolu Yarımadası'nı topa tutmak ve almak için, Şubat'ta bir sefer için hazırlıklara başlanması..."

Winston Churchill'den Amiral Carden'e:

"Boğaz'ı sadece gemilerle zorlamak sizce uygulanabilir bir operasyon mudur? Sonucun önemi [verilecek] ağır kayıpları mazur gösterecektir."



18 Mart 1915'te İngiliz ve Fransız gemilerinden oluşan donanmanın 16 büyük zırhlısının ve onlarca refakat gemisinin Çanakkale Boğazı'nı geçme teşebbüsü mağlubiyetle sonuçlanır. Donanma komutanı Amiral J. D. Robeck akşam geri çekilme emrini verirken donanmanın 3 zırh-

lısı (*Bouvet*, *Irresistible* ve *Ocean*) Boğaz'ın sularına batmış, *Queen Elizabeth* gibi önemli gemiler de ağır hasar almıştı. 22 Mart 1915'te amiral gemisi *Queen Elizabeth*'te tüm deniz ve kara komutanlarının katıldığı toplantıda Çanakkale Boğazı'nı açma harekâtına her ne pahasına olursa olsun devam etme kararı alınır.



Esat (Bülkat) Paşa

Savaş sırasında Çanakkale'deki Türk komutanlarının en üst rütbelisi olan Esat Paşa, başta Mustafa Kemal olmak üzere cephede görev yapan birçok subayın Harp Okulu'ndan hocasıdır. Esat Paşa önce 3. Kolordu Komutanı olarak 1914 yılı başında Tekirdağ'da göreve başlar. Çanakkale Cephesi'nde Kuzey Grubu komutanlığı görevini üstlenir. Esat Paşa kara savaşlarında büyük bir başarı sağlayarak Anafartalar'ın ve Conkbayırı'nın da yer aldığı Kuzey Grubu bölgesini düşman kuvvetlerine karşı savunur. Emrindeki subayları çok iyi organize ederek ve ordu komutanı Sanders'le iyi ilişkiler kurarak zaferin kazanılmasında büyük bir paya sahip olur. Mustafa Kemal'i Anafartalar Grubu Komutanlığı görevine teklif eden kişi de kendisidir.



Cevat (Çobanlı) Paşa

Esat Paşa “*Düşman donanmasına Çanakkale Boğazı'na yaklaşmak ve Boğaz'ı zorlayıp İstanbul'a gelmek fırsatını vermeyenlerin birincisi Cevat Paşa, ikincisi ben, kesin sonucu sağlayan da Anafartalar kumandanı Mustafa Kemal Paşa'dır*” demiştir. Cevat Paşa, Çanakkale'de Müstahkem Mevki komutanı olarak göreve başlar ve Boğaz'da aldığı tedbirlerle deniz muharebelerinin kazanılmasında önemli bir rol oynar. Boğaz'ı savunmak için top ve bataryaların hazırlanmasını ve mayınların ustaca yerleştirilmesini sağlar. Cevat Paşa Boğaz'ı savunmak amacıyla bir plan yaparak dört savunma bölgesi oluşturur, her bölgeye ayrı görevler verir, düşman donanmasının manevra yapacağı ve demirleyeceği Erenköy Koyu'na 7-8 Mart'ta *Nusret'e* mayınları o döşetir. Bu koya batarya takviyesi yaptırır. 18 Mart günü gerçekleşen deniz saldırısı sırasında Maydos'ta Esat Paşa'nın yanında olan Cevat Paşa harekâtın önemini fark ederek görev yerine gelir ve komutayı devralır ve müttefik donanması geri çekilirken “*Gittiler... Geçemediler... Geçemeyecekler...*” sözünü söyler. Cevat Paşa, Vehip Paşa'nın cepheden ayrılmasından sonra Güney Grubu komutanlığı görevini üstlenecektir.



Cephede Bir Kardeş: Vehip (Kaçi)

Esat Paşa'nın kardeşi olan Vehip Paşa Temmuz ayında cepheye Güney Grubu komutanı olarak gelir ve Ekim ayına kadar ağabeyi ile birlikte görev yapar. Vehip Paşa cepheye yeni gelen kuvvetleri mükemmel bir şekilde organize eder. Vehip Paşa Geri Hizmetler Komutanlığı'nı kurarak askerin yiyecek ihtiyacının karşılanmasını, cephe kollarının ve posta hizmetlerinin düzenli çalışmasını, araç gereçlerin, hasta ve yaralıların naklinin sistemli bir şekilde yapılmasını sağlar. Ağustos ayı muharebelerinde görev yaptığı Seddülbahir bölgesindeki düşman taarruzunun gösteri harekâtı olduğunu anlar. Bunun üzerine ağabeyi Esat Paşa'nın komutanı olduğu Kuzey Grubu cephesine takviye kuvvetler göndererek cephenin savunulmasında etkili olur. Ayrıca Enver Paşa'yı ikna ederek her yeni kuvvet geldiğinde taarruz edilmesi taktığının değişmesini ve “*bir kürek toprak bir damla kan kazandırır*” sözüyle siperlerin derinleştirilmesini isteyerek kayıpların azaltılmasını sağlar. Vehip Paşa cephe sıkıntısı yüzünden gereksiz mermi harcanmasına da müsaade etmez. Liman von Sanders anılarında iki kardeşin aralarındaki yardımlaşmasından ve komutanlığından çok memnun olduğunu yazar.

Çanakkale Muharebelerinde Görev Alan Yüksek Rütbeli Komutanların Listesi

5. Ordu Komutanı	Mareşal Liman von Sanders
5. Ordu Kurmay Başkanı	Yarbay Kazım (İnanç)
Çanakkale Müstahkem Mevkii Komutanı	Cevat Paşa (Org. Çobanlı)
Kuzey Grubu ve 3. Kolordu Komutanı	Esat Paşa (Korg. Büllkat)
Güney Grubu Komutanı	Mehmet Vehip Paşa (Korg. Kaçı)
Saros Grubu Komutanı	Ahmet Faik (Tüm. Çolak)
Anafartalar Grubu Komutanı	Albay Mustafa Kemal (Mareşal Atatürk)
Asya Grubu 1. Kolordu Komutanı	Tuğg. Mehmet Ali Paşa
2. Kolordu Komutanı	Tuğg. Ahmet Faik
5. Kolordu Komutanı	Mustafa Fevzi (Mareşal Çakmak)
6. Kolordu Komutanı	Alb. Mustafa Hilmi
14. Kolordu Komutanı	Mirliva Trammar Paşa
15. Kolordu Komutanı	General Weber (Alman)
16. Kolordu Komutanı	Ahmet Feyzi (Feyzullah) (Alb. Tümay)

Osmanlı Erkân-ı harbiyesi 24 Mart 1915'te Gelibolu Yarımadası'nı savunmak üzere 5. Ordu'yu kurarak ordu komutanlığına Alman Liman von Sanders'i atar. 26 Mart'ta Gelibolu'ya gelen Liman Paşa hemen savunma hazırlıklarına başlar. Gelibolu Yarımadası Esat (Büllkat) Paşa komutasındaki 3. Kolordu (9, 19, 5 ve 7. tümenler), Anadolu tarafı ise Alman komutan General Weber Paşa komutasındaki 15. Kolordu (3. ve 11. tümenler) tarafından savunulacaktır.

Aynı günlerde Londra'da, yapılacak kara harekâtının planları hazırlanmaya başlanır. İngiliz ve Fransız birliklerinden oluşan Ian Hamilton komutasındaki Akdeniz Seferi Kuvvetleri 25 Nisan 1915 sabahı esas çıkarma harekâtını Gelibolu Yarımadası'nın Seddülbahir ve Arıburnu sahillerine yapacaktır.

Kolordu komutanı Esat Paşa, Yarbay Mustafa Kemal ve subaylar



Liman Paşa'nın savunma planı ise sahillere zayıf gözetleme birlikleri yerleştirilerek asıl kuvvetlerin içeri bölgelerde toplu olarak tutulması, çıkarma anında birliklerin hızlıca bu bölgelere nakledilmesi şeklindedir. Seddülbahir ve Arıburnu kesimini savunmakla görevli 9. Tümen komutanı Albay Halil Sami ve ordu ihtiyatı 19. Tümen komutanı Yarbay Mustafa Kemal Beylerin bu plana itirazı bir netice vermeyecektir.

İlk olarak Arıburnu'nda Avustralya ve Yeni Zelanda birlikleri (Australian and New Zealander Army Corps-Anzac) Gelibolu Yarımadası'na çıkarma yapar. Seddülbahir sahillerine yapılacak çıkarmalar ise Arıburnu'ndan iki saat sonra başlar. Çanakkale denizden kuşatılmıştır ve üç bin yıl önce Truva savaşlarında olduğu gibi Batı yeniden Doğu'yu istilaya gelmiştir. Aynı saatlerde Bolayır ve Kumkale açıklarında da çıkarma emareleri vardır.

Arıburnu Çıkarması

Arıburnu'nda Anzakların çıkarmasının hedefi 5. Ordu'nun kuzey ve güney birlikleri arasındaki irtibatı kesmektir. Böylelikle esas çıkarma noktası olan Seddülbahir'deki birliklerin ilerlemesinde bir sıkıntı olmayacaktır. Sahile çıkan Anzakların ilk hedefi Kocaçimentepesi'ni ele geçirdikten sonra ikinci gün Boğaz'ı koruyan tabyalara hâkim Kilitbahir Platosu'nu ele geçirmek üzere Maydos'a (Eceabat) doğru yürümektedir.

25 Nisan sabahı çıkarma derin bir sessizlik içinde başlar. Şafak sökmeden saatler önce, 1. Avustralya Tümeni daha sonra (1984) Anzak Koyu adı verilecek olan Arıburnu sahiline doğru ayın battığı saat 3.00'te filikalarla hareket etmeye başlar. İçerilerle dolu filikalar saat 4.30'da sahile yanasır: Çıkarma başlamıştır.

Çıkarma Kabatepe sahiline planlansa da, filikaların akıntı nedeni ile bir mil kadar kuzeye sürüklenmesi -ya da çıkarma planının değiştirilmesi- üzerine yaklaşık 4.000 Anzak gün ağarmadan üç dalga halinde -yanlışlıkla- Arıburnu sahiline çıkar.



İlk çıkarmalar 25 Nisan 1915

- 1 Çıkarma yapacak Anzak kuvvetleri
- 2 Zığındere Koyu çıkarması (Y)
- 3 İkiz Koyu çıkarması (X)
- 4 Tekke Koyu çıkarması (W)
- 5 Ertuğrul Koyu çıkarması (V)
- 6 Mordo Koyu çıkarması (S)
- 7 Fransızların Kumkale çıkarması
- 8 Anzak çıkarma bölgesinde savunma ve gözetleme amaçlı 27. Alay'ın üç bölüğü
- 9 Anzak çıkarma bölgesinde savunma ve gözetleme amaçlı 26. Alay'ın iki bölüğü
- 10 X sahili koruyan 26. Alay'dan 12 Türk Askeri
- 11 V ve W sahili koruyan 26. Alay'ın iki bölüğü
- 12 S sahili koruyan 26. Alay'ın iki takımı
- 13 26. Alay merkezi (2 tabur)
- 14 İhtiyatta bulunan 2 taburlu 25. alay
- 15 İhtiyatta bulunan 19. Tümen
- 16 Kumkale'de bulunan 3. Tümen
- 17 Anzakların çıkması gereken Kabatepe sahili (Z)

Çıkarmadan saatler önce 27. Alay'ın kıyı gözetleme vazifesindeki 2. Tabur, 8. Bölük komutanı Yüzbaşı Faik Efendi gece saat 02.00 sıralarında Kabatepe'ye yaklaşmakta olan nakliye gemilerini Kabatepe'deki 2. Tabur komutanı Binbaşı İsmet Bey'e bildirir.



Yarbay Şefik (Aker) Bey

Çanakkale Savaşları'nın seyrine doğrudan etki eden komutanlardan biri de 27. Alay'ın komutanı Mehmet Şefik Bey'dir. Ekim 1914'te 27. Alay komutanlığına tayin edilen Mehmet Şefik o sırada yarbay rütbesinde bulunmaktaydı. Bu görevi 8 Ağustos 1915'e kadar devam eder. 27. Alay Gelibolu'da 9. Tümen'e bağlı olarak görev yapar. Alaya verilen görev Azmakdere'den Arıburnu ve Çamtepe sırtlarına kadar olan kıyının gözetlenmesidir. Alay çeşitli çıkarma ihtimallerini dikkate alarak kıyılarda birçok tatbikat yaparak savaşa hazırlanır. Bir gün önce tatbikat yapıldığından, 25 Nisan sabahı başlayan çıkarmayı Şefik Bey'in birlikleri karşılayacaktır.

Şefik Bey komutasındaki 27. Alay düşmanı durdurmayı başarır ve 57. Alay'la birlikte düşmanı geri atmak için irtibat kurulur. Birliklerin yaptığı taarruzlarla düşman bu bölgeden uzaklaştırılır. Düşman ilk hedefi olan Kabatepe, Kocaçimentepe ve Conkbayırı'nı ele geçirmeyi başaramaz. Şefik Bey'in idaresindeki 27. Alay bundan sonra da çok şiddetli muharebeler yapar. Mustafa Kemal'in Anafartalar Grubu komutanlığına atanması üzerine yerine Mehmet Şefik tayin edilir ve cephenin tahliyesine kadar bu görevi devam eder.



Halil Sami Bey

Çanakkale Savaşları'nda görev yapan komutanlardan birisi de Albay Halil Sami Bey'dir. Miralay Halil Sami Bey, 1866 yılında İstanbul'da doğar. Halil Sami Bey Müstahkem Mevki Komutanlığı emrindeki 9. Tümen komutanlığına 1914 yılının Eylül ayında tayin edilir ve 25 Nisan 1915'te başlayan kara savaşlarında Anafartalar'da ve Seddülbahir'de görev yapar. Halil Sami Bey, Arıburnu muharebelerinin sevk ve idaresinde Yarbay Mustafa Kemal Bey'le birlikte büyük bir özveri ile görev yapar. 25 Nisan 1915'te karaya çıkarma yapan düşman kuvvetlerine karşı Halil Sami Bey'in emrindeki 9. Tümen hem Seddülbahir'de hem de Arıburnu'nda mücadele eder. Mehmet Şefik Bey'in komutasındaki 27. Alay'ı "düşmanı denize dökmek üzere" Arıburnu'na sevk eden tümen komutanı Halil Sami Bey'dir. Haziran 1915'te rahatsızlığından dolayı İstanbul'a gönderilir. 9. Tümen, Çanakkale Cephesi'nde karaya çıkan düşmanı ilk işgal ettiği hatta uzun süre durdurmayı başarır.

Sahile yaşanan filikalara ilk ateş ise saat 04.45'te, Haintepeden 8. Bölük erlerinden Asteğmen Muharrem'in 2. Takımı tarafından açılır. İlerleyen süreçte diğer takviyeler ve 7. Bölük askerleri -toplam 400 kişikendilerinden on kat fazla olan Anzaklara karşı alay komutanları Yarbay Şefik (Aker) Bey taburları ile yetişene kadar dayanır.

27. Alay Harekâtı

27. Alay'ın 1 ve 3. taburları 24/25 Nisan 1915 gecesi saat 02.00'de Kabatepe'deki tatbikattan Maydos'ta zeytinlikteki çadırlarına dönmüş, istirahat çekilmişlerdir. 25 Nisan sabahı Arıburnu'ndan gelen alışılmışın dışında top sesleri 27. Alay komutanı Yarbay Şefik (Aker) Bey'in de dikkatini çekmiştir. Şefik Bey Kabatepe telefon merkezini arayınca çıkarmanın Kabatepe'ye olmadığını Arıburnu'na asker çıktığını öğrenir. Bu sırada istirahatteki taburları uyandırtan Şefik Bey, içtima yerlerinde muharebe ağırlıklarını yükleterek askere silah başı yaptırır, askerin ek meklerini dağıttırır. Tümenenden beklediği hareket emri gecikince dayanamaz, tümen karargâhını yeniden arar: "Arkadaşlarımız orada ateş içinde yanyor, biz daha bekleyecek miyiz?" diye izin isteyen Şefik Bey'e hareket izni ise saat 05.45'te gelir.

İzin gelir gelmez beş dakika sonra alayın diğer iki taburunu -1. ve 3. taburlar- iki ayrı yoldan cepheye sevk etmeye başlayan Şefik Bey'in tek amacı vardır: Bir an önce II. Tabur efradının yardımına yetişmek. Bu durum alayın harp ceridesinde "her iki tabura ayrı ayrı yol takip ettirmekten maksat, düşman uzakta olmadığından alayın yürüyüş derinliğini yarı yarıya azaltmak (sureti ile), her iki taburun aynı zamanda hedefe" ulaşmalarını sağlamak olarak belirtilir.

Hareket eden taburlarda tatbikattan gelmiş olmaları nedeni ile hazırlıklarını yapamayan askerlerin birçoğu yolda hazırlıklarını yapmak durumunda kalacak, çamaşırlarını değiştirerek fundalıkların diplerine bırakacaklardır. Artık askerler, muharebeye "kuvve-i maneviyesi" tam bir şekilde yürümektedir. Alayın taburları yürüyüş halinde iken Şefik Bey taarruz için müsait bir mekân arayışındadır.



Kanlısirt'ta dikilen bir gazi alayı sancağı

Bugün Kemalyeri olarak bilinen 165 rakımlı tepeye varıp taarruz vaziyeti aldığında saat 7.40'tır. Yarbey Şefik Bey taarruz öncesi saat 07.55'te 19. Tümen'in Kocaçimentepesi'ni tutmasını ister.

Taarruz fiilen saat 8.30'da gelişmeye başlamıştır. Alayın I. Tabur Komutanı Malatyalı Yüzbaşı İbrahim büyük gayretlerle Kanlısirt platosuna kadar ilerleyerek sabah Avustralyalıların aldığı üç topu ele geçirmeyi başarır. 3. Tabur'un taarruz bölgesi Kırmızısirt'a taarruza başlamıştır.

57. Alay Harekâtı

Arıburnu'ndaki top ve tüfek seslerini duyan bir diğer komutan ise Bigalı köyünde ordu ihtiyatı 19. Tümen komutanı Yarbey Mustafa Kemal Bey'dir. Arıburnu'na yapılan çıkarmanın diğer sol cenahı Conkbayırı'na ve Kocaçimentepesi'ne taarruzları ise Yarbey Mustafa Kemal Bey'in komutasında 19. Tümen birlikleri karşılayacaktır.

Öteden beri bu bölgede bir çıkarma bekleyen Yarbey Mustafa Kemal Bey, 19. Tümen'i harekete hazır bulundurmaktadır. 9. Tümen Komutanı Albay Halil Sami Bey kendisinden bir tabur istediğinde bunun yetmeyeceğini beyan eder ve en yakın yerde hazır bekleyen Hüseyin

Avni Bey komutasındaki 57. Alay, bir dağ bataryası ve bir sıhhiye müfrezesi ile Kocaçimentepesi'ne doğru yola çıkar. Hareketinden önce de saat 7.50'de telefonla 3. Kolordu Komutanlığı'na durumu ve teşebbüsünü bildirir.

Mustafa Kemal Bey cephe hattına -Conkbayırı'na- vardığında saat 9.40'tır. Saat 10.00'da 57. Alay'ın şifahi taarruz emrini verir. Alayın cephe hattına yayılması ve fiili taarruza başlaması ise saat 11.00'den sonra olur. Düztepe'ye kadar ilerleyen Conkbayırı ve Kocaçimentepesi'ne doğru ilerlemekte olan Anzak birlikleri 57. Alay taburlarının taarruzu ile durdurulacak, öğleden sonra alayın sol kanadının

27. Alay birlikleri ile irtibatı sağlanacaktır. Anzaklar kuzeyden güneye bir hilal şeklinde kuşatılır.

19. Tümen'in 72. Alay'ının da öğleden sonra muharebelere katılması Anzakların ilerleme ihtimalini de ortadan kaldıracaktır. Akşam saat 18.00'e gelindiğinde Anzaklar durdurulmuş, Düztepe'den atılmıştır. Kanlısirt'ta düşmanın eline geçen top da geri alınmış, sırtın doğusu Türk askerlerinin kontrolüne girmiştir.

Seddülbahir Çıkarmaları

25 Nisan çıkarma harekâtının esas amacı Seddülbahir bölgesini ele geçirmektir. Arıburnu çıkarmaları buraya nispeten ikinci derecede öneme sahiptir. Akdeniz Seferi Kuvvetler komutanı Hamilton asıl kuvvetlerini Seddülbahir'deki beş noktaya çıkarır. İngilizlerin Y, X, W, V ve S harfleriyle kodladığı Pınarıçi Koyu, İkiz Koyu, Tekke Koyu, Ertuğrul Koyu, Morto Koyu sahillerine yapılacak bir çıkarma harekâtı ile çıkarmanın ilk günü Gelibolu Yarımadası'nın güney ucunda en yüksek ve bölgeye hâkim tepesi Alçitepe ele geçirilecek, ertesi gün ise Kilitbahir platosuna ulaşılarak Osmanlı birliklerine kesin darbe vurulacaktır. Böylece Boğaz'ı koruyan Kilitbahir-Çanakkale arasındaki tabyalar susturulacak, akabinde mayınlar temizlenerek İstanbul yolu açılmış olacaktır. Bu harekât için 29. Tümen, Plymouth Deniz Hafif Piyade Taburu ve Kumkale'den geri çekilecek Fransız birlikleri kullanılacaktır.





Anafartalar Kumandanı Mareşal Mustafa Kemal Bey ve maiyeti

Yarbay Mustafa Kemal Bey (Atatürk)

Çanakkale Muharebelerinin en önemli Türk komutanlarından birisi olan Mustafa Kemal Bey Çanakkale Savaşları öncesinde 20 Ocak 1915'te 19. Tümen komutanlığına tayin edilir ve henüz kâğıt üzerinde var olan birliklerinin kuruluş çalışmalarını kısa zamanda tamamlar. 2 Şubat 1915'te göreve başlayan Mustafa Kemal Bey 24 Şubat 1915'te tümeni ile Eceabat'a intikal eder.

Mustafa Kemal Balkan Savaşları sırasında Gelibolu Yarımadası'nda on bir ay görev yaptığından bölgeyi yakından tanıma olanağı bulmuş ve bu görevi sırasında yarımadanın savunması için harekât planlarının hazırlanmasında görev almıştı. 25 Nisan 1915 tarihinde düşman kuvvetleri kara harekâtını başlattığında Mustafa Kemal Bigalı Köyü'ndeki karargâhta bulunmaktaydı. İlk taarruzlarda birliklerini çok iyi düzenleyerek düşmanın ilerlemesini durdurmayı başarır ve



düşmanın iki tümenini yok eder. Mustafa Kemal bu sırada yarbay rütbesindedir. 25 Nisan sabahı gösterdiği gayret kendisine 1 Haziran'da albay rütbesini kazandıracaktır.

Mustafa Kemal'in Çanakkale Zaferi'nde etkin olduğu diğer bir tarih ise Ağustos 1915'tir. 9- 10 Ağustos Muharebeleri İngilizler için sonun başlangıcı olduğu gibi dünya tarihine de Mustafa Kemal'i armağan eder. Mustafa Kemal'in 289 gün süren Çanakkale cephesindeki görevi 10 Aralık 1915'te son bulur.



Hüseyin Avni Bey

Çanakkale Muharebeleri'nde kahramanlığı ile öne çıkan kuvvetlerden biri de 57. Alay'dır. Hüseyin Avni Bey 1 Şubat 1915'te Çanakkale cephesinde ünlenen 57. Alay'a Komutan olarak tayin edilir. 57. Alay Çanakkale'de kara muharebelerinin ilk günü olan 25 Nisan 1915 tarihinde, 19. Tümen Komutanı Mustafa Kemal'in emrinde ihtiyat kuvveti olarak görevlendirilir. 25 Nisan günü Arıburnu'nda taarruza geçen Anzak birliklerine karşı Hüseyin Avni Bey'in komutasındaki 57. Alay muharebeye girerek iki bölük dışında birinci hatta mücadele edecek ve zaferin kazanılmasında önemli bir katkısı olacaktır. Hüseyin Avni Bey 1 Haziran 1915'ten geçerli olarak yarbaylığa terfi eder. Bu kahraman subay, Ağustos ayındaki Arıburnu Muharebeleri sırasında karargâhına bir obüs mermisinin isabet etmesi sonucu Ramazan Bayramı'nın ikinci günü 13 Ağustos 1915'te şehit olur. 57. Alay sancağına, 25 Nisan sabahı gösterdiği kahramanlıktan dolayı 30 Kasım 1915'te padişah iradesiyle altın ve gümüş imtiyaz ve harp madalyası takılmıştır.

Kâğıt üzerinde, yapılan bu plan kusursuzdur, planın icrasına engel bir durum da beklenmemektedir. Zira 25 Nisan sabahı Alçıtepe'nin güneyinde bulunan Türk kuvvetleri, sadece iki tabur (yaklaşık 2000 kişi) ve bir istihkâm bölüğünden ibarettir. Pınarçı Koyu'nda (Y Sahili) ise hiç Türk askeri yoktur. Tekke ve Ertuğrul koylarında da (W ve V Sahilleri) 26. Alay 10. ve 12. Bölükleri bulunmaktadır. Morto Koyu'nda (S Sahili) ise bir takım, İkiz Koyu'nda (X Sahili) ise on iki kişilik bir posta vardır. Tüm sahiller Liman Paşanın planı gereği küçük birlikler tarafından tutulmuştur.

Seddülbahir'de, Arıburnu'ndan farklı bir çıkarma planlanmıştır: Ağır bombardıman sonrası içi asker dolu gemiler ve filikalar çıkarma sahillerine güneş doğarken hareket edecektir.

Ertuğrul Koyu

Seddülbahir bölgesinin asıl çıkarma noktası Ertuğrul Koyu'dur. Diğer dört sahilden çıkan kuvvetlerin birleşme noktası da burası olacaktır. Ertuğrul Koyu içlerinde Yahya Çavuş'un olduğu bir bölük kahraman askerin tarihe geçecek destansı mücadelesine şahit olurken müttefiklerin o sabahki çıkarma harekâtı en kanlı harekât olacaktır.

25 Nisan sabahı Seddülbahir Kalesi'nin hemen altındaki Ertuğrul Koyu'na ağır bir bombardımandan sonra 29. İngiliz Tümeni'nden 2.800 asker çıkar. Savunmada ise 9. Tümen 26. Alay 3. Tabur'una bağlı Hasan Efendi komutasında 10. Bölük vardır.

Filikalar, 300 metre uzunluğundaki bu sahile yanaşırken tarih, geçmişteki bir hadisenin başarısız bir tekrarına da şahit olur: Çıkarma sırasında filikalarla birlikte içinde alabildiğine asker olan *River Clyde* kömür gemisi, saat 06.20'de Truva atı gibi karaya oturtulur. Çıkarma birlikleri karaya ayak bastığında saat 6.30'dur. Karaya çıkan askerler kendilerini bekleyen Türk askerlerinin ateşi ile karşılaşır. Sahile çıkmaya çalışan birlikler yoğun ateş altında kalır, sahilin hemen başındaki alçak bir set sayesinde hayatta kalırlar. Ancak saat 09.00'dan sonra bu setten ilerlemeye başlayabileceklerdir.

Parçalanmış filikaların, artık ölü ve ölmekte olanlarla dolu bir halde, kumsaldan uzaklara başıboş sürüklenmesi Mahmut Sabri Bey'in hatıratında şöyle yer alır:

“Erler, isabetli atışlarıyla düşmanı denize yuvarlıyordu. Ertuğrul Koyu sahili bir an içinde balık istifi gibi düşman cesetleriyle dolmuştu. Askerin bir fişegi bile boşa gitmiyordu. Birkaç defa bir fişekle birkaç düşmanın vurulduğu vaki oluyordu.”



Ertuğrul Koyu ve River Clyde gemisi

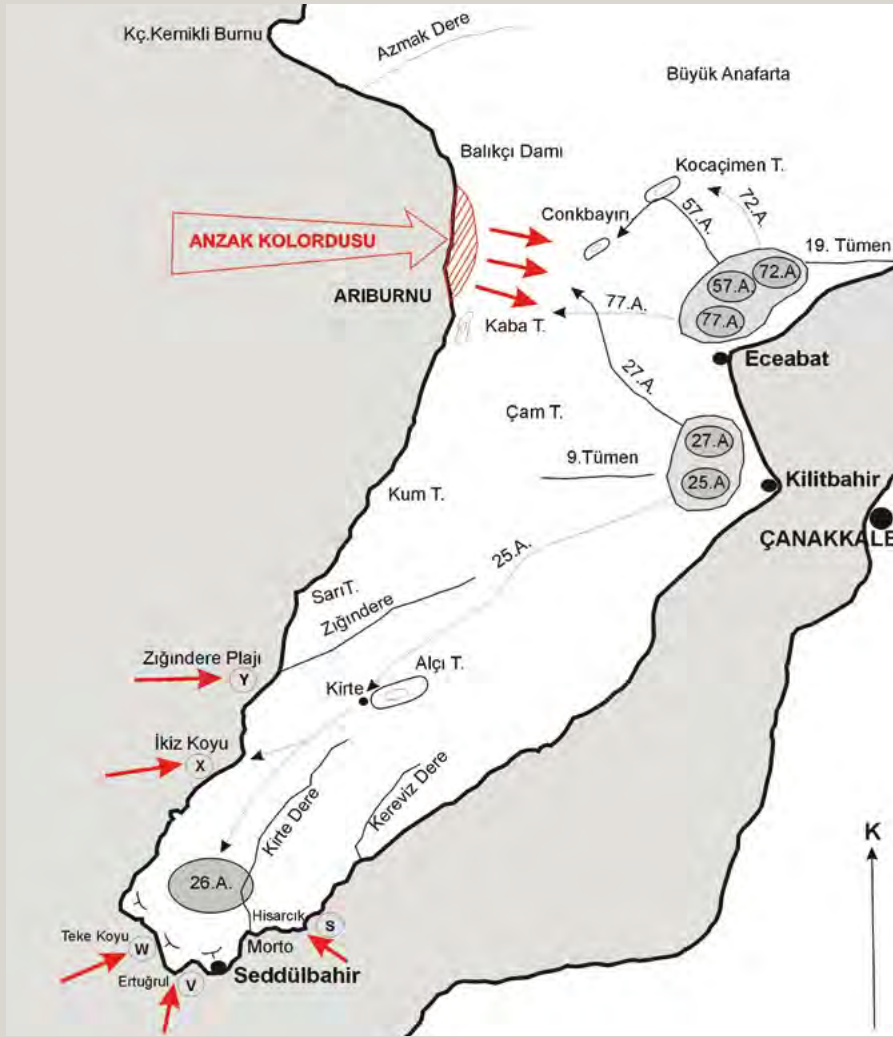
Bu durumu Hamilton *“İnsanlar bir kâbusun pençesine yakalanmışlardı ve biz çaresiz, perişan bir durumda bekliyorduk. Üç çeyrek saat geçti ve Seddülbahir'deki durum düzelmedi.”* ifadeleri ile anlatır. Çıkarma istenen şekilde gelişmemektedir.

Seddülbahir Köyü'nde bulunan iki takım, köy sokaklarında *River Clyde*'den çıkan askerle sonuna kadar mücadele eder. Harapkalé'den gelen takviye kuvvetlerle birlikte Seddülbahir köyünün sokaklarında akşama kadar mücadele ederler. Bu askerlerin mücadelesini İngiliz Harp tarihi şöyle anlatır:

“Binbaşı Beckwith'in komutasında bulunan Hampshire Taburu, saat 10.00'dan önce 13.00'e kadar, olanca gayreti ile ilerlemeye çalıştı. Köy içinde ilerleyiş, zorunlu olarak ağır oluyordu. Büyük bir yığıllıkla çarpışan Türkler, topraklarını santim santim savunuyorlardı.”

30 Nisan'da Seddülbahir





19. Tümen'in taarruzu (25 Nisan 1915) (ölçeksizdir)

(Hazırlayan Ahmet Akyol)

Aynı sıralarda Zığındere ağzının kuzeyine, Sarıtepe altındaki Pınarıçi Koyu'na da 2000 kişilik bir askeri birlik çıkarma yapar.



Başlangıçta karşılarında bir Türk birliği olmamasına rağmen ilerlemezler. Bu çıkarmada hedef aynı zamanda İkiz Koyu'na çıkarılan kıtalar ile irtibata geçerek akşama doğru Alçıtepe'ye doğru ileri harekâta katılmaktı. Türk askerlerinin saat 16.00'da başlayan taarruzları üzerine İngiliz askerleri ertesi sabah erkenden tahliye edilir. Sadece bu kuvvetin 25 Nisan günü Türk savunma hattında bulunan tüm askerlere eşit olması, müttefikler açısından nasıl bir fırsatın kaçırıldığını gösterir.

Pınarıçi Koyu'na yapılan başarılı çıkarmadan başlangıçta yararlanılamamasının İtilaf devletlerine faturası ağır olur. Çıkarma harekâtının bütünü göz önüne alındığında çıkarmanın en sol kolu, Türk savunma hattının arkasına geçme fırsatını kaçırmıştır.

Bir orduda en küçük birim takımlardan başlar. Bir takımda yaklaşık 80 kişi olur, bölükler 200 kişi kadardır. Bir üs birlik ise bölüklerden oluşan taburdur. Taburlar 3-4 bölükten oluşur toplamda 1000 kadar kişidir. Bir sonraki birlik ise alaydır. Alaylar ise genelde 3 taburdan oluşup mevcudu 3000 kadar kişidir.

Genelde tümenler 3 alaydan oluşur. Tümenlerden ise kolordular ve ordular oluşur. 25 Nisan 1915'ten 9 Ocak 1916'ya kadar Çanakkale Cephesi'ne toplam 22 tümen sevk edilmiştir. Bu tümenlerin cepheye intikali belli dönemlerde olmuştur. Yazıda tümenlere ait alay ve taburların sadece bir kısmı verilebilmiştir.



Tümen ve Alay Komutanları

1. TÜMEN	Yb. Cafer Tayyar (Eğilmez)
70. Alay	Yb. Vasıf
3. Tabur	Bnb. Reşat (Çiğiltepe)
71. Alay	Bnb. Ahmet Şemsettin
124. Alay	Yb. Ali Muzaffer, Yb. Ahmet Şükrü
2. TÜMEN	Alb. Hasan Askeri (Yücekök)
1. Alay	Yb. Mustafa Talat
5. Alay	Bnb. Mehmet Ali
6. Alay	Bnb. Rifat
3. TÜMEN	Alb. Nicolai
31. Alay	Yb. İsmail Hakkı
32. Alay	Yb. Hasan Basri
39. Alay	Yb. H. Nurettin
4. TÜMEN	Yb. Cemil (Conk)
10. Alay	Yb. Mehmet Kemalettin
11. Alay	Yb. Ali Rıza
12. Alay	Yb. Servet
4. Topçu Alayı	Bnb. Mehmet Rıza
5. TÜMEN	Alb. Hasan Basri
13. Alay	Yb. Ali Rıza
14. Alay	Bnb. İsmail Hakkı
15. Alay	Bnb. İbrahim Şükrü
5. Sahra Topçu Alayı	Yb. Azmi, Alb. Mustafa Asım
6. TÜMEN	Alb. Süleyman Şakir
16. Alay	Bnb. Mehmet Emin
17. Alay	Bnb. Mustafa Hilmi
18. Alay	Yb. Abdülkadir
7. TÜMEN	Alb. Halil
19. Alay	Yb. Sabri
20. Alay	Yb. Mehmet Halit
21. Alay	Yb. Yusuf Ziya
7. Sahra Topçu Alayı	Alb. Salih Ulvi
8. TÜMEN	Alb. Ali Rıza (Sedes)
22. Alay	Bnb. İbrahim Hakkı

23. Alay	Yb. Mustafa Recai
24. Alay	Bnb. Mehmet Nuri (Conker)
9. TÜMEN	Alb. Halil Sami
25. Alay	Yb. İrfan
26. Alay	Yb. Hafız Kadri
3. Tabur	Bnb. Mahmut Sabri
27. Alay	Yb. Mehmet Şefik
1. Tabur	Yzb. İbrahim
2. Tabur	Bnb. İsmet
3. Tabur	Yzb. Halis (Ataksor)
9. Sahra Topçu Alayı	Yb. Mehmet Ali
10. TÜMEN	Yb. Mustafa Selahattin
28. Alay	Bnb. Hunker
29. Alay	Bnb. Mehmet Raif
30. Alay	Yb. Ahmet Rıza
11. TÜMEN	Alb. Refet (Asya Grubundan alındı)
33. Alay	Yb. Ahmet Şevki
126. Alay	Yb. Mustafa Şevki
127. Alay	Yb. Hasan Lütfü
64. Alay	Bnb. Servet
12. TÜMEN	Yb. Mehmet Selahattin (Adil)
34. Alay	Yb. Mehmet Yümnü
35. Alay	Yb. Ali Abbas
36. Alay	Yb. Mustafa Munip
13. TÜMEN	Alb. Hovic
4. Alay	Yb. Kazım (Sevüktekin)
46. Alay	Yb. Talat
60. Alay	Bnb. Zekeriya
14. TÜMEN	Yb. Musa Kazım (Karabekir)
41. Alay	Yb. Fuat
42. Alay	Bnb. Ahmet Nuri
55. Alay	Yb. Mehmet Tefvik
15. TÜMEN	Yb. Mehmet Şükrü
38. Alay	Bnb. Kazım

45. Alay	Yb. İsmail Hakkı
56. Alay	Yb. Mahmut Nedim
16. TÜMEN	Alb. Mehmet Rüştü (Sakarya)
47. Alay	Bnb. Ahmet Tefvik
48. Alay	Bnb. Ahmet
125. Alay	Alb. Abdürrezzak
16. Topçu Alayı	Yb. İzzet, Alb. Halit Hakkı
19. TÜMEN	Yb. Mustafa Kemal
72. Alay	Bnb. Mehmet Münir
1. Tabur	Yzb. Arif
2. Tabur	Yzb. Hüseyin Rıza
2. Tabur	Bnb. Mahmut
77. Alay	Bnb. Saip
1. Tabur	Bnb. Arif Hacı Emin
2. Tabur	Bnb. Rifat
2. Tabur	Yzb. Mehmet Fehmi
57. Alay	Yb. Hüseyin Avni
1. Tabur	Yzb. A. Zeki (Soydemir)
2. Tabur	Yzb. Ata (Erçikan)
2. Tabur	Yzb. Hayri (Arıburun)
20. TÜMEN	Yb. Yasin Hilmi
61. Alay	Alb. Baha
63. Alay	Bnb. Ahmet Muhtar
24. TÜMEN	Alb. Ali Remzi
2. Alay	Yb. Abdullah İlmi
25. TÜMEN	Yb. Ali Fuat (Cebesoy)
73. Alay	Mehmet Reşit
74. Alay	Bnb. Mustafa İzzet
75. Alay	Bnb. Arif
26. TÜMEN	Yb. Esat
59. Alay	Yb. Ali Muzaffer
78. Alay	Bnb. Ömer Lütfü
42. TÜMEN	Yb. Mustafa Asım
41. Alay	Bnb. Saffet



Morto Koyu

İngiliz 2. Güney Galya Hudut Taburu'nun üç bölüğü, saat 07.30'da Mor-to Koyu'na çıkarma yapar. Buranın savunması için çok az hazırlık yapılmıştır: Koyda sadece bir takım asker vardır. Müttefiklerin amacı asıl çıkarma noktaları olan Ertuğrul ve Tekke koylarına yapılan çıkarmanın sağ tarafını güvence altına almaktır. İngilizler çıkarma sırasında bir zorluk çekmez, kısa sürede Eski-hisarlık Tepesi ele geçirilir. İngiliz ilerlemesi, gece 25. Alay 2. Tabur'dan gelen takviye 2 bölük asker tarafından durdurulur. İki gün sonra ise Kumkale'den tahliye edilen Fransız askerleri bu sahile çıkarılır.

Ertuğrul ve Tekke koylarındaki şiddetli direniş karşısında 29. Tümen Komutanı General Hunter Weston, kendine koyduğu hedeflerden vazgeçmek zorunda kalır. İlk gün hedefi olan Alçıtepe'ye ulaşmak bir yana, 25 Nisan sabahı henüz sahillerde tam anlamı ile bir hâkimiyet sağlayamamıştır. Seddülbahir çıkarması Türk tarafında da ağır zayıyata sebep olur. Seddülbahir'deki çıkarmayı karşılayan 26. Alay'ın 3. Tabur'un zayıyatı 6'sı subay toplam 636 kişidir. Taburun yarısından fazlası savaşamayacak durumdur. Karaya çıkan Müttefiklerin zayıyatı ise 2600-3000 kişidir.

Bazı Süvari ve Topçu Birlik Komutanları

Çanakkale Seyyar Jandarma Alay Komutanı – Bnb. Ali Rıza
Bursa Jandarma Tabur Komutanı Bnb. Tahsin
Gelibolu Jandarma Tabur Komutanı Yzb. Kadri
Bağımsız Süvari Tugayı – Ali Sami Sabit
1. Süvari Tugayı – Yb. Ahmet Hamdi
4. Süvari Alayı – Yb. Ahmet Hamdi
7. Süvari Alayı – Bnb. Avni
11. Süvari Alayı – Alb. Esat
13. Süvari Alayı – Alb. Ali Sami Sabit
1. Ağır Topçu Tugayı – Mahmut Macit
2. Ağır Topçu Tugayı – Alb. Mustafa Talat
Kabatepe Mıntıkası – Mehmet İrfan
Anafartalar Mıntıkası – Yb. Ahmet Hamdi
Anafartalar Mıntıkası – Yb. Mehmet İrfan
Tayfur Mıntıkası – Yb. Ahmet Hamdi
Kayaltepe Mıntıkası – Alb. Abdürrezzak
Kayaltepe Mıntıkası – Alb. Şükrü Naili (Gökberk)
Erenköy ve Intepe Mıntıkası – Alb. Mehmet Zekeriya (Akgün)
Kuzey Grubu Merkez Topçu Grubu Kom.İği – Yb. Mehmet Şükrü
Güney Grubu Topçu Komutanlığı – Alb. Mustafa Asım
Güney Grubu Ağır Topçu Komutanlığı – Alb. Mehmet Zekeriya
Güney Grubu Sol Kanat Topçu Komutanlığı – Alb. Salih Ulvi
2. Kolordu Sahra Topçu Alayı – Alb. Mehmet Fuat
2. Kolordu Ağır Topçu Komutanlığı – Alb. Mehmet Zekeriya
3. Kolordu Topçu Komutanlığı – Alb. Hasan
5. Kolordu Topçu Komutanlığı – Alb. Mehmet Emin
14. Kolordu Topçu Komutanlığı – Alb. Mehmet Sabri
14. Kolordu Topçu Alayı – Alb. Mustafa Asım
15. Kolordu Topçu Komutanlığı – Yb. Azmi
16. Kolordu Sahra Topçu Komutanlığı – Alb. Ahmet Nuri
7. Tümen Topçu Komutanlığı – Alb. Mehmet Naim
11. Tümen Topçu Alayı – Bnb. Mehmet Tefik
1. Bölge Topçu Komutanlığı – Bnb. Mehmet Necip
1. Grup Komutanlığı – Yb. Mehmet Cevat
Kerevizdere ve Domuzdere Bataryaları Grubu – Bnb. Mehmet Necip
2. Sahra Topçu Alayı – Yb. Mehmet Emin
3. Ağır Topçu Alayı – Yb. Rifat
3. Topçu Alayı – Yb. Mehmet Sabri
3. Sahra Topçu Alayı – Yb. Ömer Zeki
4. Ağır Topçu Alayı – Yb. Ahmet Kemal
5. Ağır Topçu Alayı – Yb. Mahmut Macit
6. Ağır Topçu Alayı – Alb. Hasan Şükrü
8. Ağır Topçu Komutanı – Yb. Mehmet Zekeriya (Akgün)
10. Sahra Topçu Alayı – Yb. Ahmet Necati
10. Topçu Alayı – Alb. Recep Vehbi
11. Ağır Topçu Alayı – Alb. Hasan Şükrü
11. Ağır Topçu Alayı – Yb. Şerafettin
12. Ağır Topçu Alayı – Alb. Halit Hakkı
12. Sahra Topçu Alayı – Alb. Emin Zihni
13. Topçu Alayı – Bnb. Mehmet Necip
13. Sahra Topçu Alayı – Alb. Mehmet Naim
13. Sahra Topçu Alayı – Yb. Mehmet Cevat
13. Sahra Topçu Alayı – Alb. Mehmet Emin
18. Ağır Topçu Alayı – Alb. Neşet
25. Topçu Alayı – Alb. Ziya Vehbi
39. Topçu Alayı – Halit Galip

Şaşırtma Çıkarmaları

Gelibolu'daki çıkarma harekâtında İngiliz kuvvetlerinin işini kolaylaştırmak ve Anadolu'daki Türk birliklerinin takviye olarak Gelibolu Yarımadası'na geçirilmesi ne engel olmak amacıyla Müttefikler Anadolu tarafında ve Gelibolu Yarımadası'nın Bolayır kesimlerinde gösteriş çıkarmaları yapmış ya da denemesinde bulunmuştur. Bunlardan en önemlisi Anadolu tarafında Kumkale'ye Fransızların yaptığı çıkarmadır.

Anadolu tarafının savunmasını Alman General Weber Paşa komutasında 15. Kolordu birlikleri yapmaktadır. Buradaki savunma planı da Gelibolu Yarımadası'ndaki gibidir. 3. ve 11. tümenler toplu olarak geride bulunmaktadır. Kıyılarda gözetleme birlikleri vardır.

Kumkale sahiline Fransız muharebe gemilerinden içinde Senegallilerin de olduğu birlikler çıkar. 3 muharebe gemisi, 3 kruvazör, 9 muhrip, 6 torpidobot, 10 nakliye gemisinden oluşturulan Fransız filosu, 24 Nisan saat 22.00'da Mondros'tan hareketle gece Anadolu kıyılarına yanaşır, 25 Nisan güneş doğmadan Kumkale ve Beşigeler karşısında yerlerini alır. Çıkarma şiddetli olur, Fransız birlikleri iki gün boyunca çıkarma harekâtına devam eder. 27 Nisan'da ise Seddülbahir'de yapılacak genel taarruz ve yeni birliklere ihtiyaç duyulması nedeni ile Fransızlar Morto Koyu'nda Eskihisarlık sahillerine nakledilir.

Ordu komutanı Liman von Sanders'in 25 Nisan sabahı Bolayır'da bir çıkarma bekleyerek akşama kadar da buradaki birliklerin (5 ve 7. tümenler) nakline müsaa-de etmemesi İngiliz çıkarma planının kısmen bir başarısıdır. 3. Kolordu komutanı Esat Paşa da Liman Paşa'dan gerekli emirleri almak için Bolayır'a giderken çıkarmayı 9. Tümen ve 19. Tümen'in komutanları Albay Halil Sami Bey ve Yarbay Mustafa Kemal Beyler idare edecektir.

Ulaşılamayan Hedefler

25 Nisan 1915'te Gelibolu Yarımadası'na çıkarma yapan İngiltere'nin planına göre İstanbul'a ulaşmak birkaç haftalık süre alacaktır. 9 Ocak 1916'da tüm birlikler

Yarımada'yı boşaltana kadar geçen dokuz aya rağmen kayda değer bir başarı elde edilemeyecektir. 25 Nisan sabahı sahilleri gözetleyen birkaç yüz kişilik Türk birliklerinin karşısına binlerce Müttefik askeri çıkmıştır. İnsan sayısına ve teknolojik imkânlarla, denizden devasa mermiler atan donanma gemilerinin ateşine rağmen ilk günün ilk hedeflerine ulaşamayacak, çıktıkları sahilleri dahi ancak bir gün içinde kontrol edebileceklerdir. Türk birlikleri 25 Nisan sabahı ilk çıkarma şokunu hızlı bir şekilde atlatarak, gerek Anadolu tarafından gerekse 8 saatlik deniz yolu mesafesinde İstanbul'dan takviye kuvvetler getirmeye başlayacaktır.

Çanakkale Zaferi'ni sıklıkla yapıldığı gibi sadece 18 Mart'tan veya Anafartalar'dan ibaret saymak büyük bir yanlış olacaktır. 25 Nisan sabahı ölüme koşarak giden erleri, Çanakkale Cephesi'ne gönderilen 22 tümen ve komutanları ile tarihin dönüm noktasından birinde orada bulunan Yarbay Mustafa Kemal'i istikbalimizin teminatı gençlerimize anlatmak boynumuzun borcudur.

Yrd. Doç. Dr. Yüksel Nizamoğlu'na katkıları için çok teşekkür ederim.

**Kaynaklar**

- *Çanakkale Muharebelerinin İdaresi Komutanlar ve Stratejiler*, (Editör: Lokman Erdemir, Kürsat Solak), Çanakkale Valiliği Yayınları, Çanakkale, 2015.
- Erdemir, Lokman, *Çanakkale Savaşı: Siyasi Askeri ve Sosyal Yönleri*, Gökkubbe Yayınları, İstanbul 2009.
- Mustafa Kemal, *Arıburnu Muharebeleri Raporu*, Genelkurmay ATASE Başkanlığı Yayınları, Ankara, 2011.
- Nizamoğlu, Yüksel, *Vehip Paşa*, Yitik Hazine Yayınları, İstanbul, 2013.
- Oglander, C. F. Aspinall, *Büyük Harbin Tarihi Çanakkale Gelibolu Askeri Harekâtı: Seferin Başlangıcından 1915 Mayısına Kadar*; I, haz. Metin Martı, Arma Yayınları, İstanbul 2005.
- Sanders, Liman Von, *Türkiye'de Beş Sene*, (Yay. Haz. Muzaffer Albayrak), Yeditepe Yayınları, İstanbul, 2007.
- Toker, Hülya; Aslan, Nürcan; *Birinci Dünya Savaşı'na Katılan Alay ve Daha Üst Kademedeki Komutanların Biyografileri*, Genelkurmay ATASE Başkanlığı Yayınları, 3 cilt, Ankara, 2009.
- *Türk Silahlı Kuvvetleri Tarihi: Osmanlı Devri: Birinci Dünya Harbinde Türk Harbi: Çanakkale Cephesi Harekâtı*, c. V, I, II ve III. Kitaplar, Genelkurmay Askeri Tarih ve Stratejik Etüt Başkanlığı, Ankara 2014.
- Yurtakal, Ahmet, *Cevat Çobanlı Paşa*, Malatya Kitaplığı, İstanbul, 2014.

Bilime Ufuk Çizen Bir Düşünür

Prof. Dr. Oktay Sinanoğlu



Oktay Sinanoğlu, 1935 yılında babasının Türkiye Başkonsolosluğu'ndaki görevi gereği bulunduğu İtalya'nın Bari şehrinde doğdu. II. Dünya Savaşı başlayınca aile Ankara'ya döndü. Liseyi okul birinciliğiyle bitirdikten sonra üniversite eğitimi için California Üniversitesi Berkeley'e burslu olarak gitti. Sinanoğlu'nun eğitim süreci ve akademik ilerleyişi baş döndürücüdür. Üç senede Kimya Mühendisliği Bölümü'nü bitirdikten sonra, sadece birkaç ay denebilecek bir sürede MIT'de yüksek lisansını tamamladı. Eğitimi mühendislik üzerine olmasına rağmen o kariyerine temel bilimlerde devam etmeyi tercih etti. İki yıldan biraz fazla bir sürede Berkeley Üniversitesi'nde kuramsal kimya üzerine doktorasını tamamladı. 1960'ta Yale'de yardımcı profesör olarak göreve başladığında henüz 25 yaşındaydı. Aynı yıl içinde kuantum fiziğine yaptığı kuramsal katkı onun için bir dönüm noktası oldu. Çalışmasının adı "atom ve moleküllerde çoklu elektron kuramı" idi.

1920'lerden sonra gelişen kuantum fiziği bir elektronun çekirdek etrafında nasıl davranacağını gayet iyi açıklamıştı. Hidrojen atomu gibi tek elektronlu ve helyum gibi çift elektronlu atomlar ve iyonlar kesin bir nicel çözüme kavuşmuştu. Ancak daha büyük atomlardaki ya da moleküllerdeki elektron sayısı arttıkça, elektronlar arası etkileşim giderek karmaşık bir hal alıyor ve böyle çok elektronlu sistemlerin fiziksel özelliklerini öngörmek zorlaşıyordu. 1960'lara gelindiğinde birtakım yaklaşık çözümler ve nitel modeller elde edilmiş olsa da, çok elektronlu bir sistem tam bir matematiksel kesinlikte çözüme kavuşturulamamıştı.

Oysa bir molekülün veya atomun tüm kimyasal özellikleri, sahip oldukları elektronların nasıl konumlandığıyla ve birbirleriyle nasıl etkileştiğiyle ilgilidir. Dolayısıyla o günlerde kuramsal kimyanın geleceği bütünüyle çok elektronlu sistemlerin açıklanmasına bağlıydı. Genç akademisyen Sinanoğlu, 1961'de tek isimle yayımladığı bir dizi makalede, çok elektronlu sistemleri helyum atomu kolaylığıyla anlatan nicel bir şema önermekle kalmamış, bunun yanı sıra çok elektronlu sistemlerdeki elektronların hareketini, kimyasal davranışlarla ilintileyen bir tablo ortaya çıkarmıştı.

Bu çalışmasından sonra ünü hızla yayıldı. Devrimsel çalışmalarına ara vermeden devam etti ve 1963'te uzun zamandır açıklanamayan kuantum mekaniğiyle ilgili bir problemi çözüme kavuşturmasıyla profesörlük unvanı kazandı. Aralarında İngilizlerin Newton'dan sonra en büyük fizikçi olarak gördüğü Paul Dirac gibi dâhilerin de bulunduğu bilim insanlarının baş edemediği problemleri çözmesi, Sinanoğlu'nun ne denli saygın bir konuma geldiğini anlamak açısından önemlidir. Yale Üniversitesi'nin üç asırlık tarihinde, yaşı henüz 30 olmadan profesör seçilen üç isimden biri olmuştu. Henüz 28 yaşındaydı.



Oktay Sinanoğlu, tarihin ender gördüğü bir matematik dehasıydı. Ancak matematiğin soyut dünyasıyla yetinmiyor, kuramlarıyla matematiği yaşamın içine çekiyordu. Kimyanın kuramsal temeline yaptığı matematiksel katkıların yanı sıra moleküler biyolojiyi doğuran öncü bilim insanlarından biri oldu. 1964'te "solvofobik kuram", 1974'te kimyasal tepkime mekanizmalarıyla ilgili "network kuramı", 1981'de "mikrotermodinamik" ve 1983'te "değerlik kabuğu etkileşim formülü kuramı" gibi çalışmalarıyla adından söz ettirmeye devam etti. 1974'te bilim dünyasındaki en prestijli ödüllerden biri olan Alexander von Humboldt Araştırma Ödülü'ne layık görüldü. 1988'de birtakım basit şekiller ve periyodik tabloyu kullanarak kimyanın karmaşık problemlerine çözüm bulunabileceğini öne süren bir kuramsal yapı oluşturdu. Kendi deyimiyle, 12 yaşındaki bir çocuğun bile rahatlıkla anlayacağı bu sistem sayesinde, resimler ile oluşturulan basit kurallar, kimyayı eğlenceli bir oyuna dönüştürmüştü. Aktif akademik yaşamında ABD, Almanya, Japonya, Türkiye, hatta Meksika'da pek çok saygın bilim ödülüne layık görüldü.

1997'de Türkiye'ye dönerek Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya Bölümü'nde görev aldı. Bu okulu tercih etmesinde üniversitenin Türkçe eğitim veriyor olması etkiliydi. 2002'ye kadar burada görev yaptı. Oktay Sinanoğlu tam bir Türkçe aşığıydı. Türkçenin bilim üretmeye çok yatkın olduğunu düşünüyordu. Ona göre Türkçe sözcükler üretmek, tamlamalar oluşturmak ve cümleler kurmak, adeta matematiksel bir denklem sadeliğinde ve açıklığındaydı. Türkçenin bu matematiksel yapısı onu derinden etkilemişti.

Sinanoğlu gibi bir matematik dehasının sadece milliyetçi reflekslerle Türkçeye sarıldığını iddia etmek, onun dünya çapında kabul gören bilim adamlığını ve nesnelliğini küçümsemek olur. Belli ki Sinanoğlu'nun dehası Türkçede bir farklılık sezmiş ve bunu, bilmeden anadilini yozlaştırmakta olan gençliğe duyurmak için çabalamıştı. Yazdığı pek çok eserde, katıldığı sayısız konferansta, TV programında ve söyleşide Türkçenin değerini anlatmak için çırpınan bir bilim adamı görünür.

Sinanoğlu en uç düşünceleri bile rahatça dile getirmekten çekinmeyen, fikri hür bir idealistti. Geride bıraktığı eserler ile düşünce dünyamıza çok önemli katkılarda bulundu. Özlemle aradığı ve yetiştirmeye çalıştığı bilinçli gençliğimize düşen, Oktay Sinanoğlu'nun yitip giden bir değer olmasına izin vermemektir. Ardında bıraktığı mirasın bilinçle, boşluğu asla doldurulamayacak bu düşünce mimarını saygıyla anıyoruz.



Kaynaklar

- Yale Bulletin and Calendar, Cilt26, Sayı2, 1997. <http://www.yale.edu/opa/arc-ybc/ybc/v26.n2.news.07.html>
- Sinanoğlu, O., "Many-electron theory of atoms and Molecules", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Cilt 47, Sayı8, s. 1217-1226, 1961.
- Oktay Sinanoğlu'na ait akademik makalelerin listesi: http://www.quantum-chemistry-history.com/Sina_Dat/Public/PubList.htm
- Hakan, A., *Oktay Sinanoğlu, Bir Türk Dehası*, İstanbul, 2002.



Söyleşi

Yüzyılın Beyin Cerrahı Gazi Yaşargil: “Beyne Çok Hürmetli Olmak Gerek”

20. yüzyılın ikinci yarısı için yüzyılın bilim adamlığına aday gösterildi. Geliştirdiği mikroteknikle beyin cerrahisine büyük katkılarda bulundu.

American *Neurosurgery* Dergisinin Yayın Kurulu'ndan ve Uluslararası Bağlantı ve Danışma Paneli'nden adaylar istendi; 1900-1949 dönemi için Harvey Cushing, 1950-1999 dönemi için de M. Gazi Yaşargil her iki kurulun üyeleri tarafından tartışmasız bir biçimde “Yüzyılın Adamı” seçildi.

Kesin bir rakam veremiyor, ancak 10 binden fazla beyin ameliyatı yaptığını tahmin diyor. Orjinali İngilizce olan sekiz ciltlik mikronöroşirürji kitapları, Çinceye tercüme edildi. 330 bilimsel makalesi var.

Bu özellikler sadece bir kişiye, 90 yaşındaki Gazi Yaşargil'e ait. 70 yıl sonra döndüğü ülkesinde Yeditepe Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda çalışmaya ve ameliyatlara girmeye devam ediyor. Yüzyılın beyin cerrahı “1200-1500 gr ağırlığındaki insan beyninin milyarlarca hücresi ve hücre grupları devamlı faaliyette. Günde sadece 125 gr şekerle besleniyor, kanımızdaki oksijenin %20'sini kullanıyor, günde 120 volt elektrik üretip kullanıyorlar” diyor ve ekliyor: “Beyne çok hürmetli olmak gerek”.

Yaklaşık iki saat süren sohbetin ardından, alçak gönüllülüğü karşısında düşüğüm şaşkınlıkla ve insanlığa yaptığı katkılara, çalışkanlığına duyduğum hayranlıkla ayrılıyorum Prof. Dr. Gazi Yaşargil'in odasından. İşte o eşsiz sohbetten geriye kalanlar...

Babasının kaymakamlık görevi nedeniyle bulundukları Diyarbakır'ın Lice ilçesinde 6 Temmuz 1925'te doğar Gazi Yaşargil. Adını İstiklal Madalyası sahibi babası koyar.



Henüz 3 aylıkken Ankara'ya taşınırlar. Yaşargil Cebeci'de büyüdüğü mahalleyi "Cebeci tarlasının etrafında musiki muallim mektebi, mülkiye ve hukuk fakülteleri, astsubay okulu, Gülhane Hastanesi ve Harita Umum Müdürlüğü vardı" diye tarif ediyor. Okul ve oyun arkadaşlarının, o dönemde Türkiye'ye gelen yabancı bilim insanlarının, sanatçıların, doktorların ve hukukçuların çocukları olduğunu söyleyen Gazi Yaşargil "Batıda tıp tahsili yapmak ve bilimsel araştırmalara katılmak istemde etrafımdaki o batı havasının etkisi olmuş olabilir" diyor. Yakın aile dostları olan nöroloji profesörü Yusuf Şükrü Sarıbaş'ın, hem kendisinin hem de kardeşleri Basel'de genel cerrahi profesörü olan Erdem Yaşargil'in ve Zürih'te nörofizyoloji profesörü olan Günay Yaşargil'in tıp eğitimi almasında en büyük etken olduğunu belirtiyor. Memur olan babasının biyolojiye, tarihe, sanata, felsefeye ve lisana çok hayran olduğunu ve tüm maddi sıkıntılara rağmen beş çocuğunu da okuttuğunu vurguluyor. Üç hekim kardeşin yanı sıra diğer iki kız kardeşten Selma İngilizce öğretmen, Tomris kimya mühendisi oluyor.

Eğitimden Önce Mesleğe Başladı

Yaşargil 1943 yılının Mayıs ayında "olgunluk" sınavından geçip liseyi bitiriyor. Dokuz kişilik sınıfın beş öğrencisinin hayalleri eğitimlerine Avrupa'da devam etmek. İkinci Dünya Savaşı'nın ortasında Gazi Yaşargil "ne olursa olsun gideceğim" diyor ve hayalinden vazgeçmiyor. Hatta üniversite eğitimi için Avrupa'ya gittiğinde gerekli olacağını düşünerek lisedeyken Latince de öğreniyor. Ekim 1943'te herhangi bir burs almadan ailesinin imkânlarıyla Viyana'ya gidiyor. Gittiği günün haftasında üniversitede anatomi derslerini dinliyor ve Latince bilgisini de geliştirmeye çalışıyor. Aralık ayında yeni yıl kutlaması için belediye binasının restoranda bir araya gelen Türk arkadaşlarından mühendislik öğrencisi Ahmet Koç'un önerisiyle Almanya'nın

Naumburg şehrinde yaşayan emekli bir öğretmenin ve ailesinin yanına giderek eğitimine orada başlama-ya karar veriyor. Böylece Almancasını da geliştirebileceğini düşünüyor. Yaşargil'e yeni bir öneri de bu aileden geliyor ve Yaşargil tıp eğitimi almak için yakındaki Jena Thüringen Friedrich Schiller Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne başvuruyor. Gazi Yaşargil bir şartla üniversiteye kabul ediliyor: İlk 6 ay hastanede çalışması gerekiyor. Hastanede 6 ay hastabakıcılık yapan Yaşargil'in orada gördükleri ve yaşadıkları hayatı boyunca mesleğinde etkili oluyor. Oda temizliyor, yatak temizliyor, hastalara bakıyor, nasıl iğne yapılır, idrar sondası takılır, dikiş atılır orada öğreniyor. Tıp eğitimine başlamadan evvel ameliyathanede yardımcılık görevi yapıyor.

1945 yılının başında konsolosluktan gelen telgraf-ta Türkiye'nin Almanya'ya savaş ilan edeceği yazıyor ve Jenadan ayrılması tavsiye ediliyor. Yaşargil bu haber üzerine Mart ayında Zürih'e geçiyor. Burada üniversite sekreterinden Latince de dâhil olmak üzere her şeye baştan başlaması gerektiğini öğrenince Basel'de tıp fakültesine yazılıyor. Bir hafta sonra girdiği fizik, kimya, botanik ve zooloji sınavlarından geçiyor ve eğitimine Jena'da kaldığı yerden devam etme şansına sahip oluyor. Lisede disiplinli ve çalışkan olduğunu söyleyen Yaşargil bu iki özelliğini üniversite eğitiminde de sürdürüyor. İlk iki dönemini Almanya'da yaptığı tıp eğitiminin geri kalan 10 dönemini Basel'de tamamlıyor. Tıp fakültesini bitirdiğinde beyin cerrahisinde uzmanlık yapmak istiyor. Ancak zamanın kurallarına göre bunun ön koşulu olarak önce 3 sene beyin anatomisi, genel cerrahi, dâhiliye, nöroloji ve psikiyatri gibi başka dallarda çalışmak gerekiyor. Bu süreçten sonra Ocak 1953'te Zürih'te nöroşirürjiye başlıyor. Yaşargil o günlerden söz ederken "Hiçbir gün durup dinlenmedim, etrafı gezecek, seyahat edecek, sosyal faaliyet, spor yapacak vakit de yoktu, para da yoktu. Bir serüvene gitmedim, genç Türkiye'nin evladı olarak disiplinli çalışıp mesleğime bir katkı sağlamak arzusunda'yım" diyor.

Buluşları Hayat Kurtarıyor

Yaşargil 1953'te, Zürih'te üniversite hastanesinde Prof. Hugo Krayenbühl'ün yanında beyin cerrahisi öğrenmeye başlıyor. 1953-1964 yılları arasında çalışmalarını beyin damarları ve anjiyografisi üzerinde yoğunlaştırıyor. 1965 yılında yardımcı profesör olan Yaşargil, 1965 ve 1966 yıllarında, Vermont'taki (ABD) Burlington Üniversitesi'nin Nöroşirürji Bölümü'nde Profesör Peardon Donaghy'nin laboratuvarında, mikrovasküler cerrahi alanında çalışmalarını sürdürüyor ve ilk defa beyin damarı ameliyatlarının yapılabilceğini gösteriyor. Buradaki çalışmalarını tamamlayan Yaşargil Ocak 1967'de Zürih Üniversitesi Nöroşirürji Kliniği'ne dönüyor ve geliştirdiği mikrocerrahi tekniklerini hastalarında uygulamaya başlıyor. 1973 yılında ordinaryus profesör unvanı verilen Yaşargil 1992 yılı sonuna kadar 75 yataklı ve 180 personelli Zürih Üniversitesi Hastanesi nöroşirürji kliniğinin şefi olarak görev yapıyor.

Laboratuvarında
cerrahi beyin anatomisi
açıklanıyor.



Cerrahide kullanılan ekipmanların yeterli olmadığını tespit eden Yaşargil mikrocerrahide kullanılabilecek, kolay hareket ettirilebilen ameliyat mikroskobu, mikroaletler, ince dikiş malzemesi, damar klipleri, iskemle ve kol desteği geliştiriyor. Ekim 1967'de beyin atar damarlarından üçü kapanmış bir hastanın beynine yeni atar damar takılması (by-pass) yöntemiyle hastayı sağlığına kavuşturuyor. İlaçla iyileşmeyen temporal (şakak) epilepsi hastalarında hastalığa sebep olan 2,5x1,5 cm çapındaki merkezin (hipokampus) mikroteknikle alınabileceğini ve böylece nöbetlerin geçebileceğini gösteriyor. Ayrıca beyin damarlarındaki baloncukların ve damar yumaklarının tedavisi için yapılan ameliyatlardaki var olan sorunlar çözülüyor ve böylece sakat kalma ve ölüm oranı yüzde birin altına iniyor. Yaşargil beyin tümörlerinin hâlâ önemli problemlerden biri olduğunu vurguluyor. Merkezi sinir sistemi tümörleri beynin ve omuriliğin içerisinde, zarlarında, kafa ve omurga kemiklerinin belli bölümlerinde oluşup geliyor, yavaş yavaş veya çabuk büyüyorlar. Yaşargil bu tümörlerin etraflarındaki bölümlere geçemediklerini söylüyor ve ekliyor: "Filogenetik, ontogenetik, histogenetik, anjiyojenik, immünojen olarak belirlenmiş sınırların aşılması olasılığı değil". İyi huylu denilen tümörler ameliyatta tümüyle alınabilirse hastalar sağlıklarına kavuşuyorlar. Dört farklı tür beyin kanseri görülüyor. Birinci ve ikinci derece beyin kanserlerinde tümör alındığında hasta sağlığına kavuşuyor. Üçüncü derece beyin kanserinde tümör alındığında hastanın sağlığına kavuşma olasılığı %40. Dördüncü derecede ise bu oran sadece %5. Nörobilimciler yüksek dereceli tümörlere kişisel bir ilaç veya aşı bulabilmek için küresel çapta yoğun çalışma içerisinde.

Akıllı telefon ve tablet kullanılmasının çocuklarda beyin tümörleri ile ilişkisi olup olmadığı çok soruluyor. Prof. Yaşargil bu konuda çalışmaların devam ettiğini, henüz kanıtlanmış bir etkiden söz edilmediğini belirtiyor. Ancak 3 yaşın altındaki çocuklarda şakak kemiğinin henüz ince olduğunu, bu nedenle elektromanyetik dalgaların beyne etkisi olabileceğini de hatırlatıyor.

“İnsan Beyni Doğa’daki En Muhteşem Yapı”

Yaşargil hocamıza “beynin dehası olarak siz bize beyni nasıl anlatırsınız?” diye sorduğumuzda sözlerine “ben deha değilim” diyerek başlıyor ve büyük bir alçak gönüllülükle anlatıyor beyni bize: “Merkezi sinir sistemi omuriliği, beyin sapını, küçük ve büyük beyinleri, omurilik ve beyin sinirlerini içeriyor. Merkezi sinir sistemi 500 milyon yılda gelişti ve gelecekte de gelişmelere açık”. “Biricik organ” olarak söz ettiği insan beyninin yapısında, birbirleriyle uyum içinde çalışan, heterojen, heteromorf, çok boyutlu ve çok değişik işlevli sistemler olduğunu belirtiyor ve bu sistemleri sıralıyor: “Sinir dokuları, atardamarlar, toplardamarlar, özel beyin ve omurilik sıvısı (BOS), vücuttaki tüm organlar için gerekli olan hormonları üreten merkezler, duyu ve hareket (senso-motorik) merkezleri, ruhi, hafıza ve zihni faaliyetlerin kontrol edildiği ahlak ve vicdan sorunlarında karar verecek merkezler”. Yaşargil beyni bir apartmana benzetiyor, beynin sinir dokularının 500 milyon yılda kat kat, bölüm bölüm, oda oda birbirlerine bağlı olarak geliştiğini ve her bölümde her katta, her odada değişik yapıda ve işlevde hücreler ve hücre birimlerinin sayısız devreleri olduğunu söylüyor.

Nöron hücreleri arasında sayıları trilyonu (milyon kere milyar) geçen biyolojik bağlar bulunuyor. Beyin dokusunun bir milimetre küpünde 500 milyon sinaps olduğu hesaplanmış. Bu bağlar sayesinde nöronlar kimyasal, elektriksel ve elektromanyetik olarak hem kendi aralarında hem de bedendeki 100 milyar nöronla ve tüm organlarla uyum içinde çalışıyor. Glia hücreleri nöronları koruyor, besliyor, kimyasal olayları idare ederek nöronları etkiliyor, atıklarını temizliyor. 5 gramlık çift taraflı hipotalamus isimli merkezde yemek yemeyi, su içmeyi, zevkleri, keyifleri, sakinliği, hiddeti, saldırganlığı, ayık olmayı, uyumayı ve cinsel faaliyetleri düzenleyen 10-15 hücre grubu bulunuyor ve bu merkezler çeşitli hormonlar üreterek hipofiz bezindeki hormon hücreleriyle işbirliği içinde diğer hormon bezlerinin çalışmalarını da düzenliyor. Aynı zamanda kan akışı kontrolü, beyin ve omurilik sıvısı üretimi arasındaki uyum hipotalamustaki merkezler tarafından düzenleniyor. Beynin atardamarları ve toplardamarları dakikada 700-800 mililitre kanın akışını sağlıyor. Hipotalamus, talamus, lentiform çekirdek ve çok daha büyük ve yaygın yapıli limbik ve neopallial bölümlerindeki hücre grupları ile devamlı iletişim içerisinde; kimyasal yollardan, elektriksel ve elektromanyetik sinyallerle “görüştür” bilgi alış veriş yapıyorlar.

Bilinmeyenler, Bilinenlerden Çok Daha Fazla

Yaşargil beynin her bölümünün başka bir yapıda ve farklı görevlere sahip olduğunu söylüyor. Her bölüm otonom yani özerk olmakla beraber aynı zamanda birbirleriyle büyük bir işbirliği içinde beraber çalışıyor. Gazi hocamızın deyimiyle beyin 1,2 trilyon hücresiyle “muazzam demokratik bir devlet”. Eğer kişi sağlıklı yaşamayı tercih edip bazı isteklerine esir olursa bu “muazzam demokratik devletine” ve topluma zararlı olabiliyor.



Gazi Yaşargil en çok, beynin hafızadan ve zekâdan, yeteneklerden, ahlaktan sorumlu bölgelerinin nelerde olduğu merak edildiğini ve bunların en zor sorular olduğunu söylüyor. Beyinle ilgili olarak bilinenleri “yolun başı” olarak ifade ediyor. Beynin biyolojik yapısının öğrenilmesinin yanı sıra sosyal yapının da önemli olduğunu belirtiyor ve ekliyor: “İnsan beyni gelenekleri, görenekleri, sporları, lisanları, teknolojileri, matematiği, sanatları, bilimleri, felsefeleri ve dini duyguları ve düşünceleri, yaşadığı çağ ve mekân içerisindeki toplumların uygarlık dinamizmlerinde algılıyor, öğreniyor ve kendi yeteneklerine göre katkılarda bulunabiliyor. Biyolojik dinamizmlerden oluşan genler ve sosyal uygarlığın dinamizmlerinden gelişen memler (taklitler) birbirlerini karşılıklı etkiliyorlar ve son bulgulara göre yalnız sinapslar değil, nöronlar bile yenileniyorlar”. Yaşargil, hareket merkeziyle ya da hissiyat merkeziyle ilgili olarak pek çok şey bilindiğini ama neden bazı kişilerde lisan kabiliyetinin daha fazla olduğunu ya da bazı kişilerin matematikte veya sanat alanında çok iyi olduğunu henüz açıklanamadığını söylüyor ve özetliyor:



Kolay hareketli
ameliyat mikroskopunun
kullanılışı

“Biyolojiyle ve nöro bilimlerle ilgili bilinmeyenler bilinendenlerden çok daha fazla”. Yaşargil beyni daha iyi anlamının sadece bireyler için değil toplumsal yaşam için de büyük önem taşıdığına inanıyor. Altmış beş yıl evvel psikiyatri servisinde de çalıştığını söyleyen Yaşargil farklı karakterdeki kişilerin örneğin dürüst, ahlaklı olanlarla bu özelliklere sahip olmayanların beyinlerinin şu anki bilgilere göre farklı olmadığını vurguluyor. Aslında bu açıdan da beyinle ilgili keşfedilecek daha pek çok şey olduğunu hatırlatıyor. Bu noktada da bilimsel ve teknolojik gelişmelerin önemine dikkat çekiyor. Beyni içinde 100 bin kişi bulunan bir stadyu-

ma benzeten Yaşargil “orada ne olup bittiğini araştırmak istiyorsunuz, ama içeriye girmenin imkânı yok, beyin de aynen böyle” diyor. 2014 yılında Nobel Kimya Ödülü’nü alan Eric Betzig, Stefan W. Hell ve William E. Moerner’in geliştirdiği nanoskop (Çelik, İ., “2014 Kimya Nobel’inin Öyküsü: Işık Mikroskobu Nasıl Nanoskop Oldu?”, *Bilim ve Teknik*, Şubat 2014) ile beyindeki hücreler arasında tüm olup bitenin “filminin çekilebileceğini” oysa daha önce sadece hücrelerin görüntülenemediğini, fotoğrafının çekilebildiğini söylüyor ve bir gün beyin tümörlerinin tedavisi için de kişiye özel ilaçların üretileceğini ümit ediyor.



Nöromonitörleme (solda)
Ameliyatlar iki ve üç boyutlu
ekranlarda izleniyor (sağda).





Nöroanestezi ekibi



Artık Türkiye’de

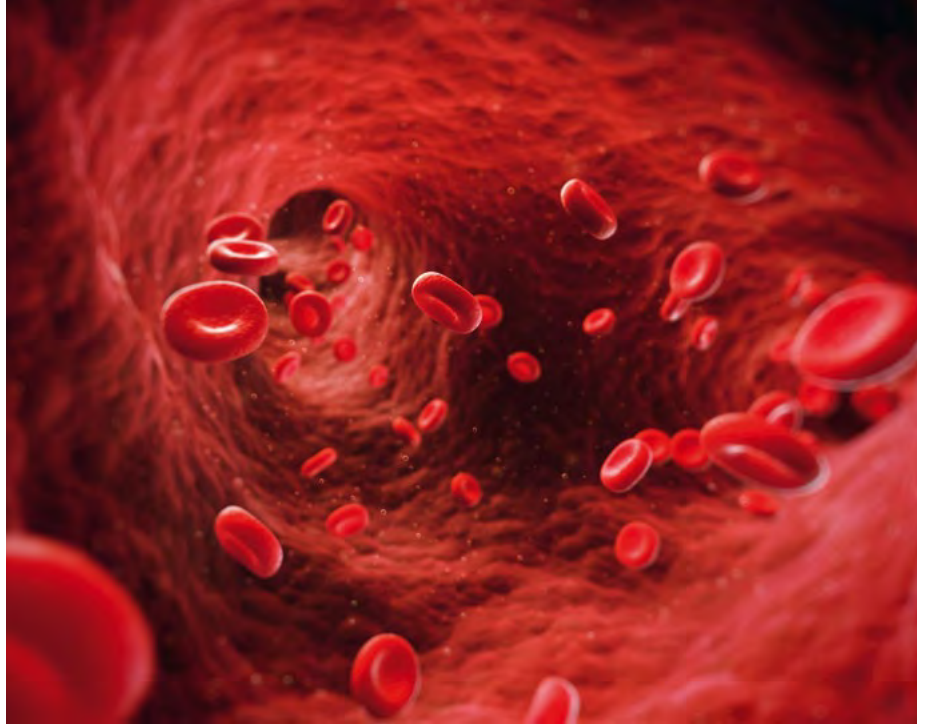
1990 yılından itibaren eşiyle beraber her yıl birkaç defa Türkiye’ye gelen Prof. Yaşargil, yine eşiyle beraber dersler ve kurslar verdi, 70 hastada beyin ve omurilik ameliyatı, yirmi iki devlet hastanesinde ve bir özel hastanede mikronöroşirürji merkezi kurma çalışmaları yaptı. 2013’te İstanbul Yeditepe Üniversitesi Hastanesi’nde öğrencisi Prof. Dr. Uğur Türe ile birlikte çalışmaya başlayan Prof. Yaşargil, ülkeye dönmelerinin önemli bir nedenini de şöyle açıklıyor: “Arkansas Üniversitesi, Little Rock, Nöroşirürji Kliniği’nde eşimle 19 yıl çalıştık ve Prof. Osama Al-Mefti’yle birlikte çok işlevli bir mikronöroşirürji merkezi oluşturduk. Dianne ve Gazi Yaşargil isminde bir mikronöroşirürji laboratuvarı yapıldı.

Üniversitede bir de Yaşargil müzesi ve kütüphanesi yapılması kararı alındı ve planlar hazırlatıldı. Böyle bir eğitim merkezinin Türkiye’de de bulunması ve mikronöroşirürjide yeni aşamalara erişen Prof. Dr. Uğur Türe ve Anestezi Uzmanı Doç. Dr. Hatice Türe’nin bu birikimi gelecek nesillere aktarmaları isteğiyle İstanbul’a yerleştik”. Prof. Dr. Gazi Yaşargil Yeditepe Üniversitesi Hastanesi’nde derslere giriyor, kongrelere, kurslara katılıyor, bilimsel projeler üzerinde çalışıyor, hekimliğe devam ediyor. Hayatı boyunca disiplinli olmayı, ülkesine, insanlığa katkıda bulunmak için çok çalışmayı kendine ilke edinen Yaşargil “En muazzam şey tabiatın sırrını bulmak. İnsan beyninin BOS yollarını ve beyin damarlarının yapılarını ve değişikliklerini cerrahi açıdan araştırdım ve bulgularını bildirdim. Merkezi sinir sistemindeki damar, tümör hastalıkları ve şakak beyni nöbetlerinde mikronöroşirürjiyle daha iyi sonuçlar alınabileceğini ispatladım, meslektaşlarıma öğrettim” diyerek kişinin kendini yetiştirmesi konusunda çabanın, merak duygusunun, sabrın, sevginin ve şefkatinin önemini vurguluyor. Yaşargil’e göre nöroşirürjide başarılı olmak için çok akıllı ve kabiliyetli olmak yetmiyor, düzgün yaşam, yılmadan çalışmak ve mesleki kararlarımızı vicdanımıza danışmamız gerekiyor.

Kan

Çok önemli görevleriyle yaşam için temel oluşturan kan, vücudumuzdaki sıvı olan tek doku.

Bu ayki köşemizde vücut ağırlığının %8-13'ünü oluşturan kan hakkındaki ayrıntılara yer verdik.



Karl Landsteiner

! Karl Landsteiner 1901 yılında kan gruplarını A, B ve O olarak sınıflandırdı. 1930 yılında fizyoloji ve tıp alanında Nobel Ödülü'ne layık görüldü.

! Tek kan grubu sistemi ABO sistemi değil. Uluslararası Kan Nakli Derneği tarafından tanımlanan ve Lutheran, Duffy, Bombay ve OK gibi adlarla anılan 33 kan grubu sistemi daha var.

! Kan grubu kırmızı kan hücrelerinin yüzeyindeki farklı moleküllere göre belirlenir. Kan naklinden sonra vericinin ve alıcının kırmızı kan hücrelerinin yüzeyindeki bu moleküller arasındaki uyumsuzluk ölümcül bağışıklık tepkimesini tetikleyebilir.

! 2012 yılında Vermont Üniversitesi'ndeki araştırmacılar Langereis ve Junior denilen iki yeni kan grubu keşfetti. Bu iki kan grubunun antijenleri bebeğiyle kan uyumsuzluğu olan hamile bir kadında yıllar önce tanımlanmıştı, ancak bu antijenlerin genetik temeli bu keşfe kadar bilinmiyordu.

! Kan grupları insana özel değil. Köpeklerde de bir düzineden fazla kan grubu var.

! Kan gruplarının keşfinden önce doktorların yaptığı deneyler arasında insanlar ve hayvanlar arasında kan nakli de vardı. 1667 yılının Aralık ayında

Doktor Jean-Baptiste Denis akıl hastası bir kişiye -tedavi etmek amacıyla- dana kanı nakli yaptı. İlk nakil denemesinde herhangi bir sorun yaşanmadı, ancak hastanın vücudu ikinci denemeye tepki gösterdi, kusma ve böbrek ağrısı şikâyetiyle beraber idrar renginin siyahlaştığı gözlemlendi. Üçüncü ve son nakilden sonra hasta öldü. Denis cinayetten yargılandı. Fakat hastanın ölüm nedeninin kan nakli değil, arsenik zehirlenmesi olduğu anlaşıldığında aklandı.

! 19. yüzyılda New England'daki vampir paniği tüberküloz salgını ile aynı zamana denk düştü. Ölen kişilerin aile bireylerinin de genellikle bir süre sonra hastalanması ve ölmesi bölge halkına doğaüstü bir durum olduğunu düşündürdü.

! 1892 yılında Exeter'de (Rhode Island) 19 yaşında tüberküloz nedeniyle hayatını kaybeden Mercy Brown'un annesi ve iki kız kardeşi de tüberkülozdan ölmüştü.





Erkek kardeşi de bu hastalığa yakalanınca, ölen aile bireylerinden birinin vampir olduğu ve erkek kardeşin bu nedenle hastalandığı söylentisi yayıldı. Baba George Brown karısının ve kızlarının cesedini mezarlarından çıkarmaya karar verdi.



Mercy Brown

Ancak Mercy'nin cesedi dışındaki diğer aile bireylerinin cesetleri çürümüşü, Mercy'ninkinde ise hiçbir değişiklik yoktu. Vampir olduğuna inanılan Mercy'nin kalbi çıkarıldı, yakıldı, külleri su ile karıştırılarak hasta erkek kardeşe içirildi. Herkesin iyileşeceğine inandığı erkek kardeş 2 ay sonra öldü.



Yavru tahtakurusu

Yaklaşık 14.000 böcek kan ile besleniyor. Bunun en iyi bilinen örneği de tahtakurusu. Şeffaf görümlü yavru tahtakurularının rengi ilk beslenmelerinin ardından kırmızıya dönüyor.

Hemofili kanda pıhtılaşma faktörlerinin eksikliği nedeniyle ortaya çıkan kalıtsal bir hastalık. İngiltere Kraliçesi Victoria hastalığın taşıyıcısı olması nedeniyle hemofili kraliyet hastalığı olarak da anılmış.

2009'da araştırmacılar kraliyet hastalığına aslında hayli nadir rastlandığını açıkladı. Kraliyet ailesinde görülen hemofili B, ABD'de de 250.000 erkekten birinde görülüyor. Hemofili A'nın görülme oranı ise hemofili B'nin görülme oranının beş katı. Türkiye'de ise hemofili hastası sayısı yaklaşık 5500.

Günümüzde hemofili hastaları düzenli pıhtılaşma faktörünün enjekte edilmesiyle tedavi ediliyor. Hemofili hastalarının kanlarında pıhtılaşma faktörleri ya düşük seviyede bulunuyor ya da hiç bulunmuyor. Bu nedenle hastalara -kanama olmasını önlemek amacıyla- düzenli olarak dışarıdan pıhtılaşma faktörü enjekte edilir.



Araştırmacılar işlevsel pıhtılaşma faktörü genini hastaların kendi hücrelerine eklemenin yollarını arıyor. 2011 yılında 6 hemofili B hastasında gen terapisi sayesinde bu enjeksiyon işleminin sıklığı hayli azaldı, hatta bazı hastalar için gerek kalmadı.

Ancak gen terapisi kanla ilgili her hastalığın tedavisi için önerilemiyor. Örneğin çok soğuk bir şey içtikten veya dondurmaya hızlı yedikten sonra ortaya çıkan dondurma baş ağrısı da bu hastalıklardan biri. Ağızdaki ani sıcaklık değişiminin beynin anterior (ön) serebral atardamarının genişlemesine neden olması sonucu ortaya çıktığına inanılan bu ağrı ile yaşamayı öğrenmeniz gerekiyor maalesef.

Kaynak
<http://discovermagazine.com/2014/oct/27-20-things-you-didnt-know-about-blood>

Neden Gündüz Pencere Camlarına Dışarıdan Bakıldığında İçerisi Zor Görülürken İçeriden Bakıldığında Dışarı Net Görülür?

Tuba Sarıgül



Işık şeffaf bir cisme, örneğin cama çarptığında bir kısmı kırılarak diğer tarafa geçer, bir kısmı ise cismin yüzeyinden geri yansır. Pencere camlarında kullanılan normal camlar ışığın yaklaşık %5'ini yansıtır ve ışığın büyük kısmı camın diğer tarafına geçer.

Pencere camına çarpan güneş ışığı büyük oranda içeriye girdiği için, gün içinde bulunduğumuz kapalı ortamlar genellikle dışarıdan gelen güneş ışığı sayesinde aydınlanır. Bir cismi görebilmemiz için o cisimden gelen ya da yansıyan ışığın gözümüze ulaşması gerekir. Dolayısıyla dışarıdan bakıldığında içerideki bir cismin görülebilmesi için de o cisimden yansıyan ışık gözümüze ulaşabilmelidir.

Güneş çok güçlü bir ışık kaynağıdır. Bu nedenle

gündüz dışarıdaki ışık yoğunluğu camın iç kısmındaki ışık yoğunluğundan çok daha yüksektir. Dolayısıyla camın yüzeyinden yansıyan güneş ışınlarının miktarı, camın iç kısmındaki cisimlerden yansıyan ışık miktarından fazladır. Bu durum içerideki cisimlerin gündüzleri pencere camlarının dışından görülmesini zorlaştırır.

Dışarıdaki bir cisme çarpan güneş ışınlarının büyük bölümü camdan geçerek içeriye ulaşırken çok küçük bir kısmı camın yüzeyinden geri yansır. Gün içinde dışarıdaki ışık yoğunluğu fazla olduğundan, dışarıdaki bir cisimden yansıyan ışık miktarı da fazladır. Bu da dışarıdaki cisimlerin camın iç kısmından görülmesini kolaylaştırır.



Çaya Limon Suyu Katıldığında Rengi Neden Değişir?

Tuba Sarıgül

Çay yapısında farklı kimyasal bileşikler olan bir bitkidir. Fenol grubu içeren moleküller olan polifenol bileşikler, çay yapraklarında bulunan temel bileşenlerdendir. Çay yapraklarının kuru ağırlığının yaklaşık üçte biri, çaya buruk tadını veren bu bileşiklerden kaynaklanır.

Toplandıktan sonraki işlenme sürecinde çay yapraklarının yapısında çaya rengini ve aromasını veren kimyasal değişimler meydana gelir. Oksitlenme süreci olarak isimlendirilen bu süreçte polifenol bileşikler enzimlerin etkisiyle yükseltgenir. Ülkemizde en çok tüketilen tür olan siyah çayda polifenol



Bazı İnsanlar Neden Yüksekten Korkar?

Tuba Sarıgül

Yükseklik korkusu yerden yüksekte bulunma nedeniyle hissedilen ve baş dönmesi, kalp ritminde hızlanma, terleme, dizlerde ve bacaklarda halsizlik gibi belirtileri olan psikolojik bir rahatsızlıktır.

Ancak yüksek bir yerde bulunan insanların çoğunda görülen düşme korkusundan farklıdır ve sebep olduğu rahatsızlıklar çok daha şiddetlidir. Yükseklik korkusu toplumda her yirmi kişiden birini etkileyen yaygın bir durumdur.

Yakın zamana kadar yükseklik korkusunun düşerek zarar görme tehlikesi nedeniyle ortaya çıkan, içgüdüsel bir korku olduğu düşünülüyordu. Ancak bebeklerle yapılan bir araştırmada, henüz emekleyemeyen ve yürüyemeyen bebeklerde yükseklik algısının oluşmadığı belirlendi. Kalp ritmindeki değişiklikler takip edilerek gerçekleştirilen araştırmada bebekler büyüdükçe yükseklik korkusunun ortaya çıktığı anlaşıldı. Bu durumun, bebeklerin kendi kendilerine hareket etmeye başladıkça, hareketlerini ve çevrelerini görsel olarak algılama yeteneklerinin gelişmesiyle ilişkili olduğu düşünülüyor.

Düşme korkusunun ötesinde yüksekliğin neden olduğu aşırı korkunun insanların derinlik algısındaki farklılıkla ilişkili olduğu düşünülüyor. Araştırmalar yükseklik korkusu olan insanların dikey mesafeleri yanlış algıladığını gösteriyor. Örneğin sonuçları *Proceedings of the Royal Society B* dergisinde yayımlanan araştırmada yükseklik korkusu olan katılımcıların 14 metre yüksekliğindeki bir binanın üst kısmında, normal insanların 50 metre yüksekliğindeki bir binanın üst kısmında verdikleri tepkiyi verdiği anlaşıldı. Ayrıca yerden yukarı doğru bakan insanların dikey mesafeleri yukarıdan aşağıya bakanlardan daha doğru tahmin ettiği belirlendi. Bilim insanları düşme korkusu nedeniyle aslında bütün insanların yüksekten korktuğunu, sadece tepki verdikleri mesafenin farklı olduğunu düşünüyor.

bileşiklerin neredeyse tamamı yükseltgenerek siyah çaya tadını ve kırmızı-siyah rengini veren theaflavin ve thearubigin bileşikleri oluşur.

Bu bileşiklerden thearubigin zayıf bir asittir, yani suda düşük oranda iyonlaşır ve çözeltinin asitlik derecesinin artmasına neden olur. Thearubiginin suda iyonlaşması sonucu oluşan ekşi yüklü iyonlar siyah çaya kendine özgü rengini veren bileşenlerdendir.

Asitliği yüksek olan limon suyu çaya eklendiğinde ortamdaki hidronyum iyonlarının miktarının artmasına neden olarak thearubiginin iyonlaşmasını engeller. Dolayısıyla çaya kırmızı-siyah rengini veren ekşi yüklü iyonların miktarının azalmasına ve çayın renginin açılmasına yol açar. Çaya renk veren bileşiklerden olan theaflavinin ise asitlik derecesinin değişmesi nedeniyle çayın renginin değişmesinde bir etkisi yoktur.



Merak Ettikleriniz

Satürn'ün Etrafında Neden Halkalar Var?

Tuba Sarıgül

Satürn, etrafındaki halkalar nedeniyle belki de Güneş Sistemi'nin en ilgi çekici gezegeni. Aslında Jüpiter, Neptün ve Uranüs'ün de halkaları var ancak bu halkalar Satürn'ün halkaları kadar belirgin değil. Satürn'ün etrafında çok sayıda halka var ve bu halkalar arasında boşluklar bulunuyor. Farklı uzay araçları tarafından çekilen detaylı görüntülerden Satürn'ün binlerce küçük halkadan oluşan yedi ana halkası olduğu anlaşıldı. Binlerce kilometre genişliğinde olan bu halkaların kalınlığı birkaç metre ile birkaç kilometre arasında değişiyor.

Satürn'ün ilk olarak yaklaşık 400 yıl önce Galileo tarafından gözlemlenen halkaları buz ve kayalık parçacıklarından oluşuyor. Bu parçacıkların bir kısmı kum tanesi büyüklüğündeyken,

bazıları bir otobüs büyüklüğünde. Ancak Satürn'ün halkalarının ne zaman ve nasıl oluştuğu kesin olarak bilinmiyor. Bilim insanları halkaların oluşumunun Satürn'ün uydularıyla ilişkili olabileceğini düşünüyor.

Satürn'ün bilinen en az 60 uydusu var. Yakın bir uydusunun, bir asteroidin ya da bir kuyruklu yıldızın Satürn'ün güçlü kütleçekim etkisiyle parçalanarak halkaları oluşturmuş olabileceğini tahmin ediliyor.

Bazı bilim insanları ise halkaların Satürn'ün içinde oluştuğu toz ve gaz bulutundan artakalan maddelerden meydana geldiğini düşünüyor.

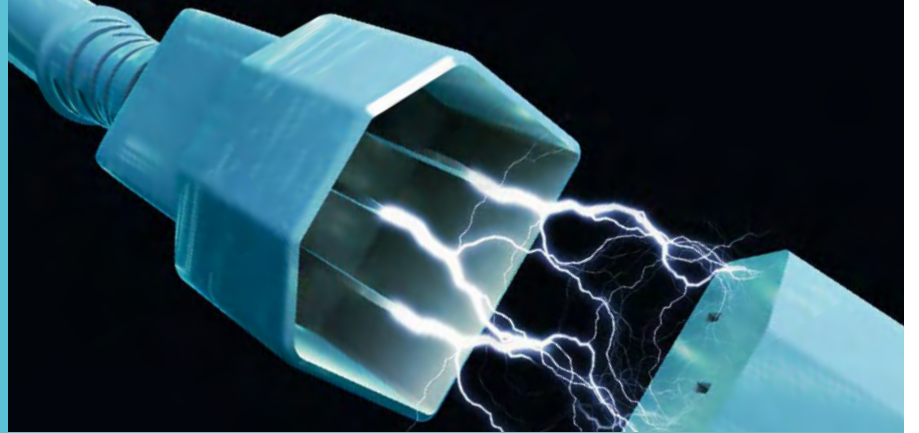
Araştırmalar Satürn'ün halkalarının %90-95 oranında buzdan oluştuğunu gösteriyor. Ancak halkaların oluşumuyla ilgili bu zamana kadar önerilen kuramlar halkaların bileşimindeki buz oranının bu kadar yüksek olmasını açıklayamıyor.



Elektrik Kıvılcımı Neden Mavidir?

Tuba Sarıgül

Elektrik akımı bir gazın içinden geçtiğinde gazın iyonlaşmasına neden olur. Havada oluşan elektrik kıvılcıklarının mavi olmasının sebebi de havayı oluşturan moleküllerin iyonlaşmasıdır. Aslında hava elektriği iyi iletmez. Ancak oluşan elektrik alan yeterince güçlüyse havayı oluşturan atomların ve moleküllerin iyonlaşmasına neden olur, böylece elektrik iletilebilir. İyonlaşma sonucu oluşan artı yüklü iyonlar ve elektronlar elektrik alan etkisiyle hızlanır ve diğer yüksüz atomlara ve moleküllere çarparak iyonlaşmalarına neden olur.



Hava büyük oranda azot (%78), oksijen (%21) ve diğer gazlardan oluşur. Elektrik alan etkisiyle oluşan iyonlar tekrar elektronlarla birleştiğinde farklı dalga boylarında ışık yayılır. İyonlaşmış haldeki azot moleküllerinin elektronlarla

bir araya gelmesi sonucu mavi renge denk gelen dalga boyunda ışık yayılır. Havadaki azot oranı yüksek olduğundan (%78) havanın iyonlaşması sonucu oluşan elektrik kıvılcıkları mavimsi renklindedir.

En Uzun Mesafe Göç Eden Hayvan Hangisidir?

Tuba Sarıgül

Göç denildiğinde aklımıza genellikle kuşların belli mevsimlerde iklim koşullarının uygun olduğu bölgelere toplu olarak hareketleri gelir. Aslında birçok hayvan türü (örneğin bazı balıklar, sürüngenler, böcekler, memeliler) göç eder.

Kıyı çamurçulluğu bilimsel ismiyle *Limosa lapponica* göç sırasında durmaksızın en uzun süre uçan kuş türü. Bu kuşlar Alaskadan Yeni Zelanda'ya göçleri sırasında yaklaşık 12 bin kilometre mesafeyi dokuz gün boyunca durmaksızın uçarak kat edebiliyor.

Kral kelebeği (*Danaus plexippus*) ise en uzun mesafe göç eden böcek türü olarak kabul ediliyor. Her yaz mevsiminin sonunda 100 milyondan fazla kral kelebeği Kuzey Amerika'dan Meksika'ya yaklaşık 4750 kilometre göç eder.

Aslında tek bir kral kelebeğinin ömrü bu yolculuğu tamamlamaya yetmez. Ancak göç sırasında dişi kral kelebeklerinin bıraktığı yumurtalardan çıkan bireyler yolculuğu tamamlar.

En uzun mesafe göç eden memeli türü ise gri balinalar. *Biology Letters* dergisinde yayımlanan araştırmada bilim insanları Büyük Okyanus'un kuzeyinde yaşayan gri balinaların, başlıca beslenme alanları olan Rusya'nın Sakhalin adası ile Meksika kıyıları arasındaki yolculukları sırasında yaklaşık 22.500 kilometre kat ettiğini belirledi.

Bu, bilinen en uzun memeli göçü. Dünyanın en uzun mesafe göç eden hayvan türü ise kuzey sumrusu (*Sterna paradisaea*). Bu küçük kuşlar her yıl Grönland ile Antarktika arasındaki uzun bir rotayı takip ederek göç ediyor. Çok küçük ve hafif izleme cihazları kullanılarak yapılan araştırmalar bazı kuzey sumrusu türlerinin yılda 80 bin kilometreden uzun mesafe uçtuklarını gösteriyor. Bu, ortalama 30 yıl yaşayan bu kuş türlerinin ömürleri boyunca Dünya ile Ay arasındaki uzaklığın yaklaşık 6 katı yani 2,4 milyon kilometre göç ettiği anlamına geliyor.



Bütün Uydular Aynı Yörüngede mi Hareket Eder?

Tuba Sarıgül

Yapay uyduların hareket edeceği yörünge uydunun kullanım amacına uygun olarak seçilir.

Örneğin haritalama ve görüntüleme yapan uyduların hareket ettikleri yörüngenin irtifası genellikle yeryüzüne yakındır. Böylece daha net görüntüleme ve daha doğru ölçüm yapabilirler. Hubble Uzay Teleskobu ve Uluslararası Uzay İstasyonu da benzer şekilde Dünya'ya yakın yörüngede hareket eder.

Ancak düşük irtifalarda hareket eden uzay araçlarının yörüngede kalabilmek için yüksek hızlarda (yaklaşık 30.000 kilometre/saat) hareket etmesi gerekir. Bu nedenle Dünya etrafındaki dönüşlerini tamamlama süreleri yani yörünge periyotları kısadır. Örneğin Uluslararası Uzay İstasyonu bir günde Dünya etrafında yaklaşık 16 kez döner.

Ancak Dünya üzerindeki belirli bir bölgeyi görüntülemesi gereken uydular, örneğin bazı meteoroloji uyduları ve iletişim uyduları daha yüksek irtifalarda ve daha düşük hızlarda hareket eder ve Dünya etrafındaki dönüşlerini yaklaşık 24 saatte tamamlar. Uzay aracının Dünya'ya göre sabit konumda hareket etmesine imkân veren bu

yörüngenin yüksekliği yaklaşık 35.000 kilometredir. Yer sabit yörünge olarak da adlandırılan bu yörüngede hareket eden uydular ekvator çevresinde ve Dünya ile aynı doğrultuda döner.

Dünya üzerindeki farklı bölgeleri ve daha geniş alanları görüntülemesi amaçlanan uydular ise genellikle kutup noktaları arasında kuzey-güney doğrultusunda hareket eder. Örneğin kutupların çevresinde hareket eden üç uydudan alınan görüntüler birleştirilerek altı saatte Dünya üzerindeki her noktanın görüntüsünün alınması mümkündür.





Samanyolu Kaç Yaşında?

Mahir E. Ocak

Güneş Sistemimizi de içine alan gökada Samanyolu olarak adlandırılıyor. 1900'lerin başlarına kadar tüm evrenin sadece bir gökada halinde olduğu düşünülüyordu. Ancak Edwin Hubble tarafından yapılan gözlemler, aralarında çok büyük mesafeler olan çok sayıda gökada olduğunu gösterdi. Bugün evrende milyarlarca gökada olduğu biliniyor. Samanyolu, Yerel Grup olarak adlandırılan bir gökada kümesinin içinde yer alıyor. Yerel Grup, Virgo Süperkümesi'nin içinde yer alıyor. Virgo Süperkümesi ise Lanieakea Süperkümesi'nin bir parçası (bkz. <http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/dunyanin-yeni-adresi-laniakea>). Gökadalar, özellikleri zaman içinde büyük değişiklikler gösteren dinamik yapılar oldukları için tam olarak ne zaman oluştukları söylenemez. Ancak gökadalardan evrimi sırasında meydana gelen önemli olayların ne zaman

gerçekleştiği, gözlemler ve kuramsal hesaplar yoluyla tahmin edilebilir.

Samanyolu'nda yüz milyarlarca yıldız ve gezegen olduğu ve gökadanın toplam kütesinin Güneş'inin yaklaşık bir trilyon katı olduğu tahmin ediliyor ve gökadamızdaki en yaşlı yıldızların neredeyse evrenin kendisi kadar yaşlı olduğu hesaplanıyor. Dolayısıyla Büyük Patlamadan kısa bir süre sonra Samanyolu'nun oluşmaya başladığı söylenebilir. Ancak birçoğu bugün çoktan ölmüş olan ilk yıldızlar oluşurken gökadamızın yapısı bugünkü gibi değildi.

Gökadamızın yapısının en belirgin özelliği, içindeki gökcisimlerinin kapladığı hacmin şekli. Bu hacim, merkezdeki bir şişkinlikten ve bu merkezi çevreleyen sarmal bir diskten oluşuyor. Bu sarmal disk, iki kısma bölünebilir. İçteki ince disk, gökada düzleminin yukarısına ve aşağısına doğru yaklaşık 1000 ışık yılı (bir ışık yılı, ışığın bir yılda katettiği mesafe, yani yaklaşık olarak

9,5 trilyon kilometredir) mesafeye yayılıyor. Bu ince disk çevreleyen kalın disk ise gökada düzleminin yukarısına ve aşağısına doğru 3500 ışık yılı mesafeye yayılıyor. Galaksi düzleminin iki ucu arasındaki mesafe ise yaklaşık 120.000 ışık yılı. Güneş Sistemimiz Samanyolu'nun merkezine yaklaşık 27.000 ışık yılı mesafede yer alıyor ve merkezin etrafında bir kez dönmesi yaklaşık 240 milyon yıl sürüyor. Gözlemler, gökadamızın merkezinde çok büyük kütleli bir karadelik (karadelikler ile ilgili açıklayıcı bir yazıya <http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/karadelik-nedir> adresinden ulaşabilirsiniz) olduğuna işaret ediyor. Samanyolu'nun ana yapısını oluşturan sarmal disk, esasen küre biçimli bir "hale" ile çevrelenir. Bu hale çoğunlukla ışıkla etkileşmediği için görülemeyen karanlık maddeden oluşsa da az sayıda yıldız da içerir. Büyük patlamadan kısa süre sonra Samanyolu'nun küre biçimli olduğu, bugünkü sarmal disk halini almasının ise birkaç milyar yıl sürdüğü tahmin ediliyor.

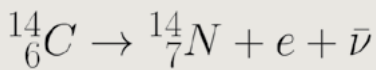
Radyokarbon Tarihlendirme Nasıl Yapılır?

Mahir E. Ocak

Radyokarbon tarihlendirme ya da karbon-14 tarihlendirme, organik madde içeren nesnelerin yaşını belirlemek için kullanılan bir yöntemdir. Özellikle arkeolojide yaygın olarak kullanılan bu yöntemi geliştiren Williard Libby, 1960 yılında Nobel Ödülü ile onurlandırıldı.

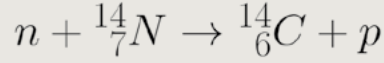
Karbon atomlarının çekirdeklerinde altı proton bulunur. Bu atomların çekirdeklerindeki nötron sayısı ise altı, yedi ya da sekiz olabilir. Altı nötron içeren karbon-12 atomları ve yedi nötron içeren karbon-13 atomları kararlıdır. Ancak sekiz nötron içeren karbon-14 atomları radyoaktiftir ve kararlı hale gelmek için ışıma yaparlar. Doğada bulunan karbon izotopları (aynı elementin nötron sayısı farklı atomları) arasında sadece karbon-14 atomları radyoaktif olduğu için bu izotopa radyokarbon da denir. Doğadaki karbon atomlarının yaklaşık %99'u karbon-12, yaklaşık %1'i karbon-13'tür. Doğadaki karbon-14 atomlarının sayısı ise karbon-12 atomlarınınkinin trilyonda biri kadardır.

Karbon-14'ün bozunma tepkimesi şudur:



Bu denklemde C karbon atomlarını, N azot atomlarını, e elektronu, $\bar{\nu}$ ise antinötrinoyu simgeler. Bozunma tepkimesi sonucunda karbon-14 miktarı azalsa da kozmik ışınlar (kozmetik ışınlarla ilgili açıklayıcı

bir yazıya <http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/kozmetik-ışınlar-nedir-kozmetik-ışınlardan-neler-ogreniyoruz> adresinden ulaşabilirsiniz) atmosferin üst katmanlarında yeni karbon-14 atomları üretir:



Bu denklemde n nötronu, p ise protonu simgeler. Atmosferin üst katmanlarında oluşan karbon-14 atomları, yeryüzüne yayılır. Canlılar sürekli çevreleri ile etkileşim halinde olukları için canlıların vücutlarındaki ve atmosferdeki karbon-14 atomları sayısının toplam karbon atomları sayısına oranı hemen hemen aynıdır. Ancak canlılar öldükten sonra vücuda yeni madde girişi olmadığı için dokulardaki karbon-14 miktarı azalmaya başlar. Bu durum bir nesnedeki (karbon-14/toplam karbon) oranını ölçerek o nesnenin çevresiyle karbon alışverişi yapmayı bıraktığı zamanın hesaplanmasına imkân verir. Yöntemin tam olarak nasıl çalıştığını şu şekilde açıklayabiliriz. Karbon-14'ün yarı ömrü 5730 yıldır.

Yani belirli bir maddedeki karbon-14 miktarı her 5730 yılda bir yarıya düşer. Örneğin bugün elinizde 1 kilogram karbon-14 varsa, bu maddenin içindeki karbon-14 miktarı 5730 yıl sonra yarım kiloya, 11.460 yıl sonra çeyrek kiloya düşer. Dolayısıyla 5730 yıl önce ölmüş bir organizmadan arta kalan organik maddelerdeki (karbon-14/toplam karbon) oranının bugünkü değeri, bu oranın 5730 yıl önce atmosferdeki değerinin yarısı kadardır. Benzer biçimde, 11.460 yıl önce ölmüş bir organizmadan arta kalan organik maddelerdeki (karbon-14/toplam karbon) oranının bugünkü değeri, bu oranın 11.460 yıl önce atmosferdeki değerinin dörtte biri kadardır. Atmosferdeki karbon-14 miktarı zaman içinde az da olsa değişir. Ancak atmosferdeki (karbon-14/toplam karbon) oranlarının geçmişteki değerleri çeşitli yöntemlerle belirlenebiliyor. Karbon-14 yöntemiyle güvenilir bir biçimde belirlenebilecek en eski tarih, yaklaşık 50.000 yıl öncesidir.



Soyu Tehlike Altındaki Kuşumuz Toy

İnsan faaliyetleri günümüzde kuşları, özellikle yaşama ve üreme alanlarında, rahatsız ediyor. Doğada yağmur, kar, fırtına, rüzgâr gibi çok zorlu şartlara karşı mücadele veren kuşlar insanların tarımda kullandığı zehirli kimyasallardan, av meraklılarından ve yaşam alanlarının insanlar tarafından daraltılmasından da çok büyük oranda zarar görür. İnsan faaliyetlerinden en fazla etkilenen bir kuş türümüz de toy kuşu. Toy kuşları uçabilen en ağır kuş türümüz olarak da bilinir. Toyların kanat açıklığı 190-260 cm, boyu 80-100 cm kadar olur. Ağırlıkları genç bireylerde 12 kg, yaşlı bireylerdeyse 18 kg kadar olabilir. Erkek bireyler dişilerin iki katı kadar olur. Erkek bireyler dişilere göre daha gösterişli dış görünüme sahiptir. Boyunlarını her zaman dik tutarlar, bazen kuyruklarını da dikerler. Üreme dönemlerinde erkeklerin beyaz bıyıkları oluşur. Uçarken kanatlarını bir kartal gibi çırpırlar.



Toyların soyunun tehlike altında olması ve korunması gerekliliği yeni bir şey değil. Prof. Dr. Savni Huş'un *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*'nin 1978 yılın yayımlanan ilk sayısında, toy kuşunun soyunun tehlike altında olduğu, korunması ve

üretilmesi gerektiği ile ilgili bir yayını var. O yıllarda yaban hayatındaki durumu fark edilen, koruma altına alınan ve avlanması yasak olan toy kuşunun soyu, günümüzde kaçak avcılık, bozkır ve düzlüklerin tarıma açılması gibi nedenlerle hâlâ tehdit altında.



Fotoğraf: Prof. Dr. Mustafa Sözen
Niğde 2011



Zarif Şalba

Son yıllarda doğal ürünlerin, özellikle de tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımında büyük artış var. Adaçayı (*Salvia*), kekik (*Thymus*), nane (*Mentha*) gibi bitkiler besin olarak, koku ve tat verici olarak kullanılıyor. Bu bitkilerden adaçayları ülkemizde yaygın olarak bulunur. Adaçayları Ballıbabagiller (Lamiaceae) ailesinin en önemli üyelerindendir. Hemen hemen her yerde kolayca bulunan, genel olarak çay olarak tüketilen, ekonomik ve tıbbi değeri olan bir bitkidir. Bilimsel adı *Salvia* da Latince de "tedavi edici" ya da "kurtarıcı" anlamına gelen "*Salveo*" kelimesinden kaynaklanır.



Salvia viridis: Zarif şalba, yeşil adaçayı

Adaçayları tek ya da çok yıllık otsu ya da çalimsı özellikte olan bitkilerdir. Bilinen özellikleri arasında kokulu olmaları ve çok sayıda uçucu yağ içermeleri sayılabilir. Uçucu yağ, yaprak üzerindeki salgı tüylerinde bulunur. Adaçaylarının dünyada 900'den fazla türü var. Ülkemizde, özellikle Akdeniz bölgesinde yaygın olarak bulunur. Ülkemizde yarısı endemik olmak üzere 90'dan fazla türü yaşar. Bunlardan zarif şalba (*Salvia viridis*) türü tek yıllık bir bitkidir ve çiçekleri ülkemizde tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Ayrıca iyi kalitede bal üretimi kaynağıdır.



Fotoğraf: Dr. Bülent Gözcelioğlu

Kaynak

- Harmandar, M., ve ark., Güneybatı Anadolu'da Endemik Olarak Yayılış Gösteren *Salvia* Türlerinin Antioksidan Aktiviteli Bileşiklerinin Araştırılması, TÜBİTAK Proje No: 106T095., 2009.

GÖKTÜRK-2'nin Gözünden Samsun



TÜBİTAK ve Milli Savunma Bakanlığı'nın desteği ile gerçekleştirilen GÖKTÜRK-2 projesinde tasarım, üretim ve test aşamalarındaki mühendislik süreçlerinin tamamı TÜBİTAK Uzun Teknolojileri Araştırma Enstitüsü ve Türk Havaçılık ve Uzun Sanayi A.Ş. mühendisleri tarafından gerçekleştirildi.

18 Aralık 2012'de uzaya fırlatılarak göreve başlayan GÖKTÜRK-2 uydusu yerden yaklaşık 685 kilometre yükseklikte hareket ediyor ve Dünya çevresindeki yörüngesini yaklaşık 98 dakikada tamamlıyor. Yani her gün Dünya'nın etrafında yaklaşık 15 tur atıyor.

Ülkemizin savunma, çevre ve şehirlik gibi farklı alanlardaki uydu görüntüleme ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilen GÖKTÜRK-2 uydusu kutup noktaları arasında kuzeyden güneye doğru hareket ediyor. Kuzey ve güney kutupları arasındaki yörüngede hareket eden uydular yeryüzünün tamamını görüntüleyebiliyor.

GÖKTÜRK-2 aynı zamanda Güneş'le eş zamanlı olarak hareket ediyor. Uydunun Güneş'e göre sürekli aynı konumda kalmasına imkân veren bu yörüngede hareket eden GÖKTÜRK-2'nin görüntülediği bölgeler bu sayede her zaman aydınlık oluyor.

Milli Mücadele'nin simge şehirlerinden Samsun'un bu görüntüsü yerli tasarım, ilk yüksek çözünürlüklü yer gözlem uydumuz olan **GÖKTÜRK-2** tarafından geçen Temmuz ayında çekildi.



THOR

Geleceğin Uzay Araçlarına Uzanan Bir Proje

Uzay, insanlar için uçsuz bucaksız, gizemli bir dünya. Bu nedenle uzay alanındaki araştırmalar her zaman ilgi çekmiş, birçok bilim kurgu filmine ilham kaynağı olmuş. Hatta bu gizem kimi zaman bu konudaki çalışmaların farklı biçimde yorumlanmasına yol açmış. Bu ay sizlere tanıtaçığımız proje de bazı haber kaynaklarında Türkiye'nin yerli uzay mekiği olarak yansıtılan THOR. Öncelikle şunu belirtelim ki THOR bir uzay mekiği üretim projesi değil, bir teknoloji geliştirme projesi.



Alman Havacılık ve Uzay Merkezi (DLR)

Atmosfere giriş test aracı

İnsansız uzay araçları uzaya gönderildikten sonra görevlerine başlar. Çoğunlukla bu görevleri yine uzayda son bulur ve uzay çöpü adını alırlar. Uyduları düşünecek olursak, görevini tamamlayan ve uzay çöpüne dönüşen bu uzay araçları Dünya'ya yakın bir yörüngede ise sürtünmeden dolayı enerjisini kaybederek atmosfere girer ve atmosferik sürtünmeden dolayı yanar. Ancak insanlı uzay araçlarının durumu biraz farklı. Bu tür uzay araçlarının atmosfere giriş sırasında bir sorun yaşanmadan, başarılı bir şekilde

kilde yere indirilmesi gerekiyor. Türkiye'nin uzay alanında yaptığı araştırmalar ise fırlatma, uydu tasarımı, üretimi ve işletilmesi ağırlıklı. Bu tür çalışmalarda Türkiye'de öncü olan kurum, uydu projeleri ile adını sıkça duyduğumuz TÜBİTAK Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü, diğer adıyla TÜBİTAK UZAY. Başka bir çok ülke gibi Türkiye de fırlatma alanında tecrübe kazanıyor olsa da insanlı uzay aracının atmosfere girişi konusunda başarılı olmuş ülkeler yalnızca ABD, Rusya ve Çin.

Proje, uzay araçlarının atmosfere girişleri sırasında yaşanan sorunları azaltacak bir çözüm bulunmasını, böylelikle uzay araçlarının etkin bir şekilde kullanılmasını amaçlıyor. İnsanlı uzay araçları bir gezegenin atmosferine girdiklerinde hayli yüksek ısı yüklerine maruz kaldığından bu araçları korumak için bir ısı koruma sistemine gereksinim duyuluyor. Bu gereksinim, uzay aracı için uygun bir tasarım ve giriş yörüngesi seçilerek ısı yüklerinin kontrol altına alınmasıyla karşılanmaya çalışılıyor. Uzay mekiklerine genellikle kaba bir görünüm verilmesinin altında da bu yatıyor. Yüksek ısı yüklerine maruz kalan araç parçaları, örneğin burun ve kanat kenarları yuvarlak hatlarda tasarlanıyor. Çünkü ince ve keskin hatlar içeren bir tasarım aşırı ısı yükü karşısında aracın erime riskini artırıyor. Diğer yandan aerodinamik olarak yuvarlak hatlar aracın uçuş performansını olumsuz yönde etkiliyor. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda kısmen etkin bir ısı koruma sağlanabiliyor olsa da uçak yapılarına benzer nitelikte olan ve atmosfer geçişi yapabilecek uzay araçları için yeniden kullanılabilir bir ısı koruma sistemi yok.

Geleceğin ısı kontrol kavramlarının var olan zorlukları aşacak şekilde tanımlanması gerekliliğinden yola çıkılarak THOR projesi başlatılmış. THOR, Avrupa Komisyonu 7. Çerçeve Programı kapsamında gerçekleştirilen bir proje. Projede toplam 8 ülke yer alıyor: Almanya, İtalya, İspanya, Türkiye, İngiltere, İsviçre, Avusturya ve Japonya. Projenin toplam bütçesi 2 milyon avro. Bunun yaklaşık 100 bin avrosu TÜBİTAK UZAY'a ayrılmış.

THOR projesi kapsamında her ülkenin ayrı bir görevi var. Test modelinin tasarlanması, malzemelelerinin üretilmesi, laboratuvar ortamında test edilmesi ve ısı analizlerinin yapılması gibi görevler farklı ülkeler tarafından yürütülüyor. TÜBİTAK UZAY'ın görevi laboratuvar ortamında test edilecek modellerin bilgisayar ortamında ısı analizini yapmak ve Almanya'daki laboratuvarlarda gerçekleştirilen deneylerde elde edilen sonuçlarla karşılaştırmak. Bu sayede geleceğin hipersonik taşıma araçlarının atmosferik girişleri için ısı yönetim fikirleri tasarlanacak, test edilecek ve doğrulanacak.

Hipersonik, belirli bir uçuş hızını ifade etmek için kullanılan bir terim. Uçuş hızı Mach sayısı (kısa M) üzerinden tanımlanıyor. Mach sayısı, hareket halindeki bir nesnenin hızının ortam şartlarındaki ses hızına oranı olarak ifade ediliyor. Uçan bir aracın hızı ses hızına yaklaştıkça M değeri de 1'e yaklaşıyor. Buna göre 1 Mach'ın üzerindeki değer, araç hızının ses hızının üzerinde olduğu anlamına geliyor ve aracın hızı süpersonik olarak ifade ediliyor.

Savaş uçaklarının pek çoğu süpersonik hıza çıkabiliyor. 5 Mach'tan daha yüksek değerlere sahip hızları tanımlamak için ise hipersonik terimi kullanılıyor.

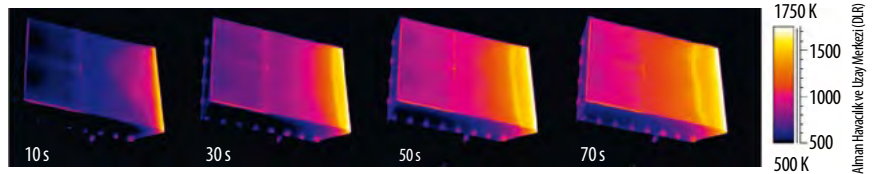
Bir uzay mekiği atmosfere hipersonik hızla girerken yoğun havanın direnciyle karşılaşır. Bu direncin yarattığı sürtünme sonucunda da aerotermal ısınma adı verilen olay gerçekleşir. Öyle ki uzay mekiğinin dış bölümü 1800-2000 °C derece sıcaklığa kadar ulaşabilir. Bu bölüm seramik malzemeden yapılan bir ısı kalkanı ile kaplıdır. Bu projenin amacı da daha fazla ısıya dayanabilen, yeniden kullanılabilir ısı kalkanı geliştirmek. Böylece uzay araçlarının atmosfer içinde daha yüksek performansta uçuşması, hatta tıpkı bir uçak gibi havaalanlarına iniş yapması sağlanacak. Projenin şu aşamasında seramik tabanlı kompozit malzeme (CMC) adı verilen özel malzemeler laboratuvar ortamında deneyerek tekrar kullanılabilir olup olmadıkları test ediliyor. Bu kapsamda öncelikle denemesi yapılacak olan malzeme tasarlanıp üretiliyor. Sonrasında bu malzeme bir test modeli ile bütünleştiriliyor. Ardından test modeli hipersonik rüzgâr tüneline sokulup laboratuvar ortamında birbirinden farklı atmosfere giriş koşulları oluşturularak testler yapılıyor. Buna göre test modelinin üzerindeki sıcaklıklar ölçülüyor ve neresinde ısınma olacağı görülüyor. Diğer bir deyişle ısı kalkanı olarak kullanılacak malzemenin, kritik sıcaklığın altında güvenli olup olmayacağı tespit ediliyor. İstenilen sonuçlar alınırsa tekrar kullanılabilir ısı kalkanlarının üretilmesine bir adım daha yaklaşılmış olacak.

2013 yılının Ocak ayında başlayan proje 2015 yılının Aralık ayında bitecek. Tabii projenin bitmesi bu konudaki araştırmaların durması anlamına gelmiyor. Bu çalışma başka projelerin yolunu açabilir, ülkeler elde ettikleri verilerle ileride yeni araştırma ve uygulama projeleri gerçekleştirebilir.



Geleceğin hipersonik taşıma aracı

Almanya'da laboratuvar ortamında atmosfere giriş denemesi yapılan test modelinin saniyeler içinde ne kadar ısındığını gösteren kızılötesi görüntüler (K: Kelvin) (altta)



Yazıya katkılarından dolayı proje koordinatörü Dr. Burkard Esser'e, TÜBİTAK UZAY'da başuzman araştırmacı olarak görev yapan Suat Ontaça ve proje yöneticisi Altuğ Okan'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Esser, B., THOR contribution to FP7 brochure "Beyond the Sky", 2014.
- <http://thor-space.eu/index.php>
- <http://uzay.tubitak.gov.tr/tr/uydu-uzay/thor>
- <http://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/airplane/mach.html>



Yabanarısı Larvasından Hijyen Dersi

Yemek Listesinde Hamamböceği Var!

Amerikan hamamböceği (*Periplaneta americana*) ve yabanası (*Ampulex compressa*) larvası üzerine yapılan çalışmaların sonuçları bazı canlılarda değişik bir damak zevkinin varlığını gösterirken, hijyen konusunda da çığır açacak ilginç bilgiler içeriyor.

Araştırmanın ana unsurları olan yabanası ve hamamböceği, böceklerin dünyasında sıkça karşılaşılan, parazitlerin konakçlarına yani kurbanlarına oynadığı ilginç oyunlardan birini gözler önüne seriyor.

Besin zinciri içinde hamamböcekleriyle beslenen hayvanlar ciddi bir risk altındadır; zira bu böcekler yaşama şartları nedeniyle dokularında veya vücutlarının dışında çok çeşitli mikroplar taşıyabilir. Hayret uyandıran damak zevkinden dolayı risk grubundaki hayvan türlerinden biri de yabanasıdır. Aslında hayret edilmesi gereken yabanasının kendisinin değil larvasının, yani yavrusunun damak zevkidir. Nasıl mı?

Yabanasının erkeği de dişisi de aslında ekolojik denge içinde kendi halinde yaşayan ve ait oldukları familyanın diğer türlerine benzer özellikler gösteren böceklerdir. Ne var ki dişi yabanasının yumurtlama dönemi geldiğinde akıllara durgunluk veren zincirleme bir işleyiş başlar.



Genetik kodlarına işlendiği şekliyle dişi yabanası yavrusuna besin kaynağı olabilecek, deyim yerindeyse kurbanlık bir hamamböceği seçer. Ardından hamamböceğini adeta zombiye çeviren bir dizi cerrahi operasyon başlatarak ilginç bir “zihin kontrol” mekanizmasını devreye sokar. >>>





Cerrahi Operasyon Başlıyor

Yabanarısı kurbanına ilk hamleyi yaparak salgı sisteminde üretilmiş özel karışımı zehrini iğnesi yoluyla hamam böceğinin karın-boyun bölgesinden içeri verir. İlk iğneyle hamam böceği geçici olarak kısmi felç olur ve bunun sonucunda sadece ön ayakları tam gerektiği ölçüde bükülür. Kısmi felç böceğin kaçmasını, özellikle baş bölgesini hareket ettirmesini engeller. Hamamböceği daha olan biteni anlayamadan, beynin subözofajiyal gangliyon (SEG) adı verilen özel bir bölgesinden ikinci iğneye maruz kalır.

Aslına bakılırsa beynin özel bölgesine verilen salgı böceğin motor yeteneklerini bütünüyle ortadan kaldırmaz. Normal şartlarda tehlikede olduğunda veya acı hissettiğinde hızla kaçıp kendini koruyabilecek olan hamamböceği, zehre maruz kaldıktan sonra şaşkıncı bir şekilde adeta tehlikeye meydan okur gibi görünür. Peki, böcek bu cesareti nereden buluyor dersiniz? Bilim insanlarının tespitlerine göre zehir "octopamine" adı verilen bir tür nörotransmitterin etkisinin ortadan kalkma-

sına sebep oluyor. Anlaşılabileceği gibi cesaretle alakası yok. Zehre maruz kalan böcek aslında kendi başına karmaşık hareket etme kabiliyetini kaybetse de yönlendirildiğinde istenilen yöne hareket edebiliyor.

Bu noktada şu soru akla gelebilir: Yabanarısı zehrini, yani vücudunda salgılayan özel kimyasal karışımı yanlış bölgeye aktarsa da aynı etki oluşur mu? Bu konuda yapılan araştırmalar yabanarısı iğnesinin böceğin kitin kabuğundan geçip doğrudan beynin hedef bölgesine saplandığını gösteriyor. Bir cerrahın laparaskopi yöntemiyle ameliyat yapması gibi, iğnenin yanlarındaki tüsü algılayıcılar sayesinde beynindeki hedef bölge bulunur. Beynin hedef bölgesine ulaşana kadar yabanarısı iğnesini sağa sola hareket ettirir.

Yabanarısı zehrinin etkisi altına giren hamamböceği, yürüme ve kaçma gibi beyin-sinir organizasyonu gerektiren hareketleri kendi kararıyla yapamaz duruma gelir. Bununla birlikte adeta yönlendirmeye açık bir zombiye dönüşür, yani dışarıdan yönlendirildiğinde istenilen yere hareket eder, yönlendirme yoksa yerinde kalakalır. Yabanarısı hayranlık uyandı-

ıcı bir şekilde, yularından tutup da atı istediği yöne sevk eden seyis gibi, hamamböceğini anteninden tutarak kendi yuvasına doğru sürükleyerek götürür. Yavrusuna adeta hem beşik hem de mama olacak hamamböceğini yuvasına yerleştirir.

Peki, ciddi bir planlama, üst seviye strateji gerektiren bütün bu karmaşık basamakları sıradan bir yabanarısı neden ve nasıl yapar? Dişi yabanarısı bütün bu karmaşık mekanizmanın son basamağında adeta esrarengiz bir filmin son sahnesini oynar.

Larva için Canlı Yem!

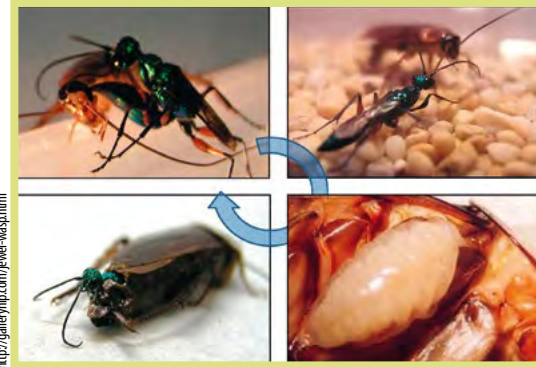
Yabanarısı, yabancı bir yuvada öylece bekleyen hamamböceğinin abdomenine, yani karın bölgesine yumurtasını titizlikle yerleştirir. Bu aşamadan sonra yabanarısının yuvadaki işi biter. Yumurtadan çıkacak larvanın ihtiyaçlarına cevap verecek yeni bir yuva, ergin bir yabanarısı olana kadar yetecek besin ayarlanmıştır. Yumurtasını bırakan dişi yabanarısı, her ihtimale karşı yuvanın girişini çakıllarla kapatmayı da ihmal etmez.

Yumurtadan çıkacak larva neyle ve nasıl beslenir? Yumurta bırakıldıktan yaklaşık 3 gün sonra, hamamböceğinin maruz kaldığı ve onu kısmen felç eden ancak tam bir zombiye çeviren kimyasal karışımın etkisi yavaş yavaş geçmeye başlar. Bu esnada larva yumurtadan çıkar ve konağının iç organlarına girerek adeta kendisi için hazırlanmış, hayli zengin besin içerikli canlı menüyü yemeye başlar. Canlı menü diyoruz, zira hamam böceği henüz canlıdır. Yabanası larvası kendisine armağan edilen menüyü bir hafta boyunca yavaş yavaş, sindirerek yemeye devam eder. Hamamböceğinin iç organlarının tamamını tüketen larva konağının korunaklı bedeni içinde kozasını örür. Bir müddet sonra kozadan ergin bir yabanası olarak çıkar.

Menüye Özel Sos!

Her basamağı hayret ve merak uyandıran yabanası ve hamamböceği arasındaki işleyişte, dünyaya henüz gelmiş yabanası larvası, bir taraftan çürümeye başlamış ve tamamen yabancı bir bedende, hastalık yapıcı (patojen) birçok mikropla çepeçevre kuşatılmışken nasıl hayatta kalabiliyor?

Almanya'daki Regensburg Üniversitesi'nden Gudrun Herzner ve araştırma ekibi bir taraftan normal bir hamamböceği dokusundaki mikroorganizmaları incelemeye diğer taraftan da parazitlenmiş hamamböceği içindeki larvanın her anını takip etmeye başlamış.



http://galleryhq.com/jewel-wasp.html



Öncelikle yumurtadan çıkan yabanası larvasının gelişimi esnasında onu tehdit edebilecek mikroorganizmaları tespit etmeyi planlamışlar. Hamamböceklerinin dış ve iç yüzeyinden doku örneği alarak mikrobiyolojik açıdan incelemişler. Kültür ortamında bekletilen doku örneklerinde tehlikeli bir bakteri türü olan *Serratia marcescens* tespit edilmiş.

Araştırma ekibi larvanın antimikrobiyal stratejisini aydınlatmak için yabanası tarafından parazitlenmiş hamamböceğinin içindeki 8 günlük larvayı özel bir düzenele izlemiş. Larvanın canlı menüsünü tatmadan önce ağız boşluğundan bir tür sıvı salgıladığı görülmüş. Larvanın salgıyı etrafındaki dokuya şeffaf damlacıklar halinde akıttığı, ardından bu damlacıkları konağının dokularına yüzeyi sıvıya dönüşümüne dağıttığı gözlemlenmiş. Peki, yabanası larvası menüsüne özel sos üretmediyse mellein ve micromolide içeren damlacıkları neden salgılamış olabilir? Araştırma ekibi larvanın ürettiği ve konak hamamböceğinin dokularına uyguladığı salgının mikroplara karşı korunmada görevli olduğu hipotezine karşılık gelen bu soruya cevap bulmak için, içinde mikropların rahatlıkla gelişip çoğalabileceği sıvı bir besiyeri hazırlamış. Ardından besiyeri ortamında çoğaltılan mikroplara karşı salgıları test edilmiş. Ortama bu şekilde ilave edilen mellein ve micromolide maddelerinin antimikrobiyal etkisinin bulunduğunu tespit edilmiş.

Bu çalışmada, yabanası larvasının konak olduğu hamamböceğinin doku ortamındaki öldürücü tehdit içeren birçok mikropla başa çıkabilmek için antibakteriyel bir karışım kullandığı açıkça ortaya koyuluyor. Uzmanlar larva tarafından üretilen salgının birçok bakteri, virus ve mantar türüne karşı koruyucu özellikte bir antimikrobiyal karışım olduğunu ifade ediyor. Bu araştırma gıda hijyeni açısından ne gibi ilhamlar verebilir bilemiyoruz, ancak böceklerin hijyen hususunda hayli yol aldığını açıkça ortaya koyuyor. İlerde hijyen alanında doğaya ve insan sağlığına zarar vermeyen, yapay koruyucular içermeyen organik maddelerin keşfedilmesini umut ediyoruz.

Kaynaklar

- <http://www.pnas.org/content/110/4/1369.short>
- <http://www.bgu.ac.il/life/Faculty/Libersat/pdf/JNB.2003b.pdf>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3557021/>

Size Göre **Kırmızı** Başkasına Göre **Maviyse...**

Renkleri Nasıl Algılıyoruz?

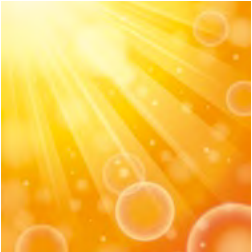




İnsanların çevrelerindeki her şeyi aynı renkte görüp görmediği çoğumuzun aklına takılmış bir sorudur. Hatta aranızda renkli gözlü insanların dünyayı daha farklı gördüğünü düşünenler dahi olabilir. Ancak bilim dünyasında uzun yıllar insanların gördükleri renklerin birbiriyle benzer olduğu, renk algılarında büyük farklılıklar olmadığı görüşü yaygın olmuş.

Peki sizce renkleri algılama süreci hepimizde aynı şekilde mi işliyor?
Hepimiz aynı renkleri mi görüyoruz?
Ya da gördüğümüz renkleri aynı şekilde mi tanımlıyoruz?

İsterseniz öncelikle görmenin ilk koşulu olan ışıkla başlayalım. Güneş'ten yayılan ve bilinen farklı dalga boylarındaki tüm ışımlar elektromanyetik ışınlam olarak adlandırılır. Elektromanyetik ışınlam çok küçük dalga boyuna sahip gama ışınlamından çok daha uzun dalga boyundaki radyo dalgalarına kadar geniş bir aralıktaki ışınlamı içerir. Ancak insan gözü bunun yalnızca küçük bir bölümünü algılayabilir. Elektromanyetik ışınlamın insan gözü tarafından görülebilen bu bölümü ışık olarak bilinir ve yaklaşık 400 nm ile 700 nm dalga boyu aralığındaki ışınlam karşılık gelir ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). Gördüğümüz tüm renkler işte bu aralıktadır.



Renk ise ışığın yansıması sonucunda ortaya çıkan bir olgudur. Işık dalgaları ortamdaki bir nesneye çarptığında ışığın bir kısmı yansıma sonucu geri döner. Geri dönen bu ışığın dalga boyuna bağlı olarak biz o nesneyi belirli bir renkte görürüz.

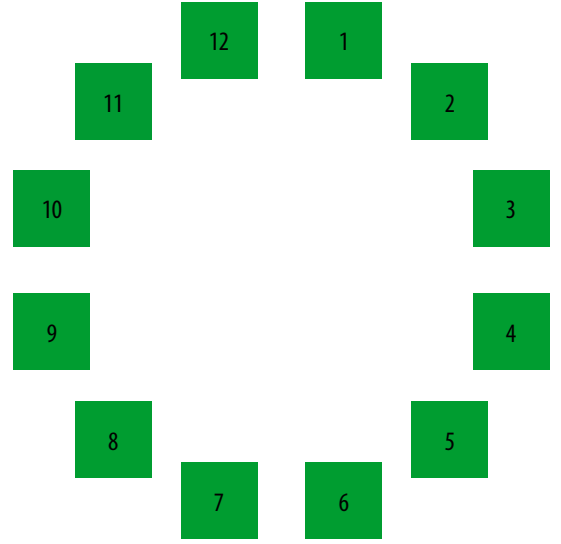
Diğer bir deyişle, bir nesnenin rengi o nesneden yansıyan ışığın dalga boyuna bağlıdır. Yüksek dalga boyunda ışık yansıdığında nesne kırmızımsı renkte görünürken daha düşük dalga boyunda ışık yansıdığında nesne morumsu renkte görünür. Bunlar arasındaki dalga boyları ise turuncu, yeşil, sarı gibi renkleri oluşturur. Örneğin muz, yaklaşık 570-580 nanometre dalga boyundaki ışığı yansıtır. Bu da sarı ışığın dalga boyu aralığına denk gelir. Böylece muz sarı olarak görürüz.

Peki bu sırada beynimizde neler olur? Öncelikle görüntü, göz küremizin arka bölümünde yer alan zar yapısındaki retinaya ulaşır. Retinada çubuk ve koni hücreler olarak bilinen iki tür hücre bulunur. Çubuk hücreler tek tiptir ve renklere karşı duyarlı değildir. Yalnızca düşük ışıklı ortamlarda, renkleri grinin tonları olarak görmemizi sağlarlar. Koni hücreler ise parlak ışığa ve renklere duyarlıdır. Üzerlerine ışık düştüğünde bu hücreler ışığın dalga boyuna ait bilgiyi elektrik sinyallerine çevirir. Ardından elektrik sinyalleri sinirler yoluyla beyne iletilir. Beyne ulaşan bu bilgi yorumlanır ve nesneye ait renk algılanmış olur. İnsanların çoğunda 3 tip koni hücre bulunur. Bunlar kırmızı, yeşil ve mavi renklere karşı duyarlıdır. Gözümüz hem bu ana renkleri hem de bu renklerden oluşan ara renkleri koni hücreler sayesinde algılayabilir.

Buraya kadar anlattığımız her şey olayın fiziksel ve biyolojik kısmıydı. Sonuçta sahip olduğumuz donanım pek çoğumuzda aynı. Koni hücrelerin 3 tip olması ve renklerin bu hücreler sayesinde algılanması çoğumuzda gerçekleşen mekanik bir süreç. Ama işler bu kadar basit değil. Bir çok bilim insanı son yıllarda yapılan araştırmalara göre rengi bu kadar mekanik algılamadığımızı öne sürüyor. Kimilerine göre renk algısının oluşmasında yalnızca o nesneden yansıyan ışığın dalga boyu değil başka pek çok etken rol oynuyor. Bu etkenlerden ilki fiziksel farklılıklarımız. Evet, bir çoğumuzda 3 tip koni hücre var ancak her birimizde koni hücrelerin toplam sayısı değişkenlik gösteriyor. Üstelik bu hücreler eşit sayıda dağılmış değil. Bu da bazılarımızda kırmızı

zı rengi algılayan hücre sayısı fazla iken bazılarımızda ise mavi rengi algılayan hücrelerin daha fazla olduğu anlamına geliyor.

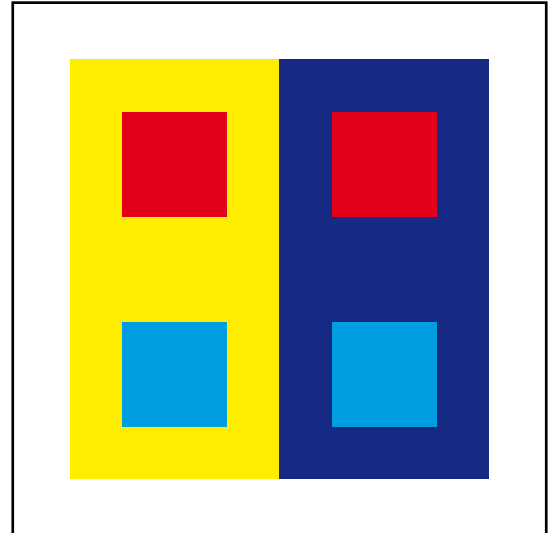
Bunun yanı sıra kimi insanlarda koni hücrelerin bir ya da birkaç tipi eksik olabiliyor ya da sağlıklı çalışmıyor. Renk körlüğü olarak bilinen bu durum, bu insanların belirli renkleri algılayamamasına neden oluyor. Diğer yandan çok sayıda farklı renk tonunu algılayabilen insanlar da var. Bu insanlara dört renk anlamına gelen tetrakromat adı veriliyor. Tetrakromatlar 3 yerine 4 tip koni hücreye sahip ve görünürde bizim ayırt edemediğimiz, birbirinden farklı tonları ayırt edebiliyorlar. Sizin yeşil deyip geçtiğiniz bir renk tetrakromata göre pembe olabiliyor. Yani bir tetrakromatın yanında kendinizi renk körü gibi hissedebilirsiniz.



Renklerle ne kadar çok iç içe olursanız farklı renk tonlarını ayırt etme konusunda o kadar başarılı oluyorsunuz. Örneğin bir ressamın ya da tasarımcının aşağıdaki soruya doğru cevap vermesi daha olası.

Yukarıdaki karelerden hangisi farklı tonda?

Renkleri nasıl algıladığımız sorusunun cevabı yalnızca fiziksel farklılıklarımızda ya da mesleğimizde mi saklı dersiniz? Kimi uzmanlara göre renk körlüğü ve tetrakromaside olduğu gibi genetik farklılıklar bir yana, değişken sayıda koni hücreye sahip olmamız renk algımız üzerinde o kadar da belirgin bir etkiye sahip değil. İnsanoğlunun renk algısı nesnenin ışıkla etkileşiminin yanı sıra beynimizin bu etkileşime nasıl tepki verdiğiyle de ilişkili. Ortamda ne kadar yoğunlukta ışık var? Bu ışık hangi açıdan geliyor? Nasıl bir yüzey üzerine düşüyor? Tüm bunlar neyi, ne renkte göreceğimizde etkili oluyor.

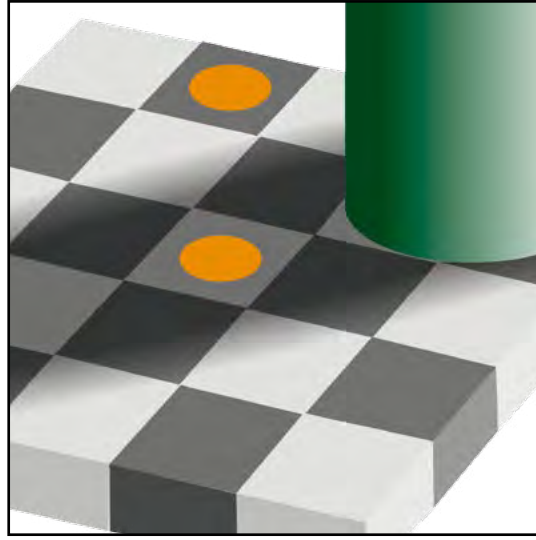


Örneğin soldaki sayfanın altındaki şekilde kareler resmin iki yanında da aynı tondalar, ama zemin renginden dolayı farklı tonlarda görünüyorlar. Çünkü beynimiz sol bölümde, yani açık sarı renkli zeminde yer alan karelerin aslında parlak ışıktayken sağ bölümde, yani koyu mavi zeminde yer alan kareleri ise loş ışıktayken daha açık renkli kareler olarak düşünüyor. Bu da kırmızı ve mavi karelerin farklı tondaymış gibi görünmelerine neden oluyor.

Bir anlamda nesnenin üzerine düşen ışığın miktarı ve nesnenin bu ışığın ne kadarını yansıttığına ilişkin tahmin yürütüyoruz. Bu tahminden yola çıkarak retinamız üzerine ne kadar ışık düştüğünü yorumluyor ve vardığımız sonuca göre nesnenin rengini söylüyoruz. Tabii bu sırada bazı yanılsamalardan da payımızı alıyoruz.

Yukarıda gördüğünüz Adelson satranç tahtası da bu yanılsamaların başlıca örneklerinden. Bu kez beynimizin varmaya çalıştığı sonuç, gördüğümüz karelerin açık ya da koyu tonda olup olmadığı. İlk bakışta bir çoğunuz B harfiyle gösterilen karenin A harfiyle gösterilen kareden daha açık olduğunu söyleyecektir. Ancak aslında ikisi de aynı tonda. Bizi farklı tonlarda olduklarını düşünmeye iten birkaç neden var. Öncelikle B harfiyle gösterilen kare, çevresini saran karelere göre daha açık görünüyor. Beynimiz bu karşılaştırmaya göre B'yi açık tonda olarak kodluyor. İçlerinde A'nın da yer aldığı, tahtanın kenarlarındaki koyu kareleri ise daha açık olanlarla yan yana oldukları için koyu renkli olarak kodluyor. Satranç tahtasının köşesinde bir de sütun bulunuyor. Sütunun arka tarafı aydınlık, tahtaya bakan yüzü ise koyu. Sütunun arka tarafından bir ışığın geldiğini ve sütunun gölgesinin satranç tahtasının bir bölümü üzerine düştüğünü görüyoruz. Tüm bunlardan yola çıkarak B karesi için şu sonuca varıyoruz: Gölgede kalmasına rağmen daha açık tonda görüldüğüne göre B karesi A'ya göre kesinlikle daha açık tonda olmalı.

Aranızda birkaç ay önce sosyal medyada bir elbise fotoğrafıyla karşılaşanlar ve bu elbisenin rengi konusunda çevresindekilerle fikir ayrılığı yaşamış olanlar vardır. Bazı uzmanlara göre elbisenin rengi konusunda düştüğünüz ayrılık da Adelson satranç tahtasındakine benzer bir durumdan kaynaklanıyor. İnsanların bir kısmı ekranda gördüğü elbisenin kötü ışıktayken aydınlatılmış, açık renkli (pek çoğunuz için beyaz-sarı), bir kısmı ise daha aydınlıkta duran koyu renkli (mavi-siyah) bir elbise olduğunu düşünüyor.



Kaynak: http://web.mit.edu/persci/people/adelson/checkershadow_downloads.html

A ve B karelerinin aynı tonda olduğuna ikna olmadıysanız <https://www.youtube.com/watch?v=z9Sen1HTu5o> internet sitesindeki videoyu izleyebilirsiniz.

Sinirbilimcilere göre o anki ruh haliniz, duygularınız, anılarınız, önyargılarınız, dolayısıyla sizi siz yapan kişisel farklılıklarınız da renkleri nasıl algıladığınızı etkiliyor. Öyle ki pek çok bilim insanı aynı nesneye bakan, her ikisinin de gözüne aynı dalga boyunda ışık vuran iki insanın iki farklı renk görebileceğini belirtiyor.

Ne dersiniz? Kirazın, elma şekerinin ya da kanın kırmızısı hepimiz için aynı mı? Sizin koyu kırmızınız bir başkası için canlı bir mavi olabilir mi? Görünen o ki kimin, neyi, nasıl gördüğünü tam olarak bilemeyeceğiz. En azından günümüzdeki teknolojiyle. Bu arada unutmadan söyleyelim, yukarıdaki sorunun cevabı 11 numaralı yeşil kare olacak. Tabii size göre yeşilse...



Çizim: Ersan Yağız

Kaynaklar

- Ayhan İ., "Görsel Beynin İş Bölümü Stratejileri", *Bilim ve Teknik*, s. 46-50, Aralık 2013.
- Özcan, E. S., "Gözümüze mi İnanalım Bilime Mi?", *Bilim ve Teknik*, s. 72-77, Haziran 2014.
- Yıldız, S., "Renk Sistemlerine Genel Bir Bakış: Renk ve Algı", *Bilim ve Teknik*, s. 72-75, Ekim 2006.
- <http://ed.ted.com/lessons/how-we-see-color-cdm-kelleher>
- <http://m.livescience.com/32559-why-do-we-see-in-color.html>
- http://testtube.com/dnews/dnews-151-do-i-see-colors-the-same-way-you-do?utm_source=FB&utm_medium=DNews&utm_campaign=Evergreen
- <http://global.britannica.com/EBchecked/topic/340440/light>
- http://web.mit.edu/persci/people/adelson/checkershadow_description.html
- <http://wonderopolis.org/wonder/do-you-see-what-i-see/#sthash.X4rpio7.dpuf>
- <http://www.bbc.com/future/story/20120209-do-we-all-see-the-same-colours>
- <http://www.bbc.com/future/story/20140905-the-women-with-super-human-vision>
- <http://www.bio.brandeis.edu/faculty/oprian.html>
- <http://www.buzzfeed.com/virginiahughes/why-are-people-seeing-different-colors-in-that-damn-dress>
- <http://www.lrc.rpi.edu/programs/nlpip/lightinganswers/lightsources/seeColor.asp>
- <http://www.mgm.gov.tr/FILES/arastirma/ozonuv/gunesspectrumu.pdf>
- <http://www.personal.psu.edu/afr3/blogs/SIOW/2010/12/do-people-see-colors-differently.html>
- <http://scienceline.ucsb.edu/getkey.php?key=719>
- <http://www.wired.com/2015/02/science-one-agrees-color-dress/>





Çin'in İnternet Devleri

Yeryüzü yaklaşık 7 milyar insana ve 206 devlete ev sahipliği yapıyor. Günümüzün gittikçe küçülen dünyasında farklı coğrafyalarda bulunan bu devletler her geçen gün ister istemez birbirleriyle daha yakınlaşıyor. Bunların içinde Çin, Batı dünyası dışında kalan devletlerin hem nüfus hem de ekonomik açıdan en büyüğü ve hatta belki de en önemlisi. Göreceli olarak teknolojik üstünlüğe sahip. AB ve ABD'nin nüfusu toplam 1 milyarı bile bulmazken, sadece Çin'in tek başına nüfusu neredeyse 1,5 milyar, hatta yakın

çevresindeki Tayvan, Tayland ve Singapur gibi kültürel etkisi altında bulunan diğer devletlerle beraber neredeyse 2 milyar. Sonuç olarak, Çin hiç tartışmasız tek başına bile bir dev ve dünyanın hatırı sayılır bir bölümünü temsil ediyor. Peki, internette gezinirken ve bazen tüm sanal dünyanın sadece Google, Facebook ve Amazon'dan oluştuğunu düşünürken Çin'in sadece bir tık uzaktaki internet devlerinin ne kadar farkındayız? Gelin şimdi bu devlerden en önemlilerine kısa bir ziyaret yapalım.

Alibaba (alibaba.com)

1999'da eski bir İngilizce öğretmeni olan Jack Ma tarafından kurulan Alibaba Grubu Çin'in en büyük şirketler arası pazarlama platformu (Business to Business, kısaca B2B). Şirketin merkezi Çin'in en önemli sanayi kenti Şanghay'ın yaklaşık 190 km güneybatısındaki Hangzhou kentinde. 2007'de 4400 çalışanı olan şirketin, 2013 itibarıyla personel sayısı 22.072. Alibaba Grubu'nun önemli ortaklarından biri de Yahoo. 2005'te Alibaba'nın %40'ını 1 milyar dolara satın alan Yahoo, 2012'de elindeki hisselerin yarısını yaklaşık 7 milyar dolara Alibaba'ya tekrar geri sattı. Yahoo o zamandan bu yana şirketin %20'sini elinde bulunduruyor.

Aynı Baidu gibi Alibaba Grubu da hizmete sunduğu birbirinden farklı elektronik servislerle Çin'in internet pastasından önemli bir pay alıyor. Özellikle de PayPal benzeri internet üzerinden ödeme servisi Alipay ve eBay benzeri müşteriden müşteriye (Consumer to Consumer, C2C) alışveriş sitesi Taobao ile Çin pazarının önemli bir bölümünü elinde tutuyor. Müşterilerine yaklaşık 1 milyar adet ürün seçeneği sunan taobao.com, Nisan 2015 itibarıyla dünyanın en sık ziyaret edilen 9., Çin'in en çok ziyaret edilen 2. internet sitesi. Çin'de internet üzerinden yapılan ödemelerin yaklaşık yarısı yine Alibaba Grubuna ait alipay.com

üzerinden gerçekleştiriliyor. Alipay, Çin'in en sık ziyaret edilen 21. web platformu. Grubun önemli bir diğer platformu da AliExpress. 2010'da hizmete giren aliexpress.com daha çok hizmet ve ürünlerini uluslararası piyasalara sunmayı amaçlayan Çin'li küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin kullandığı bir platform. AliExpress aynı zamanda Rusya'nın da en çok ziyaret edilen e-ticaret sitelerinden biri. Alibaba Grubu, Alibaba Pictures Group ve Alibaba Cloud Computing ile medya ve bulut bilişim alanında, Alibaba Group Research & Development Institute ile de AR-GE alanında başarıyla faaliyet gösteriyor. Bu yılın Haziran ayında 11 Main (11main.com) adlı e-ticaret sitesiyle ABD pazarına giren Alibaba Grubu yakında Hindistan pazarına da girmeyi hedefliyor.



Baidu (baidu.com)

Baidu, alexa.com verilerine göre Çin'in en çok ziyaret edilen internet sitesi. Google, Facebook ve Youtube'dan sonra dünyanın en çok ziyaret edilen 4. Sitesi. Baidu, 2000 yılında Robin Li ve Eric Xu tarafından Çin'in başkenti Pekin'de kuruldu. Baidu, Google ile aynı iş modeline sahip, yani kendini reklamlarla finanse ediyor. Çin pazarının yaklaşık %63'üne sahip olan baidu.com, en önemli arama motoru olması dolayısıyla bir nevi Çin'in Google'ı. Baidu'nun bir özelliği de MP3 ses dosyalarının da aranmasına olanak vermesi. Baidu arama motorunun indeksleme sistemi yaklaşık 740 milyon web sayfasından, 80 milyon görselden ve 10 milyon adet çoklu ortam dosyasından oluşuyor. Baidu, yakın zamanda Japonya, Brezilya, Mısır ve Tayland'da da arama motoru hizmeti sunmaya başladı. Baidu'nun genel olarak sunduğu servislere bir göz atıldığında dikkati çeken ilk özellik, Baidu'nun neredeyse Google'ın bir kopyası olması.

İşte Baidu'nun en önemli hizmetlerinden bazı örnekler:

- Baidu arama motoru (Google benzeri arama motoru)
- Baidu Map (Baidu'nun Çin'e özel Google Haritalar benzeri servisi)
- Baidu Browser (Google Chrome benzeri internet tarayıcı)
- Baidu News (Google Haberler benzeri haber servisi)
- Baidu Yi (Android benzeri mobil cihazlar için işletim sistemi)
- Baidu Baike (Wikipedia benzeri Çince internet ansiklopedisi)
- Baidu Tushu (Google Kitaplar benzeri bir nevi kütüphane servisi)
- Baidu Cloud (Baidu bulut bilişim servisi)
- Qunar (Baidu seyahat rezervasyon sistemi)
- Baidu Dictionary (Google Çeviri benzeri Çince-İngilizce ve İngilizce-Çince sözlük ve çeviri servisi)



Tencent (tencent.com)

1998'de Çin'de Hong Kong'un yakınlarındaki Shenzhen kentinde Ma Huateng ve Zhang Zhidong tarafından kuruldu. Tencent, Çin'in çok farklı alanlarda faaliyet gösteren en büyük ve en çok kâr eden internet şirketlerinden biri. Tencent personelinin yarısından fazlası AR-GE bünyesinde çalışıyor. Çin'in en sık ziyaret edilen 3. web sitesi qq.com da Tencent bünyesindeki kuruluşlardan. Tencent'in bünyesindeki kuruluşlarla Çin'de faaliyet gösterdiği başlıca alanlar şunlar: Sosyal ağlar, anında mesajlaşma, çoklu ortam, çevrimiçi oyunlar, internet üzerinden reklamcılık ve e-ticaret.

Tencent tarafından geliştirilip piyasaya sürülen ürün Messenger OICQ. Bu ürünün adı daha sonra isim benzerliğinden dolayı Tencent QQ olarak değiştirildi. Günümüzde her ay ortalama 848 milyon kişi tarafından kullanılan Tencent QQ'nun kullanıcılardan gördüğü yoğun ilgi Tencent'in özellikle ilk yıllardaki gelişiminde ve sonraki finansal başarısında önemli bir rol oynadı. Tencent'in yaklaşık %35'i Güney Afrika'lı medya şirketi Naspers'e ait. Tencent son zamanlarda IBM, Apple ve Twitter ile beraber özellikle bulut bilişim alanında projeler geliştirmeye başladı.

- Tencent QQ (Asya'nın en çok kullanılan anlık mesajlaşma servisi)
- QQ.com (Çin'in en sık ziyaret edilen 3. internet sitesi)
- QQ Games (Çin'in en önemli internet üzerinden oyun sitelerinden biri)
- Qzone (Çin'in en önemli sosyal ağlarından)
- QQ Player (çoklu ortam oynatıcı)
- 3G QQ (mobil cihazlar için sosyal ağ)
- SoSo (arama motoru)
- PaiPai (Çin'in en büyük internet alışveriş sitelerinden biri)
- TenPay (internet üzerinden ödeme hizmeti)
- Tencent Traveler (Çin'de en yaygın kullanılan internet tarayıcı)
- WeChat (Çin'in en popüler sesli ve yazılı mesajlaşma servislerinden biri. 100 milyonu Çin dışında olmak üzere toplam 400 milyon aktif kullanıcısı var)



Sonuç: Görüldüğü gibi Çin yani "Uyuyan Dev" uykusundan çoktan uyandı ve bilişim alanında da birbiri ardına harikalar yaratmaya başladı. Son zamanlarda artık kabına sığamayan ve birbiri ardına ABD, Rusya ve Hindistan gibi ülkelere açılmaya başlayan Çinli şirketler bunun en önemli kanıtı. Bugüne kadar tekstilden otomobile birçok alanda rekabet gücünü hissettiğimiz Çinli şirketlerin, Batı coğrafyasında bu defa bilişim alanında ciddi bir rakip olarak boy göstermesi artık an meselesi.

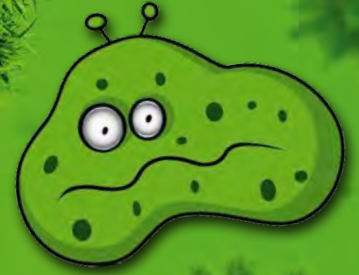
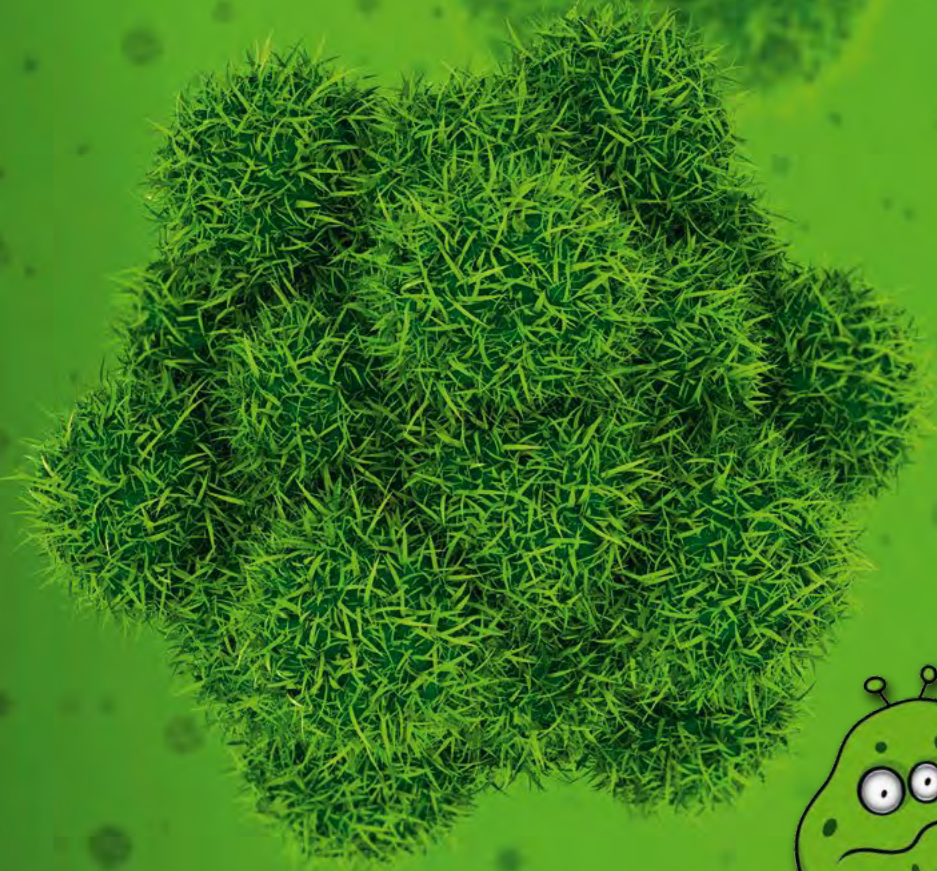
Kaynaklar

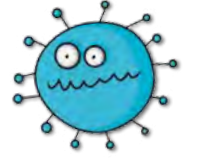
- "A Chinese Internet Giant Starts to Dream", *MIT Technology Review*, s. 23-29, Eylül/Ekim 2014.
- Alexa, "Top Sites in China", <http://www.alexa.com/>, 7 Nisan 2015.
- Alexa, "The Top 500 Sites on the Web", <http://www.alexa.com/>, 7 Nisan 2015.

Mikroorganizmaların Varlığını Belirleyen Nanosensör

Günümüzde Dünya dışında da canlıların yaşıyor yaşamadığını belirlemek amacıyla pek çok araştırma yapılıyor.

Bu araştırmaların bazıları çok uzak gök cisimlerinden bize ulaşan ışığın incelenmesine bazıları ise robot araçlarla yerinde ölçüm yapılmasına dayanıyor.





Bu araştırmalarda kullanılan yöntemlerin ortak özelliği, üzerine araştırma yapılan gök cisminde canlıların yaşadığına işaret eden kimyasal maddeler belirlemeye çalışmak. Örneğin Mars'a gönderilen son uzay aracı *Curiosity*, üzerindeki analiz cihazlarını kullanarak Mars topraklarını ve atmosferini inceliyor ve yaşam izleri bulmaya çalışıyor. Ancak sadece kimyasal analiz yaparak net sonuçlar elde etmek mümkün değil. Örne-

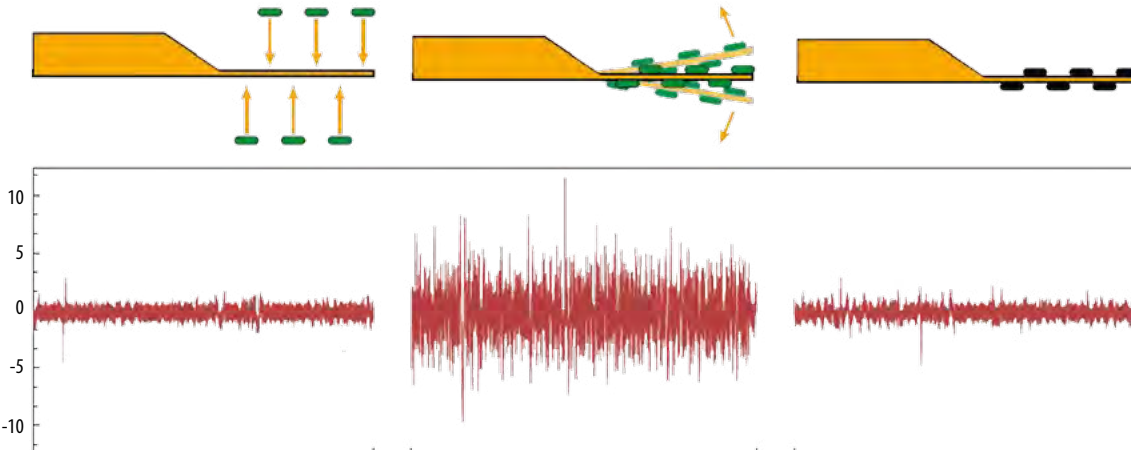
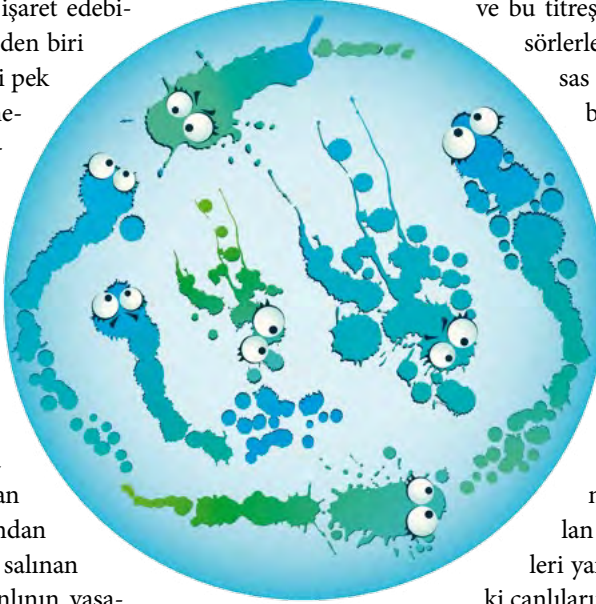
ğin canlıların varlığına işaret edebilecek çok sayıda maddeden biri de metan. Yeryüzündeki pek çok canlı atmosfere metan saldığı için, bir gezegende metana rastlanması, o gezegende canlıların yaşadığına dair bir işaret olabilir. Ancak metanın varlığı belirlense bile, bu, o gezegende kesinlikle canlıların yaşadığı anlamına gelmiyor. Çünkü metan sadece canlılar tarafından üretilen ve atmosfere salınan bir gaz değil, hiçbir canlının yaşamadığı ortamlarda meydana gelen kimyasal tepkimeler sonucunda da metan ortaya çıkabiliyor. Canlıların varlığına işaret ettiği düşünülen diğer pek çok molekül için de aynı durum geçerli. Dolayısıyla kimyasal maddelerin varlığını belirlemeye dayalı yöntemlerin, Dünya dışındaki canlıların muhtemel varlığının keşfedilmeye çalışıldığı araştırmalar için tek başına yeterli olduğu söylenemez. İsviçre'deki ve Belçika'daki çeşitli üniversitelerde çalışan bir grup araştırmacının geliştirdi-

ği yeni bir yöntem ise mikroorganizmaların varlığına büyük bir kesinlikle belirlemeye imkân veriyor.

Dr. S. Kasas ve arkadaşlarının geliştirdiği yeni yöntem, bir sensör yardımıyla mikroorganizmaların sebep olduğu titreşimlerin ölçülmesine dayanıyor. Canlıların hem ortam içindeki hareketleri hem de metabolik faaliyetler sebebiyle meydana gelen değişiklikler, nanometre (metrenin milyarda biri) ölçeğinde titreşimlere neden oluyor

ve bu titreşimler nanomekanik sensörlerle ölçülebiliyor. Çok hassas bir biçimde ölçüm yapabilen bu cihazlar, sistemde zaman içinde meydana gelen değişikliklerin takip edilmesine de imkân veriyor. Bu cihazların diğer önemli özellikleri ise hafif olmaları ve çok az enerji ile çalışmaları. Geliştirilen yeni fiziksel ölçüm yöntemi ve günümüzde kullanılan kimyasal ölçüm yöntemleri yardımıyla, Dünya dışındaki canlıların varlığı ile ilgili daha kesin sonuçlara ulaşmak mümkün olabilir.

Geliştirilen yöntemin çalışma ilkesi şu şekilde özetlenebilir: Mikro boyutlardaki bir kaldırıcı, içerisinde analiz yapılacak göze yerleştiriliyor ve ölçüm yapılacak örnekler bu kaldırıcının yüzeyine konuyor. Örneğin içindeki canlıların hareketleri, kaldırıcının titreşmesine neden oluyor ve bu titreşimler ölçülerek kaydediliyor. Bu yöntemin zaman çözünürlüğünün ve duyarlılığının mikroorganizmalar ile ilgili araştırmalar için ideal olduğu belirtiliyor.



Geliştirilen cihaz, hava ya da sıvı içinde çalışabiliyor. Ancak ölçümler sıvılar içinde yapıldığında çok daha fazla bilgi edinilebiliyor. Çünkü bu durumda üzerinde ölçüm yapılan sıvının içine çeşitli kimyasal maddeler ekleyerek sistemde meydana gelen değişiklikleri incelemek de mümkün oluyor. Bu yöntemin geleneksel kimyasal ölçüm yöntemlerine göre en önemli avantajı, herhangi bir yaşam biçimini belirleyebilmesi. Çünkü kimyasal ölçüm yöntemlerinde canlıların ürettiği kimyasal maddelere odaklanılıyor. Dolayısıyla bu yöntemlerle olumlu sonuç elde edebilmek için keşfedilmeye çalışılan canlıların me-

tabolik faaliyetler sonucunda hangi maddeleri ürettiğiyle ilgili önceden bir fikir sahibi olmak gerekiyor. Eğer başka gezegenlerdeki canlılar Dünyadakilerden farklı metabolizmalara sahipse, ürettikleri maddeler de yeryüzündeki canlıların ürettiklerinden çok farklı olabilir ki, bu durumda bu canlıların varlığını belirlemek imkânsızlaşır. Geliştirilen yeni yöntem ise sadece canlıların sebep olduğu hareketlerin belirlenmesine dayanıyor. Hareket etmek tüm canlıların ortak özelliği olduğu için, bu yöntemi kullanarak daha önce hiç bilinmeyen yaşam biçimlerinin varlığını bile belirlemek mümkün olabilir.

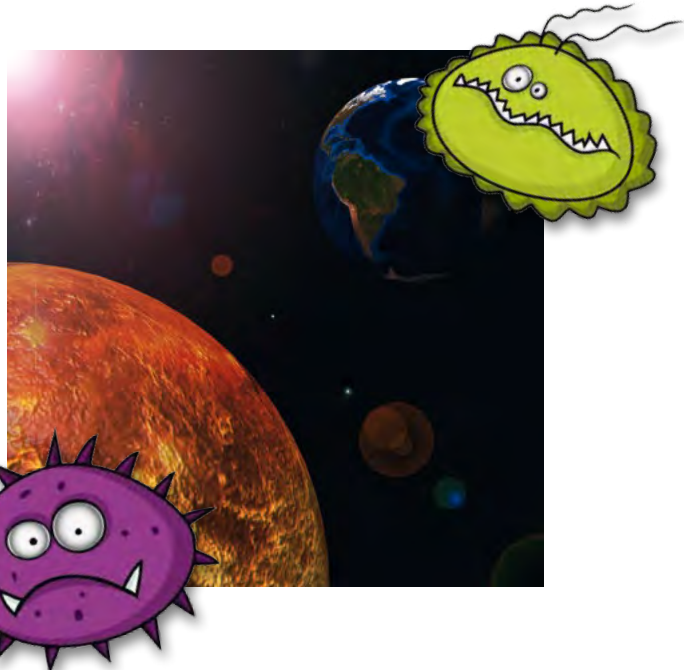


Araştırmacılar, geliştirdikleri yöntemi kullanarak çeşitli mikroorganizmaları incelemiş. Bu organizmalar arasında *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* bakterileri, *Candida albicans* maya hücreleri ile farelere, insanlara ve bitkilere ait çeşitli hücreler de var. İncelenen durumların tamamında, canlı hücreleri içeren sistemler kaldırıcın üzerine yerleştirildikten sonra titreşimlerin arttığı görülüyor ve deneysel veriler bu artışın hücrelerdeki metabolik faaliyetlerden kaynaklandığını gösteriyor. Sıvıların içine besin eklendiği zaman hücrelerdeki metabolik faaliyetler ve dolayısıyla da kaldırıcın titreşimi artıyor. Sıvıların içine hücrelerin metabolizmasını yavaşlatan kimyasal maddeler eklendiğindeyse titreşimler azalıyor.

Yapılan ölçümler sadece canlıların varlığı ile ilgili değil, aynı zamanda bu canlılarda hangi süreçlerin aktif olduğu ile ilgili de bilgi veriyor. Örneğin araştırmacılar, *E. coli* bakterileri ile yaptıkları deneylerde bakterilerin hareket etmesini sağlayan kamçıların sebep olduğu titreşimleri incelemiş. Bu bakterileri içeren sıvılara glikoz eklendiği zaman titreşimler önce artıyor, daha sonra azalıyor. Titreşimlerdeki artış glikoz moleküllerinin parçalanması sırasında yaşanan kimyasal süreçlerden kaynaklanıyor. Titreşimlerin daha sonra azalması ise glikoz çözeltisinin bakterilerin kamçılarının hareketlerini engellemesine bağlıyor. İnsan ve fare hücreleriyle de çeşitli metabolik faaliyetlerin sebep olduğu titreşimler üzerine deneyler yapılmış. Ancak bu yöntem ile elde edilen verileri kullanarak hücrelerde meydana gelen çok sayıda faaliyetin tamamını doğru bir biçimde belirleyebilmek için hâlâ çalışmalar yapılması gerekiyor.



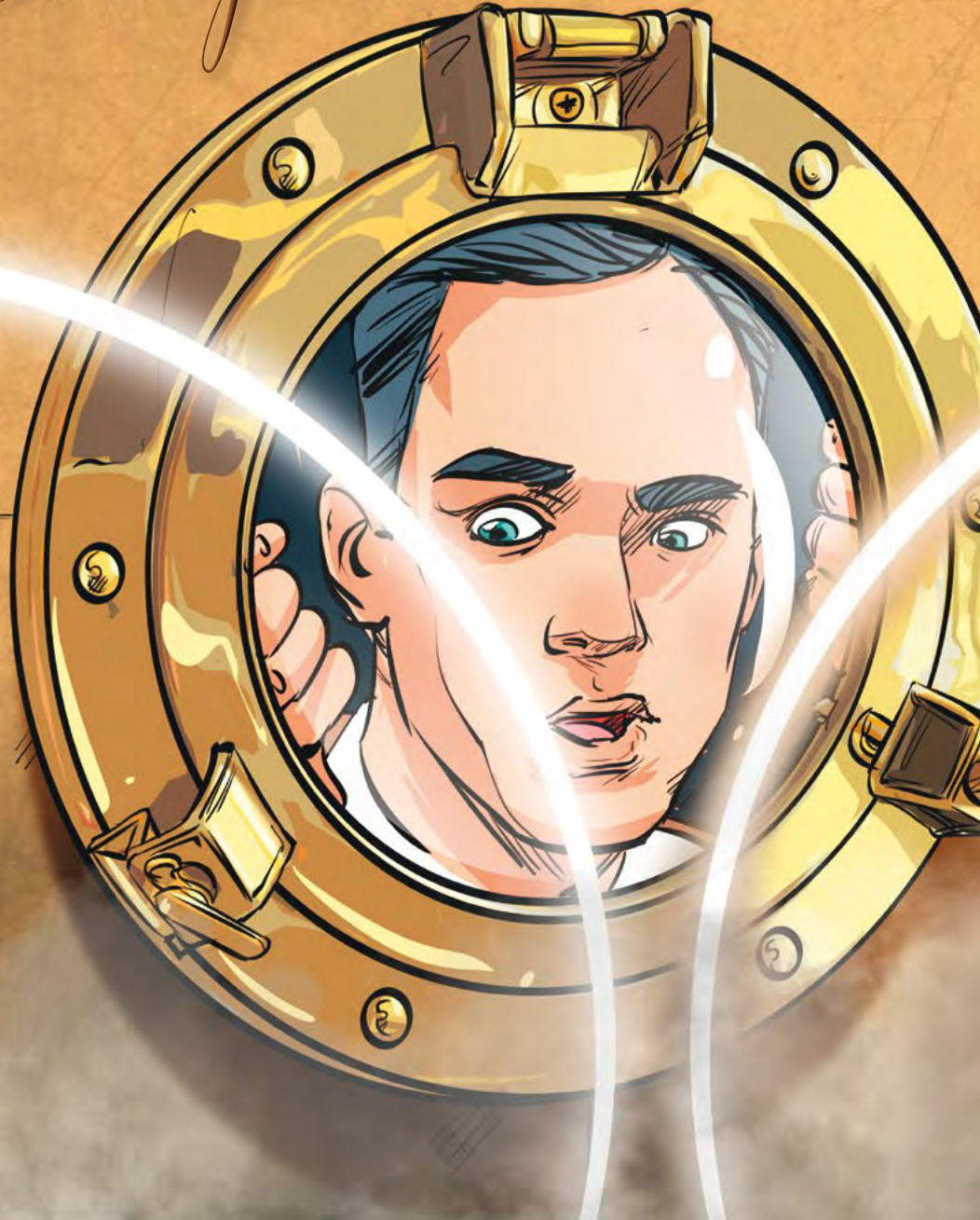
Araştırmacılar geliştirdikleri yöntemi, içinde hangi canlıların olduğu bilinmeyen çeşitli toprak ve su örnekleri üzerinde de test etmiş ve yöntemin her durumda başarılı olduğu görülmüş. Bu durum, yeni yöntemin, haklarında hiçbir şey bilinmeyen canlıların varlığını belirlemek için bile kullanılabilceğini doğruluyor ve yeni yöntemi özellikle Dünya dışındaki canlıların varlığı ile ilgili araştırmalar için ideal yapıyor. Gelecekte Güneş Sistemi'ndeki diğer gök cisimlerinde, canlıların varlığı ile ilgili yapılacak araştırmalarda kullanılacak robot araçlara, kimyasal analiz cihazlarının yanı sıra nanomekanik hareket ölçüm cihazları da eklenebilir. Böylece elde edilen verilerden daha anlamlı sonuçlar çıkarmak mümkün olur.



Kaynak

- Kasas, S., ve ark., "Detecting nanoscale vibrations as signature of life", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Cilt 112, s. 378-381, 2014, <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1415348112>

Atomaltı Dünyanın Doğuşu 3



1930'lu yılların başında Los Angeles'ta Carl Anderson, atmosferimizi aşarak dış uzaydan gelen kozmik parçacıkları inceliyordu. Yüksek enerjili bu parçacıkları incelemek için buharla doldurulmuş odacıklar kullanıyordu. Buhar tabakasından geçen kozmik ışınlar geçtikleri yol boyunca iz bırakır. Odacıkların etrafına güçlü mıknatıslar koyarak manyetik alan oluşturunca da elektrik yükü olan parçacıklar kavisli izler bırakır. Kavisin eğimine bakarak yüklü parçacıkların kütleleri hakkında fikir sahibi olunabilir.

Anderson bir gün çok şaşırtıcı bir şey fark etti. Bazı parçacıklar elektronun bıraktığı izin aynısını bırakıyordu, tek farkla: Onların kavisleri zıt yönlüydü. Bu da pozitif yüklü bir elektron anlamına geliyordu.

Fizikçiler bunu yorumlamakta gecikmedi. Kimilerinin deli muamelesi yaptığı Dirac haklıydı. Gerçekten de anti-madde diye bir şey vardı ve Anderson'un gözlemlediği şey de anti-elektrondur. Saf matematikten yola çıkarak geliştirdiği yöntem, yıllar sonra Dirac'ı haklı çıkarmıştı. Ardından peş peşe anti-parçacıkların keşfi geldi. Kuantum mekaniği kaldığı yerden yoluna devam etmeliydi ve gözler bayrağı Dirac'tan devralacak yeni fizikçiler arıyordu.

Dirac'ın denklemi elektrik yüklü parçacıkların nasıl davranacağı hakkında olağanüstü başarılı öngörülerde bulunmuştu. Ancak yüklü parçacıkların birbirleriyle karşılaştıklarında doğanın onları ne yapmaya zorladığını anlatmıyordu. Parçacıkların *birbirleriyle etkileşimini* açıklayan daha gelişmiş bir kurama ihtiyaç vardı.

Yeni kahraman yine California'dan çıkacaktı. Richard Feynman isimli son derece sosyal, gösterişli ve eğlenmeyi seven bu genç adam, çıtayı Dirac'ın ötesine taşımaya kararlıydı. Elektronların, fotonların ve diğer tüm parçacıkların elektromanyetik kuvvetle ilişkisini çözmeye odaklanmıştı. Bu hedef o zamanki kütleçekimi dışında bilinen tüm fiziği tek çatı altında toplamak demektir. Çağdaşlarının kuantum elektrodinamiği (KED) adını verdiği bu kuram ile do-

ğadaki inanılmaz çeşitliliği, kimyasal tepkimelerdeki zenginliği, cisimlerin şekillerini, renkleri, ışığı, maddenin fiziksel hallerini tam olarak anlamak mümkün olacaktı ve bu elektrik yükü, foton ve elektromanyetik etkileşim sabiti gibi sayısı bir elin parmaklarının sayısını geçmeyen kavramla yapılabilecekti.

KED, elektromanyetik alan ile maddenin nasıl etkileştiğini açıklayan bir kuramdır. Elektromanyetik alan olarak bildiğimiz şey aslında fotonların taşınmasına aracılık ettiği fiziksel etkileşimdir. Örneğin iki elektron, aralarında foton alışverişi yaparak etkileşime girer. Bizim bu kuvvet taşıyıcı fotonları gözlemleme imkânımız yok, ancak kuram bunun üzerine kurulu. Kuramın öngörülerıyla deneysel veriler öyle örtüşür ki, aradaki uyumsuzluk on milyarda birdir. Bu tıpkı Dünya'nın çapını sadece bir milimetre hatayla ölçmek gibidir.

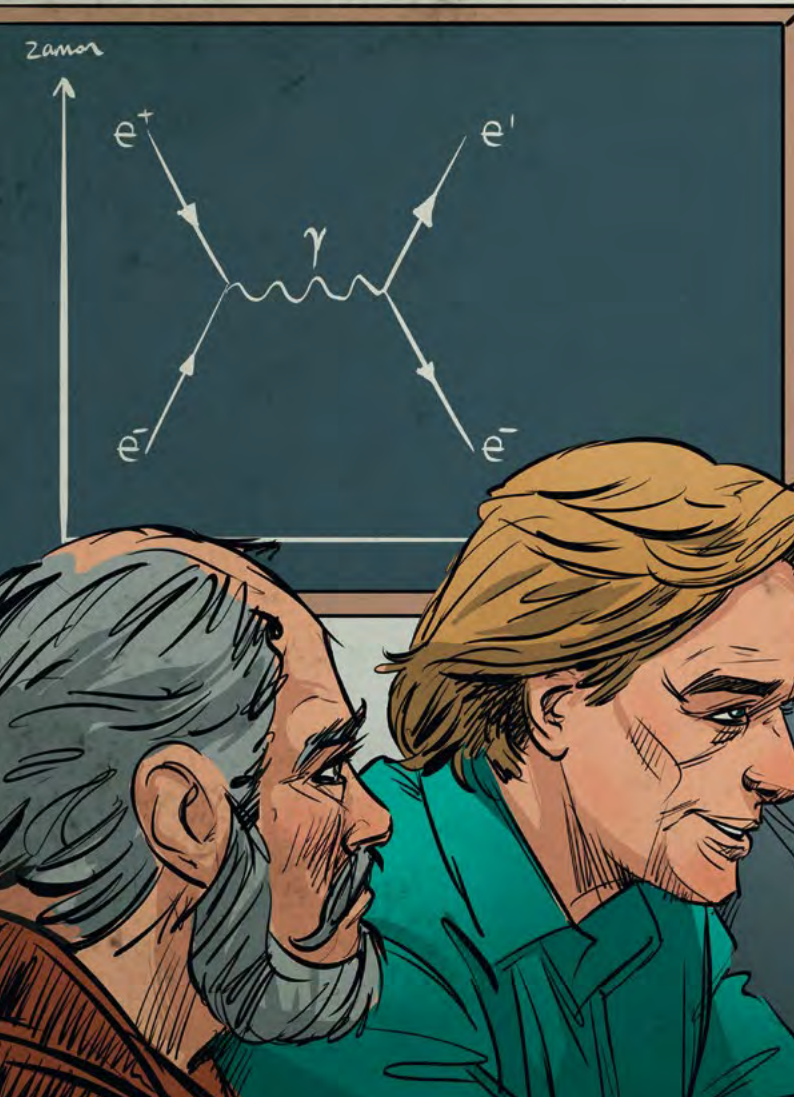
Peki KED ne söylüyordu? Ona geçmeden önce bizzat Feynman'ın kullandığı şu cümleye kulak kabartmak gerek: "Öğrencilerim bu kuramı anlamıyor. Çünkü ben de anlamıyorum. Kimse anlamıyor." Bu sözlerle aslında Feynman, kuantum fiziğinin bizim algılarımıza ters gelen doğasına işaret ediyordu. Sonuçta bizim anlayışımız, duyu organlarımızın şekillendirdiği makroskopik dünyada geçerli kuralları içerir. Ancak yine de anlamaya çalışmak eğlenceli olacaktır.

Öncelikle, uzay boşluğunun gerçekten “boş” olduğu düşüncesini unutmak zorundayız. Örneğin içi boş, kapalı bir kutunun içindeki tüm hava moleküllerini çıkarırsak, kutunun içinde kalan şeye mutlak boşluk ya da vakum deriz. KED, işte bu vakumun boşluktan ibaret olmadığını, sürekli var olup yok olan parçacıkların doldurduğu çok dinamik bir şey olduğunu söyler. Daha açık bir ifadeyle, KED o vakumun “ortalama olarak” boş olduğunu söyler. Cüzdanınızda 10 TL olduğunu düşünün. Aynı zamanda 10 TL de borcunuz olduğunu. Sonuçta bir miktar paraya sahipmişsiniz gibi görünse de, ödemeniz gereken bir de borç var. Ortalamada aslında hiç paranız yoktur.

Benzer bir durum boşluk için de söz konusudur. Boşluk çok kısa bir süre için, tam anlamıyla “gelecekte” enerji ödünç alır, yine çok çabuk bir şekilde geri ödemek kaydıyla. Bu enerji, birbirlerini yok edecek

bir parçacık ve anti-parçacık çiftinin yaratılmasında kullanılır. Sonuçta çok çok kısa bir süre zarfında hiç yoktan bir parçacık çifti yaratılır ve bu çift kendini yok ederek tekrar enerjiye dönüşür. Özetle, boşluk dediğimiz şey sürekli parçacıkların yaratılıp yok olduğu, fokur fokur kaynayan bir kazana benzer. Bu olay öyle kısa sürelerde gerçekleşir ki, biz hiçbir şeyin farkına varamayız. Ancak zamanı aşırı yavaşlatmanın imkânı olsaydı, evreni inanılmaz aktif bir parçacık çorbası şeklinde görürdük. Göremediğimiz tüm bu olayların aktörü olan parçacıklara sanal parçacıklar diyoruz. Ama aslında onlar evrenin gerçekliğinin ta kendisi. Dahası, bizim algıladığımız her şey, o gerçeklikten arda kalan bir tür kalıntı.

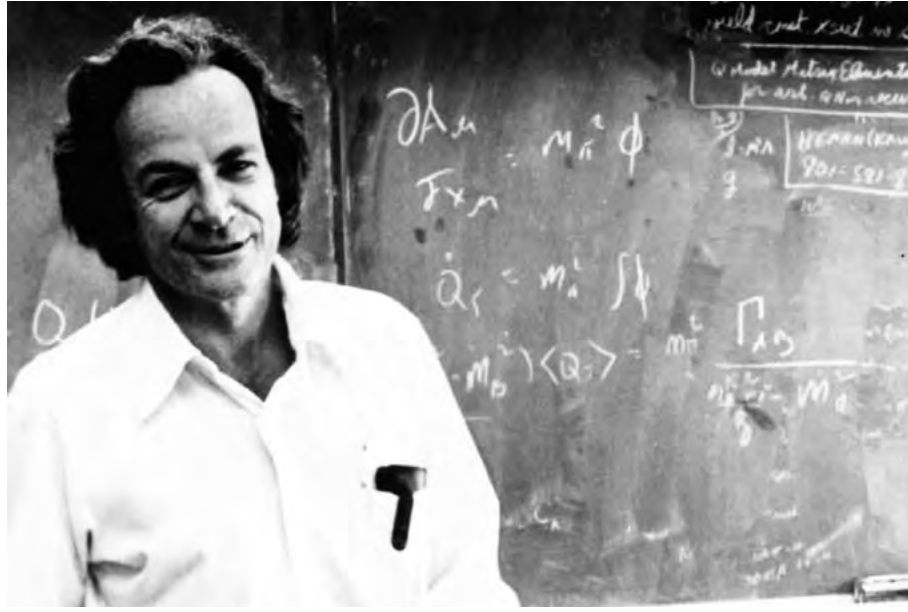
Evet, boşluk hiçbir şeyin olmadığı, hiçbir olayın gerçekleşmediği bir yer değildir. Tam aksine, boşluk olaylar ve parçacıklarla, fizikçilerin deyimiyle “kuantum köpüğüyle” doludur.



Modern fizikte, doğadaki bütün etkileşimleri Feynman diyagramları ile göstermek mümkün.

Bu çizimler, parçacıkların birbirleriyle ve vakumla hangi kuvvet taşıyıcı parçacıklar aracılığıyla ve nasıl etkileşime girdiğini görsel olarak anlamamıza yardımcı olur.

1940'lı yıllarda Feynman çalışmalarına başladığında kuantum elektrodinamiği projesi tam bir keşmekeşe dönüşmüştü. Matematiksel çözümler bir sonuca ulaşmaz olmuş, anlamsız sonsuzluklarla dolu garip denklemler her yeri sarmıştı. Tam bu noktada Feynman çok muzipçe bir şey yaptı. Seleflerinin atomaltı dünyayı anlamak için olanca hırslarıyla sımsıkı sarıldığı matematiksel tasvirlere sırtını döndü. Onun yerine çok temel bir takım şekiller kullanmayı tercih etti. Tüm atomaltı etkileşim süreçlerini komik denecek kadar basit diyagramlarla anlatmayı başarmıştı. Yeni yöntemini açıklamak için sabırsızlanıyordu. ABD'de düzenlenen önemli bir bilimsel konferansı gözüne kestirdi. Katılımcılar arasında Niels Bohr ve Paul Dirac da vardı. Konferans başlarda fizikçilerin, kuantum elektrodinamiğinin kendilerini sürüklediği dehşet verici matematiksel kaostan dert yanmasıyla geçti.



Richard Feynman

Çizimlerde her bir düğüm noktası ve her bir çizgi, matematiksel bir ifadeye eşdeğerdir. Böylece bütün etkileşimler matematiksel denklemlerle kolayca tasvir edilir. Denklemlerin çözümleri ile parçacıkların kütleleri, bozunma sabitleri, etkileşim sabitleri gibi bütün temel fiziksel özelliklerini öngörmek mümkündür.



Sıra Feynman'a geldi ve Feynman basit şekilleriyle fiziksel süreçlerin nasıl tasvir edilebildiğini açıkladı. Kısa bir şaşkınlıktan sonra kopan gümbürtü ise bu genç adamı hiç etkilemiş benzemiyordu. Fizikçileri kızdıran şey, Feynman'ın kuramlarının acayipliği değildi, zira fizikçiler bu yıllarda tuhaflıklara şerbetliydi. Onları kızdıran, Feynman'ın sanal parçacıkları ve rol oynadıkları süreçleri basit resimlerle görselleştirmeye kalkmasıydı. Bunca yılın ardından saf matematiğin onca başarısını düpedüz alaya almaktı bu. Özellikle Bohr'un ne büyük hayal kırıklığına ve öfkeye kapıldığını tahmin etmek zor değildi. Çünkü hayatını, parçacıklara ait hiçbir şeyin görselleştirilemeyeceğini anlatmakla geçirmişti.

Sert tepkiler üzerine Feynman, şekillerinin sadece denklemleri sembolize ettiğini, bunları atomaltı süreçleri daha anlaşılır kılmak için kullandığını açıklamaya çalıştı. Lâkin muhatapları onu kuantum mekaniğinin ruhunu anlamamış olan heyecanlı bir genç olarak küçümsemeyi tercih etti. Ancak Feynman Julian Schwinger isimli başka bir gencin bir hayli dikkatini çekmeyi başarmıştı. Feynman'ın diyagramları ve Scwinger'in matematik cambazlığı sayesinde yepyeni bir cephe açılmış oldu.

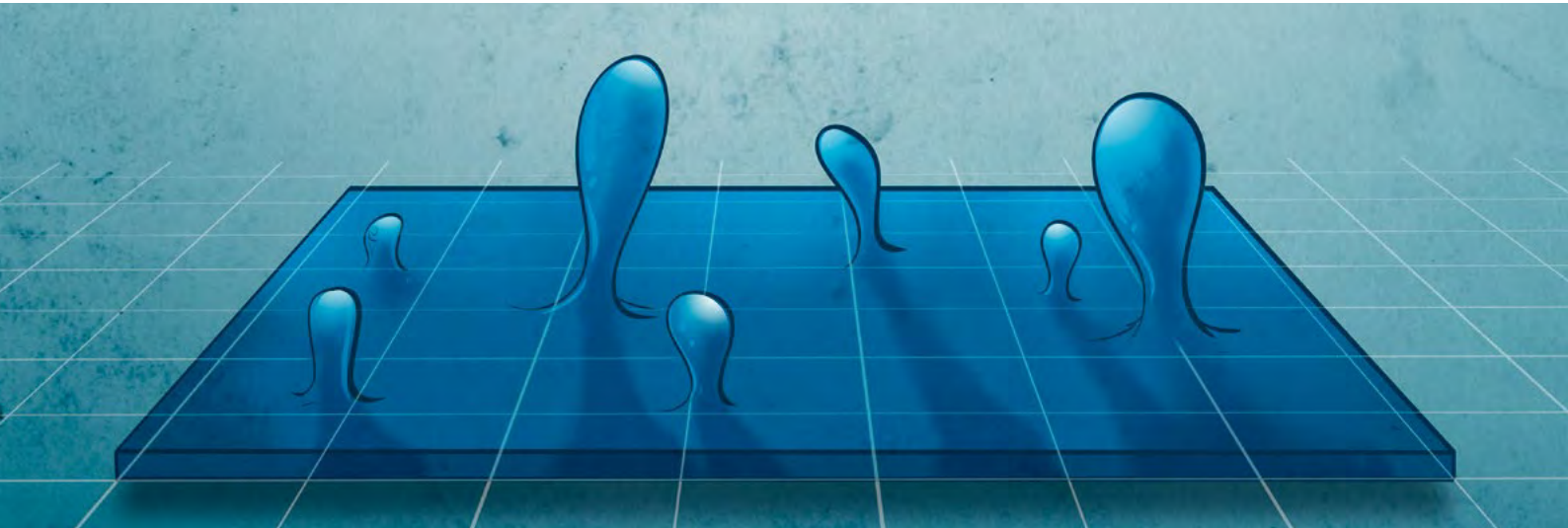
Sonraki yıllarda Feynman'ın şekillerinin ne büyük rahatlık sağladığı daha da netleşti. Matematiksel denklemlerde çıkan sonsuz ifadeleri halının altına süpürmenin bir yolu bulunmuştu. Fizikçiler renormalizasyon denilen yöntemle denklemlerdeki fiziksel karşılığı olmayan sonsuzluklardan kurtulabildi. Kuramsal fizikte artık her şey çok güzeldi. Tüm atomaltı süreçler anlaşılmış, tüm parçacıklar tanımlanmış, etkileşimlerin sırları çözülmüştü!

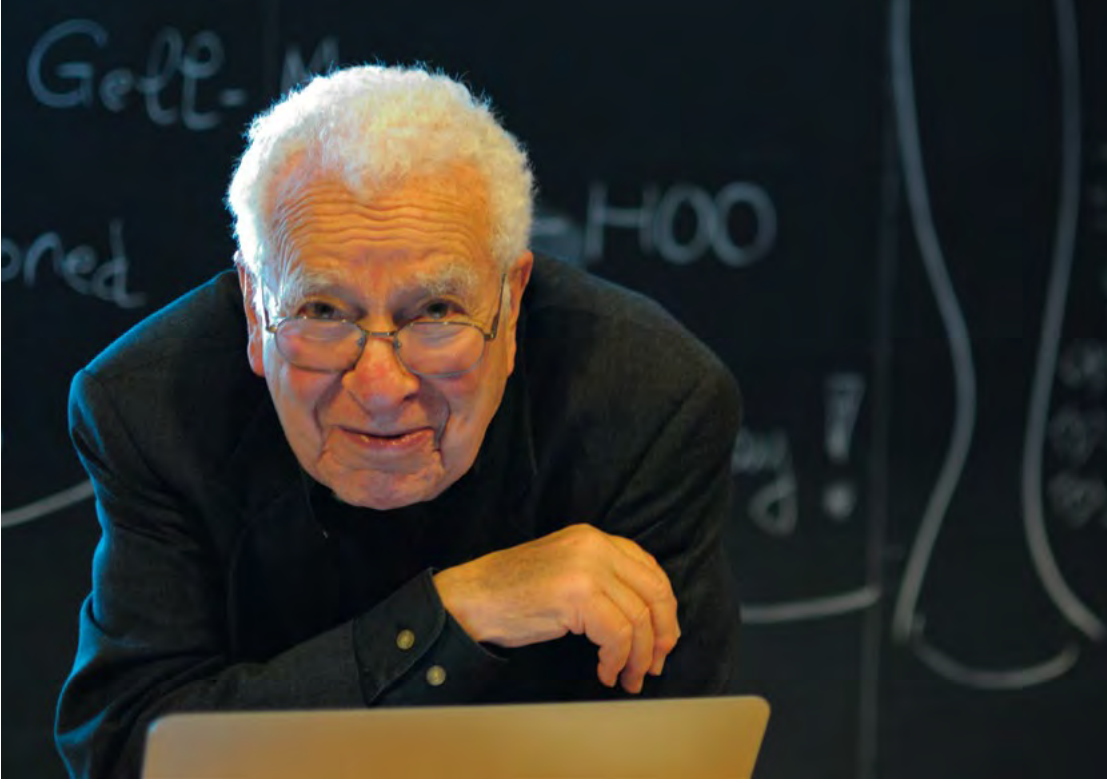
Ancak laboratuvarlardan kötü haberlerin gelmesi çok sürmedi. Bir süredir, nereden geldiği anlaşılmayan bir sürü yeni parçacık türemeye başlamıştı. Hemen hemen her gün bir laboratuvar da yeni bir parçacığın keşfedildiği duyulur oldu. Nötrinolar, pionlar, kaonlar, lamdalar, deltalar... Hiçbir kurama uymayan bu parçacıklardan biri olan muon ilk keşfedildiğinde Nobel Ödüllü fizikçi Rabi'nin öyle canı sıkılmıştı ki "kim ısmarladı şimdi bunu" diye isyan etmişti. İşler artık altından kalkılmaz bir hal almaya başlamıştı. Atomaltı dünyanın esrarı her aydınlanır gibi olduğunda yepyeni bilinmezlikler ortaya çıkıveriyordu.

1960'lara gelindiğinde yeni bir devrime ihtiyaç vardı. Aranan isim Feynman'ın Caltech'teki odasına komşu bir odada çalışıyordu: Murray Gell-Mann. Gell-Mann kontrolden çıkan parçacıklar dünyasına bir düzen getirebilmek için yeni bir matematik arayışına girdi. Aradığı yöntemi, matematiğin tozlu raflarında buldu. Fizikçilerin matematiksel bir araç olarak o güne kadar kullanmadığı grup teorisini temel aldı. Bir takım sayıları temsil eden örüntüler şeklinde gruplar oluşturdu. Bilinen bütün parçacıkları içeren organize bir sistem kurmaya çalıştı. Başardı da. "Sekiz katmanlı yol" dediği bir sistem oluşturdu. Her keşfedilen parçacık spinleri, elektrik yükleri gibi fiziksel özellikleriyle bu sistem içinde bir sınıflandırmada yer bulabilirdi. Parçacıklardan oluşan bu sirk çok kalabalıktı, yine de zapt edilmiş olmaları onca keşmekeşten sonra yeterince mutluluk vericiydi. Ama Gell-Mann, nedense birden bütün bu parçacıkların aslında daha derinde bulunan başka bir gerçekliğin yansıması olabileceğini düşündü. Evet, proton, nötron ve elektronlar atomları oluşturuyordu; yeni keşfedilen parçacıklar da bu parçacık listesini epeyce kalabalıklaştırmıştı. Peki ya bunları da oluşturan daha temel parçacıklar varsa?

Gell-Mann proton, nötron ve diğer parçacıkların "kuark" adını verdiği daha temel parçacıklardan oluştuğunu düşündü. Farklı "çeşnilerdeki" kuarklar bir araya gelerek farklı onlarca parçacığın açığa çıkmasını sağlıyordu. Gell-Mann kuark kuramını 1964'te oluşturduğunda, çok şık bir matematiksel altyapıyla birlikte her şey eskisi gibi az ve öz görünüyordu. Üç kuarkın bir araya gelmesiyle proton, nötron gibi baryonlar, bir kuark ve anti-kuark çiftinin bir araya gelmesiyle de pilyon, kaon gibi mezonlar oluşuyordu. Gell-Mann bu öngörüsünü paylaşmakta acele etmedi. İnsanların tepkisini kestirememişti. Ta ki 1968'de Stanford Lineer Hızlandırıcısı'ndaki (SLAC) inanılmaz keşfi duyana kadar.

Hızlandırıcılarda elektrik yüklü parçacıklar ışık hızına çok yakın değerlere kadar hızlandırılır ve bir hedefe doğru yönlendirilir. Hedefle çarpışma sağlandığında atomaltı dünyanın sırları ortaya saçılır. SLAC'ta elektronlar hızlandırılarak hidrojen tankına yönlendirilmişti. Hidrojen atomunun çekirdeği tek bir protondan ibaretti. Protonla çarpıştıktan sonra saçılan yüksek enerjili elektronlar incelenerek çarpışma esnasında gerçekleşen fiziksel olaylar ve çarpışan parçacıkların özellikleri hakkında bilgi elde edildi. Sonuçlar çok ilginçti, çünkü verilere göre, proton bilinenin aksine temel bir parçacık değildi. Daha temel parçacıklardan oluşmuş, kompozit yapılı bir parçacıktı. Onca yıl atomun en son yapıtaşı olduğu düşünülen protonlar ve nötronların, aslında keşfedilmeyi bekleyen karmaşık yapıları vardı. Gell-Mann kuarkın kâşifi olarak tarihe geçti. Evrenin yapıtaşları dediğimiz sınıf tekrar büyük bir sadeliğe kavuştu. Maddeyi oluşturan atomlar kuark ve elektron denilen iki temel parçacıktan oluşuyordu.





Murray Gell-Mann

Günümüzde hâlâ geçerli olan sınıflandırmaya göre proton ve nötron, u ve d kuarklarından oluşur. Yüksek enerji laboratuvarlarında nispeten ağır olan s, c, b ve t kuarkları çok kısa süreliğine yaratılır ve kısa sürede bozunur. Böylece doğada toplam altı kuark çeşni bulunur. Tıpkı elektron, proton gibi parçacıkların elektrik yükü taşıması gibi, her kuark da bir renk yükü taşır. Elektrik yüklü parçacıkların birbirlerine kuvvet uygulamasına benzer şekilde, renk yükü taşıyan kuarklar birbirlerine güçlü etkileşim ile bağlanır. Yine elektromanyetik kuvveti taşıyan fotonlar gibi, gluon adlı taşıyıcı parçacıklar da güçlü etkileşimin iletilmesinde görev alır. Güçlü etkileşimin erimi atom çekirdeği ile sınırlıdır. Ancak etkili olduğu o minicik mesafede inanılmaz bir şiddetle parçacıkları birbirine yapıştırır. Öyle ki, ne doğada ne de laboratuvar ortamında tek başına bir kuark gözlemlenmek mümkün olmuştur. Bütün kuarklar ya üçlü gruplar halinde baryon ya da çiftler halinde mezon oluşturacak şekilde birbirlerine bağlıdır.

Kuarklar kimilerine göre gerçekten temel parçacık, kimilerine göre onların bile anlaşılmayı bekleyen daha derin yapıları olabilir. Ancak bunun ötesinde deneysel keşiflere teknolojiğimiz şimdilik yeterli değil. Daha küçük yapılara ulaşabilmek için daha yüksek enerjili, dolayısıyla daha büyük ve daha pahalı laboratuvarlara gereksinim var.

Atom ve ötesini anlama gayretleri tüm hızıyla devam ediyor. 1900'lü yıllarda başlayan yolculuğun henüz başlarında olduğumuzu bile iddia edebiliriz. Bu süreçte sorular yanıt buldukça, daha büyük sorular doğdu. Parçacıkların çetrefilli dünyasını yorumlamaya yönelik standart bir "dünya görüşü" üzerinde bile hemfikir olunamadı. Farklı yorumlar, bambaşka iddialar, bilim kurgu öykülerini aratmayacak gariplikte yeni kuramlar revaçta. Atomaltı dünya ile bizim gündelik deneyimlerimiz arasındaki ürkütücü uyumsuzluktan bunalan kimi bilim insanları, felsefi konuşmaları bir kenara bırakıp matematiğin bize anlattıklarını kabul etmekle yetinmeyi tercih ediyor. Dirac'a veya Feynman'a atfedilen, fizikçiler arasında meşhur "sus ve hesaplamaya devam et!" motosu, bunun dışı vurumu olsa gerek.

Çizim: Ersan Yağız

Kaynaklar

- Yazıcı, E., "Satranç ve Kuantum Fiziği", *Bilim ve Teknik*, Şubat 2015.
- Anderson, C. D., "The Positive Electron", *Physical Review*, Cilt 43, Sayı 6, s. 491, 1933.
- Al-Khalili, J., "The Illusion of Reality", <http://www.bbc.co.uk/programmes/b007vz5n>
- Yazıcı, E., "Atomaltı Dünyanın Doğuşu 1", *Bilim ve Teknik*, Mart 2015.
- Brown, L. M., Rigden, J. S., *Memories of Richard Feynman*, Simon and Schuster, 1993.
- Yazıcı, E., "Atomaltı Dünyanın Doğuşu 2", *Bilim ve Teknik*, Nisan 2015.
- http://tuvalu.santafe.edu/~mgm/Site/Front_Page.html
- Fritzsche, H., Gell-Mann, M., *Current algebra-quarks and what else?*, 1993.
- http://books.google.com.tr/books?id=0_FAAQAIAAJ&redir_esc=y

Yeraltı Karbondiyoksit İçin Yeterince Güvenli Bir Sığınak mı?



Küresel iklim değışikliğı günümüzdeki en önemli çevre sorunlarından biri ve başlıca sebebinin atmosferdeki karbondiyoksitin ve diğer sera gazlarının miktarlarındaki artış olduğu düşünülüyor. Son yıllarda atmosferdeki karbondiyoksit miktarını azaltmak için kullanılan yöntemler arasında en umut vaat edeni ise karbondiyoksit yakalama ve depolama yöntemleri.

Karbondiyoksit yakalama ve depolama yöntemlerinde, karbondiyoksit salımına sebep olan süreçler sonucu açığa çıkan karbondiyoksit yeraltındaki jeolojik oluşumlarda depolanıyor. Bu amaçla yoğunlukla gözenekli yapıdaki kayalardan oluşan jeolojik oluşumlar tercih ediliyor. Ancak depolanan karbondiyoksitin tekrar yerin yüzeyine doğru hareket etmemesi için bu oluşumların üzerindeki kayaç tabakasının geçirimsiz olması gerekiyor. Yeraltındaki derin tuzlu su katmanları, tükenmiş petrol ve doğalgaz kaynakları, yeraltından çıkarılması teknik olarak mümkün olmayan kömür yatakları başlıca karbondiyoksit depolama alanları olarak kullanılıyor.

Karbondiyoksitin yeraltında depolanma sürecinin kısa ve uzun dönemli etkilerinin anlaşılması, yöntemin uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi açısından hayli önemli. Örneğin karbondiyoksitin yeraltındaki depolama alanında en az 1000 yıl saklanabilmesi için, tutulduğu kayaç katmanından sızma hızının yıllık binde birden az olması gerekiyor. Depolanma sürecinin verimi ise karbondiyoksitin yeraltında nasıl tutulduğuyla yakından ilişkili.

Karbondiyoksit, depolanacağı kayacın yapısındaki boşluklara daha kolay nüfuz edebilmesi için, yeraltına yoğunlukla yoğunluğu ve akışkanlığı yüksek olan süper kritik halde gönderilir. Belirli bir sıcaklık ve basınç değeriinin üstündeki koşullarda, sıvı halde mi gaz halde mi olduğu ayırt edilemeyen süper kritik haldeki akışkanların yoğunluğu sıvılarinki gibi yüksektir, ancak gazlara benzer şekilde kolay yayılırlar.

Yeraltına gönderilen süper kritik akışkan haldeki karbondiyoksitin yoğunluğu genellikle jeolojik oluşumların yapısındaki tuzlu suyun yoğunluğundan düşüktür. Bu nedenle karbondiyoksit yeraltında geçirgenliği yüksek kayaç tabakasının üst kısımlarına doğru hareket eder. Eğer bu katmanın üstündeki kayaç tabakası geçirimsizse karbondiyoksit burada hapsolur.

Bazı durumlarda ise karbondioksit yeraltına gönderildiğinde jeolojik oluşumların içindeki boşluklarda bulunan tuzlu suyun yerini alır. Ancak işlem durdurulduğunda yoğunluk farkı nedeniyle tuzlu su tekrar kayaçların içindeki boşluklara girmeye başlar. Bu süreçte karbondioksitin bir kısmı boşluklardaki suyun içinde hareketsiz bir şekilde hapsolabilir.

Karbondioksitin bir kısmı ise yeraltında tuzlu suda çözünür. Çözünen karbondioksitin miktarı sıcaklığa, basınca ve tuzlu suyun yoğunluğuna bağlı olarak değişir. Tuzlu su, içinde çözünen karbondioksit miktarı arttıkça -yoğunluğu arttığı için- karbondioksitin depolanacağı kayaç katmanının alt kısımlarına çöker. Bu, karbondioksitin yeraltında uzun süre güvenli bir şekilde tutulmasını sağlayan bir süreçtir.

Karbondioksitin yeraltında en kararlı şekilde depolanmasını sağlayan mekanizma ise yeraltındaki tuzlu suda çözünen karbondioksitin kayaçların yapısındaki minerallerle tepkimeye girmesi sonucu katı karbonat bileşiklerinin oluşmasıdır. Ancak karbondioksitin karbonat bileşiklerine dönüşmesini sağlayan tepkime genellikle yavaş gerçekleşir. Hızı sıcaklığa, basınca, kayaçların yapısındaki minerallerin türüne, asitlik derecesine, yeraltı suyunun bileşimine bağlı olarak değişen bu süreç, karbondioksitin yeraltında binlerce yıl tutulmasını sağlayabilir.

Yeraltına gönderilen karbondioksitin jeolojik oluşumların içindeki suyla tepkimeye girmesi sonucu karbonik asit oluşur. Zayıf bir asit olan karbonik asit ortamın asitlik derecesinin artmasına yani pH'sının düşmesine neden olur. Bu sırada ortamda karbondioksitin ve karbonik asidin yanı sıra bikarbonat ve karbonat iyonları da bulunur. Karbonat iyonunun ortamdaki artı yüklü iyonlarla (örneğin kalsiyum, magnezyum ve demir iyonlarıyla) tepkimeye girmesi sonucu farklı karbonat bileşikleri oluşabilir. Ortamın asitlik derecesi bu süreçte gerçekleşen tepkimelerin hızını belirgin şekilde etkiler.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden araştırmacılar ise Ocak ayında *Proceedings of the Royal Society A* dergisinde yayımlanan araştırmalarında daha önce tahmin edilenden daha az miktarda karbondioksitin yeraltında katı haldeki karbonat bileşiklerine dönüştüğünü belirledi.

Karbondioksit yeraltına gönderildiğinde büyük oranda kayaçların içindeki tuzlu suyun yerini alır. Bu süreçte kayaçların yapısında karbondioksit ve tuzlu su oranlarının yüksek olduğu bölgeler oluşabilir. Karbondioksit tuzlu suyun içinde hızlıca çözündüğü için oluşan karbonik asit ortamın asitlik derecesinin artmasına neden olur. Tuzlu su miktarının fazla olduğu bölgelerin asitlik derecesi ise düşüktür.

Araştırmacılar karbondioksitin katı karbonat bileşiklerine dönüşme sürecini ayrıntılı olarak incelediklerinde, sürecin beklenenden yavaş gerçekleşmesine neden olan bir mekanizma keşfetti. Tek bir karbondioksit baloncuğuna odaklanan araştırmacılar, karbondioksitin katı halde bileşikler oluşturmasını sağlayan tepkimenin sadece baloncukların yüzeyinde gerçekleştiğini belirledi. Bu durumun, baloncuğun çevresinde karbonat bileşiklerinden meydana gelen katı bir kabuk oluşmasına neden olarak, karbondioksitin tamamının tuzlu suyla etkileşmesini engellediği düşünülüyor. Dolayısıyla yeraltına gönderilen karbondioksitin ancak küçük bir kısmı katı karbonat bileşiklerine dönüşebiliyor.

Şu an yapım aşamasındaki projelerin tamamı hizmete girdiğinde, her yıl atmosfere salınan karbondioksitin %0,1'inin karbondioksit yakalama ve depolama yöntemleri ile atmosfere uzaklaştırılabileceği düşünülüyor. Bu oranın gelecek 40 yıl içinde %20'ye kadar çıkabileceği tahmin ediliyor. Ancak yöntemin endüstriyel ölçekte verimli bir şekilde kullanılabilmesi için karbondioksitin yerin altında uzun süre kararlı bir şekilde saklanabilmesi gerekiyor. Bu nedenle karbondioksitin yeraltında depolandığı jeolojik oluşumlarla nasıl etkileştiğinin anlaşılması hayli önemli.

Kaynaklar

- Zhang, D., Song, J., "Mechanisms for Geological Carbon Sequestration", *Procedia IUTAM*, Cilt 10, s. 319-327, 2014.
- Cohen, Y., Rothman, D. H., "Mechanisms for mechanical trapping of geologically sequestered carbon dioxide", *Proceedings of the Royal Society A*, Cilt 471, Sayı 2175, s. 1-10, 2015.
- <http://newsoffice.mit.edu/2015/carbon-dioxide-sequestration-doubts-0120>
- http://www.co2csrc.com.au/aboutccs/stor_trapping.html
- http://www.co2captureproject.org/co2_trapping.html
- <http://www.carbonbrief.org/blog/2014/10/around-the-world-in-22-carbon-capture-projects/>

Boeing 747-Jumbo Jet

Boeing 747, neredeyse yarım asırdan bu yana gökyüzünün ve havalimanlarının bir numaralı yıldızı. Sivil havacılıkla ilgilenip de kendine has bir görünüşü olan bu dev uçağı tanımayan hemen hemen hiç kimse yoktur. 1970'te ilk ticari uçuşunu Pan American World Airways'de (Pan Am) gerçekleştiren B-747 Jumbo Jet'ler günümüze kadar 1500'ün üzerinde sipariş aldı. Jumbo'ların bir özelliği de 1970'ten rakip modeli Airbus A380'nin ilk hizmete giriş tarihi olan 2007'ye kadar dünyanın en büyük sivil yolcu uçağı olarak kalması.





Her şey 60'lı yıllarda Pan Am'ın Boeing'den bir B-707'nin iki katı yolcu kapasitesi- ne sahip yolcu uçağı istemesiyle başladı. Pan Am'ın isteğine olumlu cevap veren Boeing, 1966'da konuyla ilgili Ar-Ge çalışmalarına başladı. Projenin başındaki isim ise Joe Sutter'di. Sutter ile- ride B-747'nin "babası" olarak da tarihe geçecek- ti. 1967'de ilk öncü tip olan B-747-100'ün (*City of Everett*) üretimine başlandı. 9 Şubat 1969'da ilk test uçuşlarını gerçekleştirmeye başlayan City of Eve- rett, 22 Ocak 1970'te Pan Am'a teslim edildi ve ilk ticari uçuşunu yaptı. B-747 Jumbo Jet, yıllar bo-

yunca sivil havacılık dünyasının prestij sembo- lü olacak ve tüm dünyada başarıdan başarıya uça- caktı. Biraz da piyasalardaki bu müthiş başarısın- da dolayı günümüze kadar Jumbo Jet'in B-747- 100'den B-747-800'e kadar birçok farklı alt mode- li üretildi. Bu modellerden en başarılı olanı yani en fazla satanı ise B-747-400 oldu. Mart 2015 itibarıyla günümüze kadar üretilen toplam 1505 adet B-747'den 694'ü B-747-400 sürümüydü. 1989'da üretimine başlanan ve 2009'da üretimine son veri- len B-747-400'lerin yerini günümüzde bunun bir ileri modeli olan B-747-800 aldı.



Boeing B-747-8

İlk uçuş: 20 Mart 2011

Hizmete giriş: 1 Haziran 2012 (Lufthansa)

Fiyatı: 367,8 milyon dolar

Rakip modeller: A-380, B-777

Uzunluk: 76,3 m

Yükseklik: 19,4 m

Kanat açıklığı: 68,5 m

Kanat alanı: 554 m²

Kabin genişliği: 6,13 m

Maksimum uçuş ağırlığı: 448 ton

Yolcu kapasitesi: 467-605 yolcu

Maksimum seyir sürati: 0,855 Mach (920 km/h)

Uçuş menzili: 14.815 km

Uçuş tavanı: 13.100 m

Motorlar: 4 x GENx-2B-67

Motor itiş gücü: 296 kN



Her 15 yılda bir dünya sivil havacılığının iki kat büyümesi-ne ve bundan dolayı daha yüksek yolcu kapasitesine sahip çok daha büyük uçaklara ihtiyaç duyulmasına rağmen günümüzde B-747 Jumbo Jet'in geleceği biraz belirsiz görünüyor.

Bir yandan Airbus A380'in dünya sivil havacılık alanında ki başarısı (bkz. Ege, B., "Airbus A380", *Bilim ve Teknik*, s. 68-71, Aralık 2014) diğer yandan yine Boeing tarafından üretilen B-777-300ER gibi sadece iki motorlu ve hayli ekonomik yeni nesil uçak modelleri, Jumbo Jet ailesinin işini gittikçe zorlaştırıyor. Sadece bir örnek vermek gerekirse, All Nippon Hava yolları (ANA) tarafından bildirildiğine göre ABD'nin Seattle kentinden Japonya'nın başkenti Tokyo'ya uçan bir Boeing 777-300ER'nin harcadığı kerosen miktarı 100.000 kilogram iken, bir B-747-400'ün harcadığı miktar 136.000 kilogram.

Piyasalardaki bu kıran kırana rekabetten dolayı geçen yıllardan beri zaten düşüş gösteren Jumbo siparişlerinin son zamanlarda daha da düştüğü ve Eylül 2015 itibarıyla Boeing'in ayda 1,5 Jumbo Jet yerine sadece 1,3 adet üretmeyi planladığı bildiriliyor. Yakın bir zamanda ABD Başkanı için sipariş edilen 3 adet Boeing 747-8 modelinin de siparişlerdeki düşüş eğilimini durdurup durdurmayacağı henüz bilinmiyor.



Kaynaklar

- "Zahl des Monats - 63500", *Flug Revue-Das Luft- und Raumfahrt-Magazin*, s. 3, Şubat 2014.
- Steinke, S., "Das Ringen um die Riesen", *Flug Revue - Das Luft- und Raumfahrt-Magazin*, s. 22-27, Nisan 2015..

Uzayda Tarım

Nüfusla birlikte gezegenimizin üzerinde kapladığımız alan da sürekli artıyor. Ne var ki Dünya yüzeyi sonsuz değil. Dünya'dan başka bir yerde yaşamak zorunda kalacağımız günler, insan ömrü ile kıyaslandığında uzak görünse de astronomi ölçeğinde çok da uzak sayılmaz. Bu nedenle, Dünya dışında yaşam bilim insanlarının öncelikli konuları arasında. Yaşanacak yer bulunmasının yanı sıra uzayda hayatta kalabilmemiz için gereken kaynakların, öncelikli olarak da besinlerin sağlanması önemli.

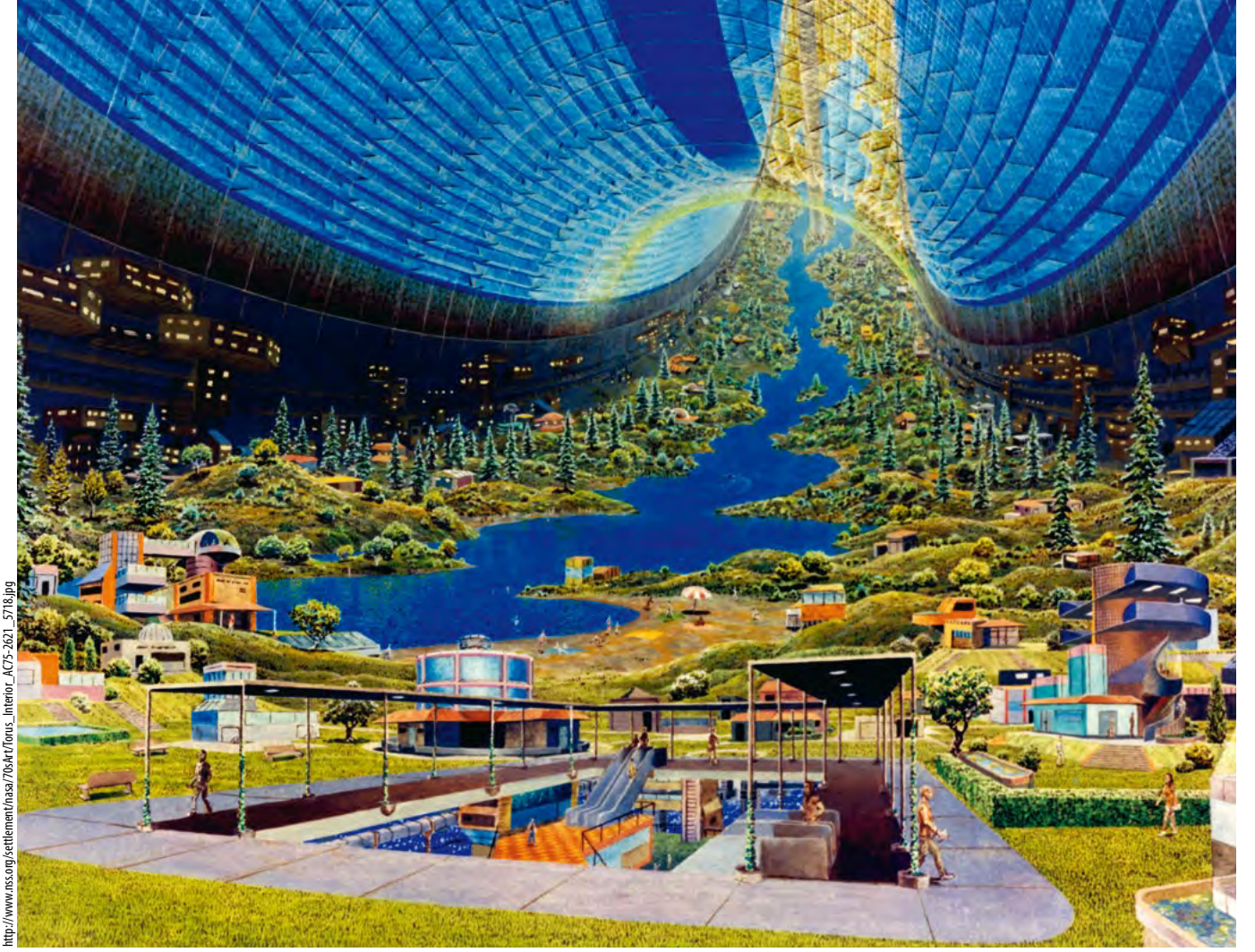


Dünya ile sürekli bir iletişim içinde kalmadan ve Dünya'daki kaynaklardan bağımsız olarak uzaydaki varlığımızı sürdürebilmemiz için uzay tarımı önemli bir rol oynuyor. İlk başta basit bir süreç gibi görünse de işin sırrı detaylarda saklı.

Uluslararası Uzay İstasyonu'nda (UÜİ) sürdürülen birçok deney arasında uzay tarlaları da yer alıyor. İstasyondaki ilk sera, astronotların ilk defa 2000 yılında konaklamak üzere gitmesinden 2 yıl sonra kuruldu. Güvertedeki bu seraya ek bir diğer düzenek

olan "Avrupa Modüler Tohumlama Sistemi"nde de çeşitli deneyler yürütülüyor ve bitkiler üzerinde araştırmalar yapılıyor.

Makedonya'nın Ohrid kentindeki Bilgi Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nden Bratislav Stankovic "İnsanlı görevlerin süresi uzadıkça bitkilere olan ihtiyaç da artıyor; hem gıda bakımından hem de psikolojik açıdan." diyor. UÜİ'ndeki deneysel mini tarlalardan birine sahip olan Stankovic'in ekibi, ilk bitkileri yetiştirmeyi başarmış.



http://www.nasa.gov/settlement/nasa/70sArt/Torus_Interior_AC75-2021_5718.jpg

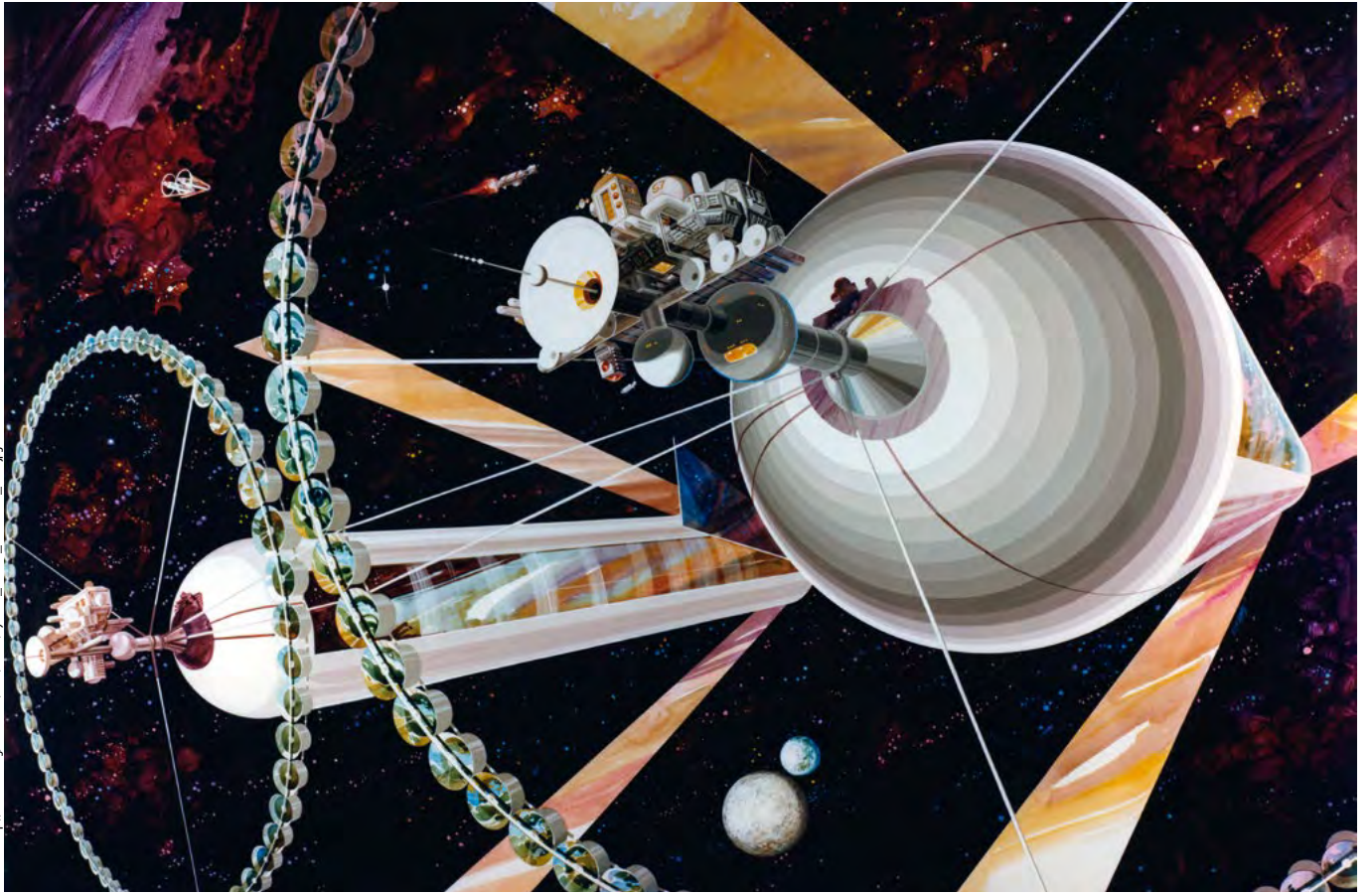
Uzayda bitki yetiştirmekle ilgili sorunları genel olarak birkaç başlık altında toplayabiliriz:

Düşük Kütleçekim: Bitkiler, köklerinin ve gövdelerinin yöneliminden yola çıkarak büyümelerine ilişkin bilgiyi kütleçekimi sayesinde elde eder. Bu nedenle Ay ve Mars gibi kütleçekimi az olan yerlerde bulunmaları sıkıntılı bir durum. Bilim insanlarının öncelikli araştırması da bitkilerin daha az kütleçekimi olan ortamlarda da düzgün büyüebilmesi üzerine olmuş. 1980'ler ve 1990'lar boyunca fırlatılan hemen hemen her uzay mekiğinde deneysel bitkiler vardı, ancak insan vücudunun düzgün çalışmak için kütleçekimine ihtiyacı olduğu gibi bitkilerin de kütleçekimine ihtiyacı olduğu düşünülüyor. "Mikroçekim, hücre biyokimyasını etkiliyor gibi görünüyor." diyor Stankovic. Uzaydaki

bitkiler garip genetik mutasyonlar geçirmiş, öngörülmeyen ve istenmeyen şekillerde büyümüş ve kimileri ya hiç yeşermemiş ya da büyümemiş. Ayrıca sürdürülebilir uzay tarımında önemli bir rol oynayacak olan ikinci nesil döllenebilir tohum üretilmesi de sorun olmuş.

Farklı Toprak Yapısı: Kütleçekiminin azalması bitkilerin toprakla iletişimini de etkileyen bir faktör, hele ki Dünya'dakinden farklı bir toprak yapısı söz konusu ise. Dünya'dakinden daha sıkı bir toprak yapısı düşük kütleçekimi altında hava akışını engellerken, aşırı gevşek yapı da topraktaki su ve nemin bitki köklerine ulaşmasında sorun oluşturabiliyor. Bu nedenle, uzay aracındaki bitkiler için toprak da götürülmesi ve insan atığının gübre olarak kullanılması gerekiyor. Dünya dışındaki kolonileşme başlı başına bir konu, an-

cak eğer bu koloniler bitki yetiştirmek ister ve ellerindeki her atığın her bir atomunu geri dönüştürmeyi beceremezlerse, ek besinlere ihtiyaç duyulacağı düşünülüyor. Stankovic'in ekibine benzer şekilde Gainesville'deki Florida Üniversitesi'nden Robert Ferl ve arkadaşları UUI'nda *Arabidopsis thaliana* adında, yenilebilir ve genellikle bu tür deneylerde model olarak kullanılan bir bitki yetiştirmiş. "Bitkiler Ay'da veya Mars toprağında zaten bulunan mineraller arasından ihtiyaç duyduklarını almakta sorun yaşamayacağı için bu içeriğin götürülmesi gerekmeyecek. O nedenle o toprakların bileşimini iyi bilmek, ihtiyaç duyulan ve eksik olan mineralleri tespit edebilmek önemli." diyor Ferl. "Her ne kadar Apollo görevleri sırasında, temelde bazalt ve diğer volkanik malzemelerden oluşan Ay regolitinde çeşitli deneyler



yapılmış olsa da, bu toprağın tarıma uygun olup olmadığını söylemeye yetecek sayıda deney gerçekleştirilmemiş” diye ekliyor. Başka araştırma grupları ise Dünya’daki volkanik toprağa benzer yapıdaki Ay ve Mars topraklarına benzer topraklar tasarlamış ve bitkileri bunlarda yetiştirmeyi denemiş. Wieger Wamelik ve Hollanda’daki Wageningen Üniversitesi’ne bağlı Altera Araştırma Enstitüsü’ndeki arkadaşları, 2014 yılında 50 gün boyunca hiçbir besin takviyesi olmaksızın buğday, domates, tere ve hardal içeren gerçek bir salata içeriği yetiştirdiklerini açıkladı. Üstelik bu yapay toprakta yetişen bitkiler, Dünya’daki tarıma elverişsiz topraktaki kontrol bitkilerinden de iyi gelişme göstermiş.

Yapay Işıklandırma: Dünya’daki bitkilerin Güneş ışığına erişme sıkıntısı yok, ancak söz konusu uzay olduğu zaman bilim insanları bitkileri kandırmak zorunda. Büyüme kapsüllerinde kullanılacak olan ışığın türü ve diğer özellikleri birçok bakımdan önemli, ancak özellikle kaynakların kısıtlı olduğu göz önüne alındığında

da hayli verimli ve etkin yöntemler kullanılması gerekiyor. Bu nedenle de verimsiz, çok enerji harcayan ve fazladan ısı üreten ampüller uzayda tercih edilmiyor. Zaten bunlara yer de yok. LED adı verilen küçük ve sürekli ışık kaynakları bu nokta-

da büyük yarar sağlıyor. Hatta Japonya’da eski bir fabrikanın içinde yapılandırılmış sanayi ölçeğinde bir tarlada kullanılmaya başlanan LED ışık kaynaklarıyla gece ve gündüz simülasyonu yapılarak, normal bir tarlanın iki buçuk katı hızla, gün-

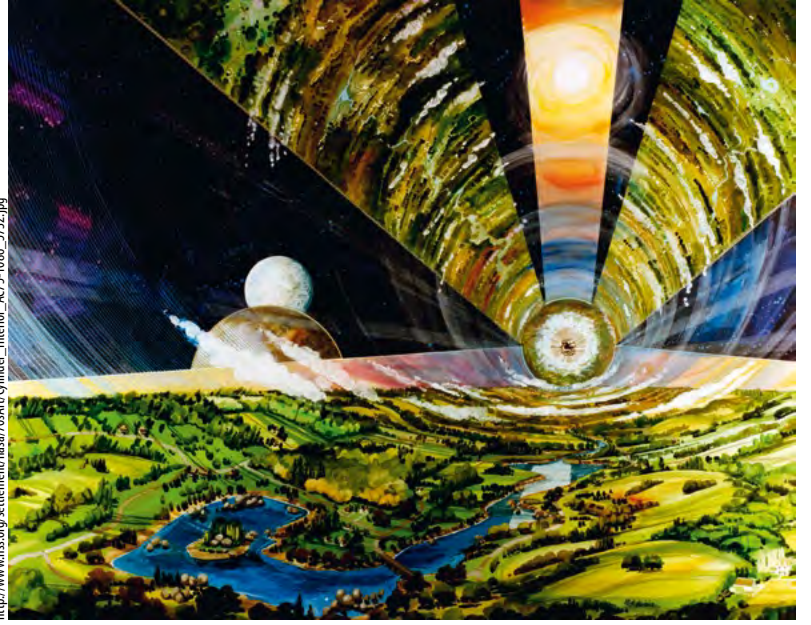


de 10.000 marul üretiliyor. Fotosentez sürecinin de dikkatle kontrol altında tutulduğu ve her birinde 18 sakı bulunan toplam 16 katlı bu tarlada 17.500 LED ışık kaynağı kullanılıyor. Bu ve benzeri yapay ışıklı iç mekân tarlalar, uzay tarımında başarılı olabileceğimizin olumlu işaretlerinden.

Kısıtlı Alan: İş daha da ileri götürülerek, ne yoğunlukta bir insan nüfusunun uzayda kendi kendine yetebileceği bile düşünülmüş. İşte bu noktada asteroidler girmiş devreye, özellikle de organik bileşiklerle dolu olduğu bilinen karbon yapıları C-türü asteroidler. Yeni Zelanda, Lincoln Üniversitesi'nden Michael Mautner, bu asteroidlerin bitkiler için hayli besleyici özellikte olduğunu öne sürüyor. Kendisi, C-türü asteroidlerden Dünya'ya düşen meteoroidler üzerinde yenilebilir bitkiler yetiştirmiş. Bu meteoroidlerin besin içeriğini de analiz eden Mautner, asteroidin tamamında ne kadar besin olacağını saptamış ve 200 km eninde bir uzay kayacının 10.000 kişilik bir nüfusu bir milyar yıl idame ettirebilecek kadar gübre barındıracağını hesaplamış. "Hava basıncını kontrol etmeniz ve su sağlamanız gerekecektir, ancak gerekli besinler asteroidde mevcut." diyor. "Güneş Sistemi'ndeki tüm karbon yapıdaki asteroidleri toplasak bir milyarlık nüfusa bir milyar yıl yeter" diye tahmin ediyor.

Hem Stankovic hem de Ferl, Mautner'in bu çalışmasını, uzay tarımıyla elde edilecek besinlerin uzun vadede erişilebilirliğinin anlaşılması açısından çok yararlı buluyor. "Uzayda, Güneş Sistemi'ndeki bu yoğun insan nüfusuna yetecek bollukta kaynak var. Hele ki galaksideki kaynaklar, milyarlarca yıl boyunca, milyarlarca Güneş Sistemi'ne yeter." diyor Mautner. "Ancak henüz yetişmemiş uzay marullarımıza güvenerek yola çıkamayız" diye de uyarıyor. Tabii bütün bu öngörüler, gezegenimizin selametine bağlı. Öncelikle insan ırkının Dünya'da sağ kalacağını garanti altına almalıyız ki sonraki adım uzaya açılmak olsun.

Bunlar bir yana, şimdilerde Stankovic ve Madison'daki Wisconsin Üniversitesi'nden meslektaşları, UUİ'nde iki nesil boyunca tohumlanmayı mümkün kılan bir kapsül geliştirdi. Kapsül toprağın nemini, ışığı, havanın sıcaklığını, rutubeti, karbon dioksiti ve bitkilerin olgunlaşınca havaya saldıgı bir hormon olan etileni kontrol altında tutuyor. Bitkilerin köklerini yayabileceği gübreli çakıllı-kumdan oluşan taban, tel bir örgü tarafından tutuluyor. Astronotlar sistemi bir kez kurduktan sonra, gerisi Wisconsin Üniversitesi'nden, uzaktan kumanda ile ayarlanıyor ve düzenli olarak kontrol ediliyor. Ferl ve arkadaşları gibi bu ekip de deneylerini *A. thaliana* üzerinde yapmış. Bitki uzayda tohum üretmekle kalmamış,



aynı zamanda bu tohumların %92'si başarıyla çimlenmiş. Bir kısmı UUİ'nde, bir kısmı da Dünya'da yetiştirilen iki grup bitki arasında ufak bir fark tespit edilmiş: Uzaydaki tohumların protein depolaması Dünya'dakilerden biraz farklı ve bitkilerin dalları da biraz daha değişik yönlerde büyümüş. "Ancak bunlar küçük detaylar" diyor Stankovic, "önceki başarısız girişimler büyük ihtimalle uygunsuz yetiştirme koşullarından kaynaklanıyordu. Mikroçekimin bu süreçte etkin bir rolü olmadığına kanaat getirebiliriz." diye ekliyor.

Ferl ve arkadaşları ise bitkilerin çekimsiz ortamla başa çıkmak için, kök hücre duvarlarını yeniden modellemek veya yapraklarındaki ışık algılarıyla ilgili genlerin proteine dönüşüm miktarını arttırmak gibi çeşitli uyum stratejileri geliştirdiğini bulmuş. "Bitkilerin bu uyum stratejilerini anlayabilirsek, uzaydaki gelişimlerinin Dünya'dakinden daha iyi olmasını bile sağlayabiliriz" diyor Ferl. Öte yandan buna gerek kalmayabilir de, zira bitkiler kendi başlarının çaresine bakıyor gibi görünüyor. Stankovic ise "Önümüzdeki beş yıl içinde Ay'da yetişmiş bitkilerden tohum elde edeceğimize dair iyimser bir inancım var" diyor.

Kaynaklar

- http://www.newscientist.com/article/mg22430004.900-asteroid-soil-could-fertilise-farms-in-space.html#.VLUK5oqsX_Y
- <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2687674/Now-THATS-power-plant-Indoor-farm-grows-10-000-heads-lettuce-DAY-using-lights-mimic-day-night.html>
- <http://science.howstuffworks.com/space-farming.htm>
- Link, B. M., Busse, J. S., Stankovic, B., "Seed-to-seed-to-seed Growth and Development of Arabidopsis in Microgravity", *Astrobiology*, Cilt 14, Sayı 10, 15 Ekim 2014.
- Ferl, R. J., Paul, A. L., "Lunar Plant Biology - A Review of the Apollo Era", *Astrobiology*, Cilt 10, Sayı 3, 6 Mayıs 2010.
- Warmelink, G. W., Frissel, J. Y., Krijnen, W. H. J., Verwoert, M. R., Goedhart, P. W., "Can Plants Grow on Mars and the Moon: A Growth Experiment on Mars and Moon Soil Simulants", *PLOS One*, 27 Ağustos 2014
- Mautner, M. N., "In situ biological resources: Soluble nutrients and electrolytes in carbonaceous asteroids/meteorites. Implications for astroecology and human space populations", *Planetary and Space Science*, Cilt 104, Bölüm B, s. 234-243, Aralık 2014.

Gökyüzü ve Gözler

Gökyüzü gözlemleri yaparken kullandığımız en değerli gözlem araçları hangisidir? Elbette gözlerimiz. Çoğumuz sahip olduğumuz dürbün ve teleskop gibi gözlem araçlarını kullanmayı iyi bildiğimiz halde gözlerimizi gökyüzü gözlemlerinde nasıl daha verimli kullanacağımızı pek bilmiyoruz.

Gözümüzün nasıl çalıştığını anlamak, hem gözlem verimini artırmak hem de gördüklerimizi yorumlayabilmek için önemlidir. Birçok gökyüzü meraklısı gözlem araçlarına çok fazla para harcıyor. Ne var ki gözlerini iyi kullanmayı bilmedikleri için bu araçlar beklentilerini karşılamıyor.

Gözlerimiz ışığı duyarlı bir yüzeye odaklayan, burada kaydedilen sinyalleri beyne gönderen bir kamera gibidir. Gün boyunca beynimiz gözlerden gelen o kadar çok veri işler ki bunu sıradan bir kameranın ve kayıt cihazının yapması mümkün değil.

Yerimiz kısıtlı olduğundan gözün nasıl çalıştığına ancak gökyüzü gözlemciliğiyle ilgisi ölçüsünde değineceğiz.

Gözün ışığa duyarlılığı, çok sönük cisimleri görmeye çalıştığımız için biz amatör gökbilimcileri fazlasıyla ilgilendirir. Rengi insandan insana değişen iris, ışığın içeri girmesini sağlayan gözbebeğini tıpkı fotoğraf makinesinin diyaframı gibi büyütüp küçültmeye yarayan kas lifleri içerir. Eğer ortam çok aydınlıksa gözbebeğinin çapı 0,5 mm'ye kadar küçülebilir. Çok karanlıktaysa 7 mm'yi bulabilir. İrisin en kapalı ve en açık olduğu durumlarda içeri giren ışık miktarları arasında 200 kat fark vardır.

İrisin kontrol edebileceği parlaklık farkı 200 kat olmasına karşın, göz başka bir mekanizmayı da kullanarak bu farkı 10.000 kata çıkarır. Bu, ışığa duyarlı hücrelerdeki kimyasal olaylara bağlıdır. Parlak ışıkta bozulan kimyasallar gözün ışığa duyarlılığını azaltır.

İris ışığa hızla tepki vererek açılır ya da kapanır, ne var ki ışığa duyarlılığı belirleyen kimyasalların tepki süresi çok daha uzundur. Öyle ki, gözün karanlıkta ışık duyarlılığını tam olarak kazanması bir saati geçer.

Gözümüzün ışığa duyarlı katmanı ağtabaka ya da retina olarak adlandırılır. Ağtabaka

da ışığa duyarlı iki çeşit hücre bulunur. Koni hücreler ağtabakanın merkezinde yoğunlaşmıştır ve renklere duyarlıdır. Çubuk hücrelerse merkezde az, kenarlarda daha yoğundur ve renkleri algılayamaz.

Koni hücreler ışığa görece daha az duyarlı olsalar da renkli ve çok ayrıntılı görüş sağlarlar. Bu nedenle incelemek istediğimiz bir şeye doğrudan bakarız. Çubuk hücrelerse ayrıntılı görüş sağlamaz. Renkleri algılamaya da düşük ışığa ve harekete duyarlıdır. Böylece beynimize aşırı bir veri akışına yol açmadan, özellikle kenardan yaklaşan tehlikelere karşı tetikte olmamızı sağlarlar. Renklere duyarlı olmadıkları için karanlıkta renkleri algılamakta zorlanırsınız. Sönük gökcisimlerini de bu nedenle renksiz görürüz.

Bu temel bilgilere sahip olduktan sonra gökyüzü gözlemciliğinde gözlerimizden öğrendiğince yüksek verim almak için bazı ipuçları yararlı olacaktır.

Öncelikle gözün ışığa duyarlılığını en yüksek düzeyde tutmak için gözlem öncesinde ve sırasında parlak ışıktan uzak durmak gerekir. Gözün karanlığa alışması için gözlem öncesinde gözlem yerine erkenden giderek buna olanak yaratılması iyi olur. Bu işi iyice ileri götürerek günün ikinci yarısını koyu camlı güneş gözlükleriyle geçiren amatörler var. Gözlem sırasında haritaya bakmak gibi işler için ışık gerekirse, kırmızı renkli ışık veren ve

baktığımız yeri zar zor görebileceğimiz kadar aydınlatan bir ışık kaynağı kullanmak gerekir. Eğer parlak ışığa karşı önceden önlem alma şansınız yoksa, gözlem öncesi en azından karanlıkta 15-20 dakika bekleyin. Bu, göze gece görme yeteneğini büyük ölçüde kazandırır.

Işığa daha duyarlı olan çubuk hücrelerin ağtabakanın merkezinde az, çevresinde daha fazla bulunduğundan söz etmiştik. Eğer aradığınız cismi olması gereken yerde göremiyorsanız bakış doğrultunuzu biraz kenara kaydırın. Işığa ve harekete daha duyarlı olan çubuk hücreler sayesinde bu cismi yakalayabilirsiniz. Eğer cismi görmekte yine zorlanıyorsanız bakış doğrultunuzu sürekli olarak hızlıca değiştirin. Baktığınız gökcismi çok sönükse, beyninizi orada görülecek bir cisim olduğuna ikna etmek daha zor olacaktır. Bu şekilde cisim birden bire görünür hale gelebilir.

Gökyüzüne ne kadar bakarsanız o kadar çok şey görürsünüz. Çünkü gökyüzü gözlemciliğinde beyin-göz koordinasyonunun gelişmesi için deneyim gerekir. Bunun için sık sık gözleme çıkın ve olabildiğince farklı türde gökcismine bakın.

Elbette göz sağlığınıza (genel olarak sağlığınıza da) dikkat etmeniz önemli. Olanağınız varsa gözleme çıkmadan önce karanlık bir ortamda biraz uyuyun. Bu, gözlerinizle birlikte tüm vücudunuzu dinlendirerek daha verimli bir gözlem yapmanıza yardımcı olacaktır.



05 Mayıs

Satürn ve Ay çok yakın görünümde

07 Mayıs

Merkür en büyük uzanımında (21°)

17 Mayıs

Ay Dünya'ya en yakın konumunda (366.026 km)

19 Mayıs

Merkür ve Ay batıda yakın görünümde

21 Mayıs

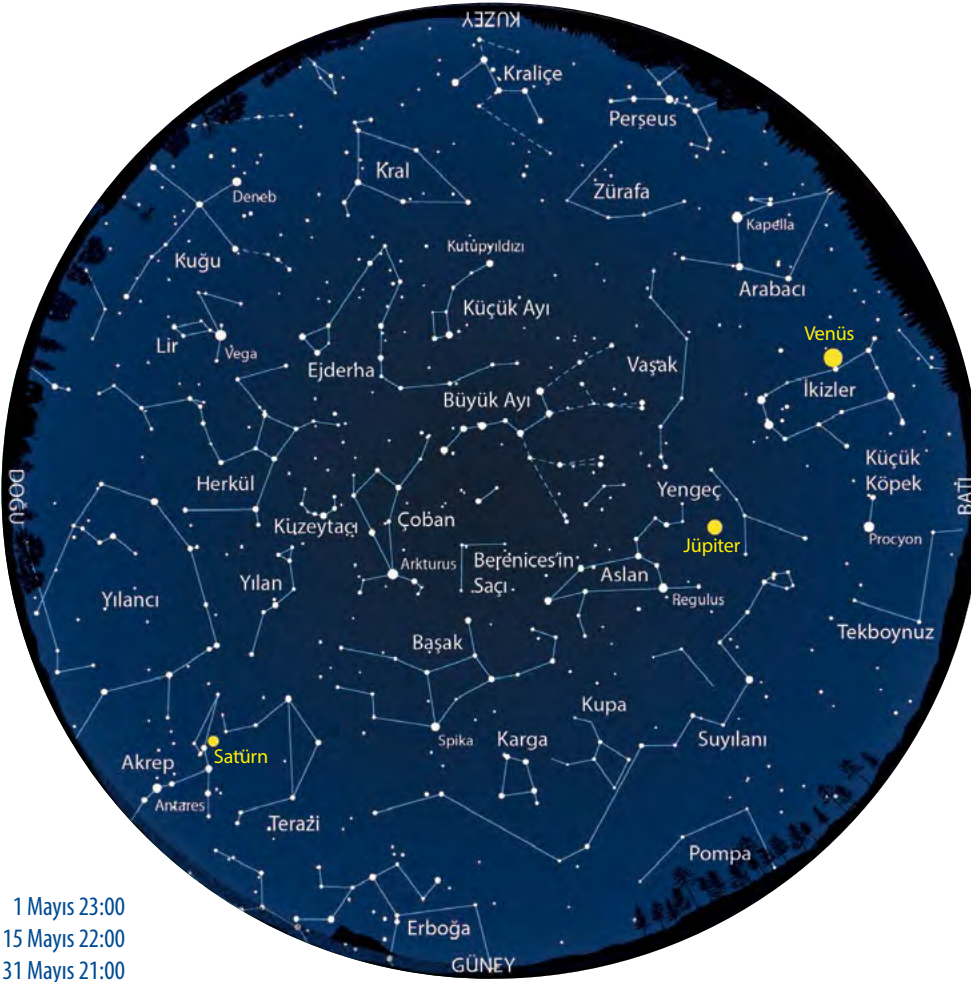
Venüs ve Ay batıda yakın görünümde

24 Mayıs

Jüpiter ve Ay yakın görünümde

26 Mayıs

Ay Dünya'ya en uzak konumunda (404.245 km)



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

Mayıs'ta Gezegenler ve Ay

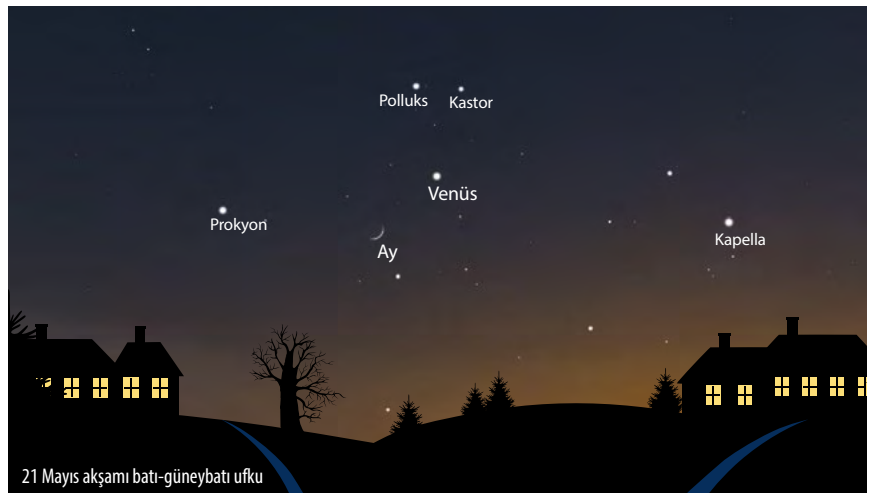
Merkür ayın ilk yarısı akşam gökyüzünde. Gezegen özellikle ayın ilk günleri günbatımından sonra batı ufku'nun hemen üzerinde görülebilir. İlerleyen günlerde ufku üzerinde alçalacağından görülmesi giderek zorlaşacak.

Venüs, akşam saatlerinde batı ufku üzerinde. Gezegen bu yılın en iyi konumunda. Gec yarısından bir saat öncesine kadar gökyüzünde kalıyor.

Mars, ay boyunca günbatımında batı ufku üzerinde. Ancak ufka çok yakın olduğundan görülmesi çok zor.

Jüpiter, hava karardığında gökyüzündeki en yüksek konumunda oluyor. Gezegen gec yarısı civarı batıyor.

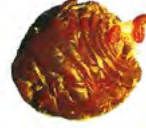
Ay 5 Mayıs'ta dolunay 11 Mayıs'ta sondördün, 18 Mayıs'ta yeniay, 25 Mayıs'ta ilkdördün evrelerinde olacak.



21 Mayıs akşamı batı-güneybatı ufku

Renkler

Renk ışığın bir özelliğidir. İnsan gözü cisimlerin üzerine düştüğünde yansıyan ve renklerine ayrılan ışığı algılar.



Nepal Cochineal
Bu böcekten yiyecek endüstrisinde kullanılan kırmızı bir renklendirici elde edilir.

DALGALAR VE IŞIK
Işık bir elektromanyetik dalgadır. Her renge karşılık gelen bir dalga boyu vardır.

İŞIĞIN RENKLERİNE AYRILMASI

Beyaz ışık tüm renkleri içerir. Bu olay ışığın bir prizma da kırılmasını sağlayarak rahatça gözlemlenebilir.

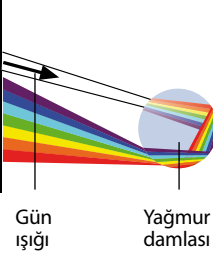


Kırılma: Işık saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken yüzeye dik olmayan bir açıyla geldiğinde ışığın yönü değişir.

Kırılma indisi: Işığın boşluktaki hızının saydam ortam içindeki hızına oranıdır. Dalga boyuna bağlı olabilir.

GÖKKUŞAĞI NASIL OLUŞUR?

Yağmur damlaları prizma gibi davranarak beyaz gün ışığını renklerine ayırır



CİSİMLERDEN YANSIMA

- 1 Tüm renkleri içeren beyaz ışık yüzeye düşer.
- 2 Bazı renkler cisim tarafından emilerek ısıya dönüşür.
- 3 Emilmeyen renkler yüzeyden yansıyarak tüm yönlerde dağılır.
- 4 Şekildeki cisimde yansıyan mavi ışık göze ulaşarak cismi mavi görmemizi sağlar.

RENKLER VE ISI

Siyah renkli cisimler tüm renkleri emer. Bu yüzden koyu renkli giysiler açık renklilere göre daha çok ısınır.

SICAK RENKLER:
Uzun dalga boylarına karşılık gelen renkler

GÖZDE NE OLUYOR?

ANA RENKLER

İnsan gözü renkleri üç farklı kanala ayırır: Kırmızı, yeşil, mavi



KIRMIZI

YEŞİL

MAVİ

Ana renklere örneğin kırmızıya baktığımızda, sadece kırmızı kanal kullanılır.

Diğer kanallar bir şey algılamadığı için siyah görür.

DİĞER RENKLER



KIRMIZI

YEŞİL

MAVİ

İkincil renklere örneğin sarıya baktığımızda iki kanal aynı anda kullanılır.

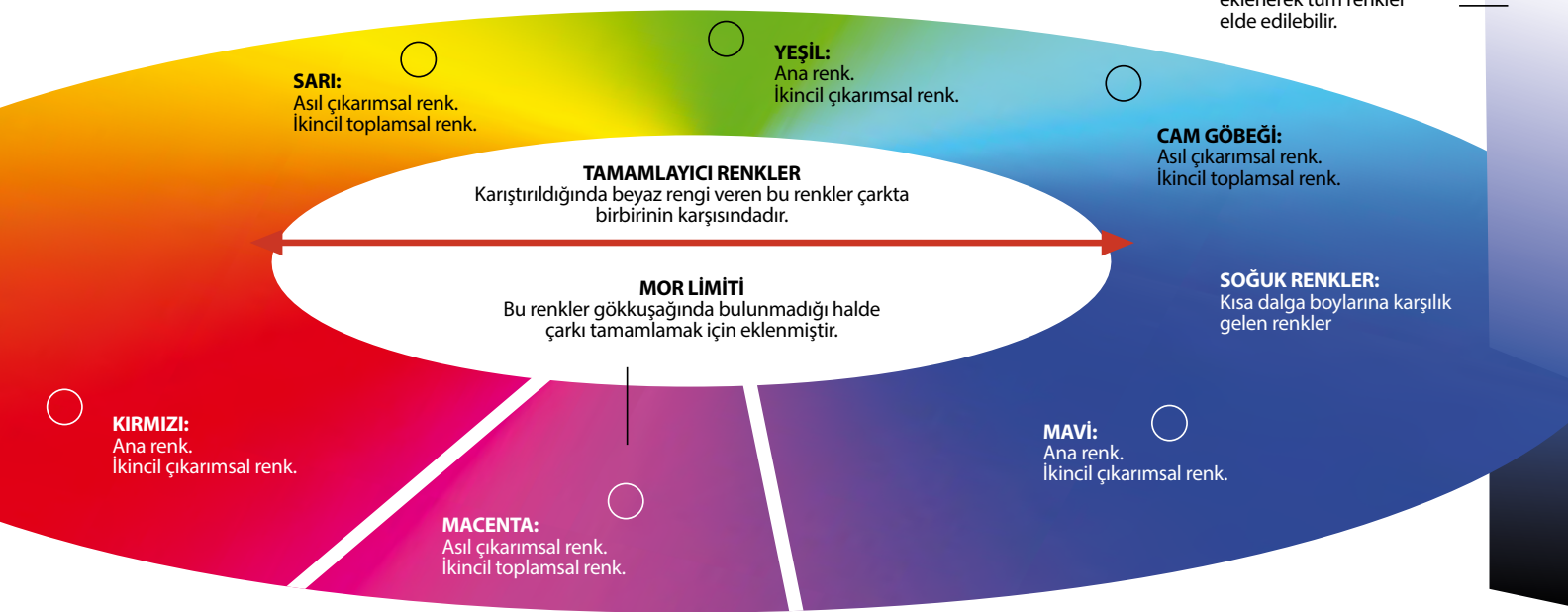
Diğer kanal siyah görür.

Beyin bu kanallardan gelen sinyalleri birleştirerek renkleri tekrar oluşturur.



RENK ÇARKI

Renk çarkı görülebilir bölgedeki ışık renklerinin bir çarka yayılması ile elde edilir. Gökkuşağında olmayan macenta bölgesi çarkı tamamlamak için eklenmiştir.



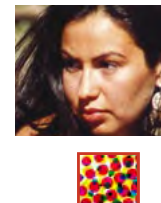
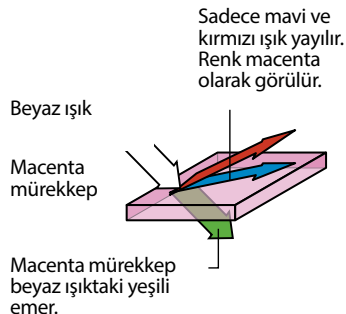
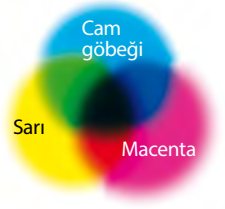
TOPLAMSAL KARIŞIM

Renk çarkındaki tüm renkler kırmızı, yeşil ve mavi ışık karıştırılarak elde edilebilir. Bu karışım, ana renklerin hepsi karıştırıldığında beyaz rengi verdiği için toplamsal olarak adlandırılır.



ÇIKARIMSAL KARIŞIM

Boya ve mürekkeplerin karıştırılmasında kullanılan tekniktir. Her pigment beyaz ışıktan bir rengin çıkarılması ile oluşur.





İnsanın yüzü kimliğidir. En azından insanlık tarihinin küçük gruplar halinde yaşanan, herkesin herkesi tanıdığı dönemlerinde böyleydi. İnsan beyni, diğer insanları yüzünden tanıma konusunda o kadar iyidir ki, bulutlardan gölgelere her türlü şekilden bir karakter, bir çehre türetir.

Devletler eski çağlardan beri vergi, tapu, askerlik, borçlar, suçlar ve benzeri sebeplerden kimin gerçekten kim olduğunu belirlemeye çabalamış, aynı ad veya lakaplara sahip kişilerle uğraşmaktan da bunalmıştı. Kimlik doğrulama ihtiyacının daha da büyük olduğu çevrimiçi alışveriş siteleri, bankalar, milyonlarca katılımcılı oyunlar, eğitimi de sınavlarını da sanal olarak yapan üniversiteler de işin içine girince, problem, sayısı belirsiz kullanıcı adından, şifreden, karttan, yongadan, anahtar ve kilitten oluşan dev bir bilmeceye dönüştü.

Oysa cihazları ve nesneleri tanımak bilgisayarlar için çok daha kolaydı: Çünkü onların sürekli değişen yüz ifadeleri değil çok sevdikleri numaraları vardı. Sistemin nasıl daha verimli hale getirileceği, teknik yönden çıktı: Doğan her bebeğe, tüm dünyada geçerli ve tek bir numara vermek ve bu numarayı vücuduna, geri dönüşü imkânsız biçimde işlemek.

Teknolojik açıdan mümkün olsa da, bu fikir öylesine büyük bir toplumsal tepkiyle karşılandı ki, uzun bir süreliğine rafta durmak zorunda kaldı. İnsanlar nesneleştirilmek ve barkodlanmak istemiyordu. Ta ki her işini elektronik ortamda yapan, sanal kimliğini gerçek olanından artık ayırt edemeyen ve bin bir türlü cihaz ve sistemle etkileşimini kolaylaştırmak için her şeye razı olan nesiller yetişene kadar.

Önceleri insanların koluna minik bir yonga enjekte edildi ve o kol evinizin, arabanızın kapısını açmaktan havaalanlarında sınırlardan geçmeye, mağazalarda fatura ödemekten tapuda arsa satın almaya kadar her işi sihirli hareketiyle halletmeye başladı. Sonradan, kaza ve sahtecilik ihtimallerini daha da azaltmak için, yonga kafatasının içine yerleştirilmeye başlandı. Doğal olarak, buna ilk razı olanlar, küçük fakat heyecanlı bir grup yenilik meraklısıydı. Ama sistem kullanıma girince o kadar büyük bir rahatlık getirdi ki, en titiz anneler bile daha doğum anında bu işlemin yapılmasını normal, hatta gerekli görmeye başladı.

Dünyanın herhangi bir yerindeki otelin kapısı sizi tanıyıp açılınsın, musluk suyu evinizde tercih ettiğiniz basınç ve sıcaklıkta versin, ılık, sıcaklık ve müzik tam sizin istediğiniz gibi ayarlansın istemez miydiniz? Hem de kart okutmadan, şifre girmeden, anahtar aramadan, koltuğa, duvara ya da perdeye dert anlatmadan. Sizi görür görmez tanışalar iyi olmaz mıydı? “Şifremi ele geçirirlerse, kartımı kaybedersem, anahtarım evde unutursam, kimliğimin aynısından yaparlarsa” gibi endişelerden kurtulmuştu artık insanlar.

İlk başlarda kullanılan yongalar pasifti, yani sadece dışarıdaki okuyucu cihazlardan sinyal geldiği zaman cevap veriyorlardı. Alışveriş yapmadığınız veya uçağa, trene binmediğiniz sürece hiç bir şey yapmadan öylece bekliyorlardı.

Ama sistemlerin veri açlığını doyurmak için bu kadar yeterli değildi: Onlar her an nerede olduğunuzu bilmek istiyorlardı.

Bu özel yongaların üreticisi olan dev konsorsiyum sahteciliğe karşı her türlü garantiyi veriyordu. Atomik düzeyde belirlenmiş 3 boyutlu labirent yapıların tamamını okumak da, aynısını yapmak da imkânsız diyorlardı. Ana bilgisayar her seferinde farklı bir ayrıntıyı soruyordu, dolayısıyla okuyucu cihazlar da yonganın küçük bir kısmını “anlayabiliyordu”.

“Gerçek” şifrenin yani tam geometrik şeklin ne olduğunu kullanıcı da, onun geçtiği kapılar veya gittiği bankalar da bilmiyordu. Deneyenlerin çok azı sistemi başkası olduğuna inandırmayı başardı, onlar da başka sebeplerden, mesela gerçek kullanıcı bir başka yerde gözükünce yakalandılar. Ayrıca başkasının yerine geçmek isteyen suçlulara sisteme her an nerede olduklarını bildirmek pek cazip gelmiyordu.

Ama dehşet filmlerini andıran sansasyonel bir kaç olay bu konuda insanların fikrini değiştirdi. Yongayı taklit etmeyi başaramayanlar, bu sefer zenginleri kaçırıp öldürmeye, onların “orijinal” yongalarını çıkarıp kullanarak para transferi yapmaya başlamıştı.

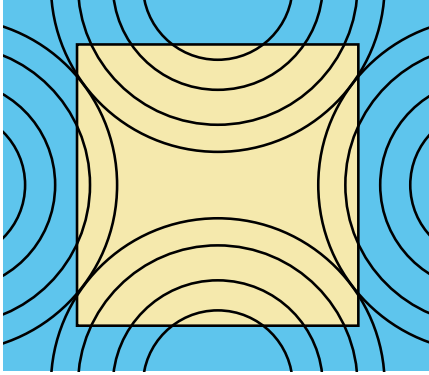
Beyin hücrelerinin fark edemeyeceği kadar düşük yoğunluklu enerji yayan, fakat yine de bin kilometre tepedeki uydula iletişim kuran sinyaller vardı artık. Böylece aktif yonga sistemine geçildi. Her an nerede olduğunuzu bildiriyordu bu yongalar. Eskisi gibi doğa yürüyüşüne gidip bir süre gözden kaybolmak istemiyordu kimse. En önemli devrim ise, artık sistemin opsiyonel olmaması idi.

Tüm teknolojik gelişmeler gibi, insan barkodlanması da, yazılı olmayan bir “yüzde doksan kabul etmişse herkes kabul etmiş sayılır” kuralı çerçevesinde kabullenilmişti. Bunu insanlık ve doğa karşıtı görenler, zamanla (kelimenin tam anlamıyla) tüm kapıların yüzlerine kapandığı bir dünyayla karşı karşıya kalmıştı. Özel hayatın gizliliği ise çoktan unutulmuştu. Hatta bu yeni sistemin her tarafı kaplayan kameralara alternatif olacağı için daha fazla özel hayat anlamına geleceğini söyleyenler de vardı.

Ama dünya kamuoyunun sistemi kabullenmesindeki ana etmen güvenlikle ilgiliydi. Artık bir cinayeti kimin nerede ne zaman işlediği ve o kişinin şu anda nerede olduğu o kadar açıktı ki, masum bir insanı mahkûm etmemek için tasarlanmış arama, sorgulama, delil elde etme, yargılama ile ilgili karmaşık hukuki süreçler tamamen ortadan kalktı.

Cinayetler ve diğer şiddet olayları çok çok azaldı, ama ilk başta beklenenin aksine, tamamen ortadan kalkmadı. Çünkü yeni bir uzmanlık türemişti:

Uzaktan, çok uzaktan öldüren siber kiralık katiller!



Göz Aldanması

Yukarıdaki şekilde sarı renkli karenin kenarları düz değilmiş gibi gözüküyor. Oysa düz. Gözümüz bizi yanıltıyor.

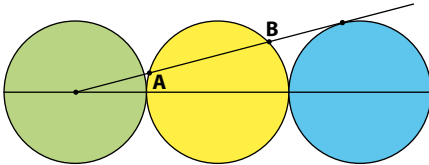
Asal Çarpım

Aritmetik dizi oluşturan üç tam sayının çarpımları bir asal sayıdır. Bu üç sayıyı bulunuz.

Not: Kendisinden ve 1 sayısından başka bölünen olmayan, 1'den büyük pozitif tam sayılara asal sayılar denir (2, 3, 5, 7, 11, 13, ...).

Dokuz Sayı

567 sayısının ilginç bir özelliği var. Bu sayının karesi alındığında 321.489 elde ediliyor. Sayının kendisinde ve karesinde 1'den 9'a kadar olan bütün rakamlar tam olarak 1 kez kullanılıyor. Aynı özelliğe sahip bir sayı daha var. Bu sayıyı bulunuz.



Bitişik Daireler

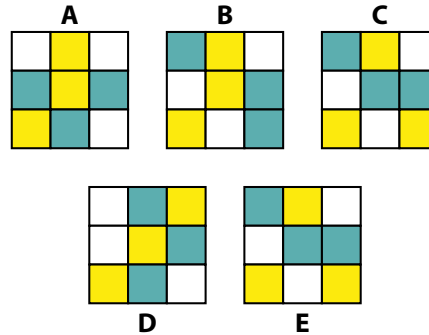
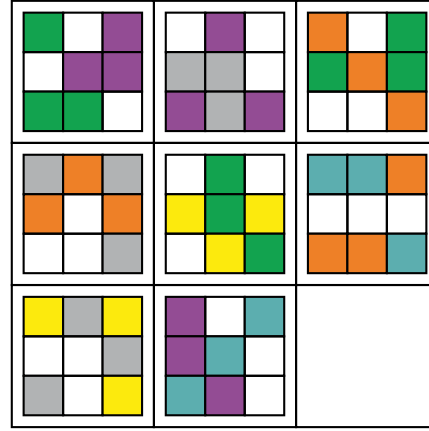
Merkezleri aynı doğru üzerinde olan ve her birinin alanı 12π birim kare olan üç daire birbirlerine teğettir. Yeşil dairenin merkezinden geçen ve mavi daireye teğet olan doğru, sarı daireyi A ve B noktalarında kesmektedir. AB doğru parçasının uzunluğunu bulunuz.

Altmış Dört

3, 5, 7, 11, 13 sayılarını ve toplama, çıkarma, çarpma, bölme işaretlerinin her birini (5 sayı, 4 işlem) tam olarak bir kez kullanarak 64 sayısını elde ediniz. Dilediğiniz kadar parantez kullanabilirsiniz.

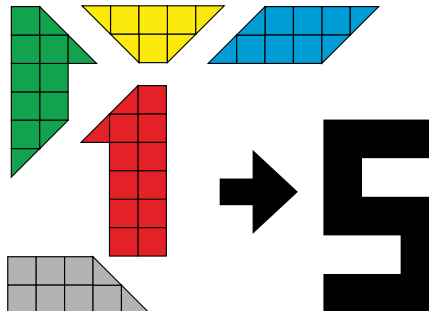
Soru İşareti

Aşağıdaki şekildeki boş kareye hangi seçenek gelecek?



S Harfi

Beş parçayı birleştirerek S harfi elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ama ters çevrelemez.



	16	16	16	8	8
16					
16					
16					
8					
8					

Karton Kareler

Kenar uzunluğu 64 cm olan kare biçimindeki bir kartonu keserek kare levhalar oluşturacaksınız.

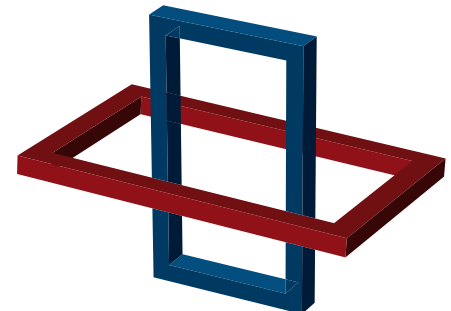
- Levhalar en fazla iki farklı boyutta olabilir.
 - Levha boyutları tamsayı (cm) olmak zorunda.
 - Levhaları yan yana koyduğunuzda toplam 800 cm'lik bir uzunluk elde edeceksiniz.
- Bu işlemi en az kaç kare keserek halledebilirsiniz?

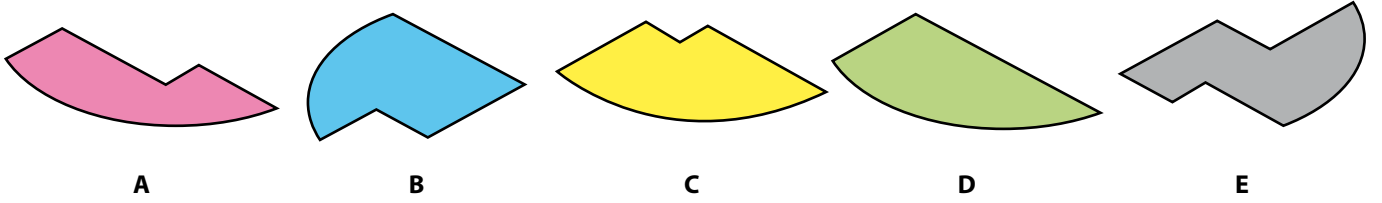
Örnek: Eğer şekilde görüldüğü gibi 37 kareye bölseydiniz, uzunluk $9 \times 16 + 28 \times 8 = 368$ cm olacaktı.

Üç Çerçeve

Kırmızı, mavi ve yeşil renkli üç çerçeve aynı boyutlara sahiptir. Mavi çerçeve, kırmızı çerçevenin içine aşağıdaki şekildeki gibi girebilmektedir.

- Yeşil çerçeveyi de bu şekle öyle ekleyiniz ki:
- Mavi çerçevenin içinde yeşil çerçeve
 - Yeşil çerçevenin içinde kırmızı çerçeve
 - Kırmızı çerçevenin içinde mavi çerçeve olsun.





Elips

Yukarıdaki beş parçadan dördü bir araya getirilerek bir elips elde edilebilir.

Kullanılmayan parça hangisidir?

Geçen Sayının Çözümleri

Göz Aldanması

Bu soruya verilen cevaplar arasında en az söylenenlerden biri kırmızı olmalıdır. Oysa doğru cevap kırmızıdır, ama gözümüz bizi yanıltıyor.

Renkli Kartlar

37 kart.

En kötü olasılıkla tüm sesliler ($3 \times 8 = 24$) ve değişik renklerde üçer sessiz ($3 \times 4 = 12$) çekilmiş olsun. Bu 36 karttan sonra çekilecek 37. kart ne olursa olsun aynı renkten 5 sessiz harf elde edilmiş olacaktır.

Sayı Bilmecesi

9	-	5	/	1	=	4
/		+		+		
3	-	7	-	4	=	-8
+		x		+		
8	x	2	-	6	=	10
=	=	=				
11	19	11				

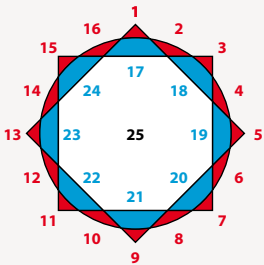
Soru İşareti

50 gelecek.

(Yazılışlarında 4 harf bulunan sayılar.)

Alanlar

25 alan yaratılabilir.



Kitap Sayfaları

49 yaprak koparılmıştır.

Koparılan bölümden önceki ve sonraki sayfa numaraları için aşağıdaki seçenekler vardır:

Önceki Sayfa	Sonraki Sayfa	Koparılan Yaprak
234	243	4
234	423	94
324	423	49
342	423	40

Yaprak sayısının tek olduğu tek seçenek 49'dur.

Not: Standart bir kitap yaprağının ön yüzündeki numara tek sayı, arka yüzündeki numara ise çift sayıdır.

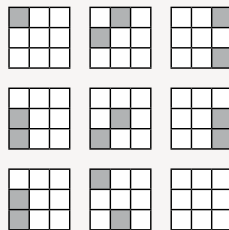
Kare Karala

Kareler yandaki gibi numaralandırılmış olsun.

			1	2	3
			4	5	6
			7	8	9

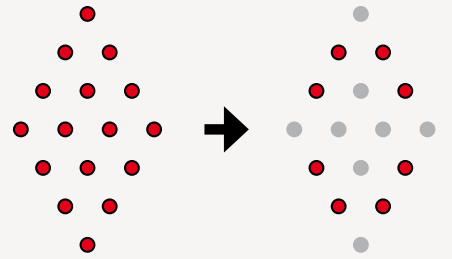
Karalama işlemi:

"1. kare ve 1'in karesi olan kareyi karala, 2. kareyi ve 2'nin karesi olan dördüncü kareyi karala, 3. kareyi ve 3'ün karesi olan dokuzuncu kareyi karala, 4. kareyi ve 4'ün karesi olan on altıncı kareyi karala, ..., 9. kareyi ve 9'un karesi olan seksen birinci kareyi karala." Karalanacak karenin sayısı 9'dan büyük olduğunda sayma işlemi dokuzuncu kareden sonra birinci kare gelecek biçimde tekrarlanıyor.



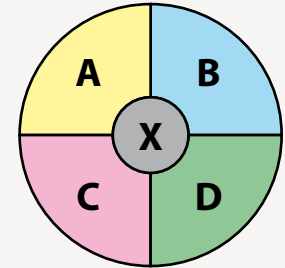
Eşkenar Üçgenler

En az 8 para alarak gerçekleştirilebilir.



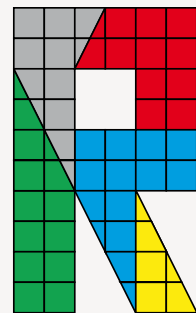
Soru İşareti

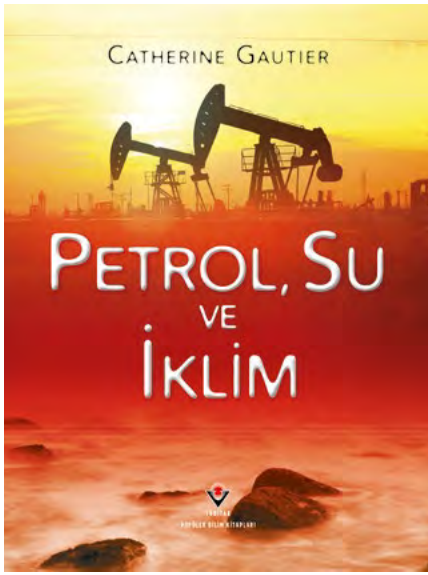
10 gelecek.



$$X = (A + D) \times (B + C)$$

R Harfi





Petrol, Su ve İklim

Catherine Gautier

Çeviri: Sevgi Genç

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2014

Hem küresel hem ulusal ölçekte enerji, su ve iklim güvenliğiyle ilgili endişeler gideerek artıyor. Petrol ve gaz fiyatları rekor düzeye ulaşırken küresel ölçekte enerji gereksinimindeki artış sürüyor. Suya erişim yeraltı kaynaklarının aşırı tüketilmesi ve kirlilik nedeniyle azalıyor. Artan dünya nüfusunun gereksinimlerini karşılayabilmek için su kullanımının daha iyi yönetilmesi gerekiyor. İklim değişiklikleri ise gezegenimizin kaynaklarının aşırı tüketimini artırıyor. Bu kitap enerji, su, iklim ve nüfus konularını birleştiren güçlü bağları ele alıyor ve sorunları çözebilecek olası seçenekleri araştırıyor. Acil eylem gereksinimini ortaya koyuyor. Birbirine bağlı bu karmaşık sorunları en kısa sürede ele almazsak medeniyetimizin yakın geleceğini tehlikeye atmış oluruz. Dünya çapında enerji, su ve iklim güvenliğinin sağlanabilmesi için kaynakların yönetimi ile ilgili politikalarda zor kararlar alınması, büyük reformlar yapılması gerekiyor.

Catherine Gautier: Doktorasını 1984'te Paris Üniversitesi'nde fizik ve meteoroloji alanlarında aldı. 1990 yılından beri Santa Barbara'daki Kaliforniya Üniversitesi'nde coğrafya profesörü olarak görev yapıyor. Hesaplamalı Yerküre Sistem Bilimleri Enstitüsü'nün (Institute of Computational Earth System Science) eski başkanı, Kaliforniya Üniversitesi'ndeki Dünya uzay Araştırma Grubu'nun (Earth Space Research Group) şu anki başkanı.

Uygun politikalar uygulayıp istenmeyen sonuçların önüne geçmek için güçlü ve cesur bir küresel liderlik şart. Bu kitap bu sorunları anlayıp onlarla mücadeleye başlamak için temel bir giriş niteliğinde. Çevre bilimleri, coğrafya, jeoloji, iklimbilim, su kaynaklarının yönetimi, tarım ve çevre politikalarıyla ilgilenenler ve bu alanlarda eğitim alanlar için güzel bir başlangıç kitabı.

James Hansen

NASA Goddard Enstitüsü Uzay Bilimleri

Direktörü

"Profesör Gautier toplumun iklim değişikliğini nasıl azaltacağına, buna uyum sağlamayı nasıl öğrendiğine ve gelecekteki tehlikelerle nasıl yüzleşeceğine dair çok önemli, inandırıcı ve iyimser bir kitap yazmış. Son derece yüksek bir bilgi birikimi ile eyleme geçmek için vatandaşların ve politika üreticilerin bilmesi gereken temel bilgi ve analizleri sunuyor."

D. James Baker

UNESCO Hükümetlerarası Oşinografi

Komisyonu Danışmanı

Etkinlik Kartları - Çocuklarla Yolculukta Yapılabilecek 100 Etkinlik

Non Figg

Çeviri: Aslı Zülal

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2014

Bu kart kutusu çocukların çok seveceği ve yolculuklarda eğlenceli vakit geçirmelerini sağlayacak resimli bulmacalarla dolu. Silinebilir tahta kalemle kartların üzerine yanıtları yazabilir, sizden istenen resimleri çizebilirsiniz.

Etkinlik Kartları - Sayı Bulmacaları

Sarah Khan, Simon Tudhope

Çeviri: Kemal Ulusoy

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2014

Bu kart kutusu matematik yeteneğinizi kullanabileceğiniz bulmaca ve oyunlarla dolu. Silinebilir tahta kalemle kartların üzerine yanıtlarınızı yazabilirsiniz.

