

"Beynimizin İçinde" posteri dergimizle birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Şubat 2013 Yıl 46 Sayı 543
5 TL

Erkek Beyni Kadın Beyni

Mutfaklarımız

Birer Kimya Laboratuvarı

Burnuma
Hastalık Kokusu Geliyor!

Altay Tankı

Robotik Cerrahi



9 771300 338001

43

Erkek Beyni Kadın Beyni

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

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

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



Şimdi Abone Olabilirsiniz

www.biltek.tubitak.gov.tr

“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır” Mustafa Kemal Atatürk



Geride bıraktığımız 20. yüzyılda insan hayatı belki de hiç değişmediği kadar hızlı değişti. Bilim ve teknoloji sıradan insanın hayatına hiç girmedeği kadar girdi ve onu değiştirdi. Bireysel ve toplumsal hayatımız değişti ve toplumun bireylere biçtiği roller sorgulanmaya başlandı. Kadınlar toplumsal hayatın içine giderek artan oranda dâhil oldu. Bu tabii ki tüm şartlar kadınlarla erkekler için eşitlendi demek değil. Dünyanın birçok ülkesinde kadınlar hâlâ aynı iş için erkeklerden daha az ücret alıyor. Ama kadınlar birkaç yüzyıl önce hayal edilemeyecek kadar çok ve farklı mesleklerde çalışıyor. Bazı meslek gruplarında kadınlar erkeklerden daha yoğun ve başarılı olarak çalışmaya başladı. Bu gelişmeler tarihin en eski tartışmalarından birinde yeni bir sayfa açtı. Kadın ve erkek arasında açık fiziksel ve fizyolojik farkların dışında neler farklıydı? Neden okullarda kız öğrenciler belli derslerde ortalamada erkeklerden daha başarılıyken bazısında başarısızdı? Bahri Karaçay “Erkek Beyni Kadın Beyni” yazısında bu konulardan bazılarını ışık tutmaya çalışıyor.

Bilim ve Teknik olarak bir süredir Türkiye’de yapılmış ve yapılmakta olan teknolojik atılımları sizlere duyurmaya çalışıyoruz. Anka, Hürkuş, Nurettin Demirağ ve Göktürk-2 uydusundan bahseden haberler ve yazılar bu çabanın sonucuydu. Bu sayıda ise kara ordularının en önemli vurucu güçlerinden biri olan tanklarla ilgili bir gelişmeyi sizlerle paylaşıyoruz. Börteçin Ege Türkiye’de prototip olarak geliştirilen ALTAY tankını inceleyor ve dünyadaki benzerleriyle kıyaslıyor.

Özlem Ekici “Burnuma Hastalık Kokusu Geliyor!” yazısında insanoğlunun sadık dostu köpeklerin bize yardımcı olduğu başka bir alanı tanıtıyor. Hassas burunları sayesinde köpekler şimdi de hastalıkların peşinde. Özlem İkinci mutfağımızda her gün yemek pişirirken fark etmediklerimize dikkat çekiyor. Meyve ve sebzeleri daha kesmeye başlarken oluşmaya başlayan kimyasal tepkimeleri görünce siz de mutfağınızın aslında bir laboratuvar olduğuna inanacaksınız. Bülent Gözcelioğlu Aladağlar bölgesindeki mağara sistemlerini ve orada yapılan çalışmalarını anlatıyor. İlay Çelik İnsan Genom Projesi’nin ardından genomun işleyişindeki sırları araştıran ENCODE projesini anlatıyor. Abdurrahman Coşkun insan vücudundaki pompaların işleyişini anlattığı yazısıyla vücudumuzdaki harika mekanizmalara dikkat çekiyor.

Posterler *Bilim ve Teknik* dergisinin en çok ilgi duyulan ve okuyucularımız tarafından sürekli olarak istenen promosyonlarından biri. Ocak ayında başladığımız poster promosyonlarına bu ay “Beynimizin İçi” posteriyle devam ediyoruz.

Saygılarımızla,
Murat Yıldırım

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Yücel Altunbaşak

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

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

Yayın Kurulu
Doç. Dr. M. Necati Demir
Doç. Dr. Burak Aksoyulu
Prof. Dr. Salih Çepni
Dr. Şükrü Kaya
Doç. Dr. Ahmet Onat
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Prof. Dr. Şeref Sağiroğlu

Yazı ve Araştırma
İlay Çelik
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Ak İkinci
(ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr)

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

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

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

Mali Yönetmen
H. Mustafa Uçar
(mustafa.ucar@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler
İmran Tok
(imran.tok@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi
Bilim ve Teknik Dergisi
Atatürk Bulvarı
No: 221 Kavaklıdere 06100
Çankaya - Ankara

Tel
(312) 427 06 25
(312) 468 53 00

Faks
(312) 427 66 77

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

İnternet
www.biltek.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro.

Dağıtım: DPP
http://www.dpp.com.tr

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

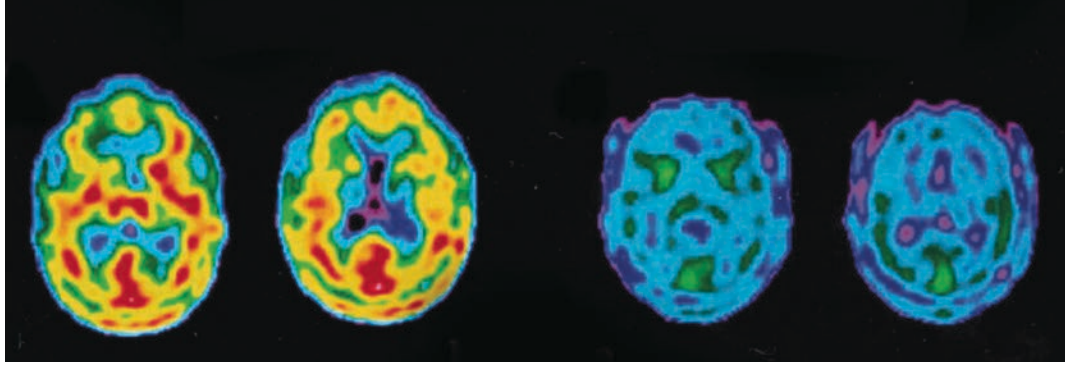
Baskı Tarihi: 28.01.2013

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Egt. Krs. Ş. sayı Nşr:83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler

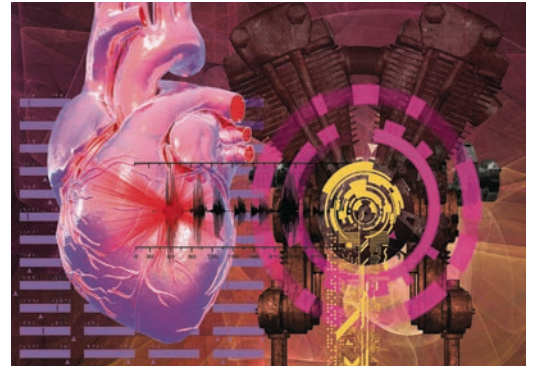
22

Anne ve babalar, erkek ve kız çocuklar arasında daha yaşamın ilk yıllarından itibaren farklılıklar gözlemlediklerini, erkek çocukların genelde oyuncak arabalara ilgi gösterirken kız çocukların zamanlarının büyük bölümünü oyuncak bebeklerle oynayarak geçirdiğini belirtiyor. Çok sayıda ebeveyn erkek çocukların daha saldırgan olduğu, kız çocukların ise empati kurmada daha başarılı olduğunda görüş birliği içinde. Gerçekten de iki cinsiyet arasında düşünüldüğü kadar fark var mı? Yoksa onlar için seçtikleri oyuncaklarla ebeveynler mi çocuklarını yönlendiriyor? Fen bilimlerinde erkeklere göre çok daha az sayıda kadın bilim insanı olması bir rastlantı mı?



42

İnsanoğlunun 12 bin yıldan daha uzun bir süreden beri koruyucusu, yardımcısı, arkadaşı, sırdaşı, kahramanı ve can dostu olan köpekler kendilerine yöneltilen sevgiye ve ilgiye yüksek sadakatle karşılık verir. Bu canlılarla insanlar arasındaki bağ o kadar kuvvetlidir ki, köpekler sahiplerinin birtakım şeylerden rahatsız ve huzursuz olduğunu hatta bazen hasta olduklarını onlardan çok daha önce hisseder. Fiziksel ve duygusal olarak insanların birçok ihtiyacını karşılayan köpekler artık başarılı bilimsel çalışmalara da katkı sağlıyor. Nasıl mı? Gelişmiş koku alma duyuları sayesinde iz sürebilen, avcılara yardım eden, uyuşturucu, patlayıcı madde ve kayıp kişileri bulabilen eğitilmiş köpekler şimdi de bazı kanserlerin, enfeksiyonların ve başka hastalıkların erken dönemde ve henüz klinik bir belirti ortaya çıkmadan tanınmasını yani erken teşhis edilebilmesini sağlıyor.



60

Tekerlek ve pompa, yerleşik hayata geçen insanların yaşamını kolaylaştıran devrim niteliğinde, büyük buluşlar. Tekerleğin özellikle Sanayi Devrimi'yle birlikte etkin bir şekilde kullanılmaya başlanması, ancak pompaların geliştirilmesiyle mümkün olmuştur. Günümüzde otomobiller, uçaklar ve gemiler pompalar yardımıyla daha hızlı yol alıyor. İlk pompaların 5000 yıl önce Mezopotamya'da kullanıldığını biliyoruz. Ancak bu pompalardan çok daha küçük ve işlevsel olanları milyarlarca yıldır yaşamın devamı için kullanılıyor. Tek hücreli bakteriden yüz trilyon hücreli insana kadar tüm canlılar, farklı farklı pompalar kullanarak yaşamlarını sürdürüyor. Tek bir insanın vücudunda, tüm dünyada kullanılan mekanik pompalardan daha çok pompa var.



Haberler	4
Tekno - Yaşam / <i>Osman Topaç</i>	12
Altay Ana Muharebe Tankı / <i>Börteçin Ege</i>	16
Ctrl+Alt+Del / <i>Levent Daşkıran</i>	20
Erkek Beyni Kadın Beyni / <i>Bahri Karaçay</i>	22
Titan dünyanın en hızlı süper bilgisayarı / <i>Börteçin Ege</i>	29
Beyindeki Mikro Düzeydeki Yapıların İlk Atlası / <i>Özlem Ak İkinci</i>	30
Sondaların Son Görevi - GRAIL / <i>Ümit Fuat Özyar</i>	32
Karst ve Mağara Araştırmaları Aladağlar / <i>Bülent Gözcelioğlu</i>	34
İnsan Genomunu Anlamlandırma Projesi / <i>İlay Çelik</i>	40
Burnuma Hastalık Kokusu Geliyor! / <i>Özlem Kılıç Ekici</i>	42
Zekâ ve Mutluluk: Dost mu Düşman mı? / <i>Duygu Biricik</i>	47
Mutfaklarımız Birer Kimya Laboratuvarı / <i>Özlem Ak İkinci</i>	48
Dirençli Nişasta ve Sağlığımız / <i>A. Aylin Alsaffar</i>	54
İçimizdeki Pompalar / <i>Abdurrahman Coşkun</i>	60
Akışkan Görüntüleme Yöntemleri / <i>Cihan Bayındır</i>	66
Robotik Cerrahi ve Üroloji / <i>Abdullah Erdem Canda</i>	74

53

Yayın Dünyası
İlay Çelik

58

Nasıl Çalışır?
Murat Yıldırım

64

Matematik
Havuzu
Ali Doğanaksoy

72

Gökyüzü
Alp Akoğlu

80

Sağlık
Ferda Şenel

82

Türkiye Doğası
Bülent Gözcelioğlu

90

Bilim Tarihinden
H. Gazi Topdemir

94

Zekâ Oyunları
Emrehan Halıcı



Bebekler Doğdukları Andan İtibaren Ana Dillerini Ayırt Edebiliyor

Özlem Kılıç Ekici

Araştırmalara göre, bebekler doğal olarak dil öğrenmeye son derece yatkın. Hatta ana dillerine daha dünyaya gelmeden aşınalar.

Değişik bir ölçme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmada bebeklerin doğar doğmaz ana dillerini tanıdıkları ve yabancı bir başka dili de öğrenmeye meyilli oldukları belirlendi. Araştırmada 7 saatlik ve 3 günlük, yeni doğmuş, ABD’li ve İsveçli bebekler kullanılmış. Her bir bebeğe özel olarak tasarlanmış ve kabloyla bilgisayara bağlı emzikler verilmiş. Bebek emziği emmeye başladığı anda bilgisayar bazen İngilizce bazen de İsveççe sesli harf sesleri çıkaracak şekilde programlanmış. Bebeklerin kulaklarına yerleştirilen kulaklık sayesinde bebeklerin sesleri duyması sağlanmış. Sesli harf sesi bebek emziğini emmeyi bırakana kadar tekrarlanmış. Tekrar emziğini emmeye başladığında ise bebeğe başka bir sesli harfin sesi dinletilmiş. Emme davranışı bebeğin sese gösterdiği tepkiyi belirlemek için bir ölçüt olarak kullanılmış. Uzmanlara göre bebeğin daha fazla emme refleksi göstermesi, o sese karşı daha ilgili olduğu anlamına geliyor. Hem ABD’li hem de İsveçli bebekler ana dillerinden farklı sesler duyduklarında emziklerini daha uzun süre emmiş. Bebeklerin ana dillerini tanıdığı ve yeni bir dil öğrenmeye karşı istekli olduğu, bebeklerde gözlemlenen bu davranışın nedeni olarak belirtiliyor.

Haberler

Hamileliğin otuzuncu haftasından itibaren bebekler sesleri duymaya başlar ve annelerinin konuşmalarına kulak misafiri olur. Bu nedenle bebeklerin dil gelişiminin ana rahminde başladığı düşünülüyor. Uzmanlar eğer bu mekanizmayı anlamayı başarabilirlerse öğrenme işlevini geliştirmek için daha etkili yollar bulabileceklerine inanıyor.

Hayvan Davranışları ve Mikrobiyom

Özlem Kılıç Ekici

İnsan vücudu trilyonlarca simbiyotik mikroorganizma barındırıyor. Vücudumuz aslında % 90 mikroorganizma hücrelerinden ve sadece %10 insan hücrelerinden oluşuyor. Yani vücudumuzdaki her bir hücreye karşılık on adet bakteri hücresi taşıyoruz. “Mikrobiyom” adını verdiğimiz ve simbiyotik yani ortak bir yaşam sürdürdüğümüz bu mikroorganizmalar, bir yandan sindirime yardımcı olup ihtiyacımız olan fakat vücudumuz tarafından üretilmeyen besin maddelerini bize sağlarken diğer yandan bizleri hastalık yapıcı mikroorganizmalara karşı koruyor. Ancak vücudunda bu tür faydalı mikroorganizmalar barındıranlar sadece insanlar değil. ABD’li ekologların yaptığı bir araştırmaya göre hayvanların da vücutlarında yaşayan faydalı mikroorganizmalar onların sağlıklarını etkilediği kadar davranışlarını da etkileyebiliyor. Hayvanların beslenme alışkanlıklarından sosyal etkileşimlerine kadar birçok davranış biçimi, vücutlarında nasıl bir mikrobiyal topluluk oluşacağını belirliyor. Benzer şekilde, hayvan vücudundaki mikrobiyom son şeklini aldıktan sonra yani mikroorganizmalar vücuda tam olarak yerleştikten sonra konukçu hayvanın davranışları bundan etkilenebiliyor.

Konukçunun davranışları ve mikrobiyom arasındaki ilişkiler daha çok patojenler yani hastalık yapan mikroorganizmalar ele alınarak incelenmiş. Hayvanların sosyal ve çiftleşme faaliyetleri patojenlerin

taşınmasında büyük rol oynuyor. Ayrıca birçok hayvan, çeşitli davranış stratejileri kullanarak patojenleri vücudundan uzaklaştırıp onlardan korunabiliyor. Hayvanların vücutlarındaki faydalı mikroorganizmaların onların davranışlarını nasıl etkilediğine dair çalışmalar yeni yeni sonuç vermeye başladı.

Hayvanların hayatlarının farklı zamanlarında ihtiyaçları olan yararlı mikroorganizmaları vücutlarına almak için kullandıkları farklı davranış biçimleri olduğundan bahsediliyor. Örneğin yaban arıları vücutlarındaki mikrobiyomu yuvalarını paylaştıkları diğer yaban arılarına dokunarak ya da dışkılarını yiyerek oluşturuyor. Bu mikroorganizmalar olmadığı zaman hastalıklara karşı daha hassaslar. Yeşil iguanalar önce toprakta, daha sonra arkadaşlarının dışkılarıyla beslenerek bağırsaklarındaki mikroorganizmaları yerleşik hale getiriyor. Zira bir zararlı olan Kudzu böceği yumurtadan ilk çıktığında vücudunda hiç simbiyotik mikroorganizma olmuyor. Yavrular anneleri tarafından bırakılan yumurtaların kabuklarındaki bakteri kapsülleri ile beslenerek simbiyotik bakterileri vücutlarına almaya başlıyor. Eğer bu kapsüller bir şekilde ortamdan uzaklaştırılırsa yavrular telaşla yakınlarda bulunan diğer yumurtaların bakteri kapsüllerine yöneliyor.



Simbiyotik mikroorganizmalar hayvanların beslenme, çiftleşme ve av-avcı ilişkisi gibi birçok davranışında hayli etkili. Yapılan bir başka çalışmada, meyve sineklerinin kendi vücut mikrobiyom kültürlerine benzer kültüre sahip sineklerle çiftleşmeyi tercih ettiği belirlenmiş. Gene ilginç bir şekilde, sıtma hastalığının taşıyıcısı sivrisineklerin, vücutlarında daha az çeşitte mikroorganizma barındıran insan-

ları tercih ettiği bulunmuş. Büyük ihtimalle bazı faydalı mikroorganizmaların salgıladığı kimyasal maddelerin sivrisinekleri uzaklaştırıcı etkisi var. Farelerle yapılan bir başka denemede ise bağırsak mikrobiyomunun hayvanda görülen strese, heyecana ya da depresyona bağlı davranışları etkilediği anlaşılmış. Yani faydalı mikroorganizmalar beyindeki sinirsel ve endokrin (iç salgı bezleri) etkinlikleri değiştirebiliyor.

Bazı hayvan davranışları tek bir mikroorganizma türüne, bazıları ise çok çeşitli türlere bağlı olarak geliyor. Anlaşılmaması gereken diğer bir husus da, hangi durumlarda davranış vücuttaki mikrobiyom oluşmasını etkiliyor ya da vücutta bulunan mikrobiyom davranışın biçimlenmesine nasıl etki ediyor.

Uzmanlar hayvan davranışı ile barındırdığı mikrobiyom arasındaki ilişkilerin tam olarak anlaşılması için daha kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiğini düşünüyor.

Yıldız Teknik Üniversitesi Öğrencileri Elektrik-Elektronik Sektörünü Mercek Altına Alıyor!

Özlem Kılıç Ekici

Yıldız Teknik Üniversitesi bünyesinde faaliyet gösteren IEEE Öğrenci Kulübü her yıl elektrik, elektronik, enerji, otomasyon sistemleri, otomotiv sektörü, enerji ve bilişim alanları gibi başlıklarla elektrik-elektronik sektörünü mercek al-

tına aldığı Sektörün En Bilinen Öğrenci Etkinliği RLC Günleri'nin bu yıl dokuzuncusunu düzenliyor. "Sadece Derse Girerek Mühendis Olunmaz!" sloganıyla yola çıkan RLC Günleri, bu yıl 19-20-21 Şubat 2013 tarihlerinde Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik Elektronik Fakültesi Konferans Salonu'nda gerçekleştirilecek. 2005 yılından beri düzenlenen RLC Günleri, her geçen yıl artan katılımcı sayısıyla birlikte giderek profesyonelleşen bir yapı kazanmış ve Türkiye'de öğrenci, firma ve akademisyen işbirliğine olanak sağlaması bakımından önemli bir yere gelmiş. RLC Günleri, öğrencilerin elektrik-elektronik sektörü ile ilgili sorularına cevap bulmasına yardımcı olmanın ve üniversite-sanayi işbirliğine katkıda bulunmanın yanı sıra öğrencileri sektörün dünü, bugünü ve yarını hakkında bilgilendirerek sektör için daha kaliteli ve bilinçli bireylerin yetişmesine de katkıda bulunuyor. Bu organizasyonun amaçlarından biri de öğrencilerin gelişen teknolojiye uyum sağlamasını kolaylaştırmak ve mezun oldukları zaman çalışmayı düşündükleri firmalarla onları buluşturmak. Etkinlik bünyesinde gerçekleştirilen özel oturumlarla üniversitenin ve elektrik, elektronik, otomasyon, enerji vb. sektörlerinin birbirlerinden beklentilerinin tartışılacağı bir platform da oluşturuluyor. Etkinlikle ilgili gelişmeler www.ytuieee.com adresinden takip edilebilir.

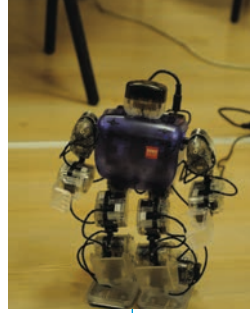
RoboGenç Eğitim Projesi

Özlem Kılıç Ekici

T.C. Gençlik ve Spor Bakanlığı'nın T.C. Gençlik Projelerini Destekleme programı kapsamında desteklediği RoboGenç eğitim projesi, robot teknolojilerine meraklı gençleri buluşturmayı hedefliyor. Proje kapsamında öğrencilere makine, elektronik, bilgisayar kavramları ve bunların temel elemanları tanıtılıyor.

Ayrıca düzenlenen Robot Teknolojileri semineriyle robot teknolojilerinin doğuşundan günümüze gelişimi, mevcut robotların basitten karmaşığa çeşitleri ve nasıl çalıştıkları, en gelişmiş robotlar, dünyadaki robot teknolojileri ve bu alanda hangi faaliyetlerin yürütüldüğü konuları anlatılıyor.

Farklı şehirlerden gelerek Üsküdar'da toplanan gençler 3 günlük bir kampa



girerek robot teknolojileri ile ilgili çeşitli eğitimler alıyor ve proje ekipleri halinde kendi robotlarını tasarlayıp üretiyor. Eğitimlerde temel çizgiyi izleyen robot uygulama eğitimi alan gençler robotlarını kendileri programladıktan sonra düzen-

lenen yarışmayla robotlarını yarıştıyor. Katılımcılara Temel Seviye Robot Teknolojileri Eğitimi'nin verilmesinin ardından İnsansı Robot Programlama Eğitimleri verilerek robotlara insansı hareketleri nasıl kazandıracakları uygulamalı olarak anlatılıyor. Ayrıca, program dahilinde akademisyen ve sektör temsilcileriyle robot teknolojileri üzerine sohbetler düzenleniyor.

Proje ekibinin tasarımına göre her biri birbirinden farklı yapılan robotlar, kampın sonunda spor oyunları konsepti ile hazırlanan parkurlarda yarıştırılıyor. Bu sayede gençler ekip çalışması, liderlik, proje yönetimi, tasarım, Ar-Ge gibi konularda tecrübe edinmiş; mekanik, elektronik, yazılım, mekatronik gibi alanlarda temel kavramları öğrenmiş ve uygulamış oluyor. Eğitime katılan öğrencilere "Robotik Eğitim Sertifikası" veriliyor.

28 Aralık-17 Mart tarih aralığında verilen eğitimler her hafta cuma, cumartesi, pazar günleri Üsküdar Gençlik Merkezi'nde gerçekleştiriliyor. Robotik teknolojilerine ilgi duyan, sağlık sorunu ve seyahat engeli olmayan, 18-25 yaş arası ve üniversite öğrencisi tüm gençler RoboGenç Projesi'ne başvurabilir.

Ayrıntılı bilgiler ve başvuru için www.robogenc.com sitesi ziyaret edilebilir.



Beyni Yeniden Şekillendirmek Mümkün mü?

Çağlayan Taybaş



İnsanoğlunun yüzyıllardır merak ettiği en önemli organlardan biri şüphesiz beyin olmuştur. Değişik kazalar sonucunda beyinde oluşan hasarlar insanlarda davranış, görme ve işitme bozukluklarına yol açabiliyor. Bilim insanları son birkaç yüzyıldır beynin anatomisi ve işlevleri üzerinde yoğun olarak çalışıyor. Bugün moleküler biyoloji biliminde geldiğimiz noktada ise beyin hasarlarını onarmakla kalmıyoruz, doğumdan itibaren beyindeki sinir hücrelerini düzenleyip beyni tekrar şekillendirme planları yapıyoruz.

Memelilerde beyin ve beyincığın dış katmanlarını oluşturan serebral korteks, farklılaşmış sinir hücreleri içeren altı tabakadan oluşur. Son birkaç yıldır belirli sinir hücresi tiplerinin üretiminde bazı genlerin doğrudan etkisinin olduğunu gösteren araştırmalar yayımlandı. İsviçre'deki bir grup araştırmacı genleri değişik sinir hücrelerine aktarmak için "iontoporation" adını verdikleri yeni bir elektrokimyasal yöntem geliştirdi. Bu yöntemle belirli bir sinir hücresi grubunu başka bir hücre grubuna dönüştürmeyi başardılar.

Bunu şöyle açıklayalım, örneğin beyninizin ön lobunda A hücresi, arka lobunda B hücresi olsun. Bu yöntem A hücresinin B hücresine, B hücresinin A hücresine dönüştürülmesine olanak sağlıyor. Sinir hücrelerinin birbirine dönüşüm yeteneği beyin hücrelerinin istediğimiz gibi şekillendirilebilmesini de mümkün kılıyor.

Prof. Denis Jabaudon ve ekibi farklı sinir hücrelerinin nasıl oluşturulabileceği konusunda ciddi adımlar atmış olmasına rağmen, nöronların ne kadar esnek olduğu hâlâ bilinmiyor. Beyin hasarı olan hastalarda belli sinir hücresi gruplarının tekrar programlanması veya dönüşüm geçirmiş yeni hücrelerin eklenmesiyle gerçekleşen bir tedavi bu hasarları kalıcı olarak ortadan kaldırmakta çok yararlı olabilir. Ancak bu uygulanması zor bir süreç, çünkü farklılaşmanın ileri aşamalarında sinir hücrelerini birbirine dönüştürmek teknik yönden zor bir iş.

Ekip deneylerinde insan beynine benzer olduğu için fare beyni ve sinirleri üstünde çalıştı. Fare serebral korteksinin dördüncü tabakasındaki talamustan duyuşal sinyal alan sinirlerin gövdeleri yuvarlak. 5B tabakasının sinirleri piramit şeklinde ve dentritleri birinci tabakaya kolayca ulaşabilecek çıkıntılı bir yapıda. Fezf2 gen faaliyetlerini düzenleyen bir transkripsiyon faktörü ve 5B tabakasındaki sinir hücrelerinde sürekli üretiliyor. Bu moleköl, kortikal hücreleri 5B tabakasındaki hücrelere dönüştürmek için yeterli. Jabaudon'un ekibi yeni geliştirdiği elektrokimyasal yöntemle Fezf2'yi yeni doğmuş bir farenin beynindeki dördüncü tabaka sinir hücrelerine nakletti. Bir hafta sonra dönüşüm süreci tamamlandı ve nöronlar yeni kimliklerini kazandı. Serebral korteksin dördüncü tabakasındaki hücreler 5B tabakasındaki hücrelere dönüştürülmüş oldu. Yeni hücreler 5B tabakasına ait hücreler gibi sinyal alıp diğer hücrelere sinyal verebiliyor.

Araştırmanın önemli sonuçlarından biri de zaman konusu. Araştırmacılar doğumdan hemen sonra değil de doğumdan 10 gün sonra dönüştürme işlemini denedi ve sinir hücrelerinin dönüşüme daha az uygun olduğunu gördüler, ama hücreler esnekliklerinden bir şey kaybetmemişti.

Araştırmacılar beyinde farklı hücre gruplarının ortaya çıkmasından ve farklılaşmasından sorumlu olan moleküler mekanizmalar üzerinde daha fazla araştırma yapılması gerektiğini söylüyor. Belki bir gün beynimizdeki sinir hücreleri sinir sisteminin onarılmasında önemli bir araç haline gelebilir.

Google, arama motorunun daha iyi kullanılabilmesi için online kurs açıyor

Murat Yıldırım

Kafanıza takılan bir sorunun cevabını bulmak için uzun süre internet başında arama yaptınız mı? Örneğin baabaannenizin yaptığı yöresel bir yemeğin adını ve tarifini bulabilmek için internette saatlerce dolaştınız mı? Ya da takımınıza senelerce önce kupayı kazandıran o golü aramaya başlayıp kendinizi futbolcuların başına gelen komik olayların videolarını izlerken buldunuz mu?

Google arama motoruna sorduğunuz soruların ifade şekli aldığınız sonuçları etkiliyor. Arama sonucunda karşınıza çıkan binlerce sayfadan istediğiniz sonuçlara en kısa zamanda ulaşmaksa neredeyse bir yetenek haline geliyor. Google, kullanıcılarının arama yaparken istedikleri sonuçları daha rahat bulabilmelerini sağlayacak online bir kurs açtı. "İleri Güçlü Arama" (*advanced power search*) kursu, kullanıcıların arama motorunun gücünün tamamını kullanabilmesi için açılan ikinci kurs. İlk kurs "Güçlü Arama" (*power search*) kursu idi.

Ücretsiz olan program Ocak ayının 23'ünde başladı ve Şubat ayının 18'ine kadar sürecek. <http://www.powersearchwithgoogle.com/course/aps> sayfasından kayıt olabileceğiniz kurs, Google'ın arama motorunun gücünden daha fazla faydalanabilmeyi vaat ediyor.

Yoğunlaştırılmış Egzersizle Gün Boyu Fazladan Kalori Yakmak

İlay Çelik

Çoğumuzun düzenli spor yapmak isteyip de bunu bir türlü gerçekleştirememesinin en büyük nedeni zamansızlık. Ancak yeni yapılan bir araştırma, aralarına hafif zorlukta dinlenme evreleri serpiştirmek kaydıyla toplam 2,5 dakikalık zorlu ve yoğun egzersizin günde fazladan 200 kalori yakılmasını sağlayabildiğini gösterdi. Aralarında hafif zorlukta dinlenme evrelerinin bulunduğu zorlu egzersiz evrelerinden oluşan bu çalışmaya “yüksek şiddetli aralıklı çalışma” deniyor. Söz konusu bulgu formda kalmak isteyen spor heveslileri için daha gerçekleştirilebilir bir seçenek oluşturabilir.

Colorado Eyalet Üniversitesi'nden ve Colorado Anschutz Tıp Kampüsü'nden bir grup araştırmacı, gönüllü katılımcılarla yaptıkları deneyde katılımcıların gün boyu harcadığı enerji miktarını iki ayrı günde ölçtü. Bu günlerden birinde katılımcılar sabit bir bisiklette yüksek şiddetli aralıklı çalışma yaptı. Sonuçlar, yüksek şiddetli egzersizin net süresi çok kısa olduğu halde, çalışmanın yapıldığı gün katılımcıların harcadığı enerjide önemli bir artış olduğunu gösterdi.

Yüksek şiddetli aralıklı çalışmanın formda kalmayı kolaylaştırdığını ve atletik performansı geliştirdiğini gösteren çalışmalar yapılmışsa da, bu tür egzersizin harcanan enerjiyi nasıl etkilediği bilinmiyordu. Harcanan enerji miktarı, insanları spor yapmak için güdüleyen en önemli bilgilerden biri. Araştırmayı yöneten Kyle Sevits ve ekibi tipik bir yüksek şiddetli aralıklı çalışmanın ne kadar kalori yaktıracağını belirleyebilmek için yaşları 25 ile 31 arasında değişen beş gönüllü katılımcı buldu. Katılımcılar üç gün boyunca tam olarak metabolik ihtiyaçlarına göre hassas biçimde ayarlanmış, özel bir diyetle beslendi. Böylece ne fazla ne de az beslenerek vücutlarında bir enerji dengesi sağlamış oldular. Bu üç günün sonunda katılımcılar Colorado Anschutz Tıp Kampüsü'nde dış ortamdan yalıtılmış, hava girişi çıkışının kontrol edildiği, ortamdaki oksijen, karbondioksit ve su miktarını ölçen cihazlarla donatılmış özel bir odaya alındı. Bu odadan elde edilen veriler sonucunda araştırmacılar, her katılımcının odada kaldığı sürede ne kadar kalori yaktığını belirledi.



Her katılımcı iki gün boyunca özel beslenmelerini sürdürerek bu odada yaşadı. Katılımcılar zamanlarının büyük kısmını film izlemek ya da bilgisayarla uğraşmak gibi hareketsiz etkinliklerle geçirdi. Ancak odada kaldıkları iki günden birinde yüksek şiddetli aralıklı çalışma seansı yaptılar. Katılımcıların sabit bir bisiklette pedal çevirdikleri seans, aralarında çok hafif şiddetli 4'er dakikalık dinlenme evreleri olan 30'ar saniyelik toplam beş yüksek şiddetli evreden oluşuyordu. Yüksek şiddetli evrede egzersiz bisikleti yüksek direnç gösterecek biçimde ayarlandı, ancak araştırmacılar da katılımcıları bu evrede pedalı yapabildikleri kadar hızlı çevirmeleri konusunda güdüledi. Odadaki kalorimetreden elde edilen verilerden, sadece 2,5 dakikalık şiddetli egzersizin, egzersizin yapıldığı gün fazladan 200 kalori yakılmasını sağladığı anlaşıldı. Araştırmacılar bu durumun doğrudan kilo vermeye yarayıp yaramayacağı konusunda henüz tahmin yapamasa da bu şekilde yapılan egzersizin en azından kilo korumada işe yarayacağı görüşünde. Öte yandan bireylerin yüksek şiddetli egzersiz evresini kendi kendilerine gerçekleştirmesinin her zaman mümkün olmaya bileceğini düşünüyorlar, çünkü bu evrede bireyin, egzersizi gücünün sınırında yapması gerekiyor, bu noktada da işin içine biraz öznellik giriyor. Bu yüzden çoğu durumda profesyonel bir eğitmenin yardımı gerekebilir.



Göbek Deliğinden Enjekte Edilebilen Köpük İç Kanamayı Durduruyor

Özlem Kılıç Ekici

İç kanamalı hastaların kanamasını hastaneye yetişene kadar durduracak ya da en azından yavaşlatacak bir yöntem gelecekte birçok kişinin hayatını kurtarabilir. ABD'de bir tıbbi malzeme firması, vücuda enjekte edildikten sonra sertleşerek köpüğe dönüşebilen bir sıvının, iç kanamayı azaltarak insanların hayatını kurtarabileceğini belirtiyor. ABD Savunma Araştırması Projeleri Bürosu, yaralı askerlere uygulanabilecek bu köpük teknolojisini hayata geçirmek için Arsenal Medikal adlı firmaya 15.5 milyon dolarlık ödenek ayırdığını duyurdu.

http://www.technologyreview.com/news/509436/injectable-foam-expands-in-the-belly-stops-the-bleeding/?utm_campaign=newsletters&utm_source=newsletter-daily-all&utm_medium=email&utm_content=20130122

Günümüzde acil yardım teknisyenlerinin başvurabileceği ve iç kanamalı askerlerin ve sivillerin kanamasını hastaneye gitmeden durdurabilecek etkili bir tıbbi yöntem maalesef yok. İç kanamalı yaralılar için yapılabilecek en iyi şey onları hemen en yakın hastaneye yetiştirmek. Bacakta ya da kollardaki kanamalarda kanı durdurmak için turnike sargısı uygulanabilir ama ulaşılması zor bölgelerde örneğin karında, göğüste, kafada oluşan kanamalarda cerrahi müdahale olmadan kanamayı durdurmak ya da yavaşlatmak şu anki koşullarda imkânsız görünüyor.

Arsenal Medikal'in geliştirdiği teknoloji köpük göbek deliğinden vücuda enjekte ediliyor. Göbek deliğinin bu işlem için çok uygun olduğunu söyleyen uzmanlar bu şekilde ana damarlara zarar vermeden karın boşluğuna rahatlıkla ulaşabileceğini belirtiyor. Bu aşamada iki farklı sıvı aynı anda enjekte ediliyor. Bu sıvılar birbirleriyle karıştıklarında oluşan bir kimyasal tepkime neticesinde köpük oluşuyor ve bu köpük karın boşluğunu

doldurmaya başlıyor. Daha sonra da katılaşarak organların etrafında bir kalıp oluşturuyor. Bu esnada organlara ve özellikle kanama olan bölgeye katılaşan köpüğün uyguladığı basınç sayesinde iç kanama azaltılıyor. Bu da yaralıları ölmeden hastaneye yetiştirmek için sağlık ekiplerine 3 saat kadar bir zaman kazandırıyor. Cerrahlar katılaşmış kalıp halindeki köpüğü ameliyat sırasında hastanın vücudundan uzaklaştırabiliyor.

Araştırmayı yürüten uzmanlar en doğru sıvı karışımını bulana kadar 1200'den fazla maddeyle çalıştıklarını söylüyor. Köpüğün çok hızlı ve çok yavaş oluşmaması, katılaştığında da çok sert ve çok yumuşak olmaması gerekiyor. Ancak o zaman cerrahlar köpüğü hastanın vücudundan hastaya daha fazla zarar vermeden uzaklaştırabiliyor. Arsenal Medikal'in geliştirdiği köpüğün en önemli özelliklerinden biri de kanla etkileşim biçimi. Oluşan köpüğün kana karışmaması, aksine yaranmanın ve kanamanın olduğu bölgeden kanı uzaklaştırması isteniyor.

Katılaşan köpük poliüretan bir polimer özelliği taşıyor. Bu malzeme hâlihazırda kemik protezlerinde tıbbi çimento malzemesi olarak, damar dokusu naklinde ve başka tıbbi işlemlerde, otomobil koltuklarında ve yalıtımda kullanılıyor.

Araştırma ekibi geliştirdiği bu malzeme aldıkları yara sonucu karaciğeri ve ana damarı kanayan domuzlarda test etmiş. Yapılan denemelerde bu yöntemle yaralı hayvanların dörtte üçünün hayatının kurtarıldığı bildiriliyor. Ekip şu anda vücutlarındaki köpük malzeme çıkarıldıktan sonra hayvanlarda uzun vadede olumsuz bir yan etki oluşup oluşmayacağını izliyor. Firma yetkilileri köpük teknolojisini savaş alanlarındaki yaralı askerlere uygulamak için ABD Gıda ve İlaç İdaresi ile ortak çalışmalara başladığını da duyurdu.

Çok çeşitli yaralanmalar kontrolsüz iç kanamaya neden olabilir. Geliştirilen köpük teknolojisi her türlü iç kanamayı durdurmaya yardımcı olmayabilir, ama birçok hasta için fazladan birkaç saat çok şey değiştirebilir.





Deniz Salyangozlarının Zehirleri Hayat Kurtarıyor

Özlem Kılıç Ekici

Avcı salyangozlar olarak da bilinen koni biçimli deniz salyangozları hayli zehirli su canlıları. Yaklaşık 600 türü olan deniz salyangozları tropik ve ılık denizlerde ve okyanuslarda kumluk, kayalık yerlerde ve mercan adalarında yaşar. Küçük balıklar, solucanlar, yumuşakçalar ve diğer su salyangozları ile beslenen bu canlılar suda hayli yavaş hareket ettiklerinden, hızla hareket eden avlarını yakalamak için zehirli zıpkınlarını kullanır. Ana maddesi kitin olan bu zıpkınlar bir çeşit dişli dil görevi yapar. Salyangozlar 1,5 mm uzunluğundaki zıpkınlarını ağız işlevi gören emme borusundan, yıldırım hızıyla fırlatır ve hedeflerini vurur. Zıpkından yayılan zehir, avı etkisi altına alır ve şoka sokar. Bu sırada deniz salyangozu avını emme borusuyla vantuzlayarak tutar. Sinir sistemi felç olan av hareket-siz kalır ve deniz salyangozu tarafından emme borusu vasıtasıyla yutulur. Deniz salyangozunun vücudunda kancalı uçları bulunan ve her an fırlatılmaya hazır olan 50 kadar zıpkın olduğu biliniyor. Bu zıpkınlar zehir odası denilen, zehir keseciğinin bulunduğu yere yakın durur

ve kullanıldıkça salyangoz tarafından yeniden üretilirler. Zehir keseciğinden basınçla dışarı verilen zehir damlacıkları, zıpkına yapışır ve zıpkınla beraber belirlenen hedefe doğru gönderilir. Deniz salyangozunun kilitlendiği hedefe tam isabet eden zıpkınından boşalan zehir, avın sinir sistemini felce uğratarak ölümüne de yol açabilir. Özellikle iri salyangozların zehirli zıpkınlarının insanlar için de öldürücü etkisi olduğu ve birçok dalgıcın bu yüzden hayatını kaybettiği biliniyor.

Nörobiyoloji uzmanları koni biçimli deniz salyangozlarının ürettiği bu zehirin tıpta da kullanılıp kullanılamayacağını araştırmış. Yapılan araştırmalarda bu salyangozun zehrinin insan sinir hücrelerine kalsiyum geçişini engellediği ve bu nedenle ağrı ve acı hissini durdurduğu belirlenmiş. Zehrin kanser ve AIDS hastalarında ağrı kesici olarak kullanılabileceği ortaya konulmuş. Ayrıca kalp ve damar rahatsızlıkları, Alzheimer, Parkinson, şizofreni, depresyon ve epilepsi gibi sinir ve kas sistemi ile ilişkili hastalıkların tedavisinde birtakım olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiş. Bazı zehirler ameliyat esnasında kas gevşetici olarak, bazıları da felç ve kalp krizi esnasında hızlı cevap veren müdahale ilacı olarak kullanılıyor. Yapılan başka bir araştırmada ise üzerinde çalışılan bir salyangoz zehrinin sodyum kanallarını tıkadığı ve bu durumun skleroz doku sertleşmesi hastalarında kullanılabileceği belirtiliyor.

Salyangozların zehirlerinin içinde yer alan maddeler conotoksinler olarak biliniyor. Conotoksinler bir çeşit nörotoksin yani sinir sistemini etkileyen zehirli maddeler. Bu maddelerin bileşimini çoğunlukla 1000'den farklı türde peptid molekülü oluşturuyor. Bu peptidler genelde 10-30 amino asit uzunluğunda olup en fazla beş tane disülfid bağı içeriyor ve çoğunlukla iyon kanallarının etkinliklerini düzenliyor. İyon kanalları hücre zarında bulunan, iç kısmı su ile dolu protein yapısında ve hidrofilik olduğu için hücre zarının lipid kısmından geçemeyen iyonların taşınmasında görev alan kanallar. Biyolojik süreçlerin en önemli bileşenlerinden biri olan iyon kanalları özellikle yeni ilaçların elde edilmesinde kullanılıyor. Her bir peptid beyindeki ya da omurilikteki belli bir sinir kanalını ya da sinir alıcısını hedef alıyor.

Bazı zehirler yan etkisi olmayan, aksine ağrı azaltıcı etkiye sahip maddeler içeriyor. Örneğin *Conus magus* isimli salyangozdan elde edilen ve bağımlılık yapmayan ağrı kesici maddenin morfinden 1000 kat daha etkin olduğu tespit edilmiş. *Conus victoriae* salyangozundan elde edilen AVC1 peptid maddesinin ise özellikle ameliyat sonrası ve nevropatik ağrıların dindirilmesinde ve zarar gören sinirlerin tedavisinde etkili olduğundan bahsediliyor. Güney Kaliforniya Üniversitesi'nde yapılan araştırmada salyangoz zehrinin moleküler yapısını çözmeyi başaran uzmanlar, laboratuvar koşullarında zehrin genetik yapısını kopyalayarak Ziconotide adı verilen çok kuvvetli bir ağrı kesici ilaç geliştirdi. ABD Gıda ve İlaç İdaresi'nin 2004'te onayladığı bu ilaç piyasada *Prialt* ticari ismiyle satılıyor. İnsan vücudunda bir yaralanma oluştuğunda bunun sinyalleri beyne acı olarak gidiyor. Ziconotide, sinir sisteminin normal çalışmasını sağlayarak sadece bu sinyallerin beyne ulaşma yollarını engelliyor. Morfinden çok daha farklı ve etkin bir ağrı kesici olan bu ilaç özellikle morfine cevap vermeyen kanser hastalarında kullanılıyor.

Ay Yanılsaması: Nedeni açıklığa kavuştu mu?

Şule Çivi

Ay ufuktayken büyük görünürken yükseldikçe küçülüyormuş gibi görünür. Neden? Bu yanılsamanın Antik Çağ'da bile konuşulduğunu biliyoruz. Yüzyıllardır bu olgunun nedenini açıklayan tatmin edici bir kuram ortaya atılamamıştı ki ABD'nin Pennsylvania eyaletindeki Susquehanna Üniversitesi'nden iki bilim adamının tezleri tartışmaları yeniden alevlendirdi. Bilişim Bilimi Bölümü'nden Doç. Dr. Toshiro Kubota ve aynı bölümden araştırma görevlisi Joseph Antonides, Ay yanılsamasının nedenini açıklayacak bir kuram geliştirdi. Kuramın ana fikri, beynin algıdaki ilişkileri yok etmek istemesine dayanıyor. İşte problemin hikâyesi ve Antonides ile Kubota'nın kuramı:

Farklı bilim dallarından birçok bilim adamı bu problem üzerinde çalıştı. En iyi alternatif olarak görünen büyüklük kıyası kuramı da ortaya atılmış tezlerden biriydi. Büyüklük kıyası kuramının temeli Ebbinghaus yanılsamasına dayanıyordu. Ebbinghaus yanılsaması "bir dairenin büyüklüğü, yanındaki dairelerle kıyaslanarak algılanır" der. Örneğin bir bozuk parayı masanın üzerine koyun, etrafına da kavanoz kapaklarıyla papatya şekli yapın. Şimdi aynı paradan biraz uzağa bir tane daha koyup etrafına gömlek düğmeleri yerleştirin. Yan yana duran iki şekle baktığınızda ikinci şekildeki parayı birinci şekildeki paradan daha büyük algıyorsunuz, çünkü etrafında daha küçük cisimler vardır. Büyüklük kıyası kuramı da "Ay ufuktayken büyüklüğünü iyi bildiğimiz cisimlere, örneğin ağaçlara ve binalara daha yakındır. Dünya'daki cisimler ile Ay bu konumda kıyaslanabilir ve Ay daha büyük görünür" der. Antonides ve Kubota, bahsi geçen kuramda iki sorun saptar. Kuramda Ay'daki büyümenin derecesi açıklanamamaktadır. Deneylerde, kimi Ay'ı iki kat büyük gördüğünü, kimi de yüzde 10'u kadar büyük gördü-



günü söyler. Araştırmacılar büyüklük kıyası etkisinin neden fotoğraf ve videolarda gözlemlenemediğini de sorar ve yanıt alamaz.

Etkinin fotoğraf ve videoda gözlemlenmediği gerçeğinden yola çıkan Antonides ve Kubota tezlerini şöyle açıklıyor: "Ay'ın büyüklüğünün değişmediği fotoğraflarda da görülüyor. Ancak beynimiz değişiyormuş gibi algılıyor, çünkü beyin bir cismin uzaklığına iki şekilde karar verir" diyorlar ve iki algının çeliştiğini söylüyorlar. Birincisi, binoküler (iki göz ile) görme ile bir cismin uzak olup olmadığını anlarız. Her bir göz sırayla baktığında görüntü değişmiyorsa, bu cismin "uzak" olduğu anlamına gelir. Yakındaki bir cisme önce gözümüzün biriyle sonra diğeriyle baktığımızda cisim yer değiştirmiş gibi görünür. İkincisi, gökyüzünü belirli bir uzaklıkta ve Güneş'i, Ay'ı ve yıldızları onun önündeymiş gibi algılamamıza neden olan içsel Dünya modelimiz. Sonuçta bir çelişki ortaya çıkar. Zihnimizdeki algısal model ayın gökyüzünden daha yakın-

da olduğunu söylerken binoküler görüşümüz öyle olmadığını söyler. Antonides ve Kubota'nın kuramına göre, yanılsama beynin bu çelişkiyle baş etme şekliyle kaynaklanıyor. İkili, beynin bu çelişkiyi Ay'ın görsel izdüşümünü çarpıtıp sonuçta açısal büyüklüğünü artırarak çözdüğü varsayımında bulunuyor ve çarpıtmanın aslen gökyüzünün algıladığımız uzaklığına dayandığını belirtiyor. Bu da gökyüzünün ve dolayısıyla Ay'ın olduklarından yakın görünmesine neden olan yerdeki uzaklık ipuçlarından ciddi biçimde etkileniyor. Örneğin Ay gökyüzünde yüksekten, yani bu ipuçları yokken, hem Ay hem de gökyüzü daha uzak görünüyor.

Fikirlerini deneylerle doğrulamak isteyen araştırmacılar, deneylere katılan gözlemcilerle Ay'ı açık bir alanda, bir vadide, şehrin içinde ve manzaralı bir yerde izlettirecek. Ayrıca Antonides'in kafasında bir soru daha var: Baş aşağı durduğumuzda da Ay yanılsaması yaşar mıyız? "Henüz bilmiyorum, ama bu gibi şeyleri de deneyeceğiz" diyor.

Yalnızlık Sağlığımızı Tehdit Ediyor

Özlem Kılıç Ekici



Yalnızlık bir insanın, boşluk duygusuyla karışık, kendini dünyadan kopmuş hissetme duygusudur. Yalnızlık arkadaş yokluğundan, başkalarıyla birlikte olma arzusundan daha öteye giden bir duygudur. Yalnızlık çeken insan kendini toplumdan kopmuş hisseder, başka insanlarla anlamlı bir iletişime girmekte zorlanır. Yalnızlık duygusu, yalnız olma halinden değişiktir. Bazen insanlar bilinçli olarak tek başına kalmayı tercih eder, yalnız olmaktan zevk alırlar. Bu, yalnızlık duygusundan farklı bir durumdur. Yalnızlık duygusu, istek dışı yalnız kalmak sonucunda ortaya çıkar. Yalnızlık duyan insan terk edilme, dışlanma, depresyon, güvensizlik, umutsuzluk, anlamsızlık, değersizlik ve kızgınlık duygularıyla doludur. Kendisinin hiç kimsenin sevgisine değer olmadığını düşünür, o yüzden de sosyal yaşamda zorluk çeker. Bu durum yalnızlık duyan insanın diğer insanlarla sağlıklı sosyal ilişkiler kurmasına da sekte vurabilir.

Yeni bir çalışmada tıpkı kronik stres gibi yalnızlığın da bağışıklık sistemindeki birtakım işlevsel bozukluklarla bağlantılı olduğu tespit edildi. Sosyal ilişkileri zayıf ve yalnız olmayı tercih eden insanlarda, sosyal olarak etkin ve geniş bir arkadaş çevresi olan insanlara oranla, vücutta bulunan herpes virüs grubunun daha sıklıkla etkin hale geldiği ve ayrıca strese bağlı inflamasyon (yangı, iltihap) proteinlerinin daha fazla üretildiği tespit edilmiş. Bu proteinlerin vücutta fazla miktarda üretilmesinin kronik inflamasyona ve dolayısıyla koroner kalp ve damar hasta-

lıklarına, Tip 2 diyabete, iltihaplı romatizmaya, kireçlenmeye, Alzheimer'e, aşırı hassasiyet, irade zayıflığı ve kırılabilirlik gibi psikolojik sorunlara, vücutta işlevsel gerilemeye ve erken yaşlanma gibi birçok rahatsızlığın tetiklenmesine neden olabileceği düşünülüyor.

Herpes virüs ailesindeki virüsler, vücutta bir şekilde dışardan girdikten sonra sinir sistemine ve özellikle omuriliğe yakın bölgelere yerleşir. Bu bölgelerde adeta uykuya yatan virüs, vücut direncinin düşmesiyle deri yüzeyine doğru harekete geçerek orada lezyonların yani yaraların ortaya çıkmasına neden olur. İşte yalnızlık da bağışıklık sistemini zayıflatarak tıpkı kronik stres faktörleri gibi virüslerin vücutta aktif hale geçmesine neden oluyormuş. Bu da iltihaplı sivilce, uçuk, aft, zona, Behçet hastalığı gibi rahatsızlıkların oluşmasını tetikliyormuş.

ABD, Ohio Eyalet Üniversitesi'nde gerçekleştirilen çalışmada iki farklı insan grubu denek olarak kullanılmış. Bir grupta orta yaşlı, sağlıklı ama normalden fazla kilolu insanlar, diğer grupta ise meme kanserinden kurtulmuş kişiler yer almış. Öncelikle, uzmanlar çalışmaya katılanlara "UCLA Yalnızlık Ölçeği" testini uygulamış. UCLA Yalnızlık Ölçeği, bireyin algıladığı yalnızlık derecesini belirleyebilmek amacıyla Russell ve arkadaşları tarafından 1980 yılında geliştirilmiş bir test (<http://www.tactileint.com/portfolio/uclalone.html>). Testte 20 madde yer alıyor ve değerlendirme dört seçenekli bir ölçek üzerinde yapılıyor. Puanların yüksek olması kendini toplumdan soyutlama ve yalnızlık düzeyinin yüksek olduğunu ifade ediyor.

Araştırmacılar daha sonra bağışıklık sisteminin gösterdiği tepkilerin yalnızlıkla olan ilişkisini belirlemek amacıyla, herpes virüsleri aktif olduğunda kanda üretilen antikor seviyelerini ölçmüş. Bu deneme için meme kanserini yenmiş, tedavileri sona ereli 2 ay-3 yıl geçmiş olan 200 kişi kullanılmış. Bu kişilerin yaş ortalaması 51'miş. Bu kişilerden alınan kan örneklerinde Epstein-Barr ve cytomegalovirüs tipi herpes virüslerine karşı üretilen antikorlar olup olmadığına bakılmış. Bu virüslerin her ikisi de insanlarda sıklıkla görülen

herpes virüsleri olarak biliniyor. Yalnızlık testi sonuçlarına göre yalnızlık çektiği anlaşılan katılımcılarda, tükürük bezlerini enfekte eden cytomegalovirüse karşı üretilen antikorların seviyesinin hayli yüksek olduğu bulunmuş. Yüksek antikor seviyesi daha fazla ağrı, yorgunluk ve depresyon belirtileriyle de ilişkiliymiş. Burkitt lenfomasi ile ilişkili Epstein-Barr virüsüne karşı üretilen antikor seviyelerindeki artış ile yalnızlık arasında bir ilişki gözlenmemiş. Bu virüs yaş ilerledikçe daha sık etkin hale gelen bir virüs olduğu ve katılımcılar da nispeten orta yaşın üstünde olduğu için bu sonucun alınması uzmanları şaşırtmamış. Daha önce yapılan araştırmalar stresin bu virüslerin etkin hale gelmesini tetiklediği, buna paralel olarak kandaki antikor konsantrasyonlarının yükseldiği yönünde sonuçlar vermişti. Bu duruma neden olan sürecin ve aşamaların aynısı veya benzerinin yalnızlıkta da meydana geldiği tahmin ediliyor. Yalnızlığın bir çeşit kronik stres etkeni olduğuna ve insanların hayatında uzunca bir süre sıkıntılı durumlara yol açtığına artık kesin gözüyle bakılıyor.

Yapılan ek bir denemede ise uzmanlar stresle ilişkili proinflatuvar sitokin proteinlerinin üretilmesinde yalnızlığın etkisini ölçmek istemiş. Bu çalışmaya meme kanserini yenenler grubundan 144 kadın, diğer gruptan da 134 kişi dâhil edilmiş. Hepsinden kan örneği alınmış. Hepsi stres yaratan bir duruma da maruz bırakılmış. Kişilerden, jüri ve kamera karşısında, 5 dakikalık doğaçlama tarzı bir konuşma yapmaları ve zihinden bir problem çözmeleri istenmiş. Her iki grupta da yalnızlık testi ölçütü yüksek bulunanların kan örneklerinde, sitokin stres proteinleri olan interleukin-6, interleukin-1 alfa ve tümör nekroz faktör-alfa proteinlerinin yüksek seviyede bulunduğu tespit edilmiş. Daha sosyal ve sağlıklı insanların kanlarında ise bu proteinlerin çok az miktarda olduğu bulunmuş. Uzmanlar uyku kalitesi, yaş ve genel sağlık durumu gibi etkenleri de kontrol ettiklerinde gene aynı sonuçlarla karşılaşmış. Kısacası, yalnızlık insanın genel sağlığını olumsuz yönde etkileyebiliyor. Hiç kimsenin bu dünyada yalnız kalmamasını diliyoruz.



Farklı Bir Sırt Çantası: Ballistic

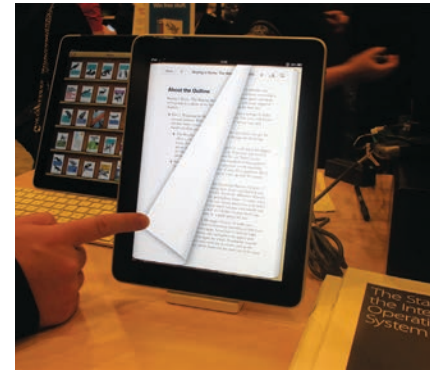
En son ABD'nin Connecticut eyaletinde gerçekleşen ve 28 kişinin ölümüne neden olan okul saldırısının ardından piyasaya sürülen Ballistic sırt çantası, kurşun geçirmiyor. Bir saldırı anında sırt çantası ile kaçmaya çalışan öğrenciyi koruması planlanan çanta aynı zamanda sınıfta veya koridorda çantasını siper alan bir öğrencinin hayatını korumayı da amaçlıyor. Var olan sırt çantasını kullanmak isteyenler ise, çantalarını bu firmaya gönderip kurşun geçirmez hale getirebiliyor. Bu tür ürünlerin piyasada boy göstermeye başlaması, silahsızlanma konusunda ne kadar geç kalındığının bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

www.Amendment2.com



Kitapsız Halk Kütüphanesi

ABD'nin Teksas eyaletinde açılması planan halk kütüphanesi sadece 50 bilgisayar, 100 e-kitap okuyucu ve binlerce elektronik kitaptan oluşacak. Diğer bir ifadeyle, bu kütüphanede kâğıttan kitap bulunmayacak. Kütüphanenin dijital kitaplarından faydalanmak isteyen kullanıcılar, kütüphanede bulunan bilgisayarları kullanarak kaynaklara ulaşabilecek. Ödünç kitap almak isteyen kullanıcılar ise kütüphanede bulunan e-kitap okuyuculardan iki haftalığına kitap ödünç alabilecek. İki hafta sonunda e-kitap okuyucular kendisini kapayacak ve kütüphaneye iade edilmeden açılmayacak. E-kitapların ve e-kitap okuyucuların hızla yaygınlaştığı ABD'de bile sadece dijital yayınlardan oluşan bir kütüphanenin toplum tarafından ne ölçüde kabul göreceğini zaman gösterecek.





Geonaute: 360° Video Kamera

Daha çok otel, konferans salonu gibi kapalı mekânların içini tanıtmak için kullanılan 360° fotoğraflar, bu tür mekânların detaylarının kullanıcılar tarafından özgürce keşfedilmesine imkân tanıyan, artık eski sayılabilecek bir teknoloji. Geonaute: 360° video kamera ile çekilen görüntüler ise benzer şekilde kullanıcının video görüntüyü özgürce keşfetmesini sağlayan yeni bir teknoloji. Diğer bir ifadeyle, Geonaute 360° ile kaydedilen bir videoyu istediğiniz açıdan seyredebiliyorsunuz.

Bu farklı deneyimi yaşamak için örnek videoyu mutlaka izlemelisiniz.

<http://www.geonaute360.com/>



Hiriko Fold Berlin Otomobil- Paylaşım Programında

Hiriko Fold, MIT Media Lab, İspanya merkezli inovasyon kuruluşları ve farklı yatırımcılar tarafından geliştirilen, şehir içi kullanım için tasarlanmış "katlanan" ve % 100 elektrikli bir otomobil.



Katlanır olma özelliği, aslında zaten çok kısa olan bu aracın (263 cm) park halindeyken arka tekerleklerin ön tarafa daha da yaklaştırılması ile daha da kısaltılması (200 cm) anlamına geliyor. Bu da özellikle kalabalık şehirlerde daha az park alanı kullanımı demek oluyor. Ortalama bir sedan otomobilin 4 metreden uzun olduğu düşünüldüğünde



Hiriko Fold'un ekonomik yönü daha iyi anlaşılabilir. 120 km menzile sahip olan Hiriko Fold, Berlin'de 2013 yılında test çalışmalarının başlaması ve 2014 yılında da ticarileşmesi planlanan otomobil-paylaşım programında kullanılmak üzere seçildi. Berlin merkezli Deutsch Bahn demiryolu şirketi tarafından tasarlanan bu programda, demiryolunu kullanan yolcular, indikleri istasyondan evlerine ulaşmak için Hiriko Fold araçları kullanacak. Planlanan bu otomobil-paylaşım programı, ülkemizde de Konya'da ve Kayseri'de kullanılan bisiklet kiralama yöntemine benzer bir şekilde çalışacak.

www.hiriko.com





iPhone Aksiyon Kılıfı

Son yılların popüler teknolojilerinden biri de aksiyon kameraları.



Köşemizde bu kameralardan birkaçını tanıtmıştık. Böyle bir teknolojiye ihtiyaç duyan iPhone kullanıcıları aksiyon kamera kılıfı kullanarak bu ihtiyaçlarını karşılayabilecek. Qmountz, Miveu-X, Hitcase ve Optrix HD bu konuda çalışan firmalardan bazıları. Hepsi birbirine benzer özelliklere sahip olan bu kılıfları kullanarak kayak yaparken, sörf yaparken, bisiklet sürer veya motor sporları yaparken iPhone'unuzu kullanarak video çekebileceksiniz.

Bu kılıflardan bazıları kadrāja daha geniş bir alan sığdırmanızı sağlayan geniş açılı lensle birlikte gelirken, bazıları da kamerayı göğsünüze sabitlemek üzere tasarlanmış. iPhone'unuzu kaskınıza veya sörf tahtanıza sabitlemek istiyorsanız, bu kılıflardan birini kullanarak bunu yapmanız mümkün.

www.maptaq.com
www.miveu.com
www.hitcase.com
www.optrix.com



iXY: iCihazlar İçin Stereo Mikrofon

iXY stereo mikrofon, yüksek kalite (HD) ses kayıt ihtiyacınızı iPhone veya iPad'inizi kullanarak karşılamanız için tasarlanmıştır. Yüksek çözünürlüklü analog-sayısal dönüştürücüye sahip olan iXY stereo mikrofon ile 24-bit/96K ses kaydı yapılabilir.

iXY kullanarak katıldığınız toplantıları veya dersleri yüksek kalitede kaydedebileceğiniz gibi, doğal ortamlardan ses efektleri de kaydedip farklı projelerde kullanabileceksiniz.

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



Masaüstü iCihaz

Her ne kadar cep telefonları yaygınlaşsa da AudioOffice standart masaüstü telefon kullanmak isteyenler için bir alternatif olarak geliştirilmiştir.

Bu istasyon sayesinde hem iPhone cep telefonları masaüstü telefon rahatlığında kullanılabiliyor hem de Skype veya Tango gibi uygulamalarda karşı taraftan gelen ses daha net duyulabiliyor.

Ayrıca cihaz üzerindeki MEMS mikrofonlar, sizin sesinizin de karşı tarafa daha net ulaşmasını sağlıyor. Özellikle uluslararası video konferans görüşmeleri için ideal bir çözüm. Bu istasyon aynı zamanda iPad'lerle de uyumlu.

<http://invoxia.com/>

Altay Ana Muharebe Tankı

Son yıllarda ASELSAN, ROKETSAN, TUSAŞ, OTOKAR ve TÜBİTAK gibi devlet kurumları ve özel sermayeli savunma kuruluşları birbirinden önemli askeri projelere imza atıyor. ALTAY Tankı projesi bunlardan sadece biri, ama istediği takdirde bir ulusun neleri başarabileceğini göstermesi bakımından önemli ve aynı zamanda Türkiye Cumhuriyeti'nin teknolojik dışa bağımlılığının azaltılması açısından da önemli bir sembol. Türkiye'nin önde gelen özel sermayeli savunma şirketlerinden OTOKAR'ın liderliğinde tasarlanan ALTAY Ana Muharebe Tankı'nın ilk prototipleri 15 Kasım 2012'de Başbakan Erdoğan'ın da katıldığı bir törenle Türk ve dünya kamuoyuna tanıtıldı. Bu prototiplerle önümüzdeki aylarda yapılacak test çalışmaları kapsamında elde edilecek bilgi ve tecrübelerden yola çıkılarak 2015'e kadar iki prototipin daha üretilip seri üretime hazır hale getirilmesi ve en geç 2016 yılında ilk Türk tankının üretim bandından çıkması bekleniyor. Gelin, ilk önce çoğumuzun uzmanlık alanına girmeyen tankların tarihçesine ve genel yapılarına bir baktıktan sonra ALTAY'ı incelemeye başlayalım.

Tankların tarihçesi

Tankların tarihi I. Dünya Savaşı'na dayanıyor. Tarihi kayıtlara göre ilk olarak Eylül 1916'da İngiliz Ordusu tarafından kullanılmaya başlandı. Çeşitli kaynaklarda, paletli ve zırhlı bu savaş aracına "tank" adının, üretiminden hiç kimsenin haberdar olmasını istemeyen İngiliz Ordu yetkilileri tarafından bilinçli olarak verildiği ve böylece söz konusu aracın yapımında çalışan İngiliz işçilere bile sadece paletli su depoları ürettikleri izlenimi verildiği söyleniyor.

Kısa sürede I. Dünya Savaşı'nın ana unsurlarından biri haline gelen tanklar, aynı zamanda siper savaşı taktiklerini de tarihin derinliklerine gömerek orduları hareketli savunma düzenine geçmeye zorlamış ve klasik süvari görevlerini üstlenmeye başlamıştı. Sonraki yıllarda İngiliz Ordusu'nun yanı sıra özellikle Alman, Fransız, ABD ve Rus orduları tarafından da geliştirilen zırhlı araçlara dayalı savaş biçimi, geçerliliğini günümüzde de büyük ölçüde koruyan ana muharebe tanklarının II. Dünya Savaşı'nın ana aktörlerinden biri olmasını sağlamıştı. Tanklar, ilk defa II. Dünya Savaşı sırasında Alman orduları tarafından Yıldırım Savaşları (*Der Blitzkrieg*) kapsamında ana silah olarak kullanılmaya başlanmıştır.

II. Dünya Savaşı sonrasında hâkim olan Soğuk Savaş sırasında da önemini koruyan ana muharebe tankları, her ne kadar Siber Savaş dönemine girildiği günümüzde önemini göreceli olarak biraz yitirmiş olsa da halen her modern ordunun vazgeçilmez ana unsurlarından biridir ve yakın gelecekte de öyle olacaktır.

Ana muharebe tanklarının genel yapısı

Bir tankın muharebe gücünü belirleyen üç önemli etmen var: Arazilerdeki manevra kabiliyeti, tankın korunması ve ateş gücü. Tank tasarımcılarının ana görevlerinden biri, tasarımlar sırasında bu üç etmeni de göz önünde bulundurarak bunlar arasında denge kurmaktır. Tanklar günümüzde motor gücüne, ağırlığa veya silah gücüne göre değil, piyadeye verdiği desteğe ve taarruz ve faydalanma oranına göre sınıflandırılıyor.

Motor yapısı

Günümüzün modern tanklarında benzinle çalışan motorlar değil, genellikle dizel motorları veya gaz türbinli motorlar kullanılıyor (benzin ile çalışan motorların kullanılmamasının başlıca sebebi bunların çatışma sırasında hayli kolay alev alma olasılığıdır). Başlangıçta pek de güçlü olmayan dizel motorlar zamanla geliştirilmiş ve ortaya modern tankların gittikçe vazgeçilmez bir parçası haline gelen hayli güçlü dizel motorları çıkmıştır. Tanklarda kullanılan dizel motorları hayli karmaşık bir yapıya sahip olsalar da, hasar görmeleri durumunda bile sadece dakikalar içinde yenisi ile değiştirilebilirler. Motorlar aynı zamanda tankların enerji santralleridir. Burada kazanılan enerji sadece tankın hareket ettirilmesi için değil, tank kulesinin döndürülmesi ve telsiz sistemlerinin vb. çalışması için gerekli elektrik enerjisini de sağlar. Birkaç tank modeli hariç, motorlar genelde tankların arka kısmında bulunur.

Hareket kabiliyeti ve sürat

Bir ana muharebe tankını yenilmez yapan unsurların en başında o tankın farklı arazi türlerindeki (çamurlu araziler, engebeli araziler, sulak bölgeler vb.) manevra kabiliyeti, yakıt ikmali yapmaksızın erişebildiği menzil ve ortalama sürati geliyor. II. Dünya Savaşı yıllarında bir tankın azami menzili ancak 150 km iken, günümüzde bu değer 400-500 km'ye ulaşmıştır. Modern tankların engebeli olmayan arazilerde ulaşabildiği ortalama sürat ise saatte 70 km'ye kadar yükselmiş durumda. Tankların özellikle engebeli arazilerdeki hareket ve manevra yeteneklerinde modern süspansiyon sistemleri büyük rol oynuyor. Bu süspansiyon sistemleri o kadar hassas ki en hafif tanksavar silahlarının kullanımında bile kolaylıkla devre dışı kalabiliyorlar. Bu nedenle birçok tankın yan eteklerinde süspansiyon sistemlerini koruyan özel zırh sistemleri bulunuyor.

Zırh sistemleri

I. Dünya Savaşı sırasında kullanılan ilk nesil tankların zırh kalınlığı 6 ile 12 mm arasındayken, II. Dünya Savaşı'nda zırh kalınlığı 30-40 mm'ye çıkmıştı. Tanklarda geleneksel olarak en kalın zırhın bulunduğu bölge tankın ön cephesi ile taretin bulunduğu bölümdür. Taret, tank veya herhangi bir zırhlı aracın üzerindeki silahların, örneğin makinalı tüfeklerin bulunduğu kuledir. Bu nedenle bir çatışma esnasında tank komutanı tankı sürekli olarak ön cephesi düşman tarafına bakacak şekilde pozisyonlandırmaya çalışır. Yan taraflarda bulunan zırhlar ise daha incedir ve bir tankın en zayıf noktalarından birini oluşturur.

1970'li yıllardan beri tank yapımında metal ve seramik katmanlardan oluşan kompozit zırhlar kullanılıyor. Kompozit zırhlar, günümüzün gelişen teknolo-

jik ihtiyaçları karşısında klasik malzemelerin, örneğin metallerin yetersiz kalmaya başlaması üzerine üretilmeye başlanmıştır. Kompozit zırhlar klasik malzemelerden daha hafif ama bir o kadar sağlamdır. Son yıllarda üretilen ABD yapımı M1A1 Abrams tipi tanklarda kompozit zırhların yanı sıra tükenmiş uranyum ile kaplanmış zırhlar da kullanılmaya başlanmıştır. Modern tankların tank cephanelikleri de tank personelinin olası bir patlamanın etkilerinden korunması için özel zırhlarla kaplanıyor. Son yıllarda vurulduğu zaman patlamayan, sadece yanan cephaneler giderek daha sık kullanılıyor.

Başka bir zırh çeşidi de yine tank personelinin biyolojik ve kimyasal silahlar gibi kitlesel imha silahlarından korunması amacıyla yapılan özel zırhlardır. Yukarıda da belirtildiği gibi tankların özellikle engebeli arazilerdeki hareket ve manevra yeteneklerinde modern süspansiyon sistemleri büyük rol oynar. Bu nedenle çoğu modern tankta aracın süspansiyon sistemini koruyan zırhlar da bulunur.



Tankların ana silahı: Top

Modern tanklar da dâhil olmak üzere her tankın ana silahı toptur. II. Dünya Savaşı sırasında tank toplarında kullanılan kalibre büyüklüğü 37 mm-88 mm arasında değişmekteyken, bu büyüklük günümüzün modern tank toplarında 105 mm'ye ve üstüne çıkmıştır (Batı'da kullanılan tank toplarındaki standart büyüklük genelde 120 mm, eski Varşova Paktı üye-

lerinde ise 125 mm'dir). Bazı ana muharebe tankları füze ateşleme yeteneğine de sahiptir. Modern tank topları ayrıca arka arkaya atışlardan sonra top namlusunda ortaya çıkan sıcaklığın tankın hedef vurma yeteneğini etkilememesi için özel bir termik koruma sistemi ile de donatılmıştır. Topun haricinde, bir ana muharebe tankının sahip olduğu en önemli ikincil ana silah genellikle 7,62 mm-12,7 mm büyüklüğündeki, küçük kalibreli makineli tüfeklerdir.

Hedef vurma yeteneği

Hedef vurma yeteneği, özellikle de hareketli hedefleri vurma yeteneği oldum olası ana muharebe tanklarının en zorlu görevlerinden biri olmuştur. II. Dünya Savaşı sırasında tanklar hedeflerini sadece gün ışığında vurabiliyordu. 1970'li yıllardan itibaren ilerleyen teknolojiyle birlikte aydınlatma sistemlerinin de gelişmesiyle tankların geceleri de hedeflerini vurma- sını mümkün olmaya başladı. Fakat kolay-

lıkla tahmin edilebileceği gibi bu konudaki en büyük devrim başta bilgisayarlar olmak üzere çeşitli elektronik sistemlerin geliştirilerek ana muharebe tanklarına entegre edilmesiyle gerçekleşti. Günümüzün modern tankları lazer mesafe ölçerler, lazer hedef işaretleme sistemleri, gece görüş sistemleri gibi elektro-optik sistemler sayesinde hedeflerini artık gece ve gündüz takip et-

me, bunları kendileri ve/veya hedefleri hareket halindeyken bile vurma yeteneğine sahip.

Mürettebat

Bir ana muharebe tankının ekibi genelde üç veya dört kişiden oluşuyor: Tank komutanı, sürücü, nişancı ve cephanelerin otomatik olarak yüklenmediği ortamlarda doldurucu.

Dünyanın en modern tankları

Yukarıda sayılan özelliklere veya bu özelliklerin çoğuna sahip olan ana muharebe tankları günümüzde modern tank sınıfına giriyor. Bu tanklar şunlar: Leopard 2 (Almanya), M1 Abrams (ABD), Challenger 2 (İngiltere), Leclerc (Fransa), K1 ve K2 (Güney Kore), Ariete (İtalya), Zülfi-kar (İran), Al-Khalid (Pakistan), Merkava MK4 (İsrail), Mitsubishi Tip 90 (Japonya), Type 99 (Çin) ve ALTAY (Türkiye)

ALTAY'ın özellikleri

ALTAY, ülkemizde geliştirilmekte olan yeni nesil (3+) bir ana muharebe tankı. Adını Kurtuluş Savaşı sırasında İzmir'e giren ilk süvari birliklerinin komutanı Fahrettin Altay'dan alan bu tankın geliştirilmesi çalışmalarına 30 Mart 2007'de Milli Tank Üretim Projesi çerçevesinde başlandı. Tasarımı ve prototip üretimi için 500 milyon dolarlık dev bir bütçe öngörülen ALTAY'ın 2009'da başlayan tasarım çalışmaları, OTOKAR tarafından üretilen ilk iki prototipin (Hareket Kabiliyeti Tes-ti Ön Prototipi ve Atış Testi Ön Prototipi) 15 Kasım 2012'de Türk ve dünya kamuoyuna sunulmasıyla büyük ölçüde tamamlandı. Önümüzdeki aylarda bu iki prototipin testleri sırasında elde edilecek sonuçlardan yola çıkılarak iki yeni prototipin daha geliştirilmesi ve en geç 2016 yılında ALTAY Ana Muharebe Tankı'nın seri üretimine geçilmesi planlanıyor.

ALTAY projesi kapsamında, ana yüklenici olan OTOKAR'da şu anda 260'tan fazla mühendis görev alıyor. Başta tankın atış ve komuta kontrol sistemlerini yapan alt yüklenici ASELSAN'da, zırh üretimi ve kaplamasından sorumlu ROKETSAN'da ve ana silah üretimini yapan MKE'de olmak üzere, sayıları yüzü bulan diğer alt yükleniciler de hesaba katıldığında Türkiye'nin ilk milli tank projesinde çalışan mühendis sayısı neredeyse 1000'e ulaşıyor.

Projenin sonunda tüm tasarım ve fikri mülkiyet haklarına Türkiye Cumhuriyeti'nin sahip olacağı ALTAY aynı zamanda Türkiye'nin yurtdışına teknolojik bağımlılığını azaltacak olması açısından da

çok önemli bir teknolojik sembol. ALTAY ile birlikte Türk Ordusu dünyanın en modern ana muharebe tanklarından birine kavuşacak. Her ne kadar ALTAY'ın bazı parçaları ilk aşamada lisans ile üretim yoluyla yurtdışından alınacak olsa da projenin ilerleyen aşamaları sonucunda tamamen milli ürünlerden oluşan bir tankımız olacak. Şimdi gelin, ALTAY'ı oluşturan ana mekanizmalara ve bunların teknik özelliklerine kısaca bir göz atalım.

Tank topu (Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu, MKE): Diğer tankların olduğu gibi ALTAY'ın da ana silahı doğal olarak bir top olacak. Atış menzili 3 km olan, bunun yanı sıra lazer güdümlü silahlar gibi birçok farklı tipteki mühimmatı atabilme yeteneğine de sahip olacak bu 120 mm'lik 55 kalibrelik yivsiz top, Güney Kore şirketi Hyundai-Rotem kanalı ile yapılan teknoloji transferi anlaşması kapsamında, Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu (MKE) tarafından üretilecek. (Silahların içlerindeki mermiyi döndürme yeteneğine ve namlunun içindeki spiral oyuklara yiv denir. Yiv, topun içindeki merminin dönerek hız kazanmasını sağlayarak merminin öldürücü bir güç kazanmasını sağlar. Yivsiz silahlar yivli silahlar kadar öldürücü değildir, fakat yine de tanklarda genelde yivsiz toplar kullanılır.) ALTAY'ın en önemli rakipleri olan ABD yapımı M1 Abrams ve Alman Leopard 2 ana muharebe tanklarında da 120 mm'lik yivsiz top kullanıyor.

Tank atış kontrol sistemi (ASELSAN): Bir tankı oluşturan en önemli unsurlardan olan tank atış kontrol sistemi ASELSAN tarafından üretiliyor. Bu yeni nesil atış kontrol sistemi sayesinde ALTAY hareket halindeki hedefleri bile daha ilk atışta hayli yüksek bir isabet oranıyla vurabilecek. Tank komuta kontrol muharebe bilgi sistemi ve elektrikli silah kule tahrik sistemi de ASELSAN tarafından geliştiriliyor.

Motor (MTU): Zorlu arazi şartlarının yanı sıra suyun altında da gitme yeteneğine sahip olacak olan ALTAY'ın 12 silindirik 1500 beygir gücündeki dizel motoru ise dünyanın en büyük motor üreticilerinden Alman MTU (Motor Tribün Union) şirketi tarafından Türkiye'de üretilecek.

Uzun vadedeki ana hedef ise Türkiye'nin bu tank motorlarını Savunma Sanayi-i Müsteşarlığı tarafından yönetilen Milli Güç Grubu Geliştirilmesi Projesi çerçevesinde kendisinin tasarlayıp geliştirip üretmesi. ABD yapımı M1 Abrams 1521 beygir gücünde gaz türbinli bir motor kullanırken, Alman Leopard 2 tankı ise ALTAY grubunun bir önceki versiyonunda bulunan 12 silindirik 1500 beygir gücünde MTU yapımı bir dizel motor kullanıyor.

Zırh sistemi (ROKETSAN ve OTOKAR): Tüm tankların olduğu gibi ALTAY tanklarının da en hassas ve bundan dolayı da en korunaklı bölümü tankın ön cepheye bakan bölümü yani "burnudur". Tank komutanının bir çatışma sırasında sürekli olarak tankın ön cephesini düşman tarafına bakacak şekilde pozisyonlandırmasının en önemli nedeni de zaten budur. Bu nedenle ALTAY tanklarının bu en hassas bölümünün özel bir zırhla kaplanması ve bu özel zırhın, tanksavar füzeler ürettiği ve dolayısıyla delme mekanizmalarına hâkim olduğu için ROKETSAN tarafından geliştirilmesi planlanıyor. ROKETSAN'da sadece bu proje kapsamında 100 mühendis görevli. ALTAY'ın gövde ve tank kulesi gibi diğer bölümlerinde de ana zırh sistemi olarak OTOKAR tasarımı olan bir zırh yapısı ile yine ROKETSAN tarafından üretilen kompozit ve reaktif zırhların kullanılması planlanıyor. Hem M1 Abrams'ta, hem de Leopard 2'de ALTAY ile hemen hemen aynı tipte (kompozit ve reaktif) bir zırh kullanılıyor.

ALTAY'ın manevra kabiliyeti, sürati ve menzili: ALTAY'ın normal seyir halindeyken en az 70 km/sa, arazi şartlarında ise 50 km/sa sürat yapabilmesi, normal seyir şartları altında yakıt ikmaline gerek kalmadan yaklaşık 500 km'lik bir menzile sahip olması amaçlanıyor. ALTAY sürat ve menzil konusunda da en yakın rakipleri M1 Abrams ve Leopard 2 ile denk, hatta onlardan bir derece daha üstün.

ALTAY sahip olduğu hayli modern hidropnömatik süspansiyon sistemi sayesinde, sadece zorlu ve engebeli arazi koşullarında yüksek bir süratle hareket ve manevra yeteneğine sahip olmakla kalmayacak aynı zamanda şnorkel sistemi sa-

yesinde 4 m derinliğindeki sular da kolaylıkla ilerleyebilecek. Böyle hidropnömatik süspansiyon sistemli modern araçlarda basınçlı yağ ve hidrolik yağın birlikte kullanılması sayesinde, hem seyir konforu hem de yol tutuş kabiliyeti klasik sistemlere oranla çok daha yüksek. M1 Abrams ve Alman Leopard 2, II. Dünya Savaşı yıllarında geliştirilmiş burulma çubuğu adı verilen bir süspansiyon sistemine sahip. ALTAY'ın toplam muharebe ağırlığının yaklaşık 60-62 ton olacağı tahmin ediliyor, yani M1 Abrams ve Alman Leopard 2 tanklarından bir kademe daha hafif olacak. Bu da ALTAY'ın hareket kabiliyetinin bu tanklardan daha iyi olmasını sağlayacak.

Mürettebat: Dünyadaki ana muharebe tanklarının çoğunda olduğu gibi ALTAY'da da dört kişi görev yapacak: Tank komutanı, nişancı, sürücü ve ana silaha muharebe sırasında mühimmat sürmekle görevli doldurucu. M1 Abrams ve Alman Leopard 2'nin de mürettebatı tank başına dört kişi. ALTAY, mürettebat güvenliğinin her yönden düşünüldüğü dünyadaki nadir tanklardan biri. Örneğin tankta mürettebatın güvenliği için kimyasal ve biyolojik kitle imha silahlarına karşı tehdit algılama sistemi ve özel bir koruyucu sistemin yanı sıra tankın veya mühimmat bölümünün vurulma olasılığına karşı da yangın söndürme ve infilak bastırma sistemleri var.

Diğer özellikler: ALTAY tankının gelişmiş teknolojik özellikleri saymakla bitmiyor desek yeri. Bunlardan bazılarını şöyle sıralayabiliriz: Yüksek süratle seyir halindeyken kısa mesafede aniden durma, aniden yön değiştirme manevraları yaparak tanksavar füze tehditlerinden kaçınma ve tankın iç ve dış iletişimini bozarak tankın her türlü hareket kabiliyetini felce uğratabilecek elektromanyetik silahlara karşı elektromanyetik güvenlik tedbirleri.

Uzun vadede yine milli imkânlarla ASELSAN tarafından bir muharebe sahası tanıma ve tanıma sisteminin geliştirilmesi ve Aktif Koruma Sistemi (AK-KOR) projesi kapsamında ALTAY'ı değişik tipteki tanksavar roketlerinden ve füzelerinden koruyabilecek bir sistemin hayata geçirilmesi planlanıyor.

Sonuç

Özellikle II. Dünya Savaşı'ndan beri yapılan savaşların ana unsurlarından olan ana muharebe tankları, son 20-30 yılda geliştirilen füzelere, yüksek manevra kabiliyetine sahip taarruz helikopterlerine, siber silahlara rağmen halen modern orduların vazgeçilmez unsurlarından. Her ne kadar otoriteler gelişen teknolojiler nedeniyle tankların dünya ordularındaki yerini ve önemini göreceli olarak kaybettiğini id-

Fahrettin Altay (1880-1974): Ocak 1880'de Arnavutluk'un İşkodra kentinde doğan Fahrettin Altay'ın babası Piyade Albay İzmirli Salih Bey'di. Babasının görev yeri değişikliklerinden dolayı öğrenim hayatını Osmanlı İmparatorluğu'nun değişik şehirlerinde geçiren Altay, ilköğrenimini Mardin'de tamamlamasının ardından Erzincan'daki askeri rüştiyeden, daha sonra da Erzurum'daki askeri idadiden mezun oldu. 1897'de girdiği İstanbul Harp Okulu'ndaki öğrenimini birincilikle tamamladıktan sonra Harp Akademisini 1902'de altıncılıkla tamamlayarak Osmanlı Ordusu'ndaki görevine başladı.

İkinci Balkan Savaşı sırasında Çatalca Aşiret Süvari Tugayı'nın başında görev yapan Altay, Edirne sınırına dayanan Bulgar ordusunun püskürtülmesinde önemli bir rol oynadı. I. Dünya Savaşı sırasında Çanakkale Cephesinde de çarpışan Altay, bu görevi sırasında Mustafa Kemal ile tanıştı. Kurtuluş Savaşı sırasında 12. Kolordu Komutanı olarak görev yapan Fahrettin Altay, Delibaş İsyanı'nın bastırılmasında, Birinci ve İkinci İnönü Savaşları'nda ve Sakarya Meydan Muharebesi'nde görev aldı. 1921'de Kurtuluş Savaşı'nda gösterdiği üstün başarılarından dolayı Tümgeneralliğe yükseltilen Fahrettin Altay, Süvari Grup Komutanlığına getirildi. Altay'ın süvarileri Kurtuluş Savaşı'nın son yıllarında Uşak, Afyon ve Alaşehir çevresindeki çarpışmalarda büyük hizmetler verdi. 9 Eylül 1922'de İzmir'e ilk giren birlik Fahrettin Altay'ın komutasındaki 5. Süvari Kolordusu'ydu. Bu başarılarının sonucu olarak o yıl Korgeneralliğe, 1926 yılında da Orgeneralliğe yükseltilen Fahrettin Altay Paşa 1945 yılında Yüksek Askeri Şura üyeliğinden yaş haddinden dolayı emekliye ayrıldı. 25 Ekim 1974'de uykudayken hayatını kaybetti.

dia etse de, ana muharebe tanklarının Türk ve dünya ordularındaki yerini gelecekte de koruması bekleniyor. Unutmamalı ki üstün top gücü geçmişte Osmanlı Ordusu'nun İstanbul'u fethinde çok önemli bir rol oynamış ve biraz da bu tecrübeden dolayı İmparatorluğun mali durumunun en kötü olduğu dönemlerde bile top gücüne çok büyük önem verilmişti. Görüldüğü gibi ALTAY en yakın rakipleri olan ABD yapımı M1 Abrams ve Alman yapımı Leopard 2 ile teknolojik yönden rahatlıkla boy ölçüşebiliyor, hatta bazı açılardan önde olduğu bile söylenebilir. Sonuç olarak, 2017'de ilk milli tanklarımız ordudaki yerlerini almaya başladığında Türkiye hem tüm tasarım ve fikri mülkiyet haklarına sahip olacağı hayli modern bir tanka kavuşacak, hem de yurtdışına teknolojik bağımlılığın azaltılması konusunda dev bir adım atılmış olacak.

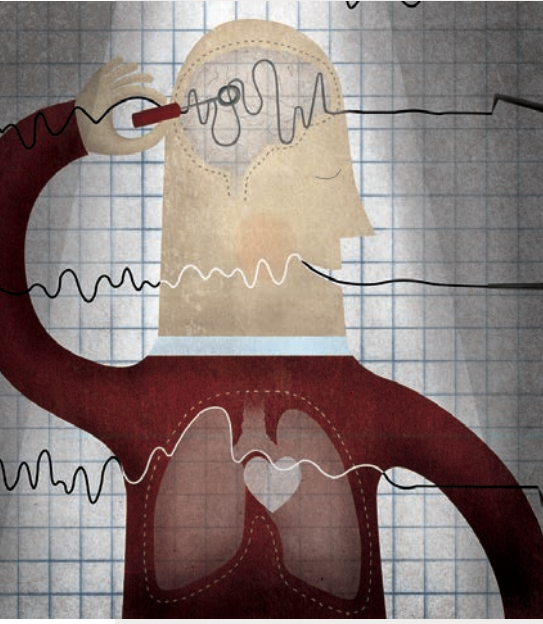
Altay tankının özgün sistem tasarımı, alt sistemlerin tank üzerindeki ara yüz çalışmaları ve entegrasyonu ana yüklenici OTOKAR tarafından gerçekleştiriliyor. Proje kapsamında ön prototiplerin üretilmesi, geliştirme ve doğrulama testlerine tabi tutulması ve projenin son aşamasında nihai konfigürasyona sahip Altay tankı prototiplerinin üretilmesi ve bu prototiplerin atışlı ve atışsız testlerden sonra SSM'ye (Savunma Sanayi Müsteşarlığı) teslim edilmesi de OTOKAR'ın sorumluluğunda. Projenin tamamlanmasıyla birlikte başta OTOKAR olmak üzere, ASELSAN, ROKETSAN ve MKE, karada hareket eden en karmaşık sistem olan modern bir tankın tasarımını ilk defa yurt içinde gerçekleştirmiş olacak.



Kaynaklar

Ford, R., *Panzer von 1916 bis heute*, Karl Müller Verlag, 2000.
Willmott, H. P., *First World War*, Dorling Kindersley, 2003.
Baylis, J., Wirtz J. ve Gray C. S., *Strategy in the Contemporary World*, 2. Basım, Oxford University Press, 2007.
"Türk Kara Kuvvetleri Yarınlara Hazırlanıyor", *Savunma ve Havacılık Dergisi*, Sayı 138, Mönch Türkiye Yayıncılık, 2010.
"Milli Tank Altay Hareket Kabiliyetini Sergiliyor", *Savunma ve Havacılık Dergisi*, Sayı 152, Mönch Türkiye Yayıncılık, 2012.

“Embodied Avatar” Yalanınızı Yakalamaya Geliyor



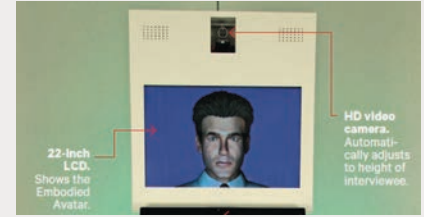
Yakın gelecekte, özellikle de bir pasaport kontrol noktasında bir makineyi gerçekten doğru söylediğine inandırmak zorunda kalırsanız şaşmayın.

Birisinin gözünün içine bakarak yalan söyleyip söylemediğini anlamak, zaman zaman bu işin eğitimini almış kişiler için bile son derece zordur. Ama öyle görünüyor ki yakında bu kişilere gerek kalmayacak. Çünkü güvenlik güçleri “Embodied Avatar” adını verdikleri bir projeyle bu işi makinelerle yık-maya hazırlanıyor.

Embodied Avatar, üzerinde bir ekranla kameranın yer aldığı ve yüksekliği karşısındaki kişiye göre ayarlanabilen bir kiosk, yani bilgi ünitesi. Aygıt, karşısına geçtiğinizde size “evet” veya “hayır” diye cevaplayabileceğiniz bir dizi soru yöneltiliyor. Siz bu sorulara cevap verirken de üzerindeki algılayıcılar yardımıyla ses tonunuzu ve göz hareketlerinizi analiz ediyor. Örneğin cevap verirken sesinizde bir titreme veya ton farkı oluşuyor mu? Cevap vermekte tereddüt ediyor musunuz? Gözbebekleriniz büyüyor mu? Gözleriniz hızla hareket ediyor mu? Son olarak topladığı tüm bu bilgileri değerlendirip sorulara gerçekten doğru cevap verip vermediğinize

dair bir çıkarımda bulunuyor. Bunun için diğer yalan makinelerinde olduğu gibi üzerinize kablolar, elektrotlar takmaya da gerek yok.

Bu sistemi Polonya’da denemişler ve yapılan tahminlerin % 94 oranında doğru olduğunu görmüşler. Özellikle ABD’deki güvenlikten sorumlu kurum olan Department of Homeland Security’nin bu teknolojiyle son derece yakından ilgilendiği söyleniyor. Sistem şu an için sadece Arizona’da kısıtlı bir alanda kullanılıyor ama ilgi büyük olunca her an yaygınlaşabilir. *Wired*’ın konuya dair detaylı analizini www.wired.com/threat-level/2013/01/ff-lie-detector/all adresinde bulabilirsiniz.

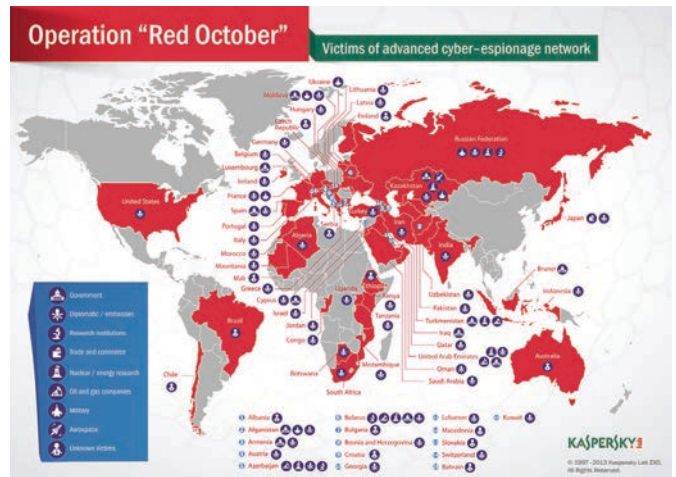


“Kızıl Ekim” 5 Yıl Boyunca Tüm Dünyayı Uyutmuş

Geçtiğimiz aylarda güvenlik şirketi Kaspersky “Kızıl Ekim” (*Red October*) anlamına gelen Rocra adını verdiği zararlı bir kodla yayılan bir endüstriyel casusluk akımının tüm dünyayı etkisi altına aldığını duyurdu. “Bunda ne var ki? Böyle şeyler zaten her zaman oluyor” diyebilirsiniz. Rocra’yı özel kılan, tam beş yıldır hiçbir güvenlik yazılımına yakalanmadan gözlerden uzak ortalıkta dolaşabilmiş olması. Üstelik Rocra’nın “zero day” adı verilen ve henüz kimsenin varlığını bilmediği sistem açıklarını kullanmak yerine bilinen açıkları kullanması ve buna rağmen bu kadar süre gizli kalması hayret verici.

İlk izleri geçtiğimiz Ekim ayında tespit edilen zararlı yazılım özellikle diplomasi, kamu ve araştırma merkezlerini hedef almak üzere tasarlanmış. Sistemlere bulaşmak için Excel, Word ve PDF belgelerindeki açıkları kullanan Rocra, daha sonra bilgi çalmaya yönelik diğer işlevleri üstlenecek yazılımları teker teker sisteme buyur etmiş. Öncelikli amacı bilgi sızdırmak olan Rocra’nın dolaşıma girdiği Mayıs 2007’den beri, NATO dahil birçok kaynaktan yüzlerce terabayt bilgi sızdırdığı düşünülüyor. Rocra’nın “Acid Crypto” adı verilen ve Avrupa Birliği ve NATO tarafından kabul görmüş standartlardaki kriptolu metinlere özel ilgi göstermesi de bir diğer ilginç ayrıntı.

Görünüşe göre Rocra, bulaştığı iş istasyonlarından veri sızdırmanın yanı sıra bu bilgisayarlara bağlanan akıllı telefonlardaki bilgilere de el atabiliyor. Ayrıca Cisco marka ağ cihazlarının konfigürasyon bilgisini okuyabiliyor, hatta çıkarılabilir disklerdeki silinmiş verileri dahi kurtarıp kontrol merkezine yollayabiliyor. E-posta ekindeki belgeleri okumak, tuş vuruşu kaydetmek, ekran görüntüsü almak, tarayıcı geçmişini kaydetmek yine bu küçük yazılımın yapabildikleri arasında.



Bilinen sistem açıklarını kullanmasına rağmen beş yıl boyunca gizli kalmayı başaran Rocra’nın dünya genelindeki kritik sistemlerden yüzlerce terabayt bilgi sızdırdığı tahmin ediliyor.

Rocra artık güncel antivirüs yazılımları tarafından algılanarak temizlenebiliyor. Yine de güveniğin bu kadar ön planda olduğu bir dönemde hâlâ bu gibi senaryolarla karşılaşınca insan acaba etrafta keşfedilmemiş neler var diye düşünmeden edemiyor. Detayları bit.ly/red_october adresinde bulabilirsiniz.

Teknolojik Bahçıvan Emrinize Amade

2012 yılının Şubat ayında bu köşede yayımlanan "Çiçeklerin Dili Olsa Demeyin, Artık Var" başlıklı habere susayan çiçeklerin Twitter'a mesaj atmasını sağlayan bir devreden bahsetmiştim. Parrot isimli şirket bu fikri alıp biraz daha geliştirmiş ve ortaya "Flower Power" adlı aygıt çıkmış. Hayli şık bir tasarıma sahip olan Flower Power'ı kullanmak için önce aygıtın sapını saksı bitkisinin toprağına gömüyorsunuz. Daha sonra akıllı telefonunuza yüklediğiniz uygulamayla aygıtı senkronize ediyorsunuz ve veri tabanında yer alan 6 bine yakın bitki arasından seçim yaparak ne cins bir bitkinin yanına koyduğunuzu işaretliyorsunuz.

Uygulama bitkinin cinsine bakarak nem, sıcaklık, gün ışığı gibi ihtiyaçlarını belirliyor. Bundan sonrasında Flower Power'ın üzerindeki algılayıcılar hallediyor. Gün ışığı, nem ve topraktaki tuz oranı gibi parametreleri takibe alan aygıt, bitkinin yerinin değişmesi gerektiğini, susuz kaldığını veya gübreye ihtiyacı olduğunu uygulama üzerinden size bildiriyor. Üstelik 6 ay dayanabilen pili sayesinde tüm bunları kablosuz olarak gerçekleştiriyor.

Ürünün fiyatı ve ne zaman piyasaya çıkacağı şimdilik belli değil. Paylaşılan tek bilgi Parrot'un 2013 yılı içinde ürünü piyasaya süreceği yönünde. İlgilendiyseniz ürünü www.parrot.com/flower-power adresinde inceleyebilir ve çıktığında haberdar olmak için e-posta adresinizi bırakabilirsiniz.

Parrot'un Flower Power adını verdiği aygıt sayesinde saksılardaki bitkilerin ihtiyaçlarını artık çok daha kolay anlayabileceksiniz.



Netbook'un Tabutuna Son Çiviye Sahibi Çaktı



Netbook sınıfının yaratıcısı Asus'un 2012 yılı sonunda üretime son vermesiyle bilgisayar endüstrisinde netbook devri kapanmış oldu.

Bilgisayar üreticisi Asus, 2007 yılında "netbook" adını verdiği yeni ürün sınıfını duyurana kadar kimse küçük ve hafif taşınabilir bilgisayarların bu kadar ucuza satılabileceğine ihtimal vermiyordu. Normal dizüstü bilgisayarlarla kıyasla daha düşük performanslı olmalarına rağmen internette dolaşma, metin düzenleme, mesajlaşma gibi temel ihtiyaçların üstesinden gelebilen, ağırlığı 1 kilo civa-

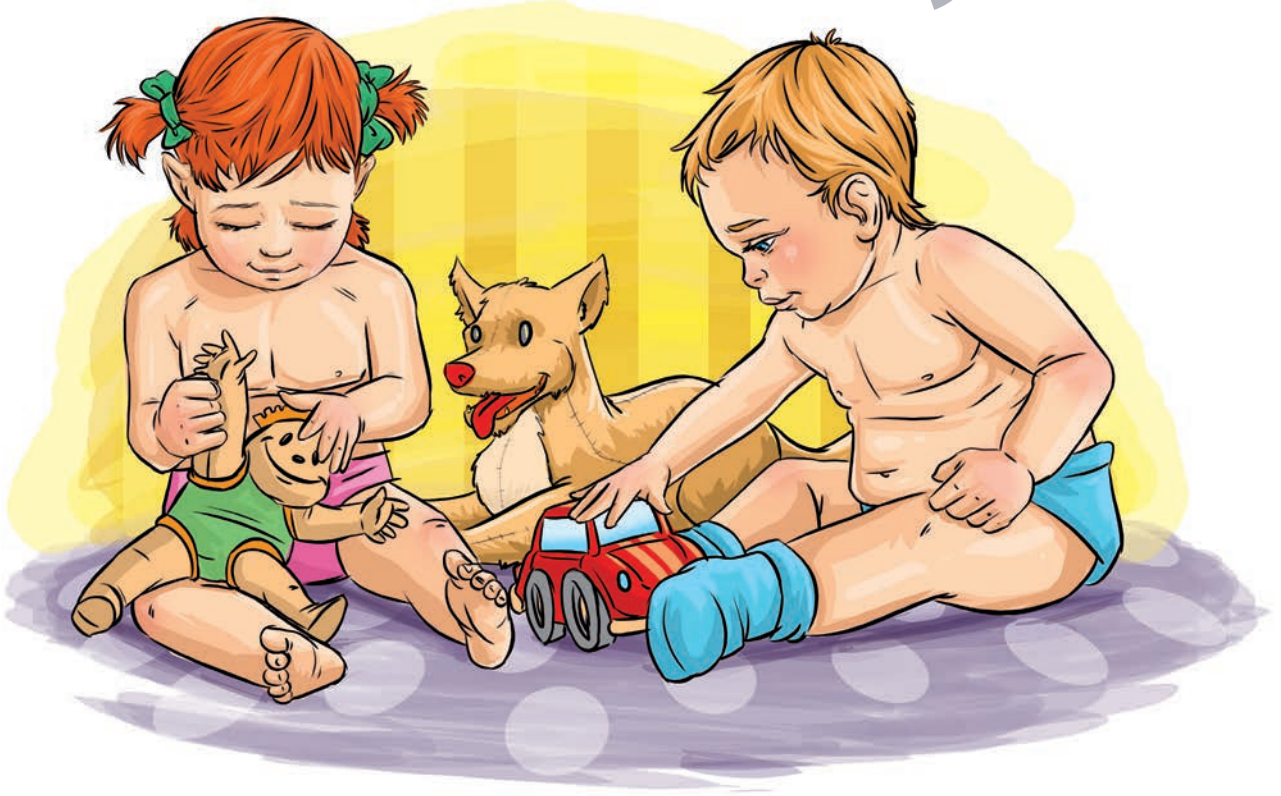
rında olan bu ekonomik cihazlar bir anda tüketicilerin ilgi odağı olmuştu. PC endüstrisi, pazarı genişletmek için ihtiyaç duyduğu yeni yaklaşımı bulmuş gibi görünüyordu.

Ancak işler ilk günkü gibi gitmedi. Önce netbook sınıfı cihazların kar marjının daha yüksek olduğu klasik dizüstü bilgisayar pazar payını etkilememesi için ekran büyüklüğü ve donanımla ilgili bazı sınırlamalar getirildi. Ardından 2010 yılında tabletlerin yaygınlaşması ve geçtiğimiz yıl "ultrabook" adı verilen yüksek performanslı ince dizüstü bilgisayarların ortaya çıkışıyla tüketicilerin ilgisi bu yönlere doğru kaymaya başladı. Satışların giderek azalmasıyla birlikte üreticiler de birer birer netbook pazarından çıkmaya başladıklarını duyurdu. Sadece bu yeni sınıfın yaratıcısı olan Asus ve bir de Acer ısrarla netbook üretmeyi sürdürüyordu. Ama sonunda onlar da havlu attı ve 2013 yılından itibaren netbook sınıfı cihazların üretimine son verdiklerini açıkladılar. Olayların adım adım nasıl bu noktaya geldiğini Business Insider'in bit.ly/endof-netbook adresindeki makalesinde okuyabilirsiniz.

Bu arada konu vedalardan açılmışken, Sony'nin ilk kez Mart 2000'de Japonya'da duyurduğu ve bugüne dek 150 milyon adet satılan PlayStation 2 konsolunun üretimine son verdiğini de not düşelim.



Erkek Beyni



Kadın Beyni

Anne ve babalar, erkek ve kız çocuklar arasında daha yaşamın ilk yıllarından itibaren farklılıklar gözlemlediklerini, erkek çocukların genelde oyuncak arabalara ilgi gösterirken kız çocukların zamanlarının büyük bölümünü oyuncak bebeklerle oynayarak geçirdiğini belirtiyor. Çok sayıda ebeveyn erkek çocukların daha saldırgan olduğu, kız çocukların ise empati kurmada daha başarılı olduğunda görüş birliği içinde.

Gerçekten de iki cinsiyet arasında düşünüldüğü kadar fark var mı?
Yoksa onlar için seçtikleri oyuncaklarla ebeveynler mi çocuklarını yönlendiriyor?
Fen bilimlerinde erkekler göre çok daha az sayıda kadın bilim insanı olması bir rastlantı mı?

Amerikalı yazar ve ilişki danışmanı John Gray'in kadınlar ve erkekler arasındaki iletişimi irdeleyen Erkekler Mars'tan Kadınlar Venüs'ten adlı kitabı yedi milyon satarak 1990'ların en fazla okunan kitaplarından biri olmuştu. Kitabın başlığı ve konusu popüler kültürün de bir parçası haline geldi. Gray, erkeklerin ve kadınların adeta farklı gezegenlerden geldiğini, kendi gezegenlerine özgü alışkanlıkları olduğunu yazıyordu. Örneğin kadınların kendilerini rahatsız eden bir konuyu biriyle paylaşıp ona anlatmak istediğini, oysa erkeklerin sadece dinlemek yerine hemen çözümler üretip bunları önermeye başladığını dile getiriyordu. Bu da iki taraf arasında doyurucu bir iletişim kurulmasını engelliyordu.

gelen farklılıkların gerçek olup olmadığı konusunda belirsizliğe neden oluyordu. Örneğin kız çocukları oyuncak bebeklerle, erkek çocuklar oyuncak arabalarla oynamayı gerçekten kendileri mi seçiyor, yoksa oyuncak tercihleri anne ve babaların seçimi sonucu mu şekilleniyor? Bu soruya cevap bulmak üzere yola çıkan Texas A&M Üniversitesi'nden Gerianne Alexander ve Melissa Hines, çocuklar arasında gözlenen oyuncak tercihi farklarının ne ölçüde doğuştan gelen bir özellik olduğunu belirlemeye çalıştı. Alexander ve Hines, oyuncak tercihini etkileyebilecek sosyal ve bilişsel etkenlerden arınmış bir ortam sağlamanın imkânsız olduğunu bildikleri için araştırmalarını biyolojik olarak insana en yakın türlerden biri olan maymunlarla yaptı.



Daha önce hiç oyuncak görmemiş vervet maymunları da çocuklarda gözlenen oyuncak tercihi sergiliyor; dişi maymunlar oyuncak bebekleri seçerken erkek maymunlar top ve polis arabasını tercih ediyor.

Eğer cinsiyetler arasında gerçekten farklılıklar varsa onların arkasında da bu davranışları yönettiren biyolojik nedenler olmalı. Bu soruların cevaplarını arayan bilim insanları doğal olarak davranışlarımızı yöneten beyne, beynin yapısına ve işlevlerine yöneldi. Erkek ve kadın beyni arasında yapısal ve işlevsel farklar olup olmadığını belirlemeye çalıştılar. Uzun bir süredir yeni doğan bebekler arasında cinsiyet açısından davranış farklılıkları olduğu konusunda ipuçları vardı. Ancak davranışların yaşamın ilerleyen dönemlerinde sosyal ve bilişsel faktörler tarafından etkileniyor olması, doğumla

Daha önce hiç oyuncak görmemiş maymun topluluklarında maymunların oyuncaklara vereceği tepkiler, oyuncak tercihinin biyolojik temellerinin olup olmadığı hakkında kesin cevaplar elde edilmesini sağlayacaktı. Araştırmada vervet maymunları (*Cercopithecus aethiops sabaeus*) kullanıldı. Maymunlara top, polis arabası, bebek, tencere, resimli kitap ve içi doldurulmuş bez bir köpek olmak üzere altı oyuncak verildi. Maymunlar filme alınarak her bir oyuncakla geçirdikleri zaman belirlendi. Oyuncaklar, daha önce çocuklarla yapılmış olan çalışmalara dayanılarak özellikle üç grup olarak seçilmişti:

Erkeksi (top ve araba), kadınsı (bebek ve tencere) ve nötr (kitap ve köpek). Veriler değerlendirildiğinde maymunların tıpkı çocuklar gibi cinsiyete bağlı oyuncak tercihi yaptığı ortaya çıktı. Erkek maymunlar zamanlarını daha çok topa ve arabayla, dişi maymunlar daha çok bebekle ve tencereyle oynayarak geçir-mişti. Her iki cinsin nötr oyuncaklarla geçirdiği zaman aynıydı. Bu araştırmanın sonuçları, birbirine biyolojik olarak çok yakın olan bu iki türün oyuncak tercihlerinin sosyal ve bilişsel etkenlerden bağımsız olduğunu, dolayısıyla cinsiyete dayalı olduğunu gösteriyordu. Araştırmacılar hem kız çocukların hem dişi maymunların oyuncak bebek ve tencereyle daha fazla zaman geçirmesini annelik güdüsüne bağlıyor. Erkek çocukların ve erkek maymunların araba ve topla daha fazla zaman geçirmesini ise bu oyuncakların onların harekete geçmesini ve konum belirleme yetilerini kullanmasını sağlamasına bağlıyorlar. Bu sonuçları, insanlarda ve diğer primatlarda dişilerin milyonlarca yıldır zamanlarının çoğunu yeni doğanlara bakıp büyütmeyle geçirmesinin, erkeklerin ise avlanma, yiyeceklerin yerini belirleme ve eş bulmak için geçirmesinin doğurduğunu düşünüyorlar.

Cambridge Üniversitesi'nden Simon Baron-Cohen liderliğinde bir araştırma grubu cinsiyete bağlı farklılıkları belirlemek üzere yapılan ilginç bir çalışmada, doğumları üzerinden sadece 24 saat geçmiş 102 bebeğe bir kadın yüzü ve bir top üzerine yapıştırılmış ama değişik kısımlarının (göz, ağız, burun) yerleri değiştirilmiş "mekanik" bir yüz fotoğrafı gösterdi. Araştırmacıların amacı, bebeklerin kadın yüzüne veya farklı konumlarda olsa da aynı yüz kısımlarını içeren bir yüze ne kadar süreyle baktıklarını belirlemektir. Bebekleri yüzlere baktıkları sırada filme aldılar. Kız bebekler zamanlarının % 36'sında kadın yüzüne bakarken erkek bebekler zamanlarının % 25'inde kadın yüzüne baktı. Bunun aksine, erkek bebekler zamanlarının % 43'ünde mekanik yüze baktı. Kız bebeklerde bu oran sadece % 17'di. Bu sonuçlar erkek bebeklerin mekanik yüze, kız bebeklerin ise kadın yüzüne daha fazla ilgi gösterdiğini ortaya koyuyordu. Ayrıca bu bebekler doğumları üzerinden sadece 24 saat geçtiği ve henüz herhangi bir sosyal veya bilişsel et-

ki altında kalmadıkları için, cinsiyete bağlı bu farklılıkların temellerinin biyolojik olduğu anlaşıyordu. Her ne kadar bu çalışma bebekleri grup olarak değerlendirmiş olsa da, elde edilen sonuçlar kız bebeklerin/kadınların erkek çocuklara/yetişkin erkeklere göre daha sosyal olmasına biyolojik bir açıklama getiriyordu. Bu sonuçlar bu konuda daha önce yapılmış çalışmalarda elde edilen ve kız bebeklerin/ kadınların göze bakma, duygusal ifadelerle karşı hassaslık ve hikâyelerdeki sosyal konuları kavrama açısından erkeklerden daha iyi olduğunu gösteren verileri de destekliyordu.

Bilim insanları uzun bir süre erkek ve kadın beyni arasındaki farklılıkları hormonlara ve beynin hormon salgılanmasında önemli rolü olan hipotalamus bölgesine atfetti. Fakat bilimsel ilerlemeler sonucunda, cinsiyetler arasındaki farkların çok sayıda bilişsel özellik ve davranış üzerinde (hafıza, duygu, görme, duyum, stres hormonlarına beynin verdiği tepki gibi) önemli etkileri olduğu bulununca, bu görüş terk edildi. Bu ilerlemelerde şüphesiz PET (pozitron-emisyon tomografi), MRI (manyetik rezonans görüntüleme) ve fMRI (işlevsel manyetik rezonans görüntüleme) gibi, beyni dışardan görüntülemeyi sağlayan tekniklerin geliştirilmesi en önemli rolü oynadı. Bu teknikler sayesinde sağlıklı beyinlerin nasıl işlediği hakkında olağanüstü bilgiler elde ettik.

Erkek ve kadın beyninin beyin görüntüleme teknikleri kullanılarak karşılaştırılması, bu iki cinsiyet arasında yapısal birtakım farklılıklar olduğunu ortaya çıkardı. Harvard Üniversitesi'nde psikoloji profesörü Jill M. Goldstein liderliğinde bir grup bilim insanı, MRI tekniğini kullandıkları bir çalışmada, kadınlarda beynin frontal korteks adını verdiğimiz, ileri düzey bilişsel işlevlerden (karar verme, planlama gibi) sorumlu olan kısmının ve ayrıca limbik sistem olarak adlandırdığımız beyin bölgesinde yer alan bazı kısımların, örneğin hipokampusun, erkeklerde olduğundan daha büyük olduğunu buldu. Öte yandan erkeklerde de parietal korteks adını verdiğimiz, görsel-uzamsal algılamadan sorumlu bölge ile amigdala adını ver-

diğimiz badem şeklindeki, duygusal (örneğin tehlike karşısındaki) tepkimizi belirleyen bölgenin daha büyük olduğunu buldular. Burada karşılaştırmaların beyinler arasında değil, o böl-



genin büyüklüğünün beynin tümüne oranı arasında yapıldığını belirtmek gerekiyor. Bir diğer deyişle, erkek beyinde amigdalanın büyük olduğu söylenirken, erkeklerde amigdalanın beynin tümüne oranının, kadınlarda amigdalanın beynin tümüne olan oranından daha yüksek olduğu kast ediliyor.

Einstein'ın beyni üzerinde yaptığı çalışmalarla bilinen, Kanada'nın McMaster Üniversitesi'nden sinirbilimci Sandra Witelson 1970'lerde yaptığı çalışmalarda erkek çocukların okurken çoğunlukla beynlerinin sadece bir yarıkürresini, kız çocukların ise çoğunlukla iki yarıkürreyi de kullandığını buldu. Witelson'un amacı aslında beyindeki cinsiyete dayalı farklılıkları araştırmak değildi. Onun hedefi beyindeki yapısal farklılıkların akli ve zekâyı nasıl etkilediğini bulmaktı. Ayrıca solakların beyinleri ile sağ ellerini kullananların beyinleri arasında ne tür farklılıklar olduğunu da merak ediyordu. Bu soruların cevabını öğrenmenin tek yolu deneklerin beyinlerinin yapısını belirleyip onları karşılaştırmaktı. Witelson on yıl boyunca ölümcül kanser hastalarından gönüllü olanların beyinlerini yaşama veda etmelerinden sonra topladı ve laboratuvarında koruyucu sıvılar içinde depolamaya başladı. Hastalar hayattayken yaşamları, alışkanlıkları, fiziksel ve zihinsel işlevleri ve yetenekleri hakkında detaylı bilgi topladı. 1987'ye gelindiğinde Witelson toplam 120 erkek ve kadın beyni biriktirmişti. Onları teker teker detaylı olarak incelemeye başladı. Beyinlerin değişik bölgelerinin hacimlerini ölçtü, gri madde olarak bilinen ve sinir hücrelerinin bulunduğu beyin bölgelerindeki sinir hücrelerinin sayısını, sinir hücreleri arasındaki bağlantılardan oluşan beyaz madde miktarını belirledi. Her bir beyne ait bilgileri topladıktan sonra bu sefer beyinleri birbirleriyle karşılaştırdı. Beyinler arasında farklılıklar vardı. İşin ilginç yanı, farklılıkların tek açıklaması beyinlerin sahiplerinin cinsiyetiydi. Örneğin bir hasta solaksa iki beyin yarıkürresini birbirine bağlayan, iki yarıküre arasında iletişim sağlayan korpus kollosum adı verilen yapı daha büyüktü; fakat bu gerçek sadece erkekler için geçerliydi. Kadınlar solak da olsalar, sağ ellerini kullanıyor da olsalar korpus kollosumun büyüklüğü açısından

aralarında bir fark yoktu. Beynin diğer bölümlerinde de benzer bir durum söz konusuydu. Erkekler arasında, solak olanlar ile sağ ellerini kullananların beyinlerinin bazı bölgelerinin büyüklüğü arasında fark varken, kadınlarda böyle bir farklılık yoktu. Witelson beynin değişik bölümlerindeki sinir hücrelerinin sayılarını incelediğinde, kadınlarda beynin dış kısmını oluşturan ve korteks adını verdiğimiz kısımda sinir hücrelerinin birbirlerine daha yakın olduğunu ve bu kısımda erkek beyine kıyasla % 12 daha fazla sinir hücresi olduğunu keşfetti. Witelson'a göre bu fark, kadın beyninin erkek beyninden küçük olmasına rağmen (ortalama bir erkek beyni ortalama bir kadın beyninden % 9 daha büyük) kadınlarla erkeklerin aynı akıl ve zekâ düzeyine sahip olmasını açıklıyor. Ayrıca kadınlarda temporal lobun dil ve kavrama ile ilgili olan bölümlerinde de sinir hücrelerinin daha yoğun olduğu bulundu. Kadınların sözel yeteneklerinin genelde erkeklerinkinden daha gelişmiş olmasının nedeni belki de bu farktan kaynaklanıyor.

Harvard Üniversitesi'nde psikoloji profesörü Jill M. Goldstein geçtiğimiz yirmi beş yıl içinde yapılan bilimsel çalışmaların, belli sözel ve duygusal yetenekleri belirleyen testlerde kadınların daha iyi, belli sayısal ve uzamsal yetenekleri belirleyen testlerde ise erkeklerin daha iyi olduğunu gösterdiğini, ancak bu cinsiyet farklılıklarının her tür sözel ve sayısal yetenek için geçerli olmadığını bildiriyor. Öyle ki bu özellikler açısından sadece kadınlar veya sadece erkekler arasında belli bir yetenek açısından görülen farklılıklar, grup olarak karşılaştırıldıklarında erkekler ve kadınlar arasında görülen farklılıklardan çok daha fazla olabiliyor.



Golstein ve arkadaşlarının erkek ve kadın beyini arasında bulduğu bir diğer fark da erkek amigdalasının kadın amigdalasından büyük olmasıydı. Erkek kobayların amigdalasındaki sinir hücrelerinin birbirleriyle, dişilere oranla daha fazla bağlantı kurduğu da biliniyordu. California Üniversitesi'nden Larry Cahill ve arkadaşları, stresli durumlar karşısında işlev gördüğü bilinen amigdalanın erkeklerde ve kadınlardaki etkinliğini ve bu stresli durumları aradan bir süre geçtikten sonra nasıl hatırladıklarını belirlemek üzere bir çalışma yaptı. Denekler şiddet sahneleri içeren bir film seyrederken PET ile beyinlerinin görüntüleri kaydedildi. Birkaç hafta sonra deneklere filmde ne hatırladıkları soruldu. Sonuçlar film izleme sırasında amigdalanın etkinlik düzeyinin, deneklerin filmleri ne ölçüde hatırladığının bir göstergesi olduğunu ortaya koyuyordu. Bir diğer deyişle, bir film deneklerin amigdalalarının etkinliğini ne kadar çok artırırsa film de sonradan o kadar çok hatırlanıyordu. Sonuçları inceleyen Cahill ilginç bir şeyin farkına vardı. Bu ve benzer çalışmalarda deneklerin bazılarında sadece beyin sağ yarımküresindeki amigdala etkinleşiyor, bazılarında ise sadece sol yarımküredeki amigdala etkinleşiyordu. Cahill denekler hakkındaki bilgilere bakınca sağ amigdala etkinleşen deneklerin erkek, sol amigdala etkinleşen deneklerin kadın olduğunu gördü.

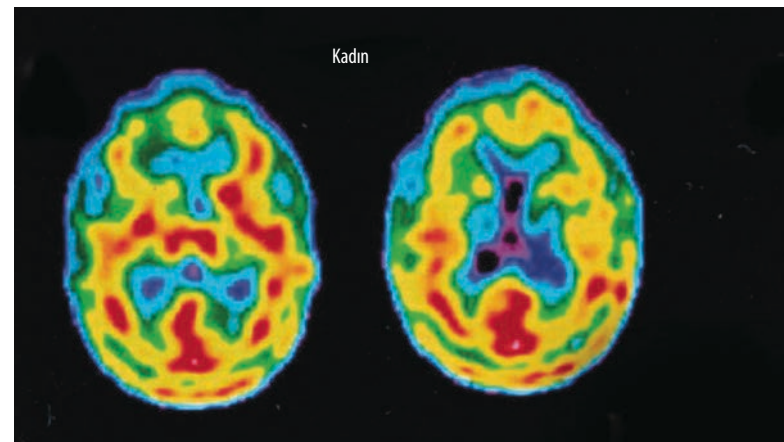
Bu sonuçlar erkeklerin ve kadınların duygusal hafızaları hafızaya farklı şekillerde aktardığını gösteriyordu. Cahill ve arkadaşları bu farklılığın ne anlama geldiğini öğrenmek için film izleyen erkek ve kadın deneklerin amigdalalarının etkinleşmesini farmakolojik yolla önleyip sonuçlarına bakmayı planladı. Sağ yarımkürenin olayların genel anlamda anlaşılmasıyla, sol yarımkürenin ise olayların detaylarıyla ilgili olduğu yönünde bir kuram vardı. Eğer Cahill ve arkadaşlarının düşünceleri doğru ise verilen ilaç erkeklerin filmin ana konusunu hatırlamasını, kadınların ise filmin detaylarını hatırlamasını önlemeliydi. Deneklere propranolol verildi. Bu ilaç adrenalin ve noradrenalin adlı hormonların işlevini baskılayarak amigdalanın etkinliğini azaltır, bunun sonucu olarak da duyguları harekete geçiren hatıralar daha az hatırlanır. İlaç verilen deneklere, otomobil çarpmış bir erkek çocuğun kazadan hemen sonra anesi ile birlikte çekilmiş bir fotoğrafı gösterildi. Bir hafta sonra deneklerin neler hatırladığını belirlemeye çalıştılar. Propranolol erkeklerin olayın genelde ne olduğunu hatırlamada zorlanmasına (örneğin çocuğa otomobil çarpmış olduğunu), kadınların ise tam tersine olayın detaylarını (çocuğun elinde bir top olması) hatırlamakta güçlük çekmesine neden olmuştu. Bu so-

nuçlar, erkek ve kadın beyini arasındaki farklılıkları göstermesinin yanı sıra özellikle travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) rahatsızlığının tedavisinde cinsiyet farkının göz önüne alınması gerektiğini de gösteriyor. Nitekim Almanya'daki Ludwig Maximilian Üniversitesi'nden Gustav Shelling ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, TSSB tedavisinde propranolol ve benzeri beta önleyicilerin kullanılmasının, travmatik olaylarla ilgili hafızayı sadece kadınlarda zayıflatıldığını, erkeklerde zayıflatmadığını buldu.

Bilim insanları cinsiyet farklılığının sadece TSSB'yi değil başka bazı psikolojik rahatsızlıkları da etkilediğini belirledi. Örneğin uzun bir süredir kadınların depresyona erkeklerden daha yatkın olduğu biliniyordu. Kanada'nın McGill Üniversitesi'nden Mirko Diksic liderliğindeki bir araştırma grubu, PET tekniğini kullanarak beyindeki sinir hücreleri arasında iletişim sağlayan ve nörotransmitter adını verdiğimiz moleküllerden biri olan serotoninin, beyin hangi bölgelelerinde ve ne kadar üretildiğini belirledi (antidepresanların önemli bir kısmı, beyindeki sinir hücreleri arasındaki iletişimin gerçekleştiği, sinaps adını verdiğimiz kısımlardaki serotonin miktarını artırır).

Erkek deneklerin beyinlerinde kadınlarınkinden % 52 daha fazla serotonin üretiltiğini buldular.

Kadınların beyinlerinde daha az serotonin üretilmesi depresyona olan yatkınlıklarının nedeni olabilir. Depresyon, bağımlılık, şizofreni gibi psikolojik rahatsızlıklar üzerinde yapılan bu ve benzeri çalışmalar, bu rahatsızlıklara yakalanma açısından erkek ve kadın beyini arasında önemli farklılıklar olduğunu, cinsiyet farklılıklarının teşhis ve tedavide göz önünde bulundurulması gerektiğini gösteriyor.



Beyindeki cinsiyete bağlı benzerliklerin ve farklılıkların belki de toplum düzeyindeki en önemli yönü, kız ve erkek öğrencilerin sözel ve sayısal yetenekleri ile bunun uzantısı olarak ileri yaşlarda seçtikleri çalışma alanları ve bu alanlardaki başarıları olsa gerek. Sadece geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde değil ABD ve Batı Avrupa gibi gelişmiş ülkelerde de fen bilimleri dallarında, üst düzey yönetici kadrolarda kadınların sayısı erkeklere oranla çok geride. Yıllardır üzerinde yeterince durulmayan bu konu, 2005 yılında Harvard Üniversitesi'nin o günkü rektörü Lawrence Summers'ın "kadınların üstün kalitede bilimsel çalışma yapabilme olasılığının erkeklere göre çok daha az olmasının en önemli nedenlerinden biri, çok daha az sayıda kadının bu sahalarda doğal yeteneğinin olmasıdır" şeklindeki ifadesi üzerine bir anda gündeme oturmuştu. Summers bu ifadesinden sonra koltuğundan olmuştu, ama konunun gündeme oturmasına da yol açmıştı. ABD'de 2007 yılında işgücünün % 46'sını kadınlar oluştururken bilim ve mühendislik işgücünün sadece % 27'sini kadınlar oluşturuyordu.

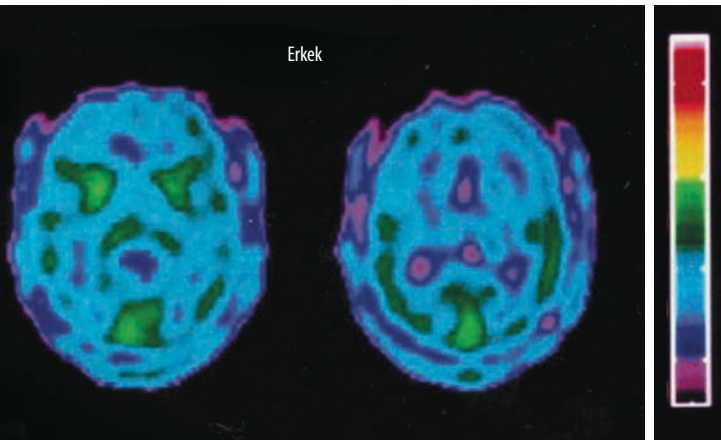
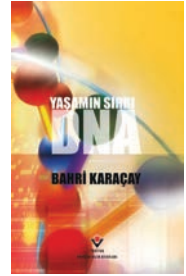
ABD'de yapılan çalışmalar, okul öncesi eğitimde erkek ve kız çocuklar arasında herhangi bir fark yokken okul başlangıcından itibaren ve özellikle ilkokul bitiminde, bu iki grup arasında önemli farklılıklar ortaya çıktığını gösteriyor. Kız öğrenciler sözel yetenekte erkek öğrencileri geride bırakıyor; bunun yanı sıra yüzleri hatırlama, "episodik hafıza" dediğimiz yani olayları ve kişisel tecrübeleri yer ve zamanlarıyla hatırlama yetisinde de erkeklerden daha avantajlı duruma geçiyor. Erkek öğrenciler ise görsel-uzamsal olarak tanımlayabileceğimiz, yön ve yol bulma ve nesnelerin zihinde üç boyutlu olarak canlandırılması becerisinde kız öğrencileri geride bırakıyor. Bu yetenek zihinde imge oluşturmayı gerektiren matematik sorularında erkek öğrencileri avantajlı kılıyor.

Kız öğrenciler üniversite giriş sınavına kadar matematik derslerinde erkeklerden daha yüksek notlar alıyor olmalarına rağmen üniversite giriş sınavında erkek öğrenciler, özellikle matematik sorularında ortalamada kızlardan çok daha yüksek puan alıyor. Üniversite giriş sınavları ve puanlar biraz daha yakından incelendiğinde, aslında bu sonuçta bütün erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha yüksek puan almalarının değil, çok yüksek puan alan öğrenciler arasında erkek öğrencilerin çoğunlukta olmasının neden olduğu ortaya çıkıyor. Erkek öğrenciler sadece en yüksek puan alanlar arasında değil en düşük puan alanlar arasında da çoğunluğu oluşturuyor. Değerlendirmeye sadece orta düzeyde başarı gösteren öğrenciler alındığında erkek ve kız öğrencilerin aynı düzeyde başarılı olduğu görülüyor. Erkek öğrencilerin bu kadar geniş bir yelpazede yer almasının nedeni şimdilik bilinmiyor. Ancak bilinen bir şey var, o da matematikte üstün yetenek gösteren kız öğrencilerin sayısı her geçen yıl artıyor. ABD'de 1980'lerde üstün yetenekli öğrenciler arasında kızların erkeklere oranı 1'e 13 iken, günümüzde bu oran 1'e 3. Yine aynı dönemde tıp ve veterinerlik gibi geleneksel olarak erkeklerin çoğunlukta olduğu bilim dallarında kız öğrencilerin sayısı giderek artmış. Günümüzde tıp fakültelerinden mezun olan öğrencilerin yarısını, veteriner fakültelerinden mezun olanların ise % 75'ini kız öğrenciler oluşturuyor (ABD'de tıp veya veterinerlik fakültesine girebilmek için önce dört yıllık bir fakülte bitirmiş olmak, ardından tıp ve veterinerlik fakültesi-ne giriş sınavından yüksek puan almak gerekiyor).

Kız öğrencilerin başarılarındaki bu olağanüstü artışın nedenlerinden biri kız öğrencilerin eğitimine önem verilmesi ve ileri düzeyde matematik ve bilim dersleri almaları. Ayrıca özel eğitim verilmesi, örneğin görsel-uzamsal yeteneği artırıcı yönde derslerin açılması da kız öğrencilerin başarısını artırmış.



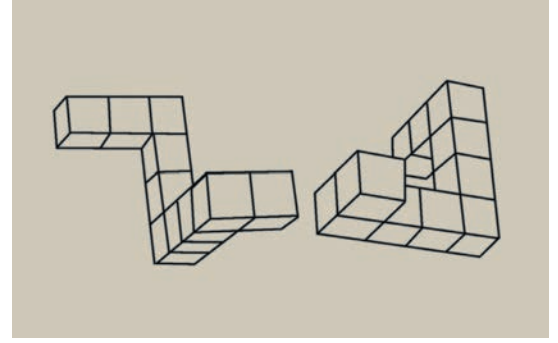
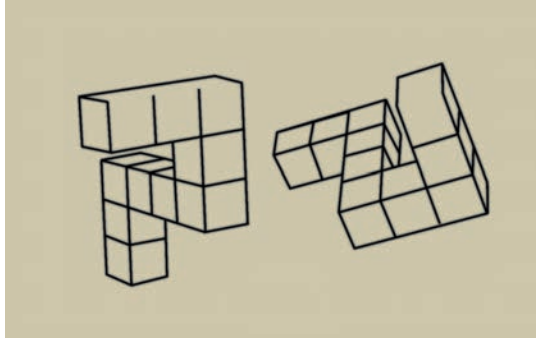
Bahri Karaçay, Iowa Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri Bölümü, Çocuk Nörolojisi Kürsüsü öğretim üyesidir. Nörolojik doğum kusurları üzerinde genler düzeyinde yaptığı araştırmalar Amerikan Sağlık Enstitüsü (NIH) tarafından destekleniyor. Karaçay'ın ilk kitabı "Yaşamın Sırrı DNA" TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları arasında yayımlandı. www.bahrikaracay.com/blog



Mikro Dalgısc ve ekibi erkek beyninin daha fazla seratonin ürettiğini gözlemliyor.



Erkek öğrenciler görsel-uzamsal olarak tanımlayabileceğimiz, nesnelerin zihinde üç boyutlu olarak canlandırılması becerisinde kız öğrencilerden daha iyi. Bu beceri, A'da ve B'de gösterilen şekillerin zihinde üç boyutlu olarak canlandırılabilmesini ve böylece aynı olup olmadıklarını belirlemeyi sağlıyor.



Erkek ve kadın beyinlerini karşılaştırırken şunu da belirtmek gerekiyor; tek yumurta ikizleri de dâhil olmak üzere hiçbir beyin bir diğerrinin aynı değil. Witelson “erkek ve kadın beyinleri karşılaştırıldığında birbirlerinden ne daha iyi ne de daha kötü olduklarını görüyoruz” diyor. “Ancak cinsiyetler açısından beyinde farklılıklar olduğu da bir gerçek. Beynimiz düşünmemize, hissetmemize, hareket etmemize ve etken olmamıza yardımcı olduğu için, bu farklılıklar büyük olasılıkla bilişsel birtakım farklılıkları da beraberinde getiriyor”. Farklılıklar sağlık açısından da son derece önemli. Erkek ve kadın beyni arasındaki farklılıklar özellikle beyni etkileyen rahatsızlıkların tedavisinde cinsiyete özel tedavi yöntemleri geliştirmemiz gerektiğini gösteriyor.

Göz önünde bulundurulması gereken bir diğer önemli gerçek de beyin yaşadığımız tecrübelerin etkisi ile devamlı olarak değişime uğramasıdır. Bilimsel olarak “beynin plastisitesi” (yani beyin yapısının değişebilirliği) olarak adlandırdığımız bu özel-

lik erkek çocukların sözel, kız çocukların ise görsel-uzamsal yeteneklerinin özel bir eğitimle geliştirilebileceği anlamına geliyor. Nitekim bilimsel çalışmalar, çocukların konuşma diline maruz kalma sıklığının daha sonraki yaşamlarında ulaşacakları sözel yetenek seviyesini belirleyen en önemli etken olduğunu gösteriyor. Çok sayıda ülkeyi kapsayan, geniş çaplı bir çalışmada, küçük çocukların sözel yeteneklerinde cinsiyet farkının etkisinin sadece % 3 olduğu bulunurken, çocuğun yetiştiği ortamın ve konuşma diline maruz kalma oranının etkisinin % 50 olduğu bulunmuş. Bu da annelerin ve babaların erkek çocuklarıyla daha fazla iletişim kurup onlarla konuşarak, onlara kitap okuyarak veya kitap okumalarını teşvik ederek sözel yeteneklerinin güçlenmesini sağlayabileceğini gösteriyor. Öte yandan bilimsel veriler ebeveynlerin kız çocuklarının görsel-uzamsal yeteneklerini bu amaçla düzenlenmiş kurslarla, üç boyutlu oyuncaklarla, hedefe atış oyunları (örneğin ok atma), tenis ve voleybol gibi spor etkinlikleri ile güçlendirebileceğini gösteriyor.

Çizimler: Ersan Yağız

Kaynaklar

- Halpern, D. E., Benbow, C. B., Geary, D. C., Gur, R. C., Hyde, J. S. ve Gernsbacher, M.A., “The Science of Sex Differences in Science and Mathematics”, *Psychological Science in the Public Interest*, Cilt 8, Sayı 1, s. 1-51, 2007.
- Nishizawa, S., Benkelfat, C., Young, S. N., Leyton, M., Mzengeza, S., de Montigny, C., Blier, P. ve Diksic, M., “Differences between males and females in rates of serotonin synthesis in human brain”, *Proceedings of National Academy of Sciences*, Cilt 94, Sayı 10, s. 5308-5313, 1997.
- Connellana, J., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Batkia, A. ve Ahluwalia, J., “Sex differences in human neonatal social perception”, *Infant Behavior & Development*, Cilt 23, s. 113-118, 2000.
- Cahill, L., “His Brain Her Brain”, *Scientific American*, s. 40-47, Mayıs 2005.
- Hotz, R. L., “Deep, Dark Secrets of His and Her Brains”, *Los Angeles Times*, 16 Haziran 2005.
- Alexander, G.M., Hines, M., “Sex differences in response to children's toys in nonhuman primates (cercopithecus aethiops sabaeus)”, *Evolution and Human Behavior*, Cilt 23, s. 467-479, 2002.



Titan dünyanın en hızlı süper bilgisayar



Yeni Top500 listesi

Cray Inc. tarafından tasarlanan ve üretilen Titan adlı süper bilgisayar, Kasım 2012'de yayımlanan Top500 listesine göre zorlu rakiplerinin hepsini geride bırakarak tüm zamanların en hızlı süper bilgisayarı seçildi. İkinciliğe Sequoia ile IBM, üçüncülüğe ise K Computer ile Fujitsu'nun yerleştiği ilk 10'da ABD toplam 5, Almanya 2, İtalya, Japonya ve Çin ise 1 süper bilgisayarla temsil ediliyor. Dikkati çeken başka bir nokta da bu listede ilk 10'a girmeyi başaran süper bilgisayarlardan -Almanya'da bulunanlar da dâhil olmak üzere- toplam 6'sının IBM tarafından tasarlanıp üretiliyor olması (Haziran 2012'de yayımlanan listeye göre IBM ilk 10'daki süper bilgisayarların 5'ini ürettiyordu). İlk 10'a giren diğer 4 süper bilgisayar ise Cray Inc. (ABD) ve Fujitsu'nun (Japonya) yanı sıra Dell (ABD) ve NUDT (Çin) tarafından üretiliyor.

Titan-Cray XK7

İşletim sistemi olarak Cray Linux Environment'i kullanan, tam adı ile Titan-Cray XK7 toplam 560.640 çekirdek işlemciye ve 17,59 Petaflop/s (17590,0 Teraflop/s) işlem hızına sahip. Bu değerlerle işlem hızı açısından en zorlu rakibi Sequoia'dan (16,32 Petaflop/s) bir burun önde olan Titan'ın başarısının sırrının, klasik mikroişlemci yerine çok sayıda NVIDIA grafik işlemci ünitesi (GPU) kullanılması olduğu düşünülüyor (uzmanlar tarafından belirtildiğine göre Titan'ın sahip olduğu 560.640 işlemcinin yaklaşık yarısı GPU'lardan oluşuyor). Yüksek işlem gücüne ve aynı zamanda enerji dostu bir yapıya sahip olan GPU'ların önümüzdeki yıllarda giderek artan bir oranda süper bilgisayarlarda boy göstermesi bekleniyor (Titan'ın yanı sıra değerlendirmeye giren 500 süper bilgisayardan toplam 62'sinin GPU kullanıldığı belirtiliyor).

Genel Tablo

Güncel Top500 listesinin gösterdiği sonuca göre ne olursa olsun IBM süper bilgisayarlar alanındaki tahtını -Cray'ın yanı sıra- büyük bir başarıyla korumaya devam ediyor. İlk 500'e giren süper bilgisayarlardan 193'ü IBM, 146'sı Hewlett-Packard ve 31'i Cray Inc. tarafından üretilirken, en fazla süper bilgisayara sahip ilk üç ülke ABD (251 adet), ardından Çin (72) ve Japonya (32). Yine güncel Top500 listesine giren süper bilgisayarlardan % 76'sı Intel mikroişlemciler kullanırken, % 12'si ise AMD Opteron mikroişlemci neslini kullanıyor. Süper bilgisayarların yaklaşık % 98'i ise işletim sistemi olarak Linux (% 93,8) ve UNIX (% 4) kullanıyor.

Top500 listesi 1993 yılından itibaren Mannheim Üniversitesi'nden Alman bilim insanları Prof. Dr. Hans Werner Meuer ve Dr. Erich Strohmaier ile Tennessee Üniversitesi'nden ABD'li bilim insanı Prof. Dr. Jack Dongarra'nın çalışmaları sonucunda her altı ayda bir olmak üzere yılda iki kere yayımlanıyor.



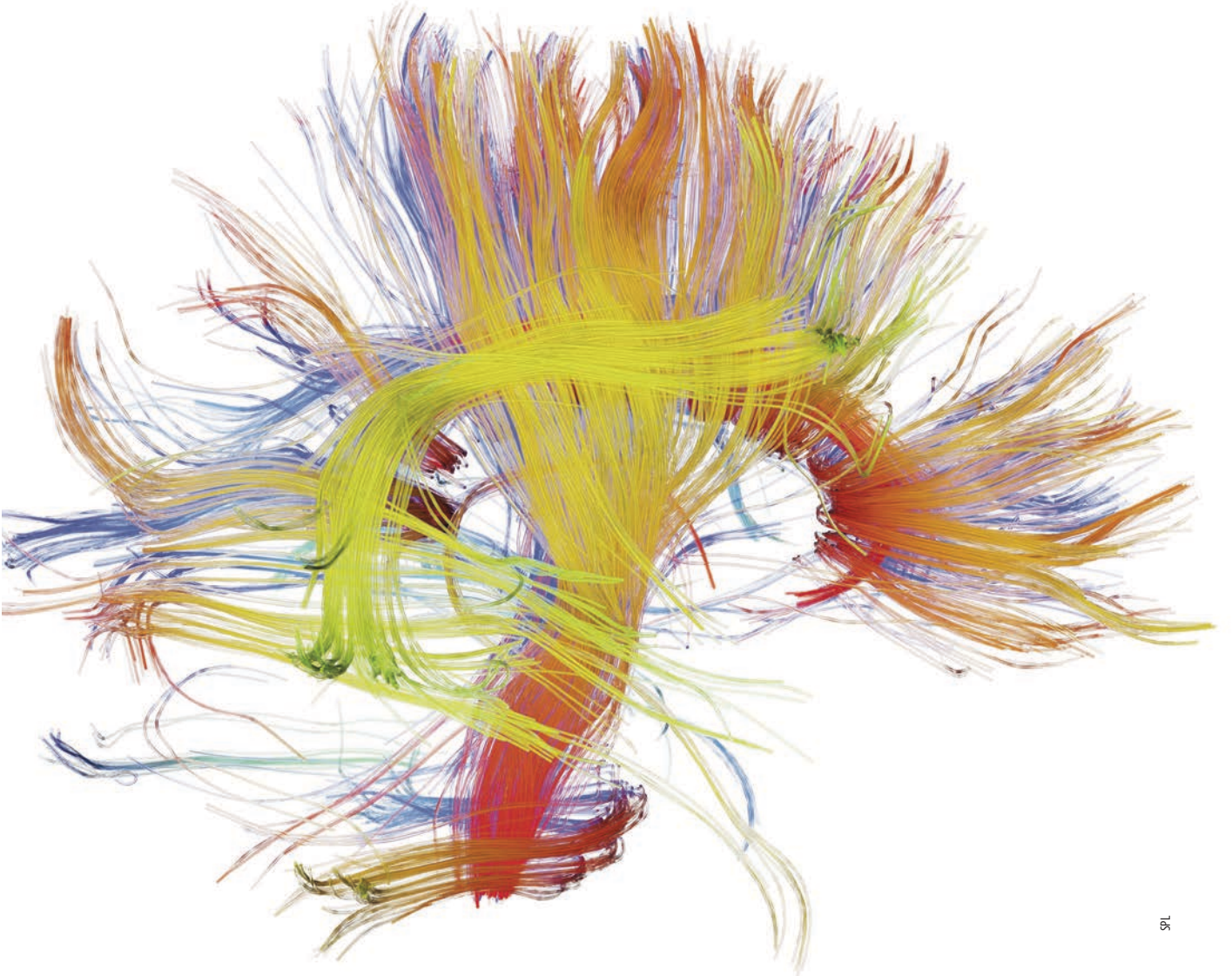
Kaynaklar

Top500, "Supercomputer Sites", <http://www.top500.org>
The Green500, "Ranking the World's Most Energy-Efficient Supercomputers", <http://www.green500.org>

1972 yılında ABD'de kurulan Cray Inc., kendi tasarımı ve üretimi olan Titan adlı süper bilgisayar ile IBM ve Hewlett-Packard gibi en zorlu rakiplerini geride bırakarak zirveye oturdu. Listedeki bu beklenmedik değişim, geçen dönemin birincisi ve aynı zamanda bir milyon adetten daha fazla çekirdeğe sahip ilk süper bilgisayar olan Sequoia'nın (IBM) süper bilgisayarlar arasındaki bu yarışta ikincilikle bitirmesine yol açtı. 2012'nin son altı aylık dönemini kapsayan Top500 listesinde dikkat çeken diğer iki husus süper bilgisayarlarda giderek artan oranda çok çekirdekli işlemci ile grafik işlemci ünitesi (Graphics Processing Unit, kısaca GPU) kullanılması.

Beyindeki Mikro Düzeydeki Yapıların İlk Atlası

İnsan beyni yapılan pek çok araştırmaya rağmen hâlâ gizemini koruyor. Bu araştırmalardan birinde de Avrupalı bilim insanlarından oluşan bir grup, ilk kez insan beyindeki beyaz maddenin mikro düzeydeki yapılarının atlasını oluşturdu. İngiltere, Almanya, Fransa, Danimarka, İsviçre ve İtalya'daki önemli araştırma merkezlerinden araştırmacıların bir araya gelerek oluşturduğu proje grubu CONNECT (**C**onsortium **O**f **N**euroimagers for the **N**on-invasive **E**xploration of Brain **C**onnectivity and **T**racts) adını taşıyor. Proje, Avrupa Birliği'nin 7. Çerçeve Programı kapsamında 2,4 milyon avroluk bir destek ile üç yıl önce başlamış. Araştırmacılar 19 Ekim'de Paris'te bir araya gelmiş ve araştırmanın sonuçlarını duyurmuş, bulgularını sunmuşlar. Projenin sonuçlarının önümüzdeki on yıl içinde sinirbilim ve tıp alanındaki çalışmalara pek çok imkân sağlayacağı düşünülüyor.



Bu atlas oluşturulurken 100 gönüllünün beyinleri özel bir manyetik rezonans görüntüleme yöntemiyle taranmış ve elde edilen üç boyutlu görüntüler kullanılmış. Aslında çalışma manyetik rezonans görüntüleme teknolojisi temeline dayanıyor. Manyetik rezonans görüntüleme, oluşturulan güçlü manyetik alan içinde radyo dalgaları kullanılarak belirli anatomik yapıları diğer yapılardan net olarak ayırt etmek, sağlıklı ve hastalıklı dokular arasındaki farklılıkları saptamak ve tanımlamak için kullanılan bir yöntem. CONNECT grubu projede başarılı sonuçlar alabilmek için daha önce görülmemiş seviyede ayrıntı ve doğruluk sağlayan, ileri düzey bir manyetik rezonans görüntüleme yöntemi geliştirmiş. CONNECT üyesi Londra Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Bölümü'nden Prof. Daniel Alexander ekibin bu yeni görüntüleme yöntemini en son bilgisayar modelleme algoritmaları ve donanımlarını kullanarak oluşturduğunu ifade ediyor ve geliştirdikleri tekniğin yeni atlasın hayata geçmesinde kilit önem taşıdığını belirtiyor.

Görüntüleme teknikleri beyin yapısı hakkında yeni bilgilerin ortaya çıkmasına yardım ediyor. Örneğin beyin hücre düzeyindeki işleyişinin düşünce süreçleriyle olan ilişkisinin anlaşılmasını sağlıyor.

Günümüzde beyin ile ilgili pek çok araştırma, vücutlarını bilime bağışlamış birkaç kişinin beyin dokularının hasara uğratarak histolojik yöntemlerle incelenmesi sonucunda oluşturulan beyin atlaslarına dayanıyor. Geliştirilen bu yeni atlas ise aslında normalde mümkün olmayan, beyin dokusunun her milimetre karesinin özenli bir şekilde mikroskopa incelenmiş halinin gözlemlenmesini sağlıyor. Atlastaki asıl yenilik canlı beyinde bilginin iletilmesini sağlayan sinir liflerinin yer aldığı beyaz maddenin en küçük ayrıntılarının, yani mikroskopik özelliklerinin haritalanmış olması. Atlas, lif çapı ve lif yoğunluğu gibi farklı doku özelliklerini gösteren çok çeşitli görüntüler içeriyor. Bu görüntülerin hem tıp hem de temel sinirbilim alanındaki beyin çalışmalarında standart bir kaynak olacağı düşünüyor.

Bu projenin beyaz maddenin yapısı ve işlevi ile ilgili gelecekte gerçekleştirilecek projeleri teşvik edici ve kolaylaştırıcı özellikleri de var. Sinirbilimde pek çok araştırma, gri maddenin ve sinir hücrelerinin anlaşılması amacıyla yapılmış. Beynin hacimsel olarak yarısını oluşturan beyaz maddeye ise, belki de etkin araştırma araçlarının eksikliği nedeniyle fazla ilgi gösterilmemiş. CONNECT üyeleri tarafından geliştirilen yeni manyetik rezonans



görüntüleme yöntemi, araştırmacılara ilk kez bütün ve canlı bir beyinde yer alan mikro düzeydeki yapıların görselleştirilmesi imkânını sağlıyor. Böylece en karmaşık organımızın anlaşılmasında yeni ufuklar açılacak.

Bu projenin gelecekte mikro düzeydeki yapılar da meydana gelen değişiklikler sonucunda oluşan beyin ve sinir hastalıklarında, örneğin Alzheimer ve şizofrenide gözlenen değişikliklerin anlaşılmasına ve tanımlanmasına, böylece daha iyi teşhis ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine olanak sağlayacağı düşünülüyor.

Kaynak
<http://www.ucl.ac.uk/news/news-articles/1210/191012-First-micro-structure-atlas-of-human-brain-completed-Alexander>

Anahtar Kavramlar

Beyaz Madde: Sinir hücrelerinin aksonlarının bulunduğu bölümdür, aksonların çevresini saran myelin kılıfın renginin beyaz olması nedeniyle beyaz görünümündedir ve adını buradan alır.

Gri madde: Beyindeki sinir hücrelerinin gövde bölümlerinin, dendritlerin, aksonların, glia hücrelerinin başlangıçtaki miyeliniz kısımlarının bulunduğu bölge.

Akson: Sinir hücrelerinin gövdesinden çıkan, hücreye gelen uyarıları başka bir hücreye taşıyan uzun ve ince uzantılar.

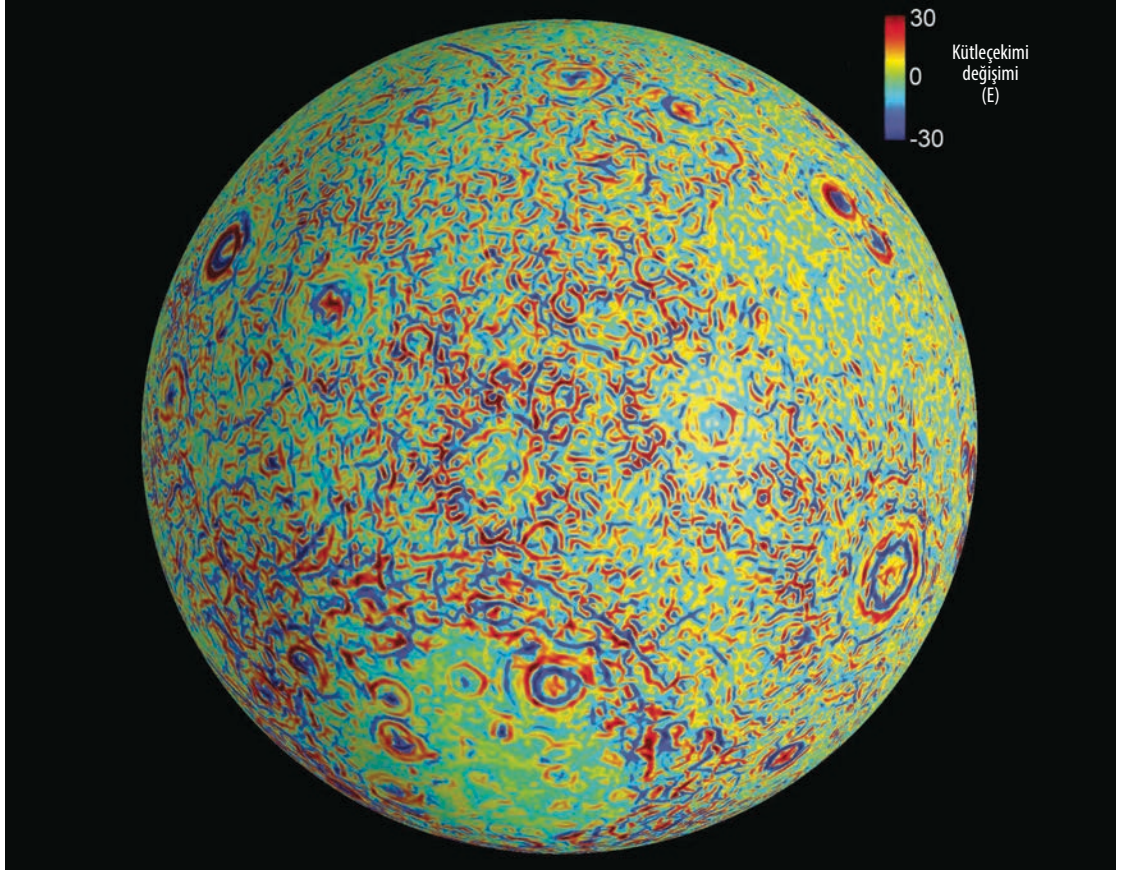
Dendrit: Sinir hücrelerinin gövdesinden çıkan, çevreden gelen uyarıları alan, çok sayıda ve kısa, özelleşmiş uzantı.

Myelin: Aksonların çevresini saran kılıf.

Glia Hücreleri: Merkezi sinir sistemini destekleyen, sinir hücreleri arasında uyarının iletilmesini kolaylaştıran hücreler.

Sondaların Son Görevi

ABD Uzay ve Havacılık Dairesi'nin (NASA) bir yıl önce Ay yörüngesine oturttuğu ikiz gözlem araçları başarılı bir operasyonla uydumuzun yüzeyine çarptı. GRAIL projesi adı altında Ay gözlemi yapan sondalar, bir ilköğretim okulu öğrencileri tarafından Ebb ve Flow olarak adlandırılmıştı. Sondalar bilim insanları için son görevlerini de yerine getirmiş oldu. Çarpmanın olduğu bölge, yörüngedeki Ay Yörünge Keşif Aracı (Lunar Reconnaissance Orbiter-LRO) ile ayrıntılı olarak incelenecek.



Ay yüzeyindeki kraterlerin ve kırıkların, derinlik ve yükseltilerini gösteren grafik. Renkli çizgiler yüzeydeki kırıkları ve krater çevrelerindeki eğimi gösteriyor (kırmızı yükseltileri, mavi derinlikleri simgeliyor). (NASA/JPL-Caltech/CSM)

GRAIL projesi Ay'ın kütleçekimi haritasını çıkararak, uydumuzun yüzeyini ayrıntılı olarak görmeyi amaçlıyordu. Bir yıldır Ay yörüngesinde dolaşan ikiz araçlar, yaklaşık dört aylık süreyle bu haritayı oluşturmak için çalıştı. Araçlar bunun için

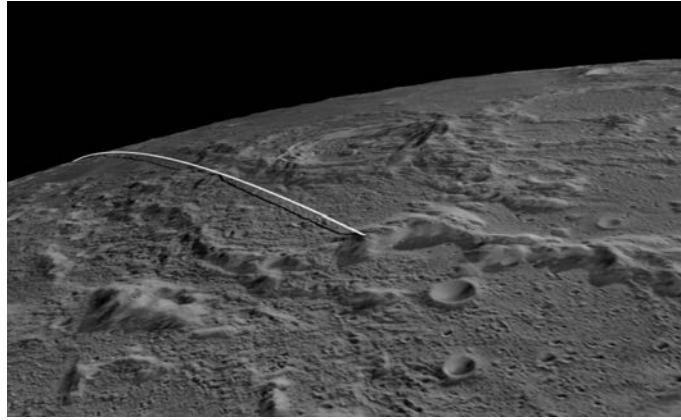
Ay yüzeyine radyo dalgaları gönderdi. Yüzeyden yansıyıp gelen dalgaların gecikme süresi, dalga boyu değişimi gibi özellikler ele alınarak hayli hassas bir harita oluşturuldu. Bu bilgiler Dünya'nın ve Güneş Sistemi'ndeki diğer karasal gezegenlerin oluşumunu açıklamaya çalışan kuramların sınanmasında kullanılabilecek.

Ay'ın yüzeyinde asteroit ve kuyruklu yıldız çarpmalarının izleri görülmektedir. Bu çarpmalar hem darbe kraterleri hem de uzun ve kısa kırıklar oluşturur.

Sondalar Ay'ın kabuk yoğunluğunun beklenenden daha düşük olduğunu belirledi. Bu bilgi, 1970'lerin başlarında gerçekleştirilen son Apollo görevleri ile elde edilen gözlem sonuçlarıyla da uyumlu. Daha önce Ay kabuğunun kalınlığının 30-40 km olduğu düşünülüyordu. GRAIL'ler ise kabuk kalınlığının 10-20 km arasında değiştiğini belirledi. Bu değer Dünya'nın kabuk kalınlığıyla benzerlik gösteriyor. Bu da Ay'ın Dünya'dan kopan parçalardan oluştuğu kuramını destekliyor. Ay'ın oluşumuyla ilgili öne sürülen bir başka kurama göre, Güneş Sistemi'nin erken döneminde Dünya ve Mars büyüklüğünde iki büyük cisim çarpıştı. Çarpışma sonucunda cisimlerden koparak uzaya saçılan toz parçaları birleşerek Ay'ı oluşturdu.

Ebb ve *Flow* 14 Aralık'ta Ay'ın kuzey kutbu yakınındaki bir dağa çarpmak için bir alt yörüngeye yerleştirildi. Sondalar 17 Aralık'ta saat 00:28'de saniyede 1680 m hızla Ay yüzeyine çarptı. Çarpışma noktası Goldschmidt Krateri'nin 2,4 km yükseklikteki kenarıydı.

Sondalar görevleri boyunca Ay yüzeyine ait 115.000 görüntü elde etti. Görev süreleri depolarındaki yakıtla birlikte sona erecek olan sondalara son bir görev verildi. Motorlarını tam güçle çalıştırdıklarında kalan yakıtlarıyla, hesaplanan bir hedefe ulaşabilecekler miydi? Bir başka ifadeyle ne kadar yakıtla ne kadar yol alabileceklerdi? Bu son uçuş sırasında *Ebb* 4 dakika 3 saniye, *Flow* ise 5 dakika 7 saniye çalıştırılarak hedeflerine başarıyla çarptırıldı. Bu deneme, gelecek uzay görevlerinde manevra başına gereken yakıt miktarının daha doğru ve hassas olarak hesaplanması için kullanılabilecek.



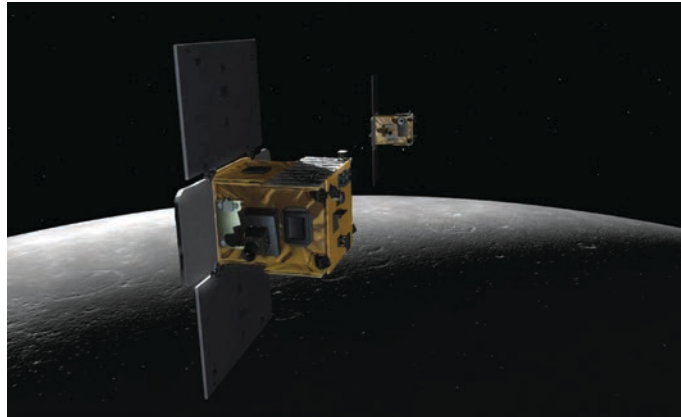
Sondalar 17 Aralık gecesi 00:28'de saniyede 1680 m hızla Ay yüzeyine çarptı. Çarpışma noktası Goldschmidt Krateri'nin 2,4 km yükseklikteki kenarıydı. (NASA/JPL-Caltech/GSFC/ASU)



Ebb'in kamerasının 15 Mart 2012'de kaydettiği bu görüntüde, içindeki küçük kraterlerle diğerlerinden ayrılan Poinot Krateri (ortada) görülüyor. Krater 68 km genişliğinde. (NASA)



GRAIL A ve B sondaları fırlatılmadan önce ürettikleri laboratuvarında son pozlarını vermişti. (NASA/KSC)



Kaynaklar:
http://www.nasa.gov/mission_pages/grail/main/index.html
<http://www.astronomidiyari.com/?tag=grail>
http://www.nasa.gov/topics/solarsystem/features/moon_formation.html

Aladağlar

Karst ve Mağara
Araştırmaları

65 milyon yıl öncesine kadar Tetis deniziyle kaplı olan Anadolu, bu zamandan sonra (Kretase dönemi / 142-65.5 milyon yıl önce) yükselmeye başlayarak karasallaştı. Bugün Aladağlar olarak bilinen bölge de Anadolu'nun karasallaşmaya başlamasından itibaren karstik oluşumların etkisinde kalan ve günümüzde de karstlaşmanın devam ettiği bir yer. Jeolojik açıdan önemli ve ilginç özellikler taşıyan bu bölge doğal olarak yerbilimcilerin de ilgi alanında. MTA (Maden Tetkik ve

Arama Genel Müdürlüğü) ve Hacettepe Üniversitesi başta olmak üzere çeşitli kurumlardan bilim insanları Aladağlar bölgesini araştırıyor. Bu araştırmaların nasıl yapıldığının detaylarını öğrenmek için MTA'dan bilgi aldık. Araştırmalar MTA Jeoloji Etütleri Dairesi Karst ve Mağara Araştırmaları Birimi tarafından gerçekleştiriliyor. Araştırmalar jeoloji mühendisi, hidrojeoloji mühendisi, jeomorfolog ve harita teknikeri gibi farklı disiplinlerden uzmanların işbirliğiyle gerçekleştiriliyor.

Ülkemizdeki en önemli karst ve mağara sistemleri Toros Dağ Kuşağı'nda yer alıyor. Bu bölgedeki araştırmalar daha çok alt kotlarda ve yeraltı su kaynaklarının boşaldığı yerlerde yapılıyor. Yüksek dağlık kesimlerde araştırma yapmak, ulaşım zorluğu ve iklim koşulları nedeniyle daha güç. Aladağlar Orta ve Doğu Toros Kuşağı'nda, Kayseri-Niğde-Adana sınırları içinde yer alıyor. Aladağlar ve yakın çevresi 400-3750 metre geniş yükselti aralığında, hayli dik topografyaya sahip bir bölge. Aladağlar aynı zamanda zirvesi 3767 metre yükseltideki Kızılkaya kütesinin oluşturduğu, ortalama 2000 metre dolayında yükseltiye sahip olan çok büyük bir kütle. Araştırmalar, bölgede yaklaşık 1900 km²'lik bir alana sahip olan Aladağlar'ın üst ve alt kotları olmak üzere iki farklı alanda yapılıyor. Üst kotlardaki araştırmalar daha çok Yedigöller platosu ve yakın çevresinde, alt kotlardaki araştırmalar ise Niğde masifi ve yakın çevresinde yürütülüyor. Araştırma alanı güneyde Karsantı çukurluğu (~800 metre), batıda Ecemiş fay zonu batısı (Niğde), kuzeyde Sultan sazlığı düzlüğü (~1200



metre) ve doğuda Zamantı akarsuyuyla (1100-400 metre) sınırlı. İç Anadolu'ya bakan orta-kuzey bölümleri karasal, Akdeniz'e bakan güney bölümse Akdeniz ikliminde. Bununla birlikte araştırma alanının önemli bir bölümünü oluşturan yüksek dağlık alanlardaki (2000 metre ve üstü) yükselti nedeniyle, iklim ve doğal ya-

pı bölgeye oranla hayli farklı. Aladağlar'ın alt bölgelerinde ve düşük kotlu alanlarda yaz ayları boyunca yağışsız bir dönem gözlenirken, yüksek kesimler yoğun yağmur alabiliyor. Ayrıca doğuda yer alan Zamantı, batıda yer alan Ecemiş vadi sistemleri Akdeniz kökenli hava akımlarının havza içlerine girmesine de neden oluyor.



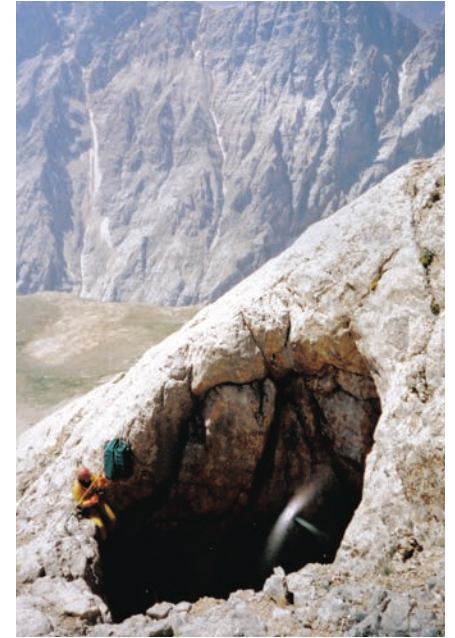
Mağaralar sahip oldukları yüksek hidrolik iletkenlik nedeniyle karst sisteminin besleniminde ve gelişiminde önemli role sahiptir.

Bu nedenle Orta ve Doğu Toroslar'ın keşif hattında yer alan ve bölgenin önemli yeraltı suyu rezervlerinden birisini oluşturan Aladağlar karst sisteminde (Kayseri, Niğde, Adana) veri elde etmeye yönelik mağara araştırmaları gerçekleştirilmiş.



Bu çalışmalarda disiplinlerarası bir yaklaşım kullanılarak jeolojik, jeomorfolojik, hidrojeolojik, hidrojeokimyasal, çevresel izotopik vb veriler elde edilmiş ve kullanılmış. Araştırmada elde edilen ve değerlendirilen veriler şöyle:

- Havzanın sayısal arazi modeli
- Uydu görüntüleri
- Hava fotoğrafları



- Anahtar gözlem alanlarına ait saha fotoğrafları
- Çeşitli jeolojik harita, kesit ve jeodinamik model gösterimleri
- Çeşitli jeomorfoloji harita ve kesitleri
- Hidrojeolojik sistem dinamiğinin aydınlatılmasına yönelik hidrojeokimyasal ve izotopik analiz sonuçları
- Mağara kesitleri ve planları
- Buzul ve mağara çökellerinin çeşitli yöntemler ile belirlenen yaş değerleri



Aladağlar'ın yüksek dağ kesiminde ki mağaraların araştırmaları, MTA Jeoloji Etütleri Dairesi Karst ve Mağara Araştırmaları Birimi'nin koordinatörlüğünde ulusal ve uluslararası çeşitli kurumlarla işbirliği çerçevesinde yürütülüyor. Dr. Koray Törk (MTA Jeoloji Etütleri Dairesi Karst ve Mağara Araştırmaları Birimi) ve arkadaş-

larının yaptığı saha çalışmaları, kar örtüsünün en düşük seviyede olduğu temmuz ya da ağustos aylarında, bir aylık dönemde çadırli araştırma kampı şeklinde yürütülüyor. İlk araştırma Ekim 2000'da 6 kişilik küçük bir grupla, Maden Boğazı, Teke Kalesi ve Yedigöller yörelerini kapsayacak şekilde, 10 günde gerçekleştirilmiş. 2001 yılı

dağ kampları Yedigöller ve Büyük Harman bölgelerinde 3100 metre yükseklikte, 2002 yılı dağ kampı Susuz vadisinde 2500 metre yükseklikte, 2003 ve sonraki yıllardaki dağ kamplarıysa Kemikli vadisinde 2850 metre yükseklikte yapılmış. Bu kamplara lojistik destek batıda Bademdere, kuzeyde Yahyalı ve doğuda Ulupınar yerleşimleri dolayında oluşturulan geçici etek kampları aracılığıyla sağlanmış. Araştırmaların nerede ve nasıl yapıldığına biraz daha ayrıntılı olarak bakalım.



MTA Karst ve Mağara Araştırma Birimi bugüne kadar Aladağlar ve çevresinde 217 mağarayı araştırmıştır. Aladağlar'ın üst kotlarında gelişen mağaralar genellikle dikey özelliktedir, büyük bölümü günümüzde buzul kazımasından ve donma-çözülme süreçlerinden kaynaklanan moloz malzemesiyle (mağara diyamiktiti) tıkanmış durumdadır. Alt kotlardaysa dikey yönde gelişen mağaralar olduğu gibi, geçirimsiz taban seviyesi boyunca uzanan yatay mağaralar olduğu da belirlenmiştir.



MTA Jeoloji Etütleri Dairesi Karst ve Mağara Araştırmaları Birimi tarafından yapılan araştırmalarda genel olarak mağaraların ve yakın çevresinin jeolojik, jeomorfolojik, hidrolojik, hidrojeolojik, meteorolojik ve ekolojik özellikleri inceleniyor. Araştırılan mağaranın 1/100-1/1000 ölçekli haritaları (plan ve kesitleri) hazırlanarak, ekonomik amaçlı kullanım alanları belirleniyor. Uzun dönemler boyunca herhangi bir deformasyona uğramadan korunmuş olan mağara çökellerinde (sarkıt, dikit, damlataş, kil ve çakıl depoları vb) uygulanan izotop analizleri, radyometrik yaş tayinleri gibi çeşitli yaşlandırma yöntemleri kullanılarak, mağaranın bulunduğu bölgeye ait paleosismoloji ve paleoklim verileri elde edilebiliyor. Mağaraların bulunduğu alanlarda, akiferlerin hidrojeokimyasal özelliklerinin ve kaynak-beslenme havzaları arasındaki ilişkilerin araştırılması amacıyla kaynak ve kuyulardan su örnekleri alınarak mağaralardan geçen yeraltı sularının hareket yönleri, bu suların olası kirlenme ve koruma alanlarının belirlenmesinin yanı sıra bölgesel ölçekte karst sistemlerinin araştırılmasına yönelik çalışmalar yapılıyor. Jeoloji Etütleri Dairesi Karst ve Mağara Araştırmaları Birimi'nce yapılan çalışmaların diğer bir amacı da Türkiye Mağara Envanteri'nin oluşturulması. Bu çalışma her mağaraya bir numara ve kimlik verilerek yapılıyor.



Aladağlar bölgesinde yürütülen mağara araştırmaları. Aladağlar'ın karstik gelişimine yönelik olarak veri toplanan mağaralarda, bölgenin paleoklimine yönelik gözlemler ve veri toplanması çalışmaları da yürütülmüştür.

Karst ve Mağaralar Nasıl Araştırılıyor?

Karst (aşınmaya karşı dirençsiz, kolay eriyebilen kayalar) ve mağara araştırmalarına her bilimsel araştırmaya başlandığı gibi ilk olarak daha önce yapılan araştırmaların derlenmesiyle ya da bilimsel değişle literatür taraması yapılarak başlanmıştır. İlk olarak Aladağlar ve yakın çevresindeki, karstik gelişime temel olabilecek jeolojik yapılar ve jeodinamik süreçler derlenmiştir. Bu çalışmalar özellikle hava fotoğrafı ve uzaktan algılama çalışmalarıyla desteklenmiştir. Buna ek olarak, arazide sistematik olarak gerçekleştirilen saha çalışmalarıyla da jeomorfolojik süreçler, mağara gelişimi ve hidrojeolojik yapı ve karst sistemine yönelik saha verileri toplanmıştır. Saha çalışmalarında bölgenin özellikle üst kotlarındaki morfolojik değişimde etkili olduğu düşünülen Kuvaterner buzul alanlarının yayılımına yönelik gözlemler sonucunda, özellikle yüksek kotlardaki de-

rin mağara araştırmalarında, aynı zamanda farklı karstlaşma türlerine ilişkin veriler de elde edilmiştir.

Aladağlar'da yapılan çalışmaları yüzey araştırmaları, yüzey altı araştırmaları (mağara araştırmaları), paleoklim araştırmaları, hidrojeolojik araştırmalar olarak da ayırmak mümkün.

Yüzey araştırmaları hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri üzerinde gerçekleştirilen ön değerlendirmeler temelinde yürütülen çalışmalar. Bu kapsamda, Aladağlar'ın tamamına yakın bölümü sahada dolaşarak incelenmiştir. Söz konusu alanlara ait değerlendirmeler hava fotoğraflarından ve uydu görüntülerinden elde edilen gözlemlerle de desteklenmiştir. Aladağlar'da yapılan yüzey araştırmaları (jeomorfolojik yapı) bu bölgedeki karstlaşmanın jeolojik devirler boyunca geçirdiği evrelere ışık tutacak jeomorfolojik kanıtların toplanmasına yönelik saha çalışmalarını içeriyor. Yüzey araştırmalarından sonra yüzey altı ya da mağara araş-



tırmaları geliyor. Karst araştırmalarında önemli yere sahip olan mağaraların araştırılmasında, Aladağlar bölgesi üst kot (1800 metre ve üzeri) ve alt kot mağaraları olmak üzere iki gruba ayrılmış. Bu çalışmalar sonucunda toplam 303 mağara giriş ağızı saptanmış. Aladağlar'ın üst kotlarında saptanan mağara sayısıysa 266. Bu mağaraların 180'i detaylı araştırılmış, 86'sının ise sadece tamamen tıkalı olan ağızları belirlenebilmiş. Alt kotlarda da (1800 metre ve altı) toplam 37 mağara araştırılmış. Buna göre araştırılan toplam mağara sayısı tüm Aladağlar için 217. Aladağlar'ın paleokliminin belirlenmesine yönelik çalışmalar, jeomorfolojik gözlemlerle buzullaşma dönemlerinin belirlenmesine yönelik nicel yaş tayin çalışmalarını içeriyor. Paleoklim, aletsel ölçümlerin yapılmadığı dönemlerin iklimidir.

Hidrojeolojik araştırmalarda, Aladağlar'ın mevcut beslenme-boşalım dinamiğinin belirlenmesi amacıyla akiferin başlıca boşalım noktalarını oluşturan kaynaklar üzerinde yoğunlaşmıştır.

Aladağlar karstik akiferi genel olarak tüm yönlerden geçirimsiz birimlerce çevrelenmiş, büyük oranda izole bir akifer. Bu akiferin besleniminin genel olarak yüksek kesimlere yağan, büyük oranda kar

şeklindeki yağış aracılığı ile sağlandığı tahmin ediliyor. Akiferin başlıca boşalım noktaları doğuda ve güneydoğuda Zamantı Nehri ya da kolları üzerinde bulunan Yerköprü 1-2 (850 metre), Göksu (650 metre), Kapuzbaşı (750 metre) ve Yerköprü 3 (Küp, (450 metre) kaynaklarınca sağlanıyor. Ana boşalım bölgesi olan Zamantı Nehri üzerinde yer alan kaynakların uzun dönem ortalama yıllık boşalımlarının 1 milyar m³ dolayında olduğu tahmin ediliyor.



Kaynaklar

Törk, K., "Aladağlarda (Niğde, Kayseri, Adana) buzullaşma evrelerinin karstlaşma üzerindeki etkileri", Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008.
Törk, K., Bayarı, S., Klimchouk, A., Özyurt, N. N., Savaş, F., "Aladağlar (Kayseri, Niğde, Adana) karst ve mağara araştırmaları projesi", MTA Derleme No: 11260, Ankara, 2010.

Bayarı, S., "Yüksek Dağlarda Karst Evriminin Bütünleşik Jeomorfolojik, Hidrojeolojik ve Speleolojik Analizler ile Kurgulanması: Aladağlar (Doğu Toroslar) Örneği", TÜBİTAK Proje No: ÇAYDAG 104Y211, Eylül 2008.

Aladağlar bölgesi neotektonik dönemde (herhangi bir bölgede, son tektonik değişikliğini izleyen ve günümüzde de süren dönem) artan tektonik hareketlerle çevresine oranla daha hızlı yükselen ve daha hızlı aşınan bir bölge. Bunun yanı sıra Kuvaterner'de (1.81 milyon yıl önce -günümüz) oluşan buzul dönemlerinde, bölgenin yüzey kısımlarındaki (üst kotlardaki) mağaraların büyük bölümü buzullar tarafından taşınan kırıntılı malzemelerle ya da güncel mekanik çözülmeye bağlı olarak tıkanmıştır. (Üstte)

Fotoğraflar: Dr. Koray Törk

Aladağlar'da yürütülen paleoklim araştırmaları

İnsan Genomunu Anlamlandırma Projesi

İnsan Genom Projesi, insanın genetik kodunu oluşturan DNA'daki 3 milyar baz çiftinin dizilimini ortaya koydu. Ancak proje tamamlandığında bu kodun büyük bir kısmının nasıl işlev gördüğü hâlâ bir sırdı. İnsan Genom Projesi'nin hemen ardından başlayan ENCODE Projesi, çok sayıda laboratuvarın ve araştırmacının uzun yıllar süren ortak çabaları sonucunda insan genomunun işleyişine dair bütünsel bir anlayış oluşturma yolundaki ilk verileri ortaya koydu.

2003 yılında tamamlanan İnsan Genom Projesi kamuoyunda büyük yankı uyandırmıştı. Çünkü insanın genetik kodunun ortaya çıkarılması söz konusuydu. Ancak genetik kodun ortaya çıkarılması yalnızca DNA'yı oluşturan baz çiftlerinin diziliminin ortaya çıkarılması anlamına geliyordu. Bilim insanlarını bekleyen asıl dev bulmacaysa bu dizilimin ne anlama geldiği ve genetik kodun nasıl işlediğiydi. İnsan Genom Projesi'nin hemen ardından başlatılan ve yine çok sayıda laboratuvarın ve araştırmacının dâhil olduğu çok kapsamlı bir proje olan ENCODE (Encyclopedia of DNA Elements) projesi işte bu bilginin peşine düştü.

İnsan Genom Projesi'nin tamamlanmasıyla üç milyar baz çiftinden oluşan insan genetik kodunun sadece % 1'inden biraz fazla bir kısmının protein kodladığı anlaşılmıştı. Bu da yaklaşık 20.000 gene karşılık geliyordu. Ancak pek çok bilim insanı, insanın sahip olduğu şaşırtıcı karmaşıklığın genomun o zamana kadar "çöp DNA" olarak anılan % 99'luk kısmında gizli olduğunu düşünüyordu. İşte ENCODE projesi bu kısmın işlevlerini ortaya çıkarmaya yönelik muazzam bir veri toplama çabası olarak tasarlandı. Projenin amacı, bu kısımdaki işlevsel DNA dizilerini tespit edip bunların hangi hücrelerde etkin olduğunu, genomun paketlenmesi ile genlerin düzenlenmesi ve ifadesi üzerinde nasıl etkileri olduğunu anlamak.

"Çöp DNA"nın Sırları Çözülüyor

ENCODE projesi 2003 yılında hedeflenen sonuçları elde etmek için gerekli yöntemlerin ve stratejilerin geliştirildiği ve genomun sadece % 1'lik kısmının ele alındığı bir pilot aşamayla başladı. 2007'de araştırmacılar geliştirdikleri yöntemleri tüm genoma uygulamaya başladı. Bu aşamanın da sonuçları geçtiği-

miz yıl üç bilimsel dergide yayımlanan 30 makaleyle açıklandı. Projede genomun yaklaşık % 80'lik bir kısmına bir çeşit işlev atfedilmiş oldu. Bunlar arasında, DNA diziliminde genlerden hemen önce gelen ve belirli proteinlerin gen anlatımını kontrol etmek üzere bağlandığı 70.000 kadar promoter bölgesi ile kendilerinden uzak bölgelerde yer alan genlerin anlatımını düzenleyen 400.000 kadar hızlandırıcı (*enhancer*) bölge yer alıyor.

Projede toplamda 440'tan fazla araştırmacının yer aldığı 32 araştırma grubu 24 standart deney tipi kullandı. Araştırmacılar genomdan transkripsiyonla üretilen RNA moleküllerinin baz dizilimini belirledi ve protein kodlamayan pek çok RNA molekülü üretildiğini ortaya koydu. Promoterlere bağlanarak gen anlatımının başlamasını sağlayan 120 transkripsiyon faktörü için bağlanma bölgelerini belirlediler. Genellikle hangi genlerin pasif durumda olduğunun bir göstergesi olan metil kimyasal grubuyla örtülü genom bölgelerini haritaladılar. DNA'nın kromozomlar biçiminde paketlenmesini sağlayan histon proteinleri üzerinde oluşturulan ve gen anlatımının hızlandırıldığını mı yoksa baskılandığını mı gösteren kimyasal değişiklikleri incelediler. Ayrıca her ne kadar hemen hemen tüm hücrelerimiz aynı genoma sahip olsa da genom her hücrede aynı biçimde işlemiyor. Bu yüzden de araştırma grupları bu deneyleri en az 147 hücre üzerinde uyguladı ve sonuçta toplam 1648 deney gerçekleştirilmiş oldu. Yapılan deneyler, kısmen Ulusal İnsan Genomu Araştırma Enstitüsü'nün (NHGRI) teknoloji geliştirme programı sayesinde, sadece beş yıl önce kullanıma sunulan yeni nesil DNA dizi analizi teknolojilerine dayanıyor. ENCODE toplamda 15 trilyon baytlık ham veri ortaya koydu ve analizler için 300 yıla denk bilgisayar zamanı harcadı.

ENCODE Neler Vaat Ediyor?

ENCODE projesi her şeyden önce NHGRI'deki program yöneticilerinden Dr. Elise Feingold'un deyişiyle genomun, proteinlerin nerede ne zaman üretilceğini belirleyen "açma kapama düğmeleri" olduğunu, canlı ve dinamik bir yapıya sahip olduğunu gösterdi ve genoma ilişkin anlayışımızı bir üst seviyeye taşıdı.

ENCODE genomun gizli kalmış yönlerini ortaya çıkararak genetik çeşitliliğin insan özelliklerini ve hastalıklarını nasıl etkilediğini daha iyi anlamak için bir fırsat yarattı. Bilim insanlarının, projenin genomda ortaya çıkardığı sayısız düzenleyici elemanı inceleyerek ve bunların dizilimlerini diğer memelilerdekiyle karşılaştırarak insanı diğer memelilerden farklı yapan şeyin ne olduğunu daha iyi anlayabileceği düşünülüyor.

Projede elde edilen ve herkesin erişimine açılan veriler şimdiden araştırmacıların hastalık genetiğini daha iyi anlamasına katkıda bulunuyor. Genom ölçeğinde ilişkilendirme çalışmaları (GWAS) 2005 yılından bu yana, genomun DNA kodundaki tek harflik bir farklılığın hastalık riskiyle ilişkili görüldüğü binlerce nokta yakaladı. Ancak bu noktaların neredeyse % 90'ı protein kodlayan bölgelerin dışına düşüyor. Dolayısıyla araştırmacıların elinde bu noktaların hastalığa nasıl sebep olabileceğine ya da etki edebileceğine ilişkin fazla ipucu bulunmuyor. ENCODE projesinde oluşturulan harita, hastalıkla ilişkili bu bölgelerin pek çoğunun hızlandırıcı bölgeler ya da başka işlevsel diziler içerdiğini ortaya koydu. Ayrıca hücre tipi de önem taşıyor. Yani GWAS içerdiği tespit edilen düzenleyici bir bölge, belirli tipteki hücrelerde etkinken diğerlerinde etkin olmayabiliyor. Dolayısıyla ENCODE projesinin farklı hücre tiplerine ilişkin analiz sonuçları da GWAS sonuçlarının anlamlandırılmasında faydalı oluyor.

Nereye Kadar ENCODE?

Bu kadar kapsamlı bir projenin maliyeti doğal olarak hayli yüksek. Pilot aşama 55 milyon dolara, tüm genom üzerindeki analiz aşamasıysa 130 milyon dolara mal olmuş. NHGRI sonraki aşama için 123 milyon dolar daha ayırabilecek. Bazı araştırmacılar projenin artık bu yüksek maliyetine değecek kazanımlar sağlaması gerektiğini ve projeye ayrılan bütçeyle hipoteze dayalı çok sayıda başka araştırma projesinin desteklenebileceğini savunuyor. Ayrıca projenin ucu açık gibi görünüyor. Çünkü ENCODE her ne kadar şimdiye kadar bu konuda yapılmış en kapsam-

lı ve geniş ölçekli proje olsa da henüz hedeflenen verilerin küçük bir kısmına ulaşılmış durumda. Projenin ortaklarından California Üniversitesi'nin internet sitesinde, ENCODE'un ilerlemesini gösteren bir grafik yer alıyor (Yanda). 24 deney tipinden hangilerinin tamamlandığını ve 180 hücre tipinden hangilerinin incelendiğini gösteren grafiğin çok az bir kısmının dolu olduğu görülüyor. Ayrıca ENCODE, çeşitli teknik sebeplerden dolayı aslında genomun anlamlandırılması için gereken bilgilerin tamamını hedefleyemiyor. Örneğin projede 180 hücre tipi ele alınıyor oysa insan vücudunda birkaç bin kadar hücre tipi var. Ya da örneğin projede ChIP adı verilen bir teknik kullanılarak belirli proteinlerin bağlandığı DNA bölgeleri tespit ediliyor, ancak araştırmacıların elinde bu yöntemde kullanılabilecek sadece 2000 kadar protein var. Dolayısıyla projenin kapsamı genişledikçe genişleyebilir de. Bu da projenin hangi noktada tamamlanmış sayılması gerektiği konusunda tartışmalara neden oluyor. Belki de ENCODE projesinin sonuçları özellikle sağlık konusunda somut faydalar sağlamaya başladıkça projenin devam etmesinin gerektiği daha çok kabul görecektir. Görünüşe göre insan genomunun anlamlandırılması ve işleyişinin anlaşılması bu yüzyılın en önemli bilimsel meselelerinden biri olacak.



DNA'nın kromozomlar biçiminde paketlenmesini sağlayan histon proteinleri üzerinde oluşturulan ve gen anlatımının hızlandırıldığını mı yoksa baskılandığını mı gösteren kimyasal değişiklikler ENCODE projesinde incelenen özellikler arasında.

Kaynaklar

Maher, B., "The Human Encyclopedia," Nature, Cilt 489, Sayı 7414, s.46-48, 2012. <http://www.genome.gov/27549810>



Burnuma ha
Burnuma ha

İnsanoğlunun 12 bin yıldan daha uzun bir süreden beri koruyucusu, yardımcısı, arkadaşı, sırdaşı, kahramanı ve can dostu olan köpekler kendilerine yöneltilen sevgiye ve ilgiye yüksek sadakatle karşılık verir. Bu canlılarla insanlar arasındaki bağ o kadar kuvvetlidir ki, köpekler sahiplerinin birtakım şeylerden rahatsız ve huzursuz olduğunu hatta bazen hasta olduklarını onlardan çok daha önce hisseder. Fiziksel ve duygusal olarak insanların birçok ihtiyacını karşılayan köpekler artık başarılı bilimsel çalışmalara da katkı sağlıyor. Nasıl mı?

Gelişmiş koku alma duyuları sayesinde iz sürebilen, avcılara yardım eden, uyuşturucu, patlayıcı madde ve kayıp kişileri bulabilen eğitilmiş köpekler şimdi de bazı kanserlerin, enfeksiyonların ve başka hastalıkların erken dönemde ve henüz klinik bir belirti ortaya çıkmadan tanınmasını yani erken teşhis edilebilmesini sağlıyor.

stalık kokusu geliyor!

stalık kokusu geliyor!

Köpekler doğdukları andan itibaren çok iyi koku alır. Yaşadıkları dünyayı burunlarıyla koklayarak tanır ve tecrübe edinirler. Bir kaynaktan doğrudan koku aldıkları gibi o kaynak ortamdaki uzun zaman önce uzaklaşmış olsa da kaynağın geride bıraktığı kokuyu da alırlar. Irklar arasında farklılıklar olmakla birlikte tüm köpeklerin koku alma duyusu gelişmiştir. Alman kurdu gibi bazı ırklar diğer ırklardan daha iyi koku alma yeteneğine sahiptir ve özel bir eğitimle uyuşturucu bulma, kazazedeleri göçük altından çıkarma gibi işlerde kullanılabilirler. Köpeklerdeki koku alma duyusu insanlarınkinden 10.000-100.000 kat daha iyidir. Beyinlerinin büyük bir kısmını bu duyunun çalışması için kullanırlar. Koklamayı kodlayan genleri ve sinir hücreleri insanlarınkinden çok daha fazladır. İnsanların burnunda yaklaşık beş milyon koku alma hücresi bulunur. Köpeklerde ise bu sayı 200 milyona kadar çıkar. İnsan burnunda koku alma bölgesinin genişliği 3-5 santimetrekare iken bu alanın köpeklerde 18-150 santimetrekare olduğu biliniyor.

Geçtiğimiz son 10 yıl içinde bilim insanlarının köpeklerin burunlarını birçok tıbbi araştırmaya dahil ettiğini görüyoruz.

Uzmanlara göre bazı hastalıklar ve enfeksiyonlar köpeklerin kolayca alabileceği özel kokular yani biyoisaretçiler yayıyor. Sağlıklı dokularda bu kokular oluşmuyor. Örneğin kötü huylu tümörler ve kanserli hücreler dışarıya birtakım organik uçucu kimyasal maddelerin (çok az miktarda alkan, formaldehit ve benzen türevleri gibi) kokusunu veriyor. Eğitilmiş bir köpek trilyonda bir oranında seyreltik bile olsa bu biyoisaretçileri rahatlıkla hissedebiliyor. İlk olarak 1989 yılında bir tıp dergisinde nakledilen bir olayda, sahibinin bacağındaki bir benden rahatsız olan köpeğin kanser teşhisinde yeni ufuklar açılması na neden olduğundan bahsediliyor. Bu köpek, sahibinin bacağındaki beni sürekli ve bazen pantolonunun üzerinden bile koklar, hatta zaman zaman onu ısırarak ister. Kadın, köpeğinin bu ısrarları karşısında kendisine hiçbir sıkıntı vermeyen ve hiç de önemsemediği bu beni için doktora gitmeye karar verir. Bacaktaki benden alınan parçada yapılan incelemelerde benin kanserli olduğu anlaşılır ve ben ameliyatla hastanın vücudundan çıkarılır. İlginçtir ki, kanserden kurtulan kadının köpeğinin ameliyattan sonra artık sahibinin bacağıyla ilgilenmediğinden söz ediliyor.



Bu olay bilim insanlarına, kanserin veya başka hastalıkların teşhisinde köpeklerin olağanüstü koku alma yeteneklerinden yararlanabileceklerini düşündürür ve birçok ülkede kapsamlı çalışmalar başlatılır. Uzmanlar köpek burnunun, koku molekülü tespit eden tıbbi cihazlardan 10 bin kat hassas olduğuna dikkat çekiyor. Köpekler mesane, böbrek, bağırsak kanseri gibi idrar ve dışkı yoluyla koku yayan kanser türlerini yüksek koku algılama kapasiteleri sayesinde kolaylıkla hissediyor. Bunun yanı sıra insanların tenini koklayarak deri ve meme kanserini, nefesleri koklayarak da akciğer kanserini belirleyebiliyorlar. İngiltere, Kore, Japonya, Almanya ve ABD'deki merkezlerde, köpeklerin olağanüstü koku alma yeteneklerinden faydalanılarak yaygın bir şekilde kanser tespiti yapılıyor. Türkiye'de de İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde bu tür çalışmalara başlandığı belirtiliyor.

Bu alandaki ilk bilimsel deneme 2004 yılında Florida Eyalet Üniversitesi, Duyusal Araştırma Enstitüsü'nde iki köpek ile yapılıyor. Bu köpekler patlayıcı maddeleri ve narkotik ilaçları koklayarak bulan köpeklerle aynı eğitimden geçmiş. Melanom yani kanserli doku örnekleri sağlıklı insanların vücutlarının değişik yerlerine saklanmış. Köpeklerden bir tanesi melanom dokuları koklayarak tespit edebilmiş. İngiltere'de 2004 yılında mesane kanseri üzerinde yapılan çalışmada köpeklerin idrar ör-



thinkstock

neklerini koklayarak kanseri tespit etme başarı oranının % 60 olduğu bildiriliyor. Ancak bu çalışmada dikkat çeken başka bir nokta olmuş; sağlıklı olduğu söylenen bir bireyden alınan idrar örneğini köpeklerin tekrar tekrar ısrarla koklaması üzerine o kişiye yeniden tıbbi testler uygulanmış ve kişinin mesane değil de böbrek kanseri hastası olduğu tespit edilmiş. Yani bu durum tamamen köpekler sayesinde tespit edilmiş. Kaliforniya'daki bir kanser araştır-

ma merkezinde 2006 yılında yapılan bir başka çalışmada ise üç Labrador cinsi av köpeği ve iki Portekiz su köpeği kullanılmış. Akciğer ve meme kanseri hastalarından alınan nefes örneklerini koklayan eğitilmiş köpekler, akciğer kanseri örneklerinin % 99'unu, meme kanseri örneklerinin ise % 88'ini tespit etmiş. Köpekler sadece koklayarak 55 akciğer, 31 meme kanseri hastasını ve 83 sağlıklı bireyi tanımlamış.

Labrador retriever cinsi yavru köpekler



thinkstock



Alman araştırmacıların 2011 yılında Avrupa Solunum Dergisi'nde yayımladığı bir araştırmada ise sağlıklı kişilerin nefes örneklerinin yanında, kronik akciğer hastası (*chronic obstructive pulmonary disease* -COPD) ve akciğer kanseri olan 220 kişiden alınan nefes örnekleri köpeklerle koklatılır. Yapılan denemelerde köpekler 100 kanserli örneğin 71'inin kanserli olduğunu, 400 sağlam örneğin de 372'sinin sağlam olduğunu (% 93) belirledi. Köpeklerin performansının, hastalarda kronik akciğer rahatsızlığı olmasından, hastaların yediklerinden ve tütün kullanımından etkilenmemesinin önemli bir nokta olduğu belirtiliyor. Japonların gene 2011'de Labrador av köpekleri ile gerçekleştirdiği bağırsak kanseri çalışmalarında köpeklerin kanserli hastaları kolonoskopi hassasiyetinde belirlediği belirtildi. Tespit oranının nefes örneklerinde % 95, dışkı örneklerinde % 98 olduğu söyleniyor. Özellikle köpeklerden bir tanesinin kanseri erken evresinde yakaladığından ve kolonoskopinin bile yapamadığı polipleri kötü huylu dokulardan ayırt etme işini başarıyla gerçekleştirdiğinden bahsediliyor. Avusturalya'da ve ABD'de gerçekleştirilen benzer hastane çalışmaları gene köpeklerin erken veya geç evredeki meme kanserinden cilt, akciğer, kalın bağırsak, yumurtalık, böbrek ve mesane kanserine kadar birçok kanser çeşidini % 88-% 97 doğruluk derecesinde tespit ettiğini bildiriyor.

British Medical dergisinde geçtiğimiz günlerde yayımlanan bir başka bilimsel araştırmada ise bir çeşit küçük av köpeği olan Beagle cinsi bir köpeğin, antibiyotiğe direnç kazanmış bir bakteri enfeksiyonunu (*Clostridium difficile*) hem hastaların dışkılarını hem de hastane ortamını yani havayı koklayarak % 98 oranında başarıyla tespit ettiğinden söz ediliyor.

Eğitilmiş köpekler kanserin ve bakteri enfeksiyonlarının yanı sıra kan şekeri seviyelerindeki değişiklikleri ve organik keton maddelerini de koklayarak tespit etme yeteneğine sahip. Ketonlar, kan dolaşımındaki düşük insülin ve yüksek kan şekeri sinyali veren toksik yani zehirli asitler olarak biliniyor. Bu durumu fark eden köpekler sahiplerine şeker nöbetine ya da şeker komasına girmek üzere oldukla-

rını haber veriyor. Bazı köpekler de sahiplerinin nefeslerine ya da salgıladığı kokulara değil de davranışlarındaki değişikliklere odaklanacak şekilde eğitiliyor. Bu şekilde yüksek tansiyon, kalp ya da epilepsi krizlerini başlamadan hissedip sahiplerini erkenden uyarıyorlar. İnsanın can dostu olan köpeklerin yakın gelecekte birçok hastalığın erken teşhisinde önemli rol oynayacağına kesin gözüyle bakılıyor.

Uzmanlar bu sonuçlardan esinlenerek kanser veya başka hastalıkların teşhisinde kullanılabilecek bazı pratik ve teknolojik çözümler aramaya başlamış. İşte bunun sonucunda insan burnunun ya da tıbbi cihazların hissedemediği ya da tespit edemediği kokuları algılayabilen, "elektronik burun" denilen cihazlar geliştirilmiş. Bu cihazlar, nefes örneklerini analiz ediyor. Kanser varlığında oluşan metabolitleri ya da kimyasalları fark eden bu cihazlarda kullanılan işaretleyiciler renk değiştirerek hastalığı tespit edebiliyor. Cleveland Kliniği'nde geliştirilen ve her biri farklı renkte bir boya ile kaplı ince polimer filmlerden oluşan bir cihazla akciğer kanseri erken dönemde teşhis edilmeye çalışılıyor. Bu yöntem, akciğer kanseri olan hastaların nefeslerindeki uçucu organik bileşiklerin belirlenmesi esasına dayanıyor. Akciğer kanseri olan hastaların nefeslerindeki etan, formaldehit ve asit aldehytlerini lazer teknolojisi ile ölçerek erken teşhisi hedefleyen araştırmalar da umut veriyor. Michigan Üniversitesi'ndeki bir grup araştırmacı, nefes testi uygulayan bir elektronik burun kullanarak meme kanserini tanıma çalışmaları yapıyor. Bu yöntemde sağlıklı ve meme kanserli bireylerin nefeslerindeki farklı metabolitler belirleniyor. Yakın zamanda İsraili uzmanlar da bir elektronik burun kullanarak baş ve boyun kanserlerini erken teşhis edebildiklerini duyurdu.

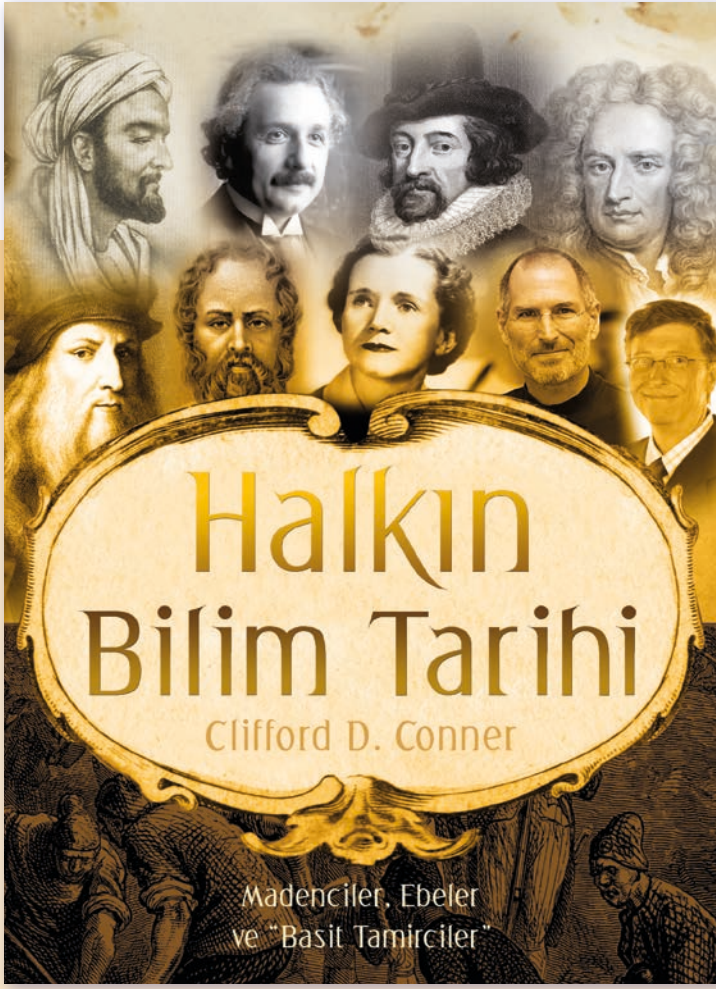
Çalışmalar ümit vaat ediyor. Bundan sonra köpeğinizi daha dikkatli izleyin. Köpeğiniz size daha sağlıklı ve mutlu bir yaşam için ipuçları verebilir. Eğer köpeğiniz size her zamankinden tuhaf bir şekilde davranıyorsa, örneğin vücudunuzdaki belli bölgeleri sürekli kokluyor, belli noktaları devamlı tırnaklıyor, yalıyor ya da ısırmaya çalışıyorsa belki de sağlığınıza ilgili, sizin bile farkında olmadığınız ve yolunda gitmeyen bir durum söz konusu olabilir.



Kaynaklar

<http://www.sciencedaily.com/releases/2012/12/121213193143.htm>
<http://www.dailymail.co.uk/health/article-2062000/The-dogs-detect-cancer-Meet-legged-bio-detectives-pioneering-health-revolution.html>
<http://www.globalanimal.org/2012/05/02/dogs-sniff-out-cancer/73224/#sthash.w5PUKKhB.dpbs>

<http://www.organicauthority.com/pets/the-sniff-sense-how-dogs-detect-diseases.html>
<http://www.tamerdodurka.com/?p=180>
<http://www.radikal.com.tr/Radikal.aspx?Type=RadikalDetayV3&ArticleID=1039649&CategoryID=77>
<http://www.thinkstockphotos.com/image/stock-photo-nose-of-dog/79168050/popup?al=200456220->



Halkın Bilim Tarihi
Madenciler, Ebeler ve "Basit Tamirciler"
Clifford D. Conner
Çeviri: Zeynep Çiftçi Kanburoğlu

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

Howard Zinn

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

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

“Zeki insanlar sorunları çözer, dâhilerse oluşmasını engeller.”

Albert Einstein

“Aptal, bencil ve sağlıklı olmak mutluluğun şartlarıdır, lakin eğer aptallık eksikse diğerleri de gereksizdir.”

Gustave Flaubert



Zekâ ve Mutluluk: Dost mu Düşman mı?

Kendi gözlem ve kanaatlerime dayanarak, insanların çok büyük bir kısmının zeki olmak için ciddi çaba sarf ettiğini söyleyebilirim. Aptal sözcüğü hemen hemen tüm dillerde hakaret olarak kullanılıyor. Zekânız ortalamanın altındaysa çoğu toplumda dışlanabilir ve yalnız kalabilirsiniz. Peki, neden zeki olmak istiyoruz? Zeki olmak yaşamdaki nihai hedeflerimizden biri mi, yoksa yüksek zekâyâ sahip olmak nihai hedeflerimize daha kolay ulaşmamızı sağlayan bir araç mı?

Peki ya mutluluk? O nihai bir hedef olabilir mi? Hayatta yaptığımız çoğu şeyi bizi mutluluğa götürsün diye yapıyor olabilir miyiz? Örneğin istediğimiz işi yapmak, varlık sahibi olmak, sevdiğimizle zaman geçirmek. Zeki olmayı da mutlu olmak için istiyor olabilir miyiz? Mesela zeki olursak istediğimiz okulu daha az çabayla kazanabiliriz ya da işverenimize zeki olduğumuz gösterir, zor işlerin üstesinden gelirsek terfi alabiliriz.

Diğer yandan aptallığın mutluluk getireceğini düşününler de var. Örneğin sosyal hayatta olup bitenleri algılayamazsak, sorunların varlığını da fark edemez ve mutlu oluruz diye düşünülebilir.

Hangi taraf haklı?

Londra'daki University College London'da çalışan psikolog araştırmacılar zekâ ve mutluluk arasındaki nasıl bir ilişki olduğunu bulmak üzere yola çıkmış. 6870 kişinin katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmada katılımcıların zekâ düzeylerini ölçmüş ve ardından son zamanlarda ne kadar mutlu olduklarını sormuşlar. Kendilerini “çok mutlu” olarak tanımlayan kişilerin IQ değerlerinin 120 ile 129 arasında değiştiğini gözlemlemişler. Kendilerini “çok mutsuz” olarak tanımlayan katılımcıların ise IQ değerlerinin 70 ile 79 arasında değiştiğini fark etmişler. Yani bu araştırmanın sonucunda zekânın mutlulukla dost olduğu sonucuna ulaşılmış.

Araştırmanın yürütücülerinden Angela Hassiotis zeki insanların daha mutlu olmasını eğitim ve yüksek gelire daha rahat ulaşabilmeleriyle açıklıyor. Eşit şartlar tanındığında zeki insanların kendilerine sunulan olanakları daha iyi değerlendirdiği ve bu olanaklar sayesinde hayatlarını kolaylaştırdıklarını ekliyor. Örneğin zekâsı sayesinde iyi eğitime erişmiş bir çocuk, ileride yüksek gelir getiren bir işe sahip olabiliyor. Hayat standartları da geliriyle doğru orantılı olduğu için konforlu ve mutlu yaşayabiliyor.

Buraya kadarını biliyoruz, ama ne yapabiliriz?

Hassiotis çocukluk döneminin zekâ gelişimi için çok kritik zamanlar olduğunu söylüyor ve tüm dünyada eğitim, medya ve sosyal politikalardan sorumlu yetkilileri zekâ geliştirici programlar düzenlemeye davet ediyor. Özellikle de sosyoekonomik düzeyleri düşük olan ailelerin çocuklarının ileride rahat bir hayat yaşaması ve mutlu olması için en etkili yöntemin bu olduğunu belirtiyor.

Kaynaklar

Ali, A., Ambler, G., Strydom, A., Rai, D., Cooper, C., McManus, S., Hassiotis, A., “The relationship between happiness and intelligent quotient: the contribution of socioeconomic and clinical factors”, *Psychological Medicine*, 2012.
<http://www.bbc.co.uk/news/health-19659985>



Mutfaklarımız

Birer Kimya Laboratuvarı



"Kimyanın günlük hayatımızdaki yeri ve önemi nedir?"
diye düşününce cevabı bulmak için çok uzağa gitmeye gerek yok.
Evimizin mutfakı aslında bir kimya laboratuvarından pek farklı değil.
Mutfakta her gün yaptığımız işin
yani yemek pişirmenin özünde kimya kuralları yatıyor.
Yemek pişirirken kendinizi bir kimyacı olarak düşünebilirsiniz.
Bir tarifi uygularken aslında
asitlerle, bazılarla, çözeltilerle deney yapıyorsunuz.
Proteinleri parçalıyor, bileşikleri kristalize ediyor, sübstratları
enzimlerle tepkimeye sokuyorsunuz.

“Eğer kimya diye bir bilim dalı olmasaydı, çikolatanın, kahvenin, etin ve daha başka pek çok yiyeceğin ve içeceğin tadını bilmiyor olacaktık”. Bu ifade moleküler gastronomi konusunda çalışan kişilere ait. Dünyadaki pek çok restoran, mutfaklarında artık daha bilimsel bir yaklaşım kullanıyor; belki de bu nedenle dünyanın sayılı restoranları arasına giriyorlar.

Bir yemeğin tadının güzel, diğerinin berbat olmasını sağlayan ne? Malzemelerin seçimi doğru mu? Yemeğin pişirilme ya da servis edilme şeklinin lezzete bir etkisi oluyor mu? Aslında bu etkenlerin hepsinin yemek hazırlarken önemli rolleri olduğu biliniyor. Fakat tüm bu farklı etkenlerin merkezinde kimya var. Bazı biyokimyacılar ve aşçılar pişirmenin tamamen kimyasal tepkimelerden ibaret olduğunu söylüyor. Bu konuda temel bilgi edinmenin, kötü sonuçlar ortaya çıkmasını önleyebileceği belirtiliyor.



Kimyasal Tepkime Malzemeleri Doğrarken Başlıyor

Biliyoruz ki yemek pişirmenin genellikle ilk basamağı malzemeleri küçük küçük doğramak. İşte bu basamakta bile değişimler başlıyor: Hücre duvarları yıkılıyor, tadı değiştiren pek çok tepkimeyi başlatacak enzimler salınmaya başlıyor. Örneğin turpgiller ailesindeki bazı bitkilerin acı tadını glikozitlerin yıkılması sonucu ortaya çıkan ürünler veriyor. Rendeleme, ezme, kırma gibi mekanik işlemlerle bozulan bitki dokusunda glukozitler mirosinaz enzimi ile izotiyosiyanat denen maddelere parçalanıyor. Benzer bir işlem soğan, pırasa, sarımsak gibi *Allium* türlerinde de görülüyor, kendilerine has kokuları alliinaz enziminin salınması sonucunda ortaya çıkıyor. Bu işlem sırasında salınan alliinaz enzimi sülfür içeren kokusuz aminoasitleri parçalıyor; yakan ve göz yaşartan, pırvat, amonyak ve sülfür içeren uçucu maddeler açığa çıkıyor. Gördüğünüz gibi pişirmenin ilk adımında pek çok kimyasal tepkime devreye giriyor.

Sıra Polimerlerin Parçalanmasında

Yiyeceklerimizdeki beslenme açısından önemli moleküllerin çoğu büyük polimerlerdir. Bunlar kısmen çözünebilir ya da uçucudur. Uçucu olduklarında yemeğe tat ve koku olarak katkıları çok azdır. Bu büyük moleküller (karbonhidrat, protein ve yağ molekülleri) daha küçük moleküllere parçalandıklarında, yiyeceklere koku ve tatlarını veren özellikleri ortaya çıkar. Parçalanma farklı mekanizmalarla gerçekleşir, bunlardan biri hidrolizdir. Bu üç ana bileşen su ile tepkimeye girerek küçük moleküllere parçalanır, bu küçük moleküller bazen yiyeceklere hoş bir koku verirken bazen de istenmeyen koku ve tatlar ortaya çıkar. Karbonhidratlar küçük şeker moleküllerinin birbirlerine glikozidik bağlarla bağlanması sonucu oluşan polimerlerdir. Şeker molekülleri arasındaki glikozidik bağlar asit ya da bir enzim yardımıyla kopar ve daha küçük şeker molekülleri ortaya çıkar. Örneğin peynir yapımı sırasında ya da et haşlanırken diğer bir polimer olan proteinler parçalanır ve bu işlem sırasında daha kısa peptit zincirleri oluşur, daha sonra bu kısa peptit zincirleri de aminoasitlere ayrılır. Bir yiyeceğin tadı acıysa genel olarak ortamda daha fazla hidrofobik (suyu sevmeyen) aminoasit var demektir. Hidrofilik (suyu seven) aminoasitler ise yiyeceğin tatsız veya şekerimsi bir tatta olmasını sağlar. Hidrofobik aminoasitlerin özel bileşimleri sonucu oluşan peptitler yiyeceğe son derece acı bir tat verir, örneğin peynirde fazla miktarda bu peptitlerden olması tadının fena halde bozulmasına neden olur.

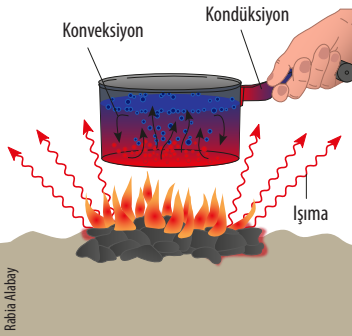
Moleküler Gastronomi

Moleküler gastronomi ile yakından ilgilenen bilim insanları ve aşçılar bir yemeği lezzetli, bir diğerini lezzetsiz yapan etkenin ne olduğunu, içeriğindeki maddelerin seçiminin doğruluğunun, sebzelerin yetiştirilme biçimlerinin ya da yemeğin servis edilme şeklinin yemeğin lezzetine olan etkilerini merak ediyor. Bunu araştırmak için araştırmacılar ilk olarak mutfakları ciddi bilimsel çalışmaların yapıldığı bir yere dönüştürmüş. İlgiilenen konu ise lezzet. Çeşitli bilim dallarıyla, örneğin kimya ile ortak çalışmalar sonucu ortaya çıkmış olan “moleküler gastronomi” akımı dünyada hızla yayılıyor. Bu yeni mutfağın en önemli özelliği, teknolojiyi kullanmak suretiyle malzemelerin moleküler yapılarıyla oynamak ve bir araya gelmesi düşünülemeyecek malzemeleri birlikte sunmak.



Pişirme ve Pişirmenin Beş Yolu

Pek çok gıda çoğunlukla su, yağ, protein ve karbohidrattan oluşur. Pişirme ısının bir enerji kaynağından yemeğe aktarılması işlemidir. Pişirme sonucunda gıdada gerekli kimyasal değişiklikler meydana gelir. Pişirme işlemiyle gıdanın güvenilir, sindirilebilir, istenilen tatta, yapıda, yoğunlukta, görünüşte olması amaçlanır. Pişirme sırasında sıcaklık yükseldikçe moleküller o kadar hızlı titreşir ki yemek ısınır. Pişirme ısının gıdaya farklı yollarla aktarılmasıyla olur. Bunlardan birinde, ısı gıdaya ısı kaynağı ile temas halindeyken aktarılır. Diyelim ki sucuklu sandviç yapmak istiyorsunuz. Sucuğu sıcak bir tavada pişirseniz sucuk ısı kaynağıyla doğrudan temas halinde olacaktır (kondüksiyon). Diğer bir pişirme yolu ısının gıdaya hava, su veya yağ gibi bir akışkan aracılığıyla aktarılmasıdır (konveksiyon). Sucuğu sıcak hava ile dolu bir fırında pişirmek isterseniz, kızgın bir tavada pişirmek için gerekenden daha fazla zaman ayırmanız gerekecek. Işıma da başka bir pişirme yolu. Bu yöntemde ısı gıdanın ısıma kaynağına doğrudan temasıyla aktarılır. Sıcak kömür üzerinde sucuk ızgara yaparken, pişirme (sucuğun sıcak ızgaraya temas eden bölümleri hariç) ısıma ısıyla gerçekleşir. Mikrodalga fırınla pişirme, uyarımla pişirme yöntemine bir örnektir.



Lipolitik (yağları parçalayan) enzimler yağları hidroliz eder ve yağ asidi oluşturur. Bu tepkimeler özellikle sıvı ve katı yağların bozulması göz önünde bulundurulduğunda önemlidir. Örneğin zeytinyağı lipit içeriği fazla olan zeytin posasından üretilir, bu lipitler enzimler tarafından kolayca hidroliz edilir. Bu yüzden zeytinyağı önemli miktarda serbest yağ asidi içerir. Yağdaki yüksek orandaki serbest yağ asidi yağın ısıl kararlılığını düşürerek lezzetini bozar. Tereyağındaki süt yağının hidrolizi sonucu kısa yağ zincirlerinin (örneğin bütirikasit) oluşmasıyla tereyağın tadının bozulması da benzer bir durumdur.

Kötü Yemeğin Nedeni: Oksidasyon

Besin moleküllerinin parçalanmasında ikinci süreç oksidasyondur. Bütün oksidasyon tepkimelerinin, yiyeceklerde istenmeyen tatların oluşmasında rolü vardır. Bu yüzden normal olarak taze katkı maddelerinin ya da bileşenlerinin işlenmesi ve depolanması sırasında oksidasyon mümkün olduğunca azaltılmaya ya da önlenmeye çalışılır. Oksidasyon yiyeceğin besin değerini, tadını, rengini değiştirebilir. Mutfakta özellikle yağlarda başta olmak üzere pek çok oksidasyon tepkimesi gerçekleşir. Özellikle balıklardan elden edilen yağlar oksidasyona aşırı hassastır. Diğer hayvan yağları ise daha az hassastır. Bitkisel yağlar ise orta derecede hassastır. Elmanın kahverengiye dönüşmesini sağlayan polifenollerin oksidatif polimerizasyonu, oksidasyon tepkimesine başka bir örnektir. Elma bir kez ısırıldığında, elmaya asidimsi tadını veren tanen asidi havayla temas eder ve oksitlenir. Oksijenle birleşen tanen asidi, kahverengi polifenol bileşiklerine dönüşür. Elmanın ısırılan kısmı havayla ne kadar çok temas ederse, rengi o kadar çok kararır.

Yemek pişirirken gerçekleşen tepkimeler ısının etkisiyle tetiklenir. Maillard tepkimeleri pişirilen etin özgün tadından tatlılardaki karamel tadına, ekmeğin kabuğundaki tattan çikolatanın ve kahvenin tadına kadar pek çok tattan sorumludur. Maillard tepkimeleri proteinlerin, serbest aminoasitlerin ve peptid zincirlerinin serbest amino grupları ile indirgen şekerler (serbest aldehid veya keton grubu içeren şekerler) arasında gerçekleşir. Bir dizi tepkimeden sonra esmer renkli melanoidinler oluşur. Gıda sanayisi için çok önemli bir tepkime olan Maillard tepkimeleri ekmek ve diğer fırıncılık ürünlerinde arzu edilen renk ve kokunun oluşması için gereklidir. Ancak bazı süt ve süt ürünlerinde arzu edilmeyen tat ve aroma gelişmesine neden olur.

Haydi, Et Suyuna Çorba Pişirelim

Mutfakta en çok pişirilen yemeklerden biri et suyuna çorbadır. Bu çorbanın en iyi nasıl pişirileceğine dair pek çok bilimsel çalışma yapılmış. Tabii bu bilimsel çalışmalarda çorba pişerken gerçekleşen kimyasal tepkimeler üzerinde yoğunlaşmış. Bazısında et, kemik ve sebzeler birlikte pişirilmiş, bazısında ise sebze konmadan sadece kemik ve et pişirilmiş. Et suyuna çorba pişirilirken bizlerin aklına hiçbir zaman gelmeyecek sorular da sıralanmış. İşte bu sorulardan bazıları: Pişirme işlemine başlarken soğuk su mu, sıcak su mu kullanılmalı? Pişirme zamanının etkisi ne? Kemik ve et oranı lezzeti nasıl etkiler? Çalışmalar sonucunda ortaya çıkan tarifler genellikle pişirmeye soğuk suyla başlanması gerektiğini söylüyor. Soğuk suyla başlanınca çözülebilir proteinler suya geçerek topak haline geliyor, yüzeye çıkıyor ve kolayca sıyrılıp alınabiliyor. Kaynama başladıktan sonra yüzeyde biriken yağı ve oluşan toprakları düzenli olarak almak gerekiyor. Sıcak suyla başladığında ise protein parçacıkları çorbada asılı halde bulunuyor ve çorbanın bulanık görünmesini neden oluyor. Diğer yandan tencerenin kapağının kapalı olmaması suyun buharlaşmasına ve yüzeyin daha düşük sıcaklıkta olmasına neden oluyor. Bu nedenle çorba daha uzun sürede kaynıyor.



Bazı araştırmacılar sıcaklığın ve et parçalarının büyüklüğünün -örneğin ince ince mi kıyılmış yoksa küp şeklinde mi doğranmış- etkisini araştırmışlar. Doğrama şeklinin lezzet açısından önemli olmadığı görülmüş. En iyi lezzete çorba 85 °C'de pişirilince ulaşıldığı tespit edilmiş. Başka bir araştırmacı da et suyu ile ilgili daha detaylı bir çalışma yapmış ve pişirme sıcaklığının, pişirme süresinin, su ve et oranının ve tuz yoğunluğunun etkisini araştırmış. Pişirme sıcaklığının pişirme zamanından daha önemli rolü olduğu anlaşılmış ve en iyi sonuca 85 °C'de, 60 dakikada, 1'e 2 oranında et ve su oranı ile ve 7,5 g/lit tuz yoğunluğunda ulaşıldığı görülmüş.

Kek Nasıl Kabarıyor?



Kek yaparken en çok kaygı duyulan şey kekin kabarıp kabarmayacağıdır. Hamur ürünlerinin kabarması, maya hücrelerinin veya kabartma tozlarının kimyasal faaliyeti sonucu hamurun içinde oluşan küçük CO₂ kabarcıklarının oluşması ile gerçekleşir. Kek yaparken kullanılan o küçük paketdeki kabartma tozunun bileşimindeki etkin hammaddelerin başlıcası sodyum bikarbonattır (NaHCO₃), bunun yanı sıra potasyum hidrojen tartarat (C₄H₅O₆K) gibi başka bileşenler de bulunur. Sodyum bikarbonat ve tartarat hamurun nemi içinde hafifçe çözünüp ısıtının da etkisiyle karbonik asit oluşturur. Karbonik asit ise hayli kararsız bir bileşiktir. Isının etkisiyle karbondioksit ve suya parçalanır. İşte, kekin ısıtılması ile de oluşan karbondioksit genleşmeye çalışacak ve kekin içinde kabarcıklar oluşmasını yani kekin kabarmasını sağlayacaktır.



Menüde Et Varsa

Et suyuna çorba için ideal pişirme koşullarına bir göz attık. Şimdi sıra et pişirirken nelere dikkat etmemiz gerektiğinde. Et pişirilmeye başlandığında gevşek, yumuşak bir dokuya sahiptir. Pişirme sırasında en belirgin değişiklikler sıvı kaybı sonucu kas hacminde küçülme ve normalde çiğ ette olmayan sertliktir. Etteki yapısal değişiklikler lif ve bağ doku proteinlerinin parçalanmasıyla ilişkilidir. Bu proteinlerden miyozin 50 °C'de topaklaşır ve ete biraz sertlik verir. Su moleküllerinin bazıları hücre dışına çıkar. Bu aşamada et sert ve suludur. 60-65 °C civarında bağ dokusundaki kolajen proteinlerin parçalanması gerçekleşir. Kolajen proteinler büzülür ve suyu hücre dışına iter. Böylece et çok su salar, büzülür ve daha kuru bir hal alır. Fakat 70 °C'de kas lifleri daha kolay ayrılır hale gelir. Susuz ortamda pişen ette ısı yükseldikçe su kaybı artar ve et kurur. Sulu ortamda pişen etin bağ dokusu proteinlerinden kolajen hidrolize olur ve etin yumuşamasını sağlar. Fazla bağ dokusu içeren bir et pişirirken püf noktası kolajenin hidrolize olmasını ve liflerin ayrılmasını sağlamaktır. Böylece et daha yumuşak olur. Bu da etin su ile pişirilmesiyle sağlanır. Eğer biraz da asit (örneğin sirke) eklenirse hidroliz işlemi hızlanır. Aslında buharda pişirmek su ile pişirmekten daha etkindir. Eğer basınç altında pişirilirse sıcaklık kaynama noktasının üzerinde olacağından hidroliz çok hızlı gerçekleşir. Kolajen miktarı yüksek olan parçalar haşlama için uygun görülürken, düşük kolajen içeren parçalar kızartma için daha uygundur.



Pişirme sırasında ete rengini veren miyogloblin proteininin yapısı bozularak metmiyoglobine dönüşür. Bu olay etin kırmızı renginin kahverengiye dönüşmesine neden olur. Daha küçük parçalar halindeki et daha az bağ dokusu içereceğinden daha yumuşak olurken, büyük parçalar halindeki et daha fazla bağ doku içerdiğinden daha sert olur.

Piştirilen etin yumuşak olmasını sağlamak çoğu zaman zor olabilir. Çünkü istenen sıcaklık aralığı çok dardır ve bir parça etin her tarafında aynı sıcaklığı elde etmek zordur. Yüksek sıcaklıkta kızartırken ya da ızgara yaparken etin dışı ile ortası arasında bir sıcaklık farkı olacağından etin ortası istenen sıcaklığa ulaşmadan dışı kurur. Düşük sıcaklıkta uzun bir pişirme süresi ile bu sorun çözülebilir. Fakat etin dışının kahverengileşmesi için yüksek sıcaklığa gerek vardır. Bu nedenle etin dışının kısa bir sürede kahverengileşmesini sağlamak için yüksek sıcaklık kullanılıp ardından etin pişirilmesi düşük sıcaklıkla sonlandırılabilir. Etin ideal pişirme süresini etkileyen pek çok etken vardır. Örneğin başlangıç sıcaklığı, pişirme sıcaklığı, etin çevrilmesi, etin yağ içeriği, etteki kemik miktarı pişirme süresini etkiler. Bu nedenle ideal pişirme zamanını tahmin etmenin standart bir yolu maalesef yoktur.

Kızartılmış etin lezzeti öncelikle yağ içeriğine bağlıdır. Günümüzde kimyacılar ısı işleme uğramış gıdaların ana aromatik bileşenlerini oluşturan Maillard tepkimelerinde yağların belirleyici bir rol oynadığını doğruluyor. Tat oluşumunda en temel tepkimelerden biri şeker (glukoz vs) ve amino asit arasında gerçekleşen Maillard tepkimesidir. Tepkime kızarmış et tadının oluşumuna neden olur.

Etin “terbiyelenmesi” ifadesini mutlaka daha önce duymuşsunuzdur. Etin yumuşak olması için pişirmeden önce bir sosta bekletilmesi halk arasında terbiyeleme işlemi olarak bilinir. Etin sirke, limon gibi asidik bir ortamda bekletilmesi en sık kullanılan terbiye şeklidir. Etin ekşi bir karışımla terbiye edilmesi yumuşaklığını artırır, içeriğinde daha fazla su kalmasını sağlar. Terbiye işlemi daha fazla proteinin parçalanmasını ve etin daha yumuşak olmasını sağlar. Alkalin ortam kullanılarak yapılan terbiyeleme işlemi ise yaygın olarak Çin ve Hindistan mutfağında kullanılır.

Mutfak kimyasından birkaç örneği burada sizlerle paylaşmak istedik. Elbette hepsi bundan ibaret değil. Mutfakla, yemek pişirmekle özel olarak ilgilenmek istiyorsanız biraz kimya öğrenmek yemeklerinizin lezzetine lezzet katacaktır. Tariflerde artık “biraz kimya” da var, haberiniz olsun.

Kaynaklar

- Barham, P., Skibsted, L. H., Bredie, W. L. P., Frost, M. B., Moller, P., Risbo, J., Snitkjaer, P., Mortensen, L. M., “Molecular Gastronomy: A New Emerging Scientific Discipline”, *Chemical Reviews*, Cilt 110, s. 2313-2365, 2010.
Vega, C., Ubbink, J., “Molecular gastronomy: a food fad or science supporting innovative cuisine?”, *Trends in Food Science & Technology*, Cilt 19, s. 372-382, 2008.
Humphries, C., “Delicious science”, *Nature*, Cilt 486, s. 10-11, Haziran 2012.



Fizik Aşkına

Gökkuşağının Ucundan
Zamanın Eşiğine Yolculuk
Walter Lewin, Warren Goldstein ile birlikte
Çeviri: Nedim Çatlı
Metis Yayınları, Metis Bilim, Eylül 2012

Çoğumuzun fizikle arası pek iyi değildir: Fiziği "gerçek hayat"la bağlantısız bir dizi karmaşık formülден ibaret görür, dolayısıyla anlaşılmaz, ürkütücü, sıkıcı buluruz. Bu sorunun gayet iyi farkında olan Hollandalı yıldız fizikçisi Walter Lewin, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT) ders verdiği kırk üç yıl boyunca, kendini öğrencilerine fiziğin aslında hiç de sandıkları gibi olmadığını göstermeye adanmış ve bu konuda çok da başarılı olmuş.

Walter Lewin: Hollanda'da doğup büyüdü. 1965'te fizik doktoru diplomasını Delft'teki Teknoloji Üniversitesi'nden aldı. MIT'ye 1966'da doktora sonrası çalışması için geldi. Aynı yıl yardımcı doçent ve 1974'te de profesör oldu. Çok başarılı bir yıldız fizikçisi ve X-ışını gökbiliminde öncü olan Lewin dört yüz elliden fazla bilimsel makale yayımladı. Kırk üç yıl boyunca MIT'de üç ayrı fizik dersi verdi. Bu dersler o kadar tutuldu ki videoya kaydedildi ve MIT'nin OpenCourseWare'inde, YouTube'da, iTunes U'da ve Academic Earth'de çok büyük ilgi gördü. 2009'da MIT'den emekli olan Lewin'in ödülleri ve onur nişanları arasında NASA Üstün Bilimsel Başarı Madalyası (1978), Alexander von Humboldt Ödülü, Guggenheim Bursu (1984), MIT Bilim Konseyi Ödülü (1984), MIT Fizik Bölümü'nün verdiği W. Buechner Ödülü (1988), patlayan atarcanın keşfinden dolayı NASA Grup Başarı Ödülü (1997) ve Everett Moore Baker Memorial Lisans Öğretiminde Üstün Başarı Ödülü (2003) bulunuyor.

Verdiği derslerle öğrencilerin gönüllerini ve zihinlerini fetheden Lewin'in en büyük özelliği, fiziği kuramsallıktan çıkararak uygulamaya dökmesi, öğrencileri formüllere boğmak yerine onlara fiziğe iştirak etme fırsatı sunması. Sınıfta yaptığı çılgın deneylerle hem öğrencilere hem de derslerini internette takip eden geniş kitleye son derece eğlenceli ve aydınlatıcı deneyimler yaşatan Lewin *Fizik Aşkına*'da okurlarına da aynı fırsatı sunuyor.

Günlük hayatta tanık olduğumuz doğa olaylarından elektrik ve manyetizmanın mucizelerine, nötron yıldızları ve karadelikler gibi gizemli fenomenlerden kozmik felaketlere kadar hepimizin merak ettiği birçok konuya ışık tutan bu eser, fiziğin hayatımızdaki vazgeçilmez yerini gözler önüne seren bir başucu kitabı.

Bebekler ve Yürüme Çağındaki Çocuklar İçin Eğlendirici ve Eğitici Etkinlikler

Caroline Young
Çeviri: Hayrullah Doğan
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Haziran 2012



Warren Goldstein: Tarih profesörü ve Hartford Üniversitesi Tarih Bölümü kürsü başkanı, James E. Bent ve Frances W. Bent Akademik Yaratıcılık Ödülü (2006) sahibi. Lisans ve lisansüstü öğrenimini Yale Üniversitesi'nde tamamladı. Çok üretken ve ödüllü bir tarihçi, denemeci, gazeteci ve konuşmacı olan Goldstein'in geniş bir yelpazeyi kapsayan yazılan *New York Times*, *Washington Post*, *Boston Globe*, *Newsday*, *Chicago Tribune* ve *Times Literary Supplement* gibi yayınlarda çıktı. Kitapları arasında *Playing for Keeps: A History of Early Baseball* ve eleştirmenlerin övgüyle bahsettiği biyografisi *William Sloane Coffin, Jr.: A Holy Impatience* yer alıyor.

Çocuklar yaşamlarının ilk iki yılında, hayatlarının başka hiçbir döneminde olmadığı kadar çok şey öğrenir. İşte bu nedenle, çocukların bakımını üstlenen herkesin onların gelişiminde çok önemli rolü vardır. Bu rehber kitapta çocukların iki buçuk yaşına erişene kadar geçtikleri tüm aşamalara uygun, çok sayıda etkinlik ve oyun önerisi bulacaksınız.

Küçük Çocuklar İçin Eğlendirici ve Eğitici Etkinlikler

Caroline Young
Çeviri: Hayrullah Doğan
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Haziran 2012

Caroline Young: Çocuk kitapları editörü ve yazarı. Yayımlanmış eserlerinden bazıları: *3 Yaşındaki Çocuklarla Yapılabilecek 50 Etkinlik* (TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2012), *Büyük Makineler: Traktörler* (TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2011), *Büyük Makineler: İş Makineleri* (TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2011), *Resimli Sözcükler* (Jo Litchfield ile birlikte, Remzi Kitabevi, 2009).



Çocuklar okulöncesi yıllarında çok çabuk gelişir ve çoğu şeyi, kendilerine sunulan farklı şekillerde oyun oynama fırsatlarını kullanarak öğrenir. Çocukların bakımını üstlenmiş kişiler, bu konuda onlara yardımcı olmada çok önemli bir rol oynar. Kullanımı çok kolay bu rehber kitap, beş yaşına kadar olan çocuklarla yapılabilecek çok sayıda etkinlik ve oyun fikirleriyle dolu.

Dirençli Nişasta ve Sağlığımız

Nişastanın vücudumuzda sindirime direnç gösterebileceğini biliyor muydunuz? Peki ya dirençli nişastanın gıdaları zenginleştirmek için diyet lifi yerine bir alternatif olarak kullanılabileceğini? Dirençli nişastanın sağlığa birden fazla olumlu etkisi olduğunun bilimsel çalışmalarla saptanmış olduğunu duymuş muydunuz? Bilim insanları tarafından neredeyse 30 yıldır bilinen dirençli nişasta, tüm bu özellikleri nedeniyle gıda mühendislerinin, ürün geliştirici bilim insanlarının ve beslenme uzmanlarının üzerinde çok çalıştığı bir bileşen. Bu yazıda daha fazla bilgi edinmek isteyenler için dirençli nişasta konusunu ana hatları ile özetliyoruz.

Anahtar Kavramlar

Dirençli nişasta, glisemik indeks, diyet lifi, sindirilebilirlik.



Enzime dirençli nişasta

Englyst ve Cummings adlı iki araştırmacı 1985 yılında nişastanın insan sindirim sisteminde tamamen sindirilemeyeceği düşüncesini ortaya attı. Çoğu zaman olduğu gibi bu düşünce de bir anlamda tesadüfen ortaya çıktı. Çalışma aslında diyet lifi üzerineydi ve bu tip nişastanın var olduğunu o zamanlar daha kimse bilmiyordu. Bu araştırmacılar 1987 ve 1992'de yaptıkları çalışmalarda nişastayı *in vitro* yöntemle (denek olarak insan kullanmadan, laboratuvarında sindirim enzimleri kullanarak) sindirilebilirliğine göre üç sınıfa ayırdı ve bunları çabuk sindirilen nişasta, yavaş sindirilen nişasta ve dirençli nişasta olarak adlandırdı. Dirençli nişasta, özellikle kalorisi düşük gıdalarda kullanılabileceği düşünüldüğü için, ön plana çıktı. Dirençli nişastanın insan sağlığı üzerinde çok önemli etkileri olduğu ise daha sonraki çalışmalarla ortaya konacaktı. Dirençli nişastaya geçmeden önce, vücudumuzdaki nişasta sindirimini ve glisemik indeksin ne olduğunu özetlemek uygun olur.

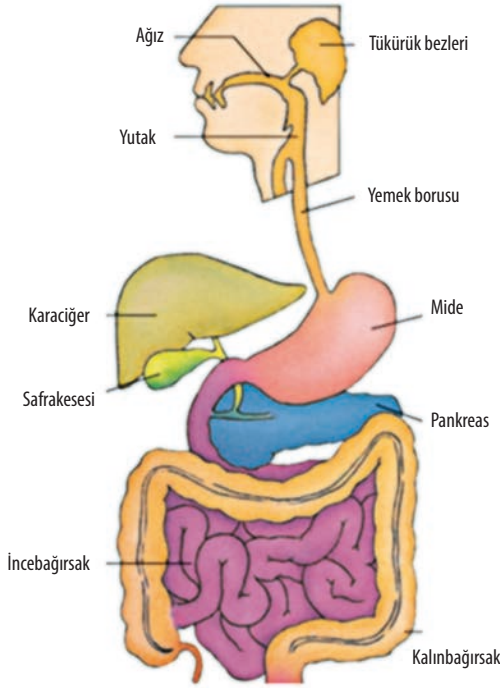
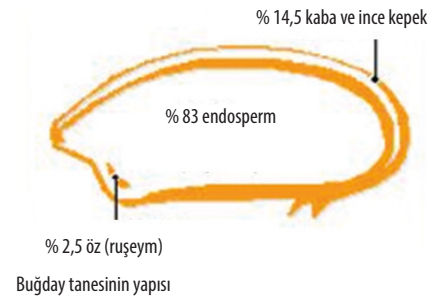
Nişastanın sindirimi ve gıdaların glisemik indeksi

Nişasta, yapı taşları çok sayıda glikozdan oluşan, polisakkarit formunda bir karbonhidrattır. Nişasta sindirimi ağızda başlar. Tükürükteki amilaz enziminin nişastayı parçalayıcı etkisi vardır. Asit ortam nedeniyle midede amilaz aktivitesi sonlanır. Pankreas tarafından salgılanan amilaz enzimi, incebağırsakta nişastayı kü-

çük polisakkarilere ve maltoza dönüştürür. Bundan sonra da incebağırsağın yüzeyindeki enzimler maltoz, sukroz ve laktozu (disakkaritler) yapı taşları olan glikoz, fruktoz ve galaktoza (monosakkaritler) dönüştürür. Kalınbağırsakta ise bakteriler diyet lifini ve dirençli nişastayı parçalayarak çeşitli ürünler oluşturur.

Nişastanın sindirilmesi sonucunda oluşan fruktoz ve galaktoz karaciğer tarafından glikoza dönüştürülür. Vücuttaki tüm hücreler enerji kaynağı olarak glikoz kullanır. Beyin ve sinir sistemi enerji ihtiyacının neredeyse tamamını glikozdan sağlar. İncebağırsaktan ve karaciğerden sağlanan glikoz kan dolaşımı ile hücrelere taşınır. Nişastalı ve şekerli yiyecekler tükettikten sonra kan şekerimizin yükselmesinin nedeni budur. İnsülin hormonu kandaki glikozun hücreler tarafından alınmasını sağlar. Bu şekilde bir süre sonra kan şekerimiz normal seviyeye döner. Glukagon hormonu ise bunun tersi bir etki göstererek glikoza ihtiyaç duyulduğunda depolanmış glikozun kan dolaşımına katılmasını sağlar.

Glisemik indeks karbonhidrat içeren bir gıda tüketildikten sonra gıdanın kan şekeri (glikoz) seviyesini yükseltmesi ile ilgili bir kavramdır.



Nişastanın sindirimi

Ağız ve tükürük bezleri

Tükürük bezlerinin salgıladığı tükürük gıdaların nemlenmesini sağlar. Tükürükteki amilaz enzimi nişastayı parçalamaya başlar.

Mide

Mide asitliği amilazın etkinliğini durdurur, midede nişasta sindirimi gerçekleşmez.

İncebağırsak ve pankreas

Pankreasın salgıladığı amilaz nişastayı küçük polisakkaritlere ve maltoza dönüştürür. İncebağırsakların yüzeyindeki enzimler maltoz, sukroz ve laktozu (disakkaritler) yapı taşlarına (glikoz, fruktoz ve galaktoz - monosakkaritler) parçalar.

Kalınbağırsaklar

Dirençli nişasta ve diyet lifi bakteriler tarafından fermente edilir.

Nişastalı gıdalar



Maş fasulyesi



Gölevez yumrusu



Muz

Glisemik indeks gıdalara ait bir değerdir ve 0-100 arasında değişir. Haşlanmış patates, patates püresi, karpuz, beyaz ekmek ve pilav glisemik indeksi yüksek gıdalardır. Yoğurt, soya sütü, nohut, çavdar ve kuru yemişler glisemik indeksi düşük gıdalar grubuna girer.

Dirençli nişastanın tanımı

Dirençli nişasta, sağlıklı insanlarda incebağırsaktan emilmeyen nişasta olarak tanımlanabilir. Gıdalarda doğal olarak bulunabilir, gıdalara bir bileşen olarak sonradan eklenebilir ya da gıda işleme sırasında uygun işlemlerle bir gıdanın dirençli nişasta içeriğinin artması sağlanabilir. Gündelik olarak tükettiğimiz, işlenmiş bazı gıdalardaki (örneğin ekme, makarna ve kahvaltı gevrekleri) dirençli nişasta miktarı hayli azdır. Gıda mühendisleri ve ürün geliştiriciler gıdaların dirençli nişasta içeriğini artırmak için çalışıyor. Dirençli nişasta üretimine daha sonra değineceğiz.

Dirençli nişasta neden sindirime direnç gösteriyor?

Nişastanın sindirime direnç göstermesi için birden fazla neden var. İlk neden nişastanın fiziksel olarak tane içinde korunuyor olması. Bir buğday tanesinin içindeki nişasta mı yoksa öğütülmüş ve un haline getirilmiş nişasta mı enzimler tarafından daha kolay sindirilebilir? Bir de şunu düşünün: Uzmanlar neden tam tahıllı gıdalar tüketmemizi istiyor? Bunun nedenlerinden biri tam tahıllı gıdaların içindeki nişastanın bahsettiğimiz nedenle tamamen sindirilememesi, dolayısıyla da kan şekeri-mizi beyaz ekme kadar çok artırmaması.

İkinci neden bazı nişastalı bitkilerin yapısı ile ilgili. Buğday, arpa, çavdar, kara buğday, mısır, pirinç, patates, muz, bezelye, mercimek, nohut, kuru fasulye, maş fasulyesi ve gölevez yumrusu gibi gıdalar nişasta içerir. Maş fasulyesi Güneydoğu Anadolu mutfağında çok kullanılan, ufak, yeşil bir fasulye türüdür; Akdeniz Bölgesi'ndeki Toroslar'da yetişir ve "cin börülcesi" olarak bilinir. Gölevez yumrusu İçel ilinin Anamur ve Bozyazı ilçeleri ile Antal-

ya ilinin Alanya ve Gazipaşa ilçelerinin sathil kesimlerinde patatesten daha çok yetiştirilen bir bitkidir. Bu gıdalardan elde edilen nişastanın bir kısmı doğası gereği sindirime daha az ya da daha fazla direnç gösterebilir, örneğin ham muz dirençli nişasta içeriği yüksek bir gıdadır.

Üçüncü neden yukarıdaki paragrafta bahsedilen nişastalı gıdalara su bulunan ortamda ısısal işlem (haşlama ve pişirme gibi) uygulandıktan sonra bu gıdaların düşük sıcaklıkta depolanmasıdır. Genelde pişirme işlemi nişastanın daha kolay sindirilmesine neden olurken, düşük sıcaklıkta bekletme ve depolama işlemleri gıdanın dirençli nişasta içeriğinin artmasını sağlar. Bir örnekle açıklayalım: Patatesi haşladınız ve sıcak sıcak tükettiniz, nişastanın sindirimi kolay gerçekleşir. Haşlanmış patatesin bir kısmını ertesi gün tüketmek üzere buzdolabına kaldırdınız, bu gıdayı bir gün sonra soğuk olarak tükettiğinizde daha fazla dirençli nişasta almış olursunuz. Buzdolabında beklemiş patatesin kan şekeri-nizi sıcak sıcak yediğiniz haşlanmış patates kadar artırmaması beklenir.

Dördüncü ve son neden ise nişastanın yapısındaki bileşenlerin kimyasal olarak yapısının değiştirilmesi ve bu şekilde yapısı değiştirilmiş nişastanın sindirim enzimleri tarafından tanınmamasının sağlanması ile ilgilidir.

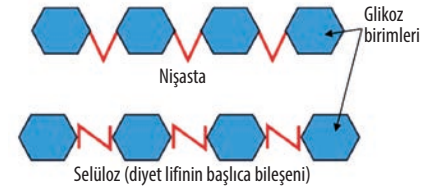
Bazı gıdaların dirençli nişasta içerikleri

Gıdalar dirençli nişasta içeriklerine göre değişik gruplara ayrılabilir:

Dirençli nişasta içeriği (% kuru madde)	Gıda örnekleri
Eser (<=1,0 %)	Haşlanmış patates (sıcak tüketilen), haşlanmış pirinç (sıcak tüketilen), makarna, buğday unu
Düşük (1,0-2,5 %)	Bazı kahvaltı gevrekleri, bisküviler, ekme, haşlanmış patates (soğuk tüketilen), haşlanmış pirinç (soğuk tüketilen)
Orta (2,5-5,0 %)	Bazı kahvaltı gevrekleri, kızarmış patates
Yüksek (5,0-15,0 %)	Haşlanmış baklagiller (mercimek, nohut, fasulye), haşlanmış bezelye, pişirilmiş ve dondurulmuş nişastalı yiyecekler
Çok yüksek (>15,0 %)	Çiğ patates, baklagiller (pişirilmemiş), ham muz

Dirençli nişastanın sağlığa olumlu etkileri

Dirençli nişasta incebağırsaktan değişikliğe uğramadan geçer. Kalınbağırsaktaki çeşitli bakteriler tarafından enerji kaynağı olarak kullanılır; bunun sonucunda kısa zincirli yağ asitleri (asetat, bütirat ve propiyonatlar), karbondioksit ve su oluşur. Bu kısa zincirli yağ asitlerinden bütiratın, kalınbağırsakta tümör hücrelerinin gelişimini baskıladığı saptanmıştır. Dirençli nişasta bu şekilde kalınbağırsak kanserine karşı koruyucu etki gösterir.



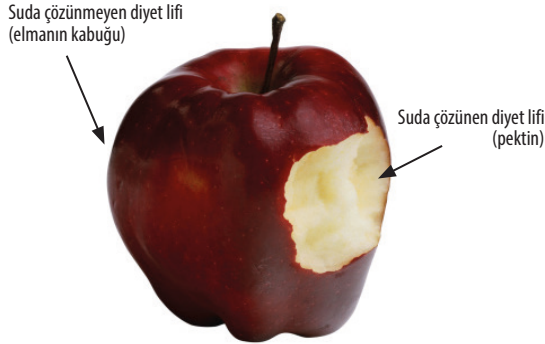
Nişasta ve selülozun yapısı

Dirençli nişastanın sağlığımıza bir diğer olumlu etkisi de prebiyotik özellik göstermesidir. Prebiyotikler diyetimizdeki sindirilmeyen bileşiklerdendir. Bu bileşikler kalınbağırsakta bizim için yararlı olan bakterilerin (*Lactobacilli* ve *bifidobacteria* gibi) gelişimini ve çoğalmasını sağlar. Yararlı bakterilerin gelişimi ve çoğalması ise sağlığımızı bir çok açıdan olumlu yönde etkiler (örneğin bağırsıklık sistemimizi güçlendirir).

Yapılan bazı çalışmalarda elde edilen sonuçlar, dirençli nişastanın kan lipid profilini iyi yönde etkilediğini gösteriyor. Özellikle sıçanlarla yapılan denemeler dirençli nişastanın toplam kolesterol, düşük yoğunluklu lipoproteinler (LDL), yüksek yoğunluklu lipoproteinler (HDL) ve trigliserit seviyelerini azalttığını göstermiştir. İnsanlarla yapılan bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiş olmakla birlikte, henüz dirençli nişastanın lipid metabolizması üzerindeki etkileri tam olarak saptanmış değildir.

Yine sıçanlarla yapılan denemelerde dirençli nişastanın kalsiyum, magnezyum, çinko, demir ve bakır minerallerinin emilimini artırdığı saptanmıştır. Ancak insanlarla yapılan denemeler dirençli nişastanın sadece kalsiyum ve demir minerallerinin emilimini artırdığını göstermiştir.

Yazının giriş kısmında bahsedildiği gibi dirençli nişasta içeren gıdalar kan şekeri düzeyini diğer nişastalı gıdalar kadar yükseltmeyeceği için, bu gıdalar şeker hastalarının diyetinde kullanılabilir. Ayrıca bir gıdanın uzun süre tokluk hissi sağlaması ve enerji içeriğinin düşük olması, obezitenin hem ülkemizde hem de tüm dünyada büyük bir sağlık sorunu olduğu günümüzde, bu gıda bileşenini gıda mühendisleri ve ürün geliştiriciler için hayli cazip kılıyor.



Suda çözünen ve çözünmeyen diyet lifi

Dirençli nişasta, vücutta sindirilmeyişi ve kalın bağırsakta bakteriler tarafından kullanılabilmesi açısından, diyet lifine çok benzer. Sağlık açısından çok önemli olduğu için biraz da diyet lifinden bahsedelim. Diyet lifi (posa olarak da bilinir) vücutta sindirilemeyen, polisakkarit yapısında bir karbonhidrattır. Diyet lifinin sindirilememesinin nedeni vücudumuzda bu yapıyı sindirmek için gerekli enzimlerin olmayışıdır. Diyet lifi suda çözünen ve suda çözünmeyen diyet lifleri olarak ikiye ayrılır. Suda çözünen diyet lifleri jel oluşturur ve bu sayede kalınbağırsakta bulunan bakteriler tarafından daha kolay kullanılabilir. Bazı meyveler ve baklagiller (arpa, yulaf, yulaf kepeği, çavdar, elma ve turuncgiller) bu tip diyet lifi içerir. Suda çözünen diyet lifinin kalp hastalığı, şeker hastalığı ve bağırsak kanseri riskini azaltıcı etki gösterdiği bulunmuştur. Bu tip lifler tokluk hissini de artırır ve sağlıklı kilonun korunmasına yardımcı olur. Suda çözünmeyen diyet lifleri ise, bakteriler tarafından çözünen liflere göre daha az kullanılabilir. Kahverengi pirinç, meyveler, baklagiller, sebzeler (lahana, havuç, brüksel lahanası), buğday kepeği ve tam tahıllı ürünler bu tip diyet lifi içerir. Bunlar kabızlığın önlenmesine yardımcı olur ve bağırsak kanserini önleyici etkiye sahiptir.

Dirençli nişastanın gıda endüstrisinde kullanımı

Dirençli nişasta içeren ilk gıda 1994 yılında üretilen ve yüksek amilozlu (nişastanın düz zincirli yapısı) mısırs nişastası eklenmiş beyaz ekmektir. Ticari amaç-

la üretilen dirençli nişastanın diyet lifinden daha üstün bazı özellikleri vardır: Düşük su tutma kapasitesi, parçacıklarının küçük olması, renginin beyaz olması, belirgin bir tadının olmaması ve gıdanın dokusal özelliklerini (örneğin kıtırlığını ya da kahvaltı gevrekleri için kâse ömrünü) olumlu yönde etkilemesi.

Dirençli nişasta hem vücudumuz üzerindeki olumlu fizyolojik etkileri hem de bahsettiğimiz işlevsel özellikleri nedeni ile beslenme uzmanlarının, gıda mühendislerinin ve ürün geliştirme alanında çalışan kişilerin ilgisini çeken önemli bir bileşendir.

Ekmek, kek, kahvaltı gevreği, bisküvi, makarna gibi gıdalara dirençli nişasta eklenmesi ve böylece bu gıdaların daha sağlıklı hale getirilmesi mümkündür; bu konu ile ilgili çok fazla araştırma vardır. Bunun yanı sıra bazı gıdaların dirençli nişasta içeriğindeki artış, gıdanın ısısal işlemlere tabi tutulması ile de (örneğin haşlama ve soğukta depolama) gerçekleştirilebilir.

Günlük dirençli nişasta alımı ve sağlıklı karbonhidrat tüketimi

Ülkelere göre değişmekle birlikte dünya genelinde günlük dirençli nişasta alımının 5-40 gram arasında olduğu tahmin ediliyor. Ülkemize ait günlük alım miktarını belirten herhangi bir çalışma yok.

Günlük alımlardan söz etmişken, sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için karbonhidrat tüketimi ile ilgili bazı bilgiler de aktaralım. Günde en az 130 gram karbonhidrat tüketmemiz gerekli (burada ince bir dilim tost ekmeğinin yaklaşık 30 gram, 3 yemek kaşığı pilavın ya da makarnanın 90 gram olduğunu hatırlatalım). Günlük enerjimizin % 55-% 65'inin karbonhidratlardan gelmesi en uygunu. Örneğin bir günde 2000 kalori (kcal) almışsak bunun 1100-1300 kalorisinin karbonhidratlı gıdalardan sağlanması uygun. Bu da yaklaşık 275-325 gramdır (1 gram karbonhidrat 4 kalori verir). Alınan karbonhidratların en azından yarısının tam tahıllı olması çok önemlidir. Ayrıca bir gün içinde 20-30 gram diyet lifi tüketmek gerekir. Bu arada ambalajlı gıdaların üzerindeki besin etiketlerinin okunması da, ürün hakkında daha fazla bilgi edinmek ve tüketilecek gıdalarla ilgili daha bilinçli seçim yapmak açısından son derece önemlidir. Umarız bu yazı günlük dirençli nişasta, diyet lifi ve tam tahıllı gıda alımınızı artırır.

Kaynaklar

Englyst, H. N. ve Cummings, J. H., "Digestion of the polysaccharides of some cereal foods in the human small intestine", *American Journal of Clinical Nutrition*, Sayı 42, s. 778-787, 1985.
Englyst, H. N., Kingman, S. M. ve Cummings, J. H., "Classification and measurement of nutritionally important starch fractions", *European Journal of Clinical Nutrition*, Sayı 46, s. S33-S50, 1992.

Fuentes-Zaragoza, E., Riquelme-Navarrate, M. J., Sanchez-Zapata, E. ve Perez-Alvarez, J. A., "Resistant starch as functional ingredient: a review", *Food Research International*, Sayı 43, s. 931-942, 2010.
Singh, J., Dartois, A. ve Kaur, L., "Starch digestibility in food matrix: a review", *Trends in Food Science and Technology*, Sayı 21, s. 168-180, 2010.



Dr. A. Aylin Alsaffar lisans derecesini 1996'da Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden aldı. 1999'da aynı bölümden Beslenme Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans derecesini tamamladı. Doktora derecesini ise 2005'te Nottingham Üniversitesi'nden (İngiltere) Gıda Bilimleri alanında aldı. Özyeğin Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksek Okulu'nda yardımcı doçent olarak görev yapıyor.



Uydular gökyüzünde nasıl duruyor?

1957'de Sovyetler Birliği'nin Sputnik'i yörüngeye oturtmasıyla başlayan uzay yarışı tüm hızıyla devam ediyor. Türkiye yakın zamanda fırlattığı Göktürk-2 uydusuyla bu yarışta kalma ve öne geçme niyetini açıkça belli etti. Bugün uydular hayatımızın bir parçası olmuş durumda. Cep telefonumuzdaki GPS dahi uydular sayesinde çalışıyor.

Uydular bilimsel araştırmalardan hava durumunun tahmin edilmesine ve tabii ki haberleşmeye kadar birçok alanda kullanılıyor.

Peki ama uydular gökyüzünde sürekli olarak roket motoru kullanmadıkları halde aşağı düşmeden nasıl duruyor?

Newton'un Düşünce Deneyi

Bu konunun en basit açıklaması Sir Isaac Newton'un "top güllesi" düşünce deneyidir. Düşünce deneyi tabii ki sürtünme, Dünya'nın dönüşünün etkileri gibi birçok önemli olguyu ihmal ediyor. Fakat bize uyduların nasıl yörüngede durduğu ile ilgili basit de olsa bir anlayış kazandırıyor. Yüksekçe bir noktaya yerleştirdiğimiz toptan bir gülle fırlattığımızı düşünelim. Yeryüzüne paralel fırlatılan güllemin hızının yönü, yerçekimi kuvvetinin etkisiyle değişir. Fırlatılan gülle sürekli olarak etki eden yerçekimi kuvveti gülle yeryüzünün merkezine doğru bir hız bileşeni daha kazandırır. Bu iki hızın bileşkesi olarak gülle eğrisel bir yol izleyerek yeryüzüne düşer. Topa daha çok barut koyarak toptan çıkan güllemin namlu hızını artırdığımızı düşünelim. Top güllesi tekrar yere düşecektir, ama yeryüzüne paralel namlu hızı daha fazla olduğu için daha uzağa düşer.



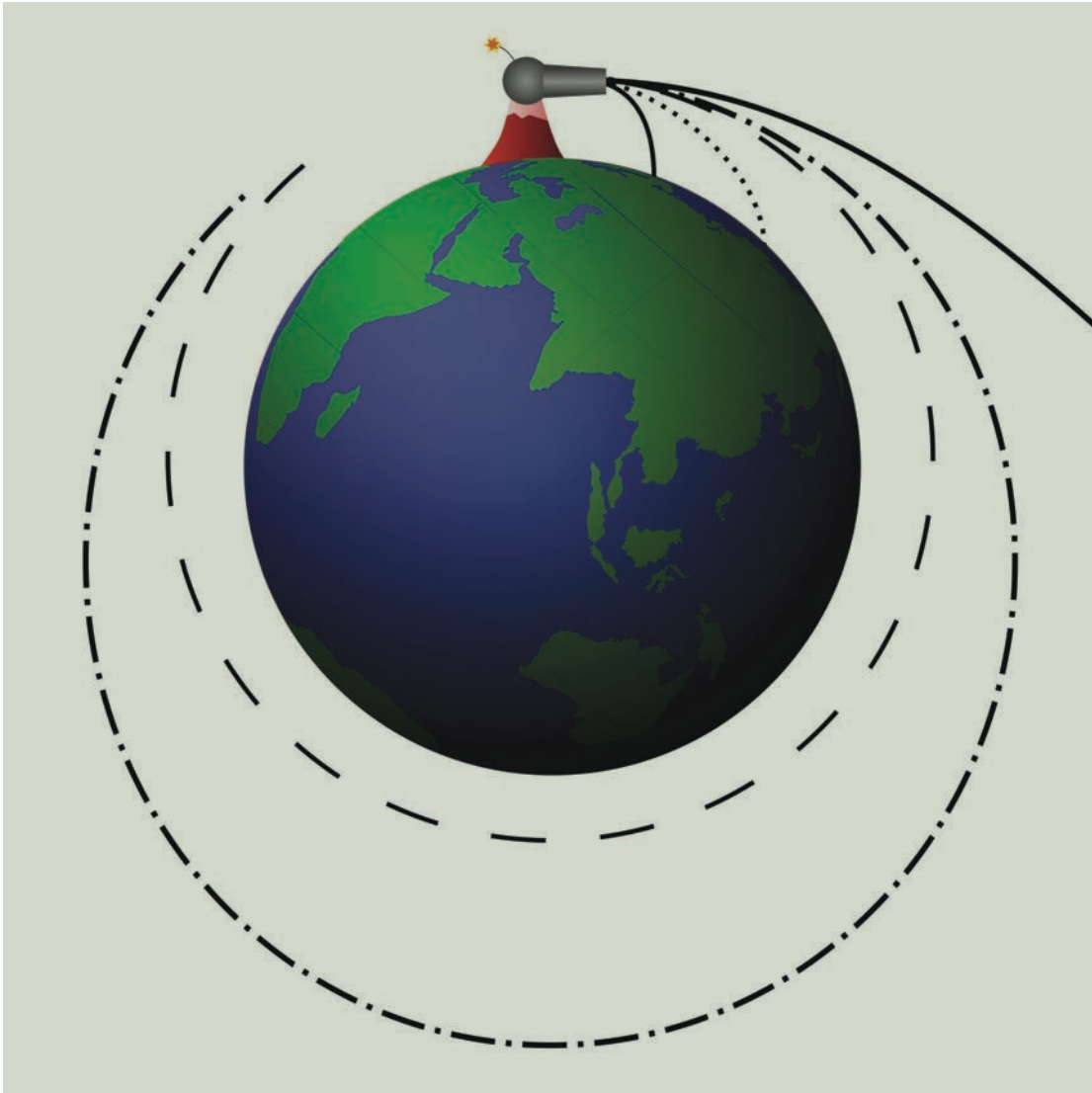
Kullandığımız topun Fatih'in İstanbul surlarını yıkmakta kullandığı "Şahi" topu gibi büyük ve gülleyi daha da fazla hızlandırmaya uygun olduğunu düşünelim ve gülleyi hızlandırmaya devam edelim. Güllemin namlu hızı artıktıkça gülle küresel kabul edilmiş Dünya üzerinde sürekli daha uzağa düşer. Topumuz Şahi olduğu ve bu da bir düşünce deneyi olduğu için gülleyi yeryüzüne düşmeyecek kadar hızlandırdığımızı düşünelim. Bu durumda gülle artık Dünya'nın etrafında yörüngeye oturur. Topumuza doğru miktarda barut koyarak namlu hızını belli bir değere getirebilirsek gülle Dünya'nın etrafında dairesel bir yörüngeye oturur.

Gülle artık bir yapay uydu haline gelmiş olur. Yerçekimi kuvvetinin etkisi, artık sadece yeryüzüne paralel fırlattığımız güllemin hızını yerkürenin yüzeyine paralel tutmaya yarar. Küçükken hepimiz bir taşı bir ipe bağlayıp başımızın üzerinde çevirmişizdir. Yerçekimi kuvveti taşı tutan ip görevini üstlenerek gülleyi yörüngede tutar. Bunu güllemin hızını hep yeryüzüne paralel olacak şekilde değiştirerek yapar. Düşük hızlarda gülleyi yere düşüren yerçekimi kuvveti, doğru hız ve yükseklikteki gülleyi yörüngede tutar. Kuramsal olarak uydu yani gülle bu yörüngede sonsuza kadar kalabilir.

Kaçış Hızı

Namludan çıkış hızını artırmaya devam edersek ne olur? Dairesel yörünge eliptik hale gelir. Dünya'nın merkezi elipsin merkez noktalarından biri olur. Hız artınca gülle elips yörüngede kalır ama Dünya'dan uzaklaşmaya başlar. Namlu hızı kritik bir hıza ulaşınca da Dünya'dan kopup uzaklaşır. Dünya'dan kopuşun gerçekleştiği minimum hıza kaçış hızı diyoruz. Fakat burada ufak bir hatırlatma yapmak gerekiyor.

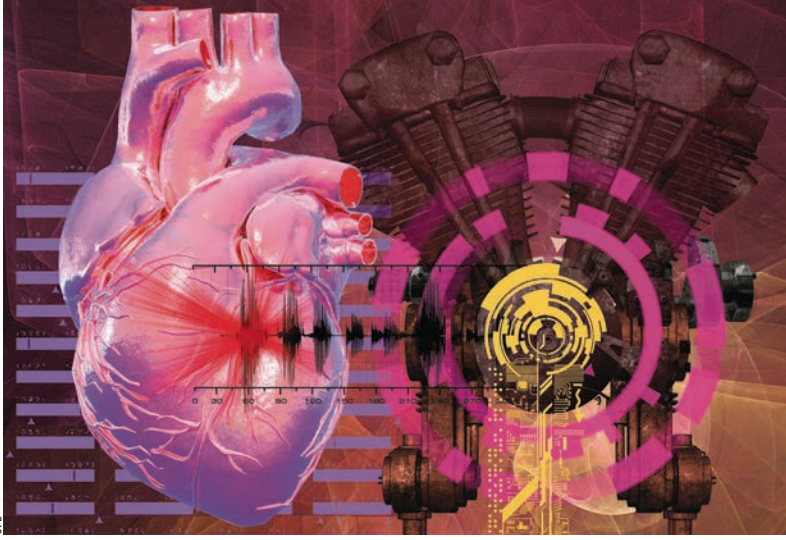
Roketler, motorları sayesinde itmeye sahip oldukları için istenilen hızda yerçekimini yenerek Dünya'dan uzaklaşabilir. Kaçış hızı sadece ilk hareket verilen cisimler için, örneğin bir top güllesi için fiziksel olarak anlamlıdır. Dünya için kaçış hızı saatte 40 bin km. civarındadır. Özetle, yerçekimi bizi yeryüzünde tuttuğu gibi başımızın üzerinde dolaşp hayatımızı kolaylaştıran uyduları da yörüngelerinde tutar.



Isaac Newton

İçimizdeki Pompalar

Tekerlek ve pompa, yerleşik hayata geçen insanların yaşamını kolaylaştıran devrim niteliğinde, büyük buluşlar. Tekerleğin özellikle Sanayi Devrimi'yle birlikte etkin bir şekilde kullanılmaya başlanması, ancak pompaların geliştirilmesiyle mümkün olmuştur. Günümüzde otomobiller, uçaklar ve gemiler pompalar yardımıyla daha hızlı yol alıyor. İlk pompaların 5000 yıl önce Mezopotamya'da kullanıldığını biliyoruz. Ancak bu pompalardan çok daha küçük ve işlevsel olanları milyarlarca yıldır yaşamın devamı için kullanılıyor. Tek hücreli bakteriden yüz trilyon hücreli insana kadar tüm canlılar, farklı farklı pompalar kullanarak yaşamlarını sürdürüyor. Tek bir insanın vücudunda, tüm dünyada kullanılan mekanik pompalardan daha çok pompa var.



Bir pompa olarak kalbimiz, saatte 300 litre kan pompalar. Gerektiğinde bu miktarı daha da artırabilir.

Yiyecek, giyecek, odun, taş gibi katı cisimlerin taşınmasını kolaylaştırmasının yanı sıra tekerleğin esas katkısı insanların yerleşik hayata geçmesini sağlamak oldu. Ancak yerleşik hayat için bu yeterli değildi; tarlaların, bağların ve bahçelerin sulanması da gerekiyordu, yani su da taşınmalıydı. Bunun için sulama kanalları inşa edildi. Yerleşik hayata geçen insanlar tekerlek ve sulama kanalları ile taşımacılıkta adeta bir devrim yaptı. Ancak kanallar her zaman işe yaramıyordu, özellikle suyun daha yüksek bir noktaya çıkarılmasının gerekli olduğu yerlerde. Bunun için tıpkı ilkel tekerlekler gibi ilkel pompalar geliştirildi. Bu pompalarla su, belli bir yüksekliğe çıkarılıp daha sonra kanallarla taşınabiliyordu. Tekerleğin ne zaman keşfedildiğini tam olarak bilmiyoruz, ancak ilk pompaların MÖ üç binli yıllarda Mezopotamya'da kullanıldığı düşünülüyor.

Bu pompalar daha çok su kaldırıcı şeklindeydi. Pistonlu pompaların geliştirilmesinde ise 13. yüzyılın başlarında Cizre'de yaşayan El-Cezeri ve 16. yüzyılda İstanbul'da yaşayan Takiyüddin Rasid'in büyük katkısı oldu.

Tekerleğin etkin bir şekilde kullanılması ancak pompaların varlığı ile mümkün oldu. Pompalar sadece gaz ya da sıvıların bir yerden başka bir yere taşınmasını sağlamakla kalmadı aynı zamanda insanların ulaşım araçlarıyla çok hızlı hareket etmesinin yolunu da açtı. Günümüz kara, deniz ve hava ulaşımı pompalar sayesinde çok yüksek hızlarda gerçekleşiyor.

Sadece ulaşımında değil, enerji hammaddelelerinin taşınmasında da pompalar vazgeçilmez araçlar. Yine pompalar sayesinde boru hatları ile petrolü ya da doğal gazı binlerce kilometre uzağa gönderebiliyoruz; Petrolün ya da doğalgazın boruların içinde taşınabilmesi için belli istasyonlardan pompalanması gerekiyor. Mutfaklarımızda binlerce kilometre öteden pompalarla bize gönderilen doğal gazı kullanıyoruz. Kilometrelerce derinlikteki ham petrolü yine pompalarla yeryüzüne çıkarıyoruz.

Pompalar sadece tarımsal alanların sulanması, akaryakıtların taşınması ya da motorların çalıştırılması için değil biyolojik sistemlerin çalışması için de vazgeçilmez ve temel unsurlar. Pompalar olmasaydı gezegenimizde yaşam olmasını bekleyemezdik. Sadece bir insanın vücudunda, tüm dünyada kullanılan mekanik pompalardan daha çok pompa bulunuyor. Vücudumuzda yaklaşık yüz trilyon civarında hücre ve her hücrenin de çok sayıda pompası var. Bunlar yapı ve organizasyon olarak bilinen mekanik pompalardan daha karmaşık yapılar.

İnsan vücudu açısından düşündüğümüzde pompaların iki temel işlevi var. Birincisi kanın tüm vücuda taşınmasını sağlamak, ikincisi de hücrelerin iç ve dış ortamlarının iyon derişimleri arasında fark yaratmak.

Pompaların varlıkları kadar sorunsuz çalışmaları da çok önemli. Pompalarda yaşanan sorunlar, ölüm nedenleri arasında ne yazık ki ilk sırayı alıyor. Bir pompa olan kalbin çalışmasındaki sorunlar bireyin ölümüyle sonuçlanabildiği gibi hücre zarındaki pompalarda yaşanan sorunlar da hücre için sonun başlangıcı.

Bir Pompa Olarak Kalp

Tüm hayatımız boyunca hiç durmadan çalışan, vücudumuzun en büyük pompası: Kalp. Yüzlerce yıl durmadan çalışabilir. Vücudumuzda sadece bir tane olması ne yazık ki en büyük dezavantajımız. Yaşam boyu durmadan çalışması gerekir. İstirahat sırasında bile kalbin bir saatte pompaladığı kan miktarı 300 litre civarındadır. Kalp tüm yaşamımız boyunca (ortalama 70 yıl) yaklaşık 200 bin ton kan pompalar.

Kalbimiz seçiciliği olmayan bir pompadır. Yani tüm kan hücrelerini ve sıvıyı birlikte pompalar. Kanda çok sayıda farklı hücre ve yüz binlerce farklı molekül vardır. Kanın içinde ne olursa olsun akışkan olduğu sürece kalp tarafından pompalanır. Dışarıdan verilen ilaçlar ya da gıdalarla alınan besin maddeleri kana karıştığında kalp tarafından pompalanarak tüm vücuda gönderilir.

Yani kalp bir pompa olarak, molekül ayrımı yapmaz. Oysa molekül ayrımı yapan pompalar da var, hem de tüm hücrelerimizde. Bunlar hücre içi ya da hücre dışı sıvıda bulunan iyonları (pozitif ya da negatif yüklü atomlar ve moleküller) özenle seçerek pompalar.

Kalp kası kendine has, özel hücrelerden oluşur. Nasıl kalbimiz bize yaşam boyu lazımsa, bu hücrelerin her biri de kalbe yaşam boyu lazımdır. Kalbimiz işlevini yitirdiğinde yerine yenisini koyamayışımız gibi, kalbimizi oluşturan hücreler öldüğünde de yerlerine yenileri konulamaz.

yor. Kalbin pompa olarak işlevlerini sağlıklı yapabilmesi için onu oluşturan hücrelerdeki minik pompaların da kusursuz çalışması gerekiyor. Büyük pompanın işlevi küçük pompalara bağlıdır.

Hücrelerimizdeki Pompalar

Bizleri oluşturan moleküllerin çoğu iyonudur. Yani pozitif ya da negatif yüklüdür. Yaşamımız bu iyonların hareketine bağlıdır. Organizmanın pek çok yaşamsal gereksiniminin, yani hücreler arası haberleşme (sinyal iletimi), hareket (kas kasılması), enerji üretimi, hücrenin bütünlüğünün sağlanması gibi gereksinimlerinin karşılanması ancak iyonların hareketi ile mümkün. Yükleri sayesinde iyonları seçmek ya da hareket ettirmek kolay. Bazı iyonlar, örneğin kalsiyum, sodyum, potasyum ve hidrojen iyonları diğerlerine göre daha hareketlidir. Bilinen tüm yaşam biçimlerinde iyonların hareketi kontrol altındadır. İstedikleri gibi hareket edemezler. Onlar için özel taşıyıcılar vardır.

İyonların hücre içi ve hücre dışı derişimleri çok farklıdır. İyonlar yüksek derişimden düşük derişime kendiliğinden geçebilirken tersi için enerji gerekir. Yani bu iyonları kendiliğinden düşük derişimli bir ortamdan yüksek derişimli bir ortama göndermek mümkün değil. O zaman iyonları tanıyan ve sadece onlara özgü pompalara gereksinim var. Yapısında pompa bulunmayan hiçbir hücre yok. Vücudumuzdaki tüm hücreler en az bir çeşit pompa içeriyor. Hücre pompaları her şeyi pompalamaz, çok seçicidir. Yüz binlerce farklı iyon ve molekül içinde, pompalanacak olanları tanıyıp seçerek pompalar.

Yapısal olarak iyon pompalarının en az iki kapısı vardır ve bu iki kapı aynı anda açık olamaz. Kapıların açılıp kapanması iyonların akış hızını etkiler. Tipik bir pompanın kapıları saniyede yüzlerce kez açılıp kapanabilir.

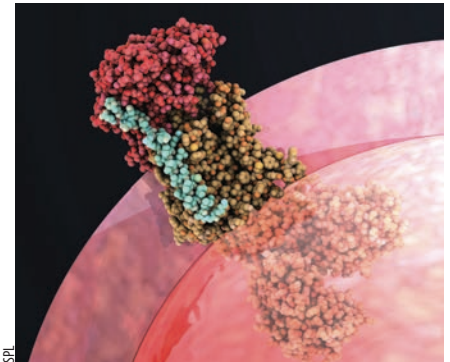
Pompalar hücre içinde rastgele dağılmamıştır. Her birinin bulunduğu belli yerler vardır. Sadece hücreyi çevreleyen zar da değil hücre içindeki zarlarda da bulunurlar. Hücrenin içi ile dışı farklı oldu-

ğu gibi, hücrenin içindeki yapıların yani organellerin de içi ve dışı farklıdır. Yaşam ancak farklı ortamlar yaratmakla mümkündür. Farklı ortamların yaratılmasında pompalar vazgeçilmez araçlardır. Bunlardan özellikle sodyum/potasyum, proton (H^+) ve kalsiyum pompaları ön plana çıkar. Bu, diğer pompalar önemsiz demek değildir. Ancak bu üç pompa farklı hücrelerde yaygın olarak bulunur.

Sodyum/potasyum ($Na/KATPaz$ olarak da bilinir) pompası, vücudumuzdaki tüm hücrelerde var. Hücre zarının iki yüzeyi arasında derişim farkı olmazsa hücreysel yaşamı sürdürmek kolay olmaz. Bu pompa adeta hücrenin kalbi gibidir. Durması veya etkinliğinin azalması hücre için sonun başlangıcıdır. Hücre ölümünde ilk etkilenen yapılardan biri bu pompadır. Özellikle ATP temininin sağlanmasında yaşanan sıkıntılar en çok bu pompayı etkiler. Bu pompanın etkilenmesi de Pandora'nın kutusunun açılmasına benzer. Olaylar zincirleme başlar ve erken dönemde önlem alınmadığı zaman işlemin geri dönüşsüz bir noktaya gelmesi pek de uzun zaman almaz.

Kuşkusuz pompaların kendiliğinden çalışması söz konusu değil, bu termodinamik yasalarına aykırı. Pompaların çalışması için dışarıdan enerji verilmesi gerekir. Mezopotamyalı çiftçilerin kullandığı pompalar da enerji kaynağı olarak hayvan gücünden yararlanmıştı.

Yaşam devam ettiği sürece hücredeki pompalar iş başındadır. Sürekli enerjiye ihtiyaç duyarlar. Hücre varlığını sürdürmek için pompalara durmadan enerji yetiştirmek zorundadır.



Sodyumu hücre dışına, potasyumu da hücre içine pompalayan hücre zarındaki sodyum potasyum pompası

Tükettiğimiz günlük enerjinin en az üçte birini pompaları çalıştırmak için kullanırız. Hücrelerimizde çok farklı pompalar bulunmasına rağmen hepsinin ortak bir yönü var. Enerji kaynağı olarak aynı kimyasal yapıyı kullanıyorlar: ATP (adenozin trifosfat). ATP pek çok pompanın ortak enerji paketi.

Tüketilen ATP'ler sadece pompaları çalıştırmakla kalmaz aynı zamanda vücudun sıcaklığının devamına da katkıda bulunur. Her ATP'nin parçalanmasında pompayı çalıştıran enerjinin yanı sıra bir miktar ısı enerjisi de açığa çıkar. Günlük ATP tüketimini göz önüne aldığımızda pompaların ne kadar ATP tükettiğini ve bu arada vücut sıcaklığının sürdürülmesinde de ne kadar etkin olduğunu görmek mümkün. Hücre pompalara ATP yetiştirmek zorunda. Her hücre yaşamak için kendi enerjisini yani ATP'yi kendisi üretir. ATP üretimi hücrenin yaşam sigortasıdır. Hücrelerimizin enerji gereksiniminin yaklaşık %95'i mitokondriler tarafından yine pompalar kullanılarak karşılanır. ATP'yi en çok tüketen yapı pompalar olduğu gibi, üreten yapılar da yine pompalardır.

Mitokondrilerde Pompalar

Vücudumuzun tüm hücreleri enerji olarak ATP kullanır. Günlük ATP ihtiyacımız yaklaşık ağırlığımız kadardır, yani yetişkin bir insan için 70 kg kadar. Bu miktar fiziksel etkinliklerimizle orantı-

lı olarak çok artabilir. Oysa vücudumuzda bulunan ATP miktarı sadece 100 gram civarında. Ancak çok etkin bir ATP dönüşü var. ATP'lerin yıkım ürünleri atılmaz, yeniden ATP yapımında kullanılır.

Böylece tüketilen her ATP'nin yıkım ürünleri tekrar tekrar ATP yapımında kullanılarak günde ağırlığımız kadar ATP üretmek mümkün oluyor. O zaman şu soruyu sormamız lazım. Bu kadar ATP nerede ve nasıl üretiliyor? Bu sorunun yanıtı enerji santrallerimiz olan mitokondriler ve onların içerdiği pompalarda saklı. Mitokondriler enerji üretim santrallerimiz. Enerji ihtiyacımızın yaklaşık %95'i mitokondrilerden sağlanıyor. Geri kalan %5'i bazı biyokimyasal tepkimelerden doğrudan elde ediliyor. Peki, neden mitokondriler? Mitokondrilerin rolünü daha iyi anlamak için şu örneği verebiliriz. Evlerimizi, işyerlerimizi aydınlatmak için elektrik enerjisi kullanıyoruz. Elektrik enerjisini bir pilden elde edebileceğimiz gibi bir hidroelektrik santralinde elde edebiliriz. Ancak evlerimizi pillerle aydınlatmanın ne kadar zor olacağı malum. Oysa hidroelektrik santralinden elde edilen enerji ile evleri ve işyerlerini istediğimiz gibi aydınlatabiliriz. İşte doğrudan biyokimyasal tepkimelerle enerji elde etmek pilden enerji elde etmeye benzer, yani son derece kısıtlıdır. Oysa mitokondriler tıpkı hidroelektrik santralleri gibi bol miktarda enerji elde etmemizi sağlar. Mitokondriler ATP üretimi için özel pompalar kullanır. Bunlar sayesinde her gün kendi ağırlığı-

mız veya ihtiyaç duyduğumuz kadar, hatta ondan çok daha fazla ATP üretebiliyoruz.

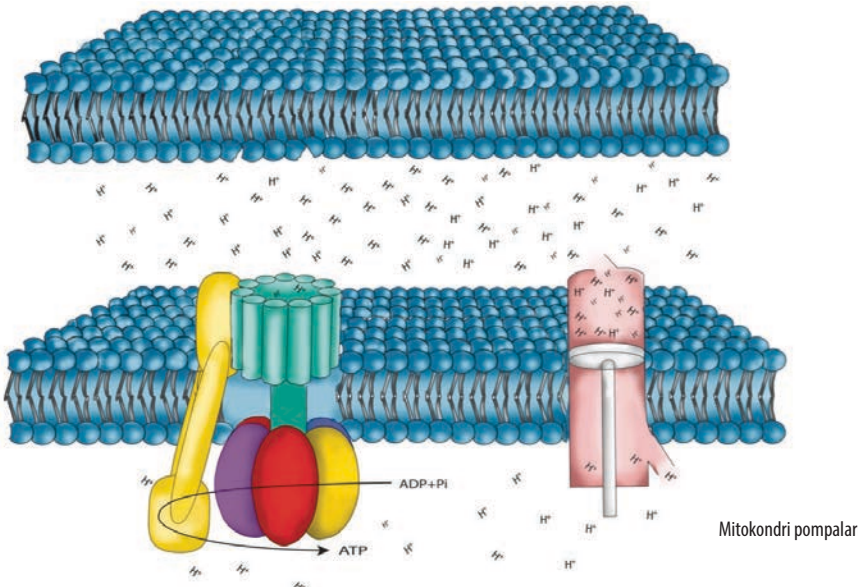
Mitokondrilerde ATP üretiminden sorumlu pompaların farklı bir yönü var. Bunlar çalışırken ATP tüketmezler, aksine ATP üretmek için çalışırlar. Peki, enerjilerini nereden sağlıyorlar? Diğer pompalar çalışırken gerekli enerjiyi ATP'den elde eder, ATP de birkaç istisna dışında tüm organizmanın temel enerji birimidir. Mitokondri pompaları ise enerjilerini mitokondri iç zarındaki elektron akışı sırasında açığa çıkan enerjiden karşılar. Nasıl bir kablodaki elektrik akımı bir motoru çalıştırabiliyor ya da bir lambayı yakabiliyorsa, mitokondri iç zarındaki elektron akışı da mitokondrideki pompaları çalıştırır. Elektrik akımının bir su pompasını çalıştırması gibi, mitokondrilerdeki elektron akışı da mitokondri pompalarını çalıştırır.

Benzer şekilde, bazı bakterilerde (bakterilerde mitokondri yoktur) ATP üretmek için özel pompalar kullanır. Ancak bu bakteriler mitokondrilerden farklı olarak pompaları elektron akışı sırasında açığa çıkan enerji yerine ışık enerjisi kullanarak çalıştırır. Yaşam bir bakıma elektron akışıdır. İçimizdeki fizik ile çevremizdeki fizik arasında hiçbir fark yok. Temel ilkeler aynı. İçimizdeki fizik olaylarını biraz daha yakından incelediğimizde çok eğlenceli olduğunu göreceğimizi rahatlıkla söyleyebiliriz.

Pompalar sayesinde mitokondride bol miktarda ATP üretebiliyoruz. Pompaları çalıştırmak için elektronların akışı sırasında açığa çıkan enerjiyi kullanıyoruz. Elektronların kaynağı da besinlerimiz. Ancak elektronların kullanılabilmesi için besinlerin sindirilmesi gerekiyor. Sindirim için de yine pompalara gereksinim var.

Midemizdeki Pompalar

Pompalar sadece hücre içinde ve dışında değil, organların içinde de yüksek derişimde iyon bulunmasını sağlar. Bunun en tipik örneği midemizdir. Midemizin iç kısmı yani besinlerin sindirildiği yer asitli bir ortamdır. Burada pH hayli düşüktür. Yani hidrojen iyonlarının derişimi çok yüksektir. Asit ortam mide-



mizde hem sindirime yardımcı olur hem de yabancı konukların (yani mikroorganizmaların) daha fazla ilerleyip bağırsağa geçmesini engeller. Böylece bağırsaklarımız besinlerle alınan mikroorganizmalardan korunmuş olur. Ancak bu ortamda hiçbir bakteri yaşayamaz dersiniz, acele etmiş olursunuz. Yaşam konusunda adeta sınır tanımayan bakteriler her zaman bilim insanlarını şaşırtmıştır. Durum midede de aynıdır. Avustralyalı bilim insanları Barry J. Marshall ve J. Robin Warren çalışmaları sırasında tesadüfi olarak mide dokusunun iç yüzeyine tutunmuş bakteri benzeri yapılar gördü. Daha sonraki çalışmalarda bu bakteri (*Helikobakter pilori*) izole edildi ve tedavi yöntemleri geliştirildi. *Helikobakter pilori* bakterisinin başta mide ülseri olmak üzere pek çok mide hastalığının nedeni olduğu düşünülmektedir. *Helikobakter pilori* bakterisiyle ilgili çalışmalarından dolayı Barry J. Marshall ve J. Robin Warren 2005 yılında Nobel Tıp veya Fizyoloji Ödülü ile ödüllendirildi.

Midemizdeki hücreler midenin iç yüzüne hidrojen iyonları pompalar. Böylece mide içindeki sıvının pH değeri düşer ve asitli bir ortam hazırlanmış olur. Hidrojen iyonlarını (H^+) pompaladıkları için mide-deki pompalara proton pompası da denir.

Sindirim sadece mideye özgü değildir, hücrelerin de dışarıdan aldıkları maddeleri sindirecek donanımları vardır. Onlar da midede olduğu gibi asit kullanır. Akuyvarlarımız, içine aldıkları bakterileri ve diğer zararlı etkenleri yok etmek için güçlü asitler kullanır. Kısacası güçlü asit ortam, sadece midemiz için değil hücrelerimiz için de gerekli. Bu ortamı hazırlamak için de pompalara gereksinim var.

Lizozomlardaki Pompalar

Hücrelerimizde sindirim konusunda uzmanlaşmış özel bir yapı var: Lizozom. Lizozomlar dışarıdan hücre içine alınan bakterileri, yabancı cisimleri ve bazı proteinleri parçalar. Ortamın asitli olması parçalama işini kolaylaştırır. Eğer hücrenin iç kısmı tümüyle asitli bir ortam ol- saydı hücreyi oluşturan temel yapılar bo-

zulur, hücre bütünlüğünü kaybederdi. Demek ki sadece belli bir yapının içi asitli olmalıdır. Bu yapılar da lizozomlardır. Peki, hücre içinde minik bir organelin içi nasıl asitli hale gelir? Bunun için yine pompaların yardımına ihtiyaç var. Lizozom zarında bulunan özel pompalar dışarıdan içeriye hidrojen iyonları pompalar. Böylece organelin iç kısmındaki pH değeri düşer ve ortam asidik olur. İşin ilginç yönü lizozomlar asitlik derecesini gereksinimlerine göre ayarlayabilir. Lizozom zarındaki pompalar içeriye hidrojen iyonlarını pompalarken enerjiye gereksinim duyacaktır. Bu amaçla ATP kullanılır. Asidik ortam sadece parçalamayı kolaylaştırmakla kalmaz aynı zamanda parçalamayı gerçekleştiren enzimler için de uygun çalışma ortamı sağlar. Çünkü (birkaç istisna dışında) lizozom enzimleri (biyolojik katalizörler) ancak asitli ortamda etkindir.

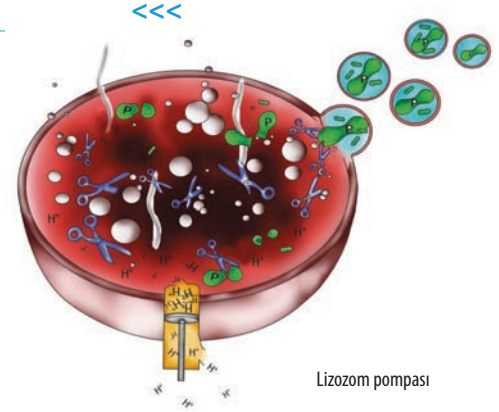
Biyolojik sistemlerde pompaların daha pek çok işlevi var. Ancak bu saydıklarımız bile onların ne kadar önemli olduğunu göstermeye yeterli.

Tedavide Önemli Hedefler

Bir pompa olan kalbin çalışmasında ki aksamaları tam olarak giderdiğimizde ölümlerin önemli bir kısmını önlemiş oluruz. Günümüzde modern kardiyo-lojideki hızlı gelişmeler ölümleri önemli oranda azaltmışsa da yine de kalp ve damar sisteminden kaynaklanan hastalıklar önemli bir sorun. Maalesef kalbimizin kendini yenileme yeteneği yok. Kalp kasının yıkımı ya da ölümü durumunda orijinal hücre ile onarım yapılmıyor; bağ doku denilen ve kalp kası gibi kasılma yeteneği olmayan bir doku (yama) ile onarım yapılıyor. Bu durum kalbin işlevselliğini önemli oranda azaltıyor. Kalp kası çeşitli nedenlerle işlevini yapamaz hale geldiğinde en etkili çözüm

Kaynaklar

Morth, J. P., Pedersen, B. P., Buch-Pedersen, M. J., Andersen J. P., Vilsen, B., Palmgren, M. G., Nissen, P., "A structural overview of the plasma membrane Na^+, K^+ -ATPase and H^+ -ATPase ion pumps", *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, Cilt 12, Sayı 1, s. 60-70, Ocak 2011. (doi: 10.1038/nrm3031)
Toyoshima, C., "How Ca^{2+} -ATPase pumps ions across the sarcoplasmic reticulum membrane", *Biochimica et Biophysica Acta*, Cilt 1793, Sayı 6, s. 941-946,



kalp nakli yapılması. Gelecekte kök hücrelerin ve doku mühendisliğinin yardımıyla üretilen organların hastalara nakledilmesi mümkün olacaktır.

Pompalar hücrenin iç ve dış ortamı arasında iyon derişiminin farklı olmasını sağlar. Pek çok durumda bu pompaların işleyişine müdahale etmek gerekebilir. Günümüz tıbbında kullanılan ilaçların büyük bir kısmı hücre zarındaki pompaların işlevlerini etkileyerek tedavi sağlıyor. Tipik örneklerden biri mide-deki pompaların etkinliğini azaltan ilaçlar. Mide duvarının koruyucu tabakası zayıfladığında duvar asitle doğrudan temas edip büyük zarar görebilir. Örneğin aspirin veya benzeri ilaçlar alındığı zaman mide duvarının koruyucu tabakası zayıflayabilir. Bu durumda mide asidi nedeniyle duvar zarar görür ve hatta mide kanaması bile görülebilir. Mide ülserinde midenin bir bölgesinde yara vardır; buraya asit teması ciddi sorunları beraberinde getirir. O zaman belli bir süre, mide içeriğinin asit oranını azaltmak yararlı olabilir. Bu durumda midedeki proton pompaları iyi bir hedef-tir. Bu pompaların çalışmasını yavaşlatan ilaçların kullanılmasıyla mide içindeki asit derişimi düşürülür. Her hücrede pek çok işlevi olan pompaların etkinliğini kontrol altında tutabildiğimiz zaman pek çok hastalık için de sonun başlangıcı olacaktır.

Haziran 2009. (doi: 10.1016/j.bbamcr.2008.10.008. Epub 2008 Oct 29)
Csanády, L., Mindell, J. A., "The twain shall meet: channels, transporters and things between. Meeting on Membrane Transport in Flux: the Ambiguous Interface Between Channels and Pumps", *European Molecular Biology Organization Reports (EMBO Rep)*, Cilt 9, Sayı 10, s. 960-965, Ekim 2008. (doi: 10.1038/embo.2008.172. Epub 2008 Sep 5)

KUM HAVUZU

LİSTE

Aşağıdaki listede yer alan 21 sayıyı yazdığınız bir kâğıdı sayılar gözükmeyecek şekilde masanın üzerine koyup arkadaşınızdan başka bir kâğıda 1 ile 100 arasında 21 farklı sayı yazmasını isteyin. Sonra kapalı duran kâğıdı, arkadaşınızın listesinde yer alan sayılardan en az bir tanesinin bulunduğunu iddia ederek açın. İddiayı kazanma olasılığınız % 99'dan daha büyüktür.

4 13 15 32 49 52 54 55 57 60 61 63 65 67 68 74 77 82 90 96 97

Bu sayıların çok önemli bir özelliği var. Sizce bu özellik ne olabilir?

SU TOPU TURNUVASI

Bir su topu turnuvasında, değiştirilmiş oyun kurallarına göre her karşılaşma sonunda galip olan takıma 10 puan, beraberlik durumunda iki takıma da 5'er puan veriliyor. Ayrıca her durumda, sonuçtan bağımsız olarak her takıma attığı gol sayısı kadar puan ilave ediliyor. Üç takım arasında oynanan bazı karşılaşmalar sonunda Türiş 14, Gıyas 9 ve Lukas 8 puana ulaşmıştır. Oynanan maçları ve maçların sonuçlarını belirleyebilir misiniz?



EĞLENCE HAVUZU



SALATALIĞIN SUYU

Bir manav tezgâhındaki taze salatalıkların su oranı % 99'dur. Akşama kadar hiç salatalık satılmamış, sıcak havanın tesiriyle bu oran biraz azalarak % 98'e düşmüştür. Salatalıkların sabah 20 kg olan toplam ağırlığı akşam ne olmuştur? (Evde deneyiniz)



TRIELLO

Anlaşmazlıkların kaba kuvvet ve ateşli silahların yardımı ile çözülmeye çalışıldığı ilkel bir toplumda bir mesele yüzünden birbirlerine düşen Asron, Bortek ve Cimbelle karşılıklı tabanca atışları ile bir fikir mücadelesi yapmak üzere karşı karşıya gelir. Her atışında Asron % 50, Bortek ise % 80 olasılıkla isabet kaydetmektedir. Cimbelle ise her atışında hedefini tutturmaktadır. Sırası gelen, istediği gibi nişan alarak bir kez ateş etme hakkına sahiptir. İlk atış hakkı verilen Asron nereye nişan alarak ateş etmelidir?

İNCİLİ PRENSES

Stramboşe ülkesinin kralı, prensesle evlenmek isteyen prense 100 tane beyaz, 100 tane de siyah inci verir. Prens, incilerin tümünü içindekileri göstermeyen iki vazoya istediği gibi dağıtacak, yan odadan gelen prenses bu iki vazodan birini rastgele seçip içine bakmaksızın bu vazodan rastgele bir inci alacaktır. İnci beyaz ise prens muradına erecek, siyah ise sürgüne gönderilecektir. Sizce prens muradına erme şansını en yükseğe çıkarmak için tüm incileri vazolara nasıl dağıtmalıdır?

GENELLEME Kral, karar verme sürecine kraliçenin de dâhil olmasını ister.

Bu kez yan odada, prensesin yanında kraliçe de beklemektedir. Prens inciye alıp elinde tutarken kraliçe gelir, o da rastgele bir vazodan da rastgele bir inci seçer. Kraliçenin ve prensesin çektikleri inciler aynı renkteyse prens muradına erecektir. Prens incileri nasıl dağıtırsa muradına erme şansı en yüksek değerine ulaşır?



OLİMPİK HAVUZ

TAM KARE BÖLEN

$n^2|(2^n+1)$ şartını sağlayan tüm n pozitif tam sayılarını bulunuz.

DAR AÇILI ÜÇGENDE NOKTALAR

Dar açılı ABC üçgeninde $2|AB|=|AC|+|BC|$ dir. $[AC]$ ve $[BC]$ kenarlarının orta noktalarının, üçgenin çevrel çember merkezinin ve içteğet çemberinin merkezinin aynı çember üzerinde bulunduğunu ispat ediniz.

GEÇEN AYIN ÇÖZÜMLERİ

Zehirli Havuz

Bir önceki sayıda 1000 havuzdan bir tanesinin suyuna kimyasal madde karışmış olması durumunda, testin 10 kez uygulanarak kirlenmiş havuzun nasıl belirlenebileceğini görmüştük. Havuzlardan ikisinin kirlenmiş olması durumunda ise, önce testin 10 kez uygulanması ile havuzlardan birini, sonra da testin ikinci sefer 10 kez uygulanması ile diğerini bulabiliriz.

Deneme sayısını azaltıp azaltamayacağımızı anlamak için sistemin karmaşıklığına bakabiliriz. 1000 havuzdan ikisi $C(1000,2)=499500$ farklı şekilde seçilebilir. Bu durumda sistemin karmaşıklığının (entropisinin) $\log 499500$ ve gerekli deneme sayısının $\frac{\log 499500}{\log 2} \approx 18,93$ olduğu anlaşılır. Bu gözlem, test sayısının en az 19 olması gerektiğini söyler. Öte yandan, biraz daha detaylı bir inceleme ile 19 denemenin yeterli olmayacağı gösterilebilir. Sonuç olarak, deneme sayısı 20'den az olamaz.

(Not: Sistemin karmaşıklığı (entropi) kavramı için *Bilim ve Teknik* dergisinin geçen sayısındaki Matematik Havuzu'na girebilirsiniz.)

Havuz Yapımı

İnşaatta çalışacak en az birer usta, kalfa ve çırak olduğunu kabul edelim. Usta sayısını u , kalfa sayısını k , çırak sayısını c ile gösterelim. Bu durumda $u+k+c=100$ ve $500u+100k+5c=10.000$ denklemleri elde edilir. Birinci denklemden elde edilen $k=100-c-u$ ifadesini ikinci denkleme yerine koyarak $500u+100(100-c-u)+5c=10.000$ veya $400u-95c=0$ denklemini buluruz. Bu denklemi $19c=80u$ şeklinde yazdığımızda c ve u sayılarının sırası ile 80'in ve 19'un katları olduğu anlaşılır. Sayılar pozitif ve 100'den küçük oldukları için $c=80$, $u=19$ ve dolayısı ile $k=1$ sonucuna ulaşılır.

Sihirli Yıldız

Sayıları, aynı doğru üzerindeki dört sayının toplamı hep aynı S sayısına eşit olacak şekilde yerleştirdiğimizi düşünelim. Yıldız şekli beş farklı doğrudan oluşur. Bu doğrular üzerindeki sayılar toplandığında her sayı iki defa işleme gireceğinden $5S=2(1+2+\dots+10)=110$ olur, yani $S=22$ 'dir. Aşağıdaki üç adımda, sayıların istenilen şekilde yerleştirilemeyeceğini göreceğiz:

- 1 sayısının üzerinde bulunduğu iki doğruyu düşünelim. Bu doğrular üzerindeki, 1 dışındaki altı sayının toplamı 42 olmalıdır. $9+8+7+6+5+4=39 < 42$ olduğundan 1 ile 10 aynı doğru üzerindedir.
- 1 ile 10 sayılarını üzerinde bulunduran doğruya L , 1'den geçen diğer doğruya L_1 ve 10'dan geçen diğer doğruya L_2 diyelim. Bu durumda L doğrusu üzerindeki diğer iki sayı (2,9), (3,8), (4,7) veya (5,6) olabilir. Bu ikililer göz önüne alındığında L_1 ve L_2 doğrularının üzerindeki sayılar şu şekildedir:
- Yıldız üzerindeki herhangi iki doğrunun birer kesişim noktası vardır. Fakat yukarıdaki seçeneklerde L_1 ve L_2 doğrularının üzerindeki sayıların kesişimi yoktur. Dolayısıyla sayıları istenilen şekilde yerleştirmek mümkün değildir.

L	L_1	L_2
1,10,2,9	1,6,7,8	10,5,4,3
1,10,3,8	1,5,7,9	10,6,4,2
1,10,5,6	1,4,8,9	10,7,3,2
1,10,4,7	X	X

{1,2,3,...,12} kümesinden 10 farklı sayı, doğrular üzerindeki toplamlar 24 olacak şekilde örnekteki gibi yerleştirilebilir.

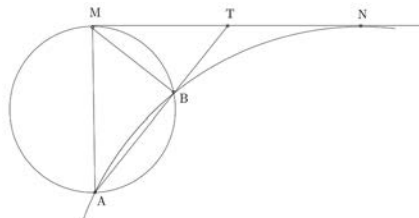
Zehirli Varil

5 gönüllü yeterlidir. Gönüllüleri 1'den 5'e kadar, fiçileri 1'den 240'a kadar tam sayılarla numaralandıralım. Her fiçinin üzerine numarasının 3 tabanındaki gösterimini taşıyan bir etiket yapıştıralım. Örneğin 146 numaralı fiçinin etiketi [12102] olacaktır. İlk aşamada birinci gönüllüye (sağdan başlayarak), birinci basamağında 2 olan tüm fiçilerden birer damla su alarak oluşturduğumuz karışımı verelim. Diğer gönüllülerin içeceği karışımları da benzer şekilde hazırlayalım. 12 saat sonra hasta olan gönüllüler gözlenerek, zehirli varilin üzerindeki etiketin hangi basamaklarında 2 olduğu bulunur. Diğer basamakların sayı değerini (1 veya 0) bulmak için ikinci aşamaya geçebiliriz. Bu aşamada sağlam kalan gönüllülere, sıra numaralarına karşılık gelen basamağında 1 olan varillerden alınan örneklerle oluşturulan karışımı verelim. 24 saat sonra hastalanan gönüllüler gözlemlenerek etiketdeki 1'lerin konumları bulunur ve böylece zehirli varil belirlenmiş olur. Örneğin ilk aşamanın sonunda 1 ve 4, ikinci aşamanın sonunda 3 ve 5 numaralı gönüllüler hastalanmış ise zehirli varilin etiketi [12102] olacaktır. Bir başka deyişle, 146 numaralı fiçidaki suyun zehirli olduğu anlaşılacaktır.

Şimdi 5'ten az gönüllü ile problemi çözemeyeceğimizi gösterelim. Her gönüllü, sistemin karmaşıklığını 3 azaltır. $\frac{\log 240}{\log 3} \approx 4,987$ olduğu için en az 5 gönüllü gereklidir.

Çemberde Açı

AB nin MN yi kestiği noktayı T ile gösterelim. T , çemberlerin kuvvet eksenini üzerinde olduğundan $|TM|^2=|TN|^2=|TB|\cdot|TA|$ ve dolayısı ile $|TM|=|TN|=\frac{1}{2}|MN|=|MA|$ elde edilir. $MA \perp MT$ olduğu göz önünde bulundurulduğunda MAT nin ikizkenar dik üçgen olduğu ve $m(\widehat{MAT})=45^\circ$ olduğu görülür. k_1 çemberinde $[MA]$ çap olduğundan, $m(\widehat{ABM})=90^\circ$ ve $m(\widehat{BMA})=45^\circ$ bulunur. Sonuç olarak $m(\widehat{NMB})=45^\circ$ elde edilir.



CANKURTARAN EKİBİ

Ali Doğanaksoy,
Çetin Ürtiş,
Enes Yılmaz,
Fatih Sulak,
Muhiddin Uğur,
Zülfükar Saygı.



Akışkan Görüntüleme Yöntemleri

Denizaltı, otomobil, uçak, helikopter, uzay mekiği ve akışkan içinde hareket eden diğer araçların ve cisimlerin türbülans ve girdap dinamiklerinin incelenmesi, akışkan görüntüleme yöntemleriyle mümkün oldu. Bu yöntemler limanı ve kıyı akıntılarının Lagrange tipi sürükleyici etkilerinin anlaşılması, yeraltı sularının ve nehirlerinin haritalandırılması, canlıların kan ve sıvı dolaşım sistemlerinin görüntülenmesi, kimyevi ve biyolojik akışkanların bileşenlerinin tespit edilip tanımlanması, mikro, plazma ve manyetik akışların görüntülenmesi, boru akışlarının gözetlenmesi, gaz türbinleri ve motorlardaki yanmanın izlenmesi gibi birçok değişik amaçla da kullanılıyor. Akışkan görüntülemeye elde edilmek istenen parametreler akışın yönü, hızı, hız profilleri, debisi ve akışkanın içindeki cisme uyguladığı yüzey gerilimi ve dolayısıyla sürüklenme ve kaldırma kuvvetleridir.

Akışkana Gaz ve Sıvı Halde Yabancı Maddeler Katılması Yöntemi

Akışkanlara gaz, sıvı halde hidrojen, oksijen, boya, süt, duman, mürekkep ve radyoaktif moleküller enjekte edilerek görüntü elde edilebilir.

Hidrojen ve oksijen kabarcıklarının akışkana enjekte edilmesi çok ince (25-50 µm çapında) iletken bir telden elektrik akımı geçirilmesiyle mümkün olur. Suyun elektrolizi ile oluşan hidrojen kabarcıklarının suya karışması izlenebilir. Oksijen yerine hidrojen tercih edilmesinin nedeni suyun moleküler yapısından dolayı oksijen üretiminin hidrojen üretiminin yarısı hızında olmasıdır. Ayrıca oksijen kabarcıkları, çapları hidrojen kabarcıklarının çaplarından daha büyük olduğundan, suyun kaldırma kuvvetinin etkisiyle akışkanın içinde fazla mesafe kat edmeden yüze çıkar. Bu da görüntülemeyi zorlaştırır. Hidrojen kabarcıklarıyla görüntülemenin en temel iki avantajı kolay uygulanabilir ve ucuz olmasıdır. Ancak bu yöntem sadece karmaşık olmayan, yani düşük türbülanslı akışlar için uygundur. Ayrıca hidrojen kabarcıkları hızla sönmeli olduğu için akışkanın içinde sadece sınırlı bir bölge görüntülenebilir.

Şekil 1'de bir silindirin etrafındaki su akışının, Şekil 2'de ise şahdamardaki kan akışının hidrojen kabarcıklarıyla görüntülenmesinin örnekleri görülebilir.

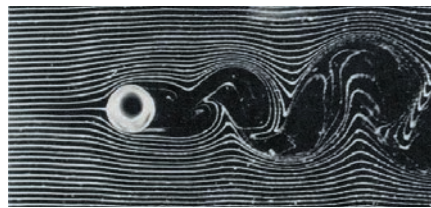
Akışkan hareketini boya ve duman ile görüntüleme fikri Leonardo da Vinci'ye kadar uzanır. Boya ile görüntüleme yönteminde boya akışkana doğrudan veya akışkan içinde kimyasal bir tepkime sonucu oluşturularak katılır. Sanayi boyalarının büyük bir kısmının yoğunluğu sudan fazla olduğundan bu boyalar akışkanın içinde görüntüleme için gereken mesafeyi kat edemediği için batır. Görüntülemeyi zorlaştıran bu durumu önlemek için boyaya belirli miktarda alkol katılır ve boya-alkol karışımının yoğunluğu teste tabi tutulan akışkanın yoğunluğuyla eşitlenir. Bu noktada kaldırma kuvvetinin istenmeyen etkilerini önlemek için dikkat edilmesi gereken başka bir nokta da iki akışkan ara-

sındaki sıcaklık farkının çok az olmasıdır. Laminer olarak da bilinen düzgün akış rejiminden, karmaşık yani türbülanslı akışa geçiş ilk defa Osborne Reynolds tarafından 1883 yılında yapılan boya deneyiyle gözlenmiştir. Günümüzde hemen hemen her hidrolik laboratuvarında akışların türbülans seviyesini belirten Reynolds sayısı, Reynolds deney düzeneği ile ölçülebilir. Şekil 3'te Reynolds deney düzeneği görülüyor.

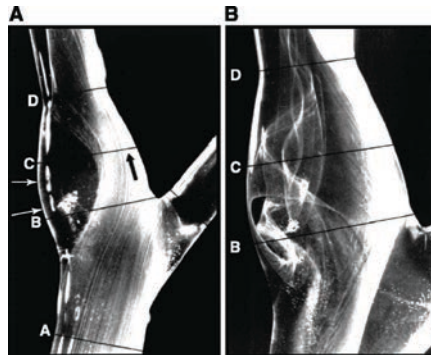
Bazı deneylerde görüntüleme akışkana süt ilavesi ile sağlanır. Yağlı yapısı nedeniyle yayınımlı boya ve mürekkep gibi maddelerinkinden düşük olan süt, rengi ve ışığı iyi yansıttığı için tercih edilir. Ancak süt kullanılarak görüntülemelerde, ardışık deneyler arasında test aletinin çok iyi temizlenmesi gerekir.

Eğer test edilen akışkan hava ise en sık kullanılan madde dumandır. Duman ağaç, tütün gibi maddeler yakılarak veya hidrokarbon yağları buharlaştırılarak elde edilebilir. Görüntüleme için kullanılacak dumanın küçük parçacıklı olması ve ışık yansıtıcılığının yüksek olması istenir. Şekil 4'te kamyonetin etrafındaki hava akışının duman deneyi ile görüntülenmesi görülüyor.

Akışkana yabancı madde ekleyerek görüntüleme yönteminde sıkça kullanılan



Şekil 1. Bir silindirin etrafındaki su akışının hidrojen kabarcıklarıyla görüntülenmesi



Şekil 2. Şahdamardaki kan akışının hidrojen kabarcıklarıyla görüntülenmesi.

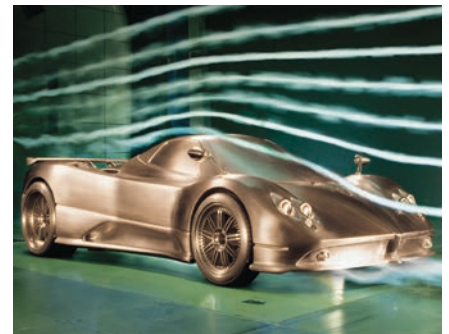


Şekil 3. Reynolds test aleti

bir başka madde de $TiCl_4$ molekül formülüyle bilinen titanyum tetraklorittir. Titanyum tetraklorit su ile tepkimeye sokulduğunda TiO_2 molekül formülüyle bilinen titanyum dioksit ortaya çıkar. İlaç sanayisinde de kullanılan bu madde, ışığı yansıtır ve dolayısıyla akışkan görüntülemelerde tercih edilen maddelerden biridir. Şekil 5'te yarış otomobili etrafındaki hava dinamiğinin titanyum tetraklorit dumanıyla görüntülenmesi görülüyor.



Şekil 4. Kamyonetin etrafındaki hava akışının dumanla görüntülenmesi



Şekil 5. Otomobillerin etrafındaki hava akışının $TiCl_4$ dumanıyla görüntülenmesi

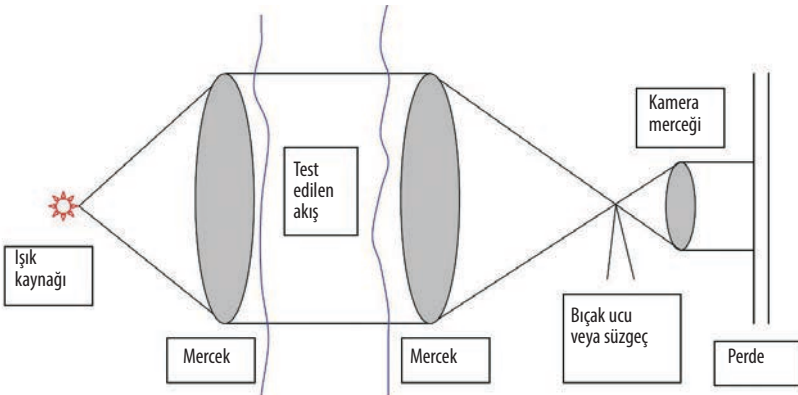


Şekil 6. Hızı ses hızının yedi katı olan uzay mekiğinin etrafındaki akışın gölge grafiği

Optik Görüntüleme Yöntemi

Bir ışık ışınının iki nokta arasında ilerlerken izlediği yol, en az zaman alan yoldur. Bu Fermat ilkesi olarak da bilinir. Bu nedenle bir akışkanın içinden geçen ışık, akışkanın yoğunluğunun ve dolayısıyla da ışığı kırma katsayısının değiştiği bölgelerden geçerken ilerleme yönünden sapar, evre değişimine uğrar. Oluşan bu farklılık kullanılarak test edilen akışkan hakkında nicel veriler elde edilebilir. Işığın kullanıldığı (optik) görüntüleme yöntemleri sıkışan, karışan, katmanlı akışlara, manyetik ve plazma akışına ve gaz türbinlerindeki ve motorlardaki yanmalı akışlara uygulanabilir.

Akışkanları optik görüntülemenin en ilkel yöntemi gölge grafiği yöntemidir. Bu yöntem bir ışık kaynağından çıkan ışığın akışkanın içinden geçerken gölgesinin kaydedilmesi fikrine dayanır. Fotoğraf filmine veya ışığın kaydedilebileceği herhangi bir maddeye kayıt yapılabilir.



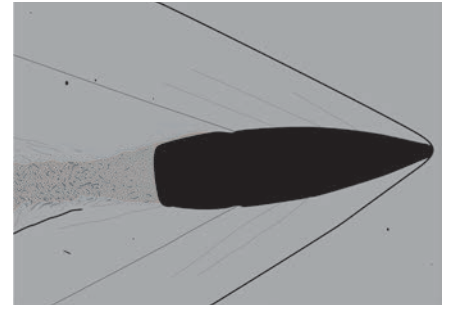
Şekil 7. İz görüntüleme yöntemi düzeneği

Kaydın yapıldığı fotoğraf filminin küçük olmasını sağlamak için kamera merceği kullanılabilir. Işık kaynağı ne kadar küçültülürse kaydedilen gölgenin çözünürlüğü o kadar artar. Gölge grafiği kolay uygulanabilir olmasına rağmen akışın niceliği hakkında detaylı sonuç vermez. Gölge grafiği yöntemi sıkışan, karışan, katmanlı ve türbülanslı akışlara uygulanabilir ve bu akışların yapısı hakkında nitel bilgi verir.

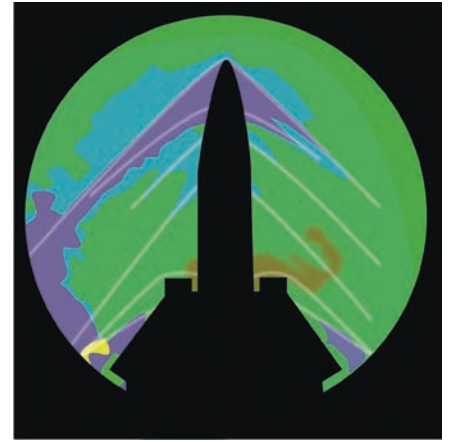
Başka bir optik görüntüleme yöntemi de literatürümüze şileren (yani Schlieren) görüntüleme yöntemi olarak geçen, iz görüntüleme diye tarif edebileceğimiz görüntüleme yöntemidir. Akışkanın yoğunluğu farklı olan bölgelerinin ışığı kırma katsayısı farklı olduğu için, her bölge ışığı farklı şekilde kırar ve görüntüler kaydedilerek aralardaki sınırlar belirlenebilir. Bu yöntem, akışkandaki yoğunluk farklarının yarattığı optik düzensizliği belirlemesinin yanı sıra ışığın güzergâhından sapması hakkında da nicel bilgi verir. Temel olarak gölge grafiği yöntemine benzeyen bu yöntemde gölge grafiği yöntemine ilave olarak, görüntünün kaydedilmek üzere bir yüzeye düşürülmesinden hemen önce odaklandığı noktada bıçak ucu, süzgeç veya renkli süzgeç gibi bileşenler kullanılarak ışığın bir kısmının bloke edilmesi ve geri kalan kısmın odaklanarak zıtlığın artırılması sağlanır. Amaç görüntü kalitesinin iyileştirilmesidir. Şekil 7'de iz görüntüleme düzeneği görülüyor. Bu yöntem, basit düzenek yapısı ve yüksek çözünürlükte görüntü verdiği için günümüzde akışkanlar ve termodinamik laboratuvarlarında en sık kullanılan optik görüntüleme yöntemidir. Şekil 8'de bir kurşun etra-

findaki hava akışının iz görüntüleme yöntemiyle elde edilmiş görüntüsü görülüyor.

İnsan gözü renkteki değişimleri gölgelerin tonlarındaki değişimlerden daha iyi algılayabildiği için renklendirilmiş iz görüntüleme yöntemleri geliştirilmiştir. Bunu sağlamak için iz görüntüleme düzeneğinde süzgeç yerine renkli şeritli süzgeçler kullanılabilir. Bir başka seçenek ise ışık kaynağının hemen arkasına koyulacak bir prizma ile beyaz ışığın tayf bileşenlerine ayrılmasıdır. Şekil 9'da renklendirilmiş iz görüntüleme yöntemi ile görüntülenen seston hızlı bir akış görülüyor.



Şekil 8. İz fotoğraflama yöntemi ile kurşun etrafındaki akışın görüntülenmesi



Şekil 9. Renklendirilmiş iz fotoğraflama yöntemi ile seston hızlı akışın görüntülenmesi



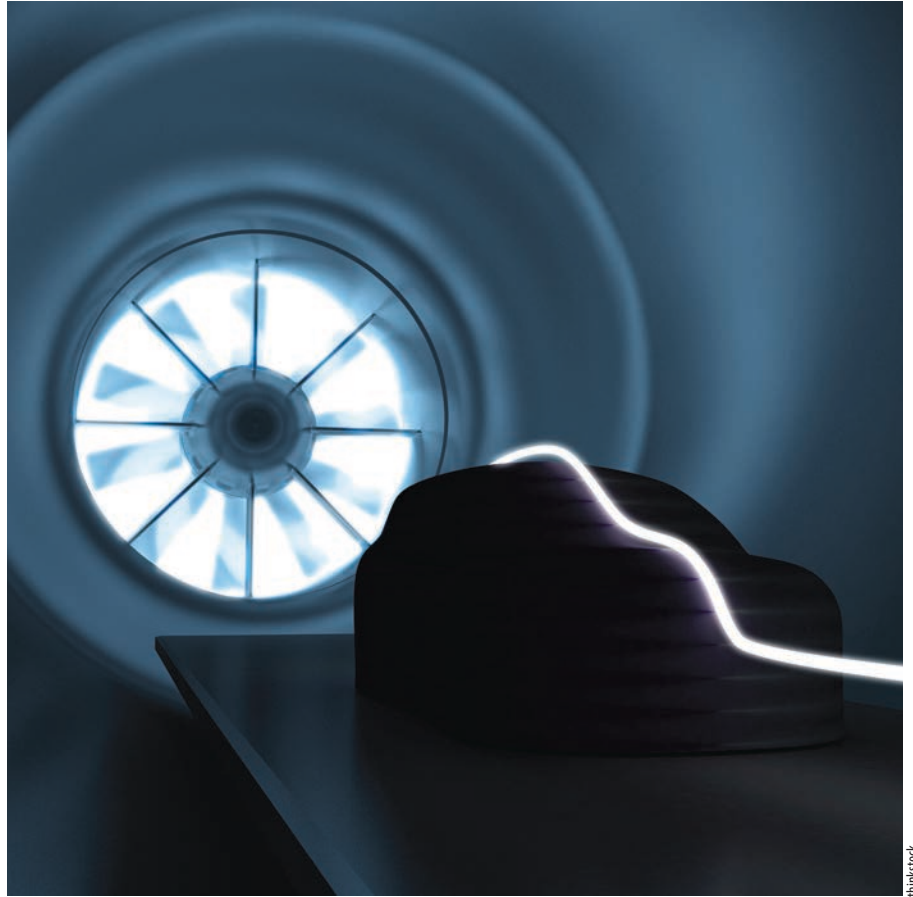
Şekil 10. Dört kameralı ayrıışık parçacık hızı görüntüleme düzeneği

Günümüzde sıkça kullanılan bir diğer optik görüntüleme türü de ayrışık parçacık hızı görüntüleme tekniğidir. Lazer görüntüleme ve benek fotoğraflama gibi türrevleri de olan bu yöntemde saydam su ve hava akışlarının gözlemlenmesi için bu akışkanlara parçacıklar katılır. Bu parçacıklar floresan, yağ, alkol veya gümüş kaplanmış, yani ışık yansıtıcılığı yüksek olan, taneciklerdir. Parçacıkların yoğunluğu akışkanın yoğunluğuna ya çok yakın ya da onun yoğunluğu ile aynı olmalıdır. Ayrıca bu parçacıkların akışı değiştirmeyecek kadar küçük olması gerekir. Bu parçacıklar ilave edildikten sonra görüntülenmek istenen akış bir ışık kaynağı vasıtasıyla ışığa maruz bırakılır. Günümüzde bu amaçla en çok kullanılan ışık kaynağı Nd:YAG lazeridir. Parçacıklardan yansıyan ışık ışınları belirli bir süre boyunca bir veya daha çok kamera tarafından kaydedilir. Şekil 10'da dört kameralı ayrışık parçacık hızı görüntüleme düzeneği görülüyor.

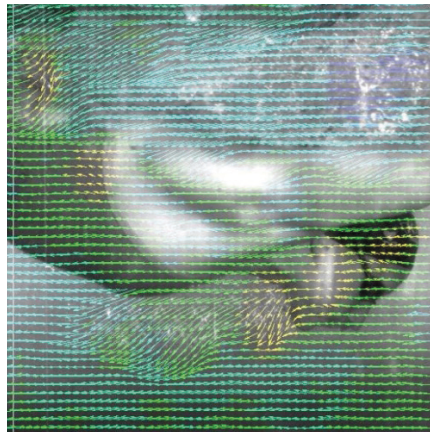
Daha sonra bu kamera görüntüleri bilgisayara kaydedilir. Bir önceki zaman basamağında çekilen görüntüler bir sonraki zaman basamağında çekilen görüntülerle çapraz ilişkilendirme yöntemine tabi tutulur ve kayıt süresi boyunca parçacıkların yani akışın nereden nereye hareket ettiği tespit edilir. Bu yöntemle akışın hızının yönü ve büyüklüğü tespit edilir. Şekil 11'de bir yüzücü ve yüzücüyü çevreleyen suyun ayrışık parçacık hızı görüntüleme tekniğiyle elde edilmiş hız vektörleri görülüyor.

Işık homojen olmayan ortamlardan, örneğin yer yer yoğunluk farklılığı gösteren akışkanlardan geçerken güzergâhının yanı sıra evre değişimine de uğrar. Bu durum, ışığın evre değişimine dayalı girişim ölçme tekniklerinin temelini oluşturur. Işğın optik bileşenler (örneğin aynalar ve lensler) aracılığıyla iki bileşene ayrılması ve biri normal diğeri test ortamından geçen iki bileşen arasında evre kıyaslaması yapılarak test edilen ortam hakkındaki bilgi edinilmesi fikrine dayanır.

Bir başka tür girişimölçer ise ışıkyazış (holografi) ilkesine dayanan girişimölçerdir. Bu yöntemde ışık iki bileşene ayrılmaz; önce bir ortamda ilerlemesi sağlanır, sonra da ışığı kaydedebilen bir malzeme



tarafından kaydedilir. Daha sonra da test edilen akışkan aynı düzende ışğın ilerleme güzergâhına konur ve kayıt tekrarlanır. En sonunda da aynı anda ışğın maruz bırakılan bu ışıkyazışlar (hologram) deneydeki ışık koşullarının aynısını oluşturur ve iki kayıt arasındaki evre farkı belirlenerek akışkanın görüntülenmesi ve değerlendirilmesi sağlanır.



Şekil 11. Yüzücünün etrafındaki su akış vektörlerinin ayrışık parçacık hızı görüntüleme tekniğiyle elde edilmiş görüntüsü

Akışkana Enerji Ekleyerek Görüntüleme Yöntemi

Akışkana enerji ekleyerek görüntüleme yöntemi, daha önce bahsettiğimiz yabancı madde ekleyerek çıplak gözle gözlem yapma yöntemi ve akışkandaki yoğunluk farklarından yararlanarak optik görüntüleme yönteminin bileşimi olarak nitelendirilebilir. Bu teknikte akışkana ilave edilen bir madde değil bir enerjidir. Akışkanın basıncı sabit tutulup belirli bir bölgesine enerji verildiğinde akışkan molekülleri ısınır, genişler ve yoğunlukları azalır. Böylece gözlenen akışta yer yer yoğunluk farkları oluşur. Enerji ilavesi, ısıtılmış bir telle, iki elektrot arasında uygulanan yüksek voltajla, uygun dalga boyunda ışğın maruz bırakıldığında floresan saçan maddelerle, gaz akışları için de elektron bombardımanı yapılar. Bu yöntemle oluşturulan yoğunluk farklılıkları çıplak gözle izlenebileceği gibi daha önce belirtilen optik görüntüleme yöntemleri kullanılarak da görüntülenebilir.



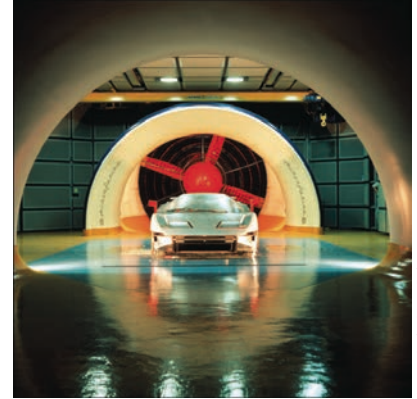
Cihan Bayındır 2007'de Boğaziçi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. İlk yüksek lisans derecesini 2009'da Delaware Üniversitesi Kıyı ve Okyanus Mühendisliği Bölümü'nden matematik yan dalıyla aldı. İkinci yüksek lisans derecesini 2011'de Georgia Teknoloji Enstitüsü Elektronik & Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden matematik ve makina mühendisliği yan dallarıyla aldı. Georgia Teknoloji Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Hidrolik Kürsüsü'nde doktora adayı olarak araştırmalarını sürdürüyor. Doktora yan dallarını Matematik ve Elektronik & Bilgisayar Mühendisliği bölümlerinden radar görüntüleme üzerine aldı. Araştırma alanları okyanus elektroniği, sualtı akustiği, sinyal işleme, yapay ağırlıklı radar ve sonar, eğrisel dalga mekaniği, uydulu okyanusbilim, hesaplamalı matematik, paralel programlama, okyanus enerjisi ve uydu görüntüleriyle doğal afet izlemedir.

Gamma-Rapho / Getty Türkiye

Şekil 12'de içi sıcak su dolu bir kadehin üzerindeki havayı ısıtarak yoğunluğunu değiştirmesi ve bunun renkli iz görüntüleme yöntemi ile elde edilmiş görüntüsü görülüyor.

Akışkan görüntüleme teknikleri ve cihazları günümüzde hemen hemen tüm akışkanlar mekaniği laboratuvarlarının vazgeçilmezi. Bilim ve teknolojinin gelişimiyle yenilenen bu teknikler, her geçen gün artan kesinlik ve detayda sonuçlar üretiyor, yeni soruların sorulmasına

olanak sağlıyor. Plazma ve manyetik akışkanlar deneylerinde de sıklıkla kullanılan bu yöntemler, akışkanlar mekaniğinin kuramlaştırılmasına önayak olan deneysel verilerin en temel elde edilme yöntemleridir. Evrenin neredeyse tamamına yakınının plazmadan, akışkanlar ve gazlardan oluştuğu düşünüldüğünde, nano ölçekten gezegenler arası ölçeğe uzanan akışları görüntüleme yöntemlerinin insanoğlunun anlama macerasına ne kadar büyük bir katkıda bulunabileceği anlaşılabilir.



Gamma-Rapho / Getty Türkiye

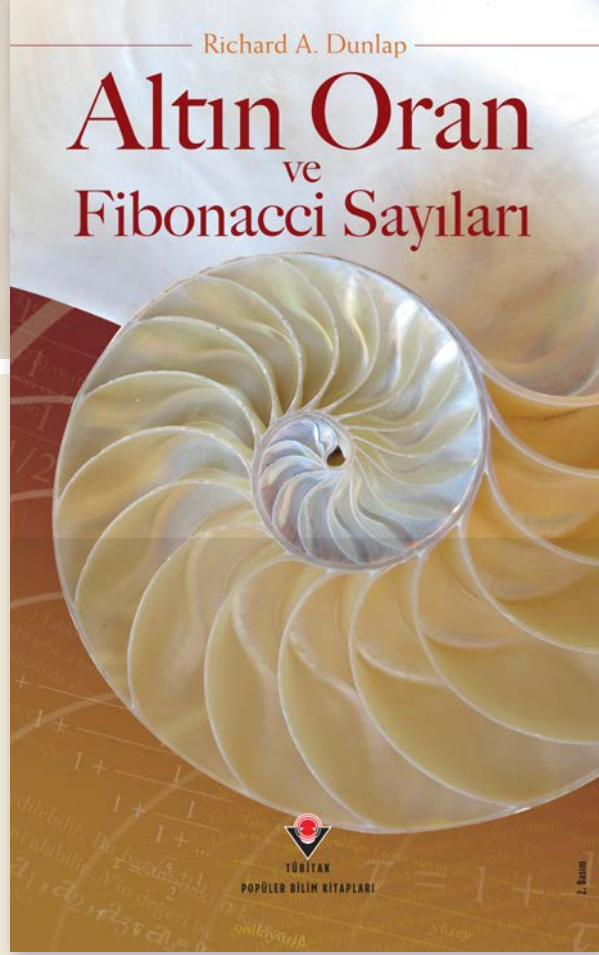


Şekil 12. Sıcak su dolu kadehin renkli iz fotoğraflama yöntemi ile elde edilen görüntüsü

Kaynaklar

- Fomin, N. A., *Speckle Photography for Fluid Mechanics Measurements*, Springer-Verlag, DE, 1998.
 Fuller, G. G., *Optical Rheometry of Complex Fluids*, Oxford University Press, 1995.
 Goodman, J. W., *Introduction to Fourier Optics*, Roberts & Company Publishers, 2004.
 Goldstein, R. J., *Fluid Mechanics Measurement*, Taylor & Francis, 1996.
 Komerath, M. N., *Equipment For a Flow Imaging And Control Laboratory*, Georgia Institute of Technology Technical Progress Report, 1994.
 Mach, E., *The Analysis of Sensations*, Dover Publications, 1959.
 Merzkirch, W., *Flow Visualization*, Academic Press, 1987.
 Mueller, T. J., *Aeroacoustic Measurements*, Springer-Verlag, DE, 2002.
 Santiago, J. G., Wereley, S. T., Meinhart, C. D., Beebe, D. J. ve Adrian, R. J., "A particle image velocimetry system for microfluidics", *Experiments in Fluids*, Sayı 25, s. 316-319, 1998.
 Smits, A. J. ve Lim, T. T., *Flow Visualization Techniques and Examples*, Imperial College Press, 2000.
 Song, W. ve Psaltis, D., "Optofluidic membrane interferometer:

An imaging method for measuring microfluidic pressure and flow rate simultaneously on a chip", *Biomechanics*, Sayı 5-044110, 2011.
 İnteraktif Terimler Sözlüğü, Türk Matematik Derneği, <http://tmd2.org/sozluk/>
<http://www.sugawara-labs.co.jp/english/strobo5.html>
<http://physrev.physiology.org/content/91/1/327/F2.expansion.html>
http://en.wikipedia.org/wiki/Schlieren_photography
<http://www.explainthatstuff.com/how-schlieren-photography-works.html>
<http://ecomodder.com/forum/showthread.php/schlieren-video-testing-aerodynamics-9441.html>
<http://www.engr.uky.edu/~fml/gallery/gallery/truckandtrailer3.jpg>
<http://www.fkfs.de/index.php?id=1660&L=2>
http://www.nasa.gov/centers/ames/research/humaninspace/25th_shuttle.html
<http://www.fhwa.dot.gov/research/tfhrclab/hydraulics/tfhrclab/physmodeling.cfm>
<http://bolterandchivens.com/?p=495>
http://www.efluids.com/efluids/gallery/gallery_pages/schlieren_conv_1.jsp



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



NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

M82 Gökadası

Büyük Ayı Takımyıldızı'ndaki M81 ve M82 gökadaları (sağda) amatör gökbilimcilerin en çok gözlediği cisimler arasında. Bu gök cisimleri, bir dürbünle görülebilen az sayıda gökadanın ikisi. M81 M82'ye göre daha parlak olduğundan dürbünle ya da küçük bir teleskopla görülmesi daha kolay.

M81 ve M82'nin arasındaki uzaklık sadece 150.000 ışık yılı, Samanyolu Gökadası'nın çapından biraz fazla. Bu nedenle iki gökadayı gökyüzünde birbirine çok yakın konumda, yalnızca Ay'ın görünür çapı kadar uzaklıkta görürüz. Bu sayede iki gökada küçük bir teleskopun görüş alanına aynı anda sığabiliyor.

Yukarıdaki fotoğrafta M82 gökadası görülüyor. Bu fotoğraf 2006 yılında Hubble Uzay Teleskobu'yla çekildi. M82 önceleri düzensiz bir gökada olarak sınıflandırılmış olsa da, ayrıntılı gözlemler sarmal kollarının olduğunu gösterdi. Ancak M82'nin M81'le etkileşimi, şeklinin bozulmasına neden olmuş durumda.

M82'nin kendisinden daha büyük bir gökada olan M81'le etkileşimi aynı zamanda bu gökada şiddetli bir yıldız oluşumu sürecinin yaşanmasına neden oluyor. Yukarıdaki fotoğrafta gökadanın içinde görülen beyaz noktaların her biri yeni doğmuş yıldızlardan oluşan yıldız kümeleri. Bu kümelerin her biri yaklaşık 20 ışık yılı çapında ve bir milyon yıldız içeriyor. Bize en yakın yıldızın yaklaşık 4 ışık yılı ötede olduğunu düşünürsek bu kümelerin yıldız yoğunluğunun ne kadar yüksek olduğu anlaşılıyor.

Fotoğrafta gökadanın alt ve üst kısmında görünen kırmızı bölgelerse yoğun yıldız oluşumu nedeniyle püsküren hidrojenlerden oluşuyor. M 81 ve 82'nin konumu sağ sayfadaki haritada işaretlenmiş durumda. Temiz bir gökyüzü altında bu iki gökadayı bir dürbünle ya da teleskopla görmeyi deneyebilirsiniz.

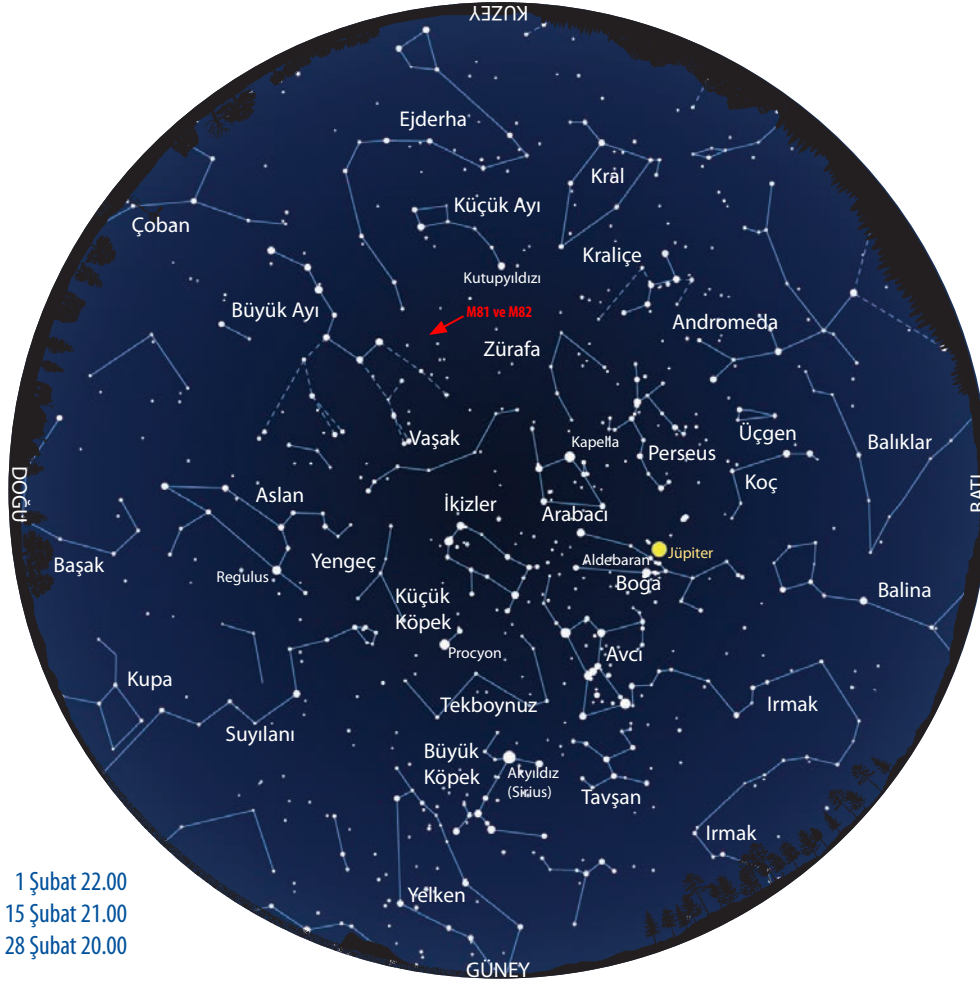
M 81 ve 82'nin konumu sağ sayfadaki haritada işaretlenmiş durumda. Temiz bir gökyüzü altında bu iki gökadayı bir dürbünle ya da teleskopla görmeyi deneyebilirsiniz.

M 81 ve 82'nin konumu sağ sayfadaki haritada işaretlenmiş durumda. Temiz bir gökyüzü altında bu iki gökadayı bir dürbünle ya da teleskopla görmeyi deneyebilirsiniz.



M81 (altta) ve M82 (üstte) gökadaları

Wikimedia



2 Şubat

Ay ve Spika geceyarısından itibaren çok yakın görünümde

3 Şubat

Ay ve Satürn geceyarısından itibaren yakın görünümde

11 Şubat

Ay, Mars ve Merkür günbatımından sonra çok yakın görünümde

18 Şubat

Ay ve Jüpiter gecenin ilk yarısı yakın görünümde

1 Şubat 22.00
15 Şubat 21.00
28 Şubat 20.00

Şubat'ta Gezegenler ve Ay

Merkür ay boyunca akşamları batı ufku üzerinde. Ancak ayın ilk ve son haftaları ufka yakın konumda olacak. Bu nedenle gezegeni gözlemenin en uygun zamanı ayın ortaları. Gezegen bu sırada Güneş'ten bir buçuk saat sonra batıyor olacağından akşam alacakaranlığında batı ufku üzerinde rahatlıkla gözlenebilir.

Venüs ay boyunca sabah gökyüzünde olmasına karşın görülmesi zor. Yalnız ayın ilk yarısında gündoğumundan hemen önce gezegeni görmek mümkün olabilir. Aydın-lık gökyüzünde Venüs'ü bulabilmek için bir dürbünün yararı olacaktır. Ayın ikinci yarısında gezegen Güneş'le çok yakın görünür konuma gelecek ve artık görülmesi mümkün olmayacak. Venüs, Mart sonunda akşam gökyüzüne geçecek ancak gezegenin yeniden görülebilecek kadar yükselmesi için Mayıs'a kadar beklememiz gerekecek.

Mars akşamları kısa sürelerle batı ufku-una çok yakın konumda. Bu nedenle de gezegeni seçmek çok zor. Ancak sağdaki görüntüde de görülebileceği gibi 11 Şubat akşamı Güneş battıktan hemen sonra Mars, Merkür ve Ay çok yakın konumda görünecek. İnce hilâl şeklindeki Ay, Mars'ı ve Merkür'ü gökyüzünde bulmamızı kolaylaştıracak. Bunun, gezegeni Temmuz'a kadar görmek için son fırsat olduğu söylenebilir.

Jüpiter akşam hava karardığında gökyüzünde en yüksek konumuna ulaşmış oluyor. Jüpiter, bu sıralar Ay'dan sonra gece gökyüzünün en parlak gökcsimi. Gezegen Boğa'nın en parlak yıldızı olan Aldebaran ile Ülker açık yıldız kümesinin arasında yer alıyor.

Satürn ayın başında geceyarısı civarı doğuyor. Gezegen ilerleyen günlerde daha da erken doğacak.

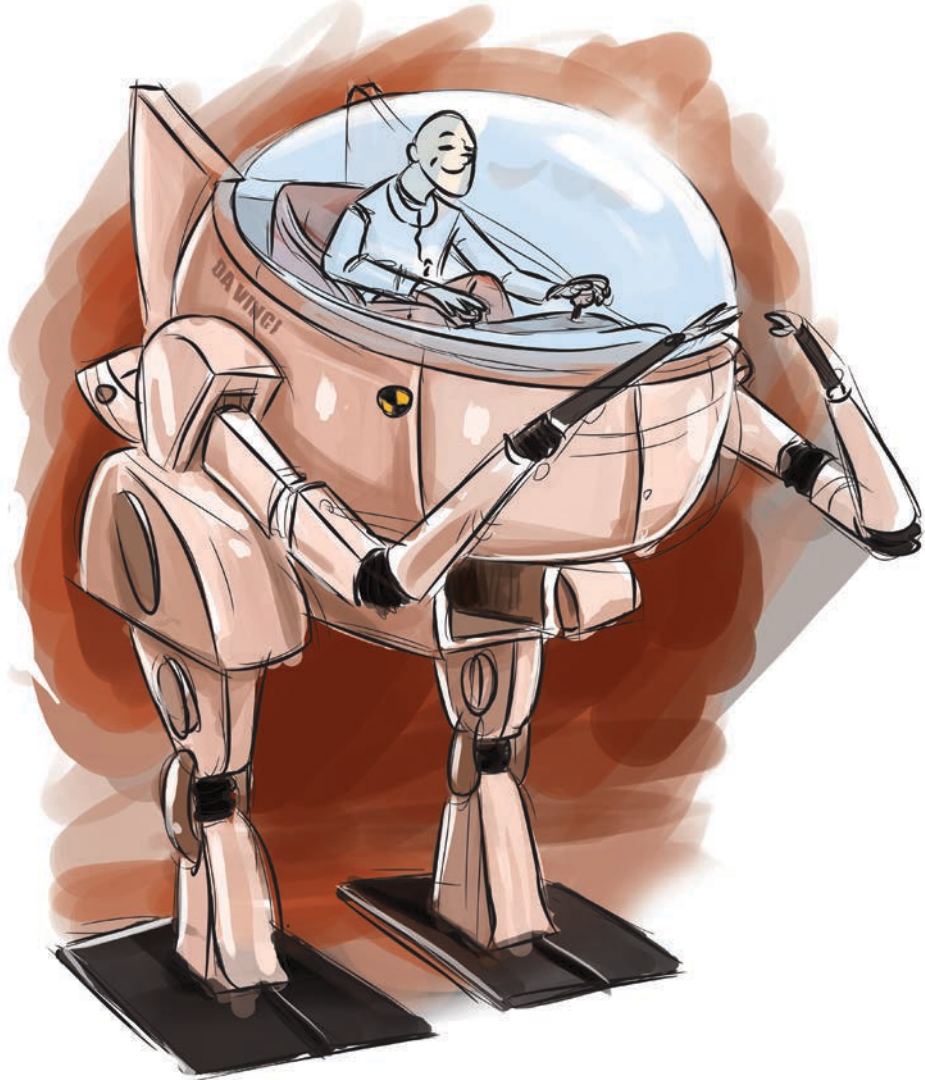


Merkür, Mars ve çok ince bir hilâl, 11 Şubat akşamı günbatımının hemen ardından batı ufku üzerinde görülebilir.

Ay 3 Şubat'ta sondördün, 10 Şubat'ta yeniay, 17 Şubat'ta ilkdördün, 25 Şubat'ta dolunay hallerinde olacak.

Robotik Cerrahi ve Üroloji

Robotik cerrahi tüm dünyada giderek yaygınlaşıyor. İleri teknoloji ürünü cerrahi robotlar üroloji, jinekoloji, genel cerrahi, kulak-burun-boğaz ve kalp damar ameliyatlarında kullanılıyor. Bu yazıda, dünyada ve ülkemizdeki robotik cerrahi ve cerrahi robotun üroloji ameliyatlarındaki kullanım alanları anlatılıyor.



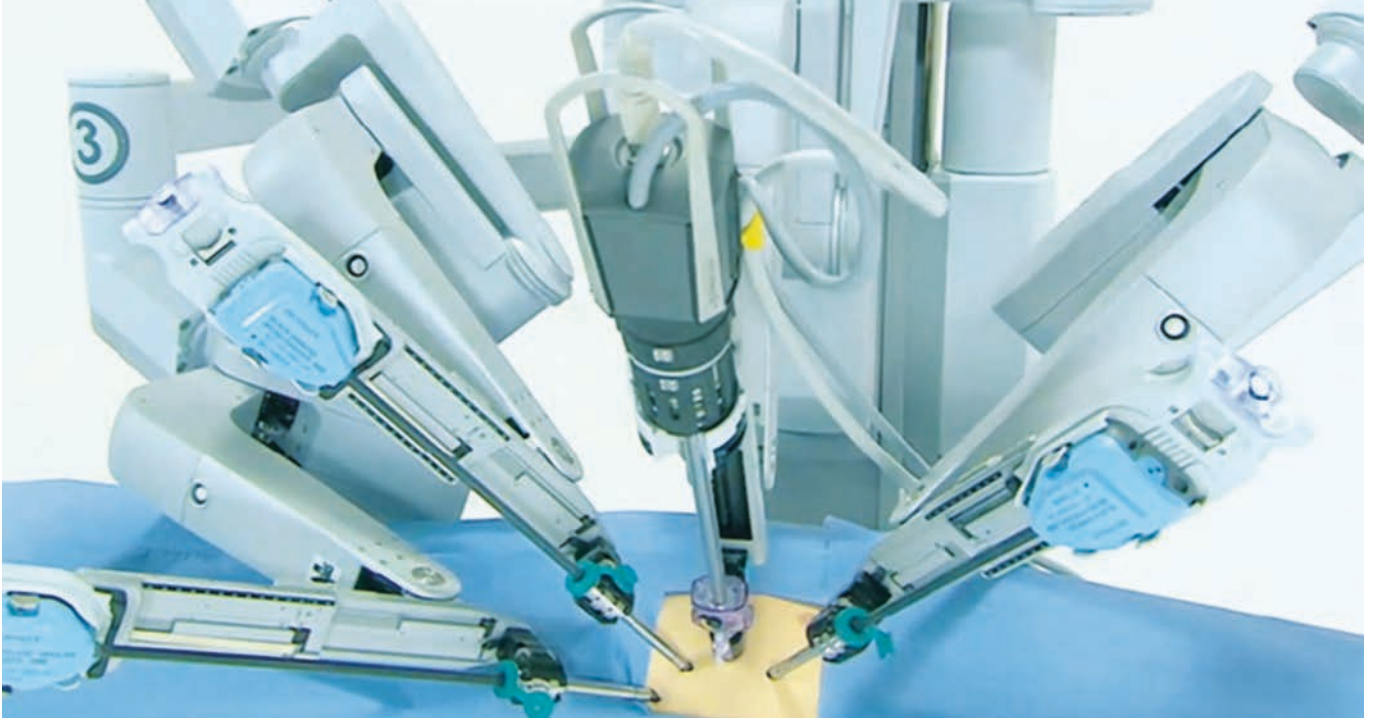
Robotik Cerrahi

Robotik cerrahi, laparoskopik cerrahinin (genel anestezi altında, karın boşluğunun kamera ile izlenerek ameliyatın kapalı bir şekilde yapılması) ileri teknoloji ürünü bir cerrahi robot ile uygulanmasıdır. Örneğin karın içi organlar robotik cerrahi ile ameliyat edilirken, göbek çevresindeki karın bölgesinde 8 mm-12 mm'lik 4 ya da 5 delik açılarak, bu alanlardan karın içine "port" ya da "trokar" ismini verdiğimiz, içi boş, paslanmaz bir metal alaşımdan ya da plastikten yapılmış parçalar yerleştirilir. Bunlar, karın içi alan ile karın dışı ortam arasındaki bağlantıyı sağlayan kanallardır. Port denilen bu yapıları içi çıkarılmış tükenmez kalem benzetebiliriz. Port'lara, robotun "drape" ismi verilen steril ve özel cerrahi kılıflar ile kaplanmış kolları bağlanır. Robotun dört kolu vardır. Bunlardan birine üç boyutlu ve yüksek çözünürlükte görüntü sağlayan robotik kamera bağlanır ve karın içine gönderilir. Robotun diğer üç kolu da yine karın bölgesine yerleştirilen portlara bağlanır. Robotun kollarının ucuna da cerrahın yapacağı ameliyatın şekline göre makas, doku tutucu ya da doku yakalayıcı özellikleri olan robotik cerrahi enstrümanlar takılarak portların içinden karın içine gönderilir. Sıklıkla bir adet port da, asistanlık görevi yapan hekim için yerleştirilir ve ameliyat alanına dikiş materyali iletilmesi, ameliyat bölgesinde oluşan sıvıların özel emici ile emilmesi (cerrahi aspiratör) ve cerrahın çıkardığı doku parçalarının alınması için kullanılır. Bu nedenle, cerraha yardım eden bu kişinin eğitimi de çok önemlidir.

Robotla ameliyat yapan cerrah, robotun kollarını kontrol eden ve "konsol" adı verilen kontrol panelinin başına geçerek ameliyat yapar. Robotik kolların uçları, konsolda oturan cerrahın elinin tüm hareketlerini aynen ve titremeden yapar. Diğer bir deyişle robot kendi başına ameliyat yapmaz, ameliyatı konsoldaki cerrah robotun kollarını yöneterek yapar. Robotik kolların birinde yer alan üç boyutlu robotik lens sayesinde, dokuların derinliği yüksek çözünürlüklü olarak görülür. Büyütme özelliği olan robotik lens dokuların detaylarını büyütür. Konsoldaki cerrah, robotun iki kolunu aynı anda kullanarak ameliyat yapar. Robotun dördüncü kolunu ise bir asistan gibi kullanır. Laparoskopik cerrahiden farklı olarak, robotun cerrahi enstrüman uçlarının, 540 derece açıyla tüm yönlere dönme özelliği vardır. Örneğin konsoldaki cerrah robotun dördüncü kolu ile tutup havaya kaldırdığı bir doku parçasının altından geçen sinirlerin ve damarların detaylarını, üç boyutlu robotik lens sayesinde yüksek çözünürlüklü, üç boyutlu ve büyütürken görür. Robotun diğer kollarıyla bu damarları ve sinirleri ameliyat edeceği dokudan ayırarak koruyabilir ve zarar görmelerini önleyebilir. Damarlar korunduğu için robotik cerrahide çok daha az kanama olur. Sinirler korunduğu için de bu sinirlerin yerine getirdiği vücut fonksiyonlarında (örneğin idrar tutma ve sertleşme) çok daha az kayıp olması beklenir. Konsoldaki cerrah tüm bu işleri ayakta değil oturarak, konforlu bir şekilde yapar. Ayrıca konsoldaki cerrahın ameliyatı yaparken steril giyinmesine de gerek yoktur. Bu şekilde günde birden çok ameliyat yapabilir.

Da Vinci cerrahi robotu.
Cerrah, konsol ismi verilen kontrol bölgesinde robotu kontrol ederek ameliyatı yapıyor.





Hastanın vücuduna robotun kollarının bağlanması



Robotik kolların uçları, konsolda oturan cerrahın elinin tüm hareketlerini aynen ve hiç titirmeden yapar.
(Doç. Dr. Abdullah Erdem Canda, Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Robotik Cerrahi Ameliyathanesi)

Başta ürolojik ameliyatlar olmak üzere jinekolojik, genel cerrahi, kulak-burun-boğaz ve kalp damar ameliyatları robotik cerrahi ile yapılabilir. Diğer bir deyişle, cerrahi robotun olduğu bir merkezde, tek bir robot birçok cerrahi bölümü tarafından kullanılabilir.



Ameliyatın yapılmasında kullanılan robotik enstrümanlar

Robotik Cerrahinin En Sık Uygulandığı Ürolojik Ameliyatlar

Robotik cerrahi en sık prostat kanseri ameliyatları, mesane kanseri ameliyatları, böbrek kanseri ameliyatları ve böbrekten çıkan ana idrar kanalı darlığı ameliyatlarında uygulanır.

Robotik sinir koruyucu prostat kanseri ameliyatı

Prostat kanseri erken evrede ve prostat dışına çıkmadan saplandığında cerrahi tedavi uygulanması gündeme gelir. Cerrahi tedavi seçenekleri arasında robotik cerrahi giderek daha çok uygulanıyor. Örneğin ABD'de geçen yıl yapılan tüm prostat kanseri ameliyatlarının büyük çoğunluğu (> % 80) Da Vinci robotu kullanılarak yapılmış. Yani robotik cerrahi, ABD'de prostat kanseri ameliyatlarında en sık uygulanan cerrahi yöntem haline gelmiş. Aynı durum Avrupa için de geçerli. Bunun en önemli nedeni, cerrahi robotun sağladığı teknolojik üstünlükler nedeniyle ile ameliyatı yapan konsol cerrahının, prostat ile çok yakın komşu olan damarları ve sinirleri görmesi ve koruyabilmesi.

30. Dünya Endoüroloji Kongresi, İstanbul, 2012

30. Dünya Endoüroloji Kongresi 4-8 Eylül 2012 tarihleri arasında İstanbul'da düzenlendi. Dünyadaki en büyük üroloji kongrelerinden biri olan bu toplantının başkanlığını İstanbul'dan Prof. Dr. Ali Rıza Kural yaptı. Yaklaşık 2000'i yurt dışından olmak üzere 2500'den çok kişinin katıldığı kongre sırasında son teknolojinin kullanıldığı çok sayıda canlı ameliyat yapıldı. Bu ameliyatlar arasında çok sayıda robotik ürolojik ameliyatlar da vardı. Robotla yapılan ameliyatlar en çok prostat kanseri ve böbrek kanseri hastaları üzerinde uygulandı. Bu ameliyatları canlı olarak izleme fırsatı bulan katılımcılar, dünyaca tanınmış robotik cerrahların tekniklerini izleme ve öğrenme fırsatı buldu.

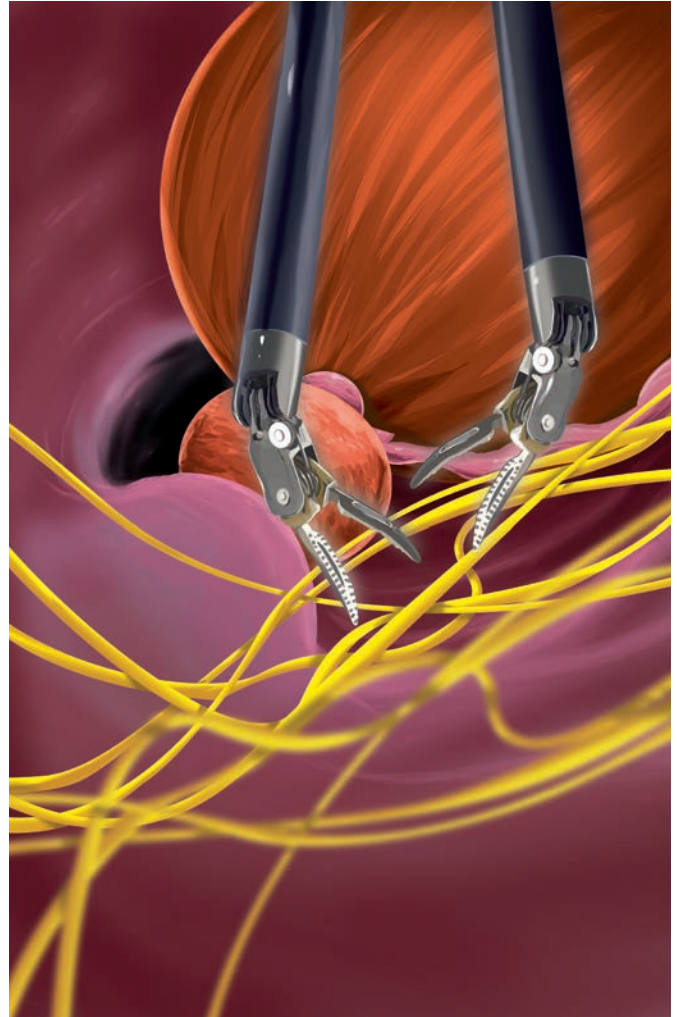
Bu sinirler ve damarlar erkeklerde idrar tutmayı ve penis sertleşmesini sağlayan mekanizmaları kontrol ettiği için, robotla yapılan prostat kanseri ameliyatları sonrası idrar kaçırma ve sertleşme sorunlarının daha az olduğu bildiriliyor. Damarların korunması nedeniyle kanama da çok daha az oluyor. Bu nedenle hastalar tüm dünyada giderek artan bir oranda robotik cerrahi ile ameliyat olmayı tercih ediyor.

Robotik prostat kanseri ameliyatında, prostat çevresinden geçen sinirlerin robotik cerrahi ile korunmasının şematik anlatımı

Robotik sinir koruyucu mesane kanseri ameliyatları ve mesane çıkarıldıktan sonra robotla ince bağırsaktan mesane yapılması

Mesane kanserinin en büyük nedeni sigaradır. Mesane kanserlerinin bazı evrelerinde mesaneyi cerrahi yöntemlerle çıkarmak ve daha sonra da ince bağırsığı kullanarak yeni bir mesane yapmak gerekir. Mesane alınırken prostat da ameliyatın bir parçası olarak alınır. Günümüzde robotlarla yapılan ameliyatların sayısı giderek artıyor. Mesaneyle ve prostatla çok yakın komşu olan damarlar ve sinirler, cerrahi robotun sağladığı teknolojik üstünlükler sayesinde korunabildiği için ameliyat sonrası idrar kaçırma ve sertleşme sorunlarının daha az olması beklenir. Aynı sebeple, bu tür mesane kanseri ameliyatlarında kanama da çok daha az olur.

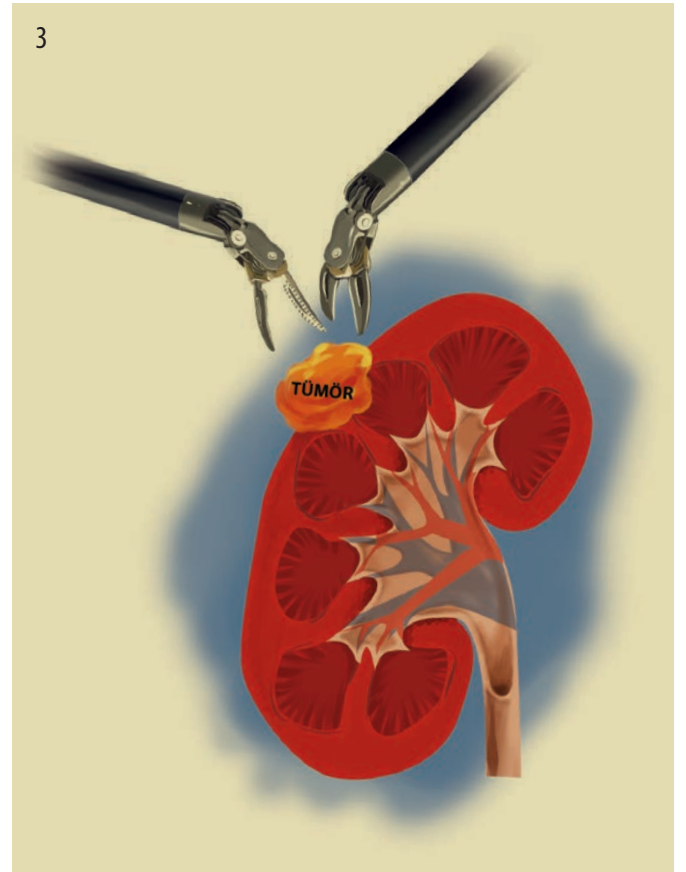
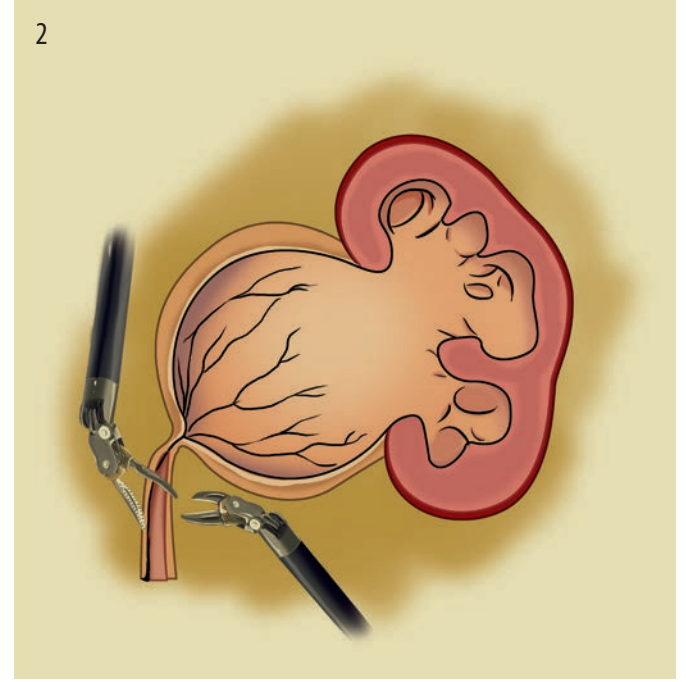
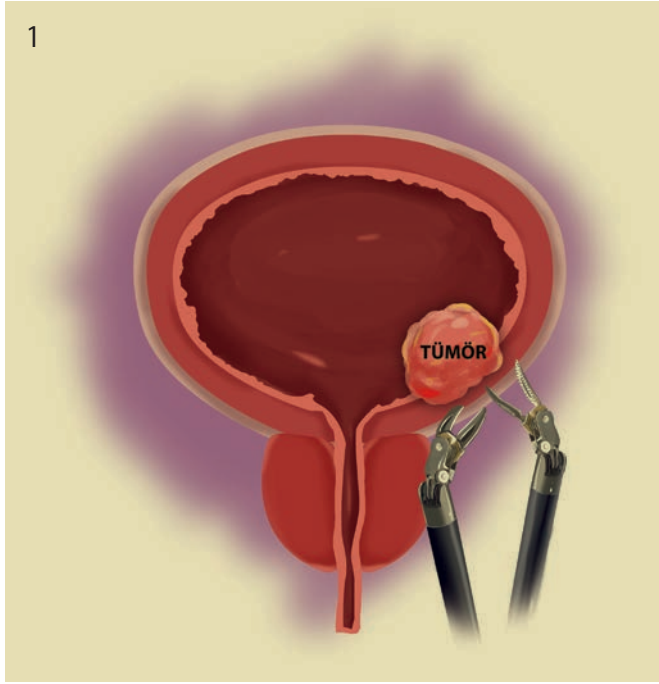
Dünyada birçok merkez mesaneyi robotla yani sinirleri koruyarak çıkardıktan sonra robotu hastadan ayırıyor, daha sonra karın bölgesinde kesi yapılarak açık ameliyatla devam ediliyor. İnce bağırsağın yeni bir mesane yapmak için kullanılacak kısmı, karın dışına alınıyor ve açık ameliyatla karın dışında yeni mesane yapılıyor. Diğer bir deyişle ameliyatın ikinci kısmında robot kullanılmıyor, açık ameliyat yapılıyor.



Dünyada çok az sayıda merkezde (10 merkez kadar), bu büyük ameliyatın ikinci kısmı da yani ince bağırsaktan yeni mesane yapma işi de robotu hastadan ayırmadan, yani robot kullanılarak ve karın içinde yapılıyor. İnce bağırsaktan robotla yeni bir mesane yapmanın belki de en büyük avantajı, karın açılmadan yapılan bu işlem sırasında karın dışına alınmayan bağırsakların fizyolojik özelliklerinin daha az bozulması ve ameliyat sonrasında bağırsak hareketlerinin yeniden başlamasının ve iyileşmesinin daha hızlı olmasıdır.

Ülkemizde ilk kez Prof. Dr. M. Derya Balbay ve Robotik Üroloji Ekibimiz, robotik cerrahi ile bu ameliyatları yapmaya başlamış ve özellikle bu konu ile ilgili uluslararası literatürde kendi tecrüğimizi ve sonuçlarımızı anlatan çok sayıda bilimsel yayınlar, konuşmalar ve sunumlar yapmıştır.

1. Robotik mesane kanseri ameliyatlarının şematik anlatımı
2. Robotik U-P darlık ameliyatlarının şematik anlatımı
3. Robotik böbrek tümörü ameliyatlarının şematik anlatımı



Türkiye'de Robotik Cerrahinin Gelişimi

Ülkemizde 2005'te robotik cerrahiye başlatılan ve bu konunun öncüsü olan kişi Prof. Dr. Ali Rıza Kural'dır. Daha sonra sırasıyla 2008'de İstanbul'da T.C. Sağlık Bakanlığı Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2009'da Ankara'da T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul'da T.C. Sağlık Bakanlığı Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2011'de Ankara'da Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara Gülhane Askeri Tıp Akademisi ve son olarak 2012'de İzmir Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi robotik cerrahiye başladı. Bu merkezlerden ayrı olarak, başta İstanbul'da olmak üzere çeşitli özel hastanelerde ve özel vakıf üniversitesi hastanelerinde de 10 cerrahi robot var. Bu sayının önümüzdeki yıllarda artacağı tahmin ediliyor.

Robotik böbrek tümörü ameliyatları

Ultrason, tomografi gibi radyolojik görüntüleme yöntemlerinin sık kullanılması sayesinde günümüzde böbrek tümörleri erken evrede ve küçükken saptanabiliyor. Böylece tüm böbreğin değil, yalnızca tümörün alınması yeterli oluyor. Bu ameliyat, sağladığı teknik avantajlar nedeniyle robotla hayli kolay ve başarıyla yapılabilir. Robotik cerrahide kullanılan üç boyutlu lensin büyütme özelliği ve robotik cerrahi enstrümanlarının kullanımının kolay olması, karmaşık tümörlerin böbrek korunarak çıkarılmasını kolaylaştırıyor.

Dünyadaki ve Türkiye'deki "Da Vinci" Cerrahi Robotu Sayıları

Kuzey Amerika'da yaklaşık 1650, Güney Amerika'da 20, Avrupa'da 400, Orta Doğu bölgesinde 25, Asya'da 140 ve Avustralya'da 20 Da Vinci cerrahi robotu var. Nüfus ve yüzölçümü açısından ülkemize yakın olan Almanya'da 65, Fransa'da 55, buna karşın komşumuz Yunanistan'da 8, Romanya'da 10 Da Vinci cerrahi robotu olduğunu biliyoruz. Ülkemizde ise 16 Da Vinci cerrahi robotu var.

Böbrekten çıkan ana idrar kanalı darlığının robotik ameliyatları

Her iki böbrekten çıkan ana idrar kanalı (üretero-pelvik bileşke), üreter denilen idrar kanalı olarak aşağıya doğru ilerler ve mesaneye bağlanır. Böylece idrar böbrekten mesaneye iletilir. Üretero-pelvik bileşkenin darlığı (U-P darlık), bu bölgenin kendine bağlı bir daralmaya bağlı olabileceği gibi, bu kanalın üzerinden geçen bir damarın bası yapması nedeniyle de oluşabilir. Darlık oluştuğunda idrar böbrekten rahatça atılamaz ve artan basınç nedeniyle böbrek içindeki idrar kanalları genişler; bu durum uzun dönemde böbrekte işlev bozukluğuna neden olur. Bu durum cerrahi yöntemlerle tedavi edilebilir ve robotik cerrahi hayli etkili şekilde kullanılır. İdrar kanalına üstten bası yapan damar, sıklıkla böbreğe giderek böbrek beslenmesine katkıda bulunduğu için ameliyat sırasında bası yapan bu damarın fark edilmesi ve korunması çok önemlidir. Fakat damarın korunması için öncelikle fark edilmesi yani görülmesi gerekir. Robotik cerrahide kullanılan üç boyutlu lens ve konsoldaki cerrahin gördüğü alandaki dokuları büyütebilmesi sayesinde, bu damarın fark edilmesi ve korunması hayli kolaylaşır.

Bu ameliyatlar sırasında darlık oluşan idrar kanalı bölgesi kesilip çıkarıldıktan sonra geride kalan idrar kanalı uç uca dikilir. Bu ameliyatın belki de en önemli kısmı burasıdır. Bu birleştirme işleminin düzgün yapılması hayli önemlidir ve ameliyatın başarısını etkiler. Ameliyatın bu kısmı, robotun cerrahi enstrüman uçlarının cerrahın elindeki titremeyi yansıtmaması, gerektiğinde robotun 3 kolunun birden kullanılabilmesi ve görüntü avantajları sayesinde cerrah tarafından hayli yüksek kalitede yapılabilir. Bu nedenle de yapılan ameliyatların sonuçlarının hayli iyi olması bekleniyor.

İleri teknoloji ürünü robotik cerrahinin hem cerrahlara hem de hastalara sağladığı tüm bu avantajların yanı sıra yüksek maliyet gibi bir dezavantajı var. Ancak kan ihtiyacının azalması, hastaların daha hızlı iyileşmesi, daha çabuk taburcu olması ve işlerine daha erken dönmesi maliyeti dolaylı da olsa düşürebilecek faktörlerdir.

En önemli noktalardan biri de robot kullanarak ameliyatı yapan cerrahın eğitimi, deneyimi ve bilgisidir. Robotu kullanan kişi, cerrahdır. Prof. Dr. Selami Albayrak'ın da belirttiği gibi, cerrahi girişimlerdeki başarıda cerrahın sanatı da çok önemlidir. Robotik cerrahi, cerrahın sanatının ve robotik sistemin teknolojik avantajlarının bir arada kullanıldığı bir cerrahi yöntemdir.



Doç. Dr. A. Erdem Canda, 1974'te İzmir'de doğdu. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden 1997'de mezun oldu. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı'ndan 2003 yılında üroloji uzmanlığını aldı. Ayrıca İngiltere'de, Almanya'da ve Belçika'da da üroloji eğitimi aldı. 2008'den beri Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği'nde çalışıyor. 2011'de üroloji doçenti oldu. Robotik üroloji, laparoskopik üroloji, üro-onkoloji ve endoüroloji konuları ile ilgileniyor. Robotik üroloji ile ilgili çok sayıda uluslararası ve ulusal bilimsel yayını, kongre sunumları ve ödülleri var.

Teşekkür: Başta hocamız sayın Prof. Dr. M. Derya Balbay olmak üzere, birlikte Robotik Üroloji ekibi olarak çalıştığım sayın Doç. Dr. Ziya Akbulut, Doç. Dr. Ali Fuat Atmaca, Doç. Dr. Serkan Altınova, Üzm. Dr. Ahmet Tunç Özdemir ve Üzm. Dr. M. Fuat Özcan'a teşekkür ederim. Ayrıca bu yazıdaki resimleri çizen grafik tasarımcı ve ressam sayın Ersan Yağız'a ve emeği geçen tüm TÜBİTAK personeline teşekkür ederim.

Çizimler: Ersan Yağız

Kaynaklar

Di Pierro, G. B., Baumeister, P., Stucki, P., Beatrice, J., Danuser, H., Mattei, A., "A prospective trial comparing consecutive series of open retropubic and robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy in a centre with a limited caseload", *European Urology*, Cilt 59, Sayı 1, s. 1-6, Ocak 2011.
Philippou, P., Waine, E., Rowe, E., "Robot-assisted laparoscopic prostatectomy versus open: comparison of the learning curve of a single surgeon", *Journal of Endourology*, Cilt 26, Sayı 8, s. 1002-1008, Ağustos 2012.
Parekh, D. J., Messer, J., Fitzgerald, J., Ercole, B., Svatek, R., "Perioperative Outcomes and Oncologic Efficacy from a Pilot Prospective Randomized Clinical Trial of Open versus Robotic Assisted Radical Cystectomy", *Journal of Urology*, 24 Eylül 2012.
Rocco, B., Matei, D. V., Melegari, S., Ospina, J. C., Mazzoleni, F., Errico, G., Mastropasqua, M., Santoro, L., Detti, S., de Cobelli, O., "Robotic vs open prostatectomy in a laparoscopically naive centre:

a matched-pair analysis", *British Journal of Urology International*, Cilt 104, Sayı 7, s. 991-995, Ekim 2009.
Barocas, D. A., Salem, S., Kordan, Y., Herrell, S. D., Chang, S. S., Clark, P. E., Davis, R., Baumgartner, R., Phillips, S., Cookson, M. S., Smith, J. A. Jr., "Robotic assisted laparoscopic prostatectomy versus radical retropubic prostatectomy for clinically localized prostate cancer: comparison of short-term biochemical recurrence-free survival", *Journal of Urology*, Cilt 183, Sayı 3, s. 990-996, Mart 2010.
Canda, A. E., Atmaca, A. F., Altınova, S., Akbulut, Z., Balbay, M. D., "Robot-assisted nerve-sparing radical cystectomy with bilateral extended pelvic lymph node dissection (PLND) and intracorporeal urinary diversion for bladder cancer: initial experience in 27 cases", *British Journal of Urology International*, Cilt 110, Sayı 3, s. 434-444, Ağustos 2012.
Canda, A. E., "1st Robotic Urology Symposium in Ankara, Turkey", *European Urology Today*, Cilt 24, Sayı 3, s. 6, Haziran/Temmuz 2012.

Egzama (Dermatit)

En geniş organ olan deri vücudu mikrop, güneş, mekanik hasar, soğuk ve sıcak gibi dış etkenlerden korur. Vücut ısısının ayarlanmasında ve dış dünyanın algılanmasında da derinin önemli rolü vardır. Deri altındaki yağ tabakası enerji deposu olarak işlev görür. Vücudun kendisinden köken alan ya da dış unsurdan gelen bir etkiye karşı derinin gösterdiği iltihabi tepki ve bunun sonucunda oluşan yaralara egzama denir. Egzama deride kızarma, kabarma, pul pul dökülme ve su dolu kabarcıklarla kendini gösterir. Bu yaralar şiddetli bir kaşıntıya sebep olmanın yanı sıra el ve yüz gibi açıkta kalan yerlerde oluştuğunda çirkin bir görünüşe de yol açar. Rahatsız edici ve çirkin görünüşlü bir deri hastalığı olmasına karşın egzama tehlikeli değildir ve tedavisi mümkündür. Her on kişiden biri yaşamının herhangi bir döneminde egzama geçirir. Egzamalar genellikle alerjik kökenli olsa da psikolojik stres de buna yol açabilir. Egzamaların bir kısmında da hiçbir sebep bulunamaz.

Egzama vücudun herhangi bir yerinde görülebilmekle birlikte genellikle ilk olarak yüzde ve baş derisinde ortaya çıkar. Daha sonra kollarda, bacaklarda ve özellikle derinin kıvrımlarında ya da giysilerin sürtüldüğü yerlerde görülür. Egzama olan deri bölgesi kızarır, içi sıvı dolu kabarcıklar oluşur ve kaşınır. Sürekli kaşımaya bağlı olarak cilt kalınlaşır ve çatlaklar meydana gelir. Çatlaklar cildi mikroplara karşı savunmasız bırakır ve enfeksiyon gelişebilir. Tabloya deri enfeksiyonunun eklenmesi egzamaları daha da kötüleştirir. Enfeksiyon durumunda deri daha çok kızarır, şişer ve ağrı yapar. Egzama bölgesindeki çatlaklardan cilde giren mikroplar kana karışarak vücudun başka yerlerine de gidebilir. Egzama ani başlayıp kısa sürede geçebildiği gibi (akut) uzun süreli ve tekrarlayan şekilde de (kronik) kendini gösterebilir. Yaralar genellikle yazları iyileşen kışları kötüleşen bir seyir izler. En yaygın türleri atopik egzama, kontakt dermatit, seboeik egzama ve çocuk bezi egzamasıdır.

Atopik egzama alerjik bünyeli kişilerde ve genellikle çocukluk çağlarında görülür. Kontakt dermatit cildi tahriş eden veya alerji oluşturan bir maddeyle doğrudan temas edilmesi sonucunda ortaya çıkar. Seboeik egzamada yaralar genellikle yağ bezlerinin sık bulunduğu yüz, saçlı deri ve göğüs çevresinde görülür. Erişkinlerin yaklaşık % 2-10'unu etkileyen bu egzama türü sıklıkla 20-50 yaş arasındaki kişilerde görülür.

Kontakt Dermatit

Cildin doğrudan temas ettiği bir maddeye karşı gösterdiği aşırı tepki sonucunda oluşan yaralara kontakt dermatit (dokunma egzaması) denir. Bu durum, ciltle temas eden maddenin oluşturduğu kimyasal tahriş ya da yol açtığı alerjik tepki sonucunda oluşur. Tahrişe bağlı gelişen egzamada (iritan egzama) temel mekanizma, temas edilen kimyasal maddenin cildin asit-baz dengesini (pH'sını) veya nemini etkileyerek cilt bütünlüğünü değiştirmesi ve tahrip etmesidir. Her insanda görülebilen bu durum tahriş edici maddeyle temas edildikten birkaç saat sonra ortaya çıkar. Sabun, deterjanlar, temizlik maddeleri, kireçli sular, çeşitli asitler, alkol gibi kimyasal maddeler en sık iritan kontakt dermatit yapan maddelerdir. Ciltte oluşan yaranın şiddetini kimyasal maddenin cinsi, miktarı, o maddeyle temas süresi ve maddenin temas ettiği cilt bölgesinin özellikleri belirler. Koltuk altları, kasıklar ve parmak araları kimyasal maddelere en şiddetli tepki veren bölgelerdir. Etkilenen cilt kurur, kızarır ve çatlayarak pul pul dökülür. Sürekli temas edilen bir maddenin, örneğin bir sabunun yol açtığı kontakt dermatit sonucunda cilt zamanla kurur ve kalınlaşır. Tahrişe bağlı gelişen bu tür kontakt dermatitin tedavisindeki temel prensip tahriş yol açan kimyasal maddelerden uzak durmaktır.

Atopik Egzama



Bir kişinin genetik olarak bazı alerjik hastalıklara yatkın olması durumuna atopi denir. Atopik bünyeli kişilerin bağışıklık sistemleri, bazı maddelere abartılı cevap verir. Bu kişilerde, bağışıklık sisteminin bir parçası olan immün globulin E (IgE) sınıfı antikor daha fazla üretilir ve çevrede bulunan polen, ev tozu, çimen ve küf mantarı gibi maddelere karşı aşırı alerjik tepki verir. Bağışıklık sistemi aşırı tepki veren bu kişilerde alerjik rinit (saman nezlesi) ve alerjik astım görülebildiği gibi atopik egzama denilen bir cilt hastalığı da görülebilir. Atopik egzama alerjik bünyeli kişilerde görülen, zaman zaman tekrarlayan (kronik) kaşıntılı cilt yaralarına verilen addır. Çocuklarda görülen en yaygın egzama türüdür ve her yüz çocuğun beşinde görülür. Sanayileşmiş ülkelerde bu oran % 15-

% 30 arasındadır. Şikâyetler genellikle okul çağına doğru azalır ve bazı kişilerde tamamen kaybolur. Ancak gençlik yıllarında veya yetişkin yaşta hastalık yeniden ortaya çıkabilir. Bu hastalığı olanların yaklaşık % 70'inin aile bireylerinde de benzer şikâyetler vardır. Atopik egzama, saman nezlesi gibi mevsimsel hastalıklara da eşlik edebilir. Bu kişilerde başta balık, yumurta, bazı tahıllar ve meyveler olmak üzere besin alerjileri görülebilir. Hayatın ilk 9 ayında bebeğin anne sütüyle beslenmesinin atopik egzama görülme riskini azalttığı belirtiliyor.

Atopik egzama hastaları, yaşamlarının erken dönemlerinden itibaren bazı dış etkenlere karşı hayli duyarlıdır. Bu kişilerde kandaki IgE seviyesi normalin üzerinde olabilir. IgE molekülü, vücuda yabancı molekül-

Başka bir kontakt dermatit türü de alerjiye bağlı gelişir. Cildin, yabancı olarak algıladığı bir maddeye karşı aşırı tepki vermesi sonucunda oluşur. Yaralar genellikle o maddeyle temas ettikten 48 ila 96 saat sonra ortaya çıkar. Bu tür kontakt dermatitte, alerjiye yol açan maddenin çok az bir miktarıyla, çok kısa süreyle temas edilmesi durumunda bile yaralar görülebilir. Tekstil sanayisinde kullanılan kimyasal maddeler, çeşitli kumaşlar, yün, boyalar, kozmetikler, deodorantlar, lateks, pudra, tüy, nikel, kobalt, krom en sık alerjik kontakt dermatit yapan maddelerdir. Herhangi bir maddeye karşı bir kez alerji gelişince bu durum kalıcı olur ve aynı maddeyle her temas sonrası egzama oluşur. Göz kapakları, ağız çevresi, kulak arkaları, boyun, el bileğinin iç yüzü, ellerin dış yüzü, koltuk altları, karın çevresi, uyluklar, dış genital bölge ve ayak sırtı alerjik kontakt dermatitin sık görüldüğü bölgelerdir. Eller, su ve alerjiye sebep olabilecek temizlik maddeleriyle sürekli temas halinde oldukları için, en çok etkilenen alanlardır. Alerjik kontakt dermatit tedavisindeki temel hedef alerjiye yol açan etkenle temas etmektir. Ek olarak nemlendirici kremler kullanılması önerilir.

Ürtiker

Kurdeşen olarak da bilinen ürtiker, ciltte aniden ortaya çıkan kabarıklık, kırmızı ve hayli kaşıntılı yaralarla kendini gösterir. Yaklaşık her dört kişiden biri hayatının bir döneminde ürtiker atağı geçirir. Yaralar tüm cilt yüzeylerini tutabilir ve büyüklükleri bir kaç milimetreyle 20-30 cm arasında değişir. Ürtiker ani ataklar halinde gelir ve yaralar genellikle 3-4 saat içinde sönerek kaybolur, ancak birkaç gün sonra tekrarlayabilir. Ataklar bazen haftalarca veya aylarca devam edebilir. Psikolojik stres, fiziksel tahriş veya baskı, ilaçlar, bazı has-

talıklar, parazitler, böcek sokması ve kimyasal maddeler sebep olan etkenler arasındadır. Penisilin grubu antibiyotikler en sık ürtiker yapan ilaçlardır. Başta kabuklu deniz ürünleri (midye, istiridye, istakoz) olmak üzere çilek, yumurta, fındık, fıstık ve çikolata ürtikere sebep olan gıdalardır. Polenler, toz, küf ve tüylü hayvanlar da ürtiker yapabilir. Cilde basınç uygulanması veya sürtünme sonucunda da oluşabilir. Dermografizm denilen ürtiker türü, cilde sert bir cismin sürtünmesini takiben 5-10 dakika sonra ortaya çıkar. Çizgi şeklinde kırmızı ve kaşıntılı bir kabarıklık şeklinde görülüp genellikle 30 dakika sonra kaybolur. Soğuk su veya soğuk cisimler de benzer şekilde ürtiker yapabilir. Ancak ürtikere yol açan etkeni belirlemek her zaman mümkün olmayabilir.

Ürtikere yol açan etkenle karşılaşılınca bazofil ve mast hücrelerinden bazı moleküller salgılanır. Bu değişikliklere yol açan moleküllerin başında histamin gelir. Histamin, vücudun yabancı olarak algıladığı bir maddeye karşı alerjik bir tepki olarak mast hücrelerinden salgılanır. Bradikinin, serotonin, asetilkolin, prostaglandin ve lökotrien ürtikerin oluşumunda rol oynayan diğer moleküllerdir. Açığa çıkan bu moleküller ciltteki damarları genişletir ve duvar geçirgenliğini artırır. Kılcal damarların genişlemesi sonucunda ciltte kızarıklık olur. Damar duvarının geçirgenliğinin artması da doku ödemeine yani şişliğe yol açar. Ürtiker sırasında bazen cilt altında yaygın şişlikler oluşabilir, hatta nefes borusu da bundan etkilenebilir. Nefes darlığına yol açabilecek bu durum acil tedavi gerektirir. Bu tür ağır vakaların tedavisinde steroid türü ilaçlar veya adrenalin kullanılır. Ürtikere yol açan etkenin belirlenmesi ve ortadan kaldırılması en etkin tedavi yöntemidir. Ancak bunun mümkün olmadığı veya etkenin saptanamadığı durumlarda ürtiker tedavisi antihistaminik türü ilaçlarla yapılır. Antihistaminiklerden yeterli yanıt alınamazsa steroid türü ilaçlar kullanılır.



Kaynaklar

- Novak, N., Leung, D. Y., "Advances in atopic dermatitis", *Current Opinion in Immunology*, Cilt 23, Sayı 6, s. 778-783, Aralık 2011.
- Kanani, A., Schellenberg, R., Warrington, R., "Urticaria and angioedema. Allergy Asthma", *Clinical Immunology*, Cilt 10, Sayı 7, Ek 1, s. 9, Kasım 2011.
- Oğuz, O., "Atopik Dermatit", *İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Cilt Hastalıkları ve Yara Bakımı Sempozyumu*, s. 57-59, 18-19 Ekim 2001.
- Peiser, M. ve ark., "Allergic contact dermatitis: epidemiology, molecular mechanisms, in vitro methods and regulatory aspects", *Cellular and Molecular Life Sciences*, Cilt 69, Sayı 5, s. 763-781, Mart 2012.

lere yapışarak bağışıklık sisteminin bu moleküllere karşı harekete geçmesini sağlar. Hastalığın oluş mekanizmasında, ciltte bulunan ve bağışıklık sisteminin bir parçası olan Langerhans hücrelerinin ve IgE molekülünün önemli rolü vardır. Cildin yabancı, yani antijen olarak algıladığı bir maddeyi IgE molekül-leri fark eder ve o maddeye yapışır. Langerhans hücreleri, IgE'ye bağlanmış olan yabancı madde molekülünü taşıyarak bağışıklık sisteme tanıtır. Bu sayede bağışıklık sistemi uyarılır ve bir dizi tepkime başlatılmış olur. Bağışıklık sisteminin uyarılmasıyla birlikte özel bazı hücreler harekete geçerek interlökin ve interferon molekülleri salgılanmasını sağlar. Tüm bu tepkimeler zincirinin sonucunda ciltte atopik egzama olarak adlandırılan kaşıntılı yaralar oluşur.

Atopik egzama bebeklik dönemi dâhil olmak üzere her yaşta görülebilir. Bebeklik döneminde yaralar sıklıkla yüzde ve saçlı deride görülür. İki yaşına kadar bebeklik egzamalarının yarısı kaybolur. Çocukluk döneminde yaralar kol ve bacaklarda daha sık görülür. Hayli kaşıntılı olan bu yaralar kış aylarında artış gösterir. Yünlü giysiler, psikolojik stres, kedi ve köpek tüyü atopik egzamayı alevlendiren unsurlardır. Erişkinlerde egzama vücudun belirli bölgelerinde çıkar. Ancak sıkıntı, cildin kuruması veya alerjiye yol açan bir maddeyle karşılaşılması durumlarında yaygın yaralar da görülebilir. Yaraların mikrop kapması, yani iltihaplanması egzamada önemli bir risktir. Bu nedenle yaraların kaşınmaması önerilir. Atopik egzaması olanlar aşırı sıcak veya soğuk havadan, fazla nemden ve kuruluştan ka-

çınmalı, ciltlerini her türlü mekanik tahrişten, yünlü giysilerden ve kimyasal maddelerden korumalıdır. Bu kişiler pamuklu giysileri tercih etmeli, yeni giysileri bazı kimyasal maddeler içerebileceği için giymeden önce yıkamalıdır. Banyo sonrası veya günlük yaşamda cildin nemlendirilmesi önerilir. Alerjiye sebep olduğu belirlenmiş olan gıdalardan veya tüylü hayvanlardan uzak durulmalıdır. Egzama tedavisinde önemli bir diğer prensip de kaşıntının engellenmesidir. Yaraların şiddetlenmesine ve mikrop kapmasına yol açan kaşıntıyı önlemek için antihistaminik grubu ilaçlar kullanılır. Yaraların iyileşmesi için steroid içeren kremler kullanılır. Eğer yara mikrop kapmışsa yani cilt enfeksiyonu varsa antibiyotik tedavisine başlanır.

Türkiye'nin Denizyıldızları

Denizyıldızları derisidikenliler şubesinin üyeleridir. Şubenin diğer üyeleri denizkestaneleri, yılan yıldızları, saçaklı yıldızlar ve denizhıyarlarından oluşuyor. Birbirinden çok farklı görünümde olmalarına karşın aynı şubede toplanmasının nedeni için larval dönemlerine bakmak gerekiyor.

Şubenin üyeleri larval dönemde hemen hemen aynı yapıdadırlar (bilateral simetri). Larval dönemden sonra vücutlar beş ışınlı, küre ya da silindirik biçimli olur. Şubenin tüm üyelerinde baş ve beyin yoktur. Sinir, dolaşım ve solunum sistemlerinin basit olmasından dolayı ilkel canlılar olarak kabul edilirler.

Denizyıldızları sevimli görünseler de aslında etçil hayvanlardır. Önlerine çıkan ya da yakalayabildikleri diğer tüm deniz hayvanlarını, hatta başka denizyıldızlarını da yerler. Küçük besinleri yutabilirler. Bazı türler ise (örneğin *Asterias*) midelerini dışarı çıkarıp avlarının içine sokar ve salgıladıkları enzimlerle avlarını sindirirler.

Denizyıldızları zeminde yaşayan hayvanlardır. Tüp ayak sistemleri sayesinde hareket ederler. Tüp yani ambulakral ayaklar, vücut duvarından dışarı çıkan tüp şeklinde uzantılardır. Hareketin yanı sıra avların yakalanmasını da sağlarlar.

Derisidikenlilerin yaklaşık 7000 türü var. Ülkemizdeki derisidikenli türü sayısı ise 80 civarında. Bunlardan 22'si denizyıldızıdır.



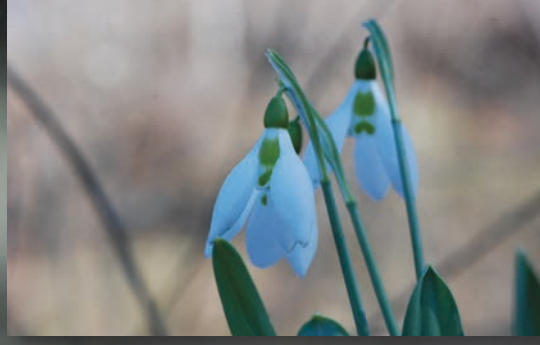
Ülkemiz denizlerinde yaşayan çeşitli denizyıldızı türleri.

Özgür, E., Öztürk, B., Karakulak, F.S., "The echinoderm fauna of Turkey with new records from the Levantine coast of Turkey", *Proceedings of Middle East & North Africa Conference For Future of Animal Wealth*, s. 571-581, 16-18 Ekim 2008.

Fotoğraflar: Mutlu Kurtbas

Kardelenler





Kardelenler Türkiye florası içinde ekonomik değeri yüksek olan soğanlı bitki türleri arasında yer alır. Bilimsel adı *Galanthus* olan kardelenler halk arasında garipçe, öksüz Ahmet, aktaş, boynu bükük, karga soğanı gibi yerel adlarla bilinir. Ülkemizde 3'ü endemik olmak üzere 14 kadar türü yaşar. Çiçeklerinin kış aylarında açması ve albenili olması nedeniyle bahçelerde ve parklarda süsleme işlerinde sıklıkla kullanılır. Özellikle Avrupa ülkelerinde kış mevsiminin sonlarına doğru park ve bahçelerde sıklıkla ekimi yapılır. Ülkemizdeki türlerden Toros dağlarında yaşayan Toros kardeleni (*Galanthus elwesii*) ve Doğu Karadeniz dağlarında yaşayan Karadeniz kardeleninin (*Galanthus woronowii*) soğanları toplanarak yurt dışına, en çok Hollanda'ya, ihraç edilir.

Bunun yanı sıra bazı türlerin yayılışı sınırlı ve popülasyonları da az olduğundan ticaretlerinin yapılması yasaktır. İhracatı 1880'li yıllarda başlayan ve II. Dünya Savaşı'ndan sonra gittikçe artan ve bazı yıllarda (1984-1986) 40 milyona ulaşan kardelen soğanı ihracatı özellikle 1990'lı yıllardan itibaren alınan önlemlerle azaltılmıştır. Günümüzde bu sayı Toros kardeleninde 6 milyon, Karadeniz kardeleninde 2 milyon olarak belirlenmiştir. Alınan önlemler sonucu Türkiye bu konuda dünyada örnek gösterilen ülkeler arasına girmiştir.

Endemik kardelenler:

Galanthus plicatus byzantinus (Bolu, İstanbul, Bursa, Kırklareli)
Galanthus koenenianus (Gümüşhane)
Galanthus peshmenii (Antalya)

Fotoğraflar: Prof. Dr. Bayram Göçmen
 Toros Kardeleni (*Galanthus elwesii*)

Kaynak
 Ekim, T., Furman, A., Yüzbaşıoğlu, S., Çelen, Z., Taşcı, N., Akıldırım, B., Küçükyan, S., Türkiye'de *Galanthus* L. Cinsinin Revizyonu, TÜBİTAK Proje No: 105T34, Temmuz 2009.
<http://turkherb.ibu.edu.tr>

Türkiye Masifleri

Üzerinde yaşadığımız yerkabuğunu su, gaz ve organik varlıklarla birlikte kayaçlar oluşturur. Kayaçların mekanik ve kimyasal özellikleri yeryüzünün şekillenmesine ve oluşumuna doğrudan ve dolaylı olarak etki yapar. Diğer bir deyişle kayaçların fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki farklılıklar farklı yeryüzü şekillerinin oluşmasına neden olur. Dış etkenlerle aşınma sürecinde, kayaçların dayanıklı ya da dayanaksız olmasına bağlı olarak çeşitli jeomorfolojik yapılar ortaya çıkar. Örneğin kalker, jips gibi eriyebilen kayaların olduğu yerlerde karstik yapılar ortaya çıkar; aşınmaya dirençli yerlerde yüksek reliefler (dağlar, tepeler, sıradağlar), eriyebilen kayaların olduğu yerlerde alçak reliefler (yüksekliği çok az olan yapılar) ortaya çıkar.

Ülkemiz, dünyayı oluşturan yerkabuğunun bir parçası olarak, jeolojik devirler boyunca, milyonlarca yıl içinde değişik jeolojik olayların etkisinde kaldı. Anadolu'nun tamamı 65 milyon yıl öncesine kadar sular altındaydı. Daha sonra yükselerek su üzerine çıktı (Anadolu'yu oluşturan yerkabuğu parçasında deniz canlılarının fosillerine rastlanmasının

nedeni budur). Bu arada çok sayıda jeolojik olay, örneğin kıvrılmalar ve bükülmeler oldu. Bu olaylar gerçekleştikten sonra günümüze kadar olan süreçte çok büyük jeolojik olaylardan etkilenmeyen, tek parça halindeki devasa kayaç kütleleri masif olarak adlandırılır. Masifler genellikle gnays, şist, mermer, kuvarsit, fillit (arduvaz) gibi metamorfik (yüksek sıcaklık ve basınç altında değişim geçirmiş) kayaçlar ile bunların arasına sokulmuş granit, granodiyorit, diyorit gabro, siyenit ve monzonit gibi magma kökenli kayaçlardan oluşur.

Ülkemizin en eski kayaçları, diğer bir deyişle masifleri, çeşitli büyüklüklerde ve değişik yerlerde dağılmış olarak bulunur. Genel olarak on dört ayrı bölgede de yüzeylenirler. Bunlar, batıdan doğuya doğru, Istranca Dağları masifi, Kazdağı masifi, Uludağ masifi, Menderes masifi, Sultan-dağ masifi, Anamur masifi, Ilgaz masifi, Tokat masifi, Akdağmadeni masifi, Kırşehir masifi, Niğde masifi, Akdağ masifi, Malatya masifi ve Bitlis masifi olarak sıralanabilir. Bu masifleri ilerleyen sayılarımızda daha ayrıntılı olarak ele alacağız.





Fotoğraf: Dr. Bülent Gözcelioğlu
Anamur masifinin yer aldığı bölgeden bir görüntü.

Kaynaklar

Güney, E., Yerbilim-Jeoloji 1, Literatür Yayıncılık Dağıtım/Pazarlama San. ve Tic. Ltd., 2010.
Ozaner, S., Gerçek, S., "Zaman Tünelinde Türkiye", Bilim ve Teknik, Kasım 2006.
Aşık, Ö., Çetmi / Bolay Civarının, (Taşkent D-Gö. Su, Konya) Tektono-Stratigrafisi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2009.

Tarih Öncesi Anadolu'da

Derisidikenliler

Denizlerde yaşayan derisidikenlilerin tarih öncesi temsilcilerinin fosillerine günümüzde Anadolu'nun deniz kıyılarında rastlandığı gibi denizle bağı olmayan başka pek çok bölgesinde de rastlanabiliyor, örneğin Toroslar'ın en yüksek yerlerinde ve Hakkâri'nin Çukurca taraflarında. Günümüzde denizle ilgisi olmayan bölgelerde bu fosillere rastlanmasının nedeni Anadolu'nun 65 milyon yıl öncesine kadar Tetis Denizi ile kaplı yani su altında olması.

Derisidikenliler vücutlarındaki mineraller nedeniyle çok iyi fosil oluşturur. Bu sebeple de paleontolojik araştırmalarda da hayli önemli yer tutarlar. Günümüzde yaşayan yaklaşık 7000 türü olan derisidikenlilerin tarih öncesi dönemlerde 13.000 civarında türünün yaşadığı eldeki fosillerden biliniyor. En eski fosilleri Kambriyen döneme (545-495 milyon yıl önce) ait. Bilinen en eski fosil tür ise Avustralya'nın güneyinden *Arkaura* adlı bir tür.

Derisidikenliler Kambriyen dönemde ve bu dönemden sonra günümüze kadar olan tüm dönemlerde çeşitli deniz ortamlarında yaşamıştır. Ülkemizde bulunan en eski yani en yaşlı derisidikenli fosillerinden biri de Hakkâri Çukurca'da bulunan *Stromatocystites*'lerdir. *Stromatocystites*'ler en ilkel derisidikenlilerdendir.



Çizim : Ayşe İnan Alican

Kaynaklar

<http://www.ucmp.berkeley.edu/echinodermata/echinof.html>

Lefebvre, B., Hoşgör, I., Nardin, E., Fatka, O., Göncüoğlu, C., "First report of Stromatocystites (Echinodermata) from the middle Cambrian of Turkey: Palaeobiogeographic implications", 19th Congress of the Carpathian-Balkan geological association, Sofya Bulgaristan, 2010.

12. Yüzyıl Rönesansı ve Batı'nın Skolastisizmden Kurtuluşu

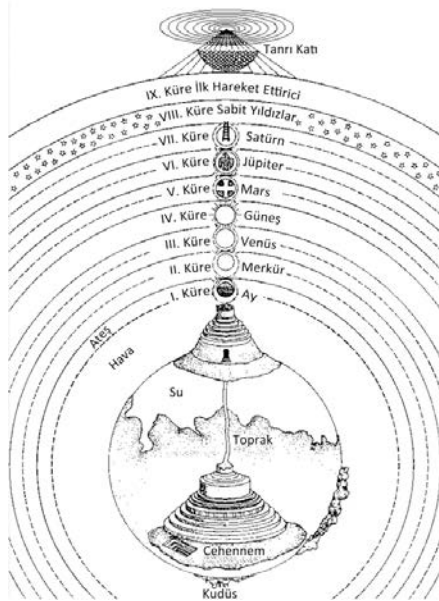
Bilim tarihi çalışmaları her uygarlığın üç boyutu olduğunu ortaya koymuştur: Kendinden öncesi, kendisi, kendinden sonrası. Uzun süre karanlıkta kalan Hristiyan Batı'nın Modern dönemden başlayarak kazandığı gelişmişliğin de bir kendinden öncesinin olduğu açıktır. Bu kendinden öncesi 8. ve 12. yüzyıllar arasını oluşturan zaman diliminde, entelektüel kültürün bilim ve felsefe gibi yüksek nitelikli alanlarında önemli başarılar sergilemiş ve bu bağlamda insanlığın gelişmesinde temel rol oynamış pek çok bilgin ve düşünür yetiştirmiş olan İslam uygarlığıdır. Bu dönem tarihine göz gezdirildiğinde, herhangi bir tereddüde uğramadan, her biri farklı bir alanda araştırmalarda bulunmuş ve başarılar elde etmiş Harezmi (780-850), Fârâbi (874-950), İbn Sînâ (980-1037), İbn el-Heysem (965-1039), Bîrûnî (973-1048), İbn Bacce (1095-1138) ve İbn Rüşd (1126-1198) gibi bilim ve düşün insanlarının adları rahatlıkla sayılabilmektedir.

Aynı dönemde Batı'da gözde olan ise daha çok ansiklopedik nitelikli bilgilerin yer aldığı çalışmalardı. Batı adeta akıldan, bilimden ve doğadan uzaklaşmıştı. Düşünce tarihine skolastik dönem olarak geçmiş olan bu dönemin en belirgin özelliği, Hristiyan dininin dogmaları ile Helen felsefesini uzlaştırma çabasıdır. Bu çaba tasımsal (çıkarıma dayalı) bir akıl yürütmeye dayanır. Burada skolastik sadece bir tutum değil, aynı zamanda bir yöntemdir. Buna göre felsefenin göreceği iş, duygu ve kanıda sağlam ve tartışmasız olarak elde bulunanı, pekiştirilmiş olanı düşünce ile açıklığa kavuşturmak ve kavramsal olarak dile getirmektir. Duygu ve kanı-

da sağlam ve tartışmasız olan, kuşkusuz ki kutsal kitabın öğretileridir ve bundan dolayı da skolastik, öğretmek ve öğrenmek için işlenmiş, sistemleştirilmiş olan bir teolojiden başka bir şey değildir. Dolayısıyla da, skolastiğin yöntem bakımından yapmak istediği, akli vahyin doğrularına uygulayarak inanç konularını kavranılır yapmak ve vahye karşı akıl yönünde ileri sürülmüş itirazları karşılayabilmektir. Bunun için yapılması gereken temellendirmek ve çürütmektir; yeni bir şey bulmak değil.

Böylece Batı düşüncesi dışarıya, gözleme, hayatın gereksinimlerine yönelmek yerine, sözde akıl yürütmeyle,

geleneksel savlar ve sorunlar içinde yuvarlanıp gitti, kapanıp kaldı. Böylece uzun yıllar boyunca kendi içine kapanan Batı, doğal olarak bilim, felsefe, sanat vb. üst entelektüel etkinlik alanlarında verimsizleşti ve her yönden geri kaldı. Bu alanlara yeniden bir yönelimin başlaması için gerçek anlamda uyarılmaya gereksinimi vardı ve bu uyarı da ancak gelişmişliğiyle dikkat çeken bir diğer uygarlıkça yapılabilirdi. Böylece 12. yüzyıla gelindiğinde İslâm uygarlığının sahip olduğu olağanüstü başarı, doğal olarak Batı'nın ilgisini çekmeye başladı ve Arapça yazılmış yapıtların Latinceye çevrilmesiyle ilgi son buldu. Başlatılan çeviri etkinliği sonucunda İslam dünyasında gerçekleştirilen bilimsel birikimin önemli bir böl-



Dante'ye göre evren

lümü Latinceye kazandırılmıştı. Elde edilen bu bilgiler gelecek üç yüz yıllık dönemde bütünüyle özümsemi ve ardından özgün yapıtlar verilmeye başlandı. Böylece Müslüman entelektüeller yapıtlarıyla bilimsel düşünce geleneğinin Avrupa'da yeniden canlanmasını sağlamış oldu.

Batı'da Bilim Geleneğinin Yeniden Doğuşu

12. yüzyıl

Cebir: İslam dünyasında cebir gelişmiş bir bilim kimliği kazanmıştı. Bu gelişmiş disiplini Bathlı Adelard (1080-1152), Sevilalı John (öl. 1130) ve Chesterli Robert (12. yüzyılın ilk yarısı) çevirileri ile Batı'ya aktardı.

Geometri: İslam dünyasında ayrıntılı bir şekilde irdelenen Eukleides geometrisi, Arapça'dan Latinceye Bathlı Adelard tarafından çevrildi.

Astronomi: Bu yüzyılın başlarında İslam dünyasında Magripli astronom Cabir İbn Eflah (MS 1160'lar) Antik Çağ'ın en büyük astronomu Ptolemaios'un (MS 150'ler) kuramındaki eksiklikleri gidermeye çabalyor, bir diğer Magripli astronom Bitrucı (öl. 1204) ise Ptolemaios'un gezegenler kuramını reddedip ortak merkezli küreler sistemini kurmak suretiyle büyük bir aşama kaydetmekle uğraşırken, Batı'da bu yüzyılın sonlarına doğru Cremonalı Gerard (1114-1187) Ptolemaios'un *Almagest*'ini çevirmekle yetiniyordu. Başka bir deyişle, Müslüman astronomlar Ptolemaios'u düzeltme çabası içindeyken, Batıdakiler daha onu anlamaya çalışıyordu.

Tıp: Tıpta da durum aynıydı. İlk önce İslam dünyasından edindikleri tıbbi anlamaya çalışıyorlardı. Salerno en önemli merkezdi.

13. yüzyıl birçok bakımdan ilginç gelişmelerin gözlemlendiği bir dönemdir. İslam dünyasında okutulması ve öğretilmesi asla yasaklanmayan ve bilgisine saygı gösterildiğini belirtmek için muallim-i evvel diye taltif edilen Aristoteles'in düşüncelerinin okutulması, bazı yönlerden Hristiyanlar arasında hoş karşılanmadı. Huzursuzluğun çatışmaya dönmemesi için, bu yüzyılın başlarında Paris'te bir konsey toplandı ve Aristoteles'in fiziğinin ve metafiziğinin okutulması yasaklandı. Bu ilginç gelişmeye karşın, İslam dünyasında çeviriler yapılmaya devam etti ve Aristoteles'in kitapları da okutuldu.

Astronomi: Batı'da yapılan çalışmaların tamamı İslam dünyasında yapılan çevirilerden ibarettir. İslam dünyasında ise parlak dönem bitmesine karşın hâlâ önemli çalışmalar yapılmaktaydı. Bunun en güzel örneği bu yüzyılda kurulan Meraga Gözlemevi'dir (1259). Pratik astronomi alanına ve alet yapımına büyük katkıları olan gözlemevinin geniş bir astronom kadrosu, zengin bir kütüphanesi ve mükemmel bir alet koleksiyonu vardı.

Trigonometri: Trigonometri alanında da benzer bir durum vardı. İslam dünyasında katkı yapılmaya devam edilirken, Batı bu bilgileri aktarmakla yetiniyordu. Örneğin 1229'da

Marrakusî, ardından da Nasireddin-i Tûsî (1201-1274) ilk kez bağımsız trigonometri kitapları yazıyordu.

Optik: Optik konusu bütünüyle Müslüman bilginlerin tekelindeydi. Elden ele dolaşan tek çalışma İbn el-Heysem'in (965-1039) *Kitâb el-Menâzır*'ının Latince çevirisiydi.

14. yüzyıl Batı'nın yaklaşık iki yüz yıl boyunca yaptığı çeviri etkinliğinden edindiği bilgilerle kendi bilimsel çalışma geleneğini başlatmaya hazırlandığı bir yüzyıldı. Kilise otoritesi yıkılmak üzereydi. Bilimsel ve akılcı görüşler ne kadar lanetlenirse lanetlensin alttan alta devam ediyordu. Aristoteles'in düşünceleri ilk önceleri inancı desteklemekte kullanılıyordu. Zamanla inancın akılla ispatlanmayacağı, hatta zayıflatacağı anlaşıldı. Bu kavrayış Batı'ya kurtuluş yolunu açtı. Yavaş yavaş bilimsel çalışmalara başlandı. Önceki yüzyıllarda yapılan çeviriler matematik, astronomi ve fizik alanında Batı'ya gerekli malzemeyi sağlamıştı.

İngiltere'de Merton Okulu 1325-1350 yılları arasında temelde Grek-İslam çalışmalarına dayansa da Batı'da ilk önemli matematik ve fizik çalışmalarının yapıldığı merkez oldu.

Bu dönemdeki hekimler de bundan önceki yüzyıllarda olduğu gibi, İslam dünyasındaki çalışmaların etkisi altında kalmıştır. Ayrıca Galen ve Hipokrat'ın çevirileri de Batı tıp tarihinde önemli bir adım oluşturdu. Tıp alanında bu yüzyılın en önemli doktoru Fransız Guy de Chauliac'tır (öl. 1386), cerrahi konusundaki kitabı 16. yüzyıla kadar kullanılmıştır.

Bu yüzyılın ikinci yarısının en önemli matematikçisi ve fizikçisi Nicole Oresme'dir (1328-1382). Yer'in durağanlığı düşüncesine karşı çıkmıştır. Bu dönemde ünlü yazar Dante de (1265-1321) bir astronom olarak görüşler ileri sürmüştür. Ünlü yapıtı *İlahi Komedya*'da betimlediği evren tasarımı Fergâni'nin *Cevâmi el-İlm el-Nücûm ve el-Harekât el-Semâviyye* (Astronominin Özeti ve Göksel Hareketlerin İlkeleri) adlı kitabından türetmiştir.

Skolastisizmden Kurtuluş

Özgün bilimsel başarılar, parlak uygarlık dönemlerinin sönmeyen meşaleleridir ve her ulus bu meşalelerle hem şimdisini, hem de geleceğini aydınlatır. Böyle parlak dönemlerden biri olan Klasik Dönem İslam dünyası da, etkin olduğu zaman dilimini aydınlattığı gibi, geleceğin Batı dünyasını aydınlatmayı da başarmıştır. Bu aydınlatma o kadar güçlüdür ki, düşünce tarihinde söz konusu edilen Rönesans, Aydınlanma ve Modern dönemlerin tümünü kapsayacak çapta ve büyüklüktedir. Açıkça anlaşılabilmesi için somut birkaç örnek vermek gerekir.

Önce bilimsel yöntem çerçevesinde bir örnek konuyu irdelemekte yarar var. Yukarıda değinildiği üzere Batı'da uzun yıllar egemen olan skolastik yöntemdir. Buna karşılık, İslam dünyasında bilimsel zihniyet ve modern anlamda bir bilimsel yöntem hüküm sürmekteydi. Dönemin seçkin bilim adamlarından İbn el-Heysem, bilimsel çalışmadan ne anladığını ve ne anlaşılması gerektiğini *Işık Üzerine* adlı makalesinin girişinde şöyle betimler:

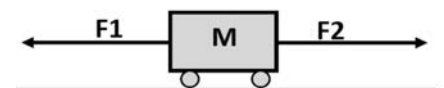
"Işık nedir?" sorusunun araştırılması doğa bilimlerine aittir; ancak "ışık nasıl yayılır?" sorusu, ışığın doğrular boyunca yayılıyor olması nedeniyle, matematiksel bilimlerin bilgisini gerektirir. Benzer şekilde, "ışın nedir?" sorusu doğa bilimlerine ait olurken, form ve görünüşlerinin incelenmesi ise matematiksel bilimlere aittir. Işığın nüfuz edebildiği nesnelerde de durum aynıdır. "Saydamlık nedir?" sorusu doğa bilimlerinin konusunu oluştururken, "Işık saydam nesnelerde nasıl yayılır?" sorusu matematiksel bilimlerin konusuna girer. Bu nedenle ışık, ışınlı ve saydamlığın araştırılması hem doğa, hem de matematiksel bilimler kategorisi altına konulmalıdır.

Bu cümleler hiçbir tereddüde yer bırakmaksızın, ilk örneklerine ancak 17. yüzyılda rastladığımız bir matematiksel fizik çalışmasını betimler. Gerçekten de ister ışık olguları olsun, isterse diğer doğal olgular olsun, tümü bugün de matematik aracılığıyla betimlenmekte ve açıklanmaktadır. Öyle ki 17. yüzyılda Galileo'nun (1564-1642), 18. yüzyılda Newton'un (1642-1726) serbest düşme ve fırlatma hareketlerini betimlemekte bu yaklaşımı kullandığı bilinmektedir. Bu başarı bütünüyle İslam dünyasından yapılan çevirilerden edinilmiştir.

İbn el-Heysem'in bilimsel açıklamada ve kanıtlamada matematiğin, daha doğru bir anlatımla geometrinin taşıdığı önemi yeterli ve gerekli bir biçimde kavradığının diğer bir örneği ise bilim dünyasına armağan ettiği hızlar dörtgeni tekniğidir. İbn el-Heysem bu tekniği ışık ışınlının aynalarda yansımaları durumunda ortaya çıkan açıların eşitliğinin nedensel açıklamasını yapmakta kullanmıştır.



Aynı yönlü kuvvetlerin bileşkesi, kuvvetlerin toplam şiddetine eşittir:
 $R = F_1 + F_2$



Zıt yönlü kuvvetlerin bileşkesi, kuvvetlerin şiddetinin farkına eşittir. Kuvvetler eşit olursa bileşke kuvvet sıfır olur: $R = F_1 - F_2$

Burada söz konusu edilen piramidi Bacon, tabanında doğa tarihinin, onun üzerinde fiziğin ve en üstte de metafiziğin yer aldığı bir piramit şeklinde düşünür. Fizik ve metafizik doğaya ilişkin nedensel açıklamaların yer aldığı aşamalardır. Bunların birbirlerinden farkı, ilke ve aksiyomlarının genelliği bakımından olur. Yani metafiziğin ilke ve aksiyomları, fiziğin ilke ve aksiyomlarından daha geneldir. İkisi arasındaki fark buradan kaynaklanır. En altta yer alan doğa tarihi tekillere ilişkin bilgilerin yer aldığı bir aşamadır. Burada elde edilen bilgilere dayanılarak bir üst aşamada yer alan formlara veya nedenlere ulaşılır. Burada ortaya konulan bağıntılar artık öze ilişkin bağıntılardır.

Descartes ise Bacon'ın tikelden tümele doğru yürüyüşünü baş aşağı çevirmekten başka bir şey yapmamıştır. En genel olduğunu varsaydığı "*Ego Cogito ergo sum sive existo*", yani "Ben ki düşünüyorum öyleyse olmalıyım ya da varım" önermesinden çıkarım yoluyla, tekillerin bilgisinin elde edildiği bir önermeler düzenini esas almıştır. Her iki açıklamanın da İbn Sînâ'nın bilgi ve bilim anlayışından kaynaklandığı çok açık olarak görülmektedir.

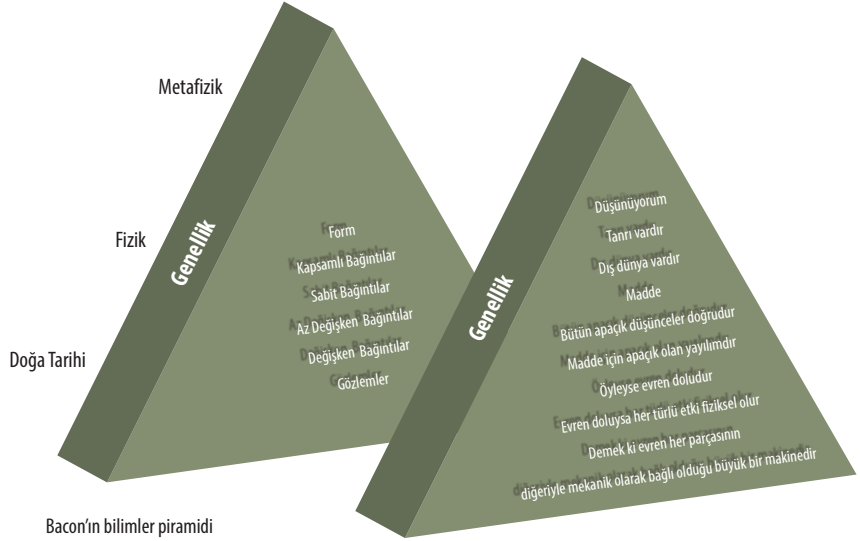
Bütün bu anlatımların belki de en güzel yanı, artık bu etkileşimin gizlenmemesi, inkâr edilmemesidir. Ünlü filozof Roger Bacon'ın (1214-1294) şu sözleri dikkat çekicidir:

"İlâhî hikmet, İbrânîlerle başlamış, oradan Yunanlara, oradan da İbn Sînâ'nın öncülüğünde Araplara geçmiştir. Bu üç milletin kullandığı üç dil (İbrânîce-Grekçe-Arapça) insanlığın sahip olduğu üç büyük kültür dilidir. Zira evrensel kültür, Hz. İbrâhîm ile başlayıp Aristoteles ile devam etmekte ve İbn Sînâ ile son bulmaktadır. Latinceye gelince, bu dilde önemli felsefî fikirlerin ifade edilmesi mümkün olmadığı gibi, Latinler arasında felsefe asla gelişme imkânı bulamamıştır. Latin dünyası yaratıcı olmadığı için Latinlerde düşünme yeteneği de yoktur. Bu sebeple özgün bir Latin uygarlığı bulunmamaktadır. Öyleyse Latinlerin evrensel düşüncede yerleri yoktur. Onların arasından ne bir Peygamber çıkmıştır, ne de Aristoteles ve İbn Sînâ gibi bir filozof."

Burada belirtildiği üzere evrensel kültürün İbn Sînâ ile sona erdiğini söylemek kolay olmamakla birlikte, Modern Batı Uygarlığı'nın temel düşünce içeriklerinin 12. yüzyıldan başlayarak İslâm dünyasında yapılan çevirilerle gerçekleştirildiğini söylemek apaçık bir gerçekliği ifade etmektedir.

Ayrıca Roger Bacon'ın bu denli yüceltmesine karşın etkilendiği tek düşünür İbn Sînâ değildir. Ünlü filozof Fârâbî'nin boşluğun olanaklı olup olmadığını sorguladığı *Boşluk Üzerine* adlı makalesinde dile getirdiği "hava ile su arasında komşuluk ilişkisi vardır" düşüncesinden de etkilendiği ve "doğadaki bütün nesneler birbirinin devamıdır ve doğa boşluktan sakınır" biçimine dönüştürerek genelleştirmiştir.

Bacon'ın bu değerlendirmesi, İbn Sînâ'nın Batı kültürünün oluşumunda bıraktığı derin izleri ortaya koymaktadır. Bu etkinin yalnızca Bacon ile sınırlı olmadığı da anlaşılmıştır. Orta Çağ Hristiyan düşüncesinin kurucusu olan Büyük Albert de (Albertus Magnus, 1193-1280) İbn Sînâ'nın görüşlerinin etkisi altında kalarak onun "sudûr anlayışı" ile



Bacon'ın bilimler piramidi

Descartes'ın bilimler piramidi

Saint Augustine'in (354-430) "ışrâk görüşünü" uzlaştırmaya çalışmıştır. Saint Thomas (1225-1274) ise İbn Sînâ'yı üstat olarak kabul ederek yapıtlarında sık sık ona atıfta bulunmuştur.

Batı'nın skolastisizmden kurtuluşunu sağlayan bir diğer kaynak da matematikçi, gökbilimci, filozof, hekim ve şair Ömer Hayyam'dır (1048-1131). Dörtlükleriyle her dönemde adından söz edilen Ömer Hayyam'ın *Makalât fî el-Cebr* ve *el-Mukabele* isimli kitabı cebirin gelişimine çok büyük katkı yaptı. Ömer Hayyam, Semerkant'ta cebir çalışırken, denkleme bilinmeyen sayılara Arapça "şey" diyordu. Bu sözcük Endülüste İspanyolca yapıtlara "xey" olarak taşındı ve zamanla günümüzde matematikte bilinmeyen anlamına gelen x harfine dönüştü. Ömer Hayyam'ın taban açıları dik, kenarları eşit olan bir dörtgende, dörtgenin geriye kalan iki açısı hakkında üç hipotez ileri sürerek gerçekleştirdiği yaklaşım ise 18. yüzyılda İtalyan matematikçi Girolamo Saccheri (1667-1733) tarafından tekrarlanmıştır. Başka bir deyişle Saccheri, Eukleides'in beşinci postulasının diğer postulalarıyla ve aksiyomlarıyla bağdaşmaz olduğunu göstermek amacıyla Ömer Hayyam dörtgenini kullanmıştır.

Ömer Hayyam'ın bir diğer katkısı da cebiri geometriye uygulama konusunda olmuştur. Denklemleri biri birinci dereceden (çizgisel), beşi ikinci dereceden (kare), beşi üçüncü dereceden (kübik, ancak kare şeklide olanlara indirgenebilir), on dördü ise kübik tarzda olmak üzere yirmi beş tipe ayıran Ömer Hayyam, bu denklemlerin koni kesitleri yardımıyla çizilebilir ve çözümlenebilir olduğunu göstermiştir. Geometrik konstrüksiyon yöntemlerini iki durumda sayısal denklemlere uygulayan Hayyam'ın ulaştığı tek tek sonuçlardan daha önemlisi, bunların yöntemsel yanlarıdır. Çünkü Hayyam aynı sistemi birçok koni kesiti için kullanarak eski koni kesiti öğretisinin koordinat sistemini müstakil koni kesitinden ayırmaktadır ve bu bağlamda haksız yere Descartes'a atfedilen dik açılı koordinat sisteminin avantajlarını açık ve seçik bir biçimde fark eden kişidir. Bunun anlamı şudur: İlk defa cebir, geometriye uygulanmaktadır.

Kaynaklar

- Aquinas, T., *Varlık ve Öz*, Çeviren: Ögüz Özgül, Say, 2007.
 Bağcı, S., "Saccheri'nin Eukleides'i Üzerine Bir Metodolojik-Tarihsel Çalışma", *Felsefe Dünyası*, Sayı 29, Türk Felsefe Derneği, 1999.
 Sayılı, A., "Thabit ibn Qurra's Generalization of the Pythagorean Theorem", *Isis*, Cilt 51, 1960.
 Sertöz, S., *Matematiğin Aydınlanma Dünyası*, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, 1996.
 Sezgin, F., *İslamda Bilim ve Teknik*, Cilt I ve II, Çeviren: A. Aliy, Türkiye Bilimler Akademisi ve Kültür Turizm Bakanlığı Yayını, 2007.
 Tekeli, S. vd., *Bilim Tarihine Giriş*, Nobel, 2010.
 Tekeli, S., *Modern Bilimin Doğuşunda Bizans'ın Etkisi*, Kalite Matbaası, 1975.
 Théry, P. G., "Note sur l'aventure 'Bélenienne' de Roger Bacon", *Archives d'Histoire Doctrinale et Littéraire du Moyen Âge*, XXV-XXVI, s. 129-147, 1950/1951.
 Topdemir, H. G. ve Unat, Y., *Bilim Tarihi*, Pegem, 2008.
 Topdemir, H. G., *İbn Sînâ ve Bilim*, Türkiye Diyanet Vakfı, 2009.
 Topdemir, H. G., *İbn el-Heysem ve Yeni Optik*, Lotus, 2008.
 Wisnovsky, Robert, "İbn Sînâ ve İbn Sînâcî Gelenek", *İslâm Felsefesine Giriş*, Ed. P. Adamson & R. C. Taylor, Çeviren: M. C. Kaya, Küre, 2007.
 Özilgen, M., *Endüstrileşme Sürecinde Bilgi Birikiminin Öyküsü*, Arkadaş Yayınevi, 2009.

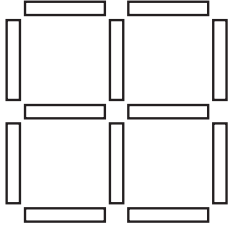
Asal Sayı

Bir asal sayının son rakamından başlayarak rakamlar siliniyor ve her seferinde elde edilen sayı asal sayı oluyor. Bu özelliğe sahip en büyük sayı kaçtır?

Örnek: 3797 bu özelliğe sahip bir sayıdır, çünkü 3797, 379, 37 ve 3 asal sayılardır.

Dijital Gösterge

2x2'lik bir ızgara biçimindeki bir dijital gösterge 12 parçadan oluşmuştur. Bu göstergenin bazı parçalarını yakarak bir şekil oluşturacaksınız.

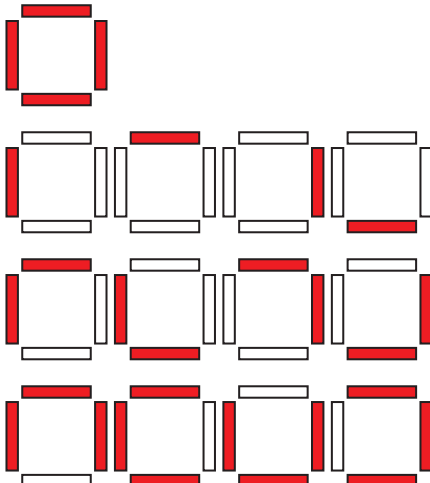


Koşullarımız:

- Parçalardan en az biri yanacak.
- Birden fazla parça yandığında, her parçadan diğer her parçaya ulaşılabilen bir yol olacak.

Bu işlemi kaç farklı şekilde yapabilirsiniz?

Örneğin 4 parçadan oluşan, kare biçimindeki bir gösterge için cevap 13 olurdu. Dört parçanın hepsinin yandığı 1 durum; bir, iki veya üç parçanın yandığı ise 4'er durum var:



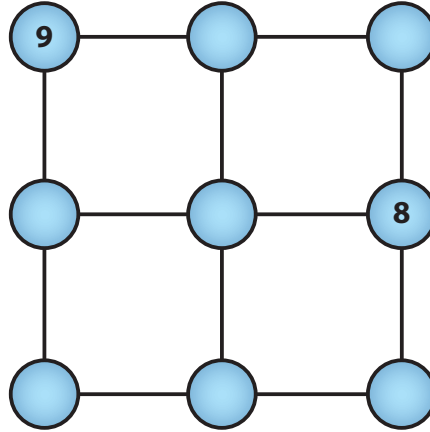
Soru İşareti

Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?

641759283	+		=	1021010769
925831674	+		=	1551769515
581924376	+		=	939544200
264739815	+		=	?

Kareler

Aşağıdaki şekilde 4 adet küçük, 1 adet de büyük kare görüldü. 1'den 7'ye kadar sayıları boş dairelere öyle yerleştirin ki, her karenin köşelerindeki 4 sayının toplamı aynı olsun.



Tanıklar

Bir sorgulamada tanıklar şu ifadeleri vermiştir:

Ahmet:

"Suçlu şunlardan biridir: Feyyaz, Hasan, Kamil."

Burhan:

"Suçlu şunlardan biridir: Engin, Levent, Kamil, Sinan."

Ceyda:

"Suçlu şunlardan biridir: Hasan, İsmet, Zafer."

Damla:

"Suçlu şunlardan biridir: Galip, İsmet, Orhan, Yavuz."

Sadece bir erkek ve bir kadın doğru söylediğine göre suçluyu bulunuz.

Dikdörtgenler

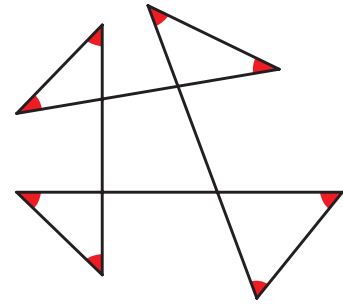
Elinizde N adet dikdörtgen var ($N > 1$). Her dikdörtgenin uzun ve kısa kenarlarını oluşturan toplam $2N$ adet uzunluğun hepsi birbirinden farklı pozitif tamsayıdır. Bu dikdörtgenlerin tümünü kullanarak daha büyük bir dikdörtgen oluşturabildiğinize göre büyük dikdörtgenin alanı en az kaç birimkare olabilir?

Mesaj Mantiğı

1. Ayşe, Belma'ya mesaj atmıştır.
2. Belma, Canan'a mesaj atmıştır.
3. Ayşe satranççıdır, Canan satranççı değildir. Bu üç kişi ve yukarıdaki önermeler dikkate alındığında aşağıdaki önerme doğru mudur?
4. Satranççı birisi, satranççı olmayan birisine mesaj atmıştır.

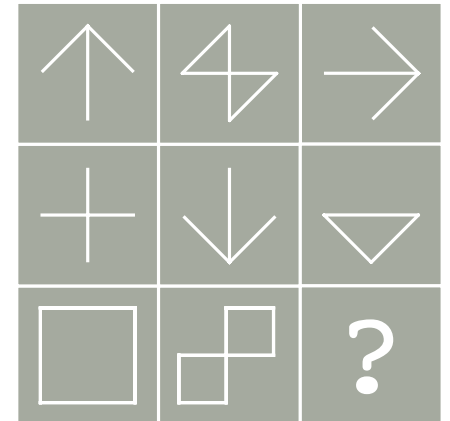
Sekiz Açı

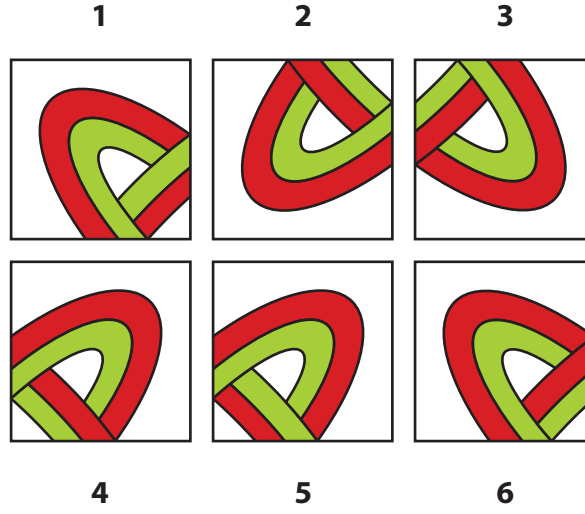
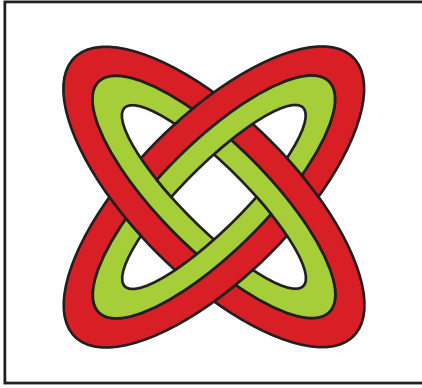
Kırmızı renkle gösterilen sekiz açının toplamını bulunuz.



Soru İşareti

Soru işaretinin yerine ne gelecek?





Dört Parça
Soldaki büyük şekli elde etmek için sağdakilerden hangi dört parçayı kullanmak gerekir?

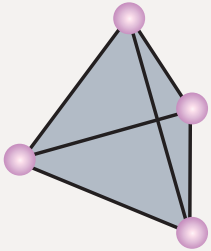
Geçen Sayının Çözümleri

Aile Takımları

2080 farklı takım oluşturulabilir.

Dört Nokta

Düzgün dörtyüzlünün (tetrahedron) köşe noktaları



(Soru ancak, üç boyutlu olarak çözülebiliyor.)

Çarpım

8210953476

$(8.210.953.476 = 87.021 \times 94.356)$

Farklı Rakamlar

3.987.654

ÜÇ: 2 harfli $9 > 2$

DOKUZ: 5 harfli $8 > 5$

SEKİZ: 5 harfli $7 > 5$

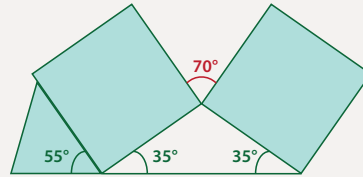
YEDİ: 4 harfli $6 > 4$

ALTI: 4 harfli $5 > 4$

BEŞ: 3 harfli $4 > 3$

İki Kare Bir Üçgen

Kartonlar aşağıdaki biçimde konularak 70 derece elde edilir.



Zaman Farkları

1.501.979.184

"29 Ağustos 1976, saat 15:43" ile

"14 Haziran 1978, saat 23:59" arasında

arasındaki fark maksimumdur.

(2.908.761.543-

1.406.782.359=1.501.979.184)

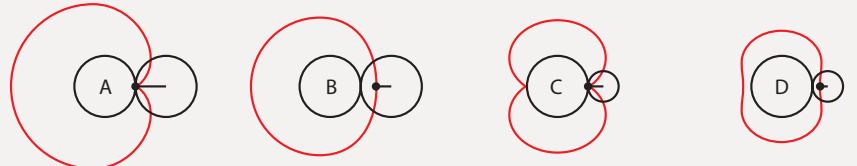
Soru İşareti

B gelecek.

(Şekillerdeki kapalı alan sayısı

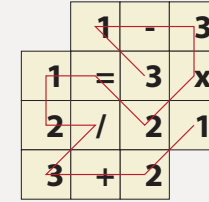
0, 1, 2, 3, 4 biçiminde devam ediyor).

Dönen Para

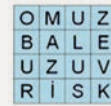


İşlem Turu

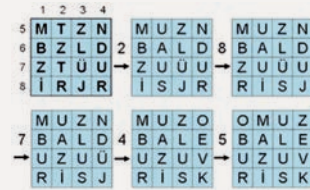
$31 - 3 \times 2 = 12 / 3 + 21$



Sekiz Sözcük



İşlemler: 2, 8, 7, 4, 5



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

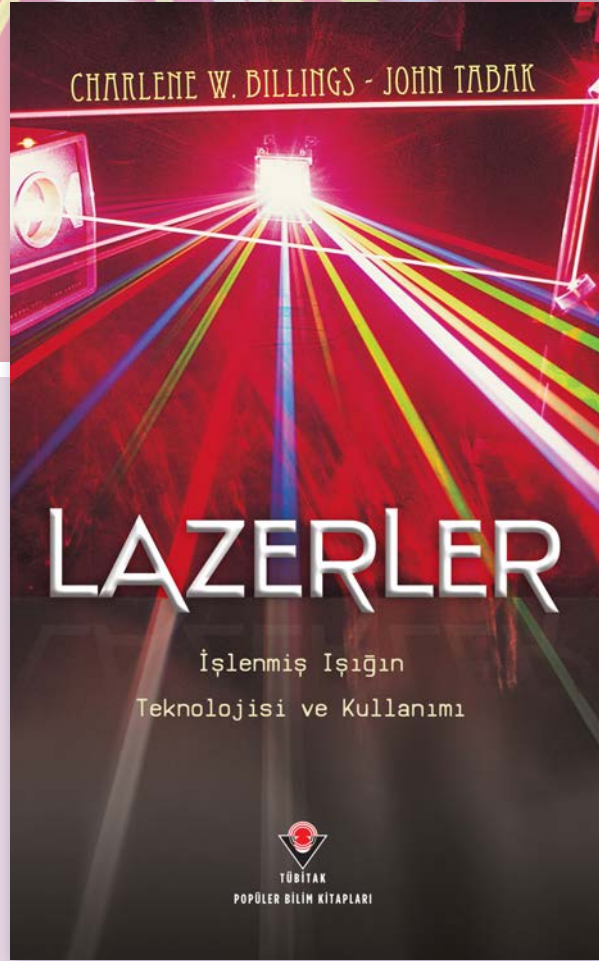
3. Bilim ve Teknik dergisine ilk defa yazı gönderecek kişilerin yazılarını eğitim durumlarını ve yazdıkları konudaki yetkinliklerini gösteren 40-60 kelimelik bir özgeçmiş fotoğraflarıyla birlikte göndermeleri gerekmektedir.

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

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

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

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



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

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

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



TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM YAYINLARI



KİTAPLARIMIZI SATIN ALMAK İÇİN ADRESİMİZ

esatis.tubitak.gov.tr



Toplu kitap alımlarında indirim!

150-250 TL
%5 indirim + kargo ücretsizdir

250-500 TL
%10 indirim + kargo ücretsizdir

500 TL ve üzeri
%15 indirim + kargo ücretsizdir

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



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

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