

“Yanardağlar” Posterı Derginizle Birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Eylül 2013 Yıl 46 Sayı 550
5 TL

Değerli Madenler
Uzaydan mı Getirilecek?

Uzayda “Altına Hücum”

Kimyasal Silahlar

Rastlantının Bittiği Yer

Big Data

**Kanser Tedavisinde
Aşı Kullanımı**

Küresel Isınmaya Karşı
Dünya Mühendisliği

Demir Hipotezi





Binlerce yıldır bir yandan Dünya'daki insan nüfusu artıyor, bir yandan da teknolojinin seviyesi yükseliyor. Hem artan nüfusu beslemek için gerekli besini, hem de teknolojik gelişimi sürdürmek için gerekli hammaddeyi doğadan karşılıyor. Ama bunu yaparken doğayı korumayı hâlâ beceremiyoruz. Küresel ısınma, çevre kirliliği bu beceriksizliğimizin en açık sonuçları. Fakat şu an öyle bir noktaya geldik ki insan uygarlığının ihtiyaçları yakın bir gelecekte yaşlı Dünyamız tarafından karşılanamayabilir. Bir zamanlar açık denizlerin ardındaki ülkelerden gelen kaynakların şimdi uzayın enginliklerinden gelmesini umuyoruz. Artık devletler ve özel şirketler gök cisimlerindeki doğal kaynaklara gözlerini dikmiş durumda. O kaynakları Dünya'ya getirmenin hesaplarını yapıyorlar. Bu planların gerçekleşmesi için verilen süre çok uzak değil, hatta bunun için çabalar başlamış durumda. Belki de on yıl sonra cep telefonunuzda kullanılan metallerin bir kısmı uzaydan gelmiş olacak. Bu değerli ve ender kaynaklar bu kadar kısa sürede Dünyamıza ulaşsın ya da ulaşmasın, bu çaba teknolojinizi ileriye götürecektir ve belki de hayalini kurduğumuz uzay yolculuklarının ilk basamağı olacak. Özlem Ekici arkadaşımız uzayda açılan, temiz kalmasını umduğumuz bu yeni sayfanın hikâyesini bizlerle paylaşıyor.

Yeryüzündeki hoyratlığımızın bir sonucu da küresel ısınma. Bazı bilim insanları bu konuda zaten çok geç kaldığımızı, şu an yapacaklarımızın kısa vadede bir etkisi olamayacağını söylüyor. Fakat orta vadede ve uzun vadede küresel ısınmayı durdurmak ya da en azından yavaşlatmak için acil önlemler alınması ve çalışmalar yapılması gerektiğini hemen ekliyorlar. Mahir Ocak arkadaşımız küresel ısınmayı engellemek için ortaya atılan hipotezlerden birini inceliyor bu ayki yazısında. Hoyratlığımız ise sadece Dünya'ya karşı değil birbirimize karşı da sürüyor. Geçmişte Irak'ta kullanılan kimyasal silahların şimdi Suriye'de kullanıldığı iddiaları gündemde. İbrahim Özyaz Semerci yıllar sonra tekrar gündeme gelen kimyasal silahlar ve bu silahların tehlikeleri hakkında bizi bilgilendiriyor.

Dünyamızın sağlığından kendi sağlığınıza gelirsek, Ferda Şenel kanserle mücadele için geliştirilmeye çalışılan aşılardan bahsediyor. Kadir Demircan hocamız ise vücudumuzdaki şaşırtıcı mekanizmalardan birini ele alıyor “İçimizdeki Makaslar” yazısında. “Birinin çöpi başkasının hazinesidir” diye bir deyiş vardır. Sanal dünyada kullandığımız cihazların belki de hiç farkında olmadan ve umursamadan bıraktığı izler aslında küçük bilgi kırıntıları. Bu kırıntıların işlenmesi ile şirketlerin elde etmeyi umduğu şey ise aynen deyişteki gibi bir hazine. Bu işi başarabilmek için gösterilen çabalar Börtçin Ege'nin anlatımıyla sayfalarımızda yer alıyor. Türkiye'nin CERN'de yaptığı deneylerde öncülerden biri olan Prof. Perihan Tolun'u öğrencilerinden Prof. Murat Güler anlatıyor. Bu nadide bilim kadınının bilime hizmetlerini okurken dünyada ve Türkiye'de bilim kadınlarının durumlarını karşılaştırmalı olarak incelemek isterseniz Şule Çivi Yılmaz'ın kaleminden çıkan “Bilimde Kadın” yazısını da sayfalarımızda bulabilirsiniz.

Saygılarımızla,
Murat Yıldırım

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Yücel Altunbaşak

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

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

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

Yazı ve Araştırma
Dr. Zeynep Bilgici
(zeynep.bilgici@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Ak İkinci
(ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Emine Sonnur Özcan
(sonnur.ozcan@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sarıgül
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)
İbrahim Özyaz Semerci
(ibrahim.semeci@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
Mehmet Ali Aydınhan
(mali.aydinhan@tubitak.gov.tr)

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

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

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

Faks
(312) 427 66 77

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

İnternet
www.biltek.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 1377-1300-3380

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: 29.08.2013

İçindekiler

30

Eski Amerikan filmlerini izleyenler Altına Hücum dönemini bilir. ABD'nin Kaliforniya eyaletindeki dağlarda ve nehirlerde 1848-1855 yılları arasında yaşanan, kısa zamanda dünyanın birçok yerine yayılan ve çılgın bir altın arama yarışı olarak bilinen bu hareket ve onu takip eden kitlesel göçler esas olarak 19. yüzyılda Avustralya, Brezilya, Kanada, Güney Afrika ve ABD'de yaşanır. Kolay yoldan zengin olma hayali kuran yüz binlerce insan, altın bulunduğu haberi çıkan her bölgeye karadan ve denizden akın eder. Benzer bir hücumun 21. yüzyılda da yaşanması bekleniyor, ama Dünya'nın herhangi bir yerine değil: Uzaya! Dünya'daki yeraltı kaynaklarının bazılarının tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olduğu günümüzde, insanoğlu uzaydaki yeraltı zenginliklerini keşfetmek ve kullanmak için hiç vakit kaybedeceğe benzemiyor.



36

Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre her yıl dünya genelinde 10 milyon insan kansere yakalanıyor. Önümüzdeki 10 yıl içinde bu rakamın 15 milyona çıkacağı tahmin ediliyor. Halen dünya genelinde yaklaşık 25 milyon kanser hastası var. Tedavi seçeneklerindeki tüm gelişmelere rağmen hâlâ her yıl 7 milyon insan kanser nedeniyle ölüyor. Kanser tedavisinde cerrahi yöntemler, kemoterapi, radyoterapi, gen tedavisi ve kök hücre nakli gibi yöntemlere ek olarak son yıllarda kanser aşılari üzerinde yoğun araştırmalar yapılıyor.



42

Dünyamızın atmosferi giderek ısınıyor. Küresel ısınma olarak adlandırılan bu olayın en büyük sebebi atmosferin bileşimindeki insan kaynaklı değişiklikler. Küresel ısınmaya sebep olan ve sera gazları olarak adlandırılan gazlardan biri de CO₂ (karbondioksit). Bilimsel çalışmalar küresel ısınma ile atmosferdeki CO₂ derişimi arasında doğrusal bir ilişki olduğunu gösteriyor. Buzul çağları sırasında atmosferdeki CO₂ derişimi litrede 200 miligrama kadar düşerken buzul çağları arasındaki dönemlerde litrede 280 miligrama kadar çıkıyor. Bu da buzul çağları arasındaki ve buzul çağları arasındaki dönemler arasında atmosferdeki CO₂ miktarında 170 milyar tonluk bir değişim yaşandığını gösteriyor.



Haberler.....	4
Alfa Manyetik Tayföçer Evrenin Kayıp Parçalarını Arıyor / <i>Tuba Sarıgül</i>	12
Ctrl+Alt+Del / <i>Levent Daşkiran</i>	14
Tekno - Yaşam / <i>Osman Topaç</i>	18
Kimyasal Silahlar / <i>İbrahim Özay Semerci</i>	20
Rastlantının Bittiği Yer: Big Data / <i>Börteçin Ege</i>	22
Kuşları Koruyan Örümcek Ağlı Cam! / <i>Mammadbaghir Baghizade</i>	28
Uzay Madenciliği / <i>Özlem Kılıç Ekici</i>	30
Asteroitler ve Meteoritler / Çeviri: <i>Mahir E. Ocak</i>	34
Kanser Tedavisinde Aşı Kullanımı / <i>Ferda Şenel</i>	36
Kanserli Dokuyu Tespit Edebilen Akıllı Bıçaklar / <i>Çağlayan Taybaş</i>	40
Küresel Isınmaya Karşı Dünya Mühendisliği Demir Hipotezi / <i>Mahir E. Ocak</i>	42
Volkanik Küllerin ve Mineral Tozların Çevre ve İnsan Sağlığına Etkisi / <i>Rüstem Pehlivan</i>	48
İçimizdeki Makaslar / <i>Kadir Demircan</i>	50
Organ Filizi Nakli ile Karaciğer Elde Edildi / <i>Mahir E. Ocak</i>	53
Endüstriyel Robotların Yükselişi / <i>Başak Yüksel</i>	54
Atomlardan Bağlara Bir Tepkimeye Tanık Olmak / <i>Tuba Sarıgül</i>	59
Bilime adanmış bir ömür, örnek bir bilim insanı: Prof. Dr. Perihan Tolun / <i>A. Murat Güler</i>	60
Kadın Bilimden, Bilim Kadından Mahrum Kalıyor / <i>Şule Çivi Yılmaz</i>	64

70

Bilim Tarihinden
Hüseyin Gazi Topdemir

74

Türkiye Doğası
Bülent Gözcelioğlu

80

Nasıl Çalışır?
Murat Yıldırım

82

Gökyüzü
Alp Akoğlu

84

Merak Ettikleriniz
Tuba Sarıgül
Mahir E. Ocak

90

Matematik Havuzu
Ali Doğanaksoy

93

Ayrıntılar
Özlem Ak İkinci

94

Zekâ Oyunları
Emrehan Halıcı

96

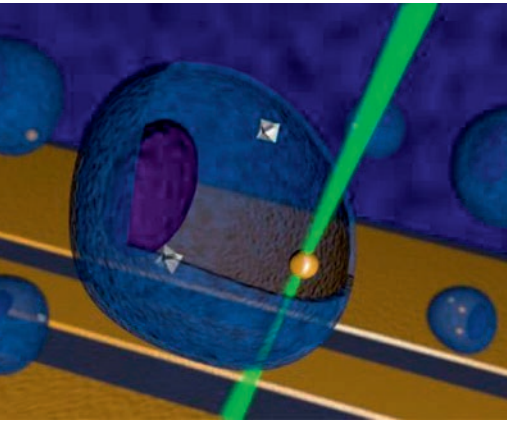
Yayın Dünyası
İlay Çelik

Hücre İçin Termometre

Mahir E. Ocak

Elmas kristalleri kullanılarak nanometre ölçeğinde milikelvin duyarlılıkta ölçüm yapan termometreler geliştirildi. Cihaz canlı hücre içindeki farklı yerlerin sıcaklıklarını ölçmek için kullanıldı.

Çok küçük ölçeklerde yerel sıcaklıkları ölçmek amacıyla geliştirilmiş pek çok yöntem var. Fakat bu yöntemlerin çoğunun hassasiyeti düşük, ortam koşullarından etkilendikleri için de sistematik hatalara açıktır. Harvard Üniversitesi merkezli, Prof. Lukin önderliğindeki bir araştırma grubu tarafından geliştirilen yeni bir yöntem ise ortam koşullarından etkilenmeden nanometre ölçeğinde ve milikelvin duyarlılıkta ölçümler yapabilmeyi sağlıyor.



Nature dergisinde yayımlanan çalışmada elmas kristalleri içindeki azot-boşluk yapılarından yararlanılıyor. Elmas kristalleri içine karışan azot atomları iki komşu karbon atomunu yerinden çıkarıyor. Karbon atomlarının boşalttığı yerlerden biri azot atomu tarafından doldurulurken diğer yer boş kalıyor. Oluşan bu azot-boşluk yapılarının temel enerji seviyesi, spin durumuna bağlı olarak iki ayrı enerji seviyesine ayrılıyor. Spin durumu 0 olan düşük enerji seviyesi ile spin durumu 1 olan yüksek enerji seviyesi arasındaki

enerji farkı ise ortamın sıcaklığına bağlı olarak değişiyor. Ölçüm için önce temel enerji seviyesindeki bir azot-boşluk çifti ışık ışınları kullanılarak uyarılıyor. Daha sonra yüksek enerji seviyesinden düşük enerji seviyesine geçerken salınan ışığın frekansı ölçülerek aradaki enerji farkı ve dolaylı olarak da ortamın sıcaklığı ölçülüyor. Enerji seviyeleri arasındaki fark, en ufak sıcaklık değişikliklerine bile duyarlı olduğu için yöntem hayli hassas. İdeal deney koşullarında 1,8 milikelvin hassasiyetle ölçüm yapılabilir. Nanoparçacıklar ve organik boyalar kullanılan floresansa dayalı yöntemlerin aksine, elmasın ortam koşullarında meydana gelen değişikliklere hayli duyarlı olması da bir avantaj.

Araştırmacılar geliştirdikleri yöntemi canlı hücre içinde de kullandı. Nanotel yardımı ile hücre içine yerleştirilen nanoelmaslar ve altın nanoparçacıklar sıcaklığın hücre içinde yere göre nasıl değiştiğini yüksek bir hassasiyetle gösteriyor. Tüm bunlara ek olarak, bu yöntemle gerektiğinde hücreyi öldürmek de mümkün. Bu da nanoparçacık kullanılan fototermal tedavilerden daha yüksek verim sağlayabilir. Bu tekniğin iki fotonlu mikroskopi ile birleştirilmesiyle, organizma içindeki tümörlerin etkinliklerinin de belirlenebileceği düşünülüyor. Habis hücreleri öldürmek için ısıdan faydalanan yöntemler, geliştirilen nanotermometreden yararlanarak, çevresindeki sağlıklı doku hücrelerine zarar vermeden habis hücrelere uygulanabilir.

IZTECH RoboLeague 2013

Tuba Sarıgül

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü IEEE Öğrenci Topluluğu tarafından düzenlenen IZTECH RoboLeague 2013, 26-27 Ekim 2013 tarihlerinde İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nde düzenlenecek. Bu yıl ikincisinin gerçekleştirilmesi planlanan etkinlikte, robot teknolojileri konusuna ilgili ve yetenekli insanları teknoloji sektörü ile bir araya getirerek rekabet duygusunun olduğu, eğlenceli bir ortamda robot teknolojilerindeki gelişmelerin sergilenmesi amaçlanıyor.

IZTECH RoboLeague 2013'te seminerlerin yanı sıra biri Tasarla-Yap-Yarıştır konseptinde olmak üzere iki ana kategoride yarışmalar düzenlenecek. Tasarla-Yap-Yarıştır kategorisinin temel amacı, yarışmacıların tasarımlarını yarışma içinde sıfırdan başlayarak hayata geçirmelerini ve yarışma başlamadan önce kendilerine verilen bir hedefi yerine getirmelerini sağlamak. Yarışma kuralları ve başvurularla ilgili daha ayrıntılı bilgiye <http://irl.iyte.edu.tr/> adresinden ulaşılabilir.



Gümüş Antibiyotikleri Güçlendiriyor

Mahir E. Ocak

Bakterilerin antibiyotiklere karşı dirençlerinin artmasına çare arayan araştırmacılar, gümüşün antibiyotiklerin etkisini artırdığını gösterdi.



Bakterilerin antibiyotiklere karşı direnci giderek artıyor. Bu da antibiyotiklerin hastalıklarla mücadele etmekteki etkinliğini azaltıyor. Yeni antibiyotikler geliştirmek bu soruna çözüm bulmanın yollarından biri.

Fakat son zamanlarda geliştirilen antibiyotik sayısı yeterli değil. Yapılan araştırmalarda gümüşün var olan antibiyotiklerin etkinliğini artırdığının gözlemlenmesi, hastalıklarla mücadele etme konusunda yeni bir umut oldu.

Gümüşün mikroplara karşı etkili olduğu daha önceleri de biliniyordu. Binlerce yıl önce de hastalıklarla savaşmak için kullanılan gümüşün mikroplara karşı özellikleri ilk olarak MÖ 400’lerde tanımlanmıştı. Fakat gümüşün bu etkinliğinin sebepleri hakkında herhangi bir bilgi yoktu. *Science Translational Medicine* dergisinde yayımlanan makalede Massachusettes’deki Boston Üniversitesi’nden Prof. Collins liderliğindeki bir grup araştırmacı gümüşün bakteri hücrelerini iki şekilde etkilediğini belirtiyor. Birincisi, gümüş mikropların hücre zarlarını daha geçirgen hale getiriyor. İkincisi ise gümüş hücrenin metabolizma faaliyetlerini etkileyerek, zehirli oksijen bileşiklerinin sentezlenmesine sebep oluyor. Her iki

özellik de mikroplara karşı savaşmakta kullanılabilir. Hücre zarının daha geçirgen hale gelmesi daha fazla antibiyotığın hücre içine girmesini sağlıyor. Ayrıca yapılan deneylerde zaten kolayca tepkimeye girme özelliğine sahip zehirli oksijen bileşikleri üretilmesine sebep olarak mikroplara etki ettiği düşünülen antibiyotiklerin, bir miktar gümüş ile birlikte kullanıldığında 1000 kat daha fazla bakteri öldürebildiği görüldü.

Gümüşün mikroplara karşı kullanılması konusundaki önemli bir sorun, gümüşün sadece mikroplar için değil aynı zamanda insan dokuları için de zehirli olabilmesi. Fakat fareler üzerinde yapılan deneylerde dokulara zarar vermeyecek kadar az miktarda gümüş kullanıldığında bile başarılı sonuçlar elde edilmiş. İleride gümüşün hangi özelliklerinin mikroplara etki ettiğinin anlaşılup hem mikroplara karşı aynı etkileri gösterebilecek hem de insan dokularına zararlı olmayacak başka maddelerin bulunması için araştırmalar yapılması planlanıyor.



Camsı Metaller

Tuba Sarıgül

Camsı metaller kullanarak şekilleriyle kolayca oynayabileceğimiz dayanıklı ve esnek malzemeler üretilebilir mi?

Günlük hayatımızda “sert” ve “dayanıklı” terimleri birbirinin yerine sıkça kullanılıyor. Ancak bu özelliklerin birlikte bulunduğu bir malzeme henüz keşfedilebilmiş değil. Örneğin cam kolay çizilmeyen, üzerine ağır bir yük yüklense bile şeklini kalıcı olarak değiştirmeyen güçlü bir malzeme, ama aynı zamanda da kırılğan.

Metaller ise kırılğan olmadıkları için dövülerek şekillendirilebilir. Son zamanlarda geliştirilen yeni bir malzeme olan camsı metaller, bu özelliklerin her ikisine de sahip.

“Camsı” ifadesi günlük hayatta kullandığımız camları hatırlatabilir. Ancak bilimsel literatürde bu kavram, çok hızlı soğutulma sebebiyle sıvı halden katı hale geçerken atomların düzenli bir kristal yapı oluşturmadığı malzemeleri ifade eder. Bu malzemelerde atomların düzensiz dağılımı malzemeye farklı mekanik ve manyetik özellikler kazandırır. Örneğin camsı metallerin çoğu şeffaf değildir ve kolayca kırılmaz, eğildikten sonra tekrar eski şekillerine dönebilirler. Bu malzemeler sertlik, dayanıklılık ve esneklik gibi özelliklerinin bir araya geldiği, aynı zamanda iletken ve aşınmaya karşı dirençli malzemelerdir.

Yale Üniversitesi’nden araştırmacılar mikro yapılarındaki değişimlerin malzemelerin dayanıklılık, işlenebilirlik

ve esneklik gibi özelliklerini nasıl etkilediğini incelemek için yeni bir yöntem geliştirdi. Bu yöntem sayesinde farklı birçok malzemenin -özellikle de camsı metallerin- özelliklerinin o malzemenin mikro ölçekteki yapısıyla ilişkilendirilmesi mümkün olabilir. Malzemelerin yapıları ve özellikleri arasındaki ilişkinin anlaşılması, teknolojik gelişmeler için yeni malzemelerin geliştirilmesi gerektiği düşünüldüğünde hayli önemli.

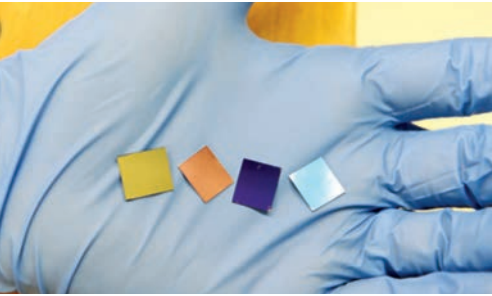
Geçmişte araştırmacılar mikro yapıdaki değişimlerin malzemenin özelliklerini nasıl değiştirdiğini bilgisayar modelleri yoluyla anlamaya çalışıyordu. Ancak bu modellerden elde edilen sonuçlar genellikle deneysel verilerle uyumlu değildi. Aralarında Türk araştırmacı Baran Saraç’ın da bulunduğu ekip, mikro yapıların çözümlemesini yaparak bu yapıların malzemelerin mekanik özellikleri üzerindeki etkilerini deneysel yöntemlerle belirledi.

Güneş Işığını Soğuran En İnce Malzeme

Tuba Sarıgül

Stanford Üniversitesi'nden araştırmacıların geliştirdiği, görünür ışığı bilinen en verimli şekilde soğuran nano malzeme güneş gözelerinin maliyetini düşürürken verimliliklerini artırabilir.

Görünür ışığın bütün dalga boylarının daha düşük miktarda malzeme kullanılarak soğurulmasını sağlamak Güneş enerjisinden elektrik elde edilen süreçler için arzulanan bir gelişme. Güneş ışığının verimli bir şekilde kullanılabilmesi için ışığı soğuran tabakanın kalınlığının en az 10 nanometre olması gerekirken günümüzde kullanılan silisyum güneş gözelerinde ise bu tabakanın kalınlığı 100 mikrometreyi aşıyor. Bu yüzeylerin kalınlıklarının oranı bir saç teli ile kalın bir kitap arasındaki kadar.



Nano Letters dergisinde yayımlanan çalışmada araştırmacılar yüzeyi trilyonlarca altın parçacık tarafından ince bir film tabakası şeklinde kaplanmış plakalar üretti. Her bir altın nano parçacık 14 nm uzunluğunda ve 17 nm genişliğinde. Bu işlem sırasında kullanılan yöntem, parçacıkların yüzeyi yekpare bir şekilde kaplamasına ve tabakanın

kalınlığının atom seviyesinde kontrol edilebilmesine imkân veriyor. Bu yöntem daha önce de bilinmesine rağmen, ışığı en verimli şekilde soğurabilen plakaların üretimi için kullanılmıyordu.

600 nm dalga boyundaki kırmızı-turuncu ışığın %99'unu soğurabilen altın nano parçacıklarla kaplanmış bu plakalar daha önce ince film güneş gözelerinde kullanılan plakaların 1000'de biri inceliğinde ki bu bir rekor. Araştırmacılar Carl Hagglund, metal parçacıklarının tıpkı akort edildiğinde frekansı değişen bir gitar teli gibi, belli bir dalga boyunda ışığı soğuracak şekilde ayarlanabilmesini sağlayan bir rezonans frekansları olduğunu söylüyor.

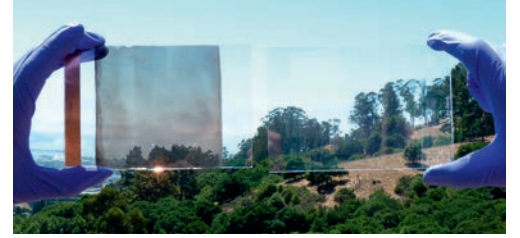
Stanford Üniversitesi'ndeki araştırmacıların bir sonraki hedefi, Güneş ışığından enerji elde edilmesinde bu yöntemin kullanılmasını sağlamak. Araştırmacılar bu amaçla kalay sülfür, çinko oksit, alüminyum oksit gibi malzemeler kullanarak farklı nano parçacıklardan oluşan kaplamalar üretti. Ancak bu kaplamaların hiç biri ışığı soğurmadı. Hagglund yarı iletken bir kaplama uygulanırsa ışığın metal parçacıklarından yarı iletken malzemeye aktarılabilmesinin kuramsal olarak mümkün olduğunu ve oluşan uzun ömürlü yük taşıyıcıların elektrik üretme sürecinde kullanılabileceğini söylüyor.

Güneş gözelerinde ya da Güneş enerjisinden yakıt üretilen sistemlerde bu yöntem kullanılarak ışığın soğurulması sağlanırsa, kullanılan malzeme miktarını mümkün olan en düşük seviyeye indirmek mümkün olabilir. Yük taşıyıcıların birbirlerine çok yakın olmasına imkân veren bu tasarım, ayrıca Güneş enerjisi sistemlerinde daha yüksek verimlere ulaşılmasını da sağlayabilir.

Yeni Bir Akıllı Cam Teknolojisi Geliştirildi

Mahir E. Ocak

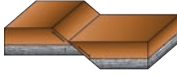
Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'nda çalışan bir grup araştırmacı yeni bir akıllı cam teknolojisi geliştirdi. Geliştirilen camsı malzeme, içinden geçen görünür ve kızılötesi ışığı ayrı ayrı kontrol etmeyi sağlıyor.



Optik geçirgenliğin elektrokimyasal yüklenme ve boşalma sonucunda geri dönüşümlü bir biçimde değişmesi, elektrokromizm olarak adlandırılıyor. Elektrokromik malzemeler kullanılarak daha önce de kızılötesi ışığı (termal radyasyonu) isteğe bağlı olarak geçiren ya da engelleyen nesneler üretilmişti. Geliştirilen yeni teknolojiye ise görünür ışığın ve kızılötesi ışığın malzeme içinden geçişi ayrı ayrı ve istenildiği gibi kontrol edilebiliyor. Camsı niyobyum oksit içine indiyum kalay oksit nanokristallerinin yerleştirilmesi ile elde edilen elektrokromik malzeme, hem enerji tasarrufu yapmaya hem de konforlu bir yaşama alanı oluşturmaya imkân sağlıyor. Örneğin malzemenin görünür ışığı geçirdiği fakat kızılötesi ışığı geçirmediği durumda, içinde bulunan mekânın yeteri kadar aydınlatılması sağlanabilirken sıcak bir yaz gününde mekânın aşırı miktarda ısınması da engellenebilir. Böylece iklimlere gerek kalmadan da, yani enerji tasarrufu yaparak, daha konforlu bir ortam oluşturulabilir.

Nature dergisinde yayımlanan çalışmanın lideri Prof. Milliron bu çalışmanın, çok farklı özellikte malzemeler kullanarak homojen ve tek fazlı malzemeler ile elde edilemeyen niteliklerin elde edilebileceğini gösterdiğini belirtiyor.

Yavaş Sarsıntılar Büyük Depremlerin Habercisi mi?



İbrahim Özay Semerci

Enerjinin normal depremlerde olduğu gibi saniyeler içinde değil, saatler hatta aylar içinde açığa çıktığı depremlere yavaş depremler deniyor. Penn State Üniversitesi'nde çalışan bir grup yerbilimciye göre yavaş sarsıntıların normal depremleri tetiklediği bölgelerde yavaş depremleri izlemek, gerçekleşebilecek depremler ile ilgili güvenilir tahminler yapılmasını sağlayabilir.

Chris Marone ve Bryan Kaproth-Gerecht adlı bilim insanları laboratuvar ortamında hazırladıkları örnekler üzerinde yaptıkları deneylerde yavaş gerçekleşen depremlerin mekanizmalarını araştırdı. Araştırmacılar yavaş yapışma-kayma gerçekleşmeden

1 dakika önce depremi haber veren bir sinyalin belirdiğini keşfetti.

Normal yapışma-kayma depremleri saniyede yaklaşık 1-10 metre arası bir hızla hareket ediyor, ancak yavaş depremler -ki onlarda da yapışma-kayma oluyor- saniyede 0,1 milimetre hızla hareket ediyor. Bu da kopmanın aylar almasına neden oluyor. Ancak yavaş depremler çoğu zaman geleneksel deprem bölgelerinin yakınında oluyor ve yıkıcı depremleri hızlandırabiliyor.

Science'ta yayımlanan çalışmada araştırmacılar yavaş meydana gelen depremlerin gerçekleştiği bölgelerde rastlanılan yılan taşını (serpantin) kullanarak laboratuvar ortamında deneyler gerçekleştirdi. Laboratuvarında 50 defadan daha fazla tekrarlanan

depremlerde yavaş fay bölgelerinin saniyede 0,1 milimetrenin altındaki hızlarda hareketi destekleyen durumdan hareketi durduran duruma geçtiği gözlemlendi.

Marone olayın karmaşık olduğunu ve hızın sürtünmeye bağlı olduğunu gördüklerini belirtirken tam olarak neler olduğunu bilemediklerini, ama bu olayın gerçekleştiğini gözlediklerini söylüyor. Marone şu an için fay hatlarındaki dalgaların hareketini gözleyerek tahmin yapılmasını sağlayacak yeterli ölçüm cihazının olmadığını, ancak uygun cihaz kurulumu ile fayların yapışma-kayma hareketi yapmadan önce neler olduğunun tespit edilebileceğini, böylelikle de depremler gerçekleşmeden önce tahmin yapılabileceğini belirtiyor.

Yüksek Verimli Güneş Gözeleri

Mahir E. Ocak

Günümüzde yaygın olarak kullanılan organik güneş gözelerinde daha çok polimerler kullanılıyor. Bu cihazların verimliliği %10 civarında. Polimer kullanılan organik güneş gözelerinin alternatifi olan küçük moleküllerin kullanıldığı güneş gözeleri, verimlilikleri daha düşük olduğu için tercih edilmiyordu.

Esasında organik güneş gözelerinin imalatında küçük moleküller kullanmak polimerler kullanmaya göre pek çok bakımdan daha avantajlı.

Küçük moleküllerin sentezinin ve saflaştırılmasının kolay olması, daha yüksek yük taşıma akışkanlığı ve polimerlerde olduğu gibi saflığı bozan uç gruplarının olmaması bu avantajlardan bazıları. Fakat küçük moleküllerin kullanıldığı güneş gözelerinin verimliliği, optik soğurma derinliği ile yük taşıma mesafesi arasındaki uyumsuzluk nedeniyle düşük. Bu sorunu gidermek için, güneş gözelerini aktif katmanın içinde daha fazla ışık toplanacak şekilde yapılandırmak önemli. Daha önceleri bu amaçla çeşitli yöntemler denenmişti. Santa

Barbara'daki Kaliforniya Üniversitesi'nden ve Singapur'daki Bilim Teknoloji ve Araştırma Ajansı'ndan Dr. Kyaw önderliğindeki bir grup araştırmacı ise küçük moleküllerin kullanıldığı organik güneş gözelerinin verimliliğinin optik ara levhalar kullanılarak artırılabilirliğini gösterdi.

Güneş gözesi içindeki optik elektrik alanının dağılımı değiştirilerek ışığı soğurma oranının artırılabilirliği zaten biliniyordu. Araştırmacılar bu çalışmada önce aktif katman içindeki optik dağılımı en yüksek düzeye çıkarmak için aktif katmanın kalınlığını ayarladı.

Daha sonra aktif katman ile metal elektrot arasındaki bölgeye ZnO'dan yapılmış optik bir ara levha yerleştirilerek, aktif katmanın elektrik alanının daha uygun bir bölgesinde konumlanmasını sağladılar. Sonuç olarak küçük organik moleküllerin kullanıldığı güneş gözelerinin verimliliğinin %6'dan %9'a yükseldiği görüldü.



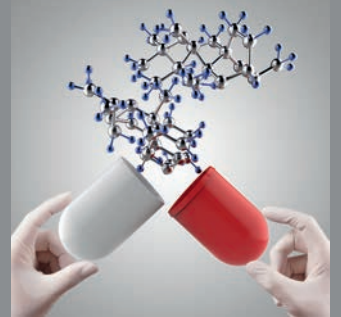
İlaç Testinde Yeni Yöntem

İbrahim Özyaz Semerci

İlaç şirketlerinin yeni ürettikleri bir ilaçtaki moleküllerin diziliminin kusursuz olduğundan emin olması gerekiyor. Özellikle de enantiyomer denilen, aynı atomlardan oluşan ve birbirlerinin ayna görüntüleri olan moleküllerde. Çünkü bu moleküllerin biri iyileştirici etki gösterirken diğeri bazen zehirli bile olabiliyor.

The City College of New York'ta görev yapan Dr. Mark R. Biscoe'nun liderliğini yaptığı bir grup araştırmacı, moleküllerin tedavi edici ve zehirli etkilerini araştırmak için gereken enantiyomerleri sentezleyip gerektiğinde kullanmak üzere depoluyor. Bu yöntem hâlihazırda kullanılan yöntemlerden daha hızlı ve ucuz.

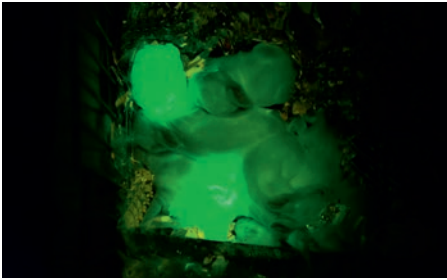
Nature Chemistry'de yayımlanan çalışmada bir metal, örneğin paladyum kullanılarak sentezlenmek istenen enantiyomer bütünlüğü bozulmadan elde ediliyor.



İstanbul Üniversitesi'nin Transgenik Hayvanları

Özlem Kılıç Ekici

Genetik ve biyoteknoloji alanlarında önemli çalışmaların yapılmasına katkı sağlayan İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama Ana Bilim Dalı araştırmacıları Türkiye'nin ilk transgenik hayvanlarını üretti.



Ülkemizin ilk klon canlıları olan Oyalı ve Zarişe'yi üreten İÜ Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Sema Birler başkanlığındaki ekip, Hawaii Üniversitesi araştırmacılarıyla ortaklaşa bir çalışma gerçekleştirerek ülkemizin ilk transgenik tavşanlarını üretti. Yavrular 24 Temmuz 2013 tarihinde doğdu. Şu an gayet sağlıklı olan yavrulara, anneleri bakıyor.

Hayvanlardaki gen temelli çalışmalar birçok hastalığın sebebinin ve tedavi yöntemlerinin araştırılmasında, aşı, ilaç, tanı yöntemlerinin geliştirilmesinde ve

endüstriye yönelik ürünlerin üretilmesinde çok önemli olanaklar sağlıyor. Günümüzde pek çok uygulama alanı bulunan transgenik teknoloji, ilk olarak 1973 yılında bir bakteride uygulanmış ve sonraki yıllarda memeli hayvanlarda da denenmiş. Özellikle diyabet, kanser, Alzheimer gibi çok sayıda hastalığın oluşma nedenleri ve tedavileri konusunda transgenik çalışmalar bizlere hayati bilgiler verebiliyor.

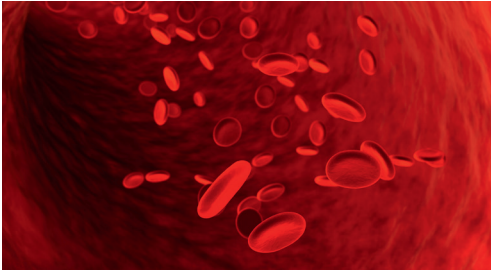
Transgenik çalışmaların önemli bir diğer kullanım alanı ise sentetik olarak üretilemeyen biyofarmasötiklerin, yani ilaç veya ilaç benzeri maddelerin, transgenik canlılar aracılığıyla üretilabilir olması. Biyolojik ilaç fabrikalarının yolunu açacak bu çalışmalar ile hayvan sütü gibi kolay elde edilebilen hayvansal ürünlerden değerli ilaç ve ilaç benzeri maddelerin üretimi mümkün olacak. Avrupa İlaç Dairesi, 2006 yılında transgenik keçilerin sütünden, 2009 yılında ise transgenik tavşanların sütünden elde edilen ilaçların insanlar tarafından kullanılmasına onay verdi.

Bu tür ilaçlar ülkemize ithal ediliyor ve sağlık harcamalarında ciddi maliyet artışlarına neden oluyor. TÜBİTAK tarafından hazırlanan "Vizyon 2023" Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi ve TC Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013), İlaç Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu'nda "Transgenik Teknoloji ile İlaç Üretilmesi" stratejik amaç olarak belirtiliyor. İstanbul Üniversitesi tarafından gerçekleştirilen bu çalışma ile ülkemizde de transgenik hayvan sütünden değerli ilaçların üretimi konusunda çok önemli bir seviyeye gelmiş oluyoruz.

Kırmızı Kan Hücrelerinden Gelen Ses

Zeynep Bilgici

Ryerson Üniversitesi'nden araştırmacılar kırmızı kan hücrelerinin şekillerini inceleyebilmek için yüksek frekanslı ses dalgaları kullandı.



Kırmızı kan hücreleri vücut dokularına oksijen taşınmasında görev alan esnek, her iki yüzeyi içbükey olan disk şeklinde hücrelerdir. Bazı genetik hastalıklara veya enfeksiyon hastalıklarına bağlı olarak kırmızı kan hücrelerinin şekilleri değişebilir.

Kırmızı kan hücrelerinin içinde bol miktarda bulunan hemoglobinin görünür ışığı soğurması bu hücrelerin fotoakustik yöntemle incelenmesini sağlar. Lazer sinyaline maruz kalan kırmızı kan hücreleri optik enerjiyi soğurur ve fotoakustik dalga yayar. Yüksek frekanslarla çalışacak kadar güçlü sensörler elde etmek zor olduğu için fotoakustik deneyler için önceleri 100 megahertz altındaki frekanslar kullanılabiliyordu. Bu frekanslar araştırmacılara sadece hücrenin var olup olmadığını söylüyor, şekli ve büyüklüğü ile ilgili ayırt edici bilgi içermiyordu.

Michael C. Kolios ve ekibi, özel bir sensörle 100 megahertzden yüksek frekanslı ses dalgaları da dâhil olmak üzere daha geniş bir fotoakustik frekans bandı elde etti. Böylece kırmızı kan hücreleri gibi mikron büyüklüğündeki taneciklerin şekillerini ve büyüklüklerini ayrıntılı olarak incelediler.

Kırmızı kan hücrelerinin şekillerinin hızlı ve kolayca analiz edildiği bu yöntem, kan hastalıklarının ve bazı kanser türlerinin teşhisinde kullanılabilecek.



Yapay Zekâya Kuantum Desteği

Mahir E. Ocak

Gelecekte hayatımıza girmesi beklenen kuantum bilgisayarlardan yapay zekâ konusunda yararlanılması planlanıyor.

Klasik bilgisayarlardan farklı olarak kuantum mekaniği yasalarına bağlı olarak çalışan bilgisayarlara kuantum bilgisayarlar deniyor. Gelecekte pek çok iş için yaygın olarak kullanılacağı düşünülen kuantum bilgisayarlar pek çok işlemi klasik bilgisayarlardan çok daha hızlı gerçekleştirebilir.

Klasik bilgisayarlarda bilgi bit adı verilen birimlerde depolanıyor. Bitler değeri 0 ya da 1 olarak ifade edilen iki durumda bulunabiliyor. Başka bir ihtimal söz konusu değil. Kuantum bilgisayarlarda ise bilgi, kuantum bit ya da kısaca kübit adı verilen birimlerde depolanıyor. Kübitler sadece 0 ya da 1 durumunda değil bu iki durumun herhangi bir lineer kombinasyonunda da bulunabiliyor. Kübitlerin sonsuz sayıda farklı durumda bulunabilmesinden yararlanılarak hazırlanan algoritmalar ile klasik bilgisayarların çözmekte zorlandığı pek çok problemi kısa zamanda çözmek mümkün. Örneğin internet üzerinden şifreli bilgi göndermek için kullanılan RSA anahtarları çok büyük sayıları asal çarpanlarına ayırmanın zor olmasından yararlanıyor. 250 rakamlı bir sayıyı çarpanlarına ayırmak bugün var olan en gelişmiş bilgisayarların bile

kapasitesinin çok ötesinde. Bu da, kredi kartı numaraları gibi gizli gönderilmesi gereken bilgilerin internet üzerinden güvenli bir şekilde taşınmasını sağlıyor. Klasik bilgisayarların çözmekte çok zorlandığı asal çarpanlara ayırma işlemini kuantum bilgisayarlar ile kolayca gerçekleştirmek mümkün.

Bugüne kadar kuantum bilgisayarlar için geliştirilen algoritmalar daha çok “zekâ” değil hız isteyen problemler ile ilgilirdi. MIT’den bir grup araştırmacı ise kuantum bilgisayarları yapay zekâ konusunda kullanmak için algoritmalar geliştirdi.

“Makine öğrenmesi” denilen bir yapay zekâ türünde, makine daha önceki deneyimlerinden yararlanarak verilerdeki örüntüleri bulmak konusunda kendini geliştiriyor. MIT’deki Prof. Lloyd önderliğindeki araştırma grubunun geliştirdiği algoritma ile makine öğrenmesi çok hızlanıyor. Bu tarz kuantum algoritmaları ile farklı fotoğrafları karşılaştırmak amacıyla karmaşık bir görüntünün içinden insan yüzünü ayırt etmek ya da kendi kendine gidebilen arabalar yapmak gibi konularda büyük ilerlemeler kaydedilebileceği düşünülüyor.



Üniversitelilerin Tasarladığı Araçlar Alternatif Enerji ile Yarıştı

Geleceğin Araçları Yarıştı

Güneş enerjili ve hidrojen enerjili araçlar olmak üzere farklı iki kategoride düzenlenen 2013 Alternatif Enerjili Araç Yarışları Kocaeli Körfez Yarış Pisti'nde yapıldı. Büyük heyecana sahne olan yarışların Güneş enerjili araçlar kategorisinde son dört yılın şampiyonunu geride bırakan Sakarya Üniversitesi birinci olurken, hidrojen enerjili araçlarda ise yarış Yıldız Teknik Üniversitesi ön sırada tamamladı. TÜBİTAK Bilim ve Toplum Daire Başkanlığı, alternatif enerji kaynaklarına dikkat çekilmesi ve üniversite öğrencilerinin fikirlerinin üretime geçirilebilmesi amacıyla 2005 yılından bu yana Alternatif Enerjili Araç Yarışları düzenliyor. Güneş ve hidrojen gibi temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalışan araçların piste çıktığı yarışlara 40 üniversiteden 62 araç başvurdu. Formula G-Güneş Enerjili Araç Yarışları'na 34 takım ve 39 araç, Hidromobil-Hidrojen Enerjili Araç Yarışları'na 22 takım ve 23 araç katıldı. 800 öğrencinin yer aldığı organizasyonda ilk olarak araçlar teknik kontrollerden ve güvenlik kontrollerinden geçti. 13 araç gerekli kriterleri karşılayamadığı için sıralama turlarına katılamadı.

Sıralama turlarında yarışan araçlardan 37'si isimlerini finale yazdırdı. 1950 metrelik Kocaeli Körfez Yarış Pisti'ndeki final günü kortej ile başladı. Korteje katılan üniversitelere TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Doç. Dr. Necati Demir ile TÜBİTAK Bilim ve Toplum Daire Başkanı Dr. Şükrü Kaya da eşlik etti.



Yarışmaya Yeni Kategoriler Eklenecek

Kortej başlangıcında bir konuşma yapan TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Demir, alternatif enerji kaynaklarına yönelik farkındalık oluşturmaya ve üniversite öğrencilerinin bilgilerini pratiğe dönüştürmeye amacıyla Alternatif Enerjili Araç Yarışları düzenlediklerini söyledi. 2005 yılından itibaren düzenlenen yarışlara ilginin her geçen yıl artarak devam ettiğini ifade eden Demir, Güneş

ve hidrojen olmak üzere 2 ana temada düzenlenen yarışlara gelecek yıllardan itibaren yeni temaların ekleneceğini ve bu konuda çalışmalar yaptıklarını belirtti.

Anadolu Üniversitesi Kaza Geçirdi

Kortejin ardından final yarışı için ilk olarak Güneş enerjili araçlar pistteki yerlerini aldı. Bilim ve Toplum Daire Başkanı Dr. Şükrü Kaya'nın start bayrağını sallamasıyla başlayan final yarışları büyük heyecana sahne oldu. Son dört yılın şampiyonu İstanbul Üniversitesi, Sakarya Üniversitesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi arasında kıyasıya bir rekabet yaşandı. İlk sıralar için yarışan, geçen yılın ikincisi Anadolu Üniversitesi'nin Sunatolia aracı 14. turda talihsiz bir kaza geçirerek yarış dışı kaldı. Kahramanmaraş ve Celal Bayar üniversitelerinin araçları ise teknik sorunlar nedeniyle yarışmayı tamamlayamadı. Şampiyonluğa Sakarya Üniversitesi Ulaştı 20 tur sonunda Sakarya Üniversitesi (SAGUAR 2) birinci, İstanbul Üniversitesi (SOCRAT 13) ikinci, Dokuz Eylül Üniversitesi (SMYRNA) üçüncü oldu.





Son dört yılın şampiyonunu geçmeyi başaran Sakarya Üniversitesi SAGUAR 2 takımı büyük sevinç yaşadı.



Hidromobil'in Birincisi Yıldız Teknik Üniversitesi

Final gününde sahneye çıkan hidromobil araçlarının ilk üçünde bu yıl büyük sürpriz yaşandı. Final yarışına 4. sırada başlayan Yıldız Teknik Üniversitesi'nin HY-DRS aracı şampiyonluk ipini göğüsledi. İkinci Anadolu Üniversitesi (ICE), üçüncü Ankara Üniversitesi (HİDROKET 4) oldu. Hitit, Süleyman Demirel, Cumhuriyet, Gümüşhane ve Karadeniz Teknik üniversitelerinin araçları ise teknik sorunlardan dolayı bitiş çizgisini göremedi.



Tasarım ve Kurul Özel Ödülleri Sahiplerini Buldu

Ödül töreninde dereceye giren yarışmacılara ödülleri TUBİTAK Başkan Yardımcısı Doç. Dr. Necati Demir, Körfez Kaymakamı Mahmut Şirinoğlu ve diğer protokol üyeleri verdi. Her iki kategorinin birincilerine 15.000 TL, ikincilere 10.000 TL, üçüncülere de 5000 TL para ödülü ve madalya verildi. Tasarım ödülüne bu yıl Güneş enerjili araçlar kategorisinde ODTÜ Robot Topluluğu'nun "ORT 1" isimli aracı layık görüldü. Hidrojen enerjili araçlar kategorisinde ise ödül Yıldız Teknik Üniversitesi Alternatif Enerjili Sistemler Kulübü ve Ankara Üniversitesi Hidromobil Takımı arasında paylaştırıldı.



Kurul Özel Ödülü ise Formula G kategorisinde organizasyon sürecindeki centilmen davranışlarından dolayı Niğde Üniversitesi CAR-TAL Team Takımı'na, hidromobil kategorisinde de diğer takımlara yaptıkları yardımlardan ötürü Sakarya Üniversitesi Enerji Teknolojileri Topluluğu'na verildi.



TUBİTAK para ödüllерinin yanı sıra yarışmalara katılan takımlara 5000 TL destek veriyor. İlk kez katılanlar ise 17.500 TL'lik destek alıyor.



Alfa Manyetik Tayfölçer

Evrenin Kayıp Parçalarını Arıyor





Endeavour uzay mekiğinin son görevi olan STS-134 kapsamında 2011 yılında Uluslararası Uzay İstasyonu'na ulaştırılan Alfa Manyetik Tayfölçer (AMS-02) 16 ülkeden 56 araştırma merkezinin katılımıyla oluşturulan uluslararası bir ekip tarafından geliştirildi. AMS deneyi evrenin başlangıcı ve yapısı hakkında daha fazla bilgi elde etmek amacıyla uzay koşullarının avantajlarını kullanıyor. Özellikle madde ve karşı-madde araştırmalarına odaklanan AMS-02, uzay koşullarında çalışan ilk manyetik tayfölçer.

Kurulumu, Avrupa Uzay Ajansı (ESA) astronomlarından Roberto Vittori tarafından kontrol edilen bir robotik kol yardımıyla gerçekleştirilen karşı-madde avcısı AMS-02, evrenin kayıp parçalarını bulmaya çalışıyor. İlk sonuçları geçtiğimiz Nisan ayında açıklanan deney sırasında Dünya'nın atmosferinin koruyucu etkisi altında olmadan, cihazın içinden geçen yüksek enerjili parçacıkların hızları, enerjileri ve yönleri kaydediliyor. Merkezinde manyetik alanı Dünya'ninkinden 4000 kat daha güçlü bir mıknatıs olan cihazın içinden saniyede 10.000 parçacık geçiyor.

Üç Boyutlu Yazıcılar Ev Ortamında Risk mi Yaratıyor?

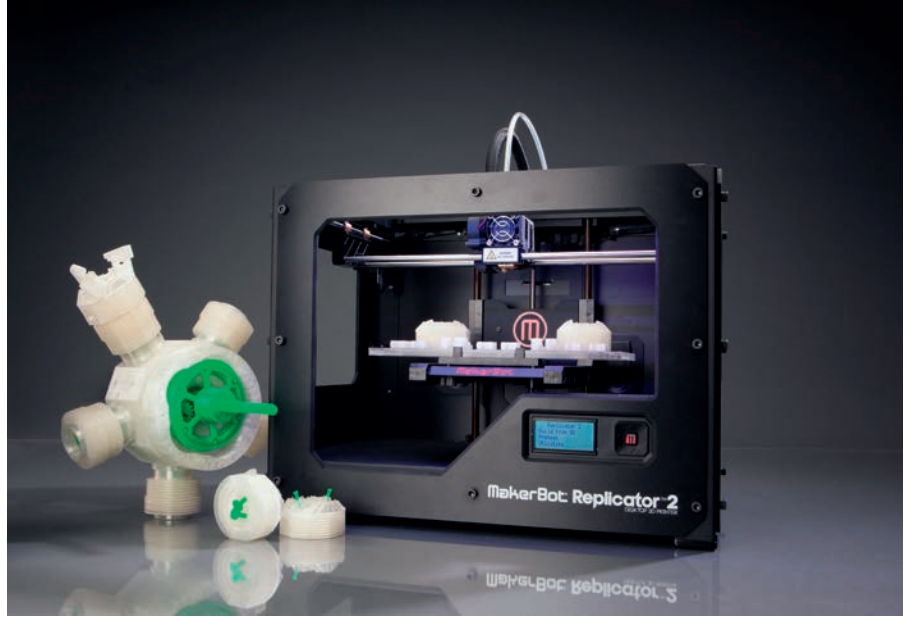
Üç boyutlu yazıcılar, yani bilgisayarda hazırladığınız modelleri plastik ve benzeri malzemeleri eriterek katman katman üst üste dizip hayata geçiren aygıtlar, henüz evlerde yaygınlaşmış değil. Yine de Makerbot ve benzer birkaç girişimin ortaya koyduğu ürünlerle şimdilik hatırı sayılır bir ücret ödeyerek sahip olmak ve evde bu işi hobi olarak yapmak mümkün. Illinois Teknoloji Enstitüsü Çevre Araştırma Grubu ise konuya farklı bir açıdan bakmaya karar vermiş ve bu tip yazıcıların çalışırken ortama ne kadar parçacık bıraktığını ölçmüş. Sonuç? Nişasta bazlı PLA adı verilen malzeme kullanılarak hazırlanan modellerde dakikada 20 milyar parçacığın havaya karıştığı gözlenmiş. ABS plastikte ise bu rakam 200 milyara kadar çıkıyor.

Rakamlar bu haliyle dehşet vericiymiş gibi görünse de, aslında bu değerın gaz ocağı kullanmak veya odanın ortasında kokulu mum yakmakla yaklaşık olarak aynı olduğu ifade edilmiş. Tabii yine de ortamda özellikle astım hastaları varsa ve böyle hobiler peşindeyseniz dikkatli olmakta fayda var. Araştırmanın işaret ettiği bir diğer konu da, ev tipi 3 boyutlu yazıcıların da iyi bir havalandırmaya ihtiyaç duy-

duğu yönünde. Bu bana yıllar önce Avustralyalı araştırmacıların lazer yazıcılardan havaya karışan parçacıkların akciğerlerde sigara dumanına benzer bir hasar oluşturduğu yönündeki uyarılarını hatırlattı (bbc.in/157DYP6).

Phys.org'un detaylı haberini bit.ly/12nA6bv adresinde bulabilirsiniz.

Öyle görünüyor ki üç boyutlu yazıcılar kullanım sırasında iyi bir havalandırmaya ihtiyaç duyacak.



USB 3.1 Geliştirilmeye Hazır

Özellikle son birkaç yıl içinde satın aldığınız bilgisayarın üzerinde yer alan USB girişlerinden bazılarında, içerdeki plastiğin siyah yerine mavi olduğunu fark etmişsinizdir. İşte o mavi renk ilgili USB yuvasının USB 3.0 olduğuna işaret ediyor. Bu mavi yuvaya USB 3.0 uyumlu sabit diskleri veya bellekleri bağlayacak olursanız, veri kopyalama ve kayıt işlemlerini siyah yuvalara kıyasla çok daha hızlı gerçekleştirebildiğinizi göreceksiniz. Her ne kadar bu rakamları pratikte görmemiz pek mümkün olmasa da USB 3.0'ın kuramsal olarak 5 gigabit veri aktarım kapasitesi var. Bu da saniyede yaklaşık 600 megabite, yani neredeyse 1 CD'yi dolduracak kadar bilgiye karşılık geliyor.

İşte bu becerikli aktarım sistemi şimdi de USB 3.1 güncellemesine hazırlanıyor. USB 3.0 Promoter Group'un yaptığı açıklamaya göre USB 3.1'in özellikleri tanımlandı ve teknoloji artık geliştirilmeye hazır. USB 3.1'in getireceği en büyük yenilik ise doğal olarak hız artışı olacak. Bu kez vaat edi-



Yeni nesil bilgisayarlarda hızla yaygınlaşan USB 3.0 bağlantılarının yerini yakında 2 kat daha hızlı olan USB 3.1 bağlantıları alacak.

len hız saniyede 10 gigabit. Bu da bugün Intel'in Thunderbolt standardıyla sunularna eşit, tabii Intel'in Thunderbolt'un hızını 20 gigabite taşıyacak güncelleme planlarını saymazsanız. Kablolar üzerinden bu hız-

da akan veriyi yazmaya yetiştirebilmek için de yüksek performanslı bir SSD şart. İşte insanı böyle adım adım masrafa sokuyorlar. Detayları bit.ly/157GPYf adresinde bulabilirsiniz.

Kulaklarınız Kaç Yaşındaymış Öğrenin

Kulağın içinde yer alan duyu hücreleri zamanla yenilenmediği için, yaş ilerledikçe özellikle yüksek frekanslara dair işitme yeteneğinin azaldığı uzun zamandır bilinen bir durum. Hatta bu prensipten hareketle bir ara öğrenciler arasında sadece kendilerinin duyabildiği, öğretmenlerin duyamadığı yüksek frekanslı tonları telefonlarda zil sesi olarak kullanmak bir hayli yaygındı.

Peki sizin kulaklarınız ne durumda öğrenmek ister misiniz? Bunun için YouTube üzerinde gayet güzel bir video yayına alınmış. Videoda sırayla 8 bin Hertz'den başlayıp 19 bin Hertz'e kadar çıkan sesler çalınıyor, siz de sesleri hangi frekansa kadar duyabildiğinize bakıyorsunuz. Her bir frekansın ortalama yaş aralığı da verildiği için kulaklarınız yaşıncıza göre fazla mı hırpalanmış, durumunuz normal mi yoksa süper bir kulağınız mı var öğrenebiliyorsunuz.

Videoyu [youtube.com/watch?v=VxcbppCX6Rk](https://www.youtube.com/watch?v=VxcbppCX6Rk) ve asapscience.tumblr.com adresinde görebilirsiniz. Ancak video sıkıştırma sisteminin ses üzerindeki etkisini en aza indirmek için videoyu 1080p çözünürlüğünde ve iyi bir kulaklık eşliğinde izlemeniz öneriliyor, aklınızda bulunsun.



YouTube altında yer alan bir videoyla birkaç dakika içinde duyma yetinizin yaşıncıza göre ne durumda olduğunu öğrenebilirsiniz.

Akıllı Telefonlara Kamera Dopingi

Cep telefonunuzun kamerasından memnun değilseniz veya biraz daha iyi bir performans peşindeyseniz Sony sizin için ilginç bir sürpriz hazırlığında: Değiştirilebilir cep telefonu objektifleri. Şimdiye kadar cep telefonlarının kameralarına eklenen bazı ufak tefek optik eklentiler görmüştük, üzerinde onlarca kat yakınlaştırma yapabilen kameralarla donatılmış cep telefonları da görmüştük. Ama Sony bu defa farklı bir fikirle yola çıkmış. Üzerinde kendi optik sistemini ve görüntü algılayıcılarını barındıran, cep telefonunuzla kablosuz olarak senkronize olabilen bir mercek tasarlamış. Bu merceği akıllı telefonunuza bağlayıp eşleştirdiğinizde, objektifi akıllı telefonunuzla kontrol edebiliyor ve çektiğiniz fotoğrafları akıllı telefonunuzda düzenleyip paylaşabiliyorsunuz. Bir çeşit simbiyotik birliktelik.

Tasarımın güzel tarafı, telefonunuzu değiştirmeye karar verseniz bile merceği çıkarıp kolayca bir başka telefona aktarabiliyor olmanız. Diğer yandan böyle bir çözüm cebinizde veya çantanızda taşımanız gereken ikinci bir fazlalık anlamına geliyor. Tutar mı bilinmez, ama yine de ilginç bir fikir. Ürünün Eylül ayındaki IFA Fuarı sırasında tanıtılması bekleniyor.



Ön detayları ars.to/14Af1Zg adresinde bulabilirsiniz.

Sony'nin akıllı telefonlara özgü yeni kamera eklentisi, cep telefonunun kamerasından memnun olmayanların derdine çare olmayı amaçlıyor.

Tabletler Yaygınlaşsa da Çalışanlar Klavye Peşinde

Daha önce burada yazdığımız yazılarda veya diğer birçok kaynakta tabletlerin tüketiciler arasında hızla yayıldığını okumuşsunuzdur. Gerçekten de bu hafif ve kullanışlı aygıtlar, birçok kullanıcının özellikle içerik takibi ve eğlenceye yönelik ihtiyaçlarını karşılamakta gayet iyi iş görüyor. Ama çalışma ortamına gelince işler değişiyor. Forrester Research araştırma şirketinin gerçekleştirdiği ve bine yakın bilgi sistemleri çalışanının katıldığı araştırmaya göre, çalışanların yüzde 62'si tablet kullanmak zorunda kalsa bile illa klavyesi olsun istiyor. Yüzde 35'i ayrılabilen klavye gibi dönüştürülebilir tasarımlara olumlu yaklaşıyor, yüzde 34'ü ise "hiç uğraşmam bilgisayarım ile devam ederim" diyor.

Sebebi, ne kadar gelişmiş olursa olsun dokunmatik ekranlarda yazı yazma deneyiminin hiçbir şekilde tam boy bir klavye üzerindeki rahatlığı verememesi. Diğer yandan PC pazarındaki daralma eğilimi de bir süre daha devam edecek gibi. Klavyesinden ayrılarak tablete dönüşebilen cihazların yaygınlaşmasının bu ikileme bir çare olup olmayacağını zamanla göreceğiz. Haberin detayını tcn.ch/1apJTmo adresinde bulabilirsiniz. Raporun tamamını bit.ly/1bRdbZ5 adresinden satın almak da mümkün.

Forrester'in araştırması, tabletlerin yaygınlaşmasına rağmen kullanıcıların klavyeden kolay vazgeçemediğini gösteriyor.



Sanal Gerçekliğe Adım Adım Yaklaşıyoruz



Oculus Rift ve Omni Treadmill planlandığı gibi hayata geçerse oyuncular önümüzdeki yıl sanal gerçeklik konusunda hayli ilginç gelişmeler bekliyor.

Her ne kadar şu günlerde tüketiciler yeni nesil PlayStation 4 ve Xbox One oyun konsollarını heyecanla bekliyor olsa da, bu alanda çok daha heyecan verici gelişmeler yaşanıyor. Örneğin ilk kez 2012 yılında Electronic Entertainment Expo (E3) fuarı sırasında ortaya çıkan Oculus Rift adlı gözlük şu aralar bir hayli gündemde. Bugüne kadar 16 mil-

yon dolarlık yatırım alan proje, sanal gerçekliğe dayalı oyun deneyimini kullanıcıların masasına kanlı canlı bir ürün olarak ortaya koyma yolunda şimdiye kadar atılmış en somut ve gerçekçi adım. Valve CEO'su Gabe Newell'in projeyi desteklemesi ve efsane Doom serisinin arkasındaki isim olan John Carmack'ın geçtiğimiz aylarda şirketin teknoloji geliştirme biriminin başına geçmesiyle iş iyice ciddiye bindi.

Oculus Rift'i gözünüze taktığınızda, iki göz için ayrı ayrı yerleştirilmiş iki farklı ekran sayesinde üç boyutlu görüntüleri doğrudan gözlüğe yansıtılabiliyorsunuz. Ama iş sadece bununla da kalmıyor, kafanızı nereye döndürürseniz içinde bulunduğunuz dünyada da o tarafı görüyorsunuz. Bu tıpkı dev bir sanal dünyanın içinde yaşamak gibi. Ne yöne baktığınızı anlıyor, yürüdüğünüzü anlıyor, durduğunuzu anlıyor; bugüne kadar ekran başında yaşadığınız sanal gerçekliğe bambaşka bir boyut kazandırıyor.

Ama bir sorun var, hiçbirimizin etrafında gözümüzde bir gözlükle uçsuz bucaksız sanal dünyalarda yol almamıza yetecek kadar boş alan yok. Onu da Omni Treadmill adlı bir aygıtla çözmeye hazırlanıyorlar. Her yöne ilerleyebilen bir koşu bandı mantığında olan bu aygıt, Oculus Rift veya benzer bir aygıt gözünüzdeyken yolun sonuna gelme endişesi taşımadan dilediğiniz yönde koşma ve sıçrama imkânı sunacak. Oculus Rift bir Kickstarter projesi olarak başladığında 2,4 milyon dolar toplamıştı, Omni Treadmill de 1,1 milyon dolar destek almış. Omni Treadmill hakkında bilgi için virtuix.com adresini ziyaret edebilirsiniz.

Oculus Rift web sitesine de oculusvr.com adresinden ulaşmak mümkün.

Bilgisayarınızdaki İşe Yaramayan Yazılımları Ayıklayın

Arada bilgisayarınızın yavaşladığını görüp de karda kendi kendine çalışan bir sürü küçük programın bu işle ilgili olup olmadığını merak ettiğiniz olmuştur. Ama insanın da içine hep bir şüphe düşer “Acaba bunu kaldırırsam bir şey bozulur mu, acaba şu gerçekten işe yarıyor mudur” diye. Özellikle de bilgisayar üreticileri cihazı daha kutuya koymadan içine bir dolu eciş bücüş yazılım eklerler ki iyice kafanız karışsın.

İşte bu duruma bir çözüm bulmak isteyen kullanıcılar için “Should I Remove It?” adlı bir yardımcı araç hazırlamışlar. Ücretsiz olan yazılımı indirip çalıştırırsanız, bilgisayarınızdaki yazılımları ve servisleri analiz ediyor ve hangilerinin ne kadar gerekli olduğunu size bildiriyor. Bunu yaparken başka kullanıcılardan gelen geri bildirimleri de işin içine katıyor. Örneğin bilgisayarınızın bir köşesinde sessizce çalışan bir yazılımı kullanıcılardan yüzde 90’ının kaldırmayı tercih ettiğini ve bunun da hiçbir zararını görmediklerini öğrenip gönül rahatlığıyla elinizi sil butonuna götürebiliyorsunuz. Başta belirttiğim gibi, özellikle de bilgisayarı ilk satın aldığınızda üzerinde yüklü gelen bin türlü program arasından işe yaramayanları temizlemek için hayli ideal.

Yazılımı shouldiremoveit.com adresinden indirebilirsiniz.



Bilgisayarınızda işe yarayıp yaramadığınızdan emin olmadığınız çok sayıda yazılım varsa bu araç çok işinize yarayacak.

Prism Skandalı Bulut Şirketlerine 35 Milyar Dolara Patlayacak

Amerikan Ulusal Güvenlik Ajansı’nın (NSA) ABD’deki 9 büyük teknoloji şirketini bir araya toplayıp “elinizdeki kullanıcı bilgilerini bizimle paylaşın” diyerek üzerlerinde devlet eliyle baskı kurduğunun ortaya çıkmasıyla patlak veren skandal, aylardır dünya gündemini meşgul ediyor. NSA’nın bu şirketlere emanet ettikleri verilere ulusal güvenlik şemsiyesi altında müdahale edebildiğini gören kullanıcılar da buna göre önlem almaya başladı.

Bu işten en önemli darbeyi de bulut bilişim hizmet sağlayıcılar alacak gibi görünüyor. 2008’de kavramın telaffuz edilmeye başlandığı günden beri, altyapı maliyetlerinden ve bakım giderlerinden tasarruf etmek adına kendi bilgilerini başkalarının sunucularında tutmanın güvenli olduğu konusunda şirketleri ikna etmeye çalışan servis sağlayıcıların bu çabası, Prism skandalıyla birlikte büyük bir darbe yedi. ABD’de bulunan Cloud Security Alliance’in 500 bulut kullanıcı üzerinde yaptığı araştırma, ABD dışındaki kullanıcıların yüzde 56’sının ABD’de yerleşik şirketlere eskisi kadar güvenmediğini ortaya koymuş. Bunun sonucunda da ilgili şirketlerin önümüzdeki 3 yıl içinde 21,5 milyar ila 35 milyar dolar arasında gelir kaybı yaşayacağı öngörüldü.

Bu aslında dünyanın geri kalanı için de ilginç bir ders oldu, çünkü herkes “ulusal güvenlik” bahanesi söz konusu olduğunda veri mahremiyetinin ve güvenliğinin çok

da geçerli olmadığını gördü. Skandalı ortaya çıkaran Edward Snowden’e Rusya’nın sahip çıkmasının ardından Rusya ve ABD arasındaki ilişkilerin Soğuk Savaş dönemindekiyle kıyaslanacak ölçüde gerilmesi de, klavye başında bir üçüncü dünya savaşının çoktan başladığının bir işareti belki. VentureBeat’in konuya ilişkin detaylı haberini bit.ly/12nGwaK adresinde okuyabilirsiniz.



Prism skandalı, uluslararası bulut şirketlerinin uzun zamandır oluşturmaya çalıştığı güven ortamının ciddi bir şekilde sarsılmasına neden oldu.

Sürücüsüz Minibüs Yollarda



Singapur Nanyang Teknoloji Üniversitesi kampüsüne yolunuz düşerse 8 kişilik bu Navia sürücüsüz minibüsü mutlaka deneyin. Kampüs içinde 2 km'lik bir parkurda hareket eden bu minibüs tamamen otonom ve herhangi bir ray veya kablo bağlantısı kullanmıyor. Yolcular minibüse belirlenen duraklarda biniyor ve dokunmatik ekranı kullanarak hangi durakta inceklerini belirtiyor. Minibüste adı light (ışık) ve radar kelimelerinden oluşturulan LIDAR teknolojisi ve stereoskopik kameralar kullanılmış. Bu iki teknolojiyi kullanan minibüs, ortamın 3B haritasını çıkarıyor ve bu haritaya göre güvenli bir şekilde saatte 20 km hızla ilerleyebiliyor. Şarj durumunu sürekli kontrol eden minibüs, batarya seviyesi kritik seviyeye indiğinde şarj istasyonuna gidip kendisini şarj edebiliyor.

<http://induct-technology.com/>

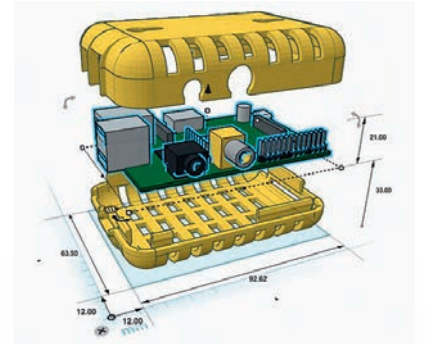


Autodesk 123D: Öğren-Tasarla-Üret

Modern PC'lerin yaygınlaşması ve internet teknolojisi son 30 yıla damgalarını vurmuş teknolojiler. 3B yazıcı teknolojileri de önümüzdeki yılları şekillendirecek bir teknoloji olarak ön plana çıkıyor. Autodesk 123D bu konuda kapsamlı çözümler sunuyor. Öncelikle Autodesk 123D ana sayfasında kullanımı kolay, ücretsiz uygulamalarla 2B ve 3B tasarımlar yapabiliyorsunuz. Eğer bu konuda çok fazla bilginiz yoksa aynı sayfada ücretsiz eğitimler de var.

Tasarımınızı yaptıktan sonra isterseniz Autodesk 123D üzerinden 3B yazıcı çıktısı olarak, 2B CNC veya lazer kesim olarak ya da 3B holografik çıktı siparişi verebiliyorsunuz. Web sayfası aynı zamanda tasarımlarınızı ürettirebileceğiniz web adreslerini de sıralamış. www.123dapp.com

Söz tasarımdan ve amatör 3B ve 2B üretimden açılmışken, evde "bir şeylerden bir şeyler yapan" amatörler için faydalı bir web adresi daha verelim: www.instructable.com



Çılgın Zumlu Panasonic

Panasonic Lumix DMC-FZ70, 35 mm fotoğraf makinelerinde 1200 mm büyüklüğe karşılık gelen 60X zumlama özelliği ile ön plana çıkıyor. Böylesine büyük zum kapasitesi olunca, bu Lumix modelinde çekim sırasında görüntüde titreşimi önlemek için *Power Optical Image Stabilizer* (POIS) yani güçlü optik görüntü sabitleyici teknoloji de unutulmamış. Fotoğraf makinesinin diğer özellikleri, modern pek çok kamera modelinde sunulan teknolojiler.

www.panasonic.com



Mini Video Kamera

Akıllı telefonlarımızla müzik dinleyebiliyor, ses kaydedebiliyor, fotoğraf ve video çekebiliyor ve bunların tamamını bir kaç sene öncesinde hayal bile edemediğimiz bir kalitede gerçekleştirebiliyoruz. Fakat yine de bazılarımız, değişik nedenlerle bu işlevlerin hepsi için ayrı bir cihaz kullanmayı tercih ediyor. Canon Vixia Mini video kamera da bu kişilere hitap ediyor.



Mini kameralar son zamanlarda gerçekten küçülmüştü, ama Vixia Mini 76 x 22 x 96 mm boyutları ve 180 g ağırlığı ile yeni bir kamera sınıfı oluşturuyor. Bu küçük kameranın en önemli özelliği WiFi teknolojisine sahip olması. Vixia Mini'nin bu özelliği sayesinde hem WiFi üzerinden canlı görüntü transferi yapabiliyorsunuz hem de hafıza kartına kaydettiğiniz görüntüleri bilgisayarınıza taşıyabiliyorsunuz.

www.canon.com



Kimyasal Silahlar

Kimyasal silahlar konusu dünyanın farklı bölgelerinde zaman zaman yaşanan gelişmelerin de etkisiyle gündemde ön plana çıkıyor. Bu yazı geçen yıl kaybettiğimiz Prof. Dr. Vural Altın hocamızın *Bilim ve Teknik* dergisinin Şubat 2003 tarihli sayısında yayımlanan yazısından alıntılar yapılarak hazırlanmıştır. Kimyasal Silahlar Konvansiyonu (CWC) kimyasal silahı “kimyasal etkisiyle yaşam süreçlerini, insan veya hayvanlarda ölüm veya geçici halsizliğe yol açacak şekilde etkileyen herhangi bir madde” olarak tanımlar. Bu tanıma, söz konusu maddelere ilişkin olarak tasarlanmış mermiler, taşıt veya ekipman da dâhildir. Kimyasal cephane (uzun menzilli toplar, roketler, yer füzeleri, hava bombaları, püskürtücü tanklar, mayınlar ve el bombaları) kimyasal maddenin hedefe ulaşabilmesi için bir taşıyıcı olarak tasarlanmıştır.



Zehirli herhangi bir kimyasal madde kimyasal silah olarak kullanılabilir. Binlerce zehirli madde bilinmesine rağmen bunların çok azı 20. yüzyıl boyunca kullanılmış. Çünkü bir kimyasal maddenin sadece çok zehirli olması değil aynı zamanda sadece hedef kitleyi etkileyebilecek bir biçimde kullanılması da önemli. Ayrıca taşıma ve dağıtma işlemi boyunca bozunmayacak kadar kararlı, bozunmaksızın ve kabını aşındırmaksızın uzun sürelerle depolanabilir, havadaki suya ve oksijene, dağıtılması patlayıcıyla yapılacaksa da ısıya karşı dayanıklı olması gerekiyor.

Kimyasal silahların çoğu normalde katı veya sıvı haldedir. Ancak genellikle gaz olarak bilinirler. Çünkü katı ve sıvı haldeki kimyasal silahlar havaya aerosoller içinde salınır ve bu parçacıklar vücuda tıpkı bir gaz gibi solunum organları kanalıyla alınır.

Kimyasal silahlar çok keskin kokulu olabilir, ancak kokusuz olanları da vardır. Kimi suda çözünürken kimi çözünmez. Bazıları dayanıklıdır yani uzun bir süre boyunca etkili olurlar. Dayanıksız olanları ise salımlarından sonra hızla dağılır, kısa süre bir süre sonra etkinliklerini yitirirler. Dayanıksız kimyasal silahlar içlerinde polimer çözündürölüp daha az akışkan hale getirilebilir. Böylece dayanıklı hale getirilmiş olurlar. Bu işlem sayesinde daha yapışkan özellik de kazanmış olurlar.

Kimyasal silah kullananlar, kimyasal silahın olabildiğince etkin olmasını hedefler. Etkinlik “en az miktarla en fazla zayıata neden olma veya operasyonlarda aksamaya yol açabilme kapasitesi” olarak tanımlanır. Kimyasal silahın etkinliği kullanılma miktarı ve çevre koşulları (rüzgâr, yağmur, sıcaklık, hedef nüfusun büyüklüğü) gibi pek çok faktörden etkilenir.

Etkilerine Göre Kimyasal Silahlar

Kimyasal silahlar etkilerine göre iki genel sınıfa ayrılır: Rahatsızlık vericiler ve zayıata neden olanlar. Rahatsızlık verici olanlar hedef kitleyi gözleri yaşartarak veya hapşırmaya yol açarak rahatsız eder. Zayıata neden olanlar ise hedef kitlede uzun süreli hareket kaybına veya ölüme neden olur. Zayıata neden olanlar kendi içinde ikiye ayrılır: Sinir sistemi ne etki edenler ve kimyasal yanıklara yol açanlar. Sinir sistemine etki edenler, böcek öldürücülerin sinir sisteminin işleyişine müdahale eden organofosfor grubuyla ilişkilidir. Hardal gazı gibi yakıcı etki gösterenler ise gözlere, akciğerlere ve deriye etki ederek yanıklara ve su toplanmalarına neden olur.

Dünya Sağlık Örgütü 17 kimyasal maddeyi kimyasal silah listesine almıştır. Bu kimyasal maddeler dört başlık altında toplanmıştır: Boğucu etki gösterenler, yakıcı etki gösterenler, kana etki edenler, sinir sistemine etki edenler. Biyolojik silahlardan farklı olarak, kimyasal silahların etkisi genellikle kullananlarından hemen sonra ortaya çıkar. Bu etki solunum, sindirim veya deriye temas yoluyla oluşan sistem zehirlenmesi şeklinde olur. Sarin ve tabun gazlarının örnek olarak verilebileceği sinir sistemine etki eden kimyasal silahlar için belirti süresi birkaç dakika iken yakıcı etki gösterenler için ilk birkaç saattir.

Kimyasal Silahların Tarihi

Antik ve ortaçağlardan beri kullanılan kimyasal silahların bilinen ilk örnekleri zehirli oklardır. Tüfeğin icadıyla birlikte okların ucundaki zehirler mermilere konmaya başlandı. 1675’te Fransa ile Almanya arasında imzalanan ve bu zehirli mermilerin kullanılmamasını öngören Strasbourg Antlaşması kimyasal silahları sınırlandıran ilk uluslararası antlaşmadır.

Zehirli oklar, kaynayan katran, arsenik dumanı ve başka zehirli dumanlar yüzlerce yıl savaşlarda kullanılmıştı, ancak modern kimyasal silahların kullanımı I. Dünya Savaşı'nda başladı. Büyük miktarda kullanılan ilk kimyasal madde klor gazıdır. 22 Nisan 1915'te Belçika'nın Ypres kenti yakınlarında Almanlar müttefik askerlerine doğru esen rüzgârın desteğiyle 160 ton klor gazını müttefik hatlarına göndermişti. Pek çok kimyasal silahın, örneğin hardal gazı kullanımı savaş süresince 90.000 insanın ölmesine, bir milyondan fazla insanın da yaralanmasına neden olmuştur.

II. Dünya Savaşı sırasında kimyasal silah kullanılmamıştır ancak savaştan sonra Almanların geliştirdiği ve sinir sistemine etki eden kimyasal silahlardan çok miktarda bulunmuştur. Bu silahlar üzerinde yoğun araştırmalar yapan Almanların savaş başladığında ellerinde 20-30 bin ton tabun stoğu vardı. Birinci ve İkinci Dünya savaşlarından kalma kimyasal silahlar halen pek çok ülke için sorun teşkil ediyor.

Soğuk Savaş sürecinde ABD ve Sovyetler Birliği on binlerce ton kimyasal silah üretmişti. 1980'li yıllarda Irak, hem İran'a hem de kendi vatandaşlarına karşı hardal gazı ve sinir sistemine etki eden çeşitli kimyasal maddeler kullandı.

16 Mart 1988'de Iraklıların zehirli gaz kullanmasıyla Halepçe'de binlerce kişi öldü. Hardal gazının ve diğer kimyasal maddelerin insanlar üzerindeki etkileri dehşet verici fotoğraflar halinde tüm dünyada yayımlandı. 1992'de Cenevre'de toplanan Silahsızlanma Konferansı "Kimyasal Silahların Geliştirilmesinin, Üretimimin, Stoklanmasının ve Kullanımının Yasaklanması ve Yok Edilmesi" sözleşmesini kabul etti. Antlaşmanın yürürlüğe girmesi için 64 ülke tarafından kabul edilmesi gerekiyordu. 1994 ve 1995 yıllarında Japonya'da Aum Şinrikyo isimli dini topluluk sarin gazı saldırıları yaptı. Japonya'da başka kimyasal saldırıların da planlanıyor olduğunun anlaşılması kimyasal silahların terör örgütlerinin eline geçtiğinde ne denli tehlikeli olacağını göstermiş oldu.

Yaşanan iç karışıklıklar nedeniyle son iki yılda 100.000'den fazla insanın hayatını kaybettiği Suriye'de ise son günlerde kimyasal silah kullanıldığı ile ilgili yoğun iddialar var. Farklı haber kaynaklarının sunduğu görüntülerde, herhangi bir yerlerinde mermi ya da başka bir ateşli silahla öldürüldüklerine dair iz bulunmayan yüzlerce insanın cansız bedeni görülüyor. İddiaların resmen doğrulanabilmesi için Birleşmiş Milletler görevlilerinin bölgede araştırmalarını tamamladıktan sonra yapacağı açıklamalar bekleniyor.

Kimyasal Silahlar	Kalıcılıkları	Etkileme hızları
Boğucu etki gösterenler		
Klor	Düşük	Değişken
Fosgen	Düşük	Bir süre sonra
Difosgen	Düşük	Bir süre sonra
Kloropikrin	Düşük	Bir süre sonra
Yakıcı etki gösterenler		
Kükürtlü hardal	Çok yüksek	Bir süre sonra
Azotlu hardal gazı	Yüksek	Bir süre sonra
Fosgen oksim	Düşük	Anında
Levizit	Yüksek	Çabuk
Kana etki edenler		
Hidrojen siyanür	Düşük	Çabuk
Siyanojen klorür	Düşük	Çabuk
Arsin	Düşük	Bir süre sonra
Sinir sistemine etki edenler		
Tabun	Yüksek	Çok çabuk
Sarin	Düşük	Çok çabuk
Soman	Orta	Çok çabuk
Siklosarin	Orta	Çok çabuk
VX	Çok yüksek	Çabuk

29 Nisan 1997'de 87 ülkenin imzası ile yürürlüğe giren CWC sözleşmesinin şu an 189 üyesi var. İsrail ve Myanmar sözleşmeyi imzalamış ama onamamış, yani henüz CWC'ye üye değiller. Angola, Mısır, Kuzey Kore, Güney Sudan ve Suriye ise sözleşmeyi imzalamamış. Sözleşme hükümlerinin denetimini sağlamak üzere yine 1997'de Kimyasal Silahların Yasaklanması Örgütü (OPCW) kuruldu. Örgütün merkezi Hollanda'da, genel direktörlüğünü de 2010'dan beri Türk diplomat Ahmet Üzümcü yapıyor.

Böcek ilacı mı yoksa kimyasal silah mı?

Bir kimyasal maddenin kimyasal silah olarak değerlendirilip değerlendirilmemesi her zaman kolay olmuyor. Miktarına ve kullanım amacına göre bir kimyasal madde çeşitli durumlarda kimyasal silah olarak kabul edilebiliyor veya edilmiyor. Bazı zehirli kimyasal maddeler endüstriyel olarak böcek ve bitki ilaçlarının hammaddesidir. Bu tarz amaçlar için gerekenden daha fazla üretildikleri veya bulunduruldukları zaman kimyasal silah olarak kabul ediliyorlar. Birden fazla kullanım amacı olan kimyasal maddelerin kimyasal silah olup olmadığına karar vermek zor. Örneğin klor, fosgen, hidrojen siyanür gibi I. Dünya Savaşı'nda kimyasal silah olarak kullanılan maddeler bugün aynı zamanda pek çok ticari ürünün üretilmesi için gereken önemli malzemelerdir. Yani amaca göre zehirli bir madde kimyasal silah olarak nitelendirilebilir. Sarin gibi neredeyse hiçbir barışçıl kullanım ihtimali olmayan bazı zehirli kimyasal maddelerin tıbbi araştırmalar, koruma programları veya önceden izin verilen başka bir amaç haricinde üretilmesi yasak. Kimya teknolojisinin zararlı amaçlar için kullanılmaması gerekiyor ve bu işin denetimi OPCW tarafından yapılıyor.

Kaynaklar

- Altın, V., "Kimyasal Silahlar", *Bilim ve Teknik*, Sayı 423, s. 44-47, 2003.
- Korur, E., "Kimyasal Silahlar", *Bilim ve Teknik*, Sayı 278, s. 4-7, 1991.
- <http://www.opcw.org/>

Rastlantının Bittiği Yer

Big Data

Dünyadaki bilgi hacmi her üç yılda bir ikiye katlanarak insanlık tarihinde daha önce hiç görülmediği kadar hızla artıyor. İnsanlık tarihinde bu kadar yoğun ve farklı bilginin, farklı farklı kaynaklardan toplandığı bir dönem hiç olmadı. Yoğun veri trafiği denince haklı olarak birçokumuzun aklına ilk önce internet gelir, fakat bu trafik sadece internet tarafından üretiliyor. aksine hatırı sayılır bir bölümü akıllı telefonlar başta olmak üzere güvenlik kameraları, otomobiller ve uçaklar tarafından üretilen ve paylaşılan bilgiler de dâhil edildiğinde, tüm insan ve makine kaynaklı verilerin gerek nicelik gerekse nitelik yönünden analizinin gittikçe imkânsız hale geldiğini görürüz. Hâlbuki bu verilerin çoğunun anında değerlendirilerek bilgiye dönüştürülebilmesi hem sosyoekonomik açıdan hem de güvenlik açısından çok önemli. Fakat insanlık tarihinde yeni yeni boy gösteren bu dijital dağların, dijital çağın taş devrinden kalan veri madenciliği teknolojileriyle incelenmesi kısa bir zaman önce Big Data üzerine ilk çözümlerini geliştirmeye başlayan IBM, Hewlett-Packard, Oracle ve SAP gibi bilişim devleri kadar bu alanda tüm dünyada 4,4 milyon bilişim uzmanına ihtiyaç duyulacak. Gartner Inc. tarafından bildirildiğine göre 2015'e kadar bu alanda tüm dünyada 4,4 milyon bilişim uzmanına ihtiyaç duyulacak. Big Data'nın dünyasına bir göz atalım.

Altına Hücum!

Bugüne kadar dünya genelinde çok az sayıda kuruluşun ve bilişim uzmanının sosyoekonomik öneminin farkına vardığı Big Data ve bununla ilgili teknolojiler son zamanlarda çok büyük önem kazanmaya başladı. Özellikle son bir iki yıl içinde bilişim devleri bu pastadan en büyük payı kapmak için geceli gündüzlü çalışarak, günümüzün en modern veri madenciliği tekniklerini kullanmaya olanak sağlayan Big Data ürünlerini birbiri ardına hizmete sunmaya başladı. Bilişim pazarında bu konuda yaşanan hareketlilik esasında 1800'li yıllarda ABD'de hüküm süren altın bulma çılgınlığını andırıyor. Big Data konusunda verimli bir şekilde çalışan ilk sistemleri geliştirip dünya piyasalarına hâkim olmayı başaran bilişim firmaları, bu teknolojiyi başarıyla uygulayan kurumlar, kuruluşlar ve devletler yakın bir zaman içinde sadece ekonomik değil aynı zamanda sosyal politika alanında da hissedilir bir güç elde etmeye başlayacak.



Big Data üç temel bilim (bilgisayar mühendisliği, matematik ve işletme) üzerine kurulu yeni bir bilim dalı olarak da görülebilir. Kesin olan bir şey varsa o da Big Data'nın yakın bir gelecekte itibaren, iş dünyasından devletlerin yapısına kadar, bugüne kadar alışlagelmiş çalışma ve düşünce şekillerini kapsamlı bir şekilde değiştirmeye başlayacağı. *Foreign Affairs* dergisi tarafından bildirildiğine göre günümüzde bilgi ve verilerin %98'i artık dijital olarak saklanıyor, ama bu gerçek eldeki veri ve bilgilerin değerlendirilmesi açısından tek başına bir çözüm sunmuyor. Bilindiği gibi son 20-30 yılda zaten kendiliğinden hızlanmaya başlayan bilgi üretim süreci 90'lı yılların sonundan itibaren internetin de devreye girmesiyle adeta çığrından çıkmış durumda. Bu da beraberinde doğal olarak bazı yeni problemler getiriyor. Bunlardan ilki, 1970'li yıllardan itibaren standart

olarak verilerin toplanması ve değerlendirilmesi için kullanılan ilişkisel veri tabanlarının, günümüzdeki veri hacminin devasılığı karşısında yetersiz kalması. İkincisi ise, değerlendirilmesi gereken bu verilerin uzun vadede sadece insanlar tarafından değil aynı zamanda bilgisayarlar tarafından da anlaşılacak şekilde tanımlanmasının yani anlamlandırılmasının gerekmesi (bkz. Ege, B., "Yeni Bilgi Modelleme ve Programlama Felsefesiyle Semantik Web", *Bilim ve Teknik*, s. 36-39, Aralık 2011). İnternette yayımlanan başka formdaki bilgi ve verilerin (resimler, videolar, sesli mesajlar vb.) analizi de Big Data kapsamına giriyor, ancak araştırmalar şu aşamada daha çok düz metinlerin nasıl bilgisayarlar tarafından da "anlaşılır" hale getirileceğine yönelmiş durumda.

Gelişmiş Ülkeler Daha Avantajlı

Boston Consulting'den Phil Evans, Big Data'nın özellikle gelişmiş Batılı ülkeler açısından müthiş bir fırsat sunduğunu belirtiyor. Evans bunu, gelişmiş ülkelerin gelişmekte olan ülkelere çok daha fazla bilgiye, çok daha üstün analiz yöntemlerine ve bunun için gerekli teknolojilere sahip olmasına bağlıyor. Bu sürecin sonucunda Batı'nın daha da güçlenerek, Hindistan ve Çin gibi gelişmekte olan devletler ile arasındaki farkı kapatacağı hatta bunlara yeniden fark atabileceği iddia ediliyor.

Çağımızın En Değerli Ham Maddesi: Veri Kırıntıları!

İnternet kullanıcılarının internette gezinirken arkalarında bıraktığı dijital bilgi kırıntıları sanıldığından çok daha değerli. Bundan dolayı bu verilere "çağımızın ham maddesi" de deniyor. Bu gerçek, doğal olarak Google, Amazon, Twitter ve Facebook gibi dev bilişim kuruluşları tarafından en başından beri biliniyor, hatta bu husus söz konusu şirketlerin kuruluş fel-

Akıllı Uçak Motorları

Etrafımıza dikkatlice baktığımızda sadece cep telefonlarının değil, buzdolaplarından televizyonlara kadar günlük hayatta birçok mekanik ve elektronik aletin “akıllanmaya” başladığını görüyoruz. Fakat ilk anda aklımıza hiç gelmeyecek bazı nesnelerin bile “akıllanmaya” başladığını görmek insanı şaşırtıyor. Bunlardan biri akıllı uçak motorları. İngiliz otomobil ve uçak motoru üreticisi Rolls-Royce’un yeni nesil uçak motorlarının, uçuş sırasındaki tüm motor değerlerini kesintisiz olarak Rolls-Royce’un Derby’deki (İngiltere) merkezine iletmediği aklınıza gelir miydi? (Tahminlere göre, örneğin bir Airbus A-380’de bulunan bir Rolls-Royce uçak motoru tek bir uçuş sırasında neredeyse orta büyüklükte bir veri merkezi kadar veri üretiyor). Böylece Derby’deki teknik ekipler, bir motorda meydana gelen veya gelmek üzere olan teknik problemleri anında tespit edip söz konusu uçak daha tekerleklerini yere değdirmeden duruma müdahale

le edebiliyor. Örneğin gerekli yedek parça daha uçak havadayken uçağın ineceği havaalanına gönderilerek, havayollarının uçakların bakım zamanından tasarruf etmesi sağlanıyor. Bunun yanı sıra uçuş sırasında elde edilen veriler sayesinde uçak motorlarının nasıl daha az yakıt harcayacak şekilde tasarlanabileceği üzerine kapsamlı bilgi ediniliyor.



sefesinin temelinde yatıyor. Genel olarak kullanıcılarına ücretsiz hizmet veren bu firmalar, kullanıcıların üye olurken onayladığı anlaşma çerçevesinde sistemlerine giren kullanıcıların her hareketini takip ediyor, izliyor ve bir sonraki aşamada yine özel olarak geliştirilmiş algoritmalar sayesinde her bir kullanıcının sistemdeki hareketlerinden anlam çıkarmaya çalışıyor. Birbiri ardına yapılan bu tip analizler sonrasında yapboz çözülüyor ve kullanıcının hangi haberlerden, reklamlardan, ürünlerden hoşlanıp hoşlanmadığından yola çıkılarak, her bir kullanıcının özel tercihleri hatta bazı durumlarda politik görüşü bile belirleniyor. Bu süreç periyodik aralıklarla sürekli tekrarlanıyor. Buradan ortaya çıkan tablo da açıkça gösteriyor ki artık pazarlama stratejileri hedef kitlelerden ziyade tek tek kişilere yönelmeye başlıyor. Fakat Big Data teknolojisinin kullanılabileceği tek alan pazarlama değil, çünkü kullanıcılar söz konusu sosyal ağlarda bilgi alışverişinde bulunurken, video ararken, e-posta yazarken, kitap ısmarlarken veya bir arama motorunda belirli kavramları ararken ister istemez bazı kişisel görüşlerini, örneğin politik görüşlerini de belli ediyor. Bu noktada Google’ın patronu Eric Schmidt’in 2009’da CNBC kanalına verdiği bir röportajdaki samimi itirafını hatırlamak gerekiyor: “Başkasının bilmesini istemediğiniz bir şeyler varsa, bunu arama motorlarında araştırmayın”. Eric Schmidt aynı röportajda bu konunun Google’dan kaynaklanmadığını, Google’ın tüm gizlilik yasalarına uyduğunu, fakat Vatanseverlik Yasası’na (*Patriot Act*) göre ABD hükümetinin talep etmesi durumunda tıpkı diğer Amerikan firmaları gibi Google’ın da bu bilgileri ABD hükümetine vermekle yükümlü olduğunu belirtiyor. (ABD kongresi tarafından 11 Eylül saldırılarından sonra çıkarılan Vatanseverlik Yasası’na göre, merkezi ABD’de bulunan tüm firmalar ellerindeki verileri mahkeme kararına ihtiyaç olmaksızın CIA ve FBI yetkilileriyle paylaşmak zorunda.)

Bazı Big Data Uygulamaları

Fakat yine de tüm bunlar gelecek için karamsar olmamızı gerektirmiyor, çünkü etik kurallara ve özellikle yürürlükteki bilgi koruma kanunlarına uyulması durumunda Big Data uygulamaları hayatımızı bazı yönlerden çok kolaylaştıracak, hatta renklendirecek gibi görünüyor. İşte bazı örnekler.

Big Data Sizinle Her Adımda Beraber

Bilim insanları son zamanlarda gerçekleştirilen bazı bilimsel araştırmalar çerçevesinde, herhangi bir kişiye ait bir cep telefonunun yayınladığı konum koordinat sinyallerinden ve bu cep telefonunda kayıtlı adreslerden yola çıkarak o telefonun sahibinin yarın, bir hafta sonra hatta bir yıl sonra nerede bulunabileceğini hayli yüksek bir isabet oranıyla belirlemeyi başardı. Ayrıca yine cep telefonları sayesinde bir müşterinin, örneğin bir süpermarketteki hareketlerinin izlenerek süpermarketin en çok hangi bölümlerinde vakit geçirdiğinin belirlenmesi de (doğal olarak mobil cihaz sahibinin buna izin vermesi şartıyla) hizmet sektörü açısından büyük önem taşıyor, çünkü ilgili kişinin bu şekilde oluşturulan profili o kişinin kişisel alışkanlıkları ile ihtiyaçları hakkında eşsiz bilgiler veriyor. Bu pastadan pay almak isteyenlerin en başında Google geliyor: Buna göre Google çok yakın bir gelecekte itibaren ücretli olarak konum tabanlı arama hizmeti vermeyi planlıyor. Genel olarak konum tabanlı hizmetler (*Location Based Services*) olarak adlandırılan bu yeni sektörün, ürün ve hizmet pazarlanmasında büyük rol oynayacağına kesin gözüyle bakılıyor.

Big Data Duyarlılık Analizinde

Bugünün gençleri ve geleceğin müşterileri, boş vakitlerinin çoğunu ebeveynlerinden farklı olarak radyo dinlemek ve televizyon seyretmek yerine Twitter gibi çeşitli sosyal platformlarda gezinerek ve birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunarak geçiriyor. Kolaylıkla tahmin edilebileceği gibi reklamları için belki de milyonlarca dolar harcayan üretici firmalar için ürünleri hakkında yapılan haklı veya haksız eleştirilerden, bilinçli veya bilinçsiz dedikodulardan daha büyük bir kâbus olamaz. Big Data uygulamaları sayesinde gelecekte üretici firmalar yüzlerce hatta binlerce sosyal ağı an be an takip ederek, haklı veya haksız tüm eleştirilere ve dedikodulara anında müdahale edebilecek. Aynı konum tabanlı hizmetler gibi duyarlılık analizi de Big Data için geliştirilen donanım ve yazılımlar sayesinde yeni yeni gelişmekte olan, fakat gelecek için çok büyük potansiyele sahip bir alan olarak görülebilir.

Rüzgârgülleri

Rüzgârgülü üretiminde dünyadaki lider üreticilerden biri olan Danimarkalı Vestas Wind Systems, rüzgârgülü kurulmak istenen bir yere yerleştirilecek rüzgârgülünün ne kadar verimli olacağını sadece birkaç saat içinde yüksek doğruluk oranıyla tahmin edip müşterilerine sunabiliyor. Tahminlerin büyük bir doğruluk oranına sahip olmasının nedeni ise şirketin sahip olduğu büyük bilgi birikiminin yanı sıra tahmin için kullanılan Big Data teknolojisi. Bu kapsamda şirket bugüne kadar kurulan ve hâlihazırda işleyen rüzgârgüllerinin konumlarını, bu konumların belli başlıca coğrafi özelliklerini ve bunlardan sürekli olarak gelen verileri (yağış miktarı, nem oranı, sıcaklık, rüzgârların hızı ve yönü vb.) devasa veri tabanlarında toplayarak, Big Data teknolojileriyle değerlendiriyor ve bu sayede başarıdan başarıya koşuyor.



Big Data Süpermarkette

Big Data'nın en önemli uygulama alanlarından biri de süpermarketler. Süpermarketlerin satışlarını artırmak için en başta bilmek istediği şey hangi tüketici gruplarının haftanın hangi günlerinde, hangi mevsimlerde, hangi ürünleri hangi ürünlerle kombine ederek satın aldığını tespit etmektir. Örneğin Big Data teknolojisi sayesinde ABD'deki bazı süpermarket zincirleri daha şimdiden bir müşterinin aldığı ürünleri takip ederek, o müşterinin hamile bir kadın olup olmadığını tahmin edebiliyor. İlgili süpermarket yetkilileri tarafından bildirildiğine göre, sistem böyle bir durumda söz konusu müşteriye hamile müşteriler için düşünülen indirimli ürün kuponlarını düzenli olarak gönderecek şekilde programlanmış. İkinci bir örnek olarak ise cep telefonunun sunduğu konum tabanlı hizmetler sayesinde süper-

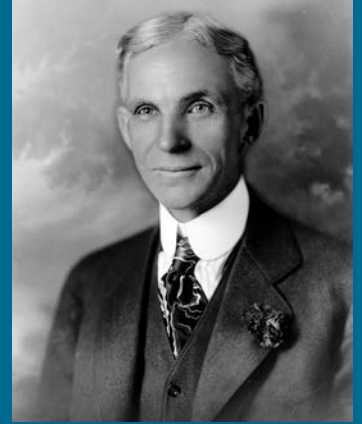
marketin yakınında olduğu tespit edilen bir müşterinin cep telefonuna -zamana (sabah, öğlen, akşam), hava koşullarına (sıcak, soğuk), mevsime (yaz, kış) ve o müşterinin özelliklerine göre (genç, yaşlı, bekâr, evli, çocuklu, yaşlı vb.)- ürün teklifleri gönderilmesi verilebilir. Doğal olarak bu örnekler çoğaltılabilir, fakat sadece bu iki örnek bile Big Data'nın pazarlama stratejileri üzerindeki alışılmadık gücünü sergilemeye yetiyor.



İnsan Hayatının Mahremiyeti

Görüldüğü gibi Big Data prensipte insanlığa çok yararlı olma potansiyeline sahip. Fakat her teknolojinin olduğu gibi Big Data'nın da artıları ve eksileri var. Bunların en başında da -gerekli önlemlerin alınmaması durumunda- Big Data'nın özel hayatın mahremiyeti üzerindeki olası olumsuz etkileri geliyor. Bilgisayarların toplumların hayatına girişinin üzerinden hayli uzun bir süre geçmesine rağmen hâlâ hangi bilgilerin şahsi bilgi olduğu yani açıkça yayımlanmaması gereken bilgiler olduğu konusunda dünya genelinde kabul edilmiş bir tanımlama yok. Fakat bu husus Big Data teknolojilerinin günlük hayatımıza girmeye başlamasıyla eskiden olduğundan daha

önemli hale geliyor. Prensip olarak -tıptaki gibi şahısların tek tek izin verdiği durumlar hariç- Big Data teknolojileri ile analiz edilen verilerin en baştan itibaren ve tamamen anonimleştirilmiş olması gerekiyor, hem de geriye doğru izlenemeyecek kadar. Bunun gerçekten başarılabilmesi durumunda ise elde edilen sonuçların bazı şahıslar ve kurumlar tarafından kötüye kullanılması olasılığı hayli yüksek gibi görünüyor. Bu nedenle zaten henüz emekleme dönemindeki Big Data teknolojilerinin gelişimine paralel olarak, şahıslara ait bilgi ve verilerin hangi çerçevede kapsamında analiz edilebileceğine dair evrensel bir yaklaşım belirlenmek zorunda.



Big Data Tıpta

Big Data'nın son yıllarda başarıyla uygulandığı alanlardan biri de tıp. Donanım devlerinin büyük veri yığınlarını kolayca işleyebilecek güçte donanımlar geliştirmesiyle beraber artık hastalardan gelen veri yığınları istatistiksel yöntemlerin uygulanmasıyla kolayca analiz edilebiliyor ve bu analizler sonucunda her hastaya özel tedavi yöntemleri geliştirilebiliyor. Sonuç olarak, yukarıda sözü edilen teknolojik gelişmelerden tıp da nasibini alıyor ve Big Data ile geliştirilen yeni istatistiksel yöntemler sayesinde genel iyileştirme yöntemleri adım adım devre dışı devre bırakılarak şahsa özel tedavi dönemine giriliyor.

Başka Uygulama Alanları

Yukarıda verilen tüm örneklerin yanı sıra Big Data şöyle iş senaryolarının kurulmasına ve bunların simülasyonlarının yapılmasına da imkân veriyor: Avrupa'da kullanılması hedeflenen otomobillerin Çin'de üretilmesi ve pazara sürülmesi durumunda ne olur? Viyana-İstanbul arasındaki uçak seferlerinin haftada beş seferden yedi sefere çıkarılması durumunda doluluk oranları ne olur? Ciro ve kâr doğru oranda artırılabilir mi?

IBM tarafından açıklandığına göre firmalarda Big Data teknolojilerinin başarılı bir şekilde uygulanması daha şimdiden meyvelerini vermeye başladı. Buna göre IBM, Big Data sistemleri ile çalışan firma müşterilerindeki verimliliğinin en az yüzde 20 oranında arttığını gözlemledi.

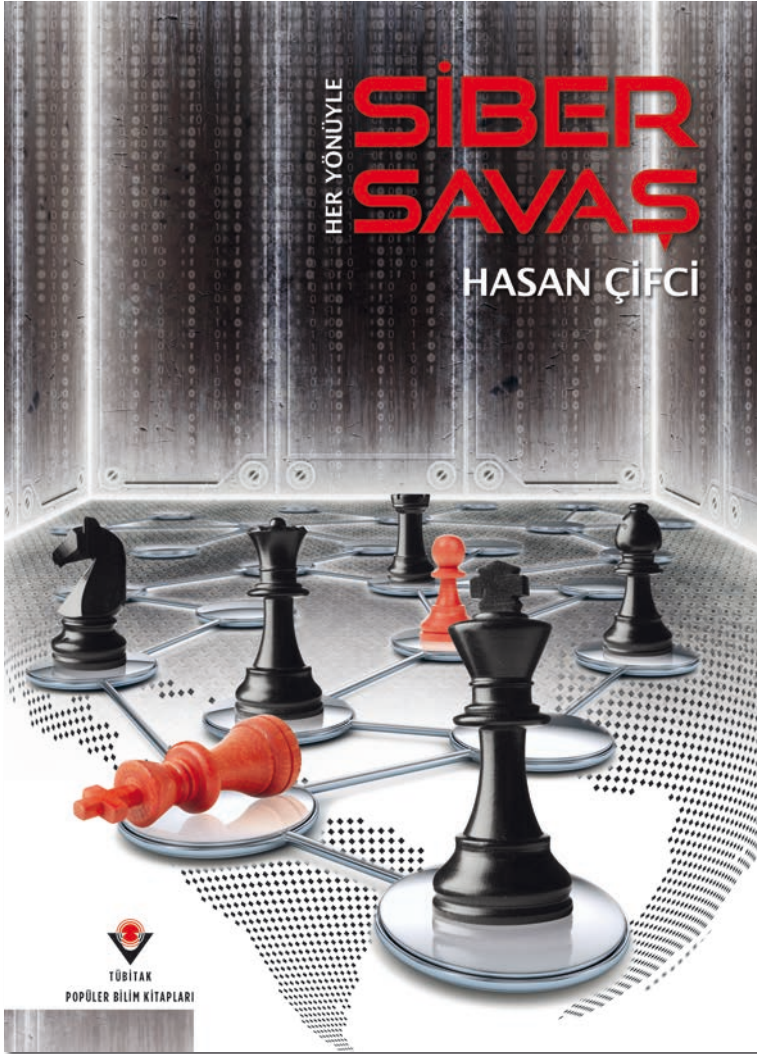
Sonuç

Görüldüğü gibi Big Data teknolojileri hızla geliyor. Yakın bir gelecekte hem ekonomik hem de toplumsal sorunların çözümde

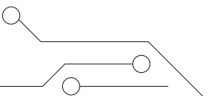
çok önemli bir rol oynayacağı şimdiden belli; tabii bazı kurallara dikkat edilmesi şartıyla. Bu kuralların en başında şahıslarla ilgili bilgilerin değerlendirilmesinde uygulanacak kurallar geliyor. Bunlardan biri ve belki de en önemlisi -tabii şahısların kendilerinin gerçekten izin vermesi haricinde- kişisel sayılabilecek bilgilerin analizler kapsamında kullanılamaması veya ancak anonim hale getirildikten sonra kullanılabilmesi. Kısacası Big Data uygulamalarının toplumsal yararlılığı ile kişi mahremiyetinin korunması arasındaki hassas dengenin yakalanması gerekiyor. Sonuçta ama bir o kadar önemli nokta ise her ne kadar bilimsel ve faydalı araçlar da olsalar sadece istatistiksel ve matematiksel yöntemlerin peşine takılarak insanın en önemli özelliklerinden biri olan yaratıcılığın bir kenara atılmasına müsaade edilmemesi gerektiği. Bilindiği gibi insanlık bugünlere yaratıcılığını kullanarak geldi. Yoksa ne elektrik icat edilebilirdi, ne otomobil, ne uçaklar, yani hemen hemen hiçbir şey. Bu nedenle tıpkı dün ve bugün olduğu gibi gelecekte de bilimsel yöntemler ve araçlar sadece amaç olmamalı, doğru ve zamanında karar alınmasına katkıda bulunan araçlar olarak kalmalıdır, çünkü teknolojik ilerlemenin sırrı insanlığın yaratıcılığında yatar. ABD'li ünlü mucit ve otomobil üreticisi Henry Ford'un yaratıcılık üzerine şu sözleri bugün de geçerliliğini koruyor: "Eğer insanlara ne istediklerini sorsaydım, benden sadece daha hızlı bir at isterlerdi".

Kaynaklar

- Cukier, K. ve Mayer-Schoenberger, V., "The Rise of Big Data", Foreign Affairs, s. 28-40, Mayıs/Haziran 2013.
- Müller U. M., Rosenbach M. ve Schulz T., "Die gesteuerte Zukunft", Der Spiegel, s. 64-74, 13 Mayıs 2013.
- Amerland D., "How The Semantic Web Changes Everything, Again!", forbes.com, 23 Temmuz 2013.
- BITKOM – Bundesverband, Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., "Daten sind der wichtigste Rohstoff der digitalen Welt", bitkom.org, 23 Nisan 2013.
- Fischermann, T. ve Hamann G., "Wer hebt das Datengold?", Zeit Online, 3 Ocak 2013.
- Reischl G., "Big Data: Unser Leben wird berechenbar", futurezone.at, 4 Mart 2013.
- Finkel, B. ve Dr. Dill M., "Big Data Analytics im Marketing", absatzwirtschaft.de, 16 Kasım 2012.
- Stöcker C., "Netz-Strategie: Google will die Weltherrschaft", Spiegel Online, 8 Aralık 2009.



Sıradan bilgisayar kullanıcısından, öğretim görevlilerine kadar geniş bir kitleye hitap eden ve kitaplığınızda bulunması gereken kapsamlı bir çalışma. Bilgi sistemleri güvenliği alanındaki 15 yıllık tecrübesini Siber Savaş'ta toplayan Hasan ÇİFCİ, teknik konuları büyük resimden kopmadan hem teorik hem de pratik bilgiler vererek kolay anlaşılır bir dille ele alıyor. Kendi alanında bir başvuru kaynağı olan bu kitap, siber savaşı tüm yönleriyle anlatmanıza katkıda bulunacak.



Kuşları Koruyan Örümcek Ağlı Cam!

Cam kaplamalı otellerin ve yüksek binaların kuşlar için ölümcül birer tuzağa dönüşebileceğini hiç düşündünüz mü? Kuşlar camları ve pencereleri sert bir madde olarak algılayamayıp onlara çarpabiliyor.

Günümüzde kuşların camlara çarparak yaralanması ya da ölmesi sıkça görülür hale geldi, ama artık bunun önüne geçilebilecek. Örümcek ağları içeren özel tabakalı bir cam türü olan Ornflux ilk kez İngiltere’de kullanılmaya başlandı. Bu sayede kuşların camlara çarpıp zarar görmesinin önüne geçilebileceği belirtiliyor. Cam kaplamalı binalara çarpan kuşların çoğu özellikle göç mevsimi sırasında zarar görüyor. Nesli tükenmekte olan kuşlar da bu camlar yüzünden tehlike altında.

Kuşlar için bu tehlikeleri ortadan kaldırmak amacıyla yeni tekniklere başvuruluyor. Gelecekteki teknolojinin getirdiği çözümlerden biri de ultraviyole (UV) ışınları yansıtan özel katmanlı camlar. Arnold Glas şirketi tarafından yeni nesil teknoloji kullanılarak üretilen bu camları Max Planck Ornitoloji Enstitüsü’nde çalışan Dr. Hans-Willey Ley, Radolfzell Kuş Barınağı’nda denedi.



Lindisfarne Adası’nda bulunan gözetleme kulesi

Ornitoloji kuşları inceleyen bilim dalına verilen ad. Çalışmada 19 farklı türden 850 kuş denek olarak kullanıldı. İngiltere’nin kuzey doğu kıyısına sürü halinde akın eden yüzlerce kuş türünü korumak amacıyla Lindisfarne Adası’nda hem gemilerin gözetlenmesi hem de insanların manzara izlemesi için yapılmış gözetleme kulesine ilk kez örümcek ağlı cam yerleştirildi. İnsanlar camdaki örümcek ağlarını ancak yakından bakınca görebildiği halde kuşlar camın yapısı nedeniyle yansıttığı UV ışınları daha uzaktan algılayıp yollarını değiştiriyor ve engele çarpmadan yollarına devam ediyordu.

Bu işlem doğada da aynı şekilde etkisini gösteriyor. Ormanlarda ya da ağaçların yoğun olduğu bölgelerdeki örümcek ağları UV ışınları yansıtarak kuşların dikkatini çekiyor ve ağlardan kaçınmalarına yardımcı oluyor.

Yapılan testler, kuşların engellere çarpmasının üçte iki oranında azaltılabileceğini göstermiş. Çarpmaları daha da azaltmak için araştırmaların devam ettiği belirtiliyor. Alman şirketi Arnold Glas bu teknolojiyi hayata geçirirken kuşların UV ışınları görme yeteneğinden yola çıkmış. Aslına bakılırsa Ornflux camlarının tarihi, biyomimikri tasarım kuramına dayanıyor. Bu kuramın amacı bilimdeki gelişmeleri izleyerek doğadaki insanın sebep olduğu bazı problemlere çözüm bulabilecek en iyi biyolojik ve teknolojik fikirleri üretmek.

Örümcek ağlarının UV ışınları yansıtması, kuşların camlara çarpmasını ve tabii camların kırılmasını da engelliyor.

Ürünün kullanılabilir hale gelmesi yıllar aldı; şu anda kullanılmakta olan en etkili mikado tabakalı cam çeşidi bulunana kadar birçok cam ve kaplama çeşidi denendi ve sonunda üretilen cam da Ornflux Mikado olarak adlandırıldı. Mikado oyunu, tahta çubukların birbirinin üstünde, karışık halde durduğu bir oyun. Ornflux camındaki örümcek ağlarının dizilişi bu oyundaki çöpleri anımsattığı için camın isminde de mikado sözcüğü kullanıldı.

Arnold Glas şirketi Ornflux Mikado camı ile ABD’deki bir doğa koruma alanındaki uçuş tüneline deneyssel bir çalışma yaptı. Kuşlar iki çeşit camla kaplı (biri mikado katmanlı diğeri ise normal cam) alanda uçuruldu. Kuşların örümcek ağlı mikado tabakalı cama çarpmazken normal cama doğru uçtuğu gözlemlendi.

Tabii normal camın kuşlara zarar vermesini engellemek için önüne kuşları tutacak, ince iplerden oluşmuş ağlar yerleştirilmişti.

Kuşlar binalarda bu tip cam kullanılarak korunabilir. Bu tür cam üretmek için gereken malzeme, camların üzerine yapıştırılan ve UV ışınları yansıtan yarı saydam yapışkan malzemeden hayli pahalı. Fakat ağırlı camlar, yarı saydam yapışkanlı camlar gibi görüntüyü bozmuyor.

Lindisfarne Adası'nda gözetleme kulesinin en üst kısmına yerleştirilen örümcek ağı camın oluşturduğu manzara adanın sakinleri tarafından büyük ilgiyle kar-

şılanmıştır. 1940'larda inşa edilen gözetleme kulesi başlangıçta sahil koruma görevlileri ve yerli halk tarafından balıkçıları izlemek için kullanılıyordu. Yıllardır kullanılmayan gözetleme kulesi, ziyaretçilerin rahatlıkla kuşları izleyebileceği bir alana dönüştürülmüş. Ziyaretçiler Farne Adası'ndan Cheviot Hills'e kadar geniş bir alanda muhteşem bir manzara izleyebiliyor. Yetkililer geçmiş yıllara göre kuşların sayısının çok arttığını belirtiyor. Dışarıdan cama çıplak gözle bakıldığında, hiçbir şey yokmuş gibi görünüyor; fakat belli bir uzaklıktan camın içindeki damarlar yani örümcek ağları çok net görülüyor.



Ornilux Mikado camı, insan gözüyle (üstte), kuş gözüyle (altta)



Bu ağları, kuşlar daha rahat algılıyor. İngiltere'deki Lindisfarne Adası Ornilux camları kullanan ilk bölge olmasına rağmen, bu teknoloji Kanada'da vahşi yaşam parklarında, Almanya'da hayvanat bahçelerinde, Avusturya'da bir tren istasyonunda ve ABD'de bazı okullarda kullanılıyor. Bu camların kullanımı doğaseverler tarafından da onaylanıyor.

Arnold Glas şirketi, mikado tabakalı camlara güneş kontrol özelliği ekleyerek bu camların ayrıca ısı yansıtması için de çalışmalarına devam ediyor.

Kaynaklar

- <http://www.bbc.com/news/technology-19206168>
- <http://thejapans.wordpress.com/2011/11/11/happy-pocky-day>
- <http://www.robaid.com/tech/ornilux-mikado-bird-protection-glass-from-arnold-glas.htm>
- <http://www.empowernetwork.com/chrisarl/blog/bird-safe-glass-being-used-at-uk-lookout-tower/>

Uzay Madenciliği

Eski Amerikan filmlerini izleyenler Altına Hücum dönemini bilir. ABD'nin Kaliforniya eyaletindeki dağlarda ve nehirlerde 1848-1855 yılları arasında yaşanan, kısa zamanda dünyanın birçok yerine yayılan ve çılgın bir altın arama yarışı olarak bilinen bu hareket ve onu takip eden kitlesel göçler esas olarak 19. yüzyılda Avustralya, Brezilya, Kanada, Güney Afrika ve ABD'de yaşanır. Kolay yoldan zengin olma hayali kuran yüz binlerce insan, altın bulunduğu haberi çıkan her bölgeye karadan ve denizden akın eder. Benzer bir hücumun 21. yüzyılda da yaşanması bekleniyor, ama Dünya'nın herhangi bir yerine değil: Uzaya! Dünya'daki yeraltı kaynaklarının bazılarının tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olduğu günümüzde, insanoğlu uzaydaki yeraltı zenginliklerini keşfetmek ve kullanmak için hiç vakit kaybedeceğe benzemiyor.

Geçtiğimiz Şubat ayında Avustralya Uzay Mühendisliği Merkezi tarafından Sidney'de ilk defa gerçekleştirilen "Dünya'nın Ötesinde Maden Aramak" konulu toplantı dünyanın ünlü madencilik şirketlerini, robotik uzmanlarını, Ay ve uzay alanında çalışan bilim insanlarını, mühendisleri ve çeşitli devlet kurumlarını bir araya getirdi. Hepsinin tek bir ortak hedefi vardı: Uzay madenciliği projesini hayata geçirmek. Aslında bu konuyu ilk kez gündeme getiren ABD'deki asteroit madenciliği firmaları. Washington'daki Planetary Resources adlı firma, ilk maden arama teleskobunu iki yıl içinde uzaya fırlatacağını duyurdu. Bu firmanın kurucuları arasında Google milyarderi Larry Page ve film yönetmeni, gezgin ve araştırmacı James Cameron da var. Merkezi Virginia'da olan Deep Space adlı firma ise 2020 yılına kadar asteroitlerden metal elde etmeyi umuyor. Geçtiğimiz yıl adı duyulmaya başlayan bir başka firma, Colorado Golden Spike da birkaç yıl içinde Ay'a tur düzenleyeceğini ve bu turlara özellikle Ay'da madencilik yapmak isteyenleri dâhil edeceğini duyurdu. Belki de önümüzdeki 20-30 yıl içinde bu üç firma ve başka firmalar, platin ve altın gibi değerli madenleri ya da kişisel elektronik cihazların üretiminde kullanılan itriyum ve lantan gibi ender bulunan elementleri asteroitlerden elde edebilecek. Fakat ilk uzay madencileri, Altına Hücum dönemi öncülerinin tersine, sadece kendilerini zengin etmekle kalmayıp Dünya'ya bağımlı olmayan, gezegen ötesi bir ekonomi yaratmayı umut ediyor.

Ay'dan ve asteroitlerden çıkarılan her türlü yeraltı kaynağı, maden ve su işlenerek uzayda gerçekleştirilmesi düşünülen, yüksek teknoloji gerektiren tüm projeler için kullanılabilecek.



Uzayda Maden Aramanın Aşamaları

Güneş çevresindeki yörüngelerinde dönen ve gezegenlerden daha küçük olan asteroitlerin büyüklükleri küçük taş parçacıkları ile çapı yüzlerce kilometreyi bulabilen kütleler arasında değişiyor. Günümüze kadar keşfedilenlerin sayısı yaklaşık 4000. Asteroitlerin çoğu Mars ile Jü-

tanyum, alüminyum ve diğer metalleri bulup çıkaracak. Ender bulunan elementler Dünya'ya gönderilecek. Uzay araçları ile Ay'a taşınan üç boyutlu yazıcılar sayesinde Ay toprağından elde edilen demir, silikon, alüminyum ve diğer metaller bas- kı malzemesi olarak kullanılıp sondaj ma- kineleri, madencilik robotları ve bunlar için gerekli tüm yedek parçalar üretilebi- lecek. Madenleri elde ettikten sonra geri-

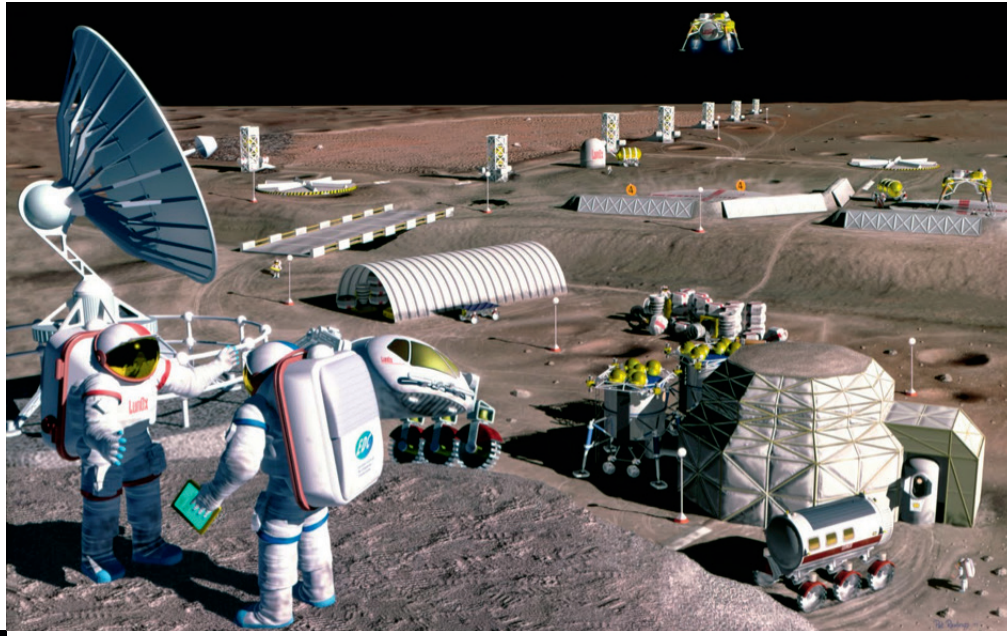
likonlar bir uzay gemisinin ve istasyonun- nun inşa edilmesinde kullanılacak. Bu se- naryoda suyun Dünya'dan değil de başka gezegenlerden ve asteroitlerden elde edi- lecek olması projenin önemli bir kısmı. Yüzeyinde donmuş su bulunan bazı aste- roitler, kurulacak uzay istasyonuna doğ- ru çekilecek. Suyun oksijen ve hidrojene ayrıştırılmasıyla uzay araçları için yakıt üretimi yapılabilir, hem de ekibin iç- me suyu ihtiyacı karşılanabilir. Örne- ğin buzca zengin olan asteroitler uzayda yakıt dolum istasyonu görevi üstlenecek. Böylece uzay araçları araştırma yapabil- mek için Güneş Sistemi'nde daha uzakla- ra gidebilecek.

Zorlayıcı, Tehlikeli ve Pahalı Bir Süreç: Peki, Buna Değer mi?

Bahsedilen süreç tehlikeli ve zor iş- lemlerin yapılmasını gerektirdiğinden uzay madenciliğinde robotların kulla- nılması planlanıyor. Asteroitlerden ma- den elde edecek olan robotlar, aynı za- manda donmuş sudan yakıt üretecek ve uzay araçlarına yakıt ikmali işini de üs- telenek.

Asteroitlerden ve gezegenlerden elde edilecek her şey uzay madenciliği projesi için çok değerli olacak ve hiç ziyan edil- meden çok amaçlı olarak kullanılacak. Bu kadar çok işin süper teknolojilerle gerçek- leştirileceği bu proje hayli pahalıya mal olacağı benziyor. Bazı bilim insanları as- teroitlerden maden çıkarılmasının ve el- de edilen metallerin veya diğer elementle- rin inşa edilecek uzay istasyonlarına taşın- masının hesaplı ve işlevsel olmayacağı gö- rüşünde. Ama firmalar, elde edilen yeraltı zenginliklerinin uzun vadede bulacağı uy- gulama alanlarının maliyeti fazlasıyla kar- şılayacağını belirtiyor.

NASA, asteroit madenciliği fikrini test etmek için önümüzdeki günlerde bir ke- şif uçuşu yapmayı planlıyor. Hedeflenen bu uzay yolculuğunda 3500 dolar değeri- nde 60 gramlık bir metal parçasını as- teroitten çıkarıp Dünya'ya getirmek için NASA'nın tam 1 milyar dolar harcayacağı belirtiliyor.

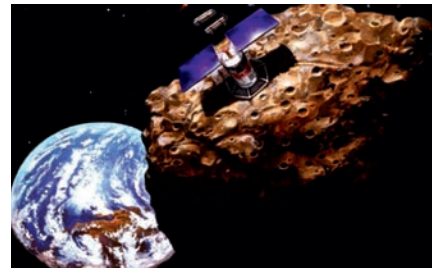


pter arasındaki asteroit kuşaklarında bu- lunuyor. Dünya'ya kısmen daha yakın ol- duğu tahmin edilen yaklaşık 1500 astero- itin madencilik projesi için iyi birer aday olduğu belirtiliyor. Yani işe bu asreoitler- den başlanacak.

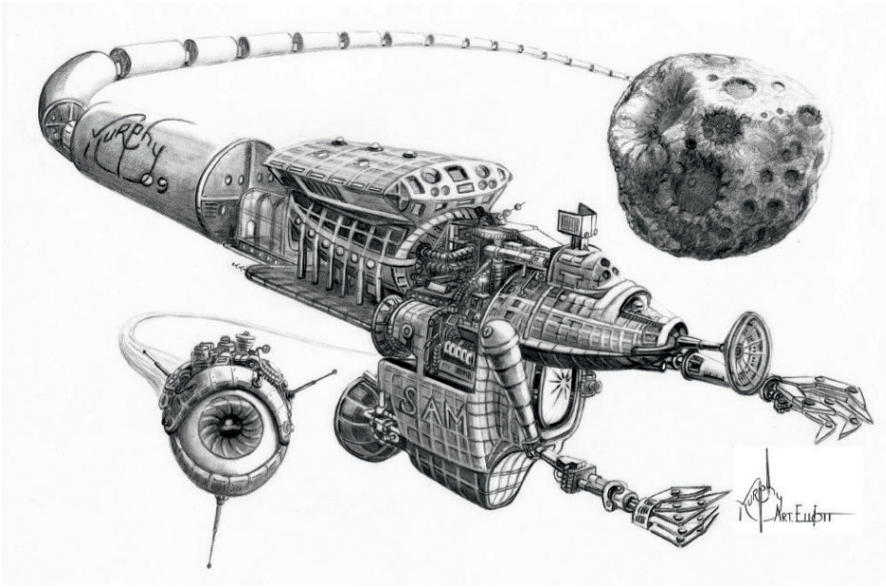
Öncelikle özel olarak geliştirilen küçük keşif teleskopları yörüngeye fırlatılarak as- teroit avına çıkılacak. Teleskoplar asteroit- leri tarayarak özellikle mineral ve su olup olmadığına bakacak. Uygun bir asteroit bulunduğunda bu iş için üretilmiş robot- lar değerli mineral ve metalleri bulmak için sondaj ve kazı işlerine başlayacak. As- teroitlerin yüzeyindeki metalleri bulmak için dev miktatlardan da yararlanılma- sı düşünülüyor.

Bu projede iki farklı hedef eylem pla- nı var: Biri kısa, diğeri uzun vadeli. Kısa olan eylem planında hedef Ay. Ay'a giden uzay ve madencilik ekibi ilk aşamada en- der bulunan elementleri, demir, nikel, ti-

ye kalan toprak parçacıkları beton üreti- minde kullanılarak uzay araçları için iniş pistleri, yol ve sığınak gibi yapılar inşa edi- lecek. Ayrıca Ay'ın kutuplarından çıkarıl-acak donmuş su yani buz kütleleri Ulus- lararası Uzay İstasyonu'ndaki astronotlara ulaştırılarak içme suyu ihtiyacını karşıla- mak için ve radyasyon kalkanı olarak kul- lanılabilecek.



Uzun eylem planında ise keşif teles- koplarının belirlediği asteroitlere ma- dencilik robotları ve üç boyutlu yazıcı- lar gönderilecek. Bulunan metaller ve si-



Yapılan yaklaşık hesaplamalar neticesinde uzaydan elde edilecek 1 ton ay veya asteroit toprağının, Dünyada 1 milyon dolar değerinde olacağı belirtiliyor. Çapı 1,6 km olan küçük bir metalik asteroitte 20 trilyon dolardan daha değerli endüstriyel metal olduğu düşünülüyor. Daha küçük bir asteroit ise iki milyar ton demir ve nikel içerebilir. 16 Psyche isimli asteroitin $1,7 \times 10^{19}$ kg nikel ve demir içerdiği düşünülüyor. Bu miktar birkaç milyon yıllık ihtiyacımızı giderebilir. Planetary Resources firması çapı 30 metre olan bir asteroitten elde edilecek platinin 25-50 milyar dolar değerinde olacağını iddia ediyor; ekonomistler ise Dünya dışından getirilecek değerli metallerin fiyatları çok düşürebileceğini söylüyor.

Sonuçta milyarlarca dolar değerinde bir asteroitte madencilik yaptınız, madenleri Dünya'ya güvenli bir şekilde getirip sattınız. Bu durumda bir süre sonra madenlerin değeri düşmeye başlayacak ve fiyatları ucuzlayacak. Peki bu yatırımdan uzay madenciliği firmaları ne kazanacak?



Herhalde bu noktada sanayi politikası uzmanlarının devreye girip birtakım koruyucu düzenlemeler hazırlaması gerekiyor.

Dünya'nın Enerjisi Uzaydan Gelecek

Bu projenin amacı sadece uzayda maden aramak değil. Bilim insanları 21. yüzyılın enerji kaynağının Ay'da bulunan helyum-3 gazı olacağını söylüyor. Ay'da bulunduğu tespit edilen gazın miktarının Dünya'nın enerji ihtiyacını birkaç bin yıl boyunca karşılayabilecek kadar çok olduğu belirtiliyor. Sadece bir uzay gemisiyle getirilen 25 ton gaz, ABD'nin bir yıllık enerji ihtiyacını karşılamak için yeterli olabilecek. Helyum-3'ün 1 kilosu 10 milyon varil petrolüne eşdeğer enerji veriyor. Enerjinin açığa çıkarılması için çekirdek füzyonu (kaynaştırma) gerekiyor. Günümüzdeki nükleer santrallerde kullanılan maddeler, örneğin uranyum hem çok fazla atık bırakıyor, hem de verimlilikleri az. İşte bu noktada helyumun bir izotopu olan helyum-3 devreye giriyor. Şu an kullanılan radyoaktif maddelerden daha temiz ve kaynaştırma reaksiyonu gerçekleştiğinde çok daha fazla enerjiyi açığa çıkarıyor. Aslında helyum-3 atomu çok yüksek ısı ve radyoaktif yıldızlarda, örneğin Güneş'te oluşuyor. Güneş rüzgârları sayesinde bu atomlar Ay'a ulaşıyor. Dünya'nın manyetik alanı güneş rüzgârlarını atmosfere girmeye

den ittiği için helyum-3 Dünya'ya ulaşamıyor. Ay'da ise böyle bir mekanizma olmadığı için tüm güneş rüzgârları Ay'ın yüzeyine çarpıyor ve bu sayede Ay'ın yüzeyinde helyum-3 birikiyor. Ay'da bu güne kadar biriken helyum-3'ün en kötü ihtimalle 1-4,5 milyon ton arasında olduğu düşünülüyor. Yani Ay'da ABD'nin 25.000 yıllık enerji ihtiyacını karşılayacak kadar helyum-3 var.

Helyum-3 gazının elde edilmesi, bugünkü koşullarda hiç de ekonomik değil. Yaklaşık 70 ton gaz elde etmek için, 1 milyon ton Ay kayacının 800 derecede yakılması gerekiyor.

Uzayda Kullanılacak Teknolojiyi Bekleyen Zorluklar

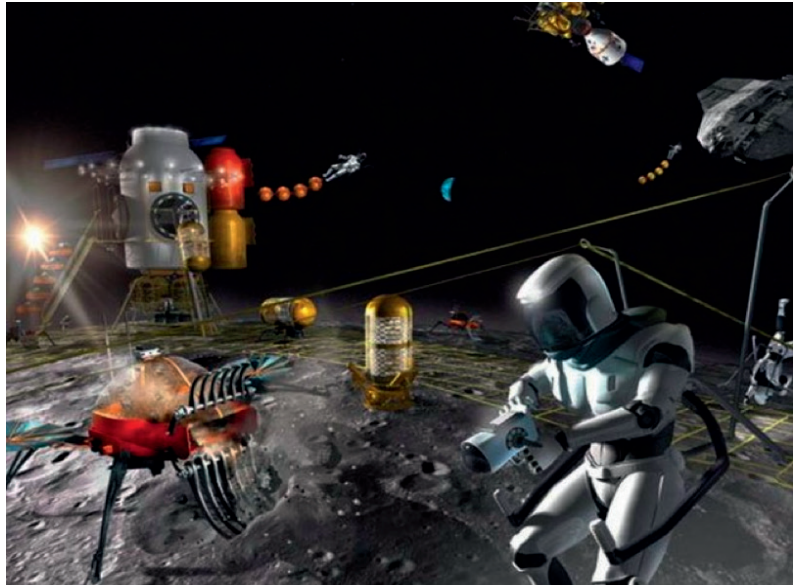
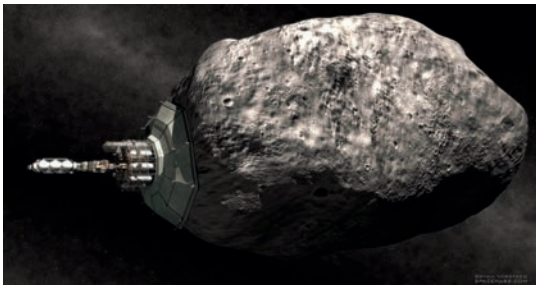
Uzaya gidilmeden önce yapılması gereken ilk iş, madenleri topraktan kazarak çıkaracak robotların yapılması. Robotlar üretildikten sonra beklendiği gibi verimli çalışıp çalışmadıklarının da defalarca kontrol edilmesi gerekiyor. Dünya yüzeyindeki etkinlik testlerinden geçen robotlar asteroit ve Ay toprağında aynı verimde çalışmayabilir. Örneğin Ay toprağı, ana kayanın parçalanıp ufalanmasından oluşan ve regolit diye adlandırılan bir yapıya sahip. Regolit incelendiğinde heterojen kütlelerin (toz, toprak, küçük kayaç parçaları vb.) kayaçların etrafını sardığı görülüyor. Regolitin yapısı yeryüzündeki toprağın yapısından biraz farklı. Ayrıca gezegenlerin ve asteroitlerin maruz kaldığı meteor bombardımanları nedeniyle regolitin üst katmanında çok sayıda ufalanmış, keskin uçlu, yıpratıcı, zımpara gibi parçacık var. Bu yüzey yapısı madencilikte kullanılacak aletlere ve ekipmana zarar verebilir.

Apollo'nun astronotlarının gözlemlerine göre Ay'daki toprağın bir diğer özelliği de Güneş'ten gelen radyasyon nedeniyle elektrostatik yüke sahip olması. Ay yüzeyinde havaya kalkan toz bulutunun içindeki toprak parçacıkları ilk temas ettikleri şeye yapışıp kalıyor, yüzey üzerinde akıp gitmiyor. Aynı durumun asteroit toprağı için de geçerli olduğunu tahmin eden uzmanlar, uzay toprağının bu özelliği yüzünden kullanılan makinelerin parçalarının

içinden nasıl geçeceğini ya da bu durumun makinelere zarar verip vermeyeceğini henüz bilmediklerini vurguluyor. Gerçek uzay toprağı örnekleri laboratuvara getirilene kadar çalışmalarda kullanılmak üzere regolit benzeri bir malzeme geliştirmeye başlamışlar.

NASA'da yapılan çalışmalarda yapay olarak geliştirilen birkaç çeşit Ay toprağı, ağzı huni şeklinde olan ve özel olarak üretilmiş, regoliti oksijen elde edecek reaktöre iletecek olan boruyu denemek için kullanılmış. Düşük yerçekimi koşulları uygulandığında Ay toprağının taşıyıcı boruda rahat hareket etmediği ve verimli bir şekilde taşınmadığı gözlenmiş. Uzmanlar ancak boruyu sallayarak yapay Ay toprağının boruda ilerlemesini sağlayabilmiş. Avustralya'daki başka bir araştırmacı regoliti vakumlayan yani emerek içine çeken bir makine icat etmiş. Vakum sistemi havanın olmadığı Ay'da işe yaramayacağı için, yapay Ay toprağı ile gerçekleştirilen denemelerde regoliti toplayan tüp, daha geniş başka bir tüp ile çevrelenmiş. Böylece toprağın yüzeyden emilmesi sırasında dıştaki geniş tüpe pompalanan gaz içteki tüpe doğru akarken toprağı da beraberinde içteki taşıyıcı tüpe iletmış. Gaz molekülleri ile karışan toprak parçacıkları böylece borunun içinde rahatça hareket ederek reaktöre ulaşmış. Tabii uzay koşullarında bu yöntemlerin ne kadarının gerçekleştirilebileceği henüz bilinmiyor.

Asteroitlerden ve gezegenlerden su elde edilmesi de kolay olmayacak. Suyun bulunduğu yüzeylerin çoğunlukla buz ve toprak karışımı, adeta betonlaşmış çok kalın bir tabaka halinde olduğu biliniyor. Uzmanlar suyu çıkarmanın kolay yollarını Antarktika'da kurdukları araştırma merkezlerinde arıyor. Geliştirilen otomatikleştirilmiş bir teknikte toprağın ya da kayanın derinliklerine inen sondaj matkabının ucu, sıkıca kapatılmış bir tüpe yerleştiriliyor. Verilen ısıyla topraktaki buz buharlaşıyor, sonra da su, su buharı halinde yakalanıyor. Tüpten uzaklaştırılan matkap ucu hızla döndürülerek üzerinde kalan toprak uzaklaştırılıyor. İşlem otomatik olarak tekrarlanıyor ve su buharı elde etmeye devam ediyor. Yapılan çalışmalarda donmuş topraktaki suyun %92'sinin bu teknikle elde edildiği bildiriliyor.



Ay'daki toprakta fazla miktarda kimyasal aşındırıcı ve zehirli madde bulunuyor. Suyun su buharı halinde elde edilmesi sırasında zararlı maddeler uzaklaştırıldığı için bu tekniğin aletlere ve borulara zarar vermeyeceği düşünülüyor.

Uzay madenciliği ekibi 2015 yılında ilk keşif teleskobunu fırlatıp 2020 yılında asretoitlerden ilk madeni çıkaracaklarını, 2030 yılında da insanoğlunun Mars'a ayak basacağını düşünüyor. Daha sonra Mars'ta ve asteroitlerde üsler kurulacak, bu üsler geliştirilecek ve en sonunda uzayın daha uzak bölgelerine yapılacak yolculuklar için fırlatma rampası olarak kullanılacak. Bilimkurgu filmi senaryosunu andıran bu projeyi gerçekleştirmeyi planlayan firmalar hayli iddialı ve çalışmalarını hummalı bir şekilde sürdürüyorlar. Bu iş için sadece para yeterli değil; projenin bilimsel olarak iyi kurgulanması, kullanılacak teknolojinin defalarca kontrol edilmesi ve asteroitlerden Dünya'ya gelecek madenlerin Dünya'daki ekolojik hayatı riske atmayacak şekilde zehirli maddelerden arınmış olması gerekiyor. Galiba bu durumda araştırmacıların biraz da şansa ihtiyacı olacak. Kim bilir belki de önümüzdeki 20 yıl içinde uzaydan getirilen elementlerle üretilen tabletleri ya da başka yeni nesil teknoloji ürünlerini kullanıyor olacağız. En önemlisi, uzay madenciliği sayesinde Dünya'da madenciliğe son verilirse ekosisteme de zarar gelmeyeceği için, Dünya tekrar güzel bir doğa parkı haline gelebilir.

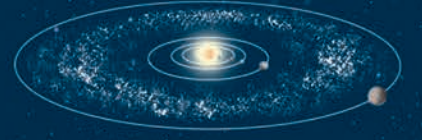
Kaynaklar

- <http://www.planetaryresources.com/>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Asteroid_mining
- <http://www.planet-science.com/categories/over-11s/space/2012/04/mining-in-space.aspx>
- <http://www.voanews.com/content/australian-summit-ponders-mining-in-space/1607101.html>
- <http://www.forbes.com/sites/michaelavenables/2013/05/31/brent-spiner-on-why-space-telescopes-asteroid-mining-matters-for-earths-survival/>
- <http://news.discovery.com/space/asteroids-meteorites/could-asteroid-mining-drive-21st-century-space-industry-130204.htm>
- <http://www.wired.com/wiredscience/2012/04/planetary-resources-asteroid-mining/>
- <http://www.popularmechanics.com/science/space/moon-mars/1283056>

Asteroitler ve Meteoritler

Güneş Sistemi'nin oluşmasından beri çeşitli maddelerin erimesi, çarpışması ve parçalanması gezegenlerin oluşumunda önemli bir rol oynadı. Bu sürecin kalıntıları, Güneş Sistemi'nin oluşumuna tanık olan kaya döküntülerinde bulunur.

Bu göktaşları Dünya üzerindeki evrimsel süreci etkileyen olaylarla da ilişkilidir. 60 milyon yıl önce dinozorların neslinin tükenmesinin sebeplerinden biri de olabilirler.



Dünya Dışı

Meteoritler üzerine çalışmalar yapan bilim insanlarının temel amaçlarından biri de onların doğasını anlamaktır. Meteoritlerde Dünya dışından gelen katılar ve gazlar bulunur. Bilimsel deneyler bazı meteoritlerin Ay'dan ve Mars'tan geldiğini göstermiştir. Fakat meteoritlerin çoğu asteroitler ile bağlantılıdır. Meteoritlerden alınan örnekler analiz edilir ve bileşimlerine göre sınıflandırılır.

BÜYÜK BİR METEORİT ÇARPTIĞINDA

Meteorit Dünya'nın atmosferine girdikten sonra tamamen buharlaşmayan, uzaydan gelen bir göktaşındır. Büyük meteoritler Dünya'ya çarptıkları zaman krater oluşturabilir. Betimlenen, 65 milyon yıl önce dinozorların ve pek çok diğer türün yok olmasına sebep olduğu düşünülen, istisnai büyüklükteki bir meteoritin etkisidir.

- 1. PATLAMA**
Bir meteorit atmosferde düşerken sürtünme sebebiyle sıcaklığı artar. Ateşleme süreci böyle başlar.

12 km/sn ÇARPMA HIZI

70 km/sn Azami atmosfere giriş hızı

- 2. PARÇALANMA**
Meteoritin parçalara ayrılması yıldız kayması olarak adlandırılan bir görsel etkiye sebep olur.
- 3. ÇARPMA**
Meteoritin çarpması ile yer yüzeyinde bir krater oluşturur.

METEORİT TÜRLERİ

TAŞLI

Meteoritler silikat mineralleri içerir. Kondritler (ana kütlede koptuktan sonra başkalaşım uğramamış meteoritler) ve akondritler (ana kütlede koptuktan sonra başkalaşımış meteoritler) olarak ikiye ayrılır.

DEMİRLİ

Meteoritler yüksek oranda demir ve nikel bileşikleri içerir. Asteroitlerin parçalanması sırasında oluşurlar.

MEZOSİDERİTLER

Yaklaşık olarak aynı miktarda demir, nikel ve silikatlar içerirler.



Asteroitler

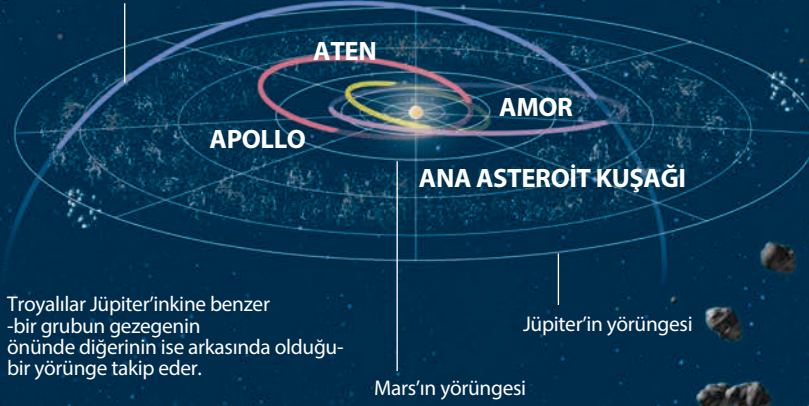
Küçük gezegenler olarak da adlandırılırlar. Güneş'in etrafında dönen, çeşitli büyüklük ve şekildeki kaya ve metal parçalarıdır. Çoğunlukla Mars'ın ve Jüpiter'in yörüngeleri arasındaki kuşakta bulunurlar. Fakat bazılarının -örneğin Amor, Apollo ve Aten asteroit gruplarına dahil olanlar- yörüngeleri Dünya'ya daha yakındır.

%15

Asteroitlerin toplam kütlesinin Ay'ın kütlesine oranı

HİDALGO

Güneş etrafında bir turunu on dört Dünya yılı kadar sürede tamamlar.



Troyalılar Jüpiter'ininkine benzer -bir grubun gezegenin önünde diğerinin ise arkasında olduğu- bir yörünge takip eder.

Jüpiter'in yörüngesi

Mars'ın yörüngesi

Asteroit Kuşağı

En az 1,5 kilometre çapında bir milyondan fazla asteroit, ana asteroit kuşağına dağılmıştır. Keşfedilen ilk asteroit Ceres'tir (1801). 932 kilometrelik çapıyla bilinen en büyük asteroittir.

ASTEROİT TÜRLERİ

Büyüklük ve şekilleri çok çeşitli olmasına rağmen bilinen sadece üç asteroit türü var. Bileşimlerine göre silisli, karbonlu ve metalik olarak sınıflandırılırlar.

İDA

56 km uzunluğunda bir asteroit. Yüzeyinde diğer cisimlerle yaptığı çarpışmaların izleri vardır.

KIRKWOOD

Kirkwood boşlukları, ana asteroit kuşağında asteroitlerin bulunmadığı boş alanlardır.

Bileşiminde demirli tür kayalar çoğunluktadır.

Kanser Tedavisinde

Aşı Kullanımı

Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre her yıl dünya genelinde 10 milyon insan kansere yakalanıyor. Önümüzdeki 10 yıl içinde bu rakamın 15 milyona çıkacağı tahmin ediliyor. Halen dünya genelinde yaklaşık 25 milyon kanser hastası var.

Tedavi seçeneklerindeki tüm gelişmelere rağmen hâlâ her yıl 7 milyon insan kanser nedeniyle ölüyor. Kanser tedavisinde cerrahi yöntemler, kemoterapi, radyoterapi, gen tedavisi ve kök hücre nakli gibi yöntemlere ek olarak son yıllarda kanser aşıları üzerinde yoğun araştırmalar yapılıyor.

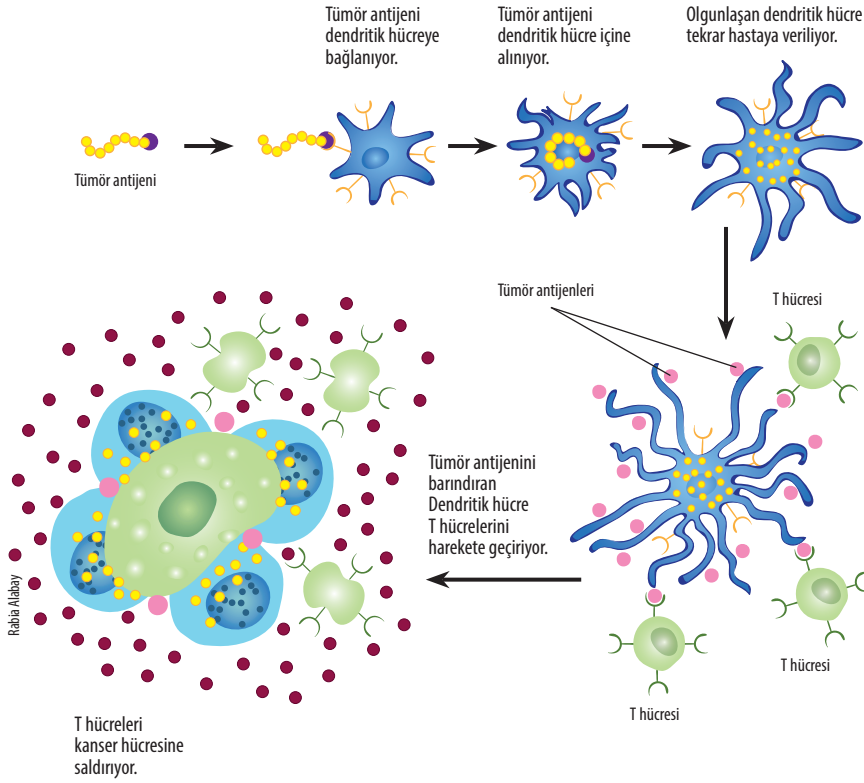
Kanser, vücuttaki hücrelerin anormal ve kontrolsüz çoğalmasıdır. Normal hücrelerin bölünme ve çoğalması kontrol altındadır ve belirli bir ömürleri vardır. Kanser hücreleri sürekli çoğalır ve bir bakıma ölümsüzdür. Bu hücrelerin diğer bir özelliği de köken aldıkları dokulardan çok uzaklara gidip yerleşmeleridir. Metastaz denilen bu durum organların işlevlerini yapmasını engelleyecek düzeye gelir ve tedavi edilemezse hastalık ölümle neticelenir. Kanser temel olarak genlerin hastalığıdır. Hücre bölünmesini ve büyümesini kontrol eden proteinleri kodlayan genlerin yapısındaki ya da kontrolündeki bozukluklar hastalığın kökenini oluşturur. Genetik yapısı bozulan ve kontrolsüz çoğalan hücreler normal koşullarda vücudun bağışıklık sistemi tarafından etkisiz hale getirilir. Ancak bağışıklık sisteminden kaçmayı başaran hücreler zamanla çoğalarak tümör denilen büyük hücre kümelerini oluşturur. Bir hücrenin kanserleşmesine, o hücrenin DNA'sının yapısındaki değişiklik yani mutasyon sebep olur. Bunların bir kısmı kalıtsaldır ve anne babadan çocuklara geçer. Kanserlerin ancak %10'luk bir kısmında bu şekilde bir genetik yatkınlık tespit edilebilir. Kalıtsal unsurlara ek olarak morötesi (UV) ışınlar ve hava kirliliği gibi çevresel şartlar ve karsinojen denilen bazı kimyasal ajanlar da kansere yol açabilir.

Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre her yıl dünya genelinde 10 milyon insan kansere yakalanıyor. Önümüzdeki 10 yıl içinde bu rakamın 15 milyona çıkacağı tahmin ediliyor. Yüzden fazla kanser türü olmasına karşın bunların %80'ini on dört kanser türü oluşturur: Prostat, karaciğer, akciğer, meme, mide, kalınbağırsak, cilt, yumurtalık (over), böbrek, beyin, pankreas, testis, idrar kesesi ve kan kanseri. Halen dünya genelinde yaklaşık 25 milyon kanser hastası var. Tedavi seçeneklerindeki tüm gelişmelere rağmen hâlâ her yıl 7 milyon insan kanser nedeniyle ölüyor. Kanser tedavisinde cerrahi yöntemler, kemoterapi, radyoterapi, gen tedavisi ve kök hücre nakli gibi yöntemlere ek olarak son yıllarda kanser aşılı üzerinde yoğun araştırmalar yapıyor.



Aşılar vücudun doğal bağışıklık sistemini harekete geçirerek onu yabancı istilacılara karşı koruyan ilaçlardır. Son yıllarda tümörlere karşı tedavi edici ya da koruyucu çeşitli aşılar geliştiriliyor. Etki alanına göre aşılar "spesifik" ya da "evrensel" olarak ikiye ayrılıyor. Spesifik aşılar belirli bir kanser türü için etkiliyken, evrensel aşılar tüm kanser türleri için etkili oluyor. Kanser aşılarının yapımında tümör proteinleri (antijenleri), tümör hücreleri, saldırgan proteinler (antikorlar), dendritik hücreler, DNA parçaları ve taşıyıcı olarak da bazı virüsler kullanılıyor. Tümör aşısı türleri, hem spesifik hem de evrensel aşı yapımında kullanılan teknikleri özetliyor.

Kalıtsal unsurlara ek olarak morötesi (UV) ışınlar ve hava kirliliği gibi çevresel şartlar ve karsinojen denilen bazı kimyasal ajanlar da kansere yol açabilir.



Tümör Aşı Türleri

Antijen Aşılar: Antijen aşılar, vücudun bağışıklık sistemini harekete geçirmek için tümör proteinleri ya da protein parçacıkları (peptidler) kullanılır. Bunlar normal hücrelerde bulunmayan, sadece tümör hücrelerinde bulunan proteinlerdir. Bu proteinler kanserli bölgeye uygulandığında burada yabancı (antijen) olarak algılanarak antikor denilen saldırgan proteinlerin ve öldürücü T-hücrelerinin oluşumunu tetikler. Öldürücü T-hücreleri, antijen içeren tümör hücrelerine saldırarak onları yok eder. Bu tür aşıların geliştirilmesindeki en önemli sorun tümör proteinleri ya da protein parçalarının büyük bir kısmının vücut tarafından yabancı olarak algılanmamasıdır. Yabancı olarak algılanarak vücudun bağışıklık sistemini harekete geçiren özel tümör proteinlerinin tespit edilmesi ve bunların aşı yapımında kullanılmasıyla bu sorunun üstesinden gelineceği düşünülüyor.

Anti-idiotip Antikor Aşılar: Antikorlar vücut tarafından yabancı olarak algılanan cisimlere, yani antijenlere saldıran moleküllerdir. Kandaki B hücrelerinin ürettiği bu moleküller vücudun savunmasında hayli önemli yer tutar. Bağışıklık sistemi, antikorları kontrol altında tutmak için onlara karşı da antikor üretir. Anti-idiotip denilen bu antikorlar vücuda verildiğinde yabancı cisim (yani antijen) gibi davranarak bağışıklık sistemini harekete geçirir. Anti-idiotip antikorlar bu özelliklerinden dolayı kanser aşısı yapı-

mında kullanılır. Laboratuvar koşullarında bol miktarda üretilen bu antikorlar kanser hastasına verildiğinde onun bağışıklık sistemini uyararak tümöre karşı savaş başlatır. Anti-idiotip antikorlardan elde edilecek aşıların kanser tedavisinde önemli yeri olacağı düşünülmektedir.

Hücresel Aşılar: Ameliyatla çıkarılan tümörlerden elde edilen hücreler aşı yapımında kullanılıyor. Tümör hücreleri laboratuvar koşullarında radyasyona tabi tutularak çoğalma yetenekleri ortadan kaldırılır. Bu hücrelere çeşitli kimyasal maddeler katılarak ya da genetik yapıları değiştirilerek vücut tarafından yabancı olarak algılanmaları, yani antijen haline gelmeleri sağlanır. Vücuda verilen bu hücreler bağışıklık sistemini harekete geçirir. Harekete geçen ve güçlenen bağışıklık sistemi, vücuda verilen hücrelere benzeyen tüm tümör hücrelerine saldırarak öldürür. Antijen aşılar bir veya birkaç antijene yönelik olmasına karşın, hücre aşıları birçok tümör antijenini üzerinde bulundurur ve bu nedenle kişide daha güçlü bir bağışıklık yanıtına yol açar.

Hücre aşılarının yapımında kullanılan hücrelerin kaynağı kişinin kendi tümörü olabileceği gibi başka bir kişinin tümörü de olabilir. Kişinin kendi tümöründen elde edilen hücrelerle yapılan aşılar otolog aşı denir. Bu tür aşılar kişi bazında üretildiği için teknik açıdan elde edilmesi daha güçtür. Ek olarak, tümör hücreleri sürekli değişime uğradığı için hastalığın başlangıcında üretilen bir otolog aşı daha sonraki evrelerde işe yaramayabilir. Diğer bir zorluk da otolog aşı geliştirmek için ameliyat sırasında yeterli tümör hücresinin elde edilememesidir. Tüm bu sebeplerden ötürü hücre aşısının geliştirilmesi için diğer insanların tümörlerinden elde edilen hücreler de kullanılır. Allojenik hücre aşısı olarak adlandırılan bu aşıların fazla miktarda üretilmesi ve bu sayede stoklarda hazır bulundurulması daha kolaydır. Ayrıca allojenik aşılar farklı kişilerden alınan tümör hücrelerini bulundurduğu için daha fazla antijen içerir ve kişide daha güçlü bağışıklık yanıtı oluşturur.

Dendritik Hücre Aşıları: Dendritik hücreler bağışıklık sisteminde hayli önemli bir görev üstlenir. Vücuda giren yabancı molekülleri küçük parçalara bölerek bağışıklık sisteminin tanıyacağı hale getirir. Antijen sunucu hücre olarak da adlandırılan Dendritik hücreler, antijeni T-hücrelerine tanıtır ve onların yok edilmesine aracılık eder. Bu özelliklerinden dolayı Dendritik hücreler kanser aşısı yapımında kullanılmaya başlanmıştır. Aşı yapımında sadece kişinin kendi Dendritik hücreleri kullanılabilir. Kişiden alınan hücrelerin laboratuvar koşullarında çoğaltılarak yeni Dendritik hücrelere dönüşmesi sağla-

nır. Bu sayede bol miktarda hücre üretilebilir. Ek olarak, tümör hücreleriyle birleştirilen Dendritik hücrelerin yüzeyinde tümör antijenleri oluşması temin edilir. Bu amaçla Dendritik hücrelere tümör proteinleri, tümör DNA'sı ya da protein oluşumunda aracılık eden tümör mRNA'sı yüklenerek hücreler değişim sağlanır. Değiştirilen Dendritik hücreler kişiye tekrar verildiğinde bağışıklık sistemini derhal harekete geçirir. Kanser aşısı yapımında hayli umut verici olmasına karşın, halen kullanılacak en etkin Dendritik hücre yapısının belirlenememiş olması ve yüksek üretim maliyeti bu aşılarda önündeki engellerdir.

DNA Aşılar: Vücuda verilen tümör antijenlerinin bağışıklık sistemini uyarmasına dayalı olan antijen aşılar zamanla etkinliğini kaybeder. Bunun sebebi, kandaki antijenlerin vücut tarafından saptanıp yok edilmesidir. Bilim insanları son yıllarda yaptıkları çalışmalarda, vücutta daha kalıcı antijen oluşturmaya yöntemini geliştirdi. Bu amaçla, protein yapısındaki tümör antijenlerini kodlayan genetik şifre, yani DNA parçaları kullanılıyor. Kişiye doğrudan ya da başka bir hücre içinde verilen DNA parçaları vücutta belirli tümör proteinlerinin yapımını başlatıyor. Bu sayede vücutta hiç bitmeyen bir antijen kaynağı oluyor ve bağışıklık sisteminin tümöre karşı savaşta sürekli hazır bulunması sağlanıyor. Teknik olarak yapımının kolay ve maliyetinin düşük olması DNA aşılarının önemli avantajlarıdır. Ancak kişinin hücrelerindeki DNA'ya entegre olup tümör oluşumunu hızlandırması, DNA aşılarının olası riski olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle DNA yerine, tümöre yol açmayan ve sadece protein yapımını sağlayan RNA parçalarının kullanılması bu tür aşılar için yeni ufuklar açacaktır.

Prostat Kanseri Aşısı ve Yeni Ufuklar

İlk kanser aşısı yaygın (metastatik) prostat kanserine karşı geliştirilmiş ve 2010 yılında klinik kullanım onayı almıştır. Hücreler aşılar grubundan olan bu aşı kişinin kendisine ait antijen sunucu hücrelerden (APC) ve tümör antijenlerinden hazırlanır. Prostat kanseri hücrelerinin duvarında prostatik asit fosfataz (PAP) adlı tümör antijeni bulunur. Antijen sunucu hücreler (APC) antijen parçalarını bağışıklık sistemine tanıtır. PAP antijenleri kişiden alınan antijen sunucu hücrelerle birleştirilerek tekrar aynı kişiye verilir. Bağışıklık sistemine bu şekilde sunulan antijenlerle vücutta oluşan bağışık yanıt güçlendirilmiş olur ve tümör hücrelerine karşı güçlü bir saldırı başlar. Prostat kanseri aşısı ileri evre hastalıkta kullanılıyor ve 2 hafta arayla 3 doz uygulanıyor. Yapılan araştırmalar aşının ortalama yaşam süresini 4,1 ay uzattığını gösterdi.

Halen meme, kalın bağırsak (kolon), karaciğer, pankreas ve böbrek tümörlerine karşı aşı geliştirme çalışmaları devam ediyor. Deneysel çalışmalarda hayli başarılı sonuçlar elde edilmiş olsa da klinik kullanımda halen yüksek bir başarı elde edilebilmiş değil. Aşıların ileri evre tümörlerde kullanılıyor olması, tedavi şansını düşüren bir unsur. Hastanın aldığı kemoterapiler de bağışıklık sistemini zayıflattığı için aşıların tedavi başarısını olumsuz yönde etkiliyor. Bazı tümör türleri, aşıların etki etme süresinden daha hızlı büyüyerek ölüme yol açar. Tüm bu unsurlar kanser aşılarının tedavi şansını önemli ölçüde düşürüyor. Tümöre karşı kalıcı bir bağışıklık sağlayacak aşıların geliştirilmesi en önemli hedeftir. Bağışıklık sistemini tümöre karşı güçlü bir şekilde uyuracak en uygun hücre ve antijenlerin belirlenmesi ile kanser aşılarının klinik etkinliğinde önemli bir gelişme sağlanacaktır.

Kaynaklar:

- Hanna, M. G., "Cancer vaccines. Are we there yet?", *Human Vaccines and Immunotherapeutics*, Cilt 8, s. 1161-1165, 2012.
- Jaganti, V., Das S., Sampath, T. S., "A Review on Cancer Vaccines", *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, Cilt 2, s. 86-97, 2011.
- Praveen, K. V., Prasanthi, S., Lakshmi, V. R. S., Sai, S. M. V., "Cancer Vaccines: A Promising Role in Cancer Therapy", *Academic Journal of Cancer Research*, Cilt 3, s. 16-21, 2010.
- Kim, J. W., Bilusic, M., Christopher, J., Heery, C. J., Madan, R. A., "Therapeutic Cancer Vaccines in

Prostate Cancer", *The Quest for Intermediate Markers of Response*, *Cancers*, Cilt 4, s. 1229-1246, 2012.

- Oviedo-Orta, E., Plotkin, S. A., Ulmer, J. B., Ahmed, S. S., "Therapeutic vaccines and immunotherapies", *Current Challenges and New Frontiers, Expert Review of Vaccines*, Cilt 12, s. 243-244, 2013.



Kanserli Dokuyu Tespit Edebilen Akıllı Bıçaklar

Teknoloji dünyasında akıllı telefonlarla başlayan “akıllı” aletler serisine bir yenisi daha ekleniyor: Akıllı bıçaklar. Cerrahların ameliyatlarda kullanacağı akıllı bıçaklar kestikleri dokunun kanserli olup olmadığını anında tespit etme özelliğine sahip.



● Knife adı verilen akıllı bıçaklar laboratuvar ortamında gerçekleştirilen ilk testte 91 hastanın dokusu örneklerindeki kanserli hücreleri %100 başarıyla tespit etti. Akıllı bıçakların birkaç dakikada yaptığı incelemeleri geleneksel yöntemlerle yapmak en az yarım saat sürüyor. Yarım saat belki çok da uzun bir süre değil, ama bir ameliyat sırasında dakikalar bile büyük önem taşıyor.

Belirgin bir tümör kütlesiyle kendini gösteren kanser türlerinde, kanserin cerrahi müdahaleyle yok edilmesi genellikle en iyi tedavi seçeneği. Tümör alınırken sağlıklı dokunun da ufak bir kısmı alınır, ama bu feda edilebilir bir paydır. Çünkü kanserli dokuyu çıplak gözle tespit etmek çoğu zaman imkânsızdır. İngiltere’de meme kanseri istatistiklerine göre her 5 meme kanseri hastasından biri kanser-

li doku tamamen alınamadığı için ikinci bir ameliyat geçiriyor. Eğer dokunun kanserli olup olmadığı hususunda belirsizlik varsa, doku incelenmek üzere laboratuvara gönderiliyor ve bu süre içinde hasta genel anesteziyle uyutulmuş bir halde ameliyat masasında bekletiliyor.

iKnife’in temeli 1920’lerde geliştirilen ve günümüzde yaygın olarak kullanılan elektrocerrahi teknolojisine dayanıyor. Elektrocerrahi bıçaklarının özelliği, dokuyu keserken kan kaybını en aza indirmek amacıyla dokuyu elektrik akımlarıyla hızlıca ısıtmaları. iKnife teknolojisinde bu işlem sırasında dokudan buharlaşan sıvı ve dokudaki yanma sonucu oluşan gazlar mutfaklarda kullandığımız aspiratörlere benzer bir buhar çekme makinesiyle toplanarak özel bir kaba alınıp saklanıyor.

Üniversitenin cerrahlarından Prof. Lord Darzi araştırma-yla ilgili şunları söylüyor : "Kanser ameliyatlarında aldığımız sağlıklı dokunun mümkün olduğu kadar küçük olmasını isteriz, ama tüm kanserli dokuyu aldığımızdan da emin olmak zorundayız. Ameliyatlarda cerrahların işi hiç kolay değil ve gerçekten dokunun ne kadarının kesilmesi gerektiğini belirleyecek bir teknolojiye ihtiyaç duyuluyor. Bu çalışma iKnife'in bunu gerçek-

leştirerek potansiyele sahip olduğunu ve artık kanser ameliyatlarının çok daha verimli bir şekilde yapılacağını gösteriyor". Akıllı telefon, akıllı ev gibi buluşlardan sonra tıp alanında ortaya çıkan akıllı bıçaklar "akıllı" teknolojilerin tüm hızıyla hayatımıza girmeye devam ettiğini gösteriyor. Akıllı aletlerin bir kısmının insan sağlığına olan etkileri tartışılarsun en azından akıllı bıçak teknolojisi çok hayat kurtaracak gibi görünüyor.

Londra Kraliyet Üniversitesi'nden iKnife'in mucidi Dr. Zoltan Takats bu işlem sırasında dokudan çıkacak buhar ve duman karışımının biyolojik bilgi açısından zengin bir kaynak olabileceğini fark etti. iKnife sisteminde elektrocerrahi bıçağı bir kütle spektrometre cihazına bağlı olarak çalışıyor. Kütle spektrometre cihazı oluşan buhar ve duman örneğinde hangi kimyasal maddelerin bulunduğunu belirlemeyi sağlıyor. İnsan vücudunda farklı tip hücreler farklı yoğunluklarda binlerce biyolojik madde üretiyor. Bu nedenle alınan bir doku örneğinde bulunan kimyasal maddeler bize doku hakkında önemli bilgiler verebiliyor.



London's Imperial College



London's Imperial College

Şu anda akıllı bıçaklar sadece kanser teşhisinde görev alıyor, ancak Dr. Takats iKnife teknolojisinin ileride dokuda bulunan bakteri tipini belirleme, oksijen eksikliğini tanıma gibi daha pek çok işlevi yerine getirebileceğini belirtiyor. Araştırmacılar iKnife'i kullanarak at etini sığır etinden ayırt etmek amacıyla deneyler gerçekleştirdi. Ancak akıllı bıçakların diğer alanlardaki kullanımına yönelik çalışmalar hâlâ geliştirilme aşamasında.

Cihazın denendiği bir çalışmada araştırmacılar, 302 hastanın vücudunun çeşitli organlarından kanserli ve sağlıklı hücreler içeren doku örnekleri olarak bu örnekleri iKnife ile inceledi. İncelenen sağlıklı ve kanserli dokuların özelliklerine ilişkin kayıtlar oluşturuldu. iKnife sistemiyle dokular üzerinde yapılan spektrometre analizlerinin sonuçları bu kayıtlarla eşleştirildi. Sonuçta bilinmeyen bir dokudan iKnife ile elde edilen spektrometre sonuçlarını kullanarak, doku tipini üç saniyeden kısa bir sürede belirlemek mümkün oldu. iKnife sistemindeki spektrometre analizinin ameliyathane dışında bir ortamda yapılması nedeniyle cerrahlar sonuçları anında göremiyor. Ancak araştırmacılar ileride bu sonuçların anında görülebileceğini ve böylece ameliyat sırasında hastaya daha doğru müdahale edilmesinin kolaylaşacağını düşünüyor.



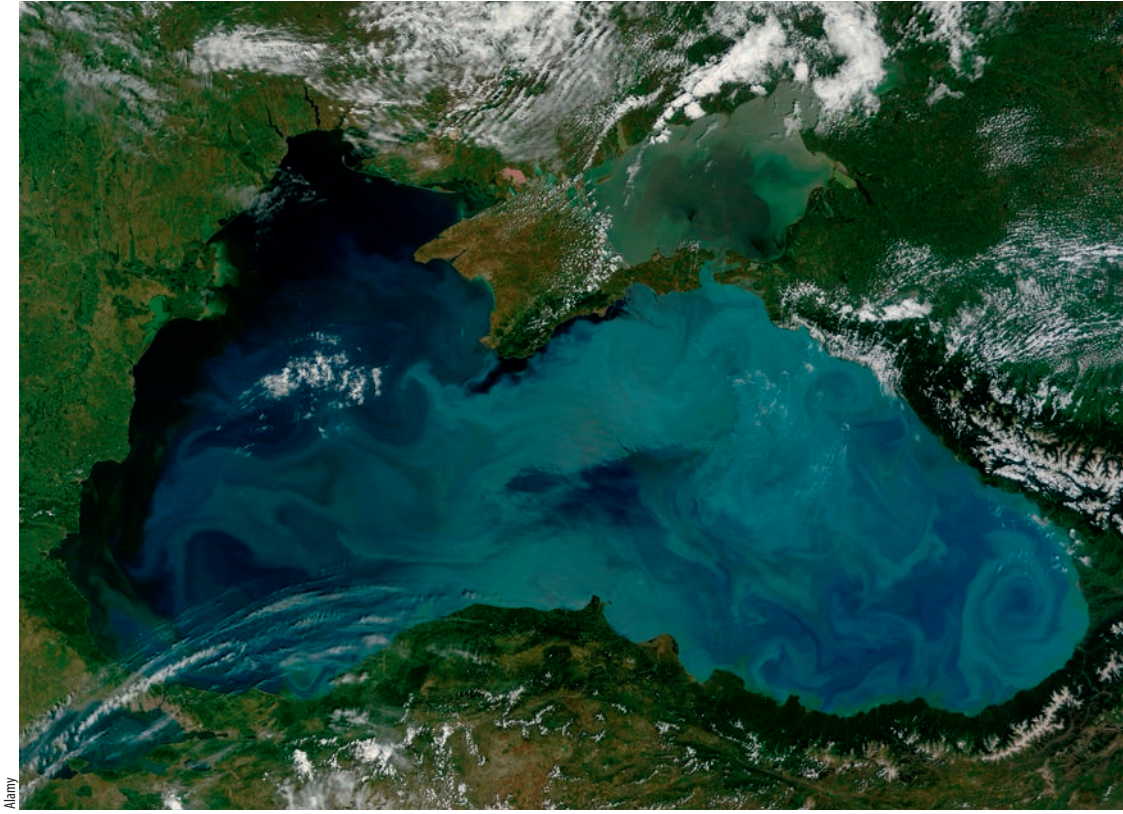
London's Imperial College

Kaynaklar

- Balog, J., Sasi-Szabó, L., Kinross, J., Lewis, M. R., Muirhead, L. J., Veselkov, K., Mirnezami, R., Dezső, B., Damjanovich, L., Darzi, A., Nicholson, J. K., Takáts, Z., "Intraoperative Tissue Identification Using Rapid Evaporative Ionization Mass Spectrometry", *Science Translational Medicine*, Temmuz 2013 (çevrimiçi).
- <http://www.foxnews.com/health/2013/07/18/new-surgical-knife-can-instantly-detect-cancer/>
- <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/07/130717141752.htm>

Demir Hipotezi

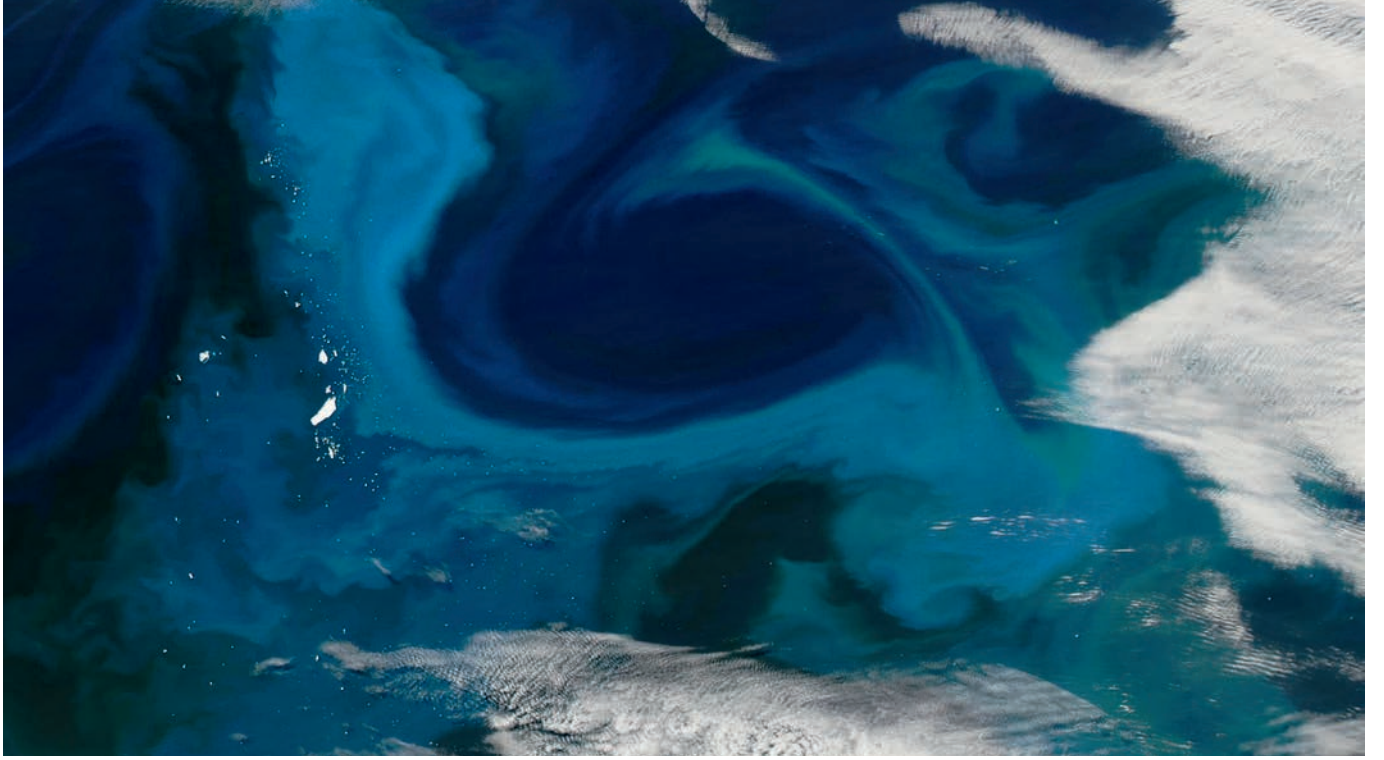
Küresel Isınmaya Karşı Dünya Mühendisliği



Karadeniz'de
fitoplanktonların aşırı üremesi
sonucu oluşan görüntü

Dünyamızın atmosferi giderek ısınıyor. Küresel ısınma olarak adlandırılan bu olayın en büyük sebebi atmosferin bileşimindeki insan kaynaklı değişiklikler. Küresel ısınmaya sebep olan ve sera gazları olarak adlandırılan gazlardan biri de CO₂ (karbondioksit). Bilimsel çalışmalar küresel ısınma ile atmosferdeki CO₂ derişimi arasında doğrusal bir ilişki olduğunu gösteriyor. Buzul çağları sırasında atmosferdeki CO₂ derişimi litrede 200 miligrama kadar düşerken buzul çağları arasındaki dönemlerde litrede 280 miligrama kadar çıkıyor. Bu da buzul çağları sırasındaki ve buzul çağları arasındaki dönemler arasında atmosferdeki CO₂ miktarında 170 milyar tonluk bir değişim yaşandığını gösteriyor. Okyanuslardaki CO₂ miktarının atmosferdeki CO₂ miktarından 60 kat daha fazla olduğu düşünülürse, atmosferdeki CO₂ miktarında bu büyüklükte değişiklikler yaşanırken okyanuslardaki CO₂ miktarının da değişmesi kaçınılmaz. Atmosfer ve okyanuslar arasında CO₂ geçişini sağlayan iki süreç var. Bu süreçler fiziksel pompa ve biyolojik pompa olarak adlandırılıyor. Fiziksel pompa çözünürlük ile ilgili bir süreç. Atmosferdeki CO₂ miktarı arttığı zaman CO₂ basıncı da arttığı için daha fazla CO₂'nin okyanus sularında çözünmesi mümkün olur. Böylece atmosferdeki CO₂'nin bir kısmı okyanuslara geçer. Atmosferdeki CO₂ miktarı azaldığı zaman ise okyanuslardan atmosfere CO₂ geçişi olur. Biyolojik pompa ise okyanuslardaki canlı yaşamı ile ilgilidir. Metabolizmalarında CO₂ kullanan canlıların okyanuslarda nüfusu arttığı zaman sularda çözünmüş halde bulunan CO₂ derişimi azalır. Bunun sonucunda da atmosferden okyanuslara CO₂ çekilir.

Biyolojik pompayı kullanarak atmosferdeki CO₂ miktarını azaltmayı, böylece küresel ısınmayı kısmen de olsa engellemeyi hedefleyen ve "demir hipotezi" olarak adlandırılan bilimsel bir görüş var. Okyanusların bazı bölgelerinin besin bakımından zengin olmasına rağmen o bölgelerde fitoplanktonların (bitki benzeri mikroskobik canlılar) mümkün olan en fazla miktarda üremediği biliniyor. Dünya'daki oksijenin neredeyse yarısını üreten fitoplanktonların üremesini engelleyen ana nedenin okyanus sularındaki demir miktarının azlığı olduğu düşünülüyor. Fitoplanktonlar verimli bir şekilde fotosentez yapabilmek ve büyümek için demire ihtiyaç duyuyor. Okyanusbilimci John Martin tarafından ortaya atılan demir hipotezine göre okyanusları demir ile "gübreleyerek" fitoplanktonların biyokütlesi artırılabilir. Bu da biyolojik pompanın etkinliğini artırarak atmosferden okyanuslara CO₂ çekilmesine sebep olur. Antarktika'daki Vostok buzullarından alınan numuneler ile yapılan analizlerde, son buzul çağından kalma katmanlarda şimdikinden 20 kat daha fazla demire rastlanması da demir hipotezini destekliyor. 30.000 ton (+2) değerlikli demir kullanılarak bir milyar ton CO₂'nin okyanusların derinliklerine gömülmesinin mümkün olduğu düşünülüyor. Günümüzde yılda yaklaşık on milyar ton CO₂'nin atmosfere salındığı düşünülürse, okyanusları demir ile gübreleyerek yıllık CO₂ salınımının yaklaşık %10'unu okyanuslara aktarmak mümkün olabilir.



Güney Kutup Denizi'ndeki fitoplanktonların uydudan alınmış bir görüntüsü. Fitoplanktonlar açık mavi renkte görülüyor.

Demir Hipotezi Üzerine Yapılan Testler

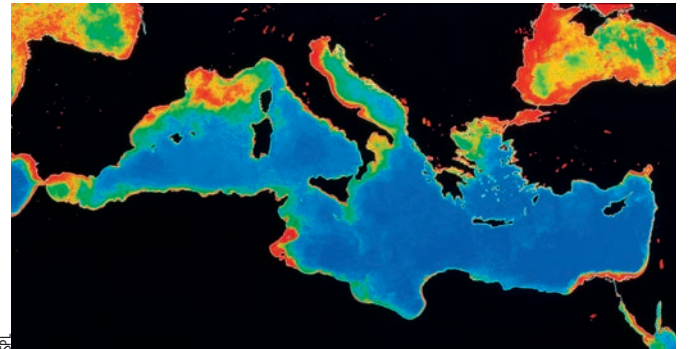
Laboratuvar Deneyleri: Geçmişte demir hipotezini sınamak amacıyla laboratuvar deneyleri yapıldı. Bu deneylerde okyanuslardaki doğal ortamlarından alınan fitoplanktonlar 30 litrelik kaplar içinde laboratuvar ortamına getirildi. Daha sonra bu kaplar demir ile gübrelendi. Sonuçlar demir hipotezini destekler nitelikte. Fakat laboratuvar deneyleri ile ilgili en önemli sorun, laboratuvar ortamının okyanus ortamını tamamen yansıtmaması. Tek başına laboratuvar deneyleri okyanusların demir ile gübrelenmesinin yol açacağı sonuçları belirlemek için yeterli değil.

Açık Okyanuslarda Yapılan Deneyler: Demir hipotezini sınamanın en iyi yöntemi şüphesiz deneyleri fitoplanktonların doğal yaşama alanı olan okyanuslarda yapmak. Bugüne kadar yapılan ondan fazla okyanus deneyinin ilki 1993'te yapıldı. Yapılan ilk deney, okyanusa eklenen demirin sulardaki yayılımını takip etmekte yaşanan zorluklar sebebiyle başarısız olmasına rağmen, daha sonra yapılan deneyler demir hipotezini destekleyen sonuçlar verdi. Fakat açık okyanuslarda yapılan deneylerin sonuçları okyanusları demir ile gübrelemenin yol açacağı yararlı değişikliklerin, laboratuvar deneyleri ile öngörülenden çok daha az olduğunu gösteriyor.

Açık okyanuslarda başarılı bir şekilde deney yapabilmek için çok sayıda ön hazırlık yapılması gerekli. Bu ön hazırlıkların en önemlisi tabii ki deneyin yapılacağı konumun belirlenmesi. Deney nerede yapılırsa yapılsın sonuçta deneyin yapıldığı ortamda bir takım değişiklikler olacaktır. Önemli olan bu değişikliklerin kaynağının ortama bırakılan demir olduğundan emin olunmasıdır.

Bu sebeple deneyin yapılacağı ortamda fitoplanktonların üremesi için gerekli olan her şeyin (demir hariç) yeterli miktarda bulunması gerekir. Böylece fitoplanktonların biyokütlesinde meydana gelebilecek herhangi bir değişikliğin nedeninin demir ile yapılan gübreleme olduğu büyük ölçüde kesinleşmiş olur.

Deneyin yapılacağı ortamda olması gereken önemli bir diğer özellik ise koşulların ortama bırakılan demirin takibine uygun olmasıdır. Okyanuslarda her zaman var olan akıntılar sebebiyle sürüklenmeler olması kaçınılmaz. Demir hipotezini sınamak için yapılan açık okyanus deneylerinde takip için tepkimeye girme eğilimi çok düşük bir gaz olan SF_6 (sülfür florür) kullanılıyor. SF_6 'nın derişimini litrede 10^{-16} mol gibi çok düşük değerlerde bile ölçmek mümkün. Deneyler sırasında demirin takip ettiği rotayı belirlemek için demirle beraber ortama bırakılan SF_6 gazının yoğunluğu birkaç dakikada bir ölçülüyor.



Akdeniz'de ve Karadeniz'de fitoplankton biyokütlesinin dağılımı. Biyokütlenin en yoğun olduğu alanlar kırmızı renk ile gösteriliyor.



Alamy

Salp

Deneyin yapılacağı yer belirlenirken dikkat edilecek bir başka özellik de karışım tabakasının derinliği. Okyanusun yüzeyindeki suların serbestçe karışabildiği tabakanın derinliğine karışım tabakası derinliği deniyor. Bu derinliğin 90 metreden az olması gerekiyor. Aksi takdirde ortama bırakılan demirin derişimi aşırı derecede düşebilir. Ayrıca fitoplanktonların büyümeleri için gerekli olan ışığı yeterli miktarda alabilmeleri için de karışım tabakası derinliğinin fazla olmaması gerekiyor.

Büyük Okyanus'un ve Güney Kutup Denizi'nin belirli kısımları demir hipotezini sınamak için gerekli özelliklere sahip. 1993 yılında yapılan deneyler Güney Kutup Denizi'nin Yeni Zelanda ve Avustralya'nın güneyinde kalan kısımlarında gerçekleştirildi. Aralıklarla 5 tondan fazla demir sülfatın (FeSO_4) okyanus sularına bırakıldığı deneyde çok sayıda ve çeşitte ölçüm yapıldı. 13 gün süren deney sırasında yapılan ölçümler arasında sudaki CO_2 yoğunluğu, çözünmüş demir yoğunluğu, su sıcaklığı ölçümleri ve fitoplankton biyokütlesini tahmin etmek amacıyla yapılan klorofil *a* ölçümleri de var. Yapılan ölçümler, deney sırasında fitoplankton biyokütlesinin altı katına çıktığını ve okyanus sularından 2000 ton karbonun çekildiğini gösterdi. Bu sonuçlar okyanus sularını demir ile gübreleyerek biyolojik pompanın daha aktif hale getirilebileceğini gösteriyor.

Demir Hipotezinin Çalışması İçin Neler Gerekli?

Deney sonuçları umut verici, fakat hemen belirtelim ki bu sonuçlar okyanusları demir ile gübrelemenin atmosferdeki CO_2 miktarını azaltmakta tek başına işe yarayacağını göstermiyor.

Fitoplanktonların biyokütlesinin artması sonucunda okyanus sularından CO_2 çekilmesi yeterli değil. Asıl önemli olan, okyanus sularından çekilen karbonun akıbetinin ne olacağı. Şayet bu karbon okyanusların derinlerine gömülüp uzun süre orada kalırsa, ancak o zaman küresel ısınma açısından olumlu bir sonuç elde edilmiş olur. Aksi takdirde, okyanus sularından çekilen karbon birtakım süreçler sonunda yeniden serbest kalıp atmosfere karışsa, bütün emekler boşa gitmiş olur.

Yapılan ölçümler okyanusa atılan her 1 ton demire karşılık 200 ton karbonun okyanusların derinlerine gömüldüğünü gösteriyor. Bu ölçümlerden önce 1 ton demir için 100.000 ton karbonun okyanusların derinlerine gömüleceği tahmin edildiğine göre, sonuçların tam bir hayal kırıklığı olduğu söylenebilir. Bu durumun en önemli sebeplerinden biri fitoplanktonları yiyerek beslenen zooplanktonlar. Fitoplanktonların artan biyokütlesinin büyük bir kısmını tüketen bu canlıların kendileri de karideslere, balıklara ve balinalara kadar uzan bir beslenme zincirinin halkası. Bu sebeple fitoplanktonlar tarafından okyanus sularından çekilen karbonun büyük kısmı bir süre sonra yeniden CO_2 olarak atmosfere karışıyor. Ölü hücrelerle birlikte okyanusların derinliklerine gömülüp binlerce yıl orada kalacak olan karbondioksit miktarı çok az. Yine de karbonun bir kısmı atmosfere karışmasını onlarca yıl engelleyebilecek derinliklere ulaşıyor. Sulardan çekilen toplam karbonun %20-%50 kadarlık kısmına karşılık gelen bu miktarı da azımsamamak gerekir. Çünkü küresel ısınmaya karşı daha etkin yöntemler bulunana kadar bize zaman kazandırabilir.

Fitoplanktonların biyokütlesini artırmak amacıyla okyanusu demir ile gübrelerken diğer minerallerin miktarı da önemli olabilir. Deneylerde biyokütlesinde en fazla artış gözlemlenen bir fitoplankton türü olan diatomların, silisyumdan oluşan sert bir kabukları var. Okyanus sularındaki silisyum tükendiği zaman diatomların üremesi de duruyor.



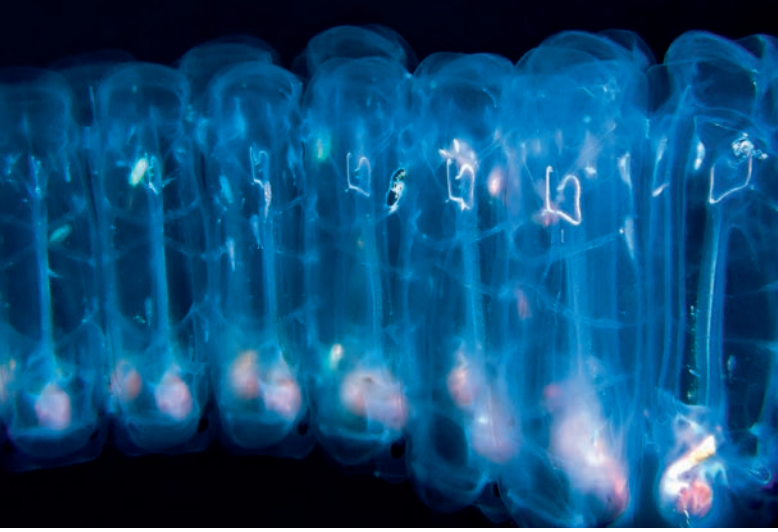
Alamy

Kızıl Deniz'de yüzen bir salp kolonisi

Daha fazla karbonun okyanusların derinliklerine gömülmesini sağlamak, bir tür tunikat (tulumlu hayvan) olan ve salp adı verilen organizmalar sayesinde de mümkün olabilir. Fitoplanktonları yiyen bu canlıların dışkıları karbon bakımından zengin. Dışkıları hızlı bir şekilde deniz dibine çöken salplar ile beslenen çok az sayıda canlı türü olması da bir avantaj.

Olası Yan Etkiler

Çok sayıda canlıya ev sahipliği yapan bir ortama, örneğin okyanuslara yapılacak bir müdahalenin etkilerinin sadece hedeflenen canlı türleri ile sınırlı kalması düşünülemez. Okyanustaki hem canlı hem de cansız nesnelerde pek çok yan etki meydana gelecektir. Bu etkilerin bir kısmı yararlı olabileceği gibi bir kısmı da zararlı olabilir.



Salpler

Doğrudan Etkiler: Fitoplanktonların sayısının artması ile onların da içinde yer aldığı besin zincirlerindeki diğer canlıların da nüfusu artacaktır. Bu değişiklikler balık nüfusunun artması gibi olumlu yönde de olabilir, fakat besin zincirindeki diğer canlıların yaşamını olumsuz etkileyecek bir biçimde yosunların ya da denizanalarının nüfusu da artabilir. Yine de bugüne kadar yapılan deneylerde zararlı olabilecek bu tarz nüfus artışları gözlemlenmedi.

Fitoplankton biyokütlesindeki artışa bağlı olarak okyanustaki oksijen miktarının azalması da zararlı yan etkileri olabilecek başka bir değişim. Oksijen miktarındaki azalma sebebiyle okyanus ortamındaki balıklar, yumuşakçalar ve memeliler de dâhil olmak üzere pek çok canlı türü ölebilir.

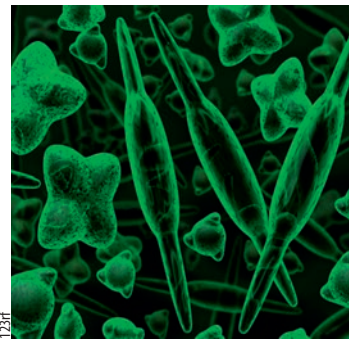
Dolaylı Etkiler: Okyanusları demir ile gübrelemenin dolaylı yollarla da çok sayıda yan etkisi olabilir. Fitoplanktonlar büyürken sadece demiri değil diğer mineralleri de kullanıyor. Dolayısıyla fitoplanktonların biyokütlesindeki artış sularındaki minerallerin aşırı derecede azalmasına sebep oluyor. Bunun sebep olacağı değişikliklerin -okyanus akıntıları dolayısıyla- ancak uzun süre sonra, üstelik de çok uzak mesafelerde ortaya çıkabilmesi de gözlem yapmayı zorlaştırıyor. Ayrıca oksijen miktarının azalması dolaylı olarak, yine kendileri de sera gazları olan azot oksitlerinin ve metanın (CH_4) üretilmesine sebep olabilir. 1999 yılında yapılan bir deneyde CO_2 miktarındaki azalma ile elde edilen soğuma etkisinin bu sebeple %10 kadar azaldığı tahmin ediliyor.

Fitoplanktonların aşırı üremesi okyanusların fiziksel özelliklerinde istenmeyen bazı sonuçlar doğurabilir. Örneğin güneş ışığını soğuran fitoplanktonlar yüzey sularının ısınmasına sebep olabilir. Ayrıca yüzeyleri kaplayan fitoplanktonlar yüzünden daha derinlerde yaşayan yosunlar ve mercanlar güneş ışığından mahrum kalabilir ki, bu da fotosentezin azalmasına sebep olur.

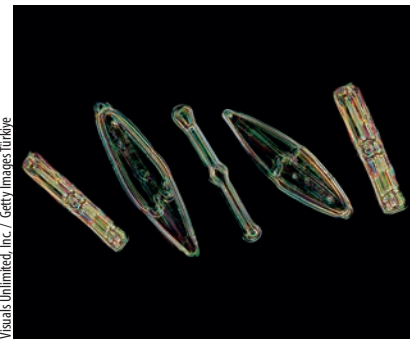
Yararlı olabilecek dolaylı bir etki ise fitoplanktonlar tarafından üretilen dimetilsülfürün ($(\text{CH}_3)_2\text{S}$) atmosfere karışması ile görülebilir. Dimetilsülfür moleküllerinin etrafında yoğunlaşan su moleküllerinin oluşturacağı bulutlar, Güneş'ten gelen ışığın bir kısmını geri yansıtarak biraz soğumaya sebep olabilir.

Olası Sonuçların Tahmin Edilmesi

Okyanusları demir ile gübrelemenin yukarıda özetlenen yan etkileri göz önüne alınınca, herhangi bir adım atılmadan önce her şeyin iyice hesaplanması gerektiği görülüyor. Gerçi şu ana kadar yapılan deneylerde görülen ciddi bir olumsuz yan etki yok. Fakat bugüne kadar yapılan deneylerin tamamı küçük çapta işlemler. Dünya'nın atmosferinde fark edilebilir bir etkiye neden olacak büyüklükte bir işlemden sonra neler olacağı hakkında bu deneylere bakarak bir yorum yapmak sağlıklı değil. Bir öngöründe bulunmak amacıyla yapılabilecek en basit şey, küçük işlemlerle başlamak sonra da giderek işlemleri büyütme olabilir. Bir noktada yapılan işlemlerin faydasından çok zararı olacağı anlaşırsa, Dünya üzerinde ciddi bir zarara sebep olmadan işlemler durdurulabilir. Bu yaklaşımın problemli yanı yapılacak herhangi bir müdahalenin sonuçlarının uzun süre sonra da ortaya çıkabilecek olması. İşlemleri, yan etkilerin tamamı gözlemlenene kadar beklemeden büyütme riskli. Fakat o zaman da sorunu çözmek için geç kalınmış olabilir. Öyleyse yapılması gereken şey olası sonuçları herhangi bir işlem yapmaksızın tahmin etmek. Bu konuda birkaç şeyden yardım alınabilir.

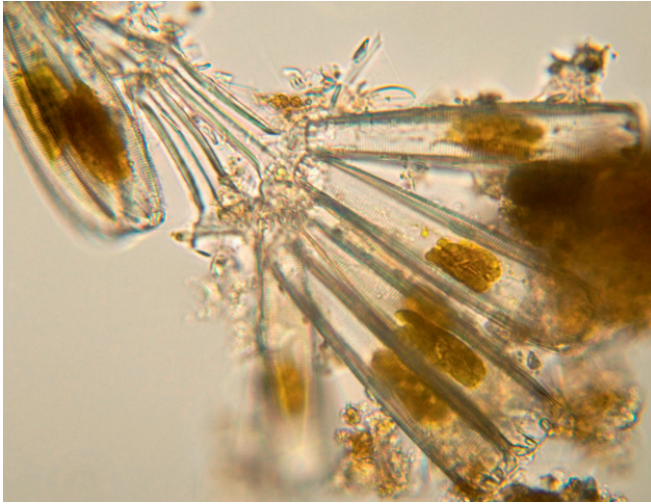


Diatomlar



Bilgisayar ile Yapılan Hesaplar: Olası sonuçları öngörmek konusunda bize yardımcı olabilecek şeylerden biri bilgisayar ile yapılan hesaplar. Bilgisayar modelleri bire bir gerçekliği yansıtmaya bile iyi bir fikir verebilir. Üstelik bilgisayar programlarında tüm parametreler istendiği gibi değiştirilebilir.

Yapılan hesaplar okyanusları demir ile gübrelemenin en etkin olacağı yerin Güney Kutup Denizi olacağını gösteriyor. Hesaplara göre Büyük Okyanus'a yapılacak bir müdahale atmosferdeki CO₂ derişiminde ancak litrede 4 miligramlık bir düşüş sağlanabilir. Güney Kutup Denizi'ne yapılacak bir müdahalenin ise litrede 70 miligramlık bir düşüşe sebep olma potansiyeli var. Güney Kutup Denizi'nin bu kadar büyük bir potansiyele sahip olmasının nedeni sularındaki besin miktarının, demir miktarının az olduğu diğer denizlerden beş kat fazla olması. Fakat Güney Kutup Denizi ile ilgili bazı sorunlar da var. Buz kütleleri, şiddetli fırtınalar ve yılın altı ayının karanlık olması bunlardan bazıları. Bu nedenle gerçek bir müdahale sonucunda CO₂ miktarının beklenenden daha az düşmesi olası.



thinkstock

Diatom kolonisi

Buzullardan Alınan Veriler: Tahmin yapmak için geçmişte doğal olarak gerçekleşmiş olayların izlerine bakmak da yararlı olabilir. Antarktika'daki buzul çağlarından kalma katmanlarda yüksek miktarda demire rastlandığını söyledik. Önceleri bu katmanlardaki demirin karalardan rüzgâr ile taşındığı düşünülüyordu. Fakat son zamanlarda yapılan araştırmalar Güney Kutup Denizi'ni gübreleyen demirin Güney Amerika kıtasından kopan buzullardan geldiğini gösterdi. Bu bilgi gübreleme nasıl yapılırsa daha iyi sonuç alınır sorusunu akla getiriyor. Demir rüzgârla taşındığında olduğu gibi yukarıdan geldiğinde mi, eriyen buzullarla taşındığında olduğu gibi yüzeyden geldiğinde mi, yoksa besin bakımından zengin sular ile okyanus derinliklerinden geldiğinde mi daha etkili olur? İleride yapılabilecek deneyler ile bu soruya bir yanıt bulmak, yapılacak işlemlerin etkinliğini artırmak açısından hayli önemli.

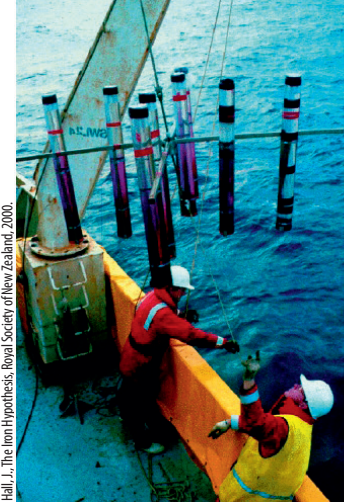
Doğal Olarak Meydana Gelen Katkılar: Okyanusların demir ile gübrelenmesi zaten doğal olarak da gerçekleşen bir olay. İlginç olan, doğal gübrelemenin insan eli ile yapılan gübrelemeden çok daha verimli olması. Güney Afrika ile Avustralya'nın arasında, yaklaşık olarak ortada bulunan Kerguelen Adası civarında doğal olarak meydana gelen bir gübreleme olayını inceleyen araştırmacılar doğal gübrelemenin yapay gübrelemeden 50 kat daha verimli olduğunu gözlemledi. Bunun nedeni de doğal gübreleme sırasında akıntılar ile derinlerden gelen sulardaki demirin, fitoplanktonlar tarafından kullanılmaya çok daha uygun bir formda olması. Deneyler sırasında kullanılan inorganik formdaki demir çabucak oksitleniyor ve fitoplanktonlar için kullanışsız olan bu bileşikler dibe çöküyor. Halbuki doğal gübreleme sırasında, demir organik moleküllere bağlı olarak kullanıma çok daha uygun bir biçimde geliyor. Bu da gübrelemenin etkinliğinin bazı durumlarda 100 kata kadar artmasına neden oluyor.

Sonuç

Küresel ısınma Dünyamızı tehdit etmeye devam ediyor. Sorunun en basit çözümü tabii ki sera gazlarının üretimini ve atmosfere salımını azaltmak. Fakat konunun taraflarının buna pek de gönüllü olduğu söylenemez. Demir hipotezi okyanusları demir ile gübreleyerek soruna kısmen de olsa bir çözüm getirmeyi vaat ediyor. Demir bakımından fakir olan suların gübrelenmesi ile fitoplanktonların biyokütlesinin arttığı bir gerçek. Fakat yapılan müdahalelerin gerçekten işe yaraması için, fitoplanktonlar tarafından sulardan çekilen karbonun uzun süre atmosfere geri dönmemesini de sağlamak gerekiyor. Şu ana kadar yapılan deneylerin yaklaşık sadece %25'inde okyanus sularından çekilen karbonun derinlere gömüldüğünün belirlenmesi bu bakımdan umut kırıcı. İleride yapılacak çalışmalar ile okyanus sularından çekilen karbonun uzun süre atmosferden uzak tutulmasını sağlayacak yöntemler geliştirilebilirse, küresel ısınma sorununa tamamen olmasa bile daha iyi bir çözüm bulunana kadar zaman kazanmak için demir hipotezinden yararlanılabilir.

Kaynaklar

- Hall, J., *The Iron Hypothesis*, Royal Society of New Zealand, 2000.
- Powell, H., Fertilizing the Ocean With Iron <http://www.whoi.edu/oceanus/printArticle.do?id=34167>
- Powell, H., Will Ocean Iron Fertilization Work? <http://www.whoi.edu/oceanus/printArticle.do?id=35609>
- Powell, H., What are the Possible Side Effects <http://www.whoi.edu/oceanus/printArticle.do?id=35668>
- Powell, H., Lessons from Nature, Models, and the Past <http://www.whoi.edu/oceanus/printArticle.do?id=35746>



Demir hipotezini sınamak için yapılan deneylerden birinde araştırmacılar suda batan parçacıkları ölçmek için kullanılan bir aleti yerleştiriyor.

Hall, J., *The Iron Hypothesis*, Royal Society of New Zealand, 2000.

Volkanik Küllerin ve Mineral Tozların Çevre ve İnsan Sağlığına Etkisi

Yerkabuğu, hareket halindeki birçok levhadan oluşuyor. Yeryuvarındaki levhalar belli bir denge ve düzen içinde hareket ediyor. Bu dengenin bozulması halinde deprem ve volkanik etkinlikler meydana geliyor. Sağlam binalar yaparak depremlere karşı önlem alabiliyoruz. Fakat volkanik püskürmeler sonrasında, atmosfere karışan küllerin ve mineral tozların çevreye verdiği zararlara, günümüz teknolojik imkânlarına rağmen hazırlıksız yakalanıyoruz. Bu nedenle, volkanik etkinliklerle oluşan jeolojik malzemeler, çevreyi ve canlı sağlığını tehdit ediyor.



Volkanik Kül ve Mineral Toz

Doğal yollarla oluşmuş ve çok az değişebilen, belli bir kimyasal bileşime ve fiziksel özelliğe sahip, kristal yapıli inorganik bileşiklere mineral denir (örneğin Kuvars: SiO_2). Havada yoğun ve düzgün biçimde asılı olarak durabilen mineralin mikro büyüklükteki temsilcisine ise mineral toz deniyor. Mineral toz, yerkabuğunda üstü toprakla örtülü olmayan kayaçların ayrışmasıyla oluşuyor. Volkanik kökenli bazı jeolojik malzemeler tane büyüklüğüne göre, örneğin 64 mm'den büyük olanlar volkan bombası veya blok, 64 mm ile 2 mm arasında olanlar lapilli, 2 mm'den küçük olanlar kül, 0,0625 mm'den daha küçük olanlar toz olarak adlandırılıyor.

Volkanik kül ve mineral tozların atmosfere nasıl yayıldığına bir göz atalım. Çoğumuzun hafızasında gökten çamur yağması veya çöllerden ve tarımsal alanlardan yükselen toz bulutlarının herhangi bir bölgeyi esir almasına dair örnekler vardır. Volkanik püskürme ürünü kül ve mineral tozların atmosfere karıştıktan sonra insan sağlığına, çevreye, iklime, ulaşım ve ekonomiye nasıl bir etkisi olduğunu hiç düşündünüz mü? Önce tarihsel bir örneği, Vezüv Yanardağı'nın püskürmesi sonucunda Pompei kentinin haritadan silinişini hatırlayalım.

Pompei Kentinde Yaşanan Trajedi

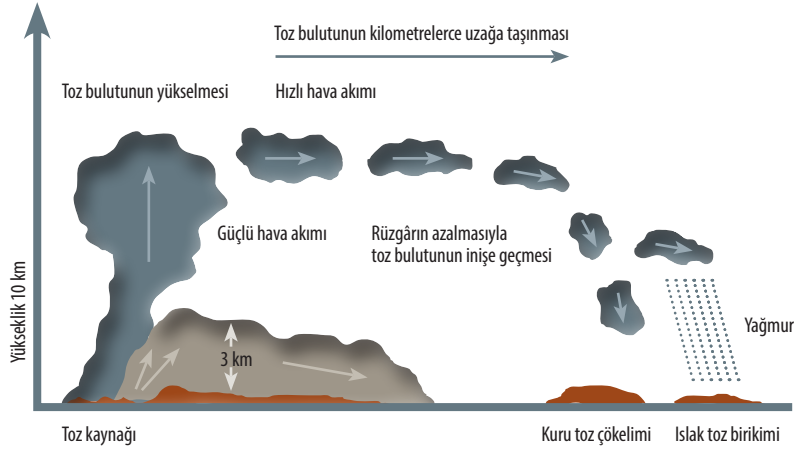
Literatüre göre Dünya'da milattan sonra ilk püsküren yanardağın Vezüv olduğu söylenebilir. Vezüv Yanardağı, İtalya'da, Napoli kentinin doğusunda ve halen etkin.

MÖ 500 yıllarında kurulmuş Pompei kenti, MS 24 Ağustos 79 günü saat 13.00'da, aniden püsküren Vezüv Yanardağı'nın çıkardığı jeolojik malzemelerin hışmına uğradı. Kentte yaşayanlar daha ne olup bittiğini anlayamadan, üzerlerine sıcak kül, toz, lapilli ve volkan bombaları siyah bir kar gibi yağmaya başladı. 6-7 metrelik kuru kül ve toz çökeli mi Pompei kentinde yaşayan canlıların üstünü bir yorgan gibi örttü. Deyim yerindeyse kentte yaşayan canlılar taş kesti, yani bir anda fosilleşti. Bu trajedide yaklaşık 16.000 kişi hayatını kaybetti ve Pompei kenti bir mezarlığa dönüştü. O dönem Pompei kentinde yaşayanlar, yüz yıllar boyunca küller altından çıkarılmayı bekledi. İlk kazılar, yaklaşık 17 yüzyıl sonra, 1749 yılında başladı ve Pompei kentinin yaşadığı trajedi gün yüzüne çıkarıldı. Kent sakinlerinin ölüm anında ne yapıyorlarsa o şekilde taşlaşmış olduğu görüldü.

Yerkabuğuna Yeni Misafirlerin Katılması

Her volkanik etkinlik sonrası atmosfere yayılan volkanik kül ve mineral tozlar, yanardağın faaliyete geçtiği yerden rüzgâr etkisiyle binlerce km uzağa taşınıyor, rüzgârın etkisini kaybetmesiyle de belli bir süre havada asılı kaldıktan sonra kuru olarak kentlerin, tarımsal alanların, bitki örtüsünün, denizlerin ve göllerin üzerine çöküyor. Eğer volkanik kül ve mineral tozları, atmosferdeki seyahatleri esnasında, yağmur bulutu ile karşılaşrsa yeryüzüne kuru toz olarak değil “çamur” olarak çöküyor.

Bunun bir örneği 1991’de Filipinler’de yaşandı. Pinatubo Yanardağı’nın 600 yıl sonra tekrar etkinleşerek püskürttüğü volkanik kül ve mineral tozlar önce atmosferde toz bulutları oluşturdu. Toz bulutları, rüzgârın etkisini kaybetmesiyle yeryüzüne kuru toz olarak çöktü. Bazı bölgelerde kül ve toz bulutları yağmur bulutları ile karşılaştığında çamur yağışı başladı. Yağışın olduğu bölgeler çamur tabakasıyla kaplandı. Volkanik kül ve mineral tozlarının atmosferde asılı kalmasını sağlayan güçlü rüzgârların görüldüğü bölgelerde ise 3 yıl süre ile geçici iklim değişikliği oluştu ve Güneş’in etkisini yitirmesi nedeniyle hava sıcaklığı ortalama birkaç derece düştü. Can kayıplarının da yaşandığı olay, yüz binlerce insanı evsiz bıraktı.



Öte yandan Pinatubo Yanardağı’nın püskürmesiyle lav, lapilli ve volkan bombası, gaz, element, volkanik kül ve mineral tozları çevreye yayıldı. Püskürme sonucunda yeryüzüne ve atmosfere yaklaşık 10 milyar ton magma, 20 milyon ton kükürt dioksit (SO_2) gazı, 2 milyon ton çinko (Zn), 1 milyon ton bakır (Cu), 5500 ton kadmiyum (Cd) ve milyonlarca ton volkanik kül ve mineral toz girdi.

14 Nisan 2010’da İzlanda’daki Eyjafjallajökull Yanardağı’nın yerden 6 bin 700 metre kadar yukarıya püskürttüğü volkanik malzemeler (gaz, kül, mineral toz, lapilli ve volkan bombası) atmosfere karışarak geniş alanlara yayıldı ve Avrupa’nın büyük bir bölümünde günlük hayatı felç etti.

Bu yazı yayıma hazırlanırken Japonya’daki Sakurajima Yanardağı, 2013’ün Nisan’ında Meksika’daki Popocatepetl, Mayıs’ında Filipinler’deki Mayon, Temmuz’unda da Endonezya’daki Merapi yanardağları lav ve kül püskürterek faaliyete geçti. Neyse ki bu yanardağlar çok fazla can kaybı olmadan kısa zamanda sakinleşti. Biz her ne kadar yanardağları unutmaya hazır olsak da, onlar kendilerini unutturacak gibi görünmüyor.

Kaynaklar

- Arimoto, R., Kim, Y. J., Kim, Y. P., Quinn, P. K., Bates, T. S., Anderson, T., Gong, S., Uno, I., Chin, M., Huebert, B.J., Clarke, A.D., Shinozuka, Y., Weber and R., Anderson, J., "Characterization of Asian dust during ACE-Asia", *Global and Planetary Change*, Sayı 52, s. 23-56, 2006.
- Gislason, S. R., Hassenkamb, T., Nedelb, S., Boveth, N., Eiriksdottira, E.S., Alfredsson, H.A., Hemb, C.P., Balogh, Z.I., Dideriksen, K., Oskarsson, N., Sigfusson, B., Larsena, G. ve Stipp, S.L.S., "Characterization of Eyjafjallajökull volcanic ash particles and a protocol for rapid risk assessment", *Proceedings of National Academy of Sciences, USA*, PNAS 108 (18): 7307-7312, 2011.
- <http://www.hi.com.au/ancient/pdf/HAMHPompeii.pdf>
- <http://geology.com/volcanoes/vesuvius/>
- <http://haber.mynet.com/taslamis-insan-sehri-pompei-570666-magazin/>
- <http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk-news/8625813.stm>



İçimizdeki Makaslar



Babamı terzilik günlerinde
bol bol izleme imkânı buldum.
Ortaokul yıllarımın uzun
kış gecelerinde terzi dükkânına gider,
ısmarlama takım diktirenlerin
ceket provalarını izlerdim.



Babam ağzında iğne, bazı yerleri iğneler
bazı yerleri kuru sabun kalemikle
işaretlerdi. Müşteriler babamın dediği
şekilde ellerini, kollarını kaldırır,
sağa sola dönerlerdi. Birkaç sefer
tekrarlanan bu provalar, ceketin vücuda
oturması ve giyenin içinde rahat
edebilmesi için yapıldı.

Sonradan öğrendim ki canlı hücrelerde
de makaslar varmış. Hem de binlerce.
Peki vücudumuza yerleştirilmiş,
hücrelerimizde çalışan bu moleküler
makaslar neyin nesiydi?
Hangi hücresel ceketlerin provalarında
kullanılıyorlardı? Belki de babamın
ceket provalarının gizemli etkisiyle,
doktora ve doktora sonrası çalışmalarımı
mikro makaslardan biri olan ADAMTS
genleri üzerine 2000-2010 yıllarında
Japonya'da yaptım. Şimdi de TÜBİTAK
destekli bir proje ile hâlâ moleküler
makasların sırlı dünyasını -romatizma
ve beyin yaralanmaları gibi
çeşitli hastalıklarda- araştırmaya
devam ediyorum.

Hastalıkta ve Sağlıkta

Moleküler makas dediğimizde, kesme işlemi yapan nano büyüklükte proteinler aklımıza gelir. Hücrenin büyüklüğünün yaklaşık iki mikrometre olduğunu kabul edersek, bu alanda yüzlerce mikro makas iş görüyor demektir. Gerçek bir makas gibi olmasa da, aslında yaptıkları iş aynıdır: Kesmek ve biçmek. Bu yüzden araştırmacılar hücre ölçeğindeki kesme işleminden sorumlu bu moleküllere moleküler makas ismini vermiş. Kesme derken, DNA'daki nükleik asitler ve proteinlerdeki amino asitler arasındaki bağların koparılmasını kast ediyoruz. Örneğin asparajin (N), izo-lösin (I), treonin (T), glutamin (E), glisin (G) ve glutamin (E) amino asitlerinden oluşan altı amino asitlik bir diziyi (NITE-GE) tanıyıp kesen ve ADAMTS adı verilen makaslar var. Kesme işlemi sonucu ortaya çıkan parçalar, hastalıkların tanısında, teşhisinde ve ilaç keşif çalışmalarında çok işe yarıyor.

Proteinleri kesen proteazlar ve DNA'yı kesen endonükleaz enzimleri verebileceğimiz ilk örnekler. Proteaz makasları, vücudumuzdaki biyokimyasal etkinliklerde proteinleri parçalar. Enzimin aktif yapısında kalsiyum ve çinko gibi iyonlar olan makaslara "matriks proteazlar", serin amino asidi olanlara da "serin makaslar" adı verilir. Makaslar bazen kanın pıhtılaşması için gerekli bir maddeyi kesip biçerek uygun büyüklüğe getirirken, bazen de bir bakterinin hastalık oluşturduğu hücrenin haberleşme hatlarını keserek hücreyi ölüme sürükler.

Makassız Mikrop Hastalık Oluşturabilir mi?

Yersinia pestis adlı bakteri, insana pilerle bulaşarak kara ölüm diye de anılan veba hastalığına sebep olur. Yersin adlı araştırmacının adını verdiği bu bakteri vücudumuza girince, saldırı birliklerini serbest bırakır. *Yersinia* bakterisinin öldürücü ve en önemli saldırı birliklerinden olan "yersinia dış proteini" (YOP) öldürmek istediği canlıların akyuvarlarına saldırır. YOP bünyesinde sistein amino asi-

di bulunan moleküler bir makastır. Vücudun savunma sisteminin haberleşme ağlarını keserek sistemi işlevsiz hale getirir. Bağışıklık sistemine SOS sinyali gönderecek olan savunma birimleri hem SOS sinyali gönderemez hem de makaslarca kesildiği için ölür. Araştırmacılar YOP makası elinden alınan bakterinin hastalık oluşturmadığını tespit etmiştir.

Gen Cerrahisi

Son yıllarda klasik genetik mühendisliği yöntemlerinin yerini hızlı ve daha az hata ile çalışan genetik cerrahi yöntemleri almaya başladı. Gen cerrahisi DNA'nın kesilmesi, kırılması, genetik maddeye eklemeler ve çıkarmalar yapılmasıdır. Gen cerrahisinin olmazsa olmazı moleküler makaslardır.

Bu teknoloji ile kutuplarda yaşayan bir balığın geni makaslarla çıkarılıp alınarak yine makaslar sayesinde bir bitkiye aktarılabilir (bkz. Gözcüoğlu, B., "Kutup Canlıları Donmayan Yaşamlar", *Bilim ve Teknik*, Mayıs 2013) ve o bitkinin donması engellenebilir. Aslında bir nevi organ nakli gibi, genler canlıdan canlıya transfer edilebilir. Yani "moleküler makaslar olmasa moleküler biyoloji ve biyoteknoloji de olamazdı" dersek çok abartmış sayılmayız.

Makas Çalışmazsa?

Vücudumuzda binlerce farklı tür makas var. Kalp damar hastalıklarından romatizmaya, diyabetten kansere kadar çok farklı hastalıklarda rolleri olduğu biliniyor. Hatta DNA tamirinde bile rolleri var. DNA tamir mekanizması olmasaydı hayat imkânsız olurdu. DNA, hücre bölünmesi sırasında yeni nesillere aktarılır. Bunun için replikasyon denilen bir mekanizma ile kendini kopyalar. Bu kopyalama işlemi sırasında milyarlarca hata oluşur. DNA tamir sistemi ile bu hatalar onarılır. DNA tamir sistemi çalışmazsa insan da yaşayamaz.

ADAMTS13 makası, pıhtılaşma sisteminde görevli bir proteini kesiyor. Kan pulcuklarının kanama yerine yapışmasını sağlayan bu protein (vWF) yaranın ka-

patılmasında görev alan, yapışma özelliği olan bir madde. ADAMTS13, pıhtılaşma için gerekli proteini, belli amino asitler arasından kesiyor. Böylece pıhtılaşmada görevli protein ideal büyüklükte ortaya çıkıyor. ADAMTS13 makasının bozuk olması durumunda (mutasyon) büyük ve hayli yapışkan bir özelliğe sahip olan pıhtı proteini kesilip uygun büyüklüğe getirilemiyor ve sonuçta trombotik trombotopenik purpura hastalığı ortaya çıkıyor. Kalıtsal purpura hastalığında, alyuvarların damar içinde parçalanması, damar tıkanması ve kansızlık görülüyor.

Başka bir makas olan ADAM10'un Alzheimer hastalığı riski ile ilişkisi olduğu bulundu. ADAM10, Alzheimer hastalığının oluşumunda rol aldığı düşünülen amiloid proteinini kesen moleküler bir makas.



Nobel Ödülü Moleküler Makasların

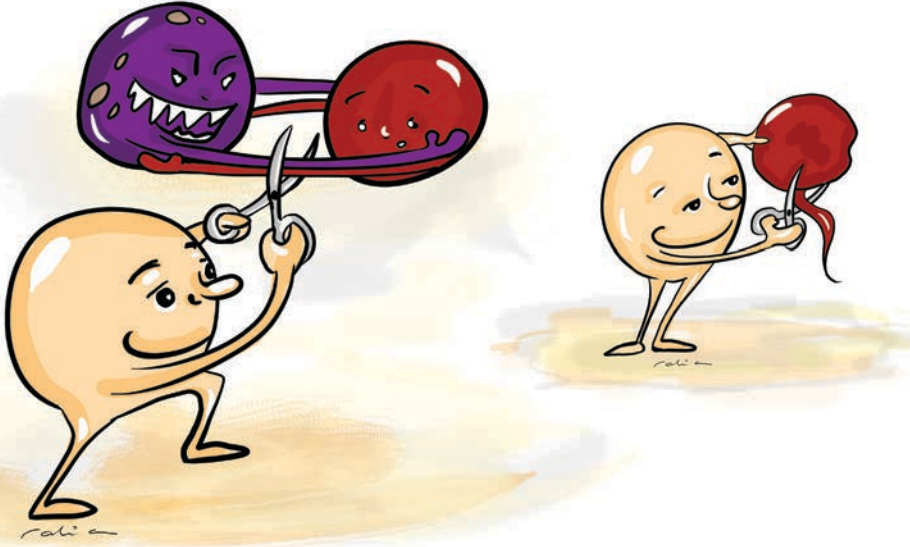
Klonlamanın ve gen transferinin 1970'li yıllarda başladığı kabul edilir. İlk moleküler makaslardan biri, *Haemophilus influenzae* bakterisinden elde edilen HindIII makası. Bu makas DNA'nın AAGCTT dizisini görünce iki A (adenin) arasındaki bağı keser. 1978'de üç araştırmacı HindIII makasını keşiflerinden dolayı Nobel Tıp Ödülü'nü aldı. Bu önemli buluş, rekombinant DNA dönemini başlatmış oldu. Bu teknoloji ile şeker hastalarının kullandığı birçok madde, örneğin insülin, moleküler makaslarla çok miktarda, ucuz ve hızlı bir şekilde bakterilere üretiliyor. Genetiği değiştirilmiş ürünler de yine moleküler makaslarla bağımlı bir teknoloji. Şu an 10 milyar dolar olan bu pazarın değerinin 2025 yılında 50 milyar dolara çıkacağı tahmin ediliyor.

Yeni Nesil, Çinko Parmak Makaslar

Birkaç örneğini verdiğimiz moleküler makasları ne saymakla bitirebiliriz ne de detaylı bir şekilde açıklayabiliriz. Çünkü henüz çoğundan haberdar değiliz. Haberdar olduklarımızı da yeni yeni anlamaya başladık. Sadece bakterilerde 3000'in üzerinde moleküler makas detaylı olarak araştırılmış, bunların 600'ünden fazlası ticari ürün olarak piyasaya sürülmüştür. Gözle görülmeyen bu mini aletler, bilim insanlarının elinde birer makas olarak, laboratuvarlarda DNA ve protein çalışmalarında çok sık kullanılır. Özellikle çinko atomu içeren "çin-

ko parmak makaslar" yeni nesil makaslar olarak dikkat çekmeye başladı. Yüksek hassasiyetle genom makası da denilen çinko parmaklar tarımda, biyoteknolojide, tıpta ve eczacılıkta yeni pencereler açmaya başladı.

Kısacası, seslerini duymasak da içimizde şıkır şıkır çalışan makaslar var. Nasıl provasını iyi yapılmamış bir ceket kişinin üzerine tam oturmazsa, içimizdeki makaslar da görevlerini yerine getirmezse hayatımızı sürdürmek çok zor olur. İçimizdeki makasların sesleri birçok araştırmacıyı kendine çekiyor. Kim bilir, belki bir gün siz de bu seslerin büyüüne kapılırsınız ve moleküler biyolojinin kapısından içeri giriverirsiniz.



Makası Çok Olan Savaşı Kazanır

Kanser hücresi yaşamak için besine ihtiyaç duyar. Beslenmek için kan damarlarını kullanır. Bulunduğu yerden başka yerlere yayılırken (metastaz) damar duvarlarının kesilmesi ve ilerlediği yolun açılması gerekir. Bunu nasıl yapar? Örneğin prostat kanser hücresi, göç ederken geçeceği yolları temizlemek için özel makasını kullanır. uPA adı verilen bu özel makas, kanser hücresinin yayılması ve kolay göç edebilmesi için ortamda bulunan proteinleri keser. uPA gibi makaslar bir çok dokuda vardır, ama kanser hücresinde miktarları artar.

Benzer şekilde, kanserli sinir hücreleri bu makasla hücre dışı matris ve bazal tabakayı keserek yolunu temizler ve temizlenmiş yol üzerinde rahatlıkla ilerler. 2009 yılında "Moleküler makaslar akciğer kanserinde tedavi kalitesini belirliyor" başlıklı bir makale yayımlandı. Akciğer hücresi ne kadar fazla plazminojen makasa (uPA) sahipse, kanseri tedavi etmek için verilen ilaç o kadar etkisiz oluyordu. Kanser hücresi, genetik bir aldatma ile kandırılarak makas üretimi azaltılınca, kanser ilacının etkinliğinin arttığı bulundu.

Makas Tıkaçları

Aklınıza şöyle bir şey gelebilir: "Canlıların vücudunda binlerce makas var. Bunlar her şeyi kesmek ve parçalamak için programlanmış. Bunlardan nasıl korunacağız veya korunmalı mıyız?" Vücudumuzda homeostasis denilen bir denge var. Makaslar yerine göre çalışmalı, yerine göre durmalıdır. Fazla çalışmaları da, az çalışmaları da dengeyi bozar. Makasları durduran tıkaç görevini "makas engelleyiciler" denilen proteinler yapar. Bu ket vurucular, makasların ağızını kapalı tutarak programsız ve gelişigüzel bir kesme işi gerçekleşmesini engeller. Tıkaç bozulur ve görevini yapamazsa ne olur? Alfa-1-antitripsin yetmezliği bu duruma örnek olarak verilebilir. Kalıtsal hastalıklardan biri olan antitripsin yetmezliği yani eksikliğinde siroz, astım, kronik bronşit, amfizem ve KOAH gibi akciğer hastalıkları ortaya çıkabilir. Elastaz, akciğer bronşlarındaki elastik liflerin kesilmesinden sorumlu bir makastır. Elastazlar yaşlı ve bozuk hücreleri de parçalayarak imha eder. Normal şartlarda elastaz ile alfa-1-antitripsinin etkinlikleri denge halindedir. Alfa-1-antitripsin, dokuları fazla kesilmekten korur. Antitripsin eksikliğinde denge bozulur, elastaz makasının ağızı kapatılamaz. Makasların fazla çalışması sonucunda akciğer dokusunda hasar oluşur. Nefes alıp vermek zorlaşır. Sigara da elastaz üretimini artırır, antitripsinin etkinliğini azaltır. Bir günde yaklaşık yirmi bin kere nefes alıp verdiğimizizi düşünürsek bu küçük makasların hayatımız için önemini daha iyi anlarız.

Çizimler: Rabia Alabay

Kaynaklar

- Demircan, K., ve ark, "ADAMTS1, ADAMTS5, ADAMTS9 and aggrecanase-generated proteoglycan fragments are induced following spinal cord injury in Mouse", *Neuroscience Letters*, Cilt 544, s.25-30, 2013.
- Demircan, K., ve ark, "ADAMTS-9 is synergistically induced by interleukin-1beta and tumor necrosis factor alpha in OUMS-27 chondrosarcoma cells and human chondrocytes", *Arthritis Rheumatism*, Cilt 52, s. 1451-1460, 2005.
- Demircan, K., ve ark, "A multi-functional gene family from arthritis to cancer: a disintegrin-like metalloproteinase with thrombospondin type-1 motif (ADAMTS)", *Journal of Clinical and Analytic Medicine*, 2013 (baskıda).
- Demircan, K., ve ark, "Augmentation of ADAMTS9 gene expression by IL-1beta is reversed by NF-kappaB and MAPK inhibitors, but not PI3 kinase inhibitors", *Cell Biochemistry and Function*, 2012 (baskıda).



Organ Filizi Nakli ile Karaciğer Elde Edildi

Japon bilim insanları kök hücrelerden üretilen karaciğer filizlerini farelere nakletti. Nakledilen filizlerin yakındaki kan damarlarıyla bütünleştiği ve insana özgü işlevleri yerine getirmeye başladığı görüldü. Organ filizi nakli, organ üretme konusunda, tatmin edici sonuçlar elde edilemeyen hücre nakli yöntemine alternatif yeni bir yöntem ortaya koyuyor.

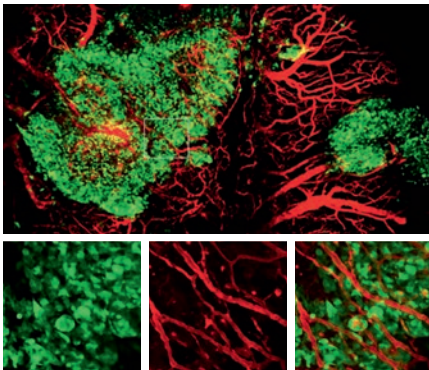
1981 yılında embriyonik kök hücrelerin bulunmasından sonra, kök hücrelerden organ üretilmesi için yapılan laboratuvar çalışmalarında başarısız olunması, organ gelişimi sırasında hücreler ve dokular arasında gerçekleşen karmaşık etkileşimlerin organizma dışında gerçekleştirilemeyeceğini düşündürüyordu.

Yokohoma Şehir Üniversitesi'nden Prof. Takebe ve çalışma arkadaşları bu önyargıyı organ gelişiminin ilk aşaması olan organ filizi gelişimine odaklanarak sına. Sonuçlar organ filizi gelişiminin organizma dışında da gerçekleşebileceğini gösteriyor.

Organizma dışında da organ filizi gelişimini sınamak için, öncelikle insan kök hücrelerinden karaciğer endoderm hücreleri hazırlanmış. Erken organ gelişimini gerçekleştirmek için temel doku hücrelerinin oluşturduğu kültür ortamına bırakılan hücrelerin, kendiliğinden 48 saat içinde üç boyutlu yapıda organize olduğu gözlemlenmiş. Oluşan organ filizlerinin tamamen işlevsel karaciğer üretme kapasitesinin olup olmadığını denemek amacıyla farelere nakledilen karaciğer filizlerinin, nakilden sonraki 48 saat içinde yakındaki kan damarlarıyla bütünleştiği gözlemlenmiş.

Nakledilen organ filizlerinin karaciğere özgü proteinleri salgılaması ve insan metabolizmasına özgü maddeleri üretmesi, organ filizi nakli yönteminin, organ üretme konusunda başarılı sonuçlar elde edilemeyen hücre nakli yöntemine alternatif olabileceğini gösteriyor.

Bu çalışmada kullanılan yöntemin karaciğerden başka organlara da uygulanabileceği düşünülüyor. Hastalara nakledilecek organ bulma konusunda yaşanan sıkıntılara çare olması beklenen yöntemin insanlarda uygulanması için henüz erken. Hayvanlar üzerinde daha uzun süreli yapılması gerekli olan deneylerin yanı sıra, üretilen organ filizlerinin miktarı da insanlara nakletmek için henüz yeterli değil.



İnsan cenin hücrelerinden elde edilen ve organizma içinde büyütülen karaciğerin damarlanması

Kaynak

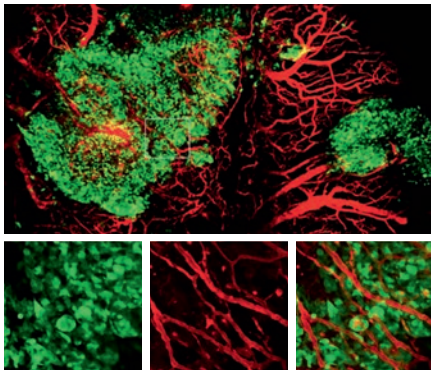
- Takebe, T. ve ark., "Vascularized and functional human liver from an iPSC-derived organ bud transplant", *Nature*, Cilt 499, Sayı 7459, s. 481, 25 Temmuz 2013.



Organ Filizi Nakli ile Karaciğer Elde Edildi

Japon bilim insanları kök hücrelerden üretilen karaciğer filizlerini farelere nakletti. Nakledilen filizlerin yakındaki kan damarlarıyla bütünleştiği ve insana özgü işlevleri yerine getirmeye başladığı görüldü. Organ filizi nakli, organ üretme konusunda, tatmin edici sonuçlar elde edilemeyen hücre nakli yöntemine alternatif yeni bir yöntem ortaya koyuyor.

1981 yılında embriyonik kök hücrelerin bulunmasından sonra, kök hücrelerden organ üretilmesi için yapılan laboratuvar çalışmalarında başarısız olunması, organ gelişimi sırasında hücreler ve dokular arasında gerçekleşen karmaşık etkileşimlerin organizma dışında gerçekleştirilemeyeceğini düşündürüyordu.



İnsan cenin hücrelerinden elde edilen ve organizma içinde büyütülen karaciğerin damarlanması

Yokohoma Şehir Üniversitesi'nden Prof. Takebe ve çalışma arkadaşları bu önyargıyı organ gelişiminin ilk aşaması olan organ filizi gelişimine odaklanarak sına. Sonuçlar organ filizi gelişiminin organizma dışında da gerçekleşebileceğini gösteriyor.

Organizma dışında da organ filizi gelişimini sınamak için, öncelikle insan kök hücrelerinden karaciğer endoderm hücreleri hazırlanmış. Erken organ gelişimini gerçekleştirmek için temel doku hücrelerinin oluşturduğu kültür ortamına bırakılan hücrelerin, kendiliğinden 48 saat içinde üç boyutlu yapıda organize olduğu gözlemlenmiş. Oluşan organ filizlerinin tamamen işlevsel karaciğer üretme kapasitesinin olup olmadığını denemek amacıyla farelere nakledilen karaciğer filizlerinin, nakilden sonraki 48 saat içinde yakındaki kan damarlarıyla bütünleştiği gözlemlenmiş.

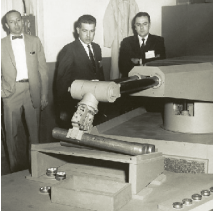
Nakledilen organ filizlerinin karaciğere özgü proteinleri salgılaması ve insan metabolizmasına özgü maddeleri üretmesi, organ filizi nakli yönteminin, organ üretme konusunda başarılı sonuçlar elde edilemeyen hücre nakli yöntemine alternatif olabileceğini gösteriyor.

Bu çalışmada kullanılan yöntemin karaciğerden başka organlara da uygulanabileceği düşünülüyor. Hastalara nakledilecek organ bulma konusunda yaşanan sıkıntılara çare olması beklenen yöntemin insanlarda uygulanması için henüz erken. Hayvanlar üzerinde daha uzun süreli yapılması gerekli olan deneylerin yanı sıra, üretilen organ filizlerinin miktarı da insanlara nakletmek için henüz yeterli değil.

Kaynak

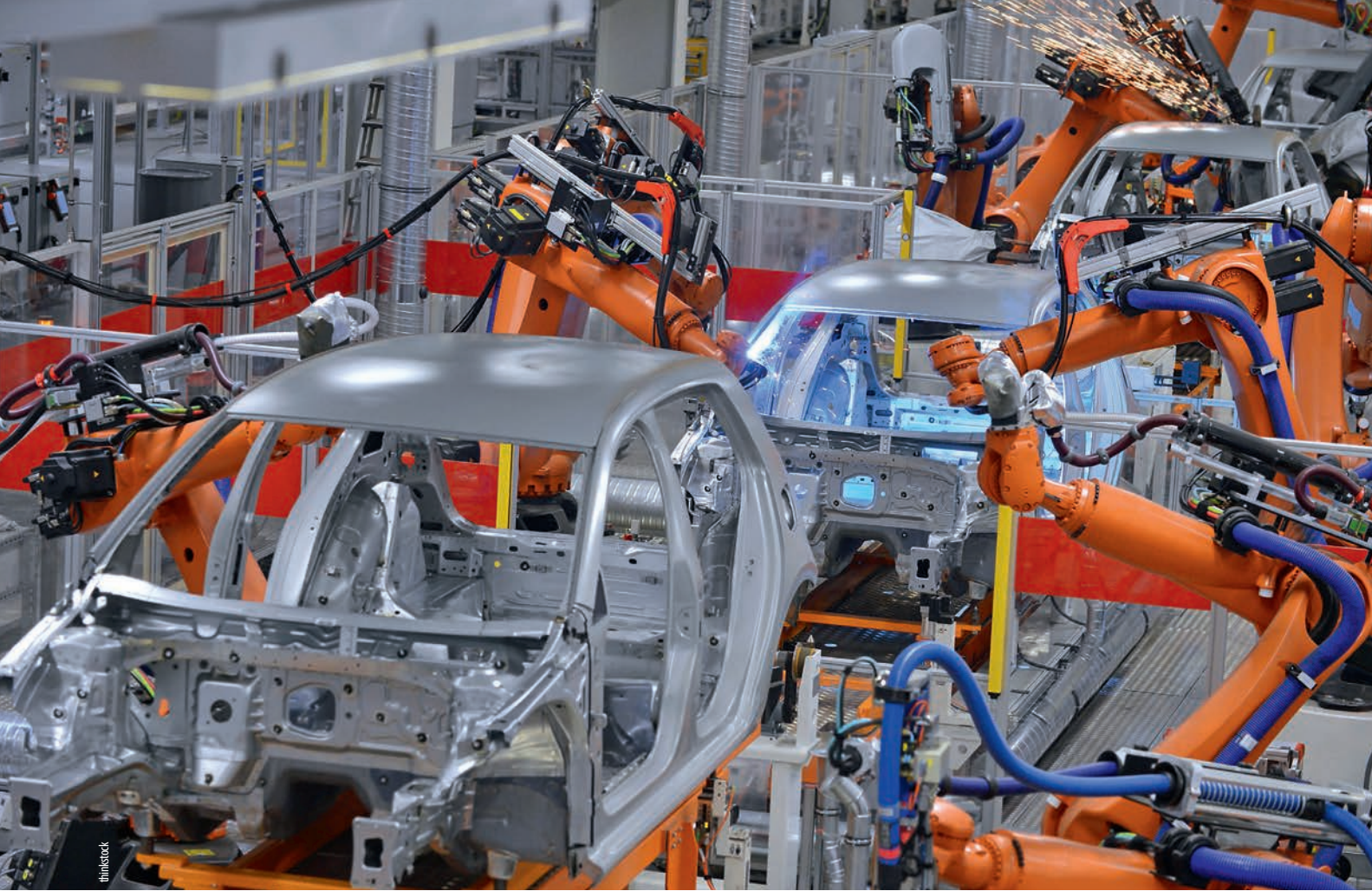
- Takebe, T. ve ark., "Vascularized and functional human liver from an iPSC-derived organ bud transplant", *Nature*, Cilt 499, Sayı 7459, s. 481, 25 Temmuz 2013.

Endüstriyel Robotların Yükselişi



İlk endüstriyel robot Unimate

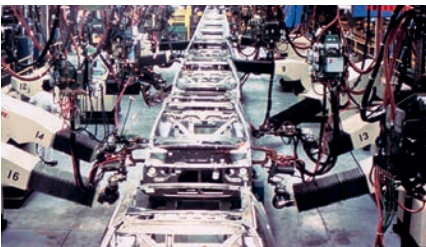
Fabrika otomasyon sistemleri günümüz endüstrisinin gözbebeği. Bu sistemlerin önemli bir parçası olan endüstriyel robotların hayatımıza girişiyle üretimde yeni bir çağa da girilmiş oldu. Böylece otomatize edilmiş üretim teknolojisi de fabrikalarda köklü değişiklikleri beraberinde getirdi. Peki endüstriyel robotların günlük hayattaki etkileri neler? Son hız gelişmeye devam eden robotların kullanımıyla üretim teknolojisinin gelecekte ulaşacağı noktayı bugünden tahmin etmek mümkün mü?



Genel Perspektif

Endüstriyel robotların doğuşuyla, otomatikleşme süreci kendini ilk olarak otomotiv ve elektrik-elektronik endüstrilerinde gösterdi. Endüstriyel robotların geliştirilme sebeplerinin başında kirli, tehlikeli ve zor koşullarla karşı karşıya kalan fabrika çalışanlarının çalışma şartlarını iyileştirmek gelir. Günümüzdeyse bu amacın ilerisine geçilmiş ve artık farklı uygulama çözümleri sunan, üretimde maliyeti azaltan, hızı, verimliliği ve kaliteyi artıran, çok çeşitli pazar ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak sağlayan robotlar fabrikalardaki yerini almıştır.

Günden güne genişleyen bir çeşitliliğe, ürün yelpazesine sahip endüstriyel robotların tanımının sınırlarını çizelim. ISO (International Organization for Standardization) standardı, endüstriyel robotu "otomatik kontrol edilen, yeniden programlanabilir, üç veya daha fazla eksenle programlanabilen, çok amaçlı, endüstriyel otomasyon uygulamalarında kullanılmak üzere uzayda sabitlenmiş veya hareketli olabilen manipülatör" şeklinde tanımlar. Bu çerçevede, onları endüstriyel otomasyon uygulamalarında kullanılan, üretim faaliyetini programlandıkları şekilde yerine getiren robot kollar olarak düşünmek yanlış olmaz. Endüstriyel robotların geçmiş George Devol ve Joe Engelberger'in 1956 yılında kurdukları Unimation şirketine kadar uzanır. Engelberger nükleer elektrik santrali ve jet motoru için kontrol sistemi tasarlayan bir fizikçidir ve mucit Devol ile bir partide şans eseri tanışır. Bu iki bilim insanı, Isaac Asimov'un robotlarla ilgili kısa hikâyelerinden ve romanlarından da ilhamla, Devol'un bir patentini temel alarak ilk endüstriyel robot kolu 1959 yılında üretir.



Unimate General Motors fabrikalarında kaynak yapıyor

Unimation şirketinin ilk ürünü olan 2 ton ağırlığındaki, Unimate adı verilen bu robot hidrolik eyleyicidir. Kontrol sistemi dijital kontrol, manyetik tambur bellek ve ayırık katı-hal kontrol bileşenlerine dayanır. Dünyanın ilk endüstriyel robotunu geliştiren Unimation şirketi robotunu, 1961 yılında General Motors'un kapı ve pencere kolu, vites kolu, lamba armatürü ve başka otomotiv iç donanımı ürettiği fabrikasının üretim hattına sokmuştur. Bu robot üretim hattında kullanılan ilk robottur. Yaklaşık 2 ton ağırlığındaki bu robot kol, fabrikada sıcak metal dökümünün sıralanması ve dizilmesi görevlerini yerine getiriyordu. Bu ilk endüstriyel robotla ilgili en çarpıcı gerçekse, maliyetinin 65.000 ABD doları olmasına rağmen Unimation firmasının bu robotu 18.000 dolara yani yaklaşık dörtte biri fiyatına, zararla satması.



6-eksenli eklemlili robot (Comau)

Unimation'ın başı çekmesiyle birlikte endüstriyel robot üretimi başka şirketlerin de katılımıyla çeşitlendi. Böylece endüstriyel robotların üretim hatlarında kullanımı farklı formlarıyla farklı görevleri yerine getirecek şekilde hızla arttı. 1969 yılına gelindiğinde endüstriyel robotlar bir daha çıkmamak ve her gün biraz daha güçlenmek üzere Unimate robotlarıyla birlikte Japon pazarında boy göstermeye başladı. 1973 yılına gelindiğinde ise tüm dünyadaki fabrikalarda kullanılmakta olan endüstriyel robotların sayısı 3000'i, 2003 yılında 800.000'i buldu. 2011 yıl sonu itibarıyla da 1,1 milyonu geçti.

Endüstriyel Kazanımlar

Müşteri memnuniyetinin öneminin yüksek olduğu günümüzde üretim kalitesi, hızı ve doğruluğu önem kazanıyor. İmalatçı firmalar yüksek rekabet ortamında hayatta kalabilmek ve dolayısıyla verimliliklerini, ürün kalitesini, üretim hızını artırabilmek için endüstriyel otomasyon sistemlerine, özellikle endüstriyel robotlara yatırım yapıyor. Böylece entegre ve optimize edilmiş süreçlerin gerçekleştirilmesiyle üretimde etkili performans artışı sağlanıyor. Ürün kalitesi, güvenilirliği, kullanım kolaylığı ve üretim hassasiyeti artıyor. Üretim masraflarının azalması, ürün geliştirme süreçlerinin kısalması ve en önemlisi yeni ve yenilikçi ürün ve servislerin hayata geçirilmesi mümkün hale geliyor.



Kompakt noktasal kaynak robotu (FANUC)

Endüstriyel robot sistemleri en çok otomotiv ve elektrik-elektronik imalat sektöründe kullanılır. Yaklaşık 40 yıldır otomotiv endüstrisinin üretim zincirinin birçok halkasında kaliteyi ve başarıyı sağlayan faktörün robotlar olduğu söylenebilir. Otomotiv endüstrisinde robotların kullanımı tipik bir otomobilin üretim hattının her aşamasını kapsar. Robotlar preshaneden boyahaneye, son montajdan paletlemeye kadar her adımda kullanılır. Otomobilin döşeme sacının kaynaklanması ve cıvatalanmasında, ağır kaynak tabancasının tutulmasında, dökümde, lazer uygulamada, boyama/kaplama işleminde, parçaları kaldırmada, taşımada ve son olarak da



Robotların üretimde kullanımı

özellikle montaj sırasında birçok kademede görev alırlar. Şasenin taşıyıcıya yerleştirilmesinden itibaren alttan üste ve içten dışa doğru montaj başlar. Robotlar çok ağır olan motorun ve şanzımanın şaseye yerleştirilmesi, süspansiyonun monte edilmesi, gaz tankının, arka ve ön aksın, dişli kutusunun, direksiyon kutusunun, tekerlek kampanasının ve fren sisteminin sırasıyla kurulmasında etkin rol alır.

Robotların elektrik-elektronik endüstrisinde kullanımları yarı-iletken teknolojiyi başta olmak üzere elektronik bileşenlerin çoklu üretiminde önemlidir. Robot kullanımı, temiz odalarda yonga plakası, entegre devre ve çip üretimindeki çizilme, kırılma, kopma gibi hataları en aza indirir. Makine yükleme, boşaltma ve üretilen parçaların transferinde, montajında, paketlemesinde ve sınanmasında görev alarak en az hata oranıyla hızlı üretim sağlar.



Kaynak uygulaması (Cygnat)

Robotların diğer endüstriyel kullanım alanlarından olan havacılıkta, robotlar uçağın üretilmesinde, özellikle hassasiyet gerektiren kompozit ve metal parçaların ve gövdenin boyanmasında kullanılır.

Uzay çalışmalarında da insanlar için risk faktörü yüksek gezegen yüzey keşif ve araştırmalarında insan yerine robotlar görevlendirilir. Medikal robotlar ise rehabilitasyon amaçlı kullanılmalarının yanı sıra hassas operasyonların da başarıyla sonuçlanmasına olanak sağlar. Robotlar yüksek teknoloji alanlarında kullanılmalarına ek olarak demircilik, inşaat, metal ve makine endüstrileri, yiyecek ve içecek, lastik ve plastik gibi başka endüstrilerde de kullanılır. Özellikle insanlar için yapması güç olan ve zaman alan işlerde, mesela montaj, paketleme ve test faaliyetlerinde tercih edilir. Bir robot, bazı durumlarda 100 veya daha fazla sayıda insana ihtiyaç duyulan işleri bile tek başına yapabilir. Ayrıca hiç ara vermeden çalışabilirler. Bu nedenle, endüstriyel robotlar büyük küçük her işletmenin ihtiyaçları doğrultusunda alıp kullanabileceği bir teknoloji olarak ön plana çıkıyor.

Robot kullanımında %36'lık pazar payıyla motorlu araç ve otomotiv parçalarını kapsayan otomotiv endüstrisi başı çekiyor. Bunun yanı sıra bilgisayar, TV, haberleşme araçları, medikal, optik gibi alanları da kapsayan elektrik-elektronik endüstrisiyse %23'lük oranla robot kullanımında ikinci sırada yer alıyor. 1961 yılından günümüze her yıl endüstriyel robotların kullanımı arttı. 2013 yılından 2015 yılının sonuna kadar dünya çapındaki robot satışlarının her yıl %5'lik

bir artışla yıllık 207.500 satış rakamına ve toplam kullanımdaki işlevsel stok sayısının da en az 1.575.500 rakamına ulaşacağı tahmin ediliyor.

Robot endüstrisinin büyüme sürecine katkıda bulunan ülkelerin başında Çin, ABD ve Almanya geliyor. Ancak %39-51 arasında değişen büyüme yüzdelere rağmen henüz Japonya ve onu takip eden Güney Kore'nin dünya çapındaki pazar paylarını yakalayabilmiş değiller. Türkiye de bu yarışta yerini almış durumda. Ülkedeki otomasyon yatırımları robot taleplerini her gün biraz daha artırıyor. Türkiye %156'lık bir artışla yıllık satış rakamını 2011 yılında 864'e çıkardı.



Paletleme robotu (FANUC)

Ürün Gamı ve Fonksiyonel Özellikler

Endüstriyel robotlar formlarına, uygulama alanlarına ve kullandıkları endüstri kollarına göre çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir. Eklemliler robotlar endüstride en sık kullanılan robot kol formu olarak karşımıza çıkar. Eklemliler bir robot gövde tabanı, robot el kısmı, eklemler, bağlantı eksenleri ve kontrol biriminden meydana gelir. Bu robotlar döner eklemleri aracılığıyla kendi çalışma alanlarına robot el kısımlarından erişir. Genellikle birbiri ardına dizilmiş eklem yapısıyla, eklemler bir sonraki eklemi destekleyerek hareket eder. Basit iki eklemliler yapıda veya on ya da daha fazla sayıda etkileşimli eklemliler yapıda olabilirler.

Robotların uygulamada kullanıldıkları alanlar ise ihtiyaçlara göre şekilleniyor. Üretimde boyama, kaplama ve taşıma gibi malzeme işleme faaliyetlerinde, parçaların birbirine kaynaklanması ve montajında aktif olarak robotlar görevlendirilir. Üretimde kullanılacak parçaların transferi ve üretilen parçaların taşınması ve paketlenmesi görevlerini yerine getirmek de yine robotlara düşüyor. Bu görevlerin yanı sıra kontrol ve denetleme amaçlı kullanımları da giderek yaygınlaşıyor. Örnek olarak robotlar kaynaklama faaliyetini özellikle otomotiv ve metal endüstrilerinde nokta kaynağı ve ark kaynağı uygulamalarında yerine getirir. Kaynak robotları, kaynaklama işlemini tamamen otomatikleştiren mekanik programlama araçlarıdır. Kaynaklama ekipmanı robot kol ucuna monte edilir. Robot kol, beyin görevi gören kontrol birimi üzerinden idare edilir. Önceden planlandığı şekilde gelen komutla eksenler hareket eder ve robot el kısmı istenen konum ve hıza ulaşarak verilen görevi yerine getirir.

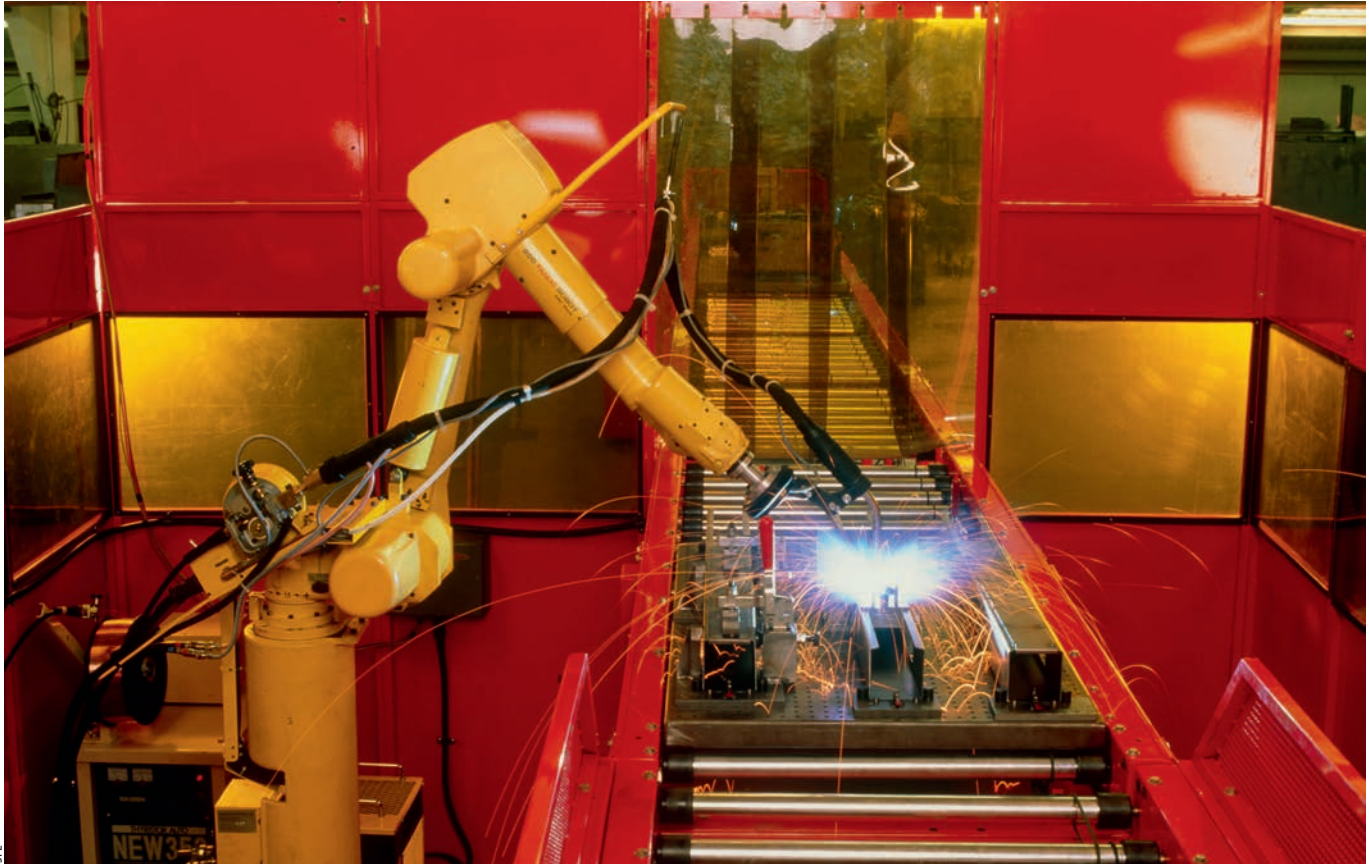
Ayrıca günümüz teknolojisiyle robotların kameralı sistemlerle (makineyle görme) gerçek zamanlı kontrol edilmesi de mümkündür.

Robotların nasıl kullanıldığına baktığımızda, daha çok belirli bir işi tekrar tekrar ve her seferinde aynı sonucu doğuracak yüksek bir doğruluk derecesiyle yapmak üzere görevlendirildiklerini görürüz. Bu işler, bir dizi koordineli hareketin yönünü, ivmesini, hızını, alacağı yolu belirleyen, önceden programlanmış rutinlerden oluşur. Bunun yanı sıra yaptıkları işte daha yüksek esneklik payı olan, yapay zekâ özelliğine sahip akıllı robotlar da var. Robotların sahip olduğu özelliklere her gün bir yenisi daha ekleniyor. Günümüzde robotlar hem birbirleriyle hem de insanlarla etkileşimli olarak çalışabilecek, birlikte bir görevi yerine getirebilecek şekilde geliyor. Böylece yüksek kuvvet gerektiren veya bir insanın tek başına yapamayacağı güçlükteki işlerde insanların robotlarla etkileşimli olarak çalışması üretimdeki sorunların da çözümü olacak,

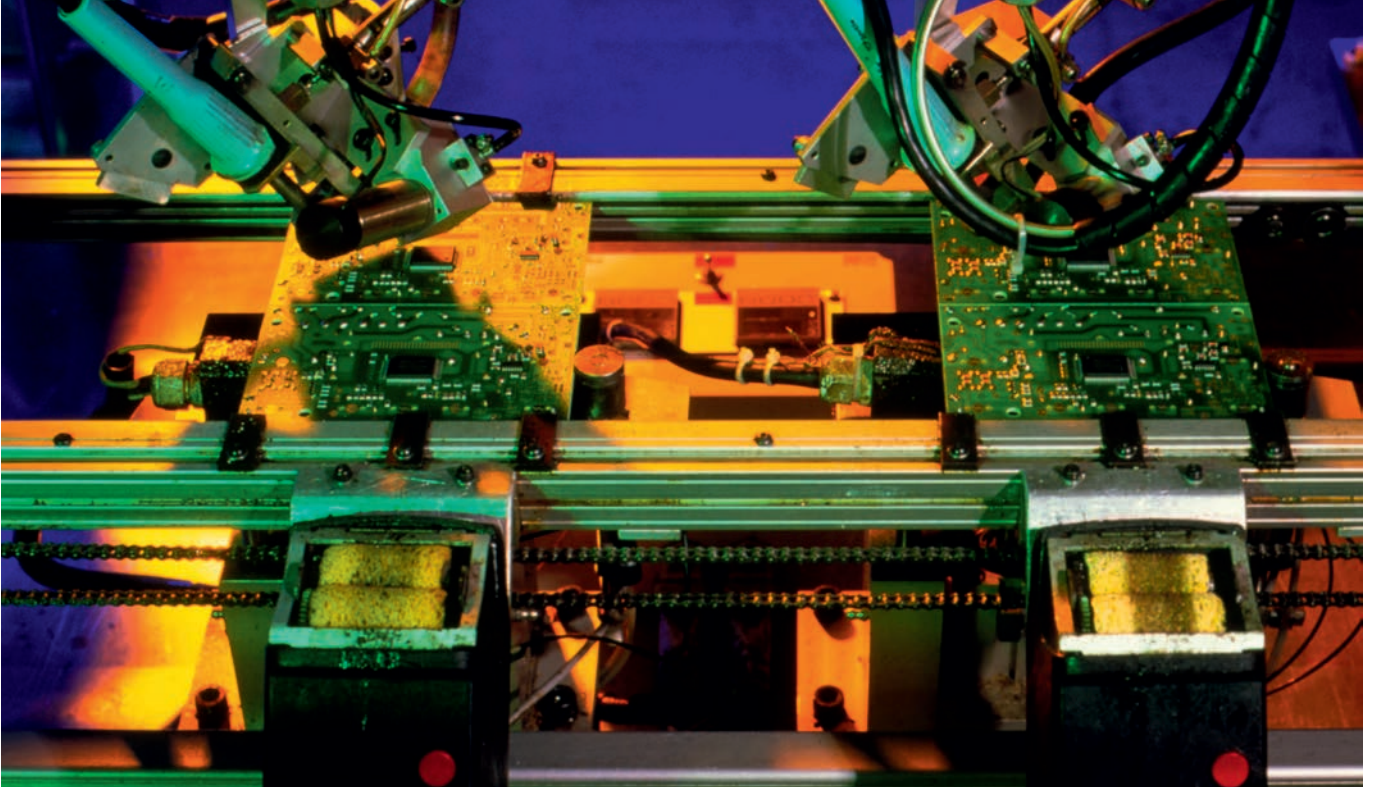
üretimde robotların çalışma ortamını insanlarınkinden ayırmak da gerekmeyecek. Robot-robot etkileşimli çalışma zor, hareketli veya yüksek manevra gerektiren işlerde birden fazla robotun birbirleriyle etkileşimli çalışmasına olanak sağlayacak bir özellik.



Robotların üretimde kullanımı



Robotların üretimde kullanımı



Robotların üretimde kullanımı

Diğer bir yenilikse robotların sahip olmaya başladıkları “görme” özelliği sayesinde birlikte yürüttükleri işi kusursuz idare etme yeteneği kazanması. Bu özellik sayesinde kamerayla alınan görüntü, robotlarda “göz” işlevi görerek hem görüntü işleme yöntemiyle hatalı ürünü üretim hattından çıkarma, ürünleri ayrıştırma gibi görsel algılama gerektiren hem de el-göz koordinasyonu gerektiren işlerin yüksek hassasiyetle robotlar tarafından yapılabilmesine olanak sağlanıyor.

Robot Üreticileri

Günümüzde robotik teknolojisinde tartışmasız lider olan ülke Japonya. Robotların geliştirilmesinde de fabrikalarda kullanımında da durum böyle. Bir Japon şirketi olan FANUC, robot üretiminde dünya liderliğini uzun zamandır elinde tutuyor.

Dünyada bir çok farklı ülkeye dağılmış 1000’in üzerinde endüstriyel robot üreticisi var. Bunların yanı sıra 20’den fazla üniversite ve araştırma kurumu da bu robotların geliştirilmesine öncülük ediyor.

Dünyadaki en büyük endüstriyel robot üreticisi şirketlerin başında FANUC, KUKA ve ABB geliyor. Robot üreticilerinin yanı sıra 1000’e yakın yardımcı endüstri de görüntü sistemleri, yazılım, mühendislik ve danışmanlık, tasarım, parça üretimi gibi uzmanlık alanlarıyla robotların geliştirilmesine katkıda bulunuyor. Endüstriyel robotların geliştirilmesi ve üretilmesine öncülük eden ülkelerin başındaysa Japonya, Almanya, İsviçre, İtalya, Kore ve ABD geliyor.

Robot Endüstrisinin Geleceği

Son yıllarda endüstriyel robot teknolojisi, özellikle de robot kollar, üretimde birçok ihtiyacı karşılayacak olgunluğa erişmiş durumda. İstenen hız, doğruluk ve kullanım kolaylığı sağlanıyor. Bundan sonraki gelişmelerin başında robotların “görüş” işlevlerinin, dolayısıyla el-göz koordinasyonlarının iyileştirilmesi geliyor. Ayrıca bu alanda yapılan araştırma-geliştirme çalışmaları robot-robot ve robot-insan etkileşiminin olgunlaştırılması yönünde ivme kazanmış durumda.

Üretimde esnekliğin sağlanması, hızla değişen üretim teknolojisi ve hızla gelişen ürün çeşitliliğine endüstrinin ve üretimin uyum sağlaması açısından çok önemli bir yer tutuyor. Üretimde esneklik ancak fabrika otomasyonu ve dolayısıyla endüstriyel robotların kullanımı sayesinde mümkün olabilir. Bu ise endüstriyel robot kullanımının yaygınlaşması ve robotların esnek çalışma ortamına ayak uydurmasıyla sağlanır. Ayrıca robot kalibrasyonunun ve kullanımının kolaylaştırılması ve daha basit endüstriyel ihtiyaçları karşılayacak yönde robotların büyüklüklerinin çeşitlenmesi, küçülmesi ve fiyatlarının azalması da önemli. Daha yüksek beklentilerin başında ise mikro büyüklükte robot kolların üretimde yerini alması geliyor.

Kaynaklar

- ISO Standard 8373:1994, “Manipulating Industrial Robots-Vocabulary”, ISO, 1994.
- International Federation of Robotics, “History of Industrial Robots”, 2012.
- International Federation of Robotics, “World Robotics 2012”, 2012.

Atomlardan Bağlara Bir Tepkimeye Tanık Olmak

Bir molekülün atom ölçeğinde fotoğrafını çekmek aslında kâğıt üzerindeki bir bilginin canlanması gibi bir şey. Daha önceki çalışmalar sayesinde kimyasal bir tepkime sırasında molekülde neler olduğuyla ilgili önemli bilgiler elde edilmesine rağmen, tepkime sürecinde atom seviyesindeki düzenlenmelerin nasıl gerçekleştiğini deneysel olarak takip etmek mümkün olmamıştı. Pek çok durumda tepkimeye giren maddelerin çoğunlukla gaz halinde olması gibi nedenlerle, bir tepkime doğrudan gözlemlenemiyordu.

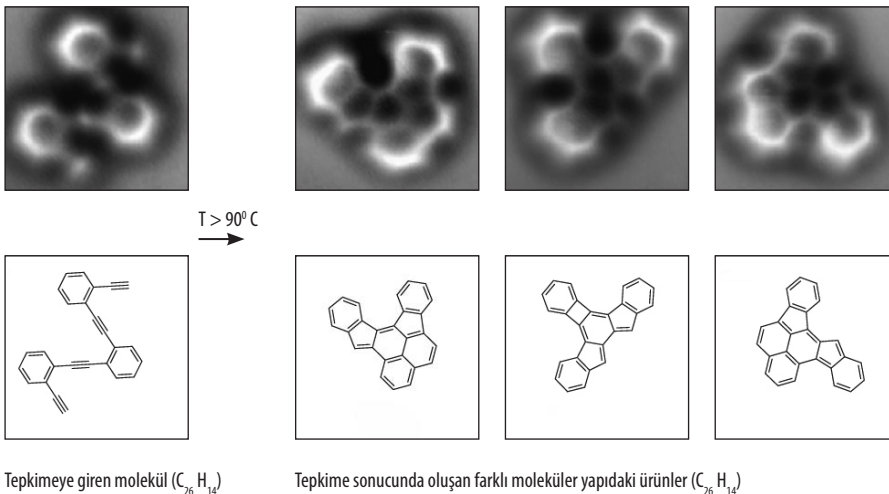
Grafen tek atom kalınlığındaki esnek, şeffaf, iletken ve güçlü yapısıyla son zamanlarda malzeme biliminin popüler bir konusu. ABD Ulusal Lawrence Berkeley Laboratuvarı araştırmacıları grafene farklı özellikler kazandırmak amacıyla nano yapısı farklı bir grafen türü geliştirmek için gerçekleştirdikleri deney sırasında, moleküldeki karbon atomlarının ve aralarındaki kimyasal bağların görüntülerini almayı başardı. Bu görüntüler bir tepkime sırasında molekülün yapısının nasıl değiştiğini açık bir şekilde gösteriyor. Araştırmacılarından Felix Fischer bu olağanüstü görüntüleri elde etmeyi düşünmediklerini, deneyin asıl amacının tepkimenin kendisi olduğunu söylüyor. Atom ölçeğindeki bu görüntüler yüksek hassasiyetteki atomik kuvvet mikroskopunun kullanılması sayesinde elde edildi.

Tepkimenin hızını kontrol etmek için metal katalizörlerin kullanıldığı deneyde araştırmacılar, metal yüzeyinde gerçekleşen olayları yani atomlar arasında hangi bağların kırılıp hangi bağların oluştuğunu anlamalarına yardımcı olabilecek, hassasiyeti yüksek bir yöntem ihtiyacı duydu. Bu amaçla kullanılan atomik kuvvet mikroskopu, moleküler yapıların nasıl şekil değiştirdiği ve oluşan yapıların birbiriyle ilişkisi açısından önemli bilgiler sağlıyor. Böylece atomların yapı içinde istenilen şekilde konumlanması sağlanarak elektronik cihazlar için yeni gelişmelere imkân veren nano yapılar tasarlamak mümkün olabilir. Kimyasal tepkimeleri gerçekleştirirken maddeler cam bir kap içinde bir araya getiriliyor ve tepkime sonucunda bazı değişimler oluyor. Ancak bu sırada aslında ne olduğu, bugüne kadar hep dolaylı yöntemlerle anlaşılabilirdi.

Nükleer manyetik rezonans, kızılötesi ve morötesi spektroskopi gibi yöntemlerle elde edilen bilgilerin anlaşılabilmesi için sonuçların bir bulmacanın parçaları gibi anlamlı bir şekilde bir araya getirilmesi gerekiyor. Ancak bu şekilde sonuçta oluşan yapı hakkında bir fikir sahibi olabiliyoruz. Bu yöntem ise molekülün tepkime sırasında ne gibi değişimlere uğradığını bize doğrudan gösterebiliyor.

Bu çalışmada araştırmacılar karbon atomlarının altıgen şekilde düzenlendiği grafen yapısına küçük molekül grupları ekleyerek, bu yüzeyleri istedikleri özellikte bir yapı oluşturmak üzere bir araya getirmeyi amaçladı. Ancak oluşan yapının istenilen yapıyla aynı olup olmadığını anlamak gerekiyordu. Karbon atomlarının birbirlerine altıgen bir yapı oluşturacak şekilde bağlandığı halkalı yapılardan meydana gelen organik molekül, tepkimeye girene kadar ısıtıldıktan sonra moleküllerin titreşim hareketlerinin neredeyse durduğu -270°C sıcaklığa (4 Kelvin) kadar tekrar soğutulularak tepkime sonunda oluşan ürünler görüntüldü. Tepkimenin metal bir yüzey üzerinde gerçekleştirilmesi tepkimenin etkinliğini azaltsa da, bu sayede tek bir molekülü gözlemlmek mümkün.

Bu gelişme öğrencilerin kimyasal yapıları ve tepkimeleri daha iyi kavramasına yardımcı olmanın yanı sıra kimyacılar bir tepkime sonucunda istenilen ürünlerin oluşması için tepkimeyi yönlendirebilme imkânı da veriyor.



Bilime adanmış bir ömür,
örnek bir bilim insanı:

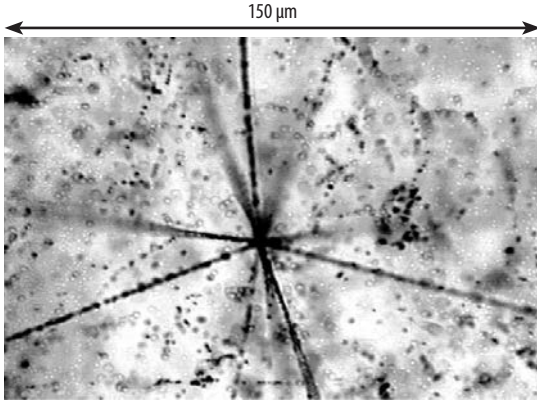
Prof. Dr. Perihan Tolun

2012 yılında Higgs parçacığının bulunması ile dünyada ve ülkemizde hayli popüler hale gelen CERN'de (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi) çalışan bilim insanlarından 200'ü Türk. Bu noktaya gelmemize, Türkiye'nin ilk deneysel yüksek enerji fizikçisi Prof. Dr. Perihan Tolun'un 47 yıl önce tek başına başlattığı mücadele ve azimli çalışma aracı oldu. Perihan hocamızı 27 Mayıs 2013'te kaybettik. Ömrünün sonuna kadar bir bilim insanında olması gereken merak duygusunu yitirmeyen Prof. Tolun 50 yıllık akademik hayatında yüzlerce öğrenciye ufuk açmış ve destek olmuştur.



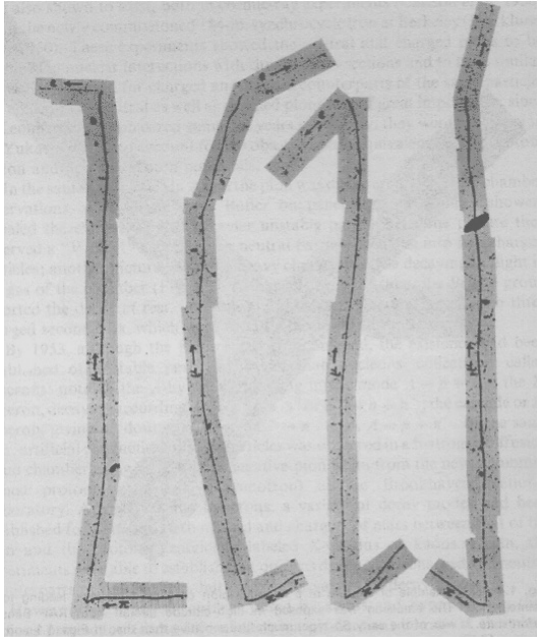
**Türkiye'nin
CERN ile
1966 yılında
tanışmasını
sağlayan,
birçok CERN
deneyine
Türkiye'nin de
katılmasına
önayak olan
hocamızı
minnetle
anıyoruz.**

Perihan Tolun 4 Mayıs 1934'te mimar M. Muzafer Tolun ile Z. Süheyla Tolun'un ikinci çocuğu olarak İstanbul'da doğdu. Dedesi, saygın siyaset ve devlet adamı Abdülaziz Mecdi Tolun Efendi'dir (1865-1941). İlköğrenimini doğup büyüdüğü Beyazıt, Soğanağa Mahallesi'nde tamamladıktan sonra orta öğrenimine *English High School for Girls*'de (şimdiki Beyoğlu Anadolu Lisesi) devam etti. Lise eğitimini Amerikan Kız Koleji'nde (Robert Kolej) tamamladı. 1955'te birincilikle kazandığı Rockefeller Bursu ile İngiltere'de, Bristol Üniversitesi'nde fizik okuma imkânı elde etti. Lisans eğitiminden sonra yine aynı üniversitede doktora-sını yaptı. Doktora çalışmasını, nükleer emülsiyon tekniğini geliştirmesi ve 1947'de pion parçacığını keşfetmesi nedeniyle 1950'de Nobel Fizik Ödülü'nü kazanan fizikçi C. F. Powell'in grubunda yapan Prof. Tolun, sonraki yıllarda Türkiye'nin de katılacağı birçok deneyde kullanılan nükleer emülsiyon tekniği ile (yüksek enerji fiziği deneylerinde kullanılan, çok hassas iz algıcı) burada tanıştı. 1966'da dönemin ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Erdal İnönü'nün daveti üzerine Türkiye'ye dönerek ODTÜ'de deneysel yüksek enerji fiziğinin ilk tohumlarını attı. Bristol Üniversitesi'nde yaptığı başarılı çalışmaların sonucu olarak, Türkiye ilk kez bir CERN deneyine grup olarak katılma fırsatı elde etti.



CHORUS deneyinde nükleer emülsiyon hedefin içinde kaydedilen nötrino etkileşiminin görüntüsü

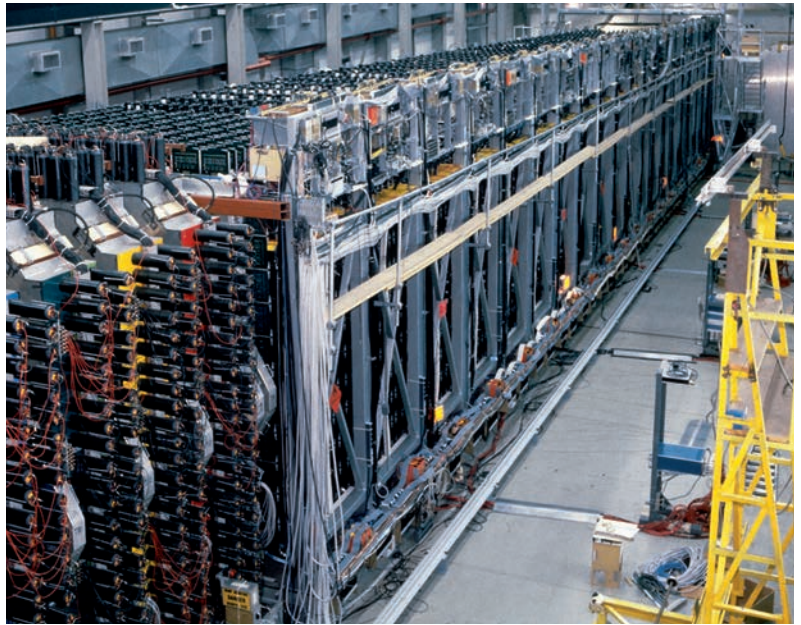
CERN, Ankara, Lozan, Münih, Roma gruplarının ortak çalışması olan ve lambda baryonlarının manyetik özelliklerini ölçmek için tasarlanan bu deneye, ODTÜ grubu deneyimli diğer Avrupa gruplarıyla aynı şartlarda kabul edilmişti. Bu deneyde yapılan başarılı çalışmaların sonucunda, bu alanda yazılan Türkiye adresli ilk doktora tezini (*A measurement of the magnetic moment of the lambda hyperon*) Gülsen Önen-gut yazdı. Bu çalışma aynı zamanda Prof. Tolun'un danışmanlığını yürüttüğü ilk doktora çalışmasıydı.



Nükleer emülsiyon içinde pion parçacığının keşfi C. F. Powell'a 1950 yılında Nobel Fizik Ödülü'nü kazandırdı. Resimde $\pi \rightarrow \mu \rightarrow e$ bozunumları gösteriliyor.

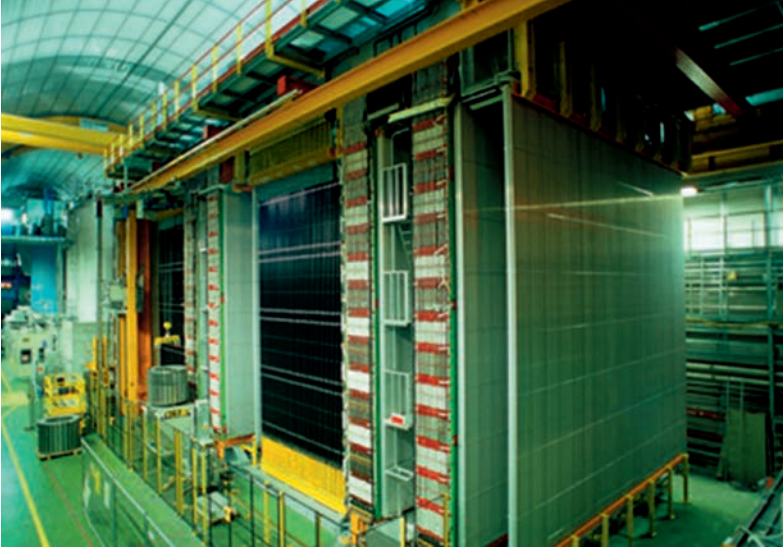
Deneyin tamamlanması (1970) Türkiye'nin karşılaştığı zor dönemlerden birine denk geldiği için 1970 ile 1976 yılları arasında Prof. Tolun yeni bir CERN deneyinde görev alamadı. 1969-1970 yılları arasında Fizik Bölümü başkanlığını da yürüten Prof. To-

lun, 1970'te araştırma yapmak üzere gittiği Yale Üniversitesi'nden 1971'de tekrar ODTÜ'ye döndü. 1973'te ODTÜ'den doçent unvanı aldı. Prof. Tolun altı yıllık bir aradan sonra 1976'da ikinci bir CERN deneyine katılma imkânı elde etti. 1974'te keşfedilen tılsımlı kuark, dönemin en ilgi çeken çalışma konularından biriydi. Tılsımlı kuark içeren hadronların temel özelliklerini ölçmek için tasarlanan WA17 deneyine ODTÜ grubu 1976'da dâhil oldu. Ankara, Brüksel, CERN, Dublin, Londra, Pisa, Roma ve Torino gruplarının oluşturduğu çok uluslu bu deneyde, nötrino etkileşimlerinde oluşan tılsımlı hadronların yaşam ömürleri ölçüldü ve tılsımlı kuark içe-



ren lambda baryon (Λ) ilk kez doğrudan gözlemlendi. Nükleer emülsiyon tekniğinin kullanıldığı bu deneyde, emülsiyon filmlerin bir kısmı Ankara'daki optik mikroskoplarla analiz edilerek, nötrino ve pion etkileşimleri bulundu. 1976 ile 1977 yılları arasında CERN'de çalışan Prof. Tolun, 1978 yılında ikinci doktora öğrencisini mezun etti. Ramazan Sever'in WA17 deneyinde doktorasını tamamlamasıyla, Türkiye'de bu alandaki doktoralı kişi sayısı üç oldu. 1980'de ODTÜ'de profesörlük kadrosuna atanan Prof. Tolun'un en büyük ideallerinden biri olan, Türkiye'de etkin bir deneysel yüksek enerji fiziği grubu oluşturma hedefi aynı yıl tekrar sekteye uğradı. 1980 darbesiyle ara verilen çalışmalara ancak on yıl sonra yani 1990'lı yılların başında tekrar başlandı. TÜBİTAK desteği ile CERN'de yürütülen nötrino deneyi CHARMII'ye yüksek enerji fiziği araştırma merkezi (YEFAM) çatısı altında katılma imkânı elde eden Prof. Tolun, aynı tarihlerde

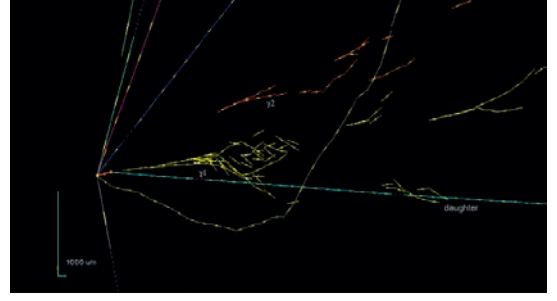
1989-1991 yılları arasında nötrino veri alımında kullanılan CERN'deki CHARMII algıcı



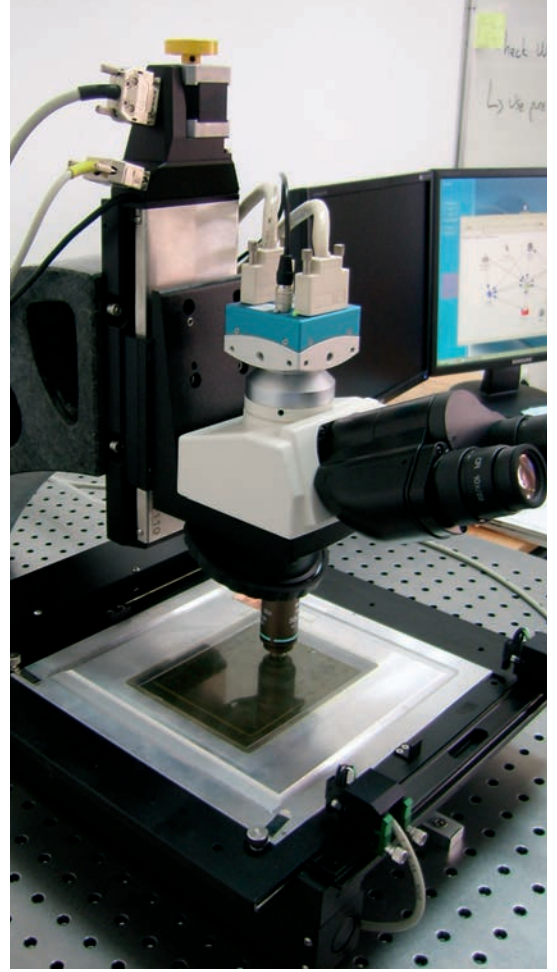
OPERA algıcı
(OPERA deneyi Prof. Tolun'un
katıldığı son projeydi.)

CERN'de planlanan ikinci bir nötrino deneyinde de çalışarak, Türkiye'nin CHORUS (*Cern Hybrid Oscillation Research apparatus*) deneyine de katılmasını sağladı. Yüksek enerji fiziğinin önemli araştırma konularından biri olan nötrino salınımlarının gözlemlenmesi amacıyla tasarlanan CHORUS deneyinde birçok Avrupa ve Japon üniversitesinin yanı sıra Türkiye'yi ODTÜ, Boğaziçi ve Çukurova üniversiteleri temsil etti. Türkiye CHORUS'un yapım aşamasına da katkıda bulundu ve alt algıçlarda kullanılan ışık kılavuzları ODTÜ'de üretildi. Bu deneye en önemli katkı analiz aşamasında yapıldı. Önemli birçok fizik analiz çalışması Türk gruplarca yürütülüp yayına dönüştürüldü. Özellikle nötrino etkileşimlerinde tılsımlı hadron üretimi ve bozunumu üzerine nitelikli birçok yayın hazırlanması Prof. Tolun'u her zaman gururlandırmıştı. Nötrino çalışmaları Prof. Tolun'un hayatında çok önemli bir yer tutuyordu. Kendisi 1978 yılından 2000'li yıllara kadar önemli birçok nötrino deneyinde yer aldı. Prof. Tolun son olarak, nötrino salınımlarının ilk kez doğrudan gözlemlendiği OPERA (*Oscillation Project with Emulsion-tRacking Apparatus*) deneyine katıldı ve nötrino salınımlarının ilk kez doğrudan gözlenmesinde rol aldı.

Prof. Tolun Türkiye'de fiziğin, uluslararası boyutta bilinirlik ve saygınlık görmesi amacıyla pek çok zorluğa göğüs gererek, bıkmadan usanmadan çalışmış, âdeta ömrünü fiziğe adamıştır. Maddi destekler yetersiz olduğu için toplantıların çoğuna kendi imkânlarını kullanarak gitmiş, ihtiyacı olan öğrencilere burs vermiştir. Böylelikle fizikten kazandığını tekrar fiziğe aktarmıştır. 2001 yılında emekli olduktan sonrada fizikten kopmamış, bilgi ve birikimlerini öğrencilere aktarmaya devam etmiştir.



OPERA deneyinde bulunan ilk tau nötrino etkileşimi



OPERA deneyinde, emülsiyon filmlerin analizinde kullanılan otomatik tarama mikroskobu (ODTÜ yüksek enerji fiziği laboratuvarı)

Prof. Antonio Ereditato'nun (Prof. Tolun'un birçok deneyde beraber çalıştığı İtalyan fizikçi) deyişiyle "a gentle, small, strong lady of physics" (yani "fiziğin nazık, küçük, güçlü hanımefendisi") olarak tarihte hak ettiği yeri alacaktır.





TÜBİTAK

Ulusal **Yeni Fikirler ve Ürünler** 1005 Araştırma Destek Programı



Ülkemizde ihtiyaç duyulan,
dışa bağımlılığı azaltacak veya rekabet gücünü artıracak
proje fikirleriniz mi var?

Yeni ürün/süreç/yöntem/model önerisi sizden,
destek bizden!

18^{ay}

Süresi 18 aya
kadar olan projeler
desteklenmektedir.

200.000[₺]

Proje destek büt.
Limiti 200.000 ₺'dir.

3.000^{₺/ay}

Bu program
kapsamında aylık
3.000 ₺'ye kadar
burs desteği
verilmektedir.

10.000[₺]

Bilimsel toplantılara
katılım / çalışma ziyareti
amaçlı seyahatler
için 10.000 ₺'ye kadar
destek verilmektedir.

1.000^{₺/ay}

Proje yürütücüsüne aylık
1.000 ₺, araştırmacıya
aylık 500 ₺, danışmana
aylık 1.000 ₺'ye kadar
Proje Teşvik İkramiyesi
(PTİ) ödenmektedir.



Başvuru Dönemleri
Mart ve Eylül aylarında olmak üzere iki dönem
başvuru alınmaktadır.

Program ile ilgili ayrıntılı bilgi için:
<http://www.tubitak.gov.tr/ardeb1005>

Kadın Bilimden, Bilim Kadından Mahrum Kalıyor

Cinsiyet ayrımcılığının devam etmesine yol açan en önemli şeylerden biri kadınların kendi kendilerine engel olması fakat bunu fark etmemesi, yani dolaylı olarak kendilerine negatif ayrımcılık yapması. Örneğin bilim kadınları arzu ettiklerinden daha az sayıda çocuk sahibi oluyor, istedikleri sayıda çocuğa sahip olduklarında ise omuzlarına binen aşırı iş yükünü olağan bir durummuş gibi kabul ediyor. Üstü kapalı cinsiyet ayrımcılığına, örneğin çocuk sayısının kadın bilim insanlarının akademik kariyerleriyle ilgili kararlarında etkili olmasına son vermenin ilk adımı toplumda farkındalık yaratmak.

Günlük yaşamda olduğu kadar bilim dünyasında da yaşanan cinsiyet ayrımcılığı haftalık bilim dergisi *Nature*'ın 7 Mart 2013 tarihli sayısının kapak konusuydu. "Bilimde Kadın: Kadınların Emeği" başlığı altında çeşitli makalelere yer verildi. Özellikle ABD'de ve Avrupa ülkelerinde doğa bilimleri, matematik ve mühendislik alanlarında araştırma yapan kadınların önlerinde ne gibi engeller olduğuna ilişkin tartışmalardan söz edildi ve çözüm önerileri sunuldu. Bu verilerle Türkiye verilerini karşılaştırarak durumu değerlendireceğiz.

Kadınların Bilime İlgisi ve Cinsiyet Ayrımcılığı

Birleşik Arap Emirlikleri Üniversitesi Klinik Genetik ve Pediatri alanından Prof. Dr. Lihad El-Gazali "2011'de Suudi Arabistan'daki araştırmacıların yalnızca yüzde 1'i kadındı. Rakamın bu kadar düşük olması çok şaşırtıcı, çünkü ülkede fen ve matematik alanlarında lisans diploması olanların yüzde 65'i kadın. Benzer bir durum diğer Arap ülkelerinde de geçerli. Kadınların bilimle ilgilendiği çok açık, ancak çoğu gelenekselleşmiş sosyal sınırlardan dolayı üst kademelere yükselemiyor" diyor.

Dünya genelinde bu kadar orantısız bir uçuruma pek rastlanmasa da hemen hemen her ülkede akademik kadrolarda kadın sayısının az oluşu dikkat çekiyor. Özellikle fen, matematik ve mühendislik alanlarında kadınlar, erkeklerle aynı eğitim derecesine sahip olsalar bile kariyerlerinde yükselemiyor veya yükselmeyi tercih etmiyor. Yükselmiş olanlar da çoğunlukla erkeklerin aldığından daha düşük ücret alıyor. Bu olumsuzlukların en önemli sebebinin ise "cinsiyet ayrımcılığı" olduğu ifade ediliyor.

Nature'daki makalesine "Cinsiyet Ayrımcılığını Ciddiye Alın" diyerek başlayan Helen Shen, yazısında ABD'de ve Avrupada yaşayan ve bilim alanında doktora derecesine sahip kadınlarla ilgili istatistiklere ve yorumlara yer vermiş. İstatistiklere göre, doktora yapan kadınların sayısı giderek artıyor. Örneğin ABD'de kabaca son 30 yılda fen, matematik ve mühendislik alanlarında doktoralı kadın sayısı iki kattan fazla artarak 2009'da %45 civarına ulaşmış. 2006'da Avrupada en çok doktoralı kadın bilim insanına sahip ülke Litvanya imiş (doktoralı bilim insanlarının %63'ü kadın). Değerlendirmeye alınan sekiz Avrupa ülkesinde ortalama %43 oranında doktoralı kadın var. 2011-2012 öğretim yılı ve-rilerine göre, Türkiye'deki durum da iç açıcı görünüyor: Fen ve matematik doktorasına sahip olanların %43'ü kadın.

Peki kadın bilim doktoru oranları ile ilgili bu istatistikler tek başlarına bilimde kadının yerine dair gerçekleri yansıtıyor mu?

Kadınların doktora derecelerini aldıktan sonra akademik hayattan vazgeçme oranı erkeklerle göre fazlasıyla yüksek. Çocuk sahibi olmayı düşünmeyen 100 kadından 80'i bilimsel çalışmalarına devam ediyor, ancak çocuk sahibi olmayı planlıyorsa bu sayı 72'ye düşüyor. Doktora sonrası kariyerlerine başlamadan önce (%68) ve başladıktan sonra (%59) çocuk sahibi olan kadınlar arasında da akademik çalışmalarına devam etme kararı %9 oranında farklılık gösteriyor. Kadınların önemli bir kısmı hem kariyerin hem de çocuğun bir arada yürümeyeceğini görüyor olmalı ki akademik yaşantısına nokta koyuyor. Öte yandan erkeklerin kariyer kararlarında genellikle "çocuk" etmeninin payı neredeyse yok.



ABD'de fizik, astronomi ve biyoloji alanlarında öğretim görevlisi kadınların aynı alanlardaki erkek meslektaşlarına göre sahip oldukları çocuk sayısı ortalama olarak 1,2 ile 1,5 oranında daha az. Bu kadınlar, istediklerinden daha az sayıda çocuk sahibi olduklarını belirtiyor.

İstatistiksel veriler ışığında kadınların bilime ilgi duyduğu açıkça görülüyor, ancak ev işi yapmak ve çocuklara bakmak gibi sadece onlardan beklenen işler yüzünden, kadınlar bilimsel çalışmalardan uzaklaşıyor. Evdeki sorumluluğun eşle paylaşılması, çocuk bakım desteği sağlanması, kampüslerde kreşlere yer verilmesi akademisyen kadınları büyük ölçüde rahatlatıyor.

Türkiye'de de doktorasını tamamlayan kadınlar çoğunlukla aynı nedenlerle yarı zamanlı çalışmayı tercih ediyor.

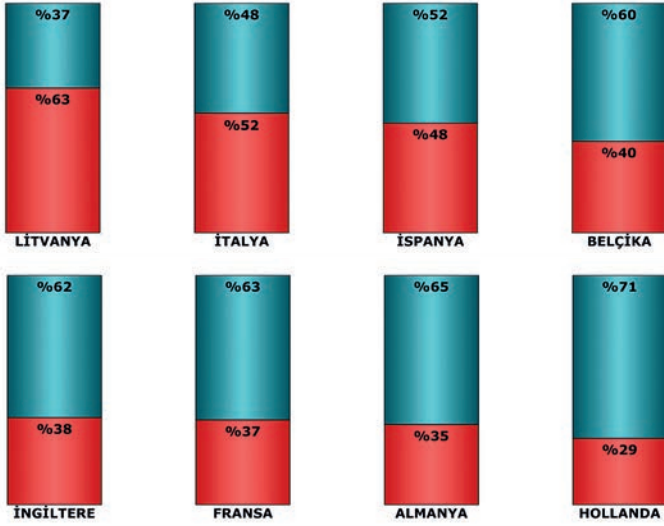
Yale Üniversitesi'nden mikrobiyolog Jo Handelsman ve ekibinin araştırması, cinsiyet ayrımcılığının sürdüğüne dair ilginç bir örnek sunuyor.

127 fizik, kimya ve biyoloji profesörüne, "John" ve "Jennifer" adlarında iki kişinin eşdeğer özgeçmişleri gönderiliyor ve bu iki kişiden birini laboratuvar yöneticisi olarak işe almaları söyleniyor. Aslında John ve Jennifer hayali kişiler. Profesörlerin çoğu John'u tercih ediyor, ücretini belirlerken de Jennifer'i seçenlerin ona uygun gördüğü ücretten yıllık 3730 dolar daha fazla öneriyor.

"Tam zamanlı yetişmiş araştırmacı kadrolarına başvuran kadın sayısının önemli ölçüde az oluşu, kadınların çocuk sahibi olmasından veya gelecekte çocuk sahibi olmayı planlamasından kaynaklanıyor."

Wendy Williams, Cornell Üniversitesi

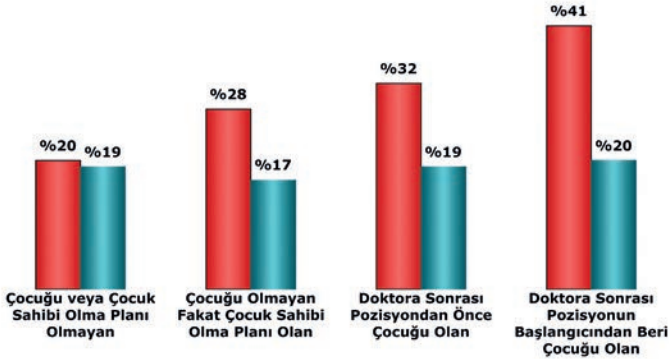
Avrupa'da Bilim Alanında Doktoralı Kadın Oranları (2006)



ERKEK
KADIN

Lisansüstü Eğitimde Durum:
1980'lerden beri doktora yapan kadınların sayısı iki kattan fazla arttı ve artık erkeklerinkine çok daha yakın. Bazı Avrupa ülkelerinde bilim dallarında kadınlar çoğunlukta, ancak bu durum ülkeye veya çalıştıkları alana göre değişiyor.

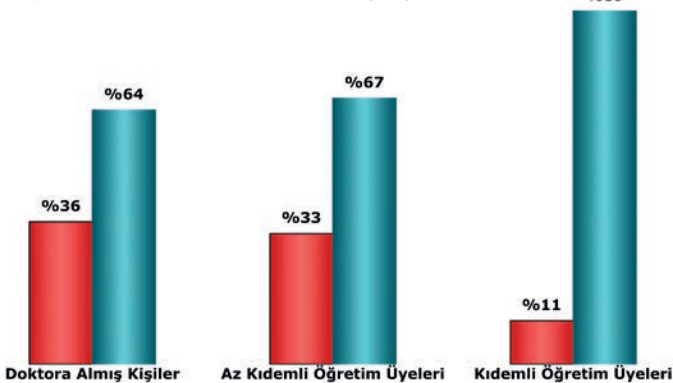
Doktora Sonrasında Öğretim Üyesi Kariyerinden Vazgeçen Araştırmacılar(2009)



ERKEK
KADIN

Doktora Sonrası Pozisyonlarda Durum:
Kaliforniya Üniversitesi'nde 2009'da yapılan bir araştırmaya göre çocuk sahibi olan ve olmayı planlayan kadınlar araştırmayı bırakmaya eğilimli.

Avrupa Üniversitelerinde Bilim İnsanları Arasındaki Cinsiyet Uçurumu (2006)



Türkiye'deki Durum

Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi'nden Prof. Dr. Özlem Özkanlı'nın 2000'de yayımladığı "Kadın Akademisyenler" adlı makalesine göre ankete katılan kadın akademisyenlerin %52,3'ü iş ve iş dışı yaşamlarında rol çatışması yaşamadıklarını belirtmiş. Gerçi Özkanlı'ya göre bu kapalı uçlu soruya olumlu cevap vermiş olsalar da verilen cevaplar nesnellikten uzak, çünkü ifade edilen kanı, nitelik ve nicelik bakımından aslında değişmeyen iş yükünü kendilerinin "yoğun" veya "aşırı yoğun" olarak algılamasına göre şekilleniyor. Katılımcıların %70,7'si akademik ilerlemede cinsiyet ayrımı olmadığını, %12'si kadınların avantajlı olduğunu ifade etmiş. Akademik yönetime atanmada cinsiyet ayrımcılığı gözlediğini söyleyen kadın akademisyenler (%20) bile, %70 oranında mesleğe devam edeceklerini söylemiş. Tüm bu rakamlar kadınların akademik yaşamlarından memnun olduğunu düşündürüyor.

Akademik Unvanlarına Göre Yükseköğretimde Görevli Öğretim Üyelerinin Oranları 2001-2011 Yılları Arası Ortalama (%)

	Toplam	Profesör	Doçent	Yardımcı Doçent	Öğretim Görevlisi	Okutman	Araştırma Görevlisi
Kadın							
2001-2006	37,76	25,72	31,98	30,36	37,02	56,82	43,02
2006-2011	40,42	27,92	31,62	34,58	38,56	59,58	47,26
Erkek							
2001-2006	62,34	74,32	68,02	68,46	62,98	43,18	56,98
2006-2011	59,58	72,54	68,34	65,46	61,42	40,62	52,74

Türkiye'de akademik görevlerde bulunan kadın ve erkeklerin nicelik farkı yıllar içinde azalıyor.

Doktora Sonrası Kariyeri Sürdürmek

Diyelim ki kadın bilim doktoru araştırmalarına devam etti ve sıra akademik pozisyonlara başvurmaya geldi. *Nature*'daki dosyanın yazarlarından Hannah Valentine'a göre, bu aşamada kadınlar kendilerini yüksek kariyer sahibi kişi profiline uygun hissetmiyor. Örneğin biyolojide doktora derecesi alan kadınlar, tüm doktoralıların %45'ini oluşturuyor, ancak üst akademik pozisyonlara başvuran doktoralıların yalnızca %26'sı kadın.

Çok az sayıda kadın araştırmacı akademik pozisyonlara başvuruyor olsa da başvuru yapanların kabul edilme oranı hayli yüksek. Avrupa'da başvuru yapan kadınlar kadroya yerleştirilmek istiyorlarsa şansları %92. Başvuru yaptıklarında akademik kadroya yerleştirilme şansları yüksek olsa dahi, kabul edilenler içinde az sayıda kadın yüksek akademik pozisyonlara ulaşabiliyor. Profesörlük unvanı almış kadın akademisyen oranı, doçentlik ve yardımcı doçentlik gibi unvanlara sahip olanlara göre belirgin biçimde daha düşük. Soldaki tabloda yer alan veriler, akademik unvan ile cinsiyet ayrımcılığı arasında bir bağlantı olduğunu düşündürüyor.

Türkiye'de de aynı durum geçerli, ancak TÜİK verileri bu orantısızlığın yıllar içinde azaldığını gösteriyor.

Peki, diğer ülkelerle kıyaslandığında, ülkemizdeki kadın akademisyenlerin araştırmalarına devam etme kararlılığının ve dolayısıyla akademik kariyerlerinde yüksek pozisyonlara ulaşma oranlarının daha fazla olmasının nedeni nedir? Mersin Üniversitesi Psikiyatri Ana Bilim Dalı'nda çalışmalarını yürüten Doç. Dr. Ayşe Devrim Başterzi "Akademisyen olmanın maddi getirisi çok düşük ve 'eve ekmek getiren kişi' olarak erkeklerin akademisyenliği seçmesi pek kolay değil. Ama akademi bir yandan da, tıpkı öğretmenlik gibi tatilleri uzun, bir süre sonra rahata erilen bir meslek olarak görülüyor (tıp dışında) ve kadınların geri kalan zamanlarda ev işlerini yapabileceği, çocuklarına bakabileceği varsayılıyor. Türkiye'deki kadın akademisyen sayısı diğer ülkelere oranla bu nedenle daha yüksek" diyor.

Özgür Ergin tarafından kaleme alınmış ve Bilim ve Teknik dergisinin 1997 Mayıs sayısında yayımlanmış olan "Bilim ve Kadın" başlıklı makalede aktarıldığına göre ODTÜ'den Prof. Dr. Feride Acar, Türkiye'de aka-

demik alanda kadın oranının yüksek oluşunu bilimin, örneğin siyasetteki ve sanayideki güç odaklarıyla bağlantısının zayıf olmasından dolayı toplumca bir iktidar alanı olarak önemsenmemesiyle ilişkilendiriyor.

Ülkemizdeki, çalışan istatistiklerinde yönetici kesime ilişkin veriler incelendiğinde ise Başterzi'nin ve Acar'ın dile getirdiği düşünceleri doğrular nitelikte sonuçlar görünüyor. Çeşitli düzeylerde karar verici konumda olan kadın sayısı, akademik eğitim kadrolarındaki kadın sayısından çok daha düşük. TÜİK'ten alınan veriler doğrultusunda hazırlanan ve bazıları aşağıda tablolarla gösterilen verilere göre 2011 yılında kadın rektör oranı %5,5, müsteşar, müsteşar yardımcısı, vali, bakanlık müşaviri gibi üst düzey kadın memur ve personel oranları ortalama %10, 1980'den bu yana kurulan hükümetlerdeki kadın bakan sayıları ise 21-36 kişide ortalama 1. Dolayısıyla sadece bilimsel kariyer yapan kadın oranlarına bakarak, Türkiye'de kadınların bilimsel alandaki konumunun ABD'den ya da Avrupa'dan farklı olduğunu söylemek zor.

Cinsiyete Göre Rektör Sayısı ve Kadın Rektör Oranı, 2011

Üniversite Türü	Rektör Sayısı			Kadın Rektör Oranı (%)
	Toplam	Erkek	Kadın	
Devlet Üniversitesi	103	98	5	4,9
Vakıf Üniversitesi	59	55	4	6,8
Toplam	163	153	9	5,5

Kaynak: Yükseköğretim Kurulu

Cinsiyete Göre Üst Düzey Memur ve Personel Sayıları (*)

Üst Düzey Memur Sayısı				Üst Düzey Kadın Memur Oranı (%)	Üst Düzey Personel Sayısı			Üst Düzey Kadın Personel Oranı (%)
Yıl	Toplam	Erkek	Kadın		Toplam	Erkek	Kadın	
2010	5233	4747	486	9,3	5791	5194	597	10,3
2011	4899	4447	452	9,2	5715	5139	576	10,1
2012	4983	4489	494	9,9	5820	5210	610	10,5

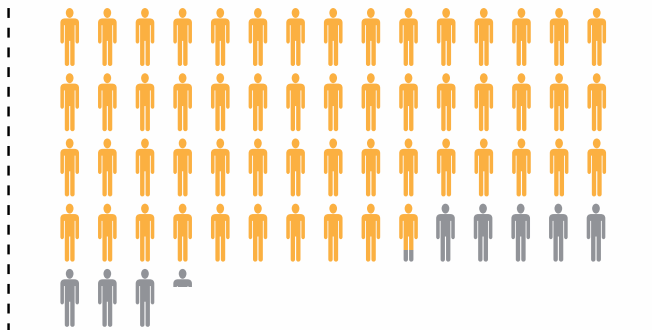
Kaynak: Devlet Personel Başkanlığı

(*) Müsteşar ve yardımcısı, vali, bakanlık müşaviri, bağlı kurum başkanı ve yardımcısı, genel müdür ve yardımcısı, kurul başkanı ve üyeleri, kurum bünyesindeki başkan, daire başkanı, bölge müdürü, bölge müdür yardımcısı, il müdürleri

ABD'de Kalıcı Kadro Atamaları 2002-2004



= 10 kişi



633 Başvuru
%86,6 Başarı Oranı



125 Başvuru
%92 Başarı Oranı

ABD'de akademik temel bilim bölümlerinde 2002-2004 arasında yapılan bir çalışma, kadınların kalıcı kadro almada erkeklerden daha başarılı olduğunu gösterdi. ABD'de olduğu gibi Avrupa'da da yüksek kıdemli mevkilerde cinsiyet uçurumu düşük kıdemli mevkilerde görülenden daha büyük.

Bilimde cinsiyet ayrımcılığıyla ilgilenen akademisyenler şöyle bir tespit daha yapıyor: Bir oturumda konuşmacı kadınsa, kadın konuklar daha fazla soru soruyor, daha fazla konuşuyor. Hatta konuşmacı erkek olsa bile oturum başkanının kadın olması yine aynı etkiyi yaratıyor.

Dinleyici konumundaki kadın, konuşmacı kadından şu mesajı alıyor: Burası kadının susması gereken bir ortam değil, hatta konuşması gereken bir ortam. Aynı saygıyı görecektir, aynı şekilde dikkate alınacaktır.

Öyleyse konuş, soru sor!

Ücretlerdeki Orantısızlık

ABD’de kimya, biyoloji, fizik ve astronomi alanlarında çalışan akademisyen kadınlar, erkeklere göre %18 daha az ücret alıyor ve araştırma fonlarından aldıkları pay oranı da hayli düşük. Türkiye’de ise bilinen böyle bir ücret ayrımı yok, bununla birlikte genel olarak bilim alanında çalışmak ABD’de ve Avrupa ülkelerinde olduğundan çok daha düşük gelir getiriyor. Akademik çalışmaya yapan kadın oranının ülkemizde görece yüksek olmasının sebeplerinden biri de erkeklerin daha yüksek ücretli işlere yönelmesi olabilir.

İsveç’teki Örebro Üniversitesi, GEXcel Cinsiyet Ayrımcılığı Merkezi’nde cinsiyet çalışmaları yürüten Prof. Dr. Lissa Husu ise konuyla ilgili önemli bir noktaya dikkat çekiyor: “Bilim kariyerlerini etkileyen ve yalnızca kadınlara yapılan şeyler -ayrımcılık, küçümseme- değil, aynı zamanda mahrum kaldıkları şeyler. Ben bunlara görünmez olaylar diyorum”. Husu görünmez olayları şöyle tanımlıyor: “Kadınların görülmemesi, duyulmaması, desteklenmemesi, cesaretlendirilmemesi, hesaba katılmaması, davet edilmemesi, hoş karşılanmaması, kısaca bu alanda talep görmemesi. Bir örnek vermek gerekirse, bir kadın tarafından yapılan araştırmanın o konuda çalışanlarca görmezden gelinmesi ve makalelerinde alıntılanmaması belki zararsız görünebilir. Ne var ki bu tür ayrıntıların birikimi zamanla derin izler bırakabilir. Görünmez olaylar çok büyük mesajlar gönderebilir” diyen Husu, çok önemli bir makalenin doktora sonrası araştırmacı bir kadın tarafından yazılmışsa alanın önde gelen bilim insanlarında gözle görülür bir etki bırakmadığını, ancak bir erkek tarafından yazılmışsa “çak abi, çak”larla kutlandığını söylüyor.

Kadınların Kendilerine Karşı Önyargıları

Sözlerine “Bilimde kadınlara karşı önyargım var” diye başlayan yazarın kendisi de bir kadın akademisyen, Stanford Üniversitesi’nden nörobiyolog Jennifer Raymond. Kadınların sınırdan bilime her alanda rekabetten uzak durduğunu, yenilgiyi baştan kabullendiğini söylüyor, hatta bu kadınların arasına kendisini de dâhil ediyor.

Raymond’a göre cinsiyet ayrımcılığının sürmesinin en büyük nedeni, kadınların kendilerini engellediklerini fark etmemesi ve dolaylı olarak kendilerine uyguladıkları negatif ayrımcılık. Çoğu konuda olduğu gibi bu konuda da erkeklerin ilk sözü söylemesini bekleyen kadınlar, çözümün erkekler tarafından dile getirilmeyeceğini bilmeli. Dünyanın dört bir yanında kendileriyle aynı

durumda olan ve seslerini duyurmaya çalışan kadınlara ve onları destekleyen erkeklere kulak vermeli. Başka bir açıdan bakılırsa, bir kadının kendisinin başaramayacağını düşündüğü bir işi bir erkeğin başarmasını düşünmesi de asılsız bir önyargı. Ne erkekler rekabetçi, ısrarlı ve başarılı olmak zorunda, ne de kadın kenara çekilmek durumunda. Her iki taraf için de zorunlulukların yaratılmış olması bir dengesizlik oluşturmuş, cinsiyet ayrımcılığına ve benzeri sorunlara neden olmuştur.

“Başvuru azlığının bir sebebi de kadınların bu tip kariyerlerde kendileri gibi insanlara rastlamaması.”

Hannah Valentine, Stanford Üniversitesi





Çözüm

Nörobiyologlar olarak sık sık bir araya gelip konuyu tartıştıklarını belirten Raymond şu önerileri dile getiriyor:

1. Cinsiyet ayrımcılığını ortadan kaldırmak için öncelikle üstü kapalı önyargılar ortaya çıkarılmalı, bunun için düzenli toplantılar yapılmalı. Maaş miktarı, işe alım süreci ve yönetim kararları şeffaflaştırılmalı.

2. İşe alım sürecinde kadın adaylar hakkında yapılan çıkarımların cinsiyet ayrımcılığının bir ifadesi olmadığına dikkat edilmeli. Örneğin adayın çok genç olması, tam tamına istenen özelliklere sahip olmaması, hâlihazırda başka bir konumda ve rakip bir alanda çalışıyor olması gibi veriler aslında önyargılı çıkarımlar yapılmasına neden olabilir.

3. Kadınlar, belirgin biçimde desteklenmeli, başarıları takdir edilmeli. Cinsiyet ayrımcılığının gözletilmediği pilot projeler yapılmalı; yetenekli ve genç kadın bilim insanları keşfedilmeli.

4. Kadınlar yetenekli oldukları alanda kendilerini göstermeye çalışmalı, büyük uluslararası ödüller için de yarışmalı; bilim alanında çalışan kadınları desteklemek üzere gruplar kurmalı veya mevcut olanlara katılmalı.

Cinsiyet ayrımcılığı konusu çok değişkenli bir matematik sorusu gibi, öncelikli olan değişkenler arasındaki ilişkiyi çözmek. Değişkenlerden birini yok saymak, sayfalar dolusu işlem sonunda elde yalnızca anlamsız bir "sıfır" kalmasına neden olabilir. Bilim kadınlarının durumu da benzer biçimde değerlendirilmeli, aksi takdirde sorunlara gerçekçi yaklaşmak mümkün değil. Ülkemizde bilime ve bilim insanına verilen değerin artması ve bu artış esnasında üniversitelerin akademisyen kadrolarındaki kadın sayısının en azından aynı kalması hedeflenmeli.

Çizimler: Ersan Yağız

Kaynaklar

- "Mind the Gender Gap", *Nature*, Cilt 495, Sayı 7439, s. 22-24, 7 Mart 2013.
- "Science For All", *Nature*, Cilt 495, Sayı 7439, s. 5, 7 Mart 2013.
- Raymond, J., "Most of us are biased", *Nature*, Cilt 495, Sayı 7439, s. 33-34, 7 Mart 2013.
- "30 something science", *Nature*, Cilt 495, Sayı 7439, s. 28-31, 7 Mart 2013.
- "Scientists of the world speak up for equality", *Nature*, Cilt 495, Sayı 7439, s. 35-38, 7 Mart 2013.
- Vernos, I., "Quotas are questionable", *Nature*, Cilt 495, Sayı 7439, s. 39, 7 Mart 2013.
- Ergin, Ö., "Kadın ve Bilim", *Bilim ve Teknik*, Sayı 354, s. 50-56, 1 Mayıs 1997.
- Özkanlı, Ö., Korkmaz, A., "Kadın Akademisyenler", *A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayını*, Sayı 586, 2000.
- Dikmen, N., Maden, D., "Kadın Akademisyenlerin Görülme Emeli Üzerine Bir Araştırma: Ordu Üniversitesi Örneği", *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, Cilt 4, Sayı 2, 2012 ISSN:1

Bilimsel Devrim Yüzyılına Girerken



Doğada meydana gelen oluş ve bozulmaları anlamaya, açıklamaya ve anlamlandırmaya çalışan insan Antik Çağlardan bu yana, değişen dünyada değişmeyi, kalıcı olanı bulmayı yüksek bir amaç olarak görmüştür. Felsefe tarihinde theoria adı verilen bu etkinlik biçimi, Antik Grek düşüncesine bugün çok iyi bildiğimiz önemli başarısını getirirken, bir yandan da bilim denilen etkinliğin sağlam te-

mellerinin atılmasını sağlamıştır. Olup biteni gözlemleyerek, her değişim durumunda değişmeden kalanı bulmak düşüncesi ve bu düşünceye dayalı olarak gelişen bilim anlayışı 16. yüzyıldan itibaren ortaya çıkan yeni yaklaşımlarla değişmeye başlamış, 18. yüzyılda devrimsel bir dönüşüme uğramıştır. Batılıların Kopernik Devrimi diye adlandırdığı değişimle başlayan bilimsel devrim süreci, aslında bilimsel olmaktan çok, düşünsel anlamı yüksek olan bir değişimdi ve Mikolaj Kopernik'in (1473-1543) Gökkürelerinin Döngüsel Devinimi adlı kitabının yayımlandığı 1543 yılını başlangıç kabul ediyordu. Bu yüzden bilimsel devrimi ani ve keskin bir değişim olarak değil, süreç içinde tamamlanmış köklü bir değişim olarak anlamak gerekir. Kopernik'in başlattığı değişim Tycho Brahe (1546-1601), Johannes Kepler (1571-1630), Galileo Galilei (1564-1642) ve Isaac Newton (1642-1727) tarafından tamamlanmıştır. Bununla birlikte süreci doğrudan etkileyen bilim dışı bir dizi gelişme de olmuştur ve bilimsel devrimin doğasını anlamak için bu gelişmeleri de bilmek gerekir.

Bilimsel Devrim Nitelendirmesi Üzerine

Öncelikle şu soruyu sormakta yarar var: Bilim adı verilen entelektüel etkinlik çok eskiden beri yapılageldiğine göre, bilimsel devrim diyerek ne kastediliyor? Tarihsel veriler ışığında bilimin gelişimi irdelendiğinde bilimsel devrim kavramlaştırmasının iki anlamda kullanıldığı görülür:

Birincisi, 17. ve 18. yüzyıllara gelinceye kadar, tarihin hiçbir döneminde bu ölçülerde yeni ve kalıcı bir değişim, gelişme ve ilerleme sağlayan kuramsal bir atılımın yapılamamış olmasıdır. Bu dönemde Locke, Descartes, Galileo ve Newton gibi bilim ve düşün insanları gelecek iki yüzyıllık dönemde gerçekleşen her türlü bilimsel gelişmeyi etkileyecek ve yönlendirecek kuramlar geliştirmiştir. Bu bakımdan gerçekten bir devrim söz konusudur. İkincisi, çok eskiden beri etkinliklerini sürdüren matematik, astronomi, fizik, tıp gibi geleneksel bilim dallarının yanı sıra özellikle 18. yüzyıldan itibaren ilk kez sosyoloji, psikoloji, tarih ve davranış bilimleri gibi yepyeni disiplinlerin ortaya çıkmasıdır.

Bilimsel Devrimin Düşünsel Arkaplanı

Bilimsel devrim belirlemesi daha çok bilimde ortaya çıkan büyük yeniliği betimlemek için kullanılmakla birlikte, aslında bilimin dışında felsefe, sanat ve din alanlarında da ciddi yenileşmeler başlamıştı. Batılıların Rönesans adını verdiği yenileşmeler ışığında başta bilginin tanımı olmak üzere insana, doğaya, sanata ve dine bakış yeniden biçimlendirildi. Sürecin etkili isimlerinden biri olan Francis Bacon (1561-1626), bu amaçla Great Instauration (Büyük Yenilenme) adlı bir program hazırladı ve uygulamaya nasıl konulması gerektiği konusunda da ünlü Novum Organum (Yeni Araç) adlı kitabını yazdı. John Locke (1632-1704) ampirizm (deneycilik) adı verilen yeni bir yaklaşım önerirken, René Descartes (1596-1650) karşıt bir düşünce ekolünü, rasyonalizmi (akılcılık) devreye soktu. Böylece bilimsel devrimi hazırlayan şu dört gelişme hızla hayata geçirilmiş oldu:

1. Yeni Çağ düşüncesinin temelini insan oluşturmaktadır. Düşüncenin temelinde yer alan insan, her türlü bilme edimini duyuları ve akıyla gerçekleştirecektir. Dolayısıyla kendisinin deneyimlemediği, önceden kendisine sunulmuş doğrular olamaz. Eğer insan yapıp etmelerinden sorumlu olacaksa, özgür olmalıdır.

2. Yeni Çağ düşüncesinin temelinde yer alan insan, kendi kendine yeten irade sahibi bir varlıktır, bir öznedir. Subjektivizm (öznellik) adını alan bu akıma göre, insan özgür iradesiyle kendini inşa edebilir. Dolayısıyla eylemlerinden dolayı, Tanrı'ya değil kendisine ve diğer insanlara karşı sorumludur.

3. İçinde yer alınan evren, her unsurun diğeriyle mekanik olarak bağlantılı olduğu büyük bir makinedir. Mekanik ilişkide amaçlılık yoktur. Bütün ilişkiler mekanik kanunlara göre işlemektedir. Doğada olup biten her şey bütünsel bir nedensellik birbirine bağlanmıştır ve kesiksiz, sürekli bir nedenler zinciri içinde yer alır.

4. Yeni Çağ aydını için otorite yoktur. Bir bilgi, isterse otoritelerce ileri sürülmüş olsun, yönetsel bir biçimde açık ve seçik olarak incelenip eleştirilip doğruluğu kanıtlanmadıkça kabul edilmez. Bu işlemde başvurulacak araç kıyas değil matematiktir. Çünkü bilgiye konu olan her şey sayı ve ölçüye dayanmaktadır. Bilgide esas olan ölçülebilen niteliklerdir.

Bu kurallar, ilkeler ışığında biçimlenen 18. yüzyıl artık bir özne olarak bilgi üretirken insanın otoritelere değil doğanın kendisine başvurma gerektğine inanılan bir yüzyıldır ve bu süreçte önemli iki felsefi yaklaşımın belirleyici rolü vardır: Biri bütün bilgilerin kaynağının duyu ve deney olduğunu savunan deneycilik (ampirizm), diğeri ise akıl olduğunu savunan akılcılık (rasyonalizm).

Özellikle deneysel bilimin 16. yüzyıldan itibaren kazandığı önem ve kaydettiği başarıların bir sonucu olarak öne çıkan ve tüm bilgilerin deneyime ve duyu algısına dayandığını savunan deneycilik akılcılığa, doğuştancılığa (inneizm) ve önceden verilmiş her türlü bilgiyi savunan önselciliğe (apriorizm) karşıt bir görüştür. Hem bir kuram ve hem de bir yöntem olarak karşımıza çıkan deneycilik, bir kuram olarak, bilginin kaynağının deneyim olduğunu öne sürerken, yöntem olarak da bilgiye ulaşmak istiyorsak deneyimi kullanmanın ve deneysel araştırmanın önemli olduğunu vurgular, deney yoluyla veri toplamanın, verileri

değerlendirirken tümevarımla akıl yürütmenin gerektiğine işaret eder. Buna göre, bir kuram olarak deneycilik, bilginin tek kaynağının deney olduğunu, deneyden bağımsız bir bilgi olamayacağını savunur. Bu çerçevede, insan zihninin doğuştan boş bir levha (tabula rasa) olduğunu savunan deneyciliğe göre, insan doğduğunda bilgi yüklü olarak değil de boş fakat üzerine yazmaya izin veren bir kavrama ve anlama yetisiyle donatılmıştır. Başlangıçta boş olan levha, deneyimlerimizden gelen basit izlenimler ve basit izlenimlerin oluşturduğu kavramlarla (ide)

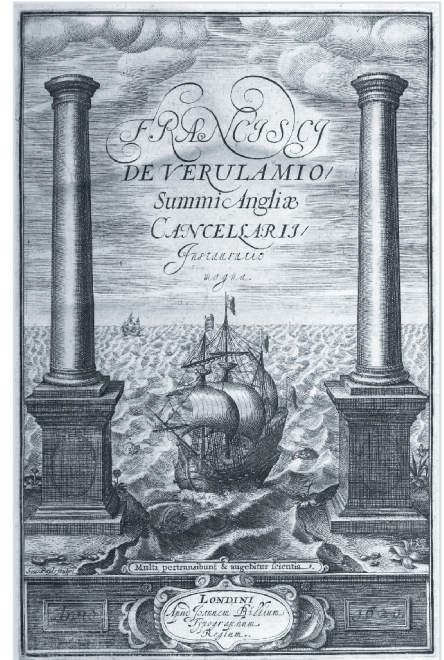


Francis Bacon

yavaş yavaş dolmaya başlar. Buna göre, insan deneyimlerine bağlı olarak zihnine izlenimlerini yazar, bu izlenimler daha sonra bellekte birtakım tasarımlar oluşturur ve bu tasarımları çeşitli şekillerde birleştirir ve işler. Bu şekilde karmaşık düşüncelere ulaşıldığını savunan deneyciliğe göre, zihinde duyularla algılanmamış hiçbir şey bulunmaz. Dolayısıyla hiçbir bilgi doğuştan gelmez, aksine deneyden ve deneyimden türetilir. Yani bilginin sınırı insanın algıları, yöntemi ise gözlem ve deneydir. Gözlem ve deneyden elde edilecek bilgiye ulaşmak için dayanılacak akıl yürütme biçimi ise sistemli tümevarımdır.

Deneyciliğe göre, dünya zorunlulukların değil düzenliliklerin bir arada tuttuğu durumlardan oluşan bir bütündür. Dolayısıyla bilim de salt olgular arasındaki bağıntıları inceleyip gözlemlenmiş düzenliliklere dayanarak öndeyide bulunur. Deneyin dışındaki bilgilerin gerçek

varlığın bilgisi olmadığını ileri süren bu görüş, metafiziğe karşı çıkar. Deneyciliğe göre matematik bilgiler de deneyin ürünüdür. Gözlem ve deneyin tekil verilerinden kalkarak, tümevarım genellemeler sonucu matematik bilgiler elde edilir. Öyleyse tüm bilgilerin kaynağı deneydir. Eğer tüm bilgilerimiz deneyden geliyorsa, aklın ilkeleri olarak bilinen özdeşlik, çelişmezlik ve üçüncü halin olanaksızlığı ilkesi de deneylerimiz sonucu öğrendiğimiz bilgilerden başka bir şey olamaz. Dolayısıyla zihnimizde doğuştan gelen hiçbir bilgi yoktur.

Francis Bacon'ın *Novum Organum* adlı kitabının kapak sayfası

Deneyciler için mutlak ve kesin bilgiye ulaşmak yerine daha güvenilir olan, olgulara dayanan ve kanıtlanabilir bilgiyi aramak daha mantıklıdır. Deneyciler, bilgi konusunda sağlam ve somut gerekçelere dayanmak ister. Bunun için bilginin deneyden geldiği konusunda ısrar ederler. Çünkü bir bilginin doğru olması ancak ve ancak olgusal olarak doğrulanmasına yani deney ile doğrudan veya dolaylı olarak tecrübe edilmesine bağlıdır.

Deneyciliğin bilgi kuramı "doğanın bir düzen içinde olduğu ve bu düzenin algıda da ortaya çıktığı" varsayımına dayanır. Dış dünyanın bilgisi, orada var olanların yapısında bulunan düzenliliğin algılanmasına bağlıdır. Eğer doğada ve dünyada düzenlilik olmasaydı bilgi elde edilemezdi. Bu düzenlilik sayesinde, insan bir deneyimini bir önceki veya sonraki deneyimiyle destekler ve öndeyilerde bulunabilir.

Bugüne kadar Güneş'in her gün doğup batmasına dayanarak, yarın da doğup batacağı öngörülebilir. Düzenlilik ilkesi, benzerlik ilkesiyle birlikte işler. İnsan benzer deneyimlerinden yola çıkarak genellemelere gidebilir. Isıtılan her metalin genleştiği deneyimine dayanarak, ısıtılan bütün metallerin genleşeceği sonucu bu şekilde çıkarılmaktadır. Tüm bu deneyimler ise doğada nedensellik adı verilen bir ilkenin geçerli olduğunu gösterir.

Yeni Çağ'ın düşüncesini oluşturan ikinci felsefe akımı olan akılcılık ise evreni bir bütün olarak düşünce yoluyla yorumlamayı, bireysel ve toplumsal yaşamı aklın ilkelerine göre düzenlemeyi amaçlar; duyulardan edinilen bilgiyi değil akıl yoluyla kazanılan bilgiyi değerli bulur. Bu nedenle akılcılığın ideal bilim örneği matematiktir. Deneyciliğe karşıt bir öğreti olarak akılcılık, duyu algısından önce ilk ve temel bilgi kaynağı olarak aklı ön plana çıkarır ve insanların soyut bir biçimde akıl yürüterek evren hakkında temel ve reddedilemez kesin yanıtlara ulaşabileceğini öne sürer. İnsan aklında, deneyden bağımsız olarak ve deneysel yöntem kullanılmadan doğuştan gelen bilgiler bulunduğunu, daha da önemlisi bu bilgilerin gerçeklikle uyduğunu savunur. Akılcılık, aynı çerçevede, bilginin tek gerçek kaynağının akıl olduğunu, bilimin de temelde akıl yoluyla oluşturulmuş olan tüm-dengelem akıl yürütmeye dayanan bir sistem olduğunu benimser. Akılcılığa göre her konuya uygulanabilir olan, tüm-dengeleme dayalı, mantıksal ve matematiksel yani rasyonel bir yöntem vardır ve bu yöntem her konuda uygun ve doyurucu açıklamalar sağlar. Bu bağlamda evrenin mantıksal ya da akla uygun bir biçimde düzenlenmiş bir sistem olduğunu, mantığa mutlak olarak hâkim olduğunda evrendeki her şeyin mantığın ilkelerinden veya yasalarından çıkarılabileceğini öne sürer. Kısaca akılcılığa göre, aklımız bazı ilkeler ve bilgilerle donatılmıştır.

Deneylerimizin temelindeki duyuların ne kadar güvenilir olduğunu soran akılcılar, duyuların bazen yanıltıcı olduğunu savunarak duyu ve deney bilgisine kuşkucu bir tavırla yaklaşır. Akılcılara göre duyular kesin, doğru ve evrensel bilginin kaynağı olamaz; çünkü duyular değişen şeylerin bilgisidir. Tüm nesneler değişim halindedir. Değişmez bilgi ancak değişmez, durağan ve sabit olan varlığın bilgisidir. Böyle bilgilerin kaynağı aklıdır. O halde, akıl doğruların kaynağıdır.

Akılcılığın tasavvur ettiği dünya insan aklının kusursuz iş gördüğü bir alan olan matematiksel bir dünyadır, buradaki her türlü bilgi sayı ve ölçüden başka bir anlama gelmez. Başka bir deyişle bir şeyi bildiğimizi söylediğimizde, aslında kast ettiğimiz o şeydeki ölçüdür. Bu yaklaşımın en güzel örneği Descartes'ın analitik geometriyi kurduktan sonra gerçekleştirdiği bilimsel yaklaşımdır.

Dünyanın Matematiksel Tasavvuru

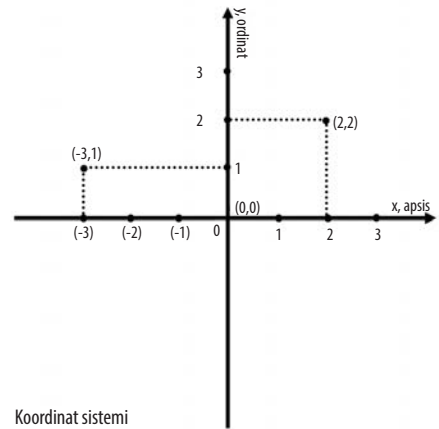
Descartes, esaslı cebirsel bir ifadeyi geometrik bir ifadeyle veya geometrik bir ifadeyi cebirsel bir ifadeyle açıklayabilmeye dayanan yeni bir yöntem geliştirerek cebir işlemlerini geometriye uyguladı, analitik geometriyi kurdu. Böylece geometri cebir işlemleri sırasında gereksiz şekil kullanımından kurtarıldı, cebir işlemlerine geometrik yorumlarla anlam kazandırıldı ve koordinat sistemi gelişti. Koordinat sisteminde bir noktanın konumunu belirlemek için gereken eksenler olan ox ve oy doğruları, o noktada birbirlerini dik olarak keser. Böylece bir noktanın konumu x eksen ve y eksen üzerinde çizilen doğrular ile belirlenir ve (x, y) biçiminde gösterilir.

Analitik geometrinin geliştirilmesi, geometri ile cebir arasında bire bir ilişki olduğunu kanıtladı. Descartes ulaştığı bu büyük başarının etkisiyle şu soruyu sordu: Geometri ile cebir arasındaki paralellik, geometri ile fizik arasında da kurulabilir mi? Descartes'ın konuya ilişkin geliştirdiği tartışma şöyledir: Fizik, nesneleri ve nesnelerin hareketini inceler. Nesnelerin öze ilişkin niteliği yayılımdır (yer kaplama). Yayılım olmazsa nesne de olmaz. Yayılım geometrik bir nitelik; en, boy, derinlik anlamına gelir. Hareket ise geometrik niteliklere sahip olan bir nesnenin süre içinde yol alması demektir. Süre ölçülebilir, yol ölçülebilir. Öyleyse cebir ile geometri arasındaki karşılıklık, geometri ile fizik arasında da var demektir. Şu halde fizik geometrik niteliklere indirgenebilir. Bu da matematiğin fizik bilimine uygulanabileceğini gösterir. Ayrıca sadece fizikte değil, bütün bilimlerde bir şeyi bilmek demek, ondaki sıra ve ölçüyü bilmek demektir. Bunun yıldızlarda, harekette veya seste saptanması bir fark yaratmaz. Şu halde hepsini aynı yöntemle incelemek olanaklıdır. O da matematiktir. Demek ki matematik ile doğanın gizlerini çözmek olanaklı olacaktır.

Descartes'ın bu anlayışı aynı zamanda bilimin sınır çizmek anlamı da taşır. Bundan böyle bilim yalnızca olguların ölçülebilen boyutları hakkında bilgi üretmek olarak anlaşılabacaktır. Bilimin konusu olguların birincil nitelikleri hakkındaki önermelerle sınırlandırılmıştır. Birincil nitelikler olguların veya nesnelerin bireyden bireye değişmeyen, ancak bir ölçüye göre değişen nesnel özellikleridir. Bundan dolayı bilimin üreteceği bilgiler de nesnel olacaktır. Bilimin nicelikselleşmesinde önemli bir adım olmakla birlikte, Descartes'ın bu tutumunda gösterdiği katılık, fiziği bütünüyle geometriye indirgemek anlamına geldiği için kabul görmemiş, gerçek anlamda niceliksel fiziği daha sonra Newton kurmayı başarmıştır.

Dünyanın Mekanik Olarak Kavranması

Matematiğin bilimsel çalışmalarda merkezi bir konuma çekilmesinin yanı sıra bu dönemde öne çıkan başka bir gelişme de ortaya çıkan her tür değişimin mekanik yaklaşımla açıklanmaya çalışılmasıdır. Mekanikçi görüş olarak düşünce tarihine geçen bu anlayışın esasını, her tür değişimin fiziksel etki sonucunda gerçekleştiğinin kabul edilmesi oluşturur. 17. yüzyıl öncesi dönemde yaygın düşünce anlayışına göre her şeyde bir canlılık vardı. Bu yaklaşım sonucunda sihir ve büyü beklenmedik ölçüde ön plana çıktı. Uzakta olan bir şeye veya insana sihir ve büyü yoluyla zarar verilebileceği, etkide bulunulabileceği düşüncesi yaygınlaştı. Düşünce tarihine Hermetik anlayış olarak geçen bu yaklaşımın, bireyleri gözlem ve deneyin sağladığı verilerden uzaklaştıracağı ve aklın ışığını karartacağı açıktır. Bu da bilimsel zihniyetin terk edilmesi ve bilimsel tutumun yok olması demektir.



Koordinat sistemi

Çağının sorunlarını derinden kavramış olan Descartes, mekanik evren anlayışını geliştirdi.

Descartes'a göre evren madde ile doludur. Bu yüzden "her tür maddeden yoksun" olmak anlamına gelen boşluk yoktur. Duyulara etki eden katılık, ağırlık, renk gibi her tür nitelik hareketleri, büyüklükleri ve biçimleri farklı olan madde parçalarının çeşitliliğinden kaynaklanır. Boşluk olmadığı için hareket basit bir yer değiştirmeden ibarettir. Başka bir deyişle, dünyadaki birbirleriyle ilişkili bütün nesneler biri diğeriyle yer değiştirerek hareket eder. Bu hareket biçimine vorteks (girdap) adını veren Descartes'a göre, bir nesne kendisini iten bir nesneye yerini bırakınca, başka bir nesnenin yerine geçer, o nesne de yine başka bir nesnenin yerini alır ve böylece bu süreç sonuncu nesneye kadar sürer. Sonuncu nesne aynı zamanda birinci nesnenin yerini doldurur. Kısacası her şey mekanik ilkelere göre hareket eder. Dolayısıyla uzaktan etki diye bir şey söz konusu olamaz. Eğer bir nesneye zarar vermek isteniyorsa ona fiziksel olarak etkide bulunmak gerekir; sihirle, büyüyle nesneye zarar verilemez.

Descartes bu düşüncelerine dayanarak üç hareket kanunu geliştirdi:

Bilimsel devrim birçok sonucuyla insanların yaşamını doğrudan etkiledi.

1. Her şey, başka bir şey onu etkilemediği sürece, bulunduğu durumda kalır. Bugün eylemsizlik ilkesi adı verilen bu belirlemesini doğanın birinci yasası olarak tanımlayan Descartes "doğa yasalarına göre, hareket halinde olan nesneler, hareketleri başka nesneler tarafından durduruluncaya değin hareketlerini sürdürür" der.

2. Hareket etmekte olan her nesne hareketine bir doğru boyunca devam etmeye çalışır. Doğanın ikinci yasası olduğunu belirttiği bu ilke ile Descartes, eylemsizlik hareketinin de doğrusal bir hareket olduğunu ileri sürmüştür.

Descartes üçüncü doğa yasasını ise iki kısım halinde formüle etmiştir:

3 a. Hareket halindeki bir nesne hareketini sürdürecektir, güce sahipse, harekete karşı koyma gücü daha fazla olan ikinci bir nesneyle çarpıştığında hareketinden bir şey kaybetmeksizin yön değiştirir.

3 b. Eğer ilk nesnenin karşı koyma gücü ikinci nesninkinden daha fazlaysa, ilk nesne ikinci nesneye verdiği güç kadar kendi gücünden kaybeder ve ikinci nesneyi de beraberinde sürükler.

Bu anlatılanlardan Descartes'ın doğal süreçlerin madde ve harekete dayanan mekanik modeller yardımıyla açıklanabileceğini savunduğu anlaşılıyor. Descartes bu düşüncelerden yola çıkarak, Kopernik'in ortaya koyduğu yeni

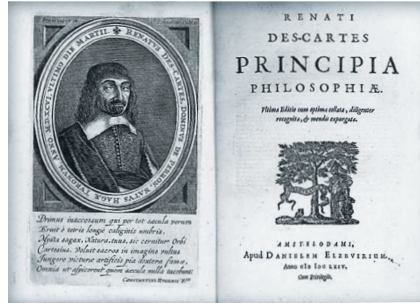
evren modelinin yol açtığı sorunları çözümleyebileceğine inanıyordu. Yukarıda dile getirilen iki ilkede öngörülen "bir kez harekete geçirilen nesne, bir başka nesnenin etkisi söz konusu olmadıkça bir doğru boyunca hareket eder" düşüncesi mekanik etkiyi ve etki edilmedikçe de nesnenin durumunu sürdüreceğini savunmaktadır. Kopernik'in

evren modelinde hareket ettiği düşünülen Dünya'nın hareketini açıklamak için uygun bir çözümdür. Descartes'a göre hareketteki bütün değişikliklerin nedeni fiziksel etkilerdir. Şu halde bütün oluş ve bozuluşlar, kısacası değişimler için benzer modeller kurulabilir.

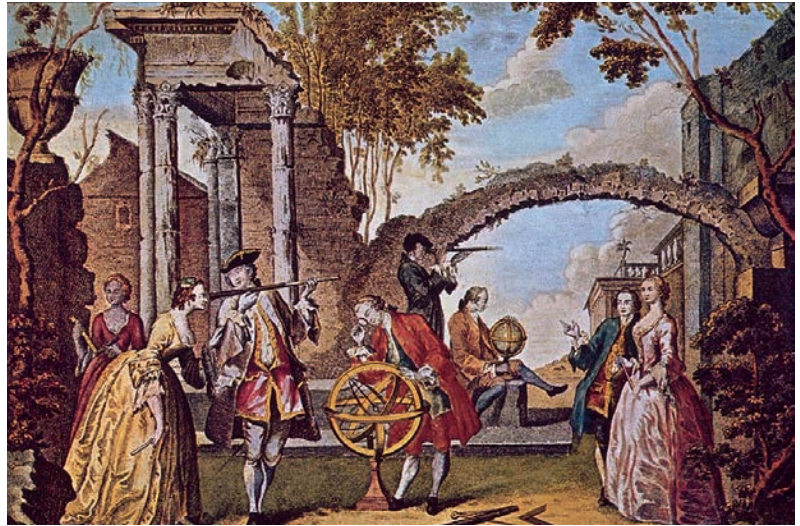
Descartes modern fiziğin temel ilkelerini önemli ölçüde belirledi, ancak onun düşüncelerini sürece devrimci bir tarzda

eklemleyen ve bilimsel çalışmaları ilk kez kuramsal düzeye taşıyan Newton oldu. Parça ve boşluk gibi iki varsayma dayanarak bilginin türetilmesinde tümdengelim kullanan Newton, hipotetik-dedüktif yöntemle bilimsel araştırmada çığır açtı. Bilimsel bilginin gözlem, deney ve kuram olmak üzere üç evrede gerçekleştirilmesi gereken bir etkinlik olduğunu ileri sürdü. Bilimin elde ettiği bilgileri kuramsal bir bütün halinde sunması gerektiğini savundu ve bu fıkri, özellikle fizikte ve astronomide büyük atılımlara neden oldu.

Descartes ve Felsefenin İlkeleri adlı kitabı (solda)



Bilimsel devrim birçok sonucuyla insanların yaşamını doğrudan etkiledi.



Kaynaklar

- Bacon, F., *The New Organon*, Ed. Fulton H. Anderson, Liberal Arts Press, 1960.
- Çüçen, A. K., *Mantık*, Asa Kitabevi, 1997.
- Descartes, R., *Felsefenin İlkeleri*, Çeviren: M. Karasan, Milli Eğitim Bakanlığı, 1997.
- Hall, A. R., *The Revolution in Science 1500-1750*, Longman 1985.
- Koyré, A., *Bilim ve Devrim Newton*, Çeviren: N. Küçük, Salyangoz Yayınlar, 2006.
- Koyré, A., *Yeniçağ Biliminin Doğuşu*, Çeviren: K. Dinçer, Ara Yayıncılık, 1989.
- Locke, J., *İnsan Anlığı Üzerine Bir Deneme*, Çeviren: V. Hacıkadiroğlu, Kabalı Yayınları, 2004.
- Losee, J., *Bilim Felsefesine Tarihsel Giriş*, Çeviren: E. Böke, Dost, 2008.
- Newton, I., *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, Great Books of Western World, İngilizceye çeviren: A. Motte, Cilt: XXXIV, Encyclopædia Britannica Inc., 1952.
- Topdemir, H. G. & Y. Unat, *Bilim Tarihi*, Pegem, 2009.
- Westfall, R. S., *Modern Bilimin Oluşumu*, Çeviren: İ. H. Duru, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1994.

Tehdit altındaki Eşkına Balıkları

Aşırı avcılık bugün deniz kirliliği ve küresel iklim değişikliği ile birlikte balık popülasyonlarını tehdit eden en büyük etkenlerden biri. Bu durum tüm dünyada aynı. Aşırı avcılık yüzünden birçok balık türü bir defa bile yumurtlayamadan avlanıyor ve balık popülasyonlarının kendini yenileyebilme, toparlayabilme olanağı ortadan kalkıyor. Deniz biyologları, küresel ölçekte aşırı avcılık böyle devam ederse doğal balık stoklarının uzun süre dayanamayacağını sürekli olarak vurguluyor. Hatta aşırı avcılığın, balıkların soylarını kirlilikten ve insan kaynaklı diğer etkenlerden daha fazla tehdit ettiği bildiriliyor.



Aşırı avcılık yüzünden soyları tehlike altında olan balık türlerinden biri de eşkinalar. Eşkinalar genellikle kıyıya yakın kayalık yerlerde, özellikle de *Posidonia* deniz çayırılarının yakınlarındaki kayalık yerlerde, kaya aralarında yaşar. Doğada 21 yıl kadar yaşayabilmeleri nedeniyle uzun yaşayan balıklar olarak kabul edilirler. Boyları yaklaşık 30 cm kadar olur, bununla birlikte 70 cm'ye kadar çıktığı da olur. Genellikle 5 metreden 100 metreye kadar olan derinliklerde (en fazla 200 metrede) bulunurlar. Geceleri aktif olan eşkinalar küçük gruplar oluşturur. İyi avcılardır. Küçük balıklar, karidesler ve diğer küçük kabuklular başlıca avlarıdır. Kafalarında kalsiyum karbonat içeren, otolit denen cisimcikler bulunur. Bu cisimcikler mevsimsel halkalar da içerdiğinden yaş tayininde kullanılır. Eşkinalar Türkiye'nin tüm denizlerinde görülür. Özellikle Akdeniz'de ve Ege Denizi'nde kaya yarıkları arasına dikkatle bakılırsa eşkinaları görmek ve fotoğraflarını çekmek mümkündür.



Fotoğraflar: Dr. Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar

- <http://www.fishbase.org/summary/1707>
- <http://see-the-sea.org/topics/commerce/overfishing.htm>

Karayosunları

Türkiye bitki çeşitliliğinin bir yönünü de karayosunları oluşturur. Karayosunları sağlıklı bir orman ekosisteminin en önemli parçasıdır. Kuru ağrılıklarından 12 kat fazla su tuttukları için orman zemininin nemli kalmasını sağlarlar. Böylece üzerlerine düşen bitki tohumları çimlenir. Orman yangınlarından sonra bölgeye ilk yerleşen bitki grubu karayosunlarıdır. Böylece diğer bitkilerin büyüyebileceği uygun ortamlar oluşur.

Ülkemizde 700'den fazla karayosunu türü ve alt türü olduğu biliniyor. Karayosunları genel olarak yaşamlarını sürdürebilecekleri kadar nem olan her yerde bulunur. Bununla birlikte nemli yerlerde ve su kenarlarında daha çok yayılış gösterirler. Genel olarak gövdeleri küçüktür. Toprağa, ağaçlara ve kayalara rizoid denen kök benzeri yapılarla tutunurlar. Gerçek kökleri olmadığından ihtiyaçları olan suyu doğrudan çevreden sağlarlar. Bu arada çevrede bulunan kirlleticiler de (örneğin ağır metaller) karayosunlarına geçmiş olur. Bu nedenle çevredeki değişikliklerden çok hızlı etkilenirler. Bu özelliklerinden dolayı kentlerde ve endüstriyel alanlarda hava kirliliği derecesinin belirlenmesi için kullanılırlar. Bazı ülkelerde karayosunlarından ve likenlerden yararlanılarak kentlerin hava kirliliği haritaları da çıkarılıyor. Karayosunları ülkemizde de hava kirliliği belirleme çalışmalarında kullanılıyor.



Katkılarından dolayı Esra Ergin'e teşekkür ederiz.

Fotoğraf: Dr. Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar

- Çetin, B., Körüklü, T., Akata, I., Türkiye karayosunları (Musci) veritabanı, Proje No: TBAG-C.SEK/19 (102T144), 2006
- Çetin, B., Uyar, G., Keçeli, T., Batı Karadeniz Bölgesi
- (Bolu, Kastamonu, Karabük, Bartın, Zonguldak) Bryofit (Bryophyta) Florası, Proje No: TBAG - 1858, (199T095) 2005.

Su Kurbağaları

Anadolu'nun Tarih Öncesi

Tarih öncesinde çok çeşitli canlıların yaşamına tanıklık etmiş Anadolu'nun canlılarını tanıtmaya devam ediyoruz. Bu sayımızda günümüzde de yaşayan temsilcileri bulunan gerçek su kurbağalarını tanıtıyoruz. Gerçek su kurbağaları (Ranidae) suya bağımlı olarak yaşar ve dünyanın hemen hemen her yerinde yaygın olarak bulunur. Günümüzde Türkiye'de yaşayan türleri arasında, bazıları endemik olan türler de var: Ova kurbağası, Toros kurbağası, Uludağ kurbağası, Tavas kurbağası bunlara örnek olarak verilebilir.

Tarih öncesi Anadolu'da çeşitli dönemlerde kurbağa türleri yaşadı. Bunlardan biri de gerçek su kurbağası türleri. Gerçek su kurbağalarına ait fosil buluntularına göre, Miyosen dönemde (23,8 milyon - 5,32 milyon yıl önce) Kızılcahamam Beşkonak köyü civarında (Ankara) (*Rana barani*), Alpagut Dodurga (Çorum) (*Rana sp*) civarında yaşadıkları biliniyor. Anadolu'nun sulak alanlarının, göllerinin çok olduğu dönemlerde gerçek su kurbağalarının daha yaygın olduğu tahmin ediliyor.

Aslında Miyosen dönem memeli türlerinin zengin olduğu bir dönem olarak bilinir. Miyosenin dönemin başlarında yaklaşık 6 milyon yıl boyunca iklim genellikle ılımandı.

Miyosen dönemin ortalarında tropikal ve yarı tropikal iklim hâkimdi, geniş otlaklar ve ormanlarla kaplı yaşam alanları vardı.

Miyosen dönemin sonlarındaysa tropikal bir iklim ve bu iklime bağlı olarak gelişen bitki örtüsü vardı. Bunların hepsi memeliler başta olmak üzere kurbağaların ve diğer pek çok canlı türünün yaşayabileceği ortamlardı.

Çizim : Ayşe İnan Alican

Kaynaklar

- Rückert-Ülkümen, N., "Fossil Ranids From Miocene Deposits of Central Anatolia", *İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yerbilimleri Dergisi*, Cilt 16, Sayı 2, s. 71-74, 2003.
- Karauz, E. S., "Miyosen Dönem Avrasya Paleoeolojisi ve Anadolu'nun Önemi", T.C. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antropoloji (Paleoantropoloji), Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2011.



thinkstock

Uzay Yasaları

Ülkelerin etrafını çevreleyen ülkelerle ilgili ilişkilerini düzenleyen ikili ve çoklu uluslararası anlaşmalar var. Aynı şekilde bir ülkenin etrafındaki denizlerde ve kontrol ettiği hava sahasındaki seyir ve geçiş hakları ile ilgili konuları düzenleyen anlaşmalar,

kimseye ait olmayan uluslararası sular ve hava sahalarındaki seyir, geçiş ve mülkiyet haklarını düzenleyen anlaşmalar da. Dünyadaki tüm ülkelerin komşu olduğu, fakat tüm bu konuların hiç de net olmadığı bir alan daha var: Uzay.



thinkstock

Uzayda da mı Problem?

Uzayın herkese yetecek kadar büyük olduğunu ve bu tip konuların problem haline gelmeyeceğini düşünüyorsanız, yanılıyorsunuz. Yakın zamanda Çin uydu düşürme teknolojisini sınamak için alçak Dünya yörüngesinde seyir halinde bulunan, kendine ait bir hava tahmin uydusunu patlatarak irili ufaklı parçaların, uyduların otobanı sayılan alçak Dünya yörüngesine dağılmasına sebebiyet verdi. Bu gelişme uydu sahibi birçok ülkede endişeye sebep oldu. Yörüngedeki cisimlerin hızının, ses hızının onlarca katı olduğu ve bu hızdaki ufak bir cismin bile uyduların veya uzay araçlarının duvarlarını delip geçebilme ihtimali olduğu düşünülürse, bu endişeler pek de haksız sayılmaz.



123rf

Eski bir uyduya ait bir parçanın da Dünya'ya düşüp zarara yol açması ihtimal dâhilinde. Bu gibi durumlar için yasalar ne yazık ki hâlâ yeterli değil. Uzay ile ilgili genel konuları, yasakları ve hakları tanımlayan Birleşmiş Milletler antlaşmaları var. Fakat bu antlaşmalardaki maddeler daha çok genel ilkeleri belirliyor ve karşı karşıya kalınan birçok durumda yeterli olmuyor. 1967'de yapılan Uzay Antlaşması uzayı "insanlığın ortak mirası" olarak tanımlıyor ve "tüm ülkelerin çıkarı ve faydası" için kullanılması gerektiğini belirtiyor. Ama bunun nasıl yapılacağı ne bu antlaşmada ne de başka antlaşmalarda yer alıyor. Soğuk Savaş döneminde yapılan bu antlaşmalarda amaç, karşı tarafı kendi işine karıştırmamak olduğu için bu belirsizlik biraz da kasıtlı. Fakat artık özel sektörün de kâr amacıyla katıldığı uzay yarışının daha açık yasalarla ve yönergelerle düzenlenmesi kaçınılmaz.



Türkiye'nin de üye olduğu BM Uzayın Barışçı Kullanımları Komitesi yasal beş protokolün uygulanmasını denetliyor:

1. Uzak Antlaşması: Devletlerin Ay ve diğer gök cisimlerinin dahil olduğu uzaydaki keşif ve kullanım faaliyetlerine ait prensipleri düzenler.
2. Kurtarma Antlaşması: Astronotların kurtarılması ve astronotların ve uzaya gönderilen cisimlerin iadesini düzenler.
3. Sorumluluk Antlaşması: Uzaya gönderilen cisimlerin sebep olduğu hasarlardan doğan uluslararası sorumluluğu düzenler.
4. Kayıt Antlaşması: Uzaya gönderilen cisimlerin kayıtlarının tutulmasını düzenler.
5. Ay Antlaşması: Ay'da ve diğer gök cisimlerindeki faaliyetlerin yönetimini düzenler.

Düzenlemeler

Bilim kurgu hikâyelerinde uzay yasalarından bahsederken uluslararası sularda geçerli denizcilik yasalarına gönderme yapmak âdetidir. Aynen açık denizler gibi uzay da kimseye ait olmamakla beraber herkesin kullanımına açıktır. BM Uzayın Barışçı Kullanımları Komitesi'nin uygulamaya çalıştığı yasalar sağduyu ve iyi komşuluk ilişkilerini esas alır. Bu yasalar uzaydaki cisimlere, yörüngelere ve rotalara kimlerin sahip olabileceği, verilen zararlardan kimlerin sorumlu olacağı gibi birçok konuda genel ilkeler ortaya koymaya çalışır. Uzay teknolojisi geliştikçe yeni sorunlar ortaya çıkıyor. BM eldeki yasaları güncelleyerek ve gerektiğinde yeni yasalar çıkararak bu ihtiyaca cevap vermeye çalışıyor. Örneğin yeni uzay yatınızla yörüngeye girerken çarptığınız uyduya verdiğiniz ve o uydunun da yeryüzüne düşme vereceği zararı kim ödeyecek? Şu anki yasalardan anlaşıldığı kadarıyla plakanızı ve ruhsatınızı hangi devletten aldysanız, zararı karşılamak ilk önce onun sorumluluğu.

Tabii ilk başta bu ruhsatı alabilmeniz gerekli. Türkiye'de böyle bir ruhsat alabilir misiniz bilmiyoruz, ama ABD'de eyaletine bağlı olmakla beraber on kadar kurumdan izin almalısınız. Fakat şu an uzay geminizi kaydettirseniz bile böyle bir trafiğin nasıl düzenleneceği meçhul, çünkü bu konuda BM sorumlulukları ilgili devletlere bırakmış durumda. Peki, o zaman ne olacak? Ruhsatlı, plakalı ve sigortalı uzay yatınızla trafiğe çıkamayacak mısınız? Hem de bunlara bu kadar para ödemişken. Durum o kadar da ümitsiz değil. Benzer problemlerin yaşandığı, birçok muhatabın bulunduğu, uluslararası etkileşimin yüksek olduğu denizcilik, havacılık ve iletişim gibi sektörlerde işler yıllardır gayet güzel yürüyor. Büyük bir ihtimalle uzay yatınızla istediğiniz zaman seyahat edebileceksiniz. Ne diyelim, aman göktaşlarına dikkat!



Andromeda Gökadası

MS 900'lü yıllarda İranlı gökbilimci Es Sufi Andromeda Gökadası'nı "Küçük Bulut" olarak adlandırmıştı. Çünkü Andromeda Gökadası çıplak gözle bakıldığında tıpkı bir bulut-su gibi görünür. Gökada günümüzde bile bazen "Andromeda Bulutsusu" olarak adlandırılır.

1912'de Lowell Gözlemevi'nde yapılan gözlemler, bu gökcisminin tahmin edilenden çok daha uzak olduğunun ilk ipuçlarını verdi. O zamanın ölçümleri yeterince duyarlı olmadığı için bu sonuçlara çok da güvenilmedi. M31 olarak da adlandırılan Andromeda Gökadası'nın Samanyolu'nun dışında bulunduğunu kanıtlayan kişi Edwin Hubble oldu. İşte o zaman, yani 1920'li yılların sonlarında evrenin yalnızca yakını-mızdaki gökcisimlerinden oluşmadığı ve sınırlı olduğundan çok daha büyük olduğu anlaşıldı.

Andromeda Gökadası çıplak gözle görebildiğimiz en uzak gökcismi. Uzaklığına karşın, gökadayı gökyüzünde bulmak kolay.

Bunun için genellikle gökyüzündeki en belirgin şekillerden biri olan Büyük Kare'den yararlanılıyor. Büyük Kare, sonbahar aylarında hava karardığında gökyüzünde iyice yükselmiş oluyor.

M31'i bulmak için yandaki haritadaki işaretlerden yararlanabilirsiniz. Büyük Kare'nin kuzeydoğu köşesini oluşturan yıldızdan, yani α Andromeda'dan başlayıp okları izleyerek v Andromeda'yı bulabilirsiniz. Bu yıldızla ulaştıktan sonra, Andromeda Gökadası'nı hemen onun üzerinde çıplak gözle görebilirsiniz. Bunun için herhangi bir gözlem aracı gerekmez. Hatta en iyisi gözlemlerinizi çıplak gözle yapmanız.

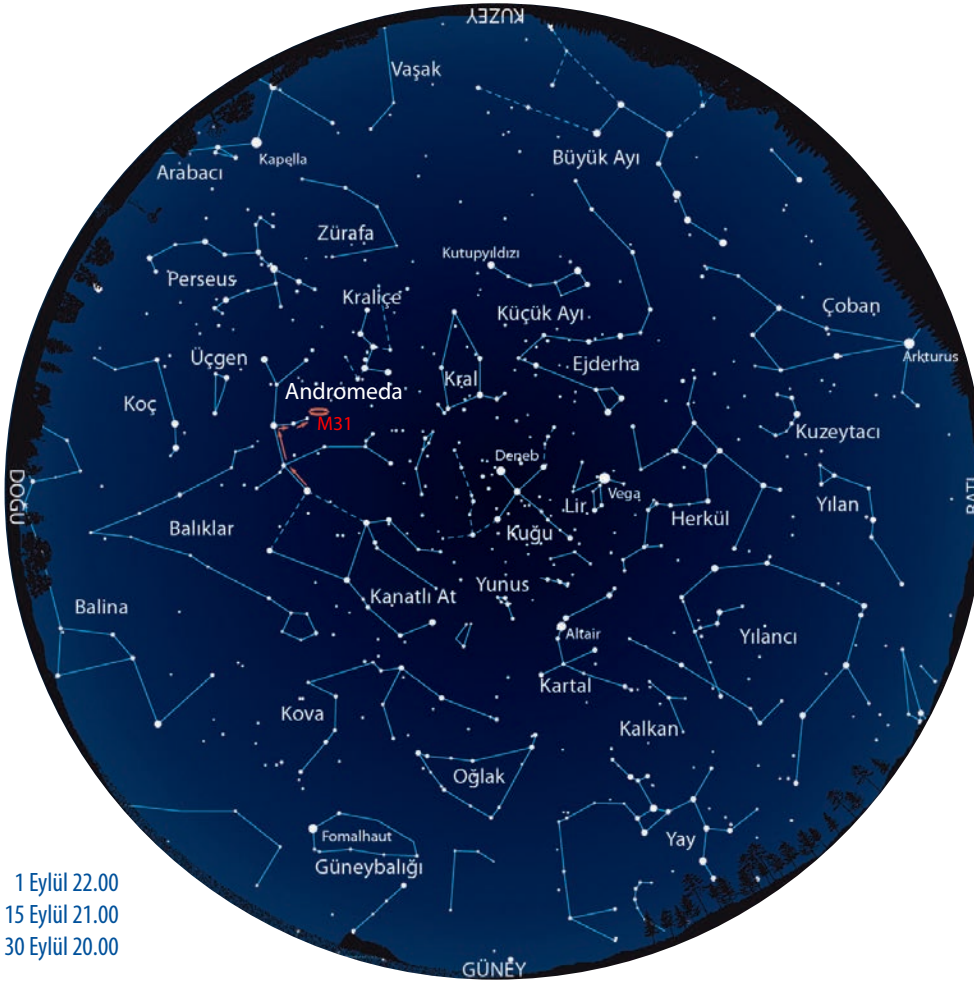
Gökadayı görebilmek için gözlem koşullarının çok iyi olması da gerekmez. Yalnız ışık kirliliğinin fazla olduğu yerlerde Andromeda'nın çıplak gözle seçilmesi zor olabilir. Ay ışığı da olumsuz bir etkidir. M31'i kasımın ilk günleri Ay battıktan sonra, ayın ikinci yarısında ya da Ay doğmadan önce akşamüzeri çıplak gözle görebilirsiniz. Ay'ın gökyüzünü aşırı aydınlattığı diğer zamanlarda gökadayı seçmek zor olabilir.

M31'i çıplak gözle bulmada biraz deneyim kazandıktan sonra bir dürbünle bulmak çok daha kolay olacaktır. Gökada gökyüzünde geniş bir alana yayıldığı için bir dürbünün görüş alanını neredeyse doldurur. Eğer gökyüzü yeterince karanlıksa, gökadanın sarmal kolları dürbünle seçilebilir. Bir teleskopla bakıldığında teleskopun büyütme oranına bağlı olarak gökadanın yalnızca bir bölümü görüş alanına sığar.

M31, Samanyolu'nun da üyesi olduğu Yerel Gökada Kümesi'nin en büyük üyesidir. Spitzer Uzay Teleskobu'yla yapılan son gözlemler gökadanın yaklaşık bir trilyon yıldız içerdiğini gösteriyor.

Hubble Uzay Teleskobu'yla yapılan gözlemlerse, gökadanın çift çekirdeğinin bulunduğunu, yani bir zamanlar bir başka gökadayı yutmuş olabileceğini göstermişti. Gökadanın şeklindeki hafif bozulmanın M32 adlı gökadayla (fotoğrafta gökadanın hemen üzerinde görülüyor) etkileşiminden kaynaklandığı düşünülüyor.





1 Eylül 22.00
15 Eylül 21.00
30 Eylül 20.00

1 Eylül

Ay ve Jüpiter
yakın görünümde

2 Eylül

Ay ve Mars
gündoğumundan
önce doğuda yakın
görünümde

8 Eylül

Ay, Venüs ve Spika
günbatımında batıda
yakın görünümde

18 Eylül

Venüs ile Satürn
yakın görünümde

22 Eylül

Sonbahar ılımı
(gece ve gündüz
süreleri eşit)

Eylül'de Gezegenler ve Ay

Merkür ayın tamamında akşam gökyüzünde. Ancak bu süre içinde ufka çok yakın konumda ve bu nedenle görülmesi çok zor. Gezegeni görebilmek için Kasım ayını beklemek gerekiyor.

Venüs akşamları batı ufku üzerinde. Parlaklığı sayesinde günbatımının hemen ardından görülebiliyor. Venüs ufuktan fazla yükselmediğinden batı ufkunda herhangi bir engel bulunmayan bir yerden gözlem yapılması gerekiyor.

Mars sabah gökyüzünde yavaş yavaş yükseliyor. Gezegen hava aydınlanmaya başlamadan, yaklaşık üç saat boyunca doğu ufku üzerinde görülebilecek.

Jüpiter artık geceyarısı civarı doğuyor ve sabah hava aydınlanmaya başlayınca kadar gökyüzünde yükseliyor. Gezegen önümüzdeki aylarda giderek daha erken doğacak ve gecenin çoğunda gökyüzünde olacak.



8 Eylül akşamı günbatımının ardından batı ufku

Satürn hava karardığında batı ufku üzerinde ve ayın başında Güneş'ten yaklaşık 2,5 saat sonra batıyor. Ay sonundaysa Satürn hava kararmadan batıyor olacak.

Ay 5 Eylül'de yeniay, 12 Eylül'de ilkdördün, 19 Eylül'de dolunay, 27 Eylül'de sondördün hallerinde olacak.



Süperiletkenlik Nedir?

Mahir E. Ocak

Süperiletkenlik sıcaklık belli bir değerin altına düştüğünde bir malzemenin direncinin tamamen sıfır olmasıdır. 1911 yılında Heike Kamerlingh Onnes tarafından

keşfedilmiştir. Katı cıvanın elektrik direnci üzerine çalışan Onnes, direncin 4,2 Kelvin'in altında sıfıra düştüğünü gözlemlemiştir. Sonraları kurşun, niyobyum nitrat gibi çok sayıda başka malzemenin de süperiletkenlik gösterdiği bulunmuştur. Süperiletkenlik kuantum mekaniği ile açıklanabilen bir olgudur, klasik mekanik ile açıklanamaz.

Altın, gümüş, bakır gibi sıradan bir iletkenin direnci sıcaklığı düştükçe azalır. Fakat sıcaklığın mutlak sıfıra yaklaştığı durumlarda bile direnç sıfıra düşmez. Metalin tamamen saf olmaması ve yapısındaki bozukluklar buna engel olur. Süper iletken malzemelerde ise sıcaklık belirli bir değerin altına düştüğünde malzeme süperiletken durumuna geçer. Bir elektrik akımı süperiletken malzemenin içinden hiçbir kaynaktan

güç almadan akmaya devam edebilir. Süperiletken malzemeleri süperiletkenlik göstermeye başladıkları kritik sıcaklığa kadar soğutmak için genellikle sıvı azot kullanılır. Bu yüzden kritik sıcaklığı azotun kaynama sıcaklığı olan 77 Kelvin'den düşük olan malzemelere düşük sıcaklık süperiletkenleri, yüksek olanlara ise yüksek sıcaklık süperiletkenleri denir.

Süperiletkenlerin tamamı Meisner etkisi olarak adlandırılan bir özelliği gösterir. Meisner etkisi, süperiletken malzemelerin süperiletken durumdayken (sıcaklığı kritik sıcaklığın altındayken) manyetik alanı dışlamasıdır. Harici bir manyetik alanın şiddeti, süperiletken bir malzemenin içine girdikten çok kısa bir mesafe sonra sıfıra düşer. Çoğu süperiletken malzeme için bu mesafe 100 nm civarındadır.

Richter Ölçeği Nedir?

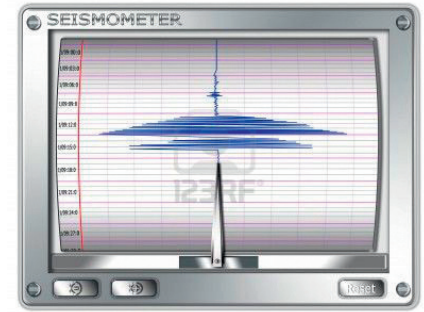
Mahir E. Ocak

Her yıl çok sayıda deprem oluyor. Bu depremlerin bir kısmı insanlar tarafından hissedilemeyecek kadar düşük şiddette olurken bazıları sebep oldukları tahribatlar ile felaketlere yol açıyor. Richter büyüklük ölçeği -ya da kısaca Richter ölçeği- depremlerin şiddetini ölçmekte kullanılan, adını en sık duyduğumuz ölçek. Peki Richter ölçeği tam olarak nedir ve bize depremler hakkında hangi bilgileri verir?

Richter ölçeği 1935 yılında Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nde çalışan Charles Francis Richter ve Beno Gutenberg adlı iki araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Logaritmik bir ölçek olan Richter ölçeğine göre bir depremin şiddeti şu formülle hesaplanır:

$M_L = \log(A/A_0(\delta))$ Bu formülde M_L depremin şiddetini, A Wood-Anderson sismografinin maksimum sapmasını, $A_0(\delta)$ ise depremin merkezinin uzaklığına bağlı olarak değişen bir fonksiyonu ifade eder. Şiddet hesaplama formülü 10 tabanlı bir logaritma içerdiği için depremin şiddetinin Richter ölçeğine göre 1 birim artması gerçek şiddetinin on katına çıkması anlamına gelir. Ölçeğin geliştirildiği zamandaki teknolojilerle ancak 3 ve daha büyük şiddetteki depremler ölçülebilmeye rağmen, aslında ölçeğin alt sınırı yoktur. Hatta günümüzde var olan hassas sismograflarla Richter ölçeğine göre değeri negatif olan depremleri bile belirlemek mümkündür (Birden küçük sayıların logaritması negatiftir). Richter ölçeği ile büyüklüğü 8'den fazla olan depremlerin şiddeti ölçülemez.

Çok büyük depremlerin şiddetini ölçmek için başka yöntemler kullanılır. Fakat diğer yöntemlere göre yapılan ölçümlerden de kamuya açık yayın organlarında "Richter ölçeğine göre" şeklinde değinilmesi yaygındır.



Richter ölçeği sadece depremin büyüklüğü hakkında değil depremde salınan enerji hakkında da bilgi verir. Bir depremde salınan enerji, sallanma genliğinin 3/2'nci kuvveti ile orantılıdır. Dolayısıyla bir depremin şiddeti Richter ölçeğine göre bir birim arttığı zaman, depremde salınan enerji miktarı $10^{(3/2)}=31,6$ katına çıkar.





İnsanlar Kendi Kendilerini Neden Gıdıklayamaz?

Tuba Sarigül

Bir insan kendisine dokunulduğunda bu etkiye duygusal ve fiziksel olarak cevap verir. Vücudun bazı bölgeleri diğerlerine göre bu etkilere karşı daha hassastır. Gıdıklanma hissinin oluşması için derideki dokunma duyusunu algılayan sinirlerin hafifçe uyarılması gerekir. Bu his beynin iki farklı bölgesinde değerlendirilir. Somatosensori korteks dokunma duyusunun yorumlandığı bölgedir. Gıdıklanma hissine neden olan hareketin derideki sinirlerde oluşturduğu sinyaller, beynin olumlu duyguları yorumlayan bölümü olan anterior singulat korteksi etkinleştirir. Sarah-J. Blakemore ve arkadaşları *Nature Neuroscience* dergisinde yayımlanan

çalışmalarında, kendi kendini gıdıklama durumunda beynin bu iki bölgesinin harici bir dokunma hareketi sırasında olandan daha az etkin olduğunu gösterdi.

Ancak derimizdeki sinirler, dokunma hareketi sonucu oluşan sinyallerin harici kaynaklı mı olduğunu yoksa bizim tarafımızdan mı oluşturulduğunu algılayamaz. Beynin hareketle ilgili kısmı olan beyincik bu farkı algılayabilen bir sensör olarak görev yapar. Kendi kendimizi gıdıklamaya çalıştığımızda beyincik hareketin kaynağını belirler ve bu bilgi sayesinde beynin gıdıklamaya tepki veren diğer bölgeleri daha az etkin olur. Beynimizin bizim oluşturduğumuz harekete verdiği tepkiyi azaltmasının sebebinin, beklenmedik dış uyaranlara karşı duyarlılığımızı artırmak olduğu düşünülüyor.

Dünya'nın Manyetik Kutupları Neden Yer Değiştirir?

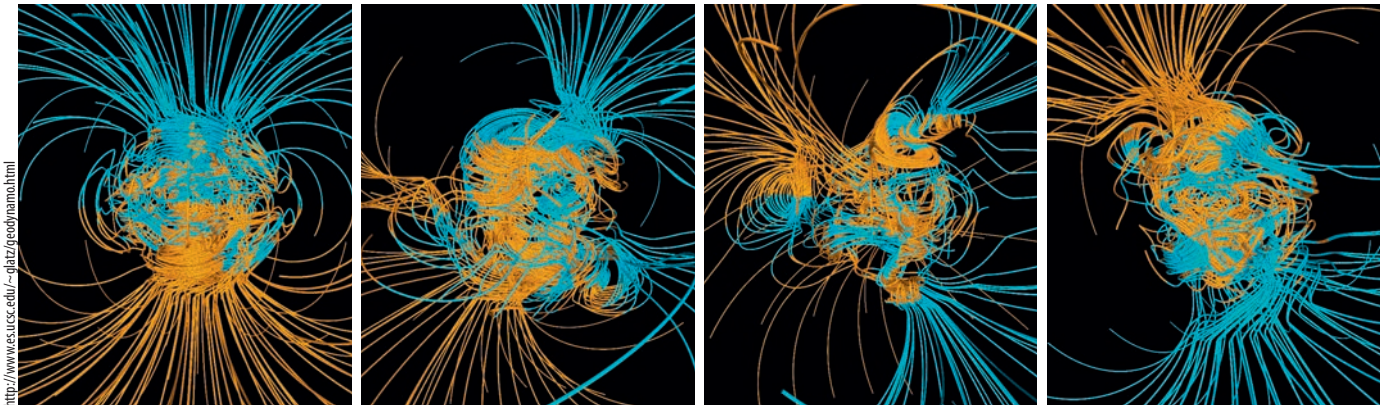
Tuba Sarigül

Kayaçlardaki manyetizma etkisine yönelik araştırmalar, Dünya'nın manyetik alanının en az üç milyar yıldır var olduğunu gösteriyor. Ayrıca oluşumları sırasında manyetik alanın yönünden etkilenen manyetize kayaçlardan ve lavların akış yönlerinden elde edilen veriler, geçmişte Dünya'nın manyetik kutuplarının pek çok kez yer değiştirdiğini ve bu olayın ortalama

300.000 yılda bir gerçekleştiğini gösteriyor. Ancak var olduğu bu uzun süre boyunca kesintisiz bir şekilde devam eden manyetik alanın nasıl meydana geldiği henüz anlaşılabilmemiş değil. Temel bileşeni demir olan katı iç çekirdeği çevreleyen sıvı dış çekirdekteki madde akışının, mıknatıslardakine benzer bir biçimde dinamo etkisine neden olduğu düşünülüyor.

Dünya zamanla soğudukça, sıvı haldeki alaşımın içindeki demir iç çekirdeğin yüzeyinde katılaşır.

Bu nedenle sıvı haldeki alaşımın bileşimi değişir. Ayrıca Dünya'nın kendi etrafındaki dönme hareketi nedeniyle sıvının sarmal şekilde hareket etmesi de manyetik alanın dengesizleşmesine neden olur. Dünya'nın manyetik kutuplarının yer değiştirmesinin, manyetik alanda süregelen bu dengesizliklerden kaynaklandığı düşünülüyor. Çekirdekteki sıvı hareketi devam ettikçe manyetik alanda sürekli bir değişim olmasına rağmen, süreç çok yavaş gerçekleşiyor.





Atom Saatleri Nedir, Nasıl Çalışır?

Tuba Sarıgül

Zamanı yüksek kesinlikte ölçebilmek sadece bilimsel amaçlar için değil GPS, cep telefonu ve internet gibi pek çok teknoloji için de hayli önemli. Örneğin GPS sistemlerinde zaman ölçümündeki 1 nanosaniyelik bir hata, konumda 30 santimetrelilik

bir kaymaya neden olabiliyor. Atom saatleri kullanmak zamanı ölçmenin şu ana kadar bilinen en kesin yolu.

Zaman ölçümlerinde sabit zaman aralıklarıyla tekrar eden (periyodik) bir olay temel alınır. Atom saatlerinden önce saniyenin tanımı genellikle astronomi olaylarına -Dünya'nın Güneş etrafındaki yörünge hareketi gibi- göre yapılıyordu.

1879'da William Thomson (Lord Kelvin) atomların titreşim frekanslarının uzaydaki konumlarından bağımsız olduğunu ve atom var olduğu sürece muhtemelen aynı kalacağını ortaya koyduğunda, atom saatlerinin de temellerini atmıştı. İlk uygulamalar ancak 60 yıl sonra, kuantum mekaniğindeki gelişmeler sayesinde gerçekleştirilebildi.

Atom saatlerinin temel çalışma ilkesi bir elementin bütün atomlarının özdeş olmasına ve elektronlarının bir enerji seviyesinden başka bir enerji seviyesine geçerken belirli bir frekansta enerji soğurmasına ya da yaymasına dayanır.

Yapılan ilk atom saatinde amonyak molekülüne ait bir rezonans frekansı kullanılıyordu. Ancak amonyak molekülünün kullanıldığı atom saatlerinin hassasiyetinin düşük olması nedeniyle araştırmalar sezyum atomu (Cs) üzerinde yoğunlaştı. Nispeten ağır bir element olan sezyum -atom saatlerinde kullanılan diğer atomlara ya da moleküllere göre- daha uzun bir zaman aralığında gözlem yapmaya imkan verecek şekilde oda sıcaklığında daha yavaş hareket (130 m/s) eder ve rezonans frekansı daha yüksektir. Sezyum atom saatleri 1,4 milyon yılda sadece 1 saniye sapar ve yüksek kararlılıktadır. Saniye, 1967'de Uluslararası Birimler Sistemi (SI) tarafından sezyum atomunun belirli iki enerji seviyesi arasındaki geçişi sırasında soğurduğu ve yaydığı mikrodalga ışınının frekansı ($9.192.631.770 \text{ s}^{-1}$) olarak tanımlanmıştır. Günümüzde yaygın olarak sezyum ve rubidyumdan üretilen atom saatleri kullanılır.

Paslanmaz Çelik Neden Paslanmaz?

Mahir E. Ocak

Çelik, demirden ve başka elementlerden oluşan bir alaşımdır. Çeliğin içinde her zaman karbon, fosfor, silisyum ve az miktarda alüminyum bulunur. Bu elementler demirin kristal yapısında

meydana gelebilecek kaymaları engelleyerek malzemeye sertlik kazandırır. Nikel, krom, bor, titanyum, mangan, vanadyum gibi bazı elementler ise çeliği istenildiği gibi biçimlendirmek amacıyla farklı miktarlarda eklenir.

Demirin oksijenle tepkimesi sonucunda pas olarak adlandırılan madde oluşur. Normal çeliğin içinde bulunan demir zaman içinde havada bulunan oksijen ile tepkimeye girerek pas oluşturur. Yüzeyde oluşan pas aktiftir ve daha fazla pas oluşmasına sebep olur.

Paslanmaz çelik paslanmaya, lekelenmeye ve yıpranmaya karşı hayli dirençli bir çelik türüdür. Malzemeye bu özelliklerini oranı en az %10,5 olması gereken krom kazandırır.

Krom yeterli miktarda olduğunda yüzeyde oksitlenme sonucu krom oksit tabakası oluşur.

Gözle görülemeyecek kadar ince olan bu tabaka alaşımın ısıtılı görünmesine sebep olur. Bu tabaka suyun ve havanın malzemeye ulaşmasını engellediği için yıpranmanın içe doğru yayılmasını engeller. Ayrıca yüzeydeki krom oksit tabakası çizilmelerle bozulduğu takdirde kolaylıkla yeniden oluşabilir. Bu da paslanmaz çelikten yapılan malzemelerin uzun ömürlü olmasını sağlar. Paslanmaz çelik tamamen geri dönüştürülebilir bir malzemedir.





Kimyasal Çözülme Nedir?

Mahir E. Ocak

Kimyasal çözülme kayaların kimyasal süreçler sonunda aşınması, ayrışması, çözünmesidir. Kimyasal çözülme birkaç yolla gerçekleşebilir. Bu yolların bazıları karbonlaşma, oksitlenme, sulanma, çözünme ve hidrolizdir.

Sulanmada kayalar suyu soğurarak genişir. Oluşan stres sonucunda kayalar ufak parçalara ayrılır. Çözünmede ise kayanın bileşimindeki mineraller su içinde çözünür. Bu da kayaların aşınmasına sebep olur.

Hidroliz ise sudaki hidrojen atomlarının kayalardaki mineraller ile tepkimeye girmesi sonucunda oluşan aşınmadır. Saf su az miktarda da

olsa iyonlaşarak hidrojen ve hidroksil iyonları oluşturur. Oluşan hidrojen iyonları ile kayanın bileşimindeki mineraller arasında gerçekleşen tepkimeler sonucunda kaya aşınır.

Oksitlenme oksijenin kayadaki mineraller ile tepkimeye girmesi sonucu oluşur. En yaygın olan oksitlenme tepkimeleri demir iyonlarını içerenlerdir. Bu tepkimeler bazen paslanma olarak adlandırılabilir da metalik demirin paslanmasından farklıdır.

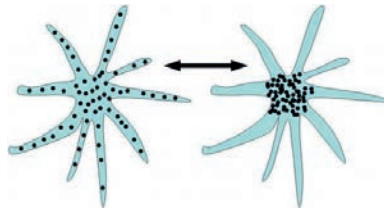
Bir diğer kimyasal çözülme şekli olan karbonlaşma ise yağmur sularıyla gelen karbonik asitin kayaları aşındırmasıdır. Havada bulunan karbondioksitin su ile tepkimeye girmesi sonucunda karbonik asit oluşur. Oluşan asit kayadaki mineraller ile tepkimeye girer. Soğuk su daha fazla karbondioksit çözdüğü için soğuk havalarda karbonlaşma daha fazla görülür. Özellikle buzul çağlarında karbonlaşma miktarı fazla idi.

Canlılarda Renk Değişirme Nasıl Gerçekleşiyor?

Tuba Sarıgül

Canlı organizmalarda renk değişirme ışığın deri hücrelerindeki pigmentler tarafından soğurulması ya da dokulardaki ve hücrelerdeki biyolojik nano yapılar tarafından yansıtılması ve saçılması yoluyla gerçekleşir. Bu tür canlılarda deride renk değişiminden sorumlu olan pigment yapılarının bulunduğu hücreler kromatoforlardır. Ancak renk değişirme süreci canlının türüne göre farklı mekanizmalarla gerçekleşir. Işık ya da sıcaklık değişimleri de renk değişimlerini tetikleyici etki yapabilir. Ancak canlılarda bu süreç genel olarak çevrelerinde gerçekleşen değişimlere tepki olarak ortaya çıkar.

Omurgalılarda renk değişiminden sorumlu yapılar, farklı renklerin oluşmasını sağlayacak şekilde ışığı yansıtan ve saçan kristaller ile renk molekülleri (pigment) içeren kromatofor hücreleridir. Farklı türleri olan bu hücrelerden melanofor renk değişirmede önemli bir etkiye sahiptir.



<http://phys.org/news/2013-05-chameleons-creatures-colour.html>

Melanofor hücrelerinin içindeki melanin pigmentlerinin hücre içindeki hareketi renk değişimine neden olur.



Ayrıca yıldıza benzeyen bir şekli olan bu hücreler, derinin yüzeyi boyunca genişleyebilen kolları sayesinde diğer renk veren hücreleri örtterek farklı tonların oluşmasını sağlar. Mürekkep balığı gibi kafadan bacaklılarda ise pigment keseleri içeren renk hücreleri kas lifleriyle çevrelenmiştir. Bu kaslar kasıldığında pigment keselerinin büyüklüğünde ve şeklinde meydana gelen değişimler sonucunda ani renk değişimleri gözlenir.

Jeotermal Enerji Santrallerinde Yapılan Sondajlar Depremleri Tetikler mi?

Tuba Sarıgül



thinkstock

Jeotermal kaynaklardan enerji elde edilirken kullanılan en yaygın yöntem, yeraltı sularının Dünya'nın merkezindeki yüksek sıcaklığın etkisiyle ısınması sonucu oluşan sıcak suyun ya da buharın sondaj yoluyla çıkarılmasıdır. Açılan sondaj kuyularında jeotermal kaynağın bulunduğu geçirgen tabakaya gelindiğinde, yüksek sıcaklıktaki su ya da buhar basıncın etkisiyle yüzeye çıkar. Jeotermal enerji santrallerinde genellikle rezervuarı beslemek amacıyla yeraltından çekilen buharın ya da sıcak suyun yerine rezervuara tekrar su gönderilir. Sondajın kendisi depreme neden olmasa da sondaj sırasında uygulanan bu işlem fay hatlarında çeşitli dengesizliklere sebep olabilir.

Emily Brodsky'nin başyazarı olduğu ve geçen ay *Science* dergisinde yayımlanan çalışmada, Güney Kaliforniya'daki Salton Denizi Jeotermal Enerji Santrali'nin bulunduğu bölgede jeotermal kaynaklardan enerji elde etme süreçleri ile sismik faaliyetler arasında kuvvetli bir ilişki olduğu belirlendi. Araştırmacılar bu bölgedeki depremlerin sıklığının, enerji üretimi sırasında yeraltından çekilen ve yeraltına verilen suyun hacmine bağlı olarak değiştiğini söylüyor. Ancak bu sürecin depremler üzerinde dolaylı bir tetikleyici etkisi olduğu düşünülse de doğrudan bir ilişkidenden bahsetmek hatalı olabilir.



thinkstock

İçinde Bulunmamıza Rağmen Samanyolu Gökadası'nın Şekli Nasıl Biliyoruz?

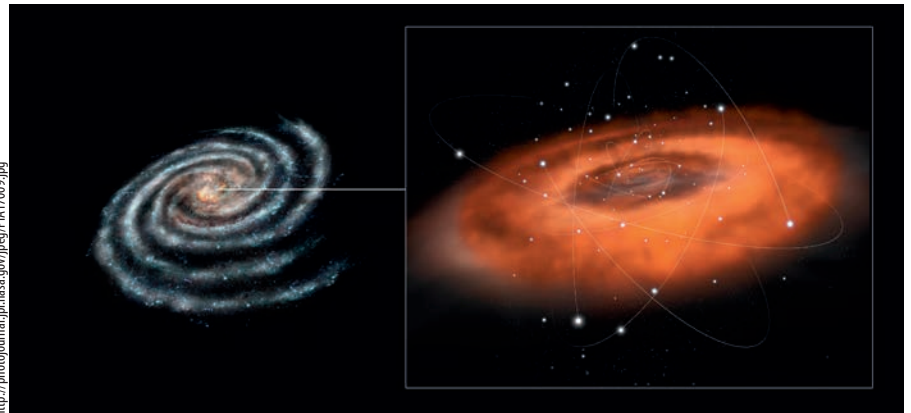
Tuba Sarıgül

Samanyolu Gökadası'nın çubuklu sarmal yapıda olduğu tahmin edilse de gerçek şeklinin nasıl olduğunu aslında bilmiyoruz. Gökadamızın dışardan nasıl görüldüğünü öğrenebilmek için ışık hızına yakın bir hızla hareket edebilen bir kamerayı gökadanın dışına göndermeyi başarsak bile, bu aracın yeterince uzağa ulaşması binlerce yıl sürerdi. Dünya'dan çekilen fotoğraflarından Samanyolu Gökadası'nın görünen kısmının bir şerit şeklinde olduğu ve yıldızların bu şerit boyunca yoğunlaştığı gözlemlendi. Buradan Samanyolu'nun disk şeklinde bir gökada olduğu anlaşıldı.

Ayrıca genç yıldızların etrafını çevreleyen gaz bulutlarındaki yüksüz ve iyonlaşmış hidrojenin yoğunluğunun ve yıldızların dairesel hareketlerinin ölçülmesi sonucu Samanyolu Gökadası'nın sarmal yapıda olduğu belirlendi.

Başlarda Samanyolu Gökadası'nı, yıldızlararası ortamda bulunan toz ve gaz bulutları nedeniyle, görünür ışığı kullanarak gözlemek mümkün olmamıştı. Bu nedenle radyo dalga boyunda yapılan gözlemlerde, gökadamızın dört ana koldan oluşan sarmal bir yapıda olduğu, merkezinin toz ve gaz bulutlarından oluştuğu belirlendi. Kızılötesi dalga boyunda gerçekleştirilen sonraki gözlemler ise

gökadanın merkezinden dışarı doğru genişleyen çubuksu bir yapının varlığını ortaya çıkardı. NASA Spitzer Uzay Teleskobu tarafından elde edilen kızılötesi görüntüler, Samanyolu Gökadası'nın merkezindeki bu çubuksu yapının iki ana kol (Scutum-Centaurus ve Perseus) ve bunlar arasında yer alan daha küçük iki kol (Norma ve Sagittarius) tarafından çevrelendiğini gösterdi. Ana kollar genç ve eski yıldızlardan oluşurken küçük kollar yıldız oluşum bölgelerini ve gaz bulutlarını barındırıyor. Bu tür veriler bir araya getirilerek Samanyolu Gökadası haritalanabiliyor.



<http://photojournal.jpl.nasa.gov/jpeg/PIA17003.jpg>

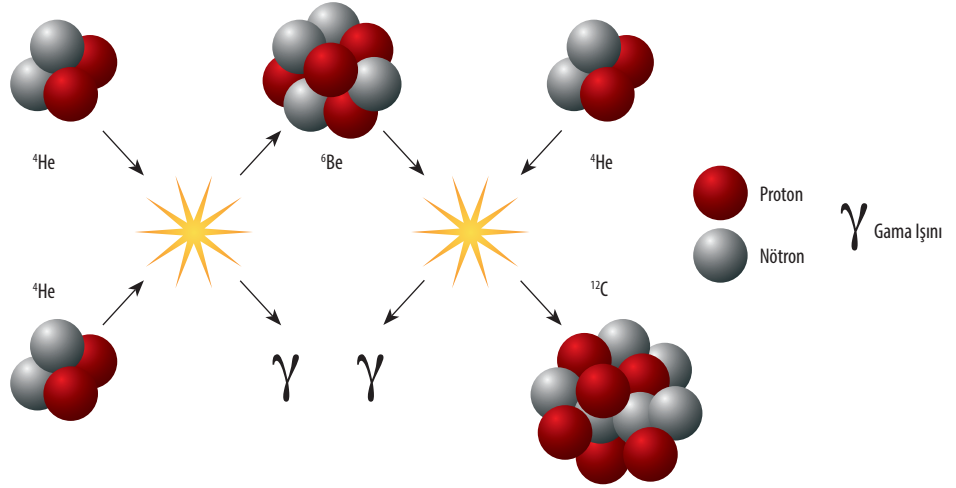
Evrendeki Karbonun Kaynağı Nedir?

Tuba Sarıgül

Karbon yaşayan organizmaların kimyası için hayli önemli bir element ve yeryüzünde bolca bulunmasa da diğer elementlerle oluşturduğu bileşikler doğanın her alanına yayılmış durumda. Örneğin karbonun doğada en yaygın bulunan izotopu olan karbon-12, su çıkarıldıktan sonra insan vücudunun yaklaşık % 60'ını oluşturuyor.

Sahip oldukları hidrojenin çoğunun helyuma dönüşmesi sonucu ömürlerinin sonuna gelen yıldızların merkezleri içe doğru çökerken sıcaklıkları ve yoğunlukları artmaya başlar (Tekin, B., “Güneş’in Yanması”, *Bilim ve Teknik*, Sayı 548, s. 24-25, 2013). Yıldızların merkezindeki sıcaklık 15 milyon Kelvin’i aştığında, iki helyum çekirdeği (${}^4\text{He}^{2+}$ yani α parçacığı) içerdikleri pozitif yüklü protonlar nedeniyle oluşan elektriksel itme kuvvetini yenmelerine yetecek enerjiye ulaşır. Bu helyum çekirdekleri uygun bir enerji ile çarpıştıklarında birleşerek berilyum çekirdeği (${}^8\text{Be}$) oluşturur. Ancak son derece kararsız olan berilyum çekirdeğinin yarı ömrü 10^{-17} saniyedir ve bozunduğunda tekrar iki helyum çekirdeğine dönüşür. Var oldukları bu kısa sürede berilyum çekirdekleri başka bir helyum çekirdeğiyle çarpıştığında, uyarılmış bir karbon-12 atomu oluşabilir. Üçlü alfa süreci adı verilen bu tepkime, yıldızın merkezinin sıcaklığı 100 milyon Kelvin’i aştığında gerçekleşmeye başlar.

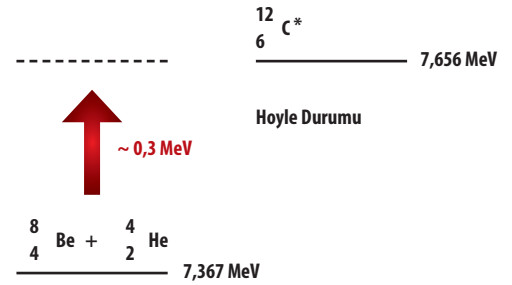
Karbon-12’nin yıldızlardaki oluşum sürecini açıklamak amacıyla üç helyum çekirdeğinin eşzamanlı olarak birbirleriyle çarpışıp yıldızın merkezinde doğrudan oluştuğunu öne süren bazı kuramlar ortaya atılmış olsa da, bu mekanizmalar evrendeki karbon miktarını açıklamak için yeterli değil. 1952’de ABD’li araştırmacılar



Öpik ve Salpeter, karbon-12’nin oluşumunu açıklayan iki basamaklı bir mekanizma öne sürdü. Bu mekanizmanın birinci basamağında iki helyum çekirdeği berilyum çekirdeğini oluşturmak üzere çarpışıyor, ikinci basamağında ise berilyum çekirdeği başka bir helyum çekirdeği ile çarpışarak karbon çekirdeğini oluşturuyor. Ancak berilyum-helyum çarpışmasında maksimum etkileşme, karbon-12’nin temel haline karşılık gelen enerji seviyesinde gerçekleşmiyor. Bu nedenle evrende gözlenen karbon-12 miktarını açıklamak için farklı bir mekanizma önerilmesi gerekiyordu.

İngiliz astronom Fred Hoyle berilyum-helyum çekirdeklerinin birbirlerini en fazla karbon-12’nin uyarılmış bir haline karşılık gelen enerjide “gördüğünü” öneren bir kuram ortaya attı. Helyum-berilyum çarpışmasında etkileşme ihtimalleri enerjiye bağlı. Karbon-12’nin uyarılmış halinin enerjisinde, berilyum-helyum çarpışması ihtimali maksimum oluyor. Tabii bunu belirleyen de temel kuvvetler. Burada ilginç olan nokta şu: Bu çarpışma ihtimali başka bir enerjide maksimum değer alsaydı karbon-12 oluşamazdı. Çarpışma ihtimalinin maksimum olduğu karbon-12’nin yüksek enerjili bu haline “Hoyle durumu” adı verilir. Hoyle durumundaki

karbon-12 çekirdeği kararsızdır ve gama ışınları yaparak kararlı bir çekirdek olan temel haldeki karbon-12 çekirdeğine dönüşür.

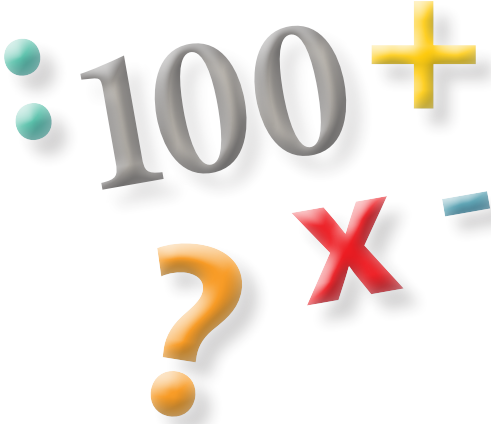


Evgeny Epelbaum ve arkadaşları *Physical Review Letters* dergisinde yayımlanan çalışmalarında Hoyle durumunun varlığını kuramsal olarak ispatladı.

Kum Havuzu

DÖRT İŞLEM İLE 100

Dört temel işlem, dört adet 7 ve bir adet 1 ile 100 sayısı elde edilebilir mi?



ERDENER'İN YOLU

Erdener'in evini kütüphaneye bağlayan yolun dörtte birine karşılık gelen noktada bir pastane, üçte birine karşılık gelen noktada ise bir tren istasyonu var. Bir sabah kütüphaneye giderken Erdener pastanedeki saatin 7:30 olduğunu görür. İstasyona geldiğinde ise saatin 7:35 olduğunu görür. Erdener saat kaçta evden çıkmıştır, okula saat kaçta ulaşır?



TOPLAMA = ÇARPMA!

2 ile 2'yi toplasak da çarpsak da sonuç aynıdır: $2 + 2 = 2 \times 2$
 1, 2 ve 3 de aynı özelliğe sahiptir:
 $1 + 2 + 3 = 1 \times 2 \times 3 = 6$
 Bu özelliğe sahip dört sayı bulabilir misiniz?
 Beş sayı bulabilir misiniz?
 Altı sayıya ne dersiniz?

Olimpik Havuz

54. IMO (Uluslararası Matematik Olimpiyatı) 18-28 Temmuz 2013 tarihlerinde Kolombiyada yapıldı. Efe Akengin altın, Emre Girgin ve Osman Akar gümüş, Berfin Şimşek, Fatih Kaleoğlu ve Eren Durlanık bronz madalya kazandı. Takımımızı tebrik eder, başarıların devamını dileriz.

KİRİŞLER DÖRTGENİ

Bir ABC üçgeninin iç teğet çemberi BC , CA , ve AB kenarlarına sırasıyla D , E ve F noktalarında teğet oluyor. X , ABC üçgeninin içerisinde XBC üçgeninin iç teğet çemberi BC kenarına D' 'de, CX ve XB kenarlarına sırasıyla Y ve Z 'de teğet olan bir noktadır. $EFZY$ nin bir kirişler dörtgeni olduğunu gösteriniz?

17'DEN FARKLI FARKLAR

$\{1, 2, \dots, 2013\}$ kümesinden, herhangi ikisinin arasındaki fark 17 olmayan en fazla kaç tane farklı tam sayı seçilebilir?



Süs Havuzu



$$\begin{aligned} (55 + 5 \times 5) \times 5 \times 5 + (55 + 5 + 5) \div 5 &= 2013 \\ (666 + 66 \div 6 - 6) \times (6 + 6 + 6) \div 6 &= 2013 \\ 7 \times 7 \times 7 \times 7 - 7 \times 7 \times 7 - 7 \times 7 - 7 + 77 \div 7 &= 2013 \\ (8888 + (888 + 8) \div 8) \div 8 + 888 &= 2013 \\ 999 + 999 + 9 + \sqrt{9!} &= 2013 \end{aligned}$$

Eğlence Havuzu

100 ELDE ETME

Aşağıdaki sayıların (sırasını değiştirmeden) aralarına sadece +, -, × veya / sembollerini koyarak ve istediğiniz kadar parantez kullanarak 100 elde edebilir misiniz?

Örnekler:

5, 5, 9, 8, 3 kullanılırsa $5 / 5 + 9 \times (8 + 3) = 100$ elde edilir.

7, 4, 3, 6, 2 kullanılırsa $7 \times 4 + (36) \times 2 = 100$ elde edilir.

1. 7 4 8 0 9
2. 9 7 2 8 3
3. 4 2 7 7 7
4. 5 6 7 7 5 6 5 8
5. 1 4 8 5 3 6 4 8
6. 8 4 2 7 2 2 3 2



YÜK TRENİ

Hızı 45 km/saat olan bir trende yolculuk yapan Salih karşı yönden gelen bir yük treninin yanından geçip gitmesinin 6 saniye sürdüğünü belirliyor. Her biri 22,5 m uzunluğunda bir lokomotiften ve 5 vagonlardan oluşan yük treninin hızı nedir?

RAKAMLAR VE SAYI DEĞERLERİ

1'den 20'ye kadar olan sayıları yazmak için kullandığımız rakamların sayı değerlerinin toplamı:

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 2 + 1 + 3 + 1 + 4 + 1 + 5 + 1 + 6 + 1 + 7 + 1 + 8 + 1 + 9 + 2 + 0 = 102\text{'dir.}$$

1'den 1.000.000.000'a kadar olan tüm sayıları yazmak için kullanılan rakamların tümünün sayı değerlerinin toplamı nedir?

İNŞAAT - KAMYON

Çimento fabrikasında hazır beton yüklenen kamyonun inşaat alanına tam 09:00'da ulaşması gerekmektedir. Sürücü kamyonu 20 km/saat hızla kullanırsa bir saat gecikeceğini, 30 km/saat hızla giderse de bir saat erken gideceğini hesaplar.

Fabrika ile inşaat alanı arasındaki mesafe ne kadardır?

Kamyon saat kaçta yola çıkmaktadır?

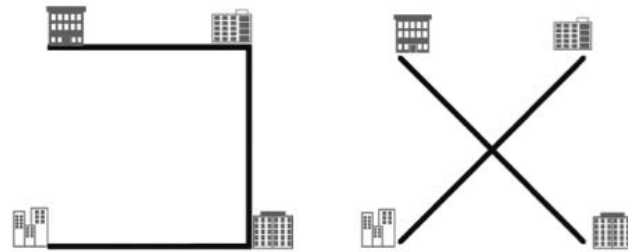
Tam zamanında ulaşması için kamyonun hızı ne olmalıdır?



PALİNDROM

Bir müşterinin siparişini teslim etmek için fabrikada yüklenen kamyonuna binen Talat bey yola çıkmadan önce gösterge tablosuna baktığında kilometre sayacındaki 15951 sayısının bir palindrom (tersinden okunuşu kendisi ile aynı olan) sayı olduğunu görür. Aklından sayacın kimbilir bir daha ne zaman böyle bir sayı göstereceğini geçirir. Yola çıktıktan bir buçuk saat kadar sonra bir servis istasyonunun yanından geçerken yakıt durumunu kontrol etmek için gösterge tablosuna baktığında gözü kilometre sayacındaki sayıya takılır, kadrandaki sayı yine bir palindromdur. Çok geçmeden müşterinin mağazasına ulaşip siparişi teslim eder ve fabrikaya geri döner. Motoru durdurduğunda kilometre sayacında yine bir palindrom sayı bulunmaktadır.

Fabrika ile mağaza arasındaki uzaklığı hesaplayabilir misiniz?



SİTE YOLU

Bir siteyi oluşturan dört bina, kenar uzunluğu 80 metre olan bir karenin köşelerinde bulunacak şekilde konumlanmıştır. Sitede her binadan diğer binaların tümüne ulaşmayı mümkün kılacak bir yol ağı planlanmaktadır. Aşağıdaki şekillerin birincisinde yolların toplam uzunluğu 240 metre, ikincisinde ise yaklaşık olarak 226,27 metredir. Toplam yol uzunluğunun daha az olduğu bir çözüm bulunabilir mi?

GEÇEN SAYININ ÇÖZÜMLERİ

Kum Havuzu

SEKİZ 8'DEN 1000

$$888 + 88 + 8 + 8 + 8 = 1000$$

(Doğru çözüm gönderen okurlarımız: Hamide Begel, Tunahan Aydoğdu)

KESİR

Sayı $\frac{a}{b}$ ise $\frac{a+b}{b+b} = \frac{5a}{b}$ olması için $a+b = 10a$ yani $9a = b$ olması gerekir. Buradan $\frac{a}{b} = \frac{1}{9}$ bulunur.

(Doğru çözüm gönderen okurumuz: Tunahan Aydoğdu)

KOŞU

En öndeki koşucu 6 saniyede 1. ağaçtan 6. ağaca ulaşmıştır. Dolayısıyla 6 saniyede 5 ağaç aralıklı mesafe koşmuştur. Benzer şekilde 16. ağaç ile 1. ağaç arasında 15 ağaç aralığı olacağı için doğru orantıdan bu koşucu yarısı $6 \times 3 = 18$ saniyede tamamlar.

(Doğru çözüm gönderen okurlarımız: Hamide Begel, Tunahan Aydoğdu)

ÇOCUKLARIN YAŞLARI

Emirali'nin yaşı E , Güneş'in yaşı G ve Defne'nin yaşı

D ise verilenlerden üç denklem elde ederiz:

$$E + 6 = (E - 6)^2, G + 10 = (G - 10)^2, D + 3 = (D - 3)^2$$

İlk denklemi sadeleştirdiğimizde $E^2 - 13E + 30 = 0$ denklemini elde ederiz. Burada çarpımları 30 ve toplamı 13 olan iki sayı bulmamız gerekir. 30'un çarpanlarını denersek sadece 10'un ve 3'ün bu özelliği sağladığını görürüz. Emirali'nin 6 yıl önceki yaşından bahsetmemiz için yaşının 6'dan büyük olması gerekir. Dolayısıyla Emirali 10 yaşındadır. Benzer şekilde ikinci denklemden $G^2 - 21G + 90 = 0$ elde ederiz. Burada çarpımları 90 ve toplamı 21 olan iki sayı bulmamız gerekir. 90'ın çarpanlarını denersek sadece 15'in ve 6'nın bu özelliği sağladığını görürüz. Güneş'in yaşı 10'dan büyük olacağı için 15'tir. Üçüncü denklemden $D^2 - 7D + 6 = 0$ elde ederiz. 6'nın çarpanlarından toplamı 7 olan sadece 6 ve 1 vardır. Defne 3 yaşından büyük olacağından, Defne'nin yaşı 6'dır.

(Doğru çözüm gönderen okurlarımız: Hamide Begel, Tunahan Aydoğdu)

Eğlence Havuzu

UÇAK

Otomobil ambulansla karşılaştığı noktadan (A noktası diyelim) hava alanına gidip gelmediği için 20 dakika kazanmıştır. Bir başka deyişle otomobil ambulansla karşılaşmasaydı hava alanına ulaşmak için A noktasından sonra 10 dakika daha gidecekti. Öte yandan otomobil A noktasındayken uçak havaalanına ineli yarım saat geçtiği için otomobilin hava alanına ulaştığı zaman uçak 40 dakikadır bekliyor olacaktı. Sonuç olarak uçak $30 + 10 = 40$ dakika erken inmiştir.

(Doğru çözüm gönderen okurlarımız: Hamide Begel, Mehmet Emre Eralp, Zeynel Abidin Emir)

RAKAMLARDAN 100

$$123 - 45 - 67 + 89 = 100 \text{ veya}$$

$$1 - 234 - 456 + 789 = 100$$

(Doğru çözüm gönderen okurlarımız: Hamide Begel, Hilal Urut, Mehmet Davarci, Tunahan Aydoğdu, Zeynel Abidin Emir)

KİTAP

Ortalama okuma hızını bulacağımız için kitap sayısının cevap için bir önemi yoktur. Kolay hesap yapmak için kitabın 900 sayfa olduğunu kabul edebiliriz. Bu durumda Arif kitabın ilk üçte birini, günde 15 sayfa okuyarak, $\frac{300}{15} = 20$ günde okur. İkinci üçte birini $\frac{300}{20} = 15$ günde ve geri kalanını da $\frac{300}{25} = 12$ günde okur. Böylece Arif kitabı toplam $20 + 15 + 12 = 47$ günde okur. Dolayısıyla Arif günde ortalama $\frac{900}{47} \sim 19,15$ sayfa okumuştur. Cevabın 20'den biraz küçük olduğuna dikkat ediniz.

(Doğru çözüm gönderen okurlarımız: Enes Erdoğan, Hamide Begel, Mehmet Emre Eralp, Tunahan Aydoğdu, Zeynel Abidin Emir)

ZİYARET

Üç arkadaş tek bir bisiklet kullanarak şöyle bir plan uygulayabilir: Ateş ve Güneş yürüyerek, Defne ise bisikletle aynı anda yola çıkar. Defne yolun üçte birini kat edince bisikleti yolun kenarına bırakarak yoluna yaya devam eder. Ateş ile Güneş bisikletin bulunduğu noktaya gelince Güneş bisiklete biner ve yolun ikinci üçte birlik kısmını tamamlayınca bisikleti bırakır. Ateş bu noktaya ulaşınca bisiklete biner ve yolu bisikletle tamamlar. Böylece üç arkadaş Selim'in evine aynı anda ve yola çıkışlarından üç saat sonra ulaşmış olur. Geri dönüş yolculuğunda iki bisiklet kullanabilecekleri için başka bir plan geliştirirler. Ateş ve Güneş bisikletle ve Defne yürüyerek aynı anda yola çıkar. Yolun ilk üçte biri tamamlandığında Ateş bisikleti bırakır ve yola yürüyerek devam eder. Defne bu noktaya ulaştığı zaman Ateş'in bıraktığı bisikleti alır ve yolu bisikletle tamamlar. Güneş de yolun üçte ikisini bisikletle aldıktan sonra geri kalan kısmını yürüyerek tamamlar. Ateş yolun ikinci üçte birlik kısmını yürüyerek tamamladıktan sonra Güneş'in bıraktığı bisiklete biner ve bu şekilde varış noktasına ulaşır. Sonuç olarak üç arkadaşın her biri yolun üçte birini yürüyerek, üçte ikisini bisikletle tamamlamış olur ve üçü aynı anda hedefe ulaşır. Bu durumda yolculukları 2 saat sürmüştür.

(Doğru çözüm gönderen okurlarımız: Hamide Begel, Tunahan Aydoğdu, Yusuf Emre Koroğlu, Zeynel Abidin Emir)

KESİRLİ DOMİNOLAR

$$\begin{array}{c} \begin{array}{c} \text{Domino 1} \\ \text{Domino 2} \\ \text{Domino 3} \\ \text{Domino 4} \\ \text{Domino 5} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Domino 6} \\ \text{Domino 7} \\ \text{Domino 8} \\ \text{Domino 9} \\ \text{Domino 10} \end{array} = 10 \\ \begin{array}{c} \text{Domino 11} \\ \text{Domino 12} \\ \text{Domino 13} \\ \text{Domino 14} \\ \text{Domino 15} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Domino 16} \\ \text{Domino 17} \\ \text{Domino 18} \\ \text{Domino 19} \\ \text{Domino 20} \end{array} = 10 \\ \begin{array}{c} \text{Domino 21} \\ \text{Domino 22} \\ \text{Domino 23} \\ \text{Domino 24} \\ \text{Domino 25} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Domino 26} \\ \text{Domino 27} \\ \text{Domino 28} \\ \text{Domino 29} \\ \text{Domino 30} \end{array} = 10 \end{array}$$

(Doğru çözüm gönderen okurumuz: Zeynel Abidin Emir)

Olimpik Havuz

Geçen ay yer verdiğimiz 17. Genç Balkan Matematik Olimpiyatı sorularının çözümlerine (soruları öneren ülkelerin cevapladığı şekilde) aşağıdaki bağlantıdan ulaşabilirsiniz: <http://www.metu.edu.tr/~aldoks/2013.pdf>

(Soru 2 için doğru çözüm gönderen okurumuz: Eyüp Amanvermez)

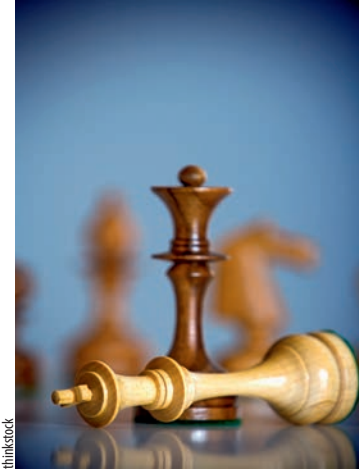
CANKURTARAN EKİBİ

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



Ayrıntılar

ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr



Tarihteki Önemli Bazı Başarısızlıklar

! Alfred Nobel kendisini başarısız olarak değerlendirmiş. Nitrogliserin ile ilgili çalışmaları sırasında 1864 yılında gerçekleşen bir patlama sonucunda laboratuvarı yıkılmış. Kazada, küçük kardeşi Emil ile birlikte dört kişi ölmüş. Bir gazetenin kendisini "ölüm tüccarı" olarak nitelemesinden sonra kaybettiğini düşündüğü itibarını geri kazanmak için, mirasının Nobel Ödüllerinin gelenekselleştirilmesi yönünde kullanılmasını ve her yıl insanlığa hizmette bulunanlara sunulmasını vasiyet etmiş.

! Tarihte sadece bir bilim insanı başarısızlığı sayesinde Nobel Ödülü kazandı. 1907 yılında Nobel Ödülü alan Albert Michelson 1880'lerde esirin varlığını kanıtlamak amacıyla çok hassas bir deney düzeneği tasarladı. Eğer Dünya esir içinde yol alıyorsa ve esir ışığın iletilmesi için gerekli olan ortamı sağlıyorsa, Dünya ile aynı doğrultuda yol alan ışığın hızı, ışık hızı ile Dünya'nın hızının toplamına eşit olacaktı. Dünya'nın yoluna dik doğrultuda yol alan ışığın hızı ise sadece ışık hızına eşit olacaktı. Ancak sonuçlara göre ışığın hızı, Dünya'nın dönüş hızından ve yönünden etkilenmiyordu.

Deney düzeneğinde hata yapıldığı düşünülse de gerek tekrarlar deneyler, gerekse sonraki yıllarda yapılan diğer deneyler bu bulguları destekledi. Michelson esiri bulamamıştı, çünkü esir zaten yoktu. Fakat esiri bulmaktaki başarısızlığı ona Nobel'i getirmişti.

! Bazı bilimsel dergiler başarısızlıkla sonuçlanan deneyleri yayımlamaya odaklanıyor. İşte örnekleri: *Journal of Negative Results in Biomedicine*, *Biomedicine* ve *Journal of Articles in Support of the Null Hypothesis*. Ancak bilim insanlarının başarısızlıklarını itiraf etmesi hiç kolay değil. *Journal of Errology* dergisi bir yıl içinde sadece iki makale yayımlamayı başarabildi ve daha sonra bu işten vazgeçildi.

! Google olası başarısızlıklar için de bütçeleme yapıyor. Çalışanlar Google'ın yatırımlarının %80'inin başarısız olma olasılığına karşı, her gün çalışma zamanlarının %20'sini kendi projeleri için harcıyor.

! İkinci Dünya Savaşı'ndan kısa bir süre sonra Sony tarafından üretilen ilk ürün elektrikli pilav pişiriciymiş. Kullanışlı bir alet olarak düşünülen pilav pişirici pilavı ya tam olarak pişirmiyor ya da yakıyormuş. Tek bir pilav pişirici

bile satamayan firma daha riskli yeni bir cihazda şansını denemiş: Bant kayıt cihazı.

! Kâr amacı gütmeyen bir kuruluş olan *Search for Extraterrestrial Intelligence* (SETI) 53 yıldır uzaylılarla iletişim kurmak için gökyüzünü takip ediyor, ancak bilim insanları henüz tek bir veriye bile ulaşamadı.

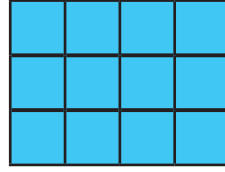
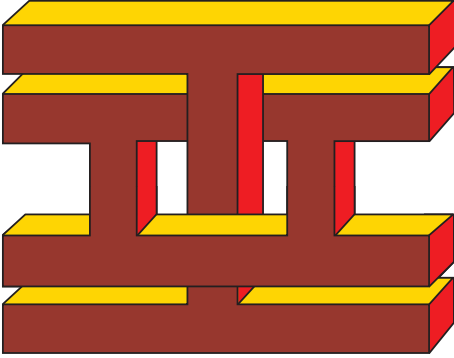


! 1999 yılında NASA tarafından 125 milyon dolara mal edilen *Mars Climate Orbiter*, Mars'ın atmosfer bileşenlerini, iklim ve yüzey değişikliklerini incelemek üzere yola çıkmış. Yörüngesine yerleşmesi beklenen *Mars Climate Orbiter* ile bütün bağlantılar kopmuş. Sonradan yöngüdü yazılımında metrik ölçü birimleri kullanıldığı, ama itiş sisteminin İngiliz ölçü birimine göre programlandığı anlaşılmış. Dolayısıyla metre ve "feet" arasındaki farkın yarattığı sapmayla *Climate Orbiter* Mars'a gereğinden fazla yaklaşmış ve atmosferde yanmış.



Göz Aldanması

Kâğıt üzerinde çizilebilen ancak üç boyutlu olarak üretilemeyecek bir cisim

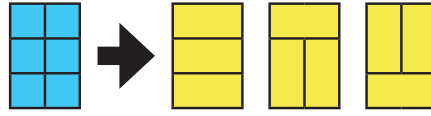


Bloklar

Yukarıdaki 3x4 kareden oluşan tabloyu 1x2 karelik bloklarla kaplamak istiyorsunuz.

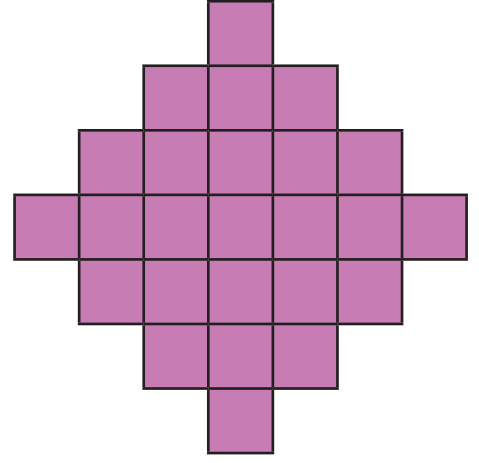
Bu işlem kaç farklı biçimde yapılabilir?

Aynı soru 3x2 karelik bir tablo için sorulsaydı cevap 3 olacaktı:



Dört Parça

Aşağıdaki şekli 3 düz makas darbesiyle öyle dört parçaya ayırın ki, birleştirildiklerinde bir kare elde edilsin.



Puan Tablosu

Dört takım arasında bir futbol turnuvası düzenleniyor. Her takımın diğer takımlarla birer kez karşılaştığı turnuvanın sonunda bir puan cetveli oluşturuluyor. Ancak bu cetvelin bazı yerleri siliniyor.

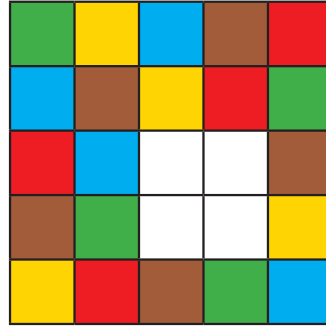
Puan cetvelini inceleyerek oynanan tüm maçların kaç kaç bittiğini bulunuz.

Galibiyet: 3 puan,
Beraberlik: 1 puan,
Mağlubiyet: 0 puan

	O	G	B	M	A	Y	P
A	3				3	7	4
B	3				1		1
C	3				3		5
D	3				6		6

Boş Kareler

Aşağıdaki şekilde boş bırakılmış kareleri uygun renklerle doldurunuz.



Soru İşaretleri

Aşağıdaki şekilde soru işaretlerinin yerine hangi sayılar gelecek?

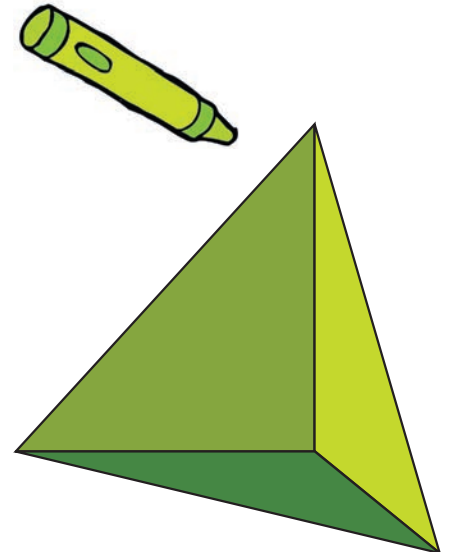
1	0	1	7	2	4	3	1
3	8	4	5	5	2	?	?

Dört Yüzlüyü Boyamak

Aşağıdaki şekildeki gibi her yüzünü farklı bir renkte boyamak istediğiniz bir dört yüzlünün (tetrahedron) ve altı renk boyanmış.

Bu dört yüzlüyü kaç farklı biçimde boyayabilirsiniz?

(Boyanmış bir dört yüzlünün farklı sayılabilmesi için ne şekilde döndürülürse döndürülsün başka bir dört yüzlüyle aynı olmaması gerekir.)

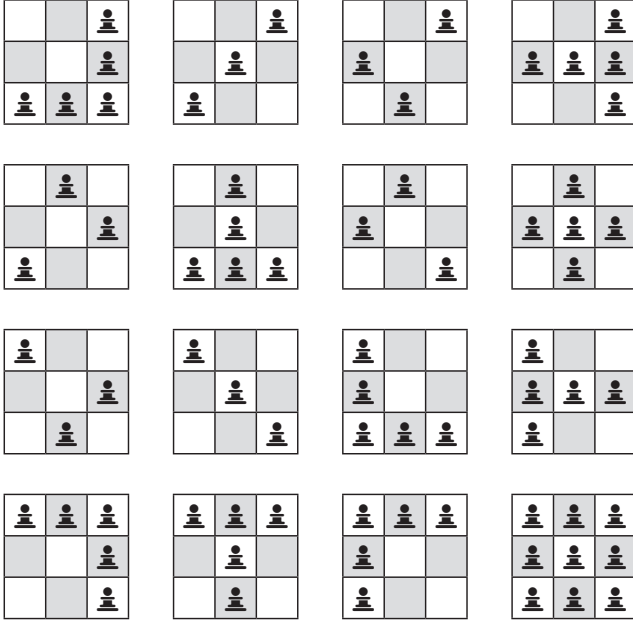


Zar

Standart bir zarı arka arkaya 5 kez atıyorsunuz ve gelen sayıları topluyorsunuz.

Elde ettiğiniz sonucun 5'e tam olarak bölünme olasılığı kaçtır?





Piyonlar

5x5 karelik bir satranç tahtasına dilediğiniz sayıda piyonu öyle yerleştireceksiniz ki her sırada ve her kolonda tek sayıda piyon bulunacak. Bu işlem kaç farklı biçimde yapılabilir?

Eğer soru 3x3'lük bir tahta için sorulsaydı cevap 16 olacaktı.

Sürgülü Cetvel

Alfabemizin 29 harfinin bulunduğu sürgülü bir cetvelin sürgüsü İ harfinin üstünde durmaktadır (alttaki şekil).

Bu cetveli kullanarak şöyle bir oyun oynayacaksınız. Bir parayla yazı tura atacak, yazı gelirse sürgüyü bir kare sağa, tura gelirse bir kare sola çekeceksiniz. Cetvelin iki ucundan birine gelinceye kadar (A ya da Z harfinin bulunduğu kare) bu işleme devam edeceksiniz.

Bu oyunu Z harfinde bitirme olasılığınız nedir?



Geçen Sayının Çözümleri

Jüri Kartları

175/256

$$1 - (1 - 1/4)^4 = 175 / 256$$

Soru İşaretleri

53 ve 30 gelecek.

Birinci kolondaki sayıların rakamlarının çarpımı üçüncü kolonu oluşturuyor. Üçüncü kolondaki sayıların birinci kolondaki sayılardan çıkarılarak rakamlarının ters çevrilmesi ise ikinci kolonu oluşturuyor.

İki Harfli Kitap

5/8

Adaylar ve Oylar

En az 7 aday olur.

Örnek çözüm:

7'şer tane 1 ve 2 oy alan aday

6'şar tane 3-19 arası oy alan aday

7'şer tane 20-38 arası oy alan aday olduğunda

$$(1+2) \times 7 + (3+4+\dots+19) \times 6 + (20+21+\dots+38) \times 7 = 5000 \text{ oy, en büyük grupta}$$

7 aday olacak şekilde dağılımı oluyor.

Komşu Toplamları

9.817.263.540

Kesişen Daireler

$$2\pi / 3 - \sqrt{3} / 2$$

Ortadaki kesişim alanı 4 adet sarı renkli alan ve iki eşkenar üçgenin alanlarının toplamına eşittir.

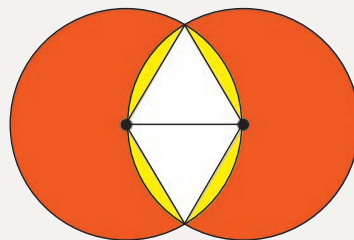
Eşkenar üçgen bir kenarı 1 birim olduğu için alanı $= \sqrt{3} / 4$

Sarı alan = Dairenin alanı / 6 - eşkenar

üçgenin alanı $= \pi / 6 - \sqrt{3} / 4$

$$\text{Alan} = 4 (\pi / 6 - \sqrt{3} / 4) + 2 (\sqrt{3} / 4) =$$

$$2\pi / 3 - \sqrt{3} / 2$$

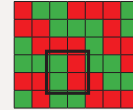


Dairedeki Yıldız

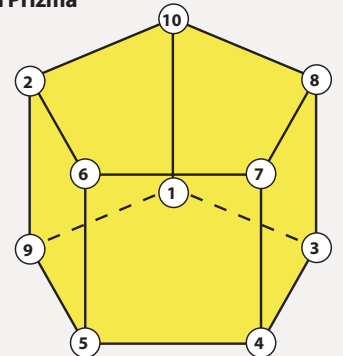
5 birim

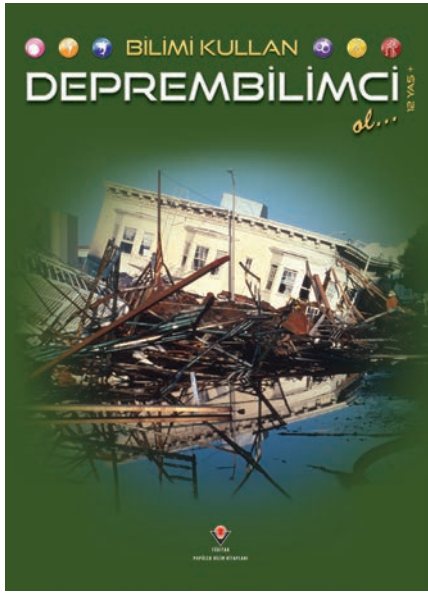
Boş Kareler

Sol üst kareden başlayıp sağa ve alta doğru devam edildiğinde 1 kırmızı, 2 yeşil, 3 kırmızı, 1 yeşil, 2 kırmızı, 3 yeşil, ... biçiminde devam ediyor.



Beşgen Prizma





Bilimi Kullan Deprembilimci Ol

Suzy Gazlay

Çeviri: Zülfe Eyles

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2012

TÜBİTAK Popüler Bilim kitapları *Bilimi Kullan - Deprembilimci Ol* kitabıyla çocuklara deprembilimi ilginç bir şekilde sunuyor. Kitabın bir deprem coğrafyasında yer alan ülkemizde deprem farkındalığına katkıda bulunmasını, bunu yaparken de küçük yaşta okurlara bilimin yaşamımızla ilişkisini hissettirmesini diliyoruz.

“Bu kitap bilimi neden eğlence haline getiriyor? Çünkü bu kitap sana deprembilimci olma şansını veren uygulamalı bir bilim kitabı!”

Suzy Gazlay: Çocuk kitapları yazarı. Eserlerinden bazıları: *Field Detectives: Investigating Playground Habits*, *Bilimi Kullan - Köpekbalığı Biyoloğu Ol* (çeviri, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2012), *Bilimi Kullan - Volkanbilimci Ol* (çeviri, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2012).

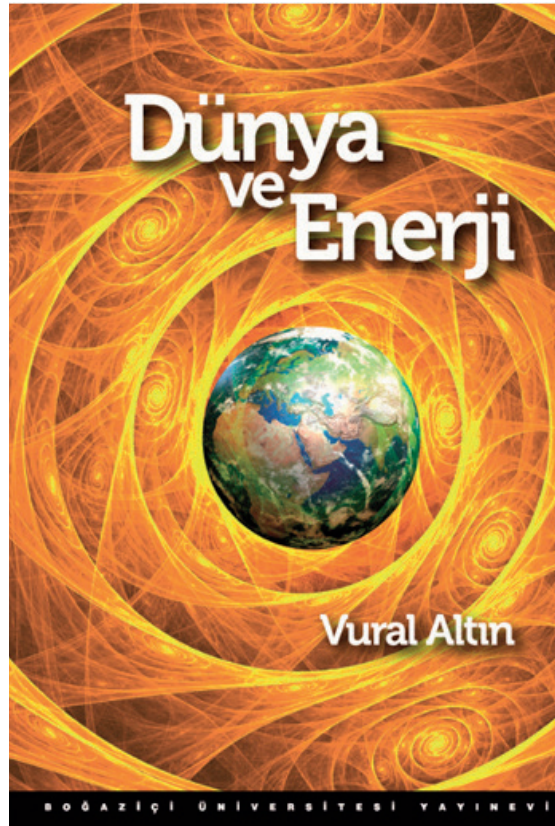


Dünya ve Enerji

Vural Altın

Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, 2013

2012 yılında beklenmedik şekilde aramızdan ayrılan Prof. Dr. Vural Altın'ın bilim yazılarının büyük bölümünü kapsayan *Dünya ve Enerji* Dünya'nın iç yapısını, yeraltı kaynaklarını, atmosferini, sera gazlarını konu alan ve güncelliğini kolay kolay yitirmeyecek temel konuların yanı sıra devridaim makinelerinden Manhattan Projesi'ne, fotovoltaiik güneş panellerinden alternatif kaynaklı konut güç sistemlerine kadar ilginç birçok konuyu açık ve sade bir dille ele alıyor.



Vural Altın: Doktorasını Berkeley'deki California Üniversitesi'nden 1977'de nükleer mühendislik alanında alan Vural Altın 1982'den 2003'e kadar Boğaziçi Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak görev yaptı. 2000-2001 yılları arasında TÜBİTAK'ta başkan danışmanlığı, 2000-2007 yılları arasında TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi yayın kurulu üyeliği yapan Altın ayrıca 2007'den 2012'deki ölümüne kadar Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Nükleer Güvenlik Danışma Komitesi üyesi olarak görev yaptı. Popüler bilim alanında özellikle enerji konusunda pek çok hizmetleri olan Altın, *Bilim ve Teknik* dergisine çok sayıda yazı yazdı ve TÜBİTAK tarafından düzenlenen alternatif enerjili araba yarışlarına (Formula G) destek verdi. 2012'de geçirdiği bir kalp krizi sonucu hayata veda etti.