

"Antarktika ve Buzdağı" Posterı Dergimizle Birlikte...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Mayıs 2016 Yıl 49 Sayı 582
5 TL

Antarktika'ya Doğru

Güney Kutbu Yarişı

Bernhard Riemann
ve Kütleçekim Dalgaları

Unutulmuş Zafer:
Kûtulamâre



ISSN 13003360

82

9 771300 338001

“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır” Mustafa Kemal Atatürk



Antarktika... Pek çok özelliğiyle sıra dışı bir kıta. Dünya'nın en güneyinde bulunan, Güney Kutbu'na ev sahipliği yapan, en soğuk, en rüzgârlı iklime sahip, buzlarla örtülü ve üzerinde hiç ülke olmayan tek kıta. Birçok ülkenin bu efsanevi kıta ile ilgili kapsamlı bilimsel programları ve kıta üzerine inşa edilmiş teknoloji harikası araştırma istasyonları var. Kitada sadece bilimsel çalışmalara izin veriliyor. Kitanın geleceği ile ilgili alınacak tüm kararlarda söz sahibi olabilmek için olması gereken işte tam da bu. Kıta ile ilgili önemli bilimsel araştırmalarda Türkiye olarak yer almak.

Bu bağlamda Türk bilim insanları tarafından gerçekleştirilen Antarktika Bilim Seferi ekibinde TÜBİTAK adına yer alan Bülent Gözcelioğlu macera dolu Antarktika seferi boyunca yapılan çalışmaları, yaşananları ve hissedilen heyecanı “Antarktika'ya Doğru” başlıklı yazısında bizlere aktarıyor. Bilim seferi sürecinin tüm ayrıntılarını ise “Antarktika Günlükleri” yazı dizisiyle TÜBİTAK'ın elektronik popüler bilim dergisi Bilim Genç'te (<http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/koselerimiz/antarktika>) paylaşıyor. Mahir Ocak ise yazısında zorlu ve tehlikeli Güney Kutbu keşif yolculuğuna çıkan insanların neler yaşadığını tüm gerçekliğiyle gözler önüne seriyor.

Muzaffer Albayrak “Unutulmuş Zafer: Kütulamâre 1916” başlıklı yazısında Osmanlı Devleti'nin Irak Cephesi'nde kazandığı son zaferi anlatıyor. Emine Sonnur Özcan ise Müslüman bilim insanlarının coğrafi bölümlene konusunda kendilerine kadar geçen çağlarda üretilen bilgiyi kullanarak nasıl yeni bölümlene biçimleri geliştirdiklerini özetliyor.

Ali Sinan Sertöz bu ayki yazısında ünlü Alman matematikçi Riemann'ın hayatını ve çalışmalarını yine bir matematik öyküsü tadında anlatıyor. Özlem Ak “Dünyanın En Ölümcül Beş Zehri: Zehir mi Ölümcül, Doz mu?” başlıklı yazısında bilinen pek çok zehirli maddeden 100 kat daha zehirli başka maddelerin varlığından söz ediyor. Melike Erol ise TÜBİTAK'ın EXPO 2016 Antalya'da açılışını yaptığı TÜBİTAK Bilgi Evi'ni bizlere tanıtıyor. “Metilen Mavisi Erken Yaşlanma Hastalığında Umut Olabilir mi?”, “Mutlak Uzay” ve “İnsanlar Gibi Öğrenen Bilgisayarlar” başlıklı yazılarımızı da zevkle okuyacağınıza eminiz. Bu ayki posterimizde Antarktika'yı ve buz dağlarını ele alıyoruz.

Dergimize abone olmak veya aboneliğini en az bir yıl uzatmak isteyenler için düzenlediğimiz abonelik kampanyası 15 Mayıs'ta bitiyor. (<http://esatis.tubitak.gov.tr>)

Nesiller büyüten *Bilim ve Teknik* dergisinin bu sayısını da keyifle okumanızı diliyor, sonraki sayılarımızı sabırsızlıkla bekleyeceğinizi umuyoruz.

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Ahmet Arif Ergin

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

Yayın Yönetmeni
Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)

Editör
Dr. Özlem Ak
(ozlem.ak@tubitak.gov.tr)

Yayın Danışma Kurulu
Prof. Dr. Erol Arcaklıoğlu
Prof. Dr. Zafer Evis
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Sermetulu
Prof. Dr. Sinan Sertöz
Dr. Ahmet Uludağ

Yazı ve Araştırma
Dr. Zeynep Bilgici
(zeynep.bilgici@tubitak.gov.tr)
Pınar Dündar
(pinar.dundar@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Emine Sonnur Özcan
(sonnur.ozcan@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sangül
(tuba.sargul@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik Sezer
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)

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

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

Teknik Yönetmen
Sadi Atılğan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

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

Video - Animasyon
Selim Özden
(selim.ozden@tubitak.gov.tr)

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

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

İdari Hizmetler
Mehmet Akif Şenyıl
(mehmet.senyil@tubitak.gov.tr)

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

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

Faks
(312) 427 66 77

Abone İlişkileri
(312) 222 83 99
Faks: (312) 428 32 40
abone@tubitak.gov.tr

İnternet
www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

e-posta
bt teknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

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

Baskı: APA UNIPRINT
Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.
<http://www.apa.com.tr/>
Tel (212) 798 28 40

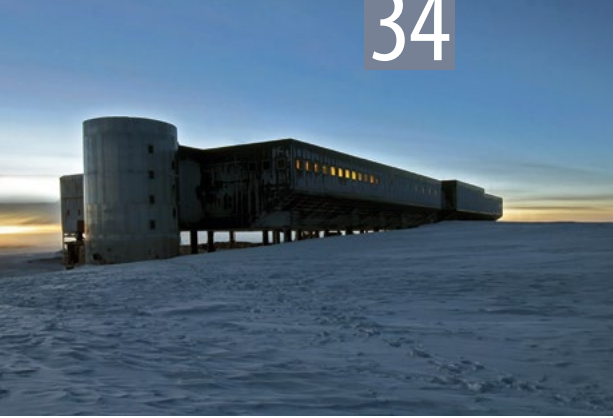
Baskı Tarihi: 29.04.2016

İçindekiler

22



34



48



16 Su Damlasını Taşıyabilen Tüylər / Tuba Sarıgül

22 Antarktika'ya Doğru / Bülent Gözcelioğlu

Türk bilim insanlarından oluşan bir ekip tarafından ilk defa gerçekleştirilen 2016 Antarktika Bilim Seferi kapsamında buzullar, okyanus, çevre kirliliği, iklim değişikliği, deniz canlıları ve biyoçeşitlilik gibi farklı alanlarda gözlemler yapılarak araştırmalarda kullanılmak üzere çok sayıda veri ve örnek toplandı.

34 Güney Kutbu Yarışı / Mahir E. Ocak

Norveçli Roald Amundsen ve Britanyalı Robert Falcon Scott, Güney Kutbu'na ulaşan ilk insanlar olmak için 1911 yılında yola çıktı. Amundsen hem amacına ulaşmayı hem de ekibindeki herkesi sağ salım geri döndürmeyi başardı. Scott ve dört arkadaşıysa kutba ulaştıktan sonra dönüş yolunda hayatlarını kaybetti. Bu iki keşif yolculuğundan günümüze kalan en anlamlı şey Güney Kutbu'ndaki araştırmacılara ev sahipliği yapan Amundsen-Scott Güney Kutbu İstasyonu oldu.

48 Dünyanın En Ölümcül Beş Zehir:

Zehir mi Ölümcül, Doz mu? / Özlem Ak

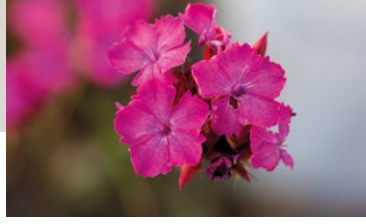
Maddelerin zehirlilik dereceleri incelendiğinde ortaya çıkan listenin ilk beş sırasını siyanür, arsenik ya da bilinen pek çok zehirli madde değil de onlardan 100 kat daha zehirli başka maddeler paylaşıyor.

52 Unutulmuş Zafer: Kütulamâre 1916 / Muzaffer Albayrak

Osmanlı Devleti'nin yedi cephede, yedi devletin ordularıyla mücadele verdiği I. Dünya Savaşı sırasında Türk tarihinin en şanlı sayfalarının yazıldığı Çanakkale Zaferi'nden sonra kazandığı diğer büyük ve anlamlı zafer, Irak Cephesi'nde gerçekleşen Kütulamâre Zaferi'dir.

60 TÜBİTAK "EXPO 2016 Antalya"da / Melike Erol

TÜBİTAK, EXPO 2016 Antalya'da açılışını yaptığı TÜBİTAK Bilgi Evi'nde çocuklara bilimi sevdirmeye devam ediyor.



66 Müslüman Bilim İnsanlarına Göre Eski Dünya'da Coğrafi Bölümleme / *Emine Sonnur Özcan*
Müslüman bilim insanları diğer konularda olduğu gibi coğrafi bölümleme konusunda da kendilerine kadar geçen çağlarda üretilen bilgiyi miras edinerek hem eserlerinde yer vermiş, hem bu bilgilerin bazılarını göre coğrafya kitapları yazmış hem de bunlardan faydalanarak kendilerine göre yeni bölümleme biçimleri geliştirmişler.

74 Metilen Mavisi Erken Yaşlanma Hastalığında Umud Olabilir mi? / *Zeynep Bilgici*
Yapılan çalışmalar metilen mavisinin erken yaşta yaşlanma hastalığına bağlı belirtilerin bir kısmını düzeltebildiğini gösteriyor.

78 Mutlak Uzay / *Furkan Semih Dündar*

80 Bernhard Riemann ve Kütleçekim Dalgaları / *Ali Sinan Sertöz*
Ünlü Alman Matematikçi Bernhard Riemann yaptığı çalışmalarla Riemann geometrisinin temellerini kurmakla kalmadı aynı zamanda daha sonra Einstein'ın özel görelilik kuramında kullanacağı kavramların da temellerini attı.

86 İnsanlar Gibi Öğrenen Bilgisayarlar / *Mahir E. Ocak*
Bilgisayarlar yeni geliştirilen bir algoritmayı kullanarak görsel kavramları öğrenebiliyor ve bu kavramlarla ilgili özgün çizimler yapabiliyor.

90 Rasat'tan Pire Limanı Görüntüsü
/ *TÜBİTAK UZAY, Uzaktan Algılama Grubu*

Ek POSTER Antarktika ve Buz Dağı
Çeviri: *İlay Çelik Sezer*

4

Haberler

12

Ctrl+Alt+Del / *Levent Daşkiran*

18

Tekno Yaşam / *Elif Zehra Arslan*

32

Ayrıntılar / *İlay Çelik Sezer*

42

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

64

Nasıl Çalışır? / *İlay Çelik Sezer*

70

Türkiye Doğası / *Bülent Gözcelioğlu*

92

Gökyüzü / *Erdem Aytekin*

94

Zekâ Oyunları / *Emrehan Halıcı*

96

Yayın Dünyası / *İlay Çelik Sezer*



Fazla Mutluluk Kalbe Zarar

Özlem Ak

Japon araştırmacılar tarafından yirmi yıl önce saptanan kırık kalp sendromu özellikle son on yıldır Batı ülkelerinde de dikkat çekmeye başladı. Takotsubo kardiyomiyopatisi olarak da bilinen sendromda kalbin sol karıncığında geçici bir balon oluşuyor, kalp kasının pompalama işlevi geçici olarak etkileniyor ve kalp kası zayıflıyor. Böyle bir durumda kişide kalp krizine benzer, göğüs ağrısı ve nefes darlığı gibi belirtiler ortaya çıkıyor. Genellikle duygusal travma sonucu ortaya çıkan kırık kalp sendromu nadiren ölüme neden oluyor. Yeni bir araştırmaya göre ise mutluluk da kalbe kırık kalp sendromunun yaptığı etkiyi yapıyor.

İsviçre Zürih Hastanesi'nden bir ekip, kırık kalp sendromu tanısı konmuş ve tanı ile ilgili en fazla veri alınan 1750 hasta üzerinde bir araştırma yaptı. Sonuçlara göre kırık kalp sendromu yaşayan bazı hastalarda bu sendrom mutlu bir olaydan sonra gelişmiş. Vakaların 485'i duygusal bir durum tarafından tetiklenmiş. Bunların 465'ini yani %96'sını üzüntü ve stres tetiklerken, 20'sini yani %4'ünü olumlu bir olay tetiklemiş. Kırık kalp sendromunu tetikleyen mutlu olayların doğum günü partileri, düğünler, kutlamalar, spor müsabakalarında kazanılan başarılar, yeni doğumlar olduğu, üzücü olayların ise bir yakının kaybı, cenaze törenleri,

kazalar, sağlık durumu ile ilgili kaygılar ve ilişki problemleri olduğu görülmüş.

Araştırmacılardan Jelena Ghadri kırık kalp sendromunu tetikleyen, daha önce düşünülenlerden farklı etkenler olabileceğini gösterdiklerini söylüyor. Bulgularının kırık kalp sendromunun klinik spektrumunu genişlettiğini düşünüyor.

Ghadri doktorların göğüs ağrısı ve nefes darlığı şikâyetleriyle başvuran hastaların durumunu değerlendirirken hasta üzücü ve stresli bir olay yaşamamış olsa bile kırık kalp sendromu ihtimalini göz önünde bulundurmak gerektiğini söylüyor.

Mutlu ya da üzücü bir olayın neden olduğu bu sendromun her iki şekli de kadınlarda ve yaşlılarda daha yaygın görülüyor, kırık kalp sendromu vakalarının çoğuna menopoza girmiş kadınlarda rastlanıyor. Şimdi ise ekip kırık kalp sendromunu tetikleyen mekanizmanın altında yatan sırrı bulmak için daha ileri çalışmalar yapmak istiyor. *European Heart Journal* dergisinde yayımlanan çalışmanın araştırmacılarından Christian Templin mutlu ve üzücü olayların merkezi sinir sisteminde benzer tepkilere yol açmasının mümkün olabileceğini söylüyor.

Genişleyebilir İlk Uzay Habitatı BEAM Uzayda

İlay Çelik Sezer

Genişleyebilir ilk uzay habitatı BEAM (Bigelow Expandable Activity Module) 16 Nisan'da Uluslararası Uzay İstasyonu'yla (ISS) birleşti. Genişleyebilir uzay habitatı kapalıyken çok az yer kaplayan, açıldığında ise uzay görevlerinde insanlar için yaşama alanı olarak işlev görebilen özel modülleri ifade ediyor. Genişleyebilir uzay habitatlarının ileride Mars'ta insanların barınabileceği birimler olarak kullanılması umuluyor.



NASA'nın genişleyebilir uzay habitatlarıyla 1960'lardan beri ilgilendiği biliniyor. Bu modülleri çekici kılan şey uzay aracıyla hedefe gönderilirken az yer kaplayıp hedef konumunda açıldığında ise görece geniş bir yaşam alanı oluşturabilmesi. BEAM habitatı nakil için paketlenildiğinde 2,4 metre çapında ve 1,7 metre uzunluğunda bir hacim kaplıyordu. Basınçla şişirilerek açıldığında ise uzunluğu 4,0 metreye, çapı 3,2 metreye ulaşıyor. Habitatın ağırlığı ise 1,360 kilogram.

BEAM ISS'ye Nisan ayı başlarında SpaceX'in *Dragon* adlı uzay aracıyla nakledildi. ISS'ye bağlanmasının ardından istasyonun robotik modülü Canadarm2 tarafından havayla doldurularak şişirilen habitat, iki yıllık deneme süresi boyunca astronotlar tarafından genişleyebilir habitatların genel performansını ve yeteneklerini sınaama amacıyla incelenecek. ISS mürettebatı rutin olarak habitata girip ölçümler yaparak ve habitatın performansını izleyerek geleceğin habitat sistemlerinin tasarımı için faydalı olabilecek bilgiler elde edecek. Genişleyebilir bir uzay habitatının uzaydaki uç sıcaklık koşullarında nasıl performans gösterdiği ve Güneş'ten gelen radyasyon, küçük meteorlar ve uzay çöpü adı verilen uzay aracı kalıntıları karşısında nasıl bir koruma sağladığı hakkındaki bilgiler uzaydaki zor koşullarda yaşamaya ilişkin aydınlatıcı olacak. BEAM iki yıl sonunda serbest bırakılacak ve Dünya'ya düşerken atmosferden geçişi sırasında yanıp kül olacak.

Taşınabilir İlaç Üretim Sistemi

Zeynep Bilgici

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) ve Novartis'te gerçekleştirilen ortak bir çalışmada ihtiyaca göre farklı ilaç üretebilen, taşınabilir ilaç üretim sistemi geliştirildi.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan ilaç üretim yöntemlerinde, ilaç etken maddeleri kimyasal maddelerin üretildiği merkezlerde hazırlanıyor. Daha sonra farklı birimlerde tablet, solüsyon ve süspansiyon haline getirilerek hastaların kullanımına sunuluyor. Haftalar hatta aylar sürebilen bu üretim süreci farklı üretim yerlerinde gerçekleştiği için sık sık aksayabiliyor. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) ve Novartis'te yapılan ortak bir çalışmada ilaç üretimini kolaylaştıracak bir sistem geliştirildi. *Science* dergisinin Nisan sayısında yayımlanan bu çalışmaya göre, ilaç kesintisiz yani birbiri ardına devam eden işlemlerle üretiliyor. Modüllü bu sistemde farklı kimyasal işlemlerin her biri ayrı bölümlerde gerçekleşiyor. Sistem hazırlanacak ilacın üretim basamaklarına göre düzenlenebiliyor. Bu sayede ihtiyaca göre farklı ilaçlar hazırlanabiliyor. Bu sistemle hâlihazırda

difenhidramin, lidokain, diazepam ve fluoksetin gibi etken maddelerin kullanıldığı farklı ilaçlar üretiliyor. 24 saat gibi bir sürede yaklaşık 1000 doz ilaç hazırlanmasını sağlayan bu sistem 1m x 0,7m x 1,8m kadar yer kaplıyor. Neredeyse buzdolabı büyüklüğündeki bu sistem kolayca taşınabiliyor.

Yoksun bölgelerdeki veya acil durumlardaki ilaç ihtiyacını karşılayabilecek bu sistem nadir hastalıklar ya da deneysel çalışmalar gibi az miktarda ilaç gereken durumlarda da etkin rol üstlenebilir. İlaç üretimini kolaylaştırarak maliyetleri de düşürmesi öngörülen bu sistemin boyutlarının %40 küçültülmesine ve daha karmaşık formüllü ilaçlarda da kullanılabilmesine yönelik araştırmalar devam ediyor.



Kaynama Yok Buhar Var

Pınar Dündar

Geçtiğimiz ay *Science Advances*'ta yayımlanan bir araştırmaya göre özel bir siyah malzeme sayesinde suyu yalnızca günışığından yararlanarak buhara çevirmek mümkün. Üstelik kaynatmadan. Nano boşluklu bir yapıya eklenmiş altın nanoparçacıklardan oluşan madde görünür ışığın yalnızca küçük bir kısmını yansıttığı için rengi çok koyu bir siyah. Söz konusu malzemenin, kızılötesi tayfın bir bölümünü, görünür tayfın ise tamamını %99 verimle emme özelliği var.



Malzeme boşluklu yapısı sayesinde o kadar hafif ki su üzerinde yüzebiliyor ve suyun güneş ışınlarını emmesine izin veriyor. Bilindiği üzere metal atomlarının çevrelerinde devamlı hareket eden elektron bulutları vardır. Bu esnada belli bir dalga boyunda gelen ışık nanoporlardan birinin içindeki altın nanoparçacığa çarptığında bu ışığın bir kısmı yansıyor geri dönerken bir kısmı da parçacık tarafından emilir ve taşıdığı enerjiden dolayı elektron bulutunun titreşmesine neden olur. Elektron bulutlarının titreşimi “plazmon” olarak adlandırılır. Plazmon yoğun bir ısınmaya yol açarak yakındaki su moleküllerini buharlaştırır.

Plazmonu harekete geçirecek ışığın dalga boyu nanoparçacığın büyüklüğüne bağlı olduğundan, araştırmacılar bu çalışmada güneş ışığından olabildiğince

yararlanmak için birbirinden farklı büyüklüklerde altın nanoparçacıklar kullanmış. Böylelikle boşluklar içindeki nanoparçacıklar çok farklı dalga boylarını da emebilecek hale getirilmiş.

Aslında bilim insanlarının plazmonik malzemelerle buhar üretimi gerçekleştirdiği ilk çalışma bu değil. Ancak uzmanlar bu yeni malzemenin sürecin çok daha verimli olmasını sağladığını belirtiyor. Bu sayede ışığın enerjisinin %90'ını buhara dönüştürmenin mümkün olduğunu söylüyorlar.

Nanjing Üniversitesi araştırma ekibinin lideri, malzeme bilimci Jia Zhu yeni malzemenin tuzlu sudan içme suyu elde etme ve sterilizasyon gibi farklı kullanım potansiyelleri olduğunu belirtiyor.

Kayıp Mineral Meteoritin İçinde Saklıymış

Pınar Dündar

Yer kabuğunun ve üst manto tabakasının büyük kısmını oluşturan mineral grubunun sonuncusu bir meteoritin içinde bulundu.

Tetragonal granat adı verilen mineralin her bir özdeş bileşeni 32 magnezyum atomu, 32 silikon atomu ve 96 oksijen atomu içeriyor. Japonya'daki Kochi Enstitüsü'nden minerolog Naotaka Tomioka ve çalışma arkadaşlarının Mart ayında *Science Advances*'ta yayımlanan araştırmasında, keşfedilen mineral tanelerinin 0,5 µm genişlikte olduğu tespit edildi. Meteoritlerde bulunan minerallerin bir çoğunun meteoritin yerküreye çarpması sırasında oluştuğunu belirten uzmanlar bu yeni mineralin uzayda, iki asteroidin çarpışması sonucunda oluştuğunu söylüyor.

135 yıl önce Avustralya'ya düşen meteoritte rastlanan mineralin yerkürenin derinlikleri hakkında aydınlatıcı bilgiler vereceği düşünülüyor.



Ağlayana da Yemek Yok

Pınar DüNDAR

Acıkan bir bebek nasıl ağlayarak kendini ifade ediyorsa yavru kuşlar da yemek isteklerini annelerine yalvaran ötüşlerle belli ediyor. Ancak anne kuşların bu yalvarışa her zaman yemek ödülüyle karşılık vermediğini biliyor muydunuz? Oxford Üniversitesi'nin 143 kuş türü üzerinde yaptığı bir araştırmada bazı türlerde annenin kimin daha çok ses çıkardığını umursamadan yiyeceğin çoğunu daha büyük yavrularına verdiği ortaya çıktı.

Nature Communications'ta Mart ayında yayımlanan araştırmaya göre kuşların bu davranışında, yaşadıkları ortamın kalitesinin önemli olduğu anlaşıldı. Buna göre kuşların yaşadığı ortam yiyecek kaynakları bakımından zenginse anne en çok yalvaran -genellikle en çok ihtiyacı olan- yavrularını besliyordu. Ancak ortam kaynak bakımından zayıf ise anne bu yalvarmaya kayıtsız kalabiliyordu. Bu zor zamanlarda anne sınırlı yiyeceği daha çok iri yavrularına ya da gagası daha renkli olan yavrularına veriyordu. Anne kuşun daha zayıf, küçük, dolayısıyla yiyeceğe daha çok ihtiyaç duyan yavrularına daha fazla yiyecek vermesi ilk bakışta daha doğru bir davranış olarak görülebilir. Ancak öyle yaptığı durumda getirdiği yiyecek tüm yavrulara yetmeyecek ve büyük olasılıkla tüm yavrularını kaybedecekti. Bu yüzden daha iri yavrulara yatırım yaparak en azından bazılarının büyüyüp kendi yavrularını doğurmasını sağlıyordu. Zalimce görünse de anne kuşlar için zorunlu bir strateji.



Su Biter Şişe Erir

Özlem Ak

Her yıl yüz milyonlarca ton plastik üretiliyor. Diğer yandan da plastik su şişeleri gibi geri dönüşümü sağlanamayan büyük miktarda atığın denizleri doldurmaması için çözüm arayışı sürüyor. Bu çözümlerden en umut verici olanı atıkları ya da plastikleri parçalayabilen organizmalar. Ancak daha basit çözümler de var. Ürün tasarımı yapan İzlandalı öğrenci Ari Jónsson plastiğin aksine kalıcı olmayan ve kullanıldıktan sonra biyolojik olarak parçalanabilen bir malzemeden şişe üretme fikrini ortaya attı.

Jónsson plastiklerin %50'sinin bir kere kullanıldıktan sonra atıldığını, bu yüzden başka bir malzemenin acil olarak plastiğin yerini alması gerektiğini düşüncü.

Ari Jónsson algden elde edilen ve toz haline getirilen agarın (mikroorganizmaların çoğalması için kullanılan katı besiyeri) şişe üretmek için kullanılabileceği fikrinden yola çıkmış. Toz agar su eklendiğinde jöle benzeri bir maddeye dönüşüyor ve verilmek istenen şekle göre bir kalıba yerleştiriliyor. Tasarımcıya göre agardan üretilen şişe boşalana kadar şeklini koruyor, boşaldığında da parçalanmaya başlıyor.

İzlanda Sanat Akademisi'nde öğrenci olan Jónsson, Reykjavik'te Mart ayında

düzenlenen tasarım fuarında şişe tasarımını sundu. Suyu bu şişelerde muhafaza etmenin güvenilir olduğunu söyleyen Jónsson bir süre sonra agardan suya geçmeye başlayan tuzun tadının çok az hissedildiğini belirtiyor.

Biyolojik olarak parçalanabilen şişe sadece kavramsal bir tasarım ve henüz plastiğe önemli bir alternatif olarak kullanıma hazır değil. Jónsson bulduğu çözümün plastik sorunu için mükemmel bir çözüm olduğunu iddia etmiyor. Bunun sadece bir başlangıç olduğunu söylüyor ve bu problemi çözmek için yeni yollar bulmaya yardımcı olacak bir fikir ortaya attığını düşünüyor.

Yağmur Damlalarından Enerji Elde Edebilen Güneş Gözeleri

Zeynep Bilgici

Çin'de üretilen yeni güneş gözeleri ile hem güneş ışığından hem de yağmur damllarından enerji elde ediliyor.



Fosil yakıtların giderek azalması, maliyetlerinin yükselmesi ve yanmaları sonucu çevreye ve sağlığa zarar vermeleri nedeniyle bu yakıtlara alternatif olabilecek farklı kaynaklar geliştiriliyor. Hâlihazırda güneş, rüzgâr ve jeotermal gibi çevreye daha az zarar veren farklı yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaşmış durumda. Öyle ki güneş ışınlarından enerji elde edilebilen güneş panelleri evlerde dahi kullanılabilir. Ancak bu panellerin enerji verimliliğinin hava koşullarına bağlı olması bu yöntemin kullanımını sınırlandırabiliyor. Bu nedenle, Güneş'ten enerji elde edilen bu teknolojilerin geliştirilmesine yönelik farklı çalışmalar yapılıyor. Bu çalışmalardan biri de geçtiğimiz günlerde *Angewandte Chemie* dergisinde yayımlandı. Çalışmada güneş gözelerinin kullanımına yeni bir boyut kazandırılarak bu gözelerle sadece güneş ışınlarından değil yağmur damllarından da enerji elde edilmesi sağlandı.

Çin'deki Ocean ve Yunnan Normal üniversitelerinde geliştirilen bu yeni güneş panelinde boya ile duyarlı hale

getirilmiş güneş gözeleri kullanılıyor. Güneş'ten gelen ışığı organik boya tabakası sayesinde soğurup elektrik enerjisine çeviren ince tabakalı bu gözeler, iyi bir iletken olan grafenle kaplanıyor. Grafen karbon atomlarından oluşan iki boyutlu bir malzeme. Grafendeki elektronlar yağmur suyundaki kalsiyum, sodyum, amonyum gibi pozitif yüklü iyonlarla etkileşerek çift katmanlı bir tabaka oluşturuyor ve bu sayede enerji elde ediliyor.

Bu yeni gözeler yağmur damllarıyla yüzlerce mikrovoltluk voltaj sağlarken, güneş ışığından gelen enerjiyi %6,53 verimlilikle elektrik enerjisine çevirebiliyor. Bu değer, hâlihazırda kullanılan güneş gözelerinin verimliliğiyle (%15-20) kıyaslandığında hayli düşük. Üstelik grafen kullanımı da bu gözelerin maliyetini artırıyor. Ancak her türlü hava koşullarında çalışan ve enerji ihtiyacına yeni bir çözüm sunan bu gözeleri geliştirmeye yönelik çalışmalar hızla devam ediyor.

Katip Çelebi-Newton Fonu Kapsamında Başvurular Başladı

Özlem Kılıç Ekici

Türkiye ile Birleşik Krallık arasında bilimsel işbirliğinin geliştirilmesini desteklemek amacıyla yürürlükte olan "Katip Çelebi-Newton Fonu" çerçevesinde, TÜBİTAK ve British Council tarafından yürütülmekte olan Akademik Ziyaret Desteği ve Çalıştay Düzenleme Desteği çağırısı 18 Nisan 2016 tarihinde açıldı.

27 Haziran 2016 tarihine kadar alınacak başvurular için araştırma alanları aşağıdaki şekilde belirlendi:

- Yaşam boyu sağlık ve refah
- Tarım ve gıda güvenliği
- Afet ve acil durum yönetimi
- Enerji ve iklim değişikliği
- Sürdürülebilir enerji
- Bilgi ve iletişim teknolojileri
- Eğitim becerileri: Genç yenilikçiler
- Değişen küresel jeopolitik: Kriz ve risk yönetimi
- Demokratik söylem ve hukukun üstünlüğü
- Küreselleşme ve endüstri ilişkileri
- Demografik değişim ve göç
- Kırsal ve kentsel gelişim
- Veri toplama sistemlerinin ve yöntemlerinin geliştirilmesi
- Yönetişim, çatışma ve toplum

Başvuru için <http://www.britishcouncil.org.tr/en/programmes/education/newton-katip-celebi-fund/research> sayfasını ziyaret edebilirsiniz. Çağrılar ile ilgili sorularınız için newtonfund@britishcouncil.org.tr adresi ile iletişime geçebilirsiniz.



İslam Sanatı Yeni Malzemeye Esin Kaynağı

İlay Çelik Sezer

Matematiksel, fiziksel hatta biyolojik olgular ya da keşifler pek çok sanat çalışmasına esin kaynağı oluyor. Ancak bazen bunun tam tersi de olabiliyor. Yani sanat eserlerinden esinlenilerek bilimsel keşifler ya da teknolojik buluşlar yapılabiliyor. İslam sanatındaki bazı geometrik desenlerden esinlenen malzeme bilimcilerin yeni keşfi de bunların bir örneği. Kanadadaki McGill Üniversitesi araştırmacıları İslam sanatı örneklerinden yola çıkarak, gerildiği zaman genişleyebilen yeni bir malzeme tasarladı.

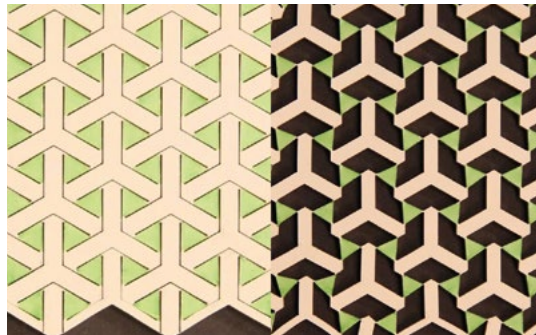
Çoğu malzeme, örneğin penye kumaş, lastik bant ya da plastik parçaları gerildiğinde bir doğrultuda yani boyuna uzarken diğer doğrultuda yani enine kısalmır. Ancak teknolojik yöntemlerle doğada bulunmayan özellikler kazandırılmış bazı metamalzemeler gerildikleri zaman enine genişliyor. Bu özellikse iç yapısının geometrik özelliğinden kaynaklanıyor. Bu yapı durağan haldeyken birbirine bağlı bir dizi kareye benziyor. Kareler birbirine göre döndürülmüş bir konum aldığıdaysa malzemenin yoğunluğu azalıyor ancak kalınlığı artıyor, bu da gerildiği zaman genişlemesini sağlıyor.

Ancak bu dönme aynı zamanda malzemelerin özgün biçimini kaybetmesi anlamına da geliyor. İşte McGill Üniversitesi araştırmacıları Ahmad Rafsanjani ile Damiano Pasini, gerilince genişlediği halde biçimini koruyan bir malzeme üretmek üzere yola çıktı. Bunu yapmak için de estetik değeri yüksek sanatsal tasarımlardan yararlandılar.

Rafsanjani İslam dünyasındaki mimari eserlerin geometrik yapılar açısından çok zengin bir kaynak olduğunu söylüyor. Araştırmacılar hedefledikleri malzemenin tasarımında İran'ın kuzeyindeki Karahan bölgesinde bulunan, biri 1067'de diğeri 1093'te inşa edilmiş Karahan İkiz Türbeleri'nin duvarlarındaki tasarımlardan yola çıkmış.

Araştırmacılar bu duvarları süsleyen 70 tasarımın ikisini amaçlarına uygun bulmuş. Bunların dairesel ya da paralel kesiklerle ayrılmış ve değişen şekillerden oluşan tekrarlı örüntüleri, şekiller arasında düzenli aralıklar bırakılıp özgün biçimin korunarak daha büyük bir hale dönüşmesini sağlıyor.

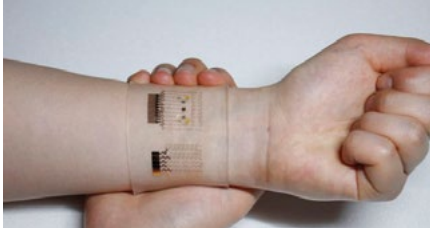
Araştırmacılar kusursuz geometriyi bulduktan sonra da metamalzemeyi doğal kauçuktan üretmiş. Rafsanjani malzemenin yapısına bazı kesikler ve eklemler eklediğini ancak örüntünün, esas alınan desende kiyle tamamen aynı olduğunu söylüyor. Rafsanjani çalışmayı Amerikan Fizik Derneği'nin 15 Mart'ta Baltimore Maryland'de yapılan toplantısında sundu. Yeni malzemenin gelecekte çok çeşitli uygulamalarda, örneğin tıbbi cihazların damarlara yerleştirilmesinde ya da uzayda açılıp genişleyebilen yeni uydular tasarlanmasında faydalı olabileceği düşünülüyor.



Şeker Hastaları İçin Grafen Yapılı Giyilebilir Cihaz

İlay Çelik Sezer

Şeker hastalarının kan şekerlerini sağlıklı düzeye yakın tutup yaşamlarını normal şekilde sürdürebilmek için rutin olarak insülin almaları gerekiyor. Pek çok hasta için insülin enjeksiyon kitlerini yanlarında bulundurmamak ya da insülin dozlarını unutmak öldürücü bile olabilecek sonuçlar doğuruyor. Ancak insülin enjeksiyonlarıyla da kan şekerini uygun düzeyde tutmak kolay değil. Çünkü ideal olarak insülin dozunun kan şekerindeki anlık değişimlere göre hassas biçimde ayarlanması gerekiyor. Hastaların bunu kendi kendilerine yapması ise çok zor.



Institute for Basic Science

Son yıllarda çok sayıda araştırmacı, kan şekeri düzeyini sık aralıklarla ölçüp uygun insülin dozunu kana veren ve hastaların üzerlerinde rahatça taşıyabileceği teknolojik cihazlar konusunda çalışıyor. Güney Koreli bir ekibin tasarladığı grafen yapılı cihaz da bunlardan biri. Cihaz deriye yapışan bir bant şeklinde tasarlanmıştır.

Grafen ince ve esnek bir malzeme olduğu için deriye kolayca tutturulabiliyor. Cihaz takıldığında mikro-ığneler deriyi delip deri altı tabakaya ulaşıyor. Bu mikro-ığneler deriyi acıtmayacak kadar ince ve kısa. Cihaz, elektrokimyasal bir analiz birimine bağlı algılayıcı yardımıyla terdeki glikozu ölçüyor. Şeker düzeyi çok yüksek olduğunda metformin adlı ilacı mikro-ığneler yardımıyla deri altına enjekte ediyor. Farelerde yapılan denemelerde cihazın yüksek glikoz düzeylerini ölçüp uygun dozda metformin salgılayarak kan şekerini düşürmekte etkin olduğu görüldü. Sağlıklı iki erkekte yapılan denemelerde de glikoz ölçümlerinin doğru olduğu görüldü.

Tip-2 şeker hastalığı tedavisi genellikle diyet ve egzersizle başlıyor, daha sonra metforminle ve hastalık ilerlediğinde de insülin enjeksiyonlarıyla devam ediyor. Henüz geliştirilme aşamasındaki grafen yapılı yeni cihazın klasik tedavi kitlerinin yerine geçmesi hedefleniyor. Şu anda cihazda aşılması gereken en önemli sorunlardan biri mikro-ığnelerle yapılan deri altı enjeksiyonların hastaların ihtiyaç duyduğu dozlar için yeterli olmaması. Araştırmacılara göre cihazın uygulanabilir hale gelmesi için bu ve benzeri sorunların çözülmesi daha yıllar alacak.

Küresel Isınma Kurak Bölgeleri de Nemlendirecek

İlay Çelik Sezer

Küresel ısınmanın etkileriyle ilgili öngörüler şimdiye kadar yağışlı bölgelerin daha da yağışlı, kurak bölgelerinse daha da kurak hale geleceği yönündeydi. Ancak yeni bir araştırma küresel ısınmayla birlikte yağışlı bölgeler gibi kurak bölgelerin de daha yağışlı hale geleceği yönünde öngörüler ortaya koydu. *Nature Climate Science*'ta yayımlanan araştırmaya göre kurak bölgelerde yağmur yağışında genel bir artış olacağı gibi ani sellere neden olan aşırı yağış olayları da daha sık görülecek.

Ancak ne yazık ki kurak bölgelerin daha fazla yağış alması onların pek de fayda sağlamayacağı öngörülüyor. Öncelikle bu bölgelerdeki toplumlar fazla yağışa alışık olmadığı için buralarda sellerden korunmaya yönelik altyapı olmayabilir ya da yetersiz olabilir. Bu da bu bölgelerde insanların sellerden daha fazla zarar görebileceği anlamına geliyor. Öte yandan fazla yağış, bu bölgelerde suya erişimin artacağı anlamına da gelmiyor. Çünkü küresel ısınmadan kaynaklı fazla ısı bu bölgelerdeki buharlaşma hızını da artıracak. Dolayısıyla daha fazla yağış düşse de depolanan su miktarında aynı oranda artış görülmeyecek.

Araştırmacılara göre kurak bölgelerin küresel ısınmayla birlikte daha kurak hale geleceğine yönelik önceki öngörüler okyanuslar üzerinde yapılmış geniş ölçekli simülasyonlar için geçerli.

Araştırmacılar iklim değişimiyle birlikte yağışlı ve kurak bölgelere ne olacağını belirlemek için yağışlı ve kurak bölgeleri birbirleriyle karşılaştırmak yerine bu iki kategorideki bölgeleri kendi içinde değerlendirmiş. Araştırmanın sonuçları kurak bölgelerin küresel iklim değişimine uyum sürecinde geleceğe dönük planlamalar açısından faydalı olabilir.





KTÜ Enerji Teknolojileri Topluluğu

Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) bünyesinde, 2013 yılının Kasım ayında kurulan Enerji Teknolojileri Topluluğu, 2014'te 17 gönüllü öğrenciyle çalışmalarına başladı. Bu topluluk yurtiçi ve yurtdışı yarışmalara ek olarak özel projeler için alternatif enerji kaynaklarıyla prototip araçlar tasarlıyor ve teknoloji üretiyor. Topluluk bu doğrultuda çalışmalarını mekanik, elektronik, yazılım, strateji ve medya alanlarında sürdürüyor. Topluluğun başlıca projeleri arasında TÜBİTAK Alternatif Enerjili Araç Yarışları (Elektromobil ve Hidromobil) ve Shell-Eco Marathon yarışlarına katılmak ve yerli hibrit araçlar üretmek yer alıyor.

Topluluk tarafından geliştirilen elektrikli araba *E-VİRA*'nın 150 kg ağırlığının

daki şasesi ve kabuğu kompozit malzeme olan karbon fiberden üretildi. Araç yarış boyunca 1711 Wh enerji harcadı. TÜBİTAK tarafından yapılan değerlendirmeye sonucunda enerji tüketim değeri 100 km'de 1 TL olarak hesaplandı. *E-VİRA* otuz yedi araç arasından yedinci oldu. Yarış öncesi yapılan testlerde tur başına alınan değer 65 Wh iken yapılan çalışmalar sonucu değerler düşürülerek tur başına 57 Wh'lık bir değere ulaşıldı ve toplamda 240 Wh'lık kazanç sağlandı.

Hidromobil kategorisinde yarışan ve hidrojen gazı enerjisi ile çalışan ve ağırlığı 65 kg olan *H-VİRA* tamamen kompozit malzemeden üretildi. Harcadığı hidrojen gazı 97,9 litre. Araç, dokuz araç arasından üçüncü olarak yarışı tamam-



ladı. Yarış öncesi yapılan testlerde tur başına alınan değer 12,2 litre iken yapılan çalışmalar sonucu değerler düşürülerek tur başına 9,8 litrelik bir değere ulaşıldı ve böylece toplamda 24 litrelik kazanç sağlandı.

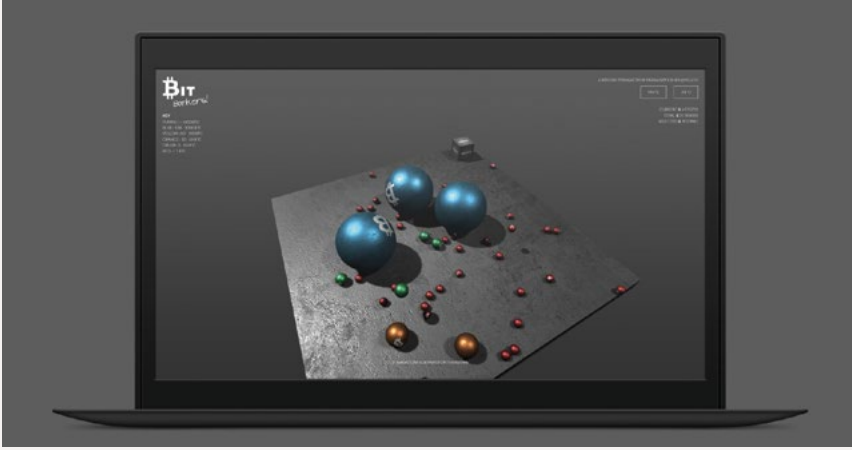
Elektrikli motorun verimi ile benzinli motorun performansını aynı araçta kullanabilen hibrit araç sistemi teknolojisi, Türkiye'de ilk kez yerli olarak KTÜ bünyesinde Enerji Teknolojileri Topluluğu tarafından üretildi. *Vira Hibrit* isimli araç Türkiye turuna çıkarılarak geniş kitlelere tanıtıldı.

Her yıl çok sayıda ülkeden binlerce öğrencinin katıldığı Shell Eco-Marathon'da 16-25 yaşlarındaki gençler kendi tasarladıkları ve ürettikleri araçlarla yarışıyor. Hedef en az yakıt ile en uzun menzili kat etmek. Topluluk bu sene Londra'da düzenlenecek olan Shell Eco-Marathon yarışmasına Türkiye'yi ve KTÜ'yü temsilen katılacak.

Topluluğu ve projelerini <https://www.facebook.com/KTUETT> ve <http://www.ktuett.com> adreslerinden takip edebilirsiniz.

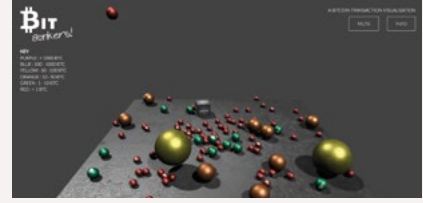


Bitcoin Piyasasını Bir de Böyle Takip Edin



Bitcoin, internetin en yaygın ve en değerli şifrelenmiş para birimi. Her ne kadar birçok kurum tarafından kabul edilen bir ödeme aracı olsa da, el değiştirirken takibi neredeyse imkânsız olduğundan özellikle internetin yeraltı oluşumları tarafından tercih ediliyor. Şu aralar 1 Bitcoin'in değeri 430 dolar civarında. Bir ara bu değer bin doların üzerine

çıkmişti, o kadar da kıymetli. Dünyada milyarlarca cihaz, yaklaşık her 10 dakikada bir 25 tanesi serbest bırakılan bu para birimini cüzdanına koymak için inanılmaz bir işlem gücü harcıyor. 2110 ile 2140 yılları arasında toplam 21 milyon Bitcoin dolaşıma girene kadar da bu süreç devam edecek. Peki bu dijital dünyaya özel para birimi acaba hangi



Bitcoin piyasasının anlık işleyişini üç boyutlu animasyonlarla süslü bu site yardımıyla kolayca izleyebilirsiniz.

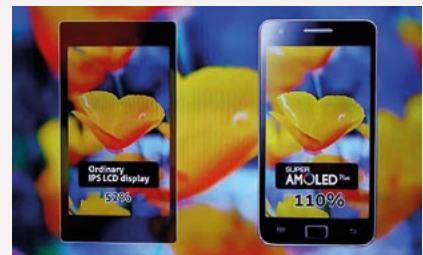
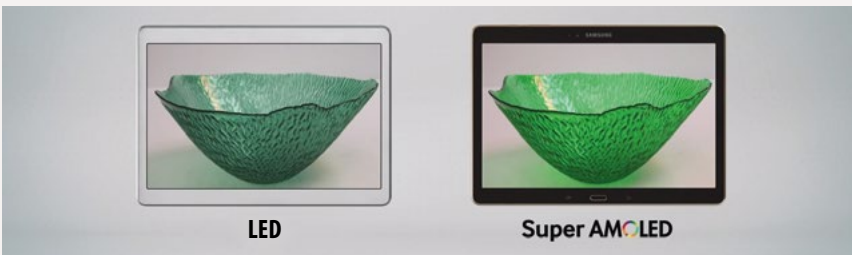
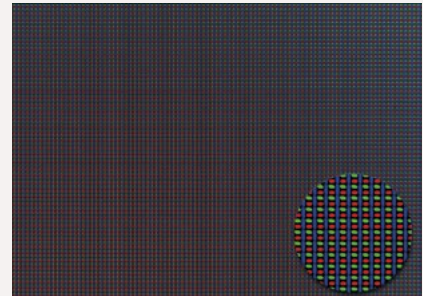
hızda ve ne ölçüde el değiştiriyor, hiç merak ettiniz mi? Bitbonkers adlı bir sitede bununla ilgili harika bir görsel çalışma hazırlamışlar. Bitcoin borsasından anlık olarak bilgi çeken bu sistem, yapılan her işlemi, yapılan işlemin büyüklüğüne göre farklı renk ve büyüklüklerdeki toplar ve küpler halinde önünüzdeki tablaya fırlatıyor. Herhangi bir cismin üzerine tıklayarak yapılan işlemin büyüklüğünü de görebiliyorsunuz. Böylece Bitcoin piyasasında el değiştiren para hakkında iyi kötü fikir sahibi olmanız mümkün. Siteye bitbonkers.com adresinden ulaşabilirsiniz.

AMOLED Ekran Maliyeti LED Ekran Maliyetinin Altına Düştü

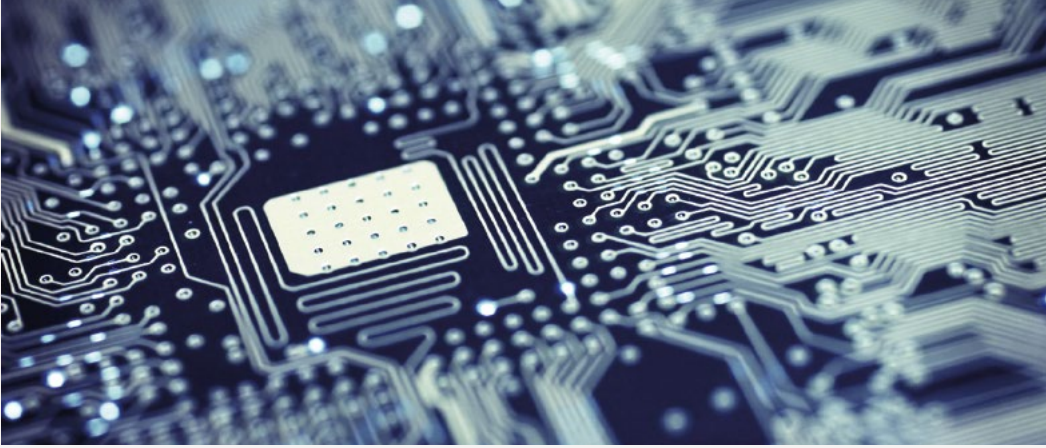
AMOLED ekranların LED ekranlara oranla pek çok avantajı var. Daha inceler, daha az güç harcıyorlar, arka ışıklandırmaya ihtiyaç duymadan her bir pikseli bağımsız olarak aydınlatılabildikleri için renk ve özellikle de kontrast bakımından çok daha başarılılar. Tek bir kusurları vardı, üretim maliyetlerinin LED ekranlara göre daha pahalı olması. Bu da AMOLED ekranların kullanımını üst uç ürünlerle sınırlıyordu. IHS Technology adlı şirketin verileri artık bu endişenin de geride kaldığını gösteriyor. Zira ilk kez

AMOLED ekran üretimi LED ekranlarındankinden daha ekonomik hale geldi. 5 inçlik Full HD çözünürlükte bir ekranın üretim maliyeti 2015'in son çeyreğinde LED için 15,70 dolar, AMOLED için 17,10 dolarken bu rakamlar 2016'nın ilk çeyreğinde LED için 14,60 dolara, AMOLED için 14,30 dolara geriledi. Bu da AMOLED ekranların çok yakında orta ve giriş seviyesindeki ürünlerde tercih edilebileceğini gösteriyor. Detaylı bilgi ve diğer araştırmalar için ihs.com adresini ziyaret edebilirsiniz.

AMOLED ekranların LED ekranlardan daha ucuza mal olması, çok yakında giriş seviyesindeki ürünlerin bile AMOLED ekranlarla donatılmasının yolunu açacak.

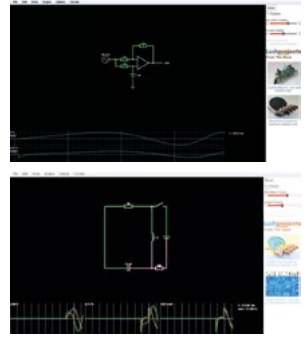


Elektronik Devrenizi Önce Tarayıcınızda Deneyin



İşiniz elektronik devrelerle uğraşmayı gerektiriyorsa veya bu işe hobi olarak meraklıysanız, kurguladığınız devrenin çalışıp çalışmadığını basit ama bir o kadar da kapsamlı bir tarayıcı uygulaması üzerinde deneyip görebilirsiniz. HTML5 kullanan ve herhangi bir yazılım, kurulum veya eklenti gerektirmeyen uygulamayı kullanmak için lushprojects.com/circuitjs adresini ziyaret etmeniz yeterli. Sonrasında tek yapma-

nız gereken size sunulan araçlar yardımıyla devrenizi kurgulamak ve akım vererek çalışıp çalışmadığını sınamak. İşiniz bittiğinde farklı seçenekler eşliğinde devrenizi paylaşımına açabiliyorsunuz. Sitede hangi araçların nasıl kullanılacağına dair detaylı açıklamalar ve videoların yanı sıra üzerinde oynayabileceğiniz pek çok hazır devre şeması da yer alıyor. Elektronik le ve devrelerle ilgileniyorsanız mutlaka ziyaret edin.



Elektronikle ilgileniyorsanız küçük bir web sitesi yardımıyla planladığınız detaylı devreleri kurgulayabilir ve çalışıp çalışmadığını sınayabilirsiniz.

USB-C Kabloları Test Edecek Yazılım Geliyor



Yakında kullanıma sunulacak olan yazılımla USB-C standardını destekleyen kabloların hangilerine güvenebileceğinizi daha kolay anlayacaksınız.

USB-C standardı, USB 3.0'ın ardından yavaş yavaş hayatımıza girmeye başlayan bir teknoloji. Şimdilik üst uç ürünlerde karşımıza çıksa da çok hızla yaygınlaşıyor. Beraberinde güçlü akım taşıma kapasitesi, yüksek bağlantı hızı ve hangi yönde takarsanız takın bağla-

nabilme özelliği gibi avantajları da var. Tüm bu avantajları sunabilmek için de USB-C bağlantı kablolarının belli standartları karşılaması gerekiyor. Karşılamadığı takdirde bağlantı ve şarj hatasından cihazların zarar görmesine kadar istenmeyen birçok durumla karşılaşabiliyorsunuz. Daha önceki USB standartlarında durum bu kadar ciddi sorunlara neden olmuyordu. Herhangi bir kabloyla da kör topal ilerliyordunuz. Oysa USB-C'de standartlara uymayan kabloların cihazlarda kullanılmasının ciddi problemlere yol açma potansiyeli var. İşte bu riski azaltmak için Intel, HP ve Microsoft USB-C uyumlu kabloları doğrulamak üzere bir standart hazırlığında olduklarını ve standartlara uymayan kabloların tespit edilmesini sağlayacak ücretsiz bir yazılımı yakında kullanıma sunacaklarını açıkladı. Bu küçük yazılım sayesinde adını sanını bilmediğiniz, sizde şüphe uyandıran kabloları kontrol ederek kullanım için güvenli olup olmadığını öğrenebileceksiniz. Detayları bit.ly/usb-c1 ve bit.ly/usb-c2 adreslerinde bulabilirsiniz.

Bir Ülkenin Verisini Paylaşmanın En Güzel Yolu

MIT Medya Laboratuvarı ve Deloitte'in birlikte kurguladığı Data USA projesi, kamuya açık bilgilerin paylaşımına dair benzersiz bir örnek ortaya koyuyor.

Bir ülkenin kamu kurumları tarafından vatandaşlara açılan verilerini toplayıp farklı biçimlerde ifade edebilecek bir sistem kurarsanız acaba ne gibi sonuçlara ulaşırdınız? ABD'deki Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) Medya Laboratuvarı ve araştırma şirketi Deloitte'in bir araya gelerek ortaya koyduğu Data USA adlı proje, bu sorunun cevabını vermek üzere kurgulanmış. ABD'nin kamuya açık bilgilerini, sorguladığınız kriterlere bağlı olarak, son derece ayrıntılı bir şekilde ortaya koyuyor. Örneğin bir eyalet ismi yazdığınızda ortalama hane geliri, gelir dağılımı, etnik dağılım, yaş ortalaması, nüfusun ne kadarının hangi iş kollarında çalıştığı, eyaletin farklı endüstrilerden aldığı gelir payı ve aklınıza gelebilecek hemen hemen her konuda bilgi edinebiliyorsunuz. Üstelik tüm bil-



giler kolay anlaşılır grafikler ve tablolar eşliğinde sunuluyor. Gerçekten çok etkileyici ve örnek gösterilecek bir proje. İncelemek için datausa.io adresini ziyaret edebilirsiniz.



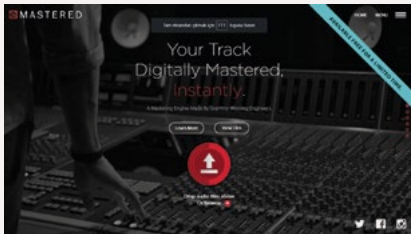
Birkaç Saniyede Profesyonel Ses Düzenlemeniz Hazır

Bilgisayarda ses ve müzik dosyalarıyla bolca haşır neşir oluyorsanız, eMastered isimli yeni servisi son derece ilginç bulacaksınız. Elinizdeki herhangi bir ses dosyasının veya hazırladığınız bir bestenin mastering yani tüm seslerin dengelendiği son dokunuş aşamasını otomatik olarak gerçekleştiren çevrimiçi bir servis. Arkasında yer alan algoritmayı Grammy ödüllü ses mühendisleri tasarlamış. Kullanmak için yapmanız gereken de oldukça basit: Tarayıcınızla emastered.com web sitesini ziyaret edip parçanızı tarayıcıya size

gösterilen alana sürüklüyorsunuz ve yüklemenin tamamlanmasını bekliyorsunuz. Birkaç saniye içinde parçanızın mastering aşamasından geçerek düzenlenmiş hali hazır.

Bu noktada parçanın yeni halini ilk haliyle karşılaştırabilir, beğendiyseniz sisteme üye olarak indirebilirsiniz. Kullanması bir süre için bedava olacak, ilgileniyorsanız tavsiye ederim.

eMastered sayesinde müzik kayıtlarınızı kolayca profesyonel ses düzenleme aşamasından geçirebilirsiniz.



Sanata El Atan Yapay Zekâ Yazar Oldu, Ressam Oldu



Yapay zekânın el atacağı meslekler arasında insana özgü yaratıcılık gerektiren işlerin son sıralarda yer alacağını düşünüyorsanız, son gelişmeler ışığında bu düşüncüyü bir kez daha gözden geçirmekte fayda var. Japonya'da yapay zekânın yardımcı yazarlığını üstlendiği "Konpyuta ga shosetsu wo kaku hi", yani "Bilgisayarın Roman Yazdığı Gün" isimli çalışma ulusal edebiyat ödülleriyle ilk elemeleri geçmeyi başarmış. Bu iş için özel olarak kurgulanan yapay zekânın romanı yazabilmesi için geliştiriciler sadece kelime setini vererek genel kuralları tanımlamış, kalanını bilgisayar kendi başına gerçekleştirmiş. Gerçi büyük ödülü kazanamamış, ama yapay zekânın eleme aşamasını geçecek olgunlukta bir eser ortaya koyması bile büyük başarı. İşler böyle giderse 5-10 yıl içinde bu köşeyi gerçek biri mi yazıyor ondan bile emin olamayacaksınız. Ben de sahilde ayaklarımı uzatmış çayımı yudumlarken, bilgisayarın hakkında makale yazmasını istediğim konuları belirlemekle meşgul olacağım. Detayları bit.ly/ainovel adresinde okuyabilirsiniz. Bu konudaki bir diğer ilginç gelişme de The Next Rembrandt adı verilen projenin sonucu olarak ortaya çıktı. 400 yıl kadar önce yaşayan ve kendine özgü tekniğiyle resim sanatında özel bir yere sahip olan Hollandalı Rembrandt van Rijn'in tarzını etrafıca inceleyen yapay zekâ, sanki ünlü ressamın elinden çıkmış hissi yaratan yepyeni bir eser ortaya koyarak herkesi şaşırtmayı başardı. Olayın başlangıcı, Hollandalı finans kuruluşu ING'nin Amsterdam'daki bir reklam ajansından Hollanda sanatını yüceltecek bir proje talep etmesiyle başlıyor. Bunun

üzerine ajansın yaratıcı yönetmenleri J. Water Thompson ve Bart Korsten şu soruyu soruyor: Acaba bir bilgisayara Rembrandt gibi resim çizmeyi öğretebilir miyiz? Bunun üzerine ING, Microsoft, Delft Teknoloji Üniversitesi, Mauritshuis Kraliyet Resim Galerisi ve Het Rembrandthuis Müzesi bir araya gelerek tarihçilerden, yazılım geliştiricilerden, araştırmacılardan, mühendislerden ve veri analizcilerinden oluşan bir ekip kuruyor. Ekip bir sistem kurgulayarak Rembrandt'ın 346 tablosunu 3 boyutlu olarak tarayıp 160 binden fazla parçadan oluşan veriyi analiz veri tabanına aktarıyor. Rembrandt'ın stilini ortaya koyan temel bileşenlerin analiz edilmesinin ardından nihayet sipariş veriliyor: 30-40 yaşlarında, bıyıklı ve sakallı, beyaz, koyu renk elbiseli, şapkalı, yakalıklı ve sağa bakan bir erkek portresi. Bilgisayar bu sipariş üzerine 148 milyon pikselden oluşan yepyeni bir Rembrandt tablosu yaratıyor. Üstelik fırça izlerine kadar ustanın tarzını tam anlamıyla yansıtacak bir eser çıkıyor ortaya. Projenin tüm süreci anlatan harika bir web sitesi de var. Siteyi nextrembrandt.com adresinde ziyaret edebilirsiniz. Özetle bilgisayarlar, daha önce kendilerine yakıştıramadığımız ve sadece insana özgü olduğunu düşündüğümüz alanlara hızla el atmaya başladı. Birbiri ardına gelen şu iki örnek, önümüzdeki 5-10 yıl içinde nelerle karşılaşabileceğimiz konusunda hayal gücümüzü ciddi anlamda zorlayan türden. Biz, çocukluğunda bilim kurgu filmlerinde gördüğü teknolojileri büyüdüğünde günlük hayatının bir parçası olarak benimseyen dünyadaki ilk nesiliz. Sıradaki gelişmeleri heyecanla bekliyoruz.

Bilgisayarlar, insana özgü bir beceri olan sanat alanında da kayda değer işler ortaya koymaya başladı. Üstelik çok hızlı öğreniyorlar.

Dr. Tuba Sarıg l

Su Damlasını Taşıyabilen Tüyler



Bu fotoğrafta su eğreltisi olarak da bilinen *Salvinia* bitkisinin yaprağının üzerindeki bir su damlası görülüyor. Yaprığın yüzeyindeki tüyler yaprağın yüzeyiyle su arasında bir hava katmanı oluşmasını sağlıyor. Bu da bitkinin suyun yüzeyinde kalmasını kolaylaştırıyor.

Salvinia etkisinden denizcilik uygulamalarında, örneğin gemilerin gövdelerinde sürtünmeyi azaltarak enerji tüketiminin düşürülmesini sağlayan kaplamaların geliştirilmesine yönelik araştırmalarda yararlanılıyor.

Su eğreltisinin yaprağındaki tüylerin şekli mutfaklarda kullanılan çırpıcılara benziyor. Bu tüylerin yüzeyi suyu iten yani hidrofobik özellikte, nano ölçekte kristallerle kaplı. Uç kısımlar ise suyu çeken yani hidrofilik özellikte. Böylece bitki suya battığında su ile yaprağın yüzeyi arasında bir hava tabakası oluşuyor. Bu farklı yapı sürtünmeyi azaltarak bitkinin suyun üzerinde yüzmesini kolaylaştırıyor. Bu özellik *Salvinia* etkisi olarak biliniyor.



Fotoğrafınız Sanat Eserine Dönüşün İster misiniz?

Akıllı telefonunuzdaki fotoğrafları 10 dakika içinde âdeta bir sanat eserine dönüştüren uygulama Pikazo, biri yazılımcı diğeri tasarımcı iki arkadaş Noah Rosenberg ve Karl Stiefvater tarafından, Google'ın 2015 yılının Temmuz ayında kullanıma açtığı yapay zekâ grafik işleme platformu Derin Rüya Jeneratörü'nün alt yapısı kullanılarak geliştirildi. Akıllı telefonların profesyonel fotoğraf makineleri ile kıyasıya yarışa girdiği günümüz dünyasında, filtreleme ve ince ayarlarla fotoğrafları harika bir görünüme kavuşturan uygulamalardan çok daha fazlasını isteyen kullanıcılar için geliştirilen uygulama, kaynak görüntü üzerinde hiçbir ayarlama yapmadan görüntüyü ayrı bir simülasyonda ünlü tablolarla benzer temalarla harmanlayarak yepyeni bir görüntü oluşturuyor. Uygulama, Android uyumlu sürümü henüz geliştirilmediği için şimdilik sadece iOS işletim sistemi kullanan cihazlara yüklenebiliyor. Türkçe dil desteği de olan Pikazo Apple Store'larda 7,99 TL'ye satılıyor.

<http://techsday.com/how-pikazo-turns-your-photos-into-magic/>



Bilim Kurgudan Gerçeğe

Nike, bilim kurgu filmlerde gördüğümüz bir teknolojiyi gerçeğe dönüştürerek bağcığı kendi kendine bağlanabilen akıllı ayakkabı HyperAdapt 1.0'ı geliştirdi. Topuk kısmında yer alan sensörler sayesinde kullanıcının ayakkabıyı giydiğini algılayan ayakkabı, kullanıcının ayak ölçülerini göz önünde bulundurarak bağcığı uygun sıklıkta otomatik olarak bağlıyor. Eğer kullanıcı bağcıkları sıkılaştırmak veya gevşetmek isterse, ayakkabının yan tarafındaki artı ve eksi tuşlarını kullanarak bunu yapabiliyor.



Bağcıkları otomatik olarak bağlanan ayakkabı hayalinin gerçeğe en yakın hali olarak karşımıza çıkan HyperAdapt 1.0'ın bağcıkları ne zaman gevşek ne zaman sıkı olması gerektiğini de algılayacak yeni bir versiyonunun önümüzdeki yıllarda geliştirilmesi hedefleniyor. Şarj edilebilir pille çalışan ayakkabı dolu şarj ile iki hafta kullanılabiliyor. İlk etapta Nike'in fitness portalı Nike+ üyelerine satılacak ayakkabının 2016 yılı sonlarında tüm dünyada satışa sunulması bekleniyor. Beyaz, siyah ve gri olmak üzere üç renk seçeneği olan ayakkabının fiyatı hakkında ise henüz bir açıklama yok.

<http://techcrunch.com/2016/03/18/nike-self-tying-shoes/>



Ağrılarınızı Dindiren Teknoloji

Günlük yaşantınızda hareketlerinizi kısıtlayan ve bazen sebebi dahi teşhis edilemeyen kronik ağrıları dindirecek ilk ağrı kesici giyilebilir cihaz Quell, tıbbi cihazlar üreten teknoloji firması NeuroMetrix tarafından geliştirildi. Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi tarafından onaylanan cihazın tasarlanmasındaki amaç, hastaların ağrılarını dindirmek için kimyasal içerikli ağrı kesiciler almasının önüne geçmek. Esnek bir yapısı olan ve diz altına bacağı saracak şekilde takılan cihaz, deri altı elektriksel sinir uyarımı adı verilen tedavi tekniğini kullanarak deriye doğrudan temas eden elektrotlarla duyu sinirlerini uyarıyor.



Uyarı sonucunda omurgadan doğal morfin etkisi gösteren endojen opioidler (vücutta morfin etkisi gösteren kimyasal maddeler) salgılanıyor ve bu salgı ağrı sinyallerini keserek hastanın büyük ölçüde rahatlamasını sağlıyor. iOS ve Android işletim sistemi kullanan akıllı telefonlarla Bluetooth 4.0 teknolojisi üzerinden bağlantı kuran uygulaması ile cihazın şarj durumu kontrol edilebildiği gibi ağrı eşiği birbirinden farklı olan kullanıcılar için cihazın göndereceği uyarı seviyesi de ayarlanabiliyor. Otururken, yürürken, koşarken, spor yaparken veya uyurken, gece ve gündüz her şartta kullanıma uygun olan akıllı cihazın insan vücudundaki etkisi üzerine yapılan bir araştırmaya göre, kullanıcıların %81'i kronik ağrılarında iyileşme olduğunu belirtirken %67'si de ağrı kesici kullanımlarında azalma olduğunu söylüyor. Quell, 249 dolara satılıyor.

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

Hayat Paylaşınca Güzel

Açlığa karşı küresel çapta mücadele veren ve seksen ülkede seksen milyon insana gıda yardımı ulaştıran Birleşmiş Milletler Dünya Gıda Programı, bağışçıların yardımlarının ihtiyacı olan çocuklara ulaşmasını sağlayan bir uygulama olan ShareTheMeal'i geliştirdi. Özellikle Suriye ve Ürdün'de devam eden çatışmalar nedeniyle bulundukları bölgeleri terk etmek zorunda kalan ve açlıkla mücadele eden çocuklar için geliştirilen uygulama sayesinde bir kullanıcı günde 0,40 Euro bağış yaparak bir çocuğun bir günlük beslenme masrafını karşılamış oluyor.

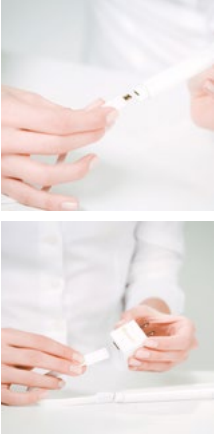


Bağışçılara toplu bağış yapma fırsatı da sunan uygulamada haftalık 2,8 Euro, aylık 12 Euro, 3 aylık 36 Euro, 6 aylık 72 Euro ve 1 yıllık 146 Euro bağış seçenekleri de var. iOS ve Android işletim sistemi kullanan akıllı telefonlara yüklenen uygulamaya Facebook hesap bilgileri kullanılarak girilip bir profil oluşturuluyor. Profil oluşturulduktan sonra ister kredi kartı ile ister PayPal hesabı ile bağış yapılıyor. Uygulamanın en güzel özelliklerinden biri ise bağışın ulaştığı çocuğun fotoğrafının, yaşadığı yerin ve eğitim bilgilerinin ekranda görüntülenebiliyor olması. Yaklaşık 125 bin kişi tarafından indirilen uygulama sayesinde bugüne kadar 2 milyon 300 binden fazla çocuğa gıda ulaştırıldı.

<https://www.sharethemeal.org/en/>



Diş Bakımında Devrim



Daha iyi plak temizliği, sağlıklı diş eti, temiz dil, beyaz dişler ve ağız sağlığı için bir Türk ve Amerikan işbirliği projesi olarak geliştirilen iBrush 365, bir akıllı diş fırçası. Diş hekimlerinin tavsiye ettiği üzere, dişlerin diş etinden dişlere doğru fırçalanmasını teşvik etmek amacıyla tasarımında yuvarlak disk modelinin örnek alındığı akıllı fırça, Japonya'da patentli üretilen özel kesim 1200 yumuşak mikro kıl sayesinde dişlerin yumuşakça fırçalanmasını sağlarken, diş eti ve yanak içinin zarar görmesini de engelliyor. Fırçanın üzerindeki açma/kapama düğmesine ilk basışta fırçanın ucu normal hızda dönmeye başlıyor, ikinci basışta hızı maksimuma çıkıyor, üçüncü basışta cihaz kapanıyor ve fırçanın ucu duruyor. Açma kapama düğmesinin hemen altında yer alan ve fırçanın dönüş yönünün değiştirilmesini sağlayan düğme ile de kullanıcı, yukarıdan aşağıya veya aşağıdan yukarıya doğru fırçalama ayarı yapabiliyor. Kolay şarj edilebilir bir bataryası olan fırça USB kablo ile bilgisayardan, dizüstü bilgisayardan veya yardımcı port ile doğrudan prizden şarj edilebiliyor ve dolu şarj ile bir ay boyunca günde iki sefer iki dakika süreyle kullanılabilir. Uluslararası Mucitler Fuarı En İyi Kişisel Bakım Ürünü dalında ödüle layık görülen akıllı diş fırçası, sekiz renkte üretilmiş. Fiyatı 45 dolar.

<http://www.ibrush365.com/>

Teknoloji ile Buluşan Şık Tasarım



Giyilebilir teknoloji firması Ringly, akıllı telefonunuza gelen çağrılar, mesajları ve bildirimleri kaçırma ihtimalinizi ortadan kaldıracak akıllı bileklik Aires'i geliştirdi. iOS ve Android işletim sistemi kullanan akıllı telefonunuza bluetooth teknolojisi üzerinden bağlanan bileklik, cep telefonunuzu sürekli kontrol etmenize gerek kalmadan gelen çağrıların, mesajların, e-postaların ve Facebook, Twitter, WhatsApp, Instagram, Snapchat'in de aralarında bulunduğu 100'den fazla uygulamanın bildirimlerini titreşim yoluyla veya bilekliğin yan tarafında bulunan bildirim ışığıyla almanızı sağlıyor.

Tasarımında lacivert taş, kuvars, Ay taşı ve labradorit gibi değerli taşların kullanıldığı bileklikler, dört farklı titreşim düzeni ve beş farklı bildirim ışığı rengi ile bildirimleri özelleştirmenizi de mümkün kılıyor. Kullanıcı, akıllı bilekliğin uygulaması üzerinden gün içinde attığı adım sayısını ve yaktığı kalori miktarını takip edebiliyor. Belirlenen günlük adım ve yakılacak kalori hedefine ulaşıldığında bileklik bunu kullanıcıya bildiriyor. Dört saatte şarj edilen ve tam dolu şarj ile 48 saat kullanılabilen cihaz, yaklaşık 30 adımlık mesafeye kadar akıllı telefonla bağlantısını koruyor. Henüz ön siparişte olan akıllı bileklikler 279 dolardan satılacak.

<https://ringly.com/aries>



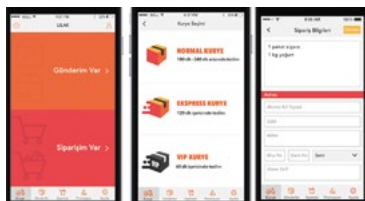
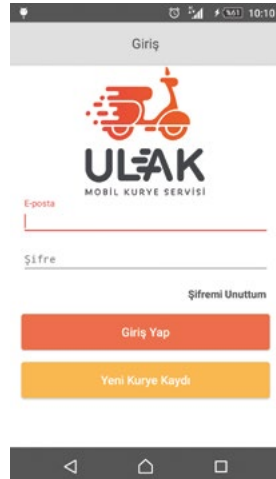


Kişiye Özel Kurye Uygulaması

Kurye ve kargo hizmeti veren firmalar ile bu hizmeti kullanan kişileri mobil ortamda buluşturan ULAK, Sabri Sami Tokar tarafından kurulan ULAK Yazılım Teknoloji ve Taşımacılık firmasının Peakode ekibi tarafından geliştirilen bir mobil uygulama. Ulaşımın zor, zamanın ise değerli olduğu günümüz dünyasında cepten kurye çağırma kolaylığını yaygınlaştırmak amacıyla geliştirilen uygulama kişiden kişiye taşıma hizmeti sunarken aynı zamanda özel sipariş vermenizi de mümkün kılıyor. Bulunduğunuz yerden ayrılmadan, uygulamanın içinde oluşturacağınız alışveriş listesindeki malzemeleri alıp getiriyor, dışarıya yemek hizmeti vermeyen restoranlardan yapacağınız siparişleri size ulaştırıyor, iş yerine gittiğinizde evde unuttuğunuzu fark ettiğiniz evrakları evde bulunan birisinden teslim alıp ofisinize getiriyor ve bunun gibi hayatınızı kolaylaştıracak ve zamanınızdan çalmayacak birçok hizmet sunuyor. Kurye hizmetini kullanmak isterseniz uygulamanın içindeki "normal kurye", "express kurye" ve "vip kurye" gönderi şekillerinden birini seçtiğinizde bulunduğunuz konuma en yakın kurye size yönlendiriliyor.

Gönderi ödemesini kredi kartı ile güvenli bir şekilde uygulama üzerinden gerçekleştirebiliyor ve kargonuz teslim olana kadar anlık konum bilgisini ve teslimat detaylarını takip edebiliyorsunuz. Henüz sadece İstanbul'da hizmet veren uygulamanın Ankara, İzmir ve Bursa'nın yanı sıra Berlin'de de kullanılabilmesi için altyapı çalışmaları devam ediyor. İndirilmesi ücretsiz olan ve yalnızca iOS işletim sistemi kullanan cihazlara yüklenen uygulamanın Android uyumlu sürümünün altı ay içinde geliştirilmesi planlanıyor.

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



Akıllı Bileklikten Sesli Komutlar

Akıllı bileklik teknolojisinin en başarılı girişimlerinden biri olan Moov, dünyanın ilk ve tek sesli etkinlik takipçisi ve koşu Moov Now Multi-Sport Fitness Coach'u geliştirdi. iOS ve Android işletim sistemi kullanan cihazlarla uyumlu çalışan ve akıllı telefona yüklenen uygulaması ile Bluetooth teknolojisi üzerinden bağlantı kuran akıllı bileklik, üzerindeki manyetik, açışal hız ve yerçekimi sensörleri ile kullanıcısının en küçük bir hareketini dahi algılayabilecek kapasitede. Uyku ve etkinlik takibi özelliği olan bileklik kullanıcısının gece kaç saat yatakta kaldığını, kaç saatini uykuda geçirdiğini ve bu sürenin kaç saatinde hareketli olduğunu, günde attığı adım sayısını ve yaktığı kalori miktarını hesaplayarak bilekliğin uygulamasına gönderiyor ve buradan takip edilmesine imkân sağlıyor. Bir yürüyüş ve koşu antrenörü olarak yürünen/koşulan mesafe miktarını, yürüyüş/koşu esnasında yakılan kalori miktarını hesaplamakla kalmayan, bunun ötesine geçerek etkinlik esnasında yere basış şiddetini ölçerek kullanıcıyı yavaşlatarak eklem sakatlıklarının önüne geçmeyi hedefleyen bileklik, nabız takip desteği ile kullanıcının kalp atış hızını da uygulamasına gönderiyor. Bireysel yüzme antrenörü özelliği ile yüzücünün hangi turu ne kadar sürede döndüğünü, hangi stilde ne kadar zaman yüzdüğünü, en yüksek ve en düşük hızını bildiriyor.



Bileklik, bisiklet ayarına alındığında ise sürücünün yaktığı kalori miktarını, hızını ve kat ettiği mesafeyi ölçüyor. Ayarlanabilen silikon kayışı her bileğe uyan bileklik 3 metre derinliğe kadar su geçirmediği için yüzerken de kullanılabilir. Siyah, kırmızı, mavi ve beyaz olmak üzere dört renkte üretilen ve saat pili ile çalışan 6 gram ağırlığındaki bilekliğin pil ömrü ise yaklaşık 6 ay.

<http://welcome.moov.cc/>

Dr. Bülent Gözcelioğlu

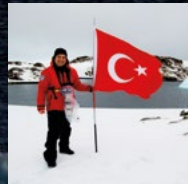
ANTARKTİKA'YA

Antarktika...

En soğuk, en uzak, en rüzgârlı, canlılar için koşulların en zorlu olduğu kıta. Ortalama sıcaklık yaz aylarında -20°C, kış aylarında ise -50°C ile -60°C arasında. Yeryüzünde ölçülen en düşük sıcaklık olan -93,2°C de yine Antarktika'da ölçülmüş. Ozon tabakası da Antarktika üzerinde inceliyor. Kıtadaki buzlar, kara parçasının yaklaşık %99'unu kaplıyor. Tüm bunlar insanoğlunun kıtaya yerleşememesine neden olmuş. Antarktika'nın ev sahipleri penguenler, foklar, balinalar, fırtına kuşları, kriller... Kıta, ülkemizin de taraf olduğu "Antarktika Antlaşması" ile 53 ülkenin bayrağı altında yönetiliyor. Bu antlaşmaya göre 2048'e kadar kıtanın bütün yeraltı ve yer üstü kaynakları koruma altında. Kıtada sadece bilimsel çalışmalara ve araştırma üslerinin faaliyet göstermesine izin veriliyor. Şu anda kıtada etkin olan ülkelerin 24'ü gözlemci statüsünde.

29 ülkeyse danışman devlet statüsünde ve Antarktika ile ilgili kararları bu ülkeler belirliyor. Ülkemiz gözlemci statüsünde. Gözlemci statüsünden oy kullanabilecek danışman devlet statüsüne geçmek, yani kıtanın geleceğinde söz sahibi olmak için öncelikle kıtada sürekliliği olan bilimsel araştırmalar yapmak gerekiyor. Bu bağlamda ülkemizin farklı üniversitelerinden ve TÜBİTAK'tan 13 bilim insanı bir araya gelerek 2 Nisan 2016 tarihinde Antarktika'ya gittik.

DOĞRU



Nasıl gittik? İstanbul'dan yola çıkan ekibimizin ilk durağı Arjantin'in başkenti Buenos Aires oldu. Burada Antarktika'yı yöneten kurum olarak da tanımlayabileceğimiz Antarktika Antlaşmalar Sistemi Sekreteryası'nın başkanını Dr. Manfred Reinke ile bir bilgilendirme toplantısı yaptık. Dr. Reinke toplantıda kıtanın tarihi, genel özellikleri, coğrafi yapısı, nasıl yönetildiği, geleceği ve Antarktika Antlaşmalar Sistemi hakkında bilgi verdi. Sekreterya başkanı kıtanın barış kıtası olduğuna özellikle dikkat çekti. Buradan gemiye binmek üzere Arjantin'in en güneyindeki liman kenti Ushuaia'ya geçtik. Gemi yolculuğunun ayrıntılarına geçmeden önce ekibimizdeki bilim insanlarını tanıtalım ve Antarktika'da neler yaptıklarını anlatalım.

Antarktika'daki çalışmalarımızı Ukrayna'nın Galindez Adası'ndaki araştırma üssü olan Vernadsky İstasyonu'nda gerçekleştirdik. Çünkü Antarktika'da bilimsel çalışma yapabilmek için araştırma üssü olan ülkelerle iş birliği şart. Bireysel olarak ise Antarktika araştırmalarına katılabilmek için ön koşul, hem beden hem de zihnen zinde ve sağlıklı olmak. Burada görev yapan araştırmacıların olası bir sağlık sorununda kısıtlı imkânlarla tedavi edilme ihtimalini göze alması ve Antarktika'ya ona göre gelmesi gerekiyor. Araştırma seferinin liderliğini İstanbul Üniversitesi'nden Prof. Dr. Bayram Öztürk üstlendi. Prof. Öztürk, ekibimizin üyeleri arasında kıta üzerinde çalışma yapan en deneyimli bilim insanı. Geçen yıl Japon araştırma üssünde dört

ay kalarak bilimsel araştırma yapan Prof. Öztürk Japonya Antarktika Madalyası ile onurlandırıldı. Araştırma seferimizi, Ukrayna ile olan antlaşmaları, izinleri (kıtada izinsiz hiçbir şey yapılamıyor) vs. Prof. Öztürk organize etti. Ayrıca, araştırma konusu kapsamında Antarktika'da yabancı türler ve deniz biyoçeşitliliği ile ilgili veriler de topladı.

Araştırma seferi lider yardımcılığını İstanbul Teknik Üniversitesi Kutup Araştırmaları Merkezi Müdürü Doç. Dr. Burcu Özsoy Çiçek yaptı. Dr. Çiçek'in de Antarktika konusunda 10 yıllık bir deneyimi var. Uydu görüntüleriyle veri analizi ve yersel deniz buzunu gözlemi yapan Dr. Çiçek'in danışman hocası, doktora çalışması sırasında Mars ile ilgili mi yoksa Antarktika ile ilgili bir konuda mı çalışmak istersin diye sormuş. Mars'a seyahat edemeyeceğini, ancak Antarktika'ya gidebileceğini düşünen Dr. Çiçek, Antarktika'yı tez konusu olarak seçmiş ve 2006 yılında bu hayalini gerçekleştirerek ABD'nin McMurdo araştırma üssünde çalışmalar yapmış. Dr. Çiçek, Prof. Öztürk ile birlikte bu araştırma seferi için en çok emek harcayan kişi.

Araştırma seferi lider yardımcılığını üstlenen bir diğer isim Kocaeli Üniversitesi'nden Doç. Dr. Halim Aytekin Ergül. Dünyada en az kirlenen yer olarak düşünülen Antarktika insan etkisinden en uzak kıta. Peki, gerçekten öyle mi? Maalesef insan kaynaklı kirleticilere kıta ve çevresinde de rastlanıyor. Dr. Ergül, Antarktika'da kirleticiler konusunda veriler topladı.

TÜBİTAK tarafından Antarktika araştırma seferi için görevlendirilmem kurumda geçirdiğim uzun yıllar içinde en önemli olaylardan biri oldu.



Ekibimizde tıp kökenli iki araştırmacı var. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi'nden Prof. Dr. Şamil Aktaş ve Marmara Üniversitesi'nden Prof. Dr. Hasan Birol Çotuk. Her iki bilim insanı da araştırma seferi boyunca farklı görevler üstlendi. Bir yandan zorlu koşulların sağlığını olumsuz yönde etkilememesi için önlemler alınmasından yani ekibin sağlığından sorumluydular. Diğer yandan bu zorlu koşulların insan biyolojisi, fizyolojisi ve sağlığına etkilerine yönelik araştırmalar yaptılar. Prof. Aktaş 2013 yılında diğer ülkelerin Antarktika için hazırladığı sağlık standartlarını inceleyerek Türk bilim insanlarının Antarktika'da araştırma yapabilmeleri için gereken sağlık standartlarını belirlemiş. Sefer öncesinde tüm ekibin sağlık muayeneleri bu standartlara göre yapıldı. Muayene sonuçları İstanbul Tıp Fakültesi'nde muhafaza edilerek sonraki yıllarda yapılacak tıp konulu çalışmalara da veri oluşturacak.

İstanbul Üniversitesi'nden Doç. Dr. İzzet Noyan Yılmaz da Antarktika'da daha önce araştırma yapan bilim insanlarından. Alman buzkıran gemisi Polarstern'de 2013 yılında iki buçuk ay kalmış ve buzaltına tüplü dalışlar gerçekleştirmiş. Dr. Yılmaz bu araştırma seferi sırasında plankton örnekleri aldı.

Erciyes Üniversitesi'nden Doç. Dr. Mehmet Gökhan Halıcı liken bilimci. Türkiye'de zorlu koşullarda yaşayan likenler konusunda çok sayıda yayını var. Dünyanın en zorlu koşullarında yaşayan likenleri araştırmak isteyen Dr. Halıcı için Antarktika en uygun yer.

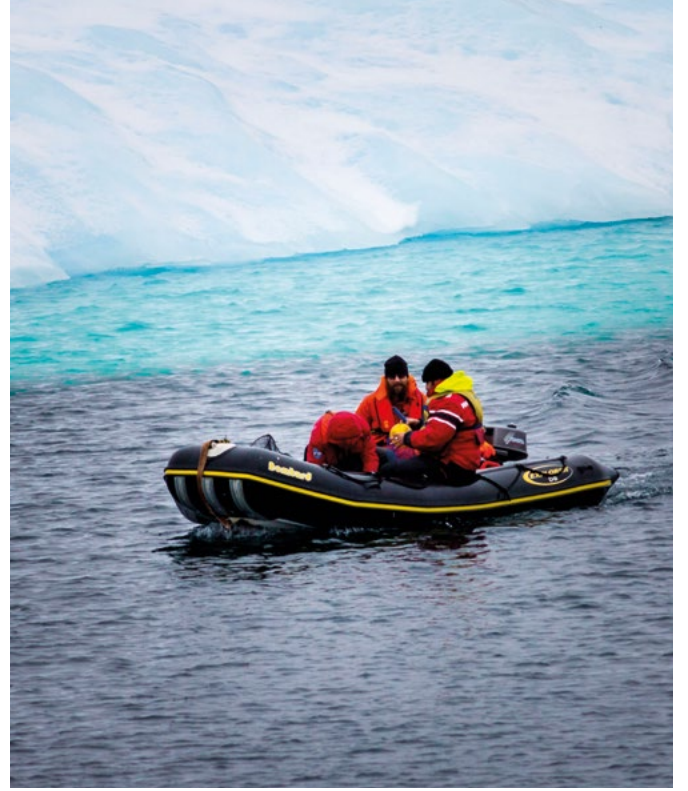
İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Doç. Dr. Mehmet Akif Sarıkaya buzul bilimci. Antarktika, buzul çalışmaları için bir açık laboratuvar gibi. Ayrıca, Antarktika geçmişe dönük iklim değişikliklerinin izlenebileceği en iyi yer. Geçmişe ait veriler elde edildikten sonra gelecekteki iklim değişikliklerine ilişkin tahminler de yapılabiliyor. Dr. Sarıkaya da kayaçlardan örnekler alarak bu konuda çalışmalara başladı.

İstanbul Üniversitesi'nden Yrd. Doç. Dr. Arda M. Tonay deniz memelileri ile ilgili araştırma yapıyor. Antarktika'da yaklaşık 20 tür deniz memelisi var. Soyu tehlike altındaki türlerden kambur balina, mink balinası, leopar foku, deniz aslanları gibi çok sayıda deniz memelisi gördük. Dr. Tonay bunların sayımını ve görüntülemesini yaptı.

Çukurova Üniversitesi'nden Dr. Sinan Mavruk, balık planktonları ile ilgili araştırmalar yapıyor ve bir deniz biyoloğunun Antarktika gibi zorlu bir coğrafyada araştırma deneyimi kazanmasının önemli olduğunu düşünüyor. Dr. Mavruk, zorlayıcı çevre şartlarının en temel göstergelerinden olan plankton dağılımına ve zenginliğine yönelik örnekler topladı.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'nden öğretim görevlisi Melike İdil Öz, Türkiye denizlerindeki derin deniz balıklarını araştırıyor. Antarktika'da özellikle sualtında sıradışı bir yaşam var. Sualtındaki canlıların -2°C'ye kadar soğuyan suda yaşayabilmeleri hayli ilgi çekici. Balıklar donmamak için antifriz proteini üretiyor. Bu uyum halen araştırılıyor.

İstanbul Teknik Üniversitesi Kutup Araştırma Merkezi'nden Kaptan Özgün Oktar "Uydu ve Yersel Yöntemlerle Deniz Buzu Gözlemi ve İleriye Yönelik Tahmin Yapma" isimli bir Avrupa Bir-



Denizdeki araştırmalar için sert tabanlı botlardan kullandık. Araştırmalar için en büyük engel hareket halindeki buzdağları.

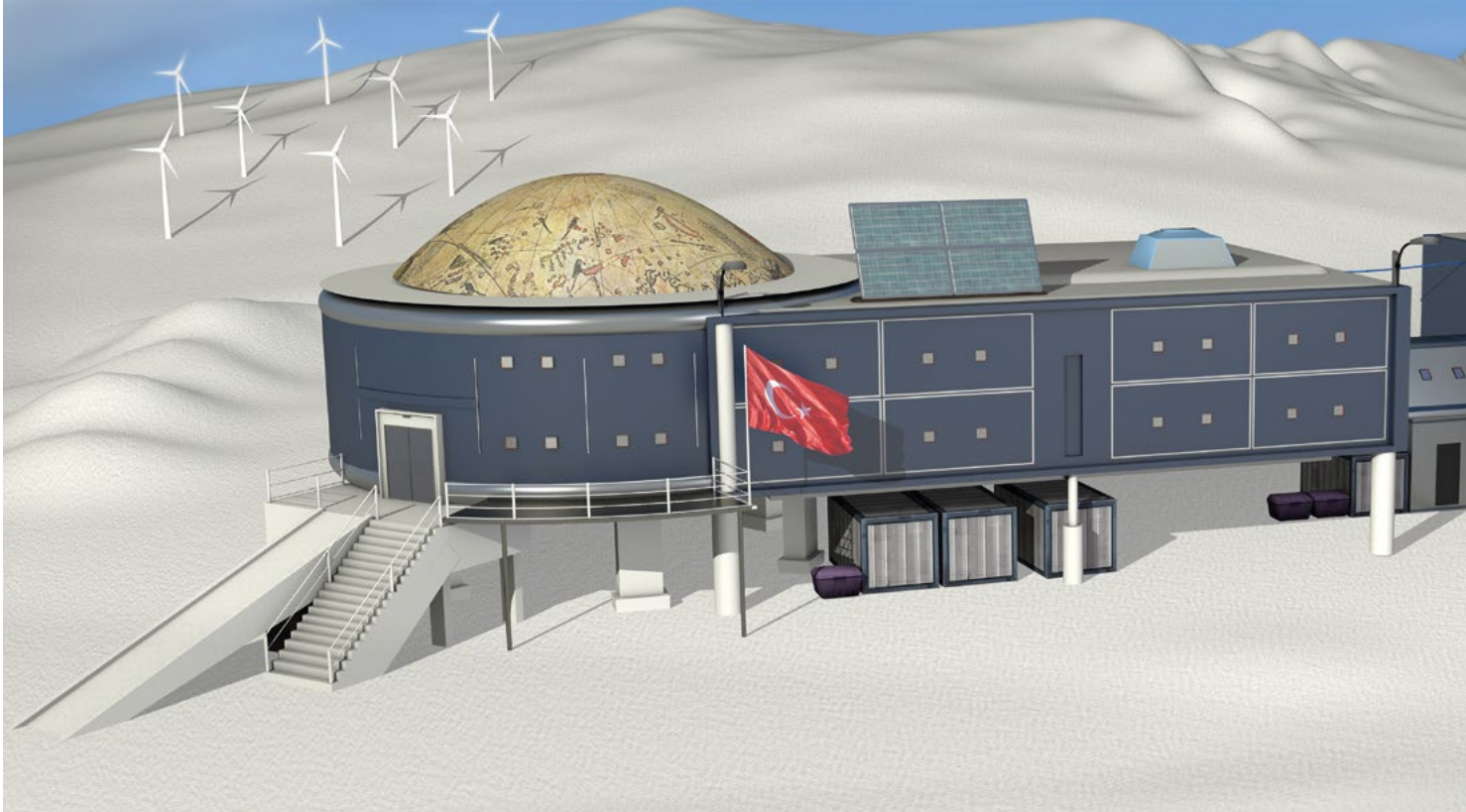
liği projesinde (h2020) çalışıyor. Haziran 2015'te başlayan projede Türkiye dışında 13 yabancı ülkeden ortak var. Kaptan Oktar, sefer süresince tüm ekibi geminin rotası, kaptanların ne yapmak istediği gibi konularda devamlı olarak bilgilendirdi ve ayrıca rota için tehlike arz eden deniz buzları gözlemleri yaptı.

Peki, Dr. Bülent Gözcelioğlu olarak ben Antarktika'ya ne için geldim? 10 yıldan fazladır *Bilim ve Teknik* dergisinde "Türkiye Doğası" köşesini hazırlıyorum. Bu köşede ülkemizdeki canlı türleri, tarih öncesi Anadolu'da yaşamış canlılar gibi çok sayıda konuyla ilgili tanıtıcı yazılar hazırladım. Bunun için ülkemizin farklı yerlerine canlıların fotoğrafını çekmek için defalarca gittim. Dünyanın biyoçeşitlilik açısından çok zengin bölgelerine (sıcak noktalara), örneğin Afrika'daki milli parklara, yağmur ormanlarına ve kutuplara (hem Arktika hem de Antarktika) gitmek ve biyoçeşitlilik ile ilgili bilimsel araştırma seferlerine katılmak hâlihazırda planlarım arasındaydı. ODTÜ'den Doç. Dr. Barış Salıhoğlu tarafından 2016 Türk Antarktika Bilim Seferi'ne davet edilince deyim yerindeyse hemen "atladım". Sefere katılarak hem hayalini kurduğum dünya biyoçeşitliliği ile ilgili araştırmalara başlamış oldum hem de akademik çalışmalarım için deniz omurgasızları ile ilgili örneklemeler yaptım. Özellikle Antarktika'daki son günü unutmam mümkün değil. Kıtadaki son günümüzde güneş ilk kez uzun süre kendini gösterdi. Tüm araştırma seferi boyunca düşük ışık, kar fırtınası vb. nedenlerden dolayı iyi görüntüleme yapamıştım. Son gün Antarktika araştırma seferinde o güne kadar çektiğimden daha fazla ve çok daha iyi görüntü almayı başardım.

Dönelim gemi yolculuğuna. 2 Nisan günü yerel saat ile 16.00'da Ushuaia Limanı'nda Ukraynalı araştırmacılarla bir araya geldik. 85 metrelik *Ushuaia*'ya araştırma sırasında kullanacağımız ekipmanları yükledik ve gemiye bindik. Ayrıca Ukraynalıların bir yıl boyunca tüketeceği yiyecekler ve tüm diğer ihtiyaçları da gemiye yüklendi. Akşam 21.00'de gemi limandan ayrılarak Beagle Kanalı'nda doğuya doğru yol almaya başladı. Beagle Kanalı'nın güney tarafı Şili'ye, kuzey tarafı ise Arjantin'e ait. Kanalı aştıktan sonra Antarktika'ya gitmek için güneye doğru hareket ederek Drake Geçidi'ne girdik. Burası dünyanın en tehlikeli geçitlerinden biri. Güney Amerika ile Antarktika Yarımadası arasında ve genişliği yaklaşık 1200 km. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nu birbirine bağlayan geçidin debisi, Amazon Nehri'nin debisinin 600 katından fazla. Geçitteki ortalama dalga yüksekliği 12 metre, yani 4 katlı bir binanın yüksekliğine denk. Biz geçitteyken en fazla 7-8 metrelik dalgalarla karşılaştık. Bu zorlu geçidi daha önce 14 metre uzunluğundaki *Uzaklar II* yelkenlisiyle aşan Kaptan Osman Atasoy, Sibel Karasu ile birlikte Drake Geçidi'ni geçerken şu ifadeleri kullanıyor:

“...Güney Okyanusu'na ulaşıyoruz. Burası bildiğimiz denizlere hiç benzemiyor. Rüzgâr esmiyor, adeta çılgınlık atarak uluyor. Dalgalar sudan duvarlar gibi önümüzde yükseliyor. Sibel, teknenin 17 metrelik direğine bakarak tahminde bulunuyor: ‘Osman denizler direğin üzerinden geliyor, Allah aşkına 17 metrelik dalga olur mu hiç!’ Tekne çılgın gibi iki yana savrulurken ilerlemeye çalışıyor. Buna seyir demek çok güç. Engibeli arazide lastikleri sökülmiş, çıplak jantlar üzerinde son sürat ilerleyen bir kamyonun içinde gibiyiz. Teknenin dalgalara her baş vuruşunda iç organlarım ağzıma gelir gibi oluyor...”

Ushuaia Limanı'ndan ayrıldıktan üç gün sonra Ukrayna Ulusal Antarktik Bilim Merkezi olan Akademik Vernadsky İstasyonu'na ulaştık ve araştırmalarımıza başladık. Bu süreçte yaptığımız bilimsel çalışmaları, TÜBİTAK'ın elektronik popüler bilim dergisi Bilim Genç'te "Antarktika Günlükleri" adıyla araştırma seferi boyunca ve sonrasında geniş biçimde fotoğraf ve videolarla yayınladık. Merak eden okuyucularımız <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/koselerimiz/antarktika> adresinden araştırma seferinin ayrıntılarına ulaşabilirler.

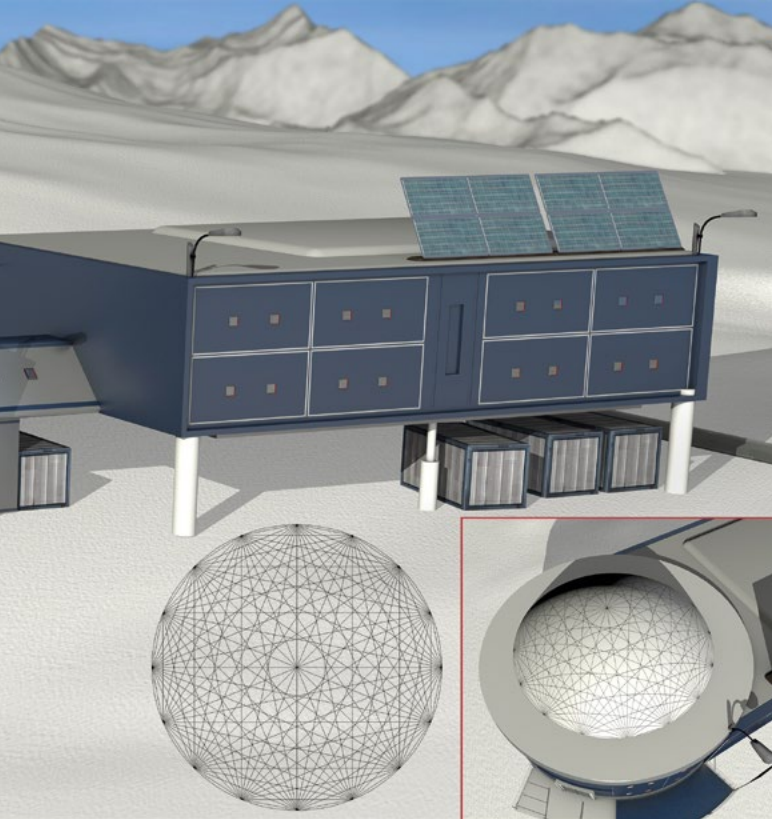


Piri Reis, 1513 Dünya Haritası'nda Antarktika'ya da yer verdi. Piri Reis haritasını çizerken 13-15. yüzyılda denizciler tarafından yaygın olarak kullanılan portolan haritacılık tekniğinden yararlandı. Bu teknikte enlem-boylam çizgileri yerine bir merkezden yayılan yön çizgileri kullanılır. Kayalık yerlerin çarpı ile işaretlenmesi ve ölçü birimi olarak fersah kullanılması bu haritaların genel özellikleri arasındadır. Biz de Bilim Genç dergisi olarak hazırladığımız örnek Antarktika Türk Üssü tasarımının çatısında Piri Reis'in 1513 Dünya Haritası'nı kullandık.

Antarktika'da Türk Araştırma Üssü

Türkiye'nin Antarktika'da üs kurması, ülkemizin çıkarları, Antarktika'nın politik durumu vb. ile ilgili konulara değinmeden önce Antarktika'yla ilgili ansiklopedik bilgileri hatırlayalım. Antarktika 14 milyon km²'lik yüzölçümüyle Türkiye'nin 17, Avrupa'nın 1,5 katı kadar büyüklükte. Kıtanın neredeyse tamamının buzla kaplı olduğunu söylemiştik. Antarktika'da hem kara hem de deniz buzları var. Kara kısmında buz kalınlığı ortalama 1,8 km, bu kalınlık en fazla 4,8 km kadar olabiliyor. Karadaki buzun hacmi ise yaklaşık 30 milyon km³. Bu sayı Dünya'daki buzun %90'ının Antarktika'da olduğunu da işareti. Üstelik Dünya'daki içilebilir tatlı suyun %70-%85'ine karşılık geliyor. Küresel iklim değişikliği bu rezervi tehdit ediyor. Deniz buzlarının kışın kapladığı toplam alan 18 milyon km² iken yazları 4 milyon km²'ye kadar düşüyor. Isınma önlenemezse hem kara hem de deniz buzları erimeye devam edecek gibi görünüyor. Bilimsel araştırmalar biyoloji, fizik, kimya, deniz bilimleri, yer bilimleri, balıkçılık, tıp, genetik, hava, uzay ve meteoroloji bilim dallarında disiplinler arası olarak yapıyor.

Antarktika korsan martısı kıtadaki saldırgan kuşlardan biri. Balıklar, penguenler ve diğer kuşların yavruları ve yumurtalarıyla beslenir.



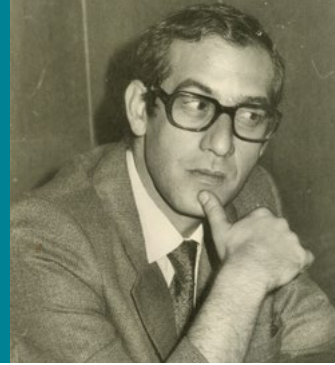
13 araştırmacının bu araştırma seferi yaklaşık 100 bin dolara mal oldu.

Türkiye'nin Antarktika'daki varlığını devamlı hale getirebilmek için araştırma üssü kurması gerekli. Kıtadaki 109 araştırma üssünün hemen hemen yarısı Antarktika Yarımadası denilen bölgede. Antarktika'da faaliyet gösteren araştırma üsleri yaz aylarında ya da tüm yıl faaliyet gösterecek şekilde inşa edilmiş. Kurulan ilk üsler genellikle 20-50 kişi kapasiteli. Denizyolu ile ulaşım sağlanabiliyor, ancak kara ya da havayoluyla ulaşım imkânı çok kısıtlı. İstasyonların enerji ihtiyacının büyük bir kısmı rüzgâr türbinlerinden sağlanıyor. Bunun yanı sıra fuel oil de yakıt olarak kullanılıyor. Kıtada geçtiğimiz yüzyılda üs kurmaya başlayan ülkelerin üsleri görece daha iyi yerlerde. Örneğin Rusya'nın Vostok Gölü'nde üssü var. Üstelik 1957'de kurulmuş. Bu göl 4 km kalınlığında bir buz tabakasının altında ve atmosferle bağlantısı yüz binlerce yıl önce kopmuş. 2012'de bu göle sondajla ulaşılmış. Rusya'nın bu araştırmalarını sadece bilim dünyasına duyurdukları kadarıyla biliyoruz. İngiltere'nin ve ABD'nin de başka buzaltı göllerinde üsleri var. Hatta ABD'ye ait bir araştırma üssü aktif bir yanardağın eteğinde kurulu. Bu bölgeler Antarktika'da yaşam için görece daha uygun alanlar. Peki, eğer gerçekleşirse ülkemiz nerede üs kurabilir? Başlangıç olarak Antarktika Yarımadası çevresinde araştırma gemisinin kolayca girip çıkabileceği doğal bir liman üs için uygun olabilir. Daha sonra belki ikinci, üçüncü üs kıtanın kuzeyinde ya da başka yerlerinde kurulabilir. Antarktika'da bazı bölgeler koruma alanı ilan edilmiş. Hiçbir ülke bu bölgelere üs kuramıyor. Kıtada enerji ihtiyacını rüzgâr türbinlerinden sağlayan, verimliliği ve etkinliği artırılmış yeni nesil üs üniteleriyle donatılmış bir Türk üssünün olması hepimizin hayalı.

Ülkemizden Kimler Antarktika'da Araştırma Yaptı?

Antarktika ile olan ilk bağlantımız Piri Reis'in haritası. Piri Reis, 500 yıl önce çizdiği haritada Antarktika'yı da göstermiş. İyonosfer fizikçisi Prof. Dr. Atok Karaali, 1968 yılında Stanford Üniversitesi adına Antarktika'da araştırmalar yapmış. Bir yıl Antarktika'da kalan Prof. Karaali gözlem için kullanılan cihazları çalıştıran, üssü ısıtan, içme ve kullanma suyunun elde edilmesini sağlayan yeni iki jenaratörü denemiş. Bu araştırmalarından dolayı kıtanın güney tarafında bulunan bir kayalığa soyadına atfen "Karaali Kayalıkları" denmiş. Antarktika'da çalışmalar yapan başarılı bir diğer bilim insanımız Prof. Dr. Umran İnan. Şu anda Koç Üniversitesi rektörü olan Prof. İnan'ın üst atmosfer ile ilgili yaptığı çalışmalardan dolayı Viktoriya bölgesindeki bir tepeye soyadına atfen "İnan Tepeleri" denmiş. Antarktika'da çalışma yapan diğer araştırmacılarımız Prof. Dr. Bayram Öztürk, Doç. Dr. Burcu Özsoy Çiçek, Doç. Dr. İzzet Noyan Yılmaz, Doç. Dr. Barış Salihoğlu, Dr. Bettina Fach Salihoğlu, Dr. Sinan Hüsrevoğlu, Dr. Fidan Göktaş, Dr. Murat Aydın, Dr. Can Bizsel, Yrd. Dr. Yakup Çelik, Doç. Dr. Orhan Polat ve Meltem Ok. Ayrıca Doç. Dr. Elif Genceli Güner de Antarktika'da yeni iki mineral keşfederek bilim dünyasına duyurmuştur. Antarktika Kutup Bilimsel Araştırmalar Merkezi (TAKBAM) ve Türk Deniz Araştırmaları Vakfı'nın (TÜDAV) da kıtada çalışmaları var. Toplam araştırmacı sayımız bir elin parmakları kadar. Diğer ülkelerin sadece bir yılda 100'lerle ifade edilen araştırmacı sayısına bakıldığında hayıflanmamak mümkün değil.

2016 Türk Antarktika Bilim Seferi ile şimdilik araştırmacı sayısını iki katına çıkarmış olduk. Ancak bu yeterli değil. Antarktika'ya ulaştıktan sonra yapılan çalışmalar bilimsel yayınlara dönüştüğünde anlamlı oluyor. Bilimsel yayınlar ise yıllara dayalı çalışmalarla elde ediliyor. Yani bu yıl yaptığımız gibi bilim seferlerimizin sürekli olması ve sayısının artması gerekiyor. Bunun yanı sıra turist olarak kıtaya giden ve bazı sportif etkinliklerde bulunan vatandaşlarımız da var. Örneğin daha önce de değindiğimiz gibi 2013 ilkbaharında Antarktika'ya deniz seferi yapan *Uzaklar II* yelkenlisinin kaptanı Osman Atasoy'un Türkiye'nin kıtada bir araştırma üssü kurmasına yönelik ısrarlı önerileri kamuoyunda karşılık buldu ve Antarktika konusu yeniden ülke gündemine girdi.



Antarktika'dan TÜBİTAK'a

Prof. Dr. Atok Karaali, muhtemelen Antarktika'ya ayak basan ilk Türk bilim insanı. Yurt dışından döndükten sonra (1970) araştırmalarına TÜBİTAK'ta devam etti. Çok kısa aralıklar haricinde 2004 yılına kadar TÜBİTAK'ta görev yaptı. Adına atfen verilen "Karaali Kayalıkları" 75°22'00"S, 137°55'00"W koordinatlarında yer alıyor.

Kıtadaki üslerin yıllık maliyetlerinden de örnekler verelim. Antarktika'daki en büyük araştırma üssü olan McMurdo ABD'ye ait. Palmer ve Scott ise ABD'nin diğer üsleri. Gemilerin yanaşabileceği tek liman McMurdo'da. Bu üste 1200 kişi çalışıyor. Ayrıca ABD'nin buzkıran gemileri de araştırmalara destek veriyor. Üssün 2012 bütçesi 330 milyon dolar. Almanya da Antarktika'ya yüksek bütçe ayıran ülkeler arasında. 1000'den fazla araştırmacı Almanya üslerinde çalışıyor. Üssün 2012 bütçesi 112 milyon euro. İtalya'nın biri Fransa ile ortak olmak üzere iki üssü var. Bu üslerde yıl boyunca bilimsel çalışma yapılabilir. Ekonomik olarak Türkiye'den daha geride olan ülkelerin de -Peru, Ekvador, Bulgaristan, Ukrayna- Antarktika'da üssü var. Hollanda ise Antarktika'da araştırma üssü olmamasına rağmen Almanlar ve İngilizler ile hem de yüksek bütçelerle ortak çalışmalar yapıyor.

Antarktika'da bilimsel çalışmalar yapmak için orada araştırma üssü olan ülkelerle ikili iş birliği şart. Bu ülkelerin yanı sıra ana karaya yakın Şili ve Arjantin ile de lojistik ve başka konularda ortaklaşa çalışmak yararlı olacaktır.



Ukrayna'nın araştırma üssünün bulunduğu Galindez Adası'na geminin güvertesinden bakış.

Buzkıran Gemisi

Ülkemizin bir buzkıran gemisi yok. Antarktika'da araştırma yapmak için başlangıçta gerekmeseydi ilerde buzkıran ya da buz sınıfı bir gemimiz olması gerekiyor. Helikopterler gemi ile kıtanın iç kısımlarındaki araştırma bölgeleri arasındaki ulaşımı kolaylaştırıyor. Bölgede askeri gemiler de sıklıkla görev yapıyor. Pek çok ülke -silahsız- askeri gemilerini kıtada araştırmalara destek amacıyla kullanabiliyor. Ülkemiz için de bu bir ihtimal olarak değerlendirilebilir ve başlangıçta askeri bir gemimiz Türk araştırmacıları Antarktika'daki bilimsel çalışmaları sırasında destekleyebilir.



Gentoo penguenleri karaya çıktığımız Galindez Adası'nda koloni oluşturmuş.

Şu anda kıtada söz hakkı olan, daha doğrusu kıtayı yöneten 29 ülke Madrid Protokolü'nü imzalamış. Kıtada araştırma yapacak tüm ülkeler bu anlaşmayı imzaladıktan sonra kıta üzerinde faaliyetine başlayabiliyor.

Danışman Ülke Olmak

Peki, üs kurmak kıtada söz sahibi olmak için yeterli mi? Hayır. Üs kurduktan sonra yapılan çalışmaların kalitesi ve sayısı danışman ülke statüsü açısından daha önemli. Aslında danışman ülke olmak için üs kurma zorunluluğu da yok. Örneğin kıtanın danışman ülkelerinden olan Hollanda, Fransa'nın ve İngiltere'nin üslerini kullanarak araştırmalarını yapıyor. Antarktika'da araştırma üslerine ayrılan bütçenin %70'i lojistik için, %30'u ise bilimsel araştırmalar için kullanılıyor. Bu, kıtada araştırma yapmanın zorluğunun küçük bir göstergesi. Ayrıca tecrübeli bilim insanlarımız, kıtada çalışmalar yapacak bir araştırmacının kıtanın coğrafyasını çok iyi bilmesi gerektiğini özellikle belirtiyor.



Antarktika için ülkemizin neler yapması gerektiği ile ilgili önerilerimizi de ekleyelim. Her şeyden önce sürdürülebilir bir Antarktika Bilim Programı hazırlanmalı ve bilim insanlarının bu program çerçevesinde her sene kıtada yapacağı çalışmalara destek verilmeli. Bunun yanı sıra bir grup (10-30 kişi) bilim insanımızın en azından yaz döneminde Antarktika'da bilimsel araştırma yapmasının desteklenmesi önemli olabilir. Bu destek bir defada 10-30 kişinin katılacağı bir sefere verilebileceği gibi farklı ülkelerin üslerinde görev yapacak 1-2 kişilik gruplara da verilebilir. Antarktika'da görev yapacak bilim insanlarının yetişmesi için yurt dışı doktora ya da doktora sonrası çalışmalar desteklenebilir. Kıtada üssü olan ülkelerle ikili anlaşmalar çerçevesinde üslerin nasıl işletildiğinin izlenmesi ve bu üslerde bilimsel faaliyetler yürütülmesi için de destek sağlanabilir.

Antarktika'da bir üs kurulması halinde Türkiye'nin yararına olacaklar:

- Antarktika'nın geleceği hakkında özellikle canlı ve cansız doğal kaynakların, tatlısu kaynaklarının, deniz ürünlerinin kullanımı ve çevrenin korunması konularında söz sahibi olunması ve karar mekanizmalarında etkin rol alınması
- Antarktika akıntı döngüsü ve etrafındaki canlı kaynakların (kriller, balıklar vb.) kullanılmasının araştırılması
- Dünyanın değişmekte olan iklimi üzerinde Türk bilim insanlarının çalışma yapabilmesi
- Diğer dünya ülkeleri ile ortak çalışmalar yaparak yeni teknolojilerin geliştirilmesi
- Kutup bölgelerindeki seyir ve araştırmalara uygun gemilerin kendi imkânlarımız ile tasarlanması ve inşa edilmesi ve böylece ülkemizin gemi inşa sanayisinin geliştirilmesi
- Birleşmiş Milletler bünyesi dışındaki bir uluslararası kuruluş (Antarktika Antlaşması Danışma Toplantısı/ATCM) üye olunması ve bu uluslararası sistemin karar mekanizmasında etkin rol alınması
- Diplomatik profilin kuvvetlenmesi, uluslararası iş birliğinin artması
- Türkiye Cumhuriyeti'nin bir örnek olarak özellikle İslam coğrafyasındaki öncü ve lider konumunun güçlenmesi
- Uluslararası bilim profilinin ve bilimsel iş birliğinin artması
- Elde edilen bilimsel verilerin ülkemizde işlenerek sanayiye aktarılması, ülke ekonomisinin güçlendirilmesi ve bu alanlarda yeni istihdam alanlarının yaratılması
- Elde edilen bilimsel verilerin sonucu olan fikri ve endüstriyel haklarla ülke içine ve dışına teknoloji transferleri yapılması ve bu transferlere bağlı olarak ülke ekonomisinin hızla kalkınması
- Türkiye'de hâlihazırda yetişmiş bilim insanlarına yeni çalışma sahası açılması
- Yeni bilim insanları, mühendisler ve uzmanlar yetiştirilmesi
- Küresel iklim değişikliği ile ilgili konularda farkındalık yaratarak, kutup bölgelerinin yeryüzü için çok önemli alanlar olduğunun vurgulanması
- Uzun dönemde, ülkemizin etkinlik sahasını ve egemenlik iddiasını genişletebileceği yeni coğrafyalara yönelik şimdiden hazırlık yapılması



Doğal Zenginlikler

Antarktika'nın, canlı yaşamı dışında doğal zenginlikleri de var. Aslında Antarktika konusu burada kızışıyor. Kıtanın Ross Denizi bölgesinde Suudi Arabistan'dan sonra dünyanın ikinci büyük petrol rezervinin bulunduğu iddiaları var. Bu iddialar, Weddell ve Ross denizlerinde 50 milyar varil civarında petrol olduğu yönünde. 2048 yılından sonra maden ve petrol kaynaklarının işletilmesi konusu tekrar gündeme gelecek. Hatta bu tarihten önce bile gündeme gelebilir. 2048 yılında dünya nüfusunun 9,5-10 milyara çıkacağı tahmin ediliyor. Artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak için Antarktika'daki doğal kaynaklar, 2048'e kadar beklemeye gerek olmadığı söylenerek, yeni bir anlayışla paylaşılabilir. Ekosisteme zarar vermeden Antarktika'nın doğal kaynaklarından yararlanmak da mümkün. Her yıl Antarktika'nın buzullarından kopan buz dağları 5 milyar insanın tatlı su ihtiyacını karşılayabilir. 688 km³lük hacim, Dünya'daki bütün nehirlerin sahip olduğu tatlı sudan daha fazla. Kıtanın nasıl kullanılacağı ile ilgili mevcut eğilim Antarktika'nın ekosistemine zarar verilmeden barış ve bilim kıtası olarak kalması yönünde.

Antarktika'nın önemi ortada. Bir üs kurulur ya da kurulmaz, buzkıran/buz sınıfı bir gemimiz olur ya da olmaz. Bunların hiçbirisi bilimsel çalışma yapmaya engel değil. Kıtanın canlı ve cansız kaynakları 2048'de ya da öncesinde nasıl değerlendirilirse değerlendirilsin ülkemizin masada olması gerekiyor. Bunun da yolu devamlı olarak kıtada bilimsel araştırma yapmaktan geçiyor.

11 Nisan 2016

Antarktika

Fotoğraflar: Dr. Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar

- Öztürk, B., Atasoy, O., (Ed.) *Antarktika'da Türk Araştırma Üssü Kurulması Çalıştay Bildirisi*, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, TÜDAV Yayın No: 37, İstanbul, 2013.
- Öztürk, B., *Neden Antarktika?*, E Yayınları, İstanbul, 2015.
- <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/antarktika>



Foklar Antarktika'da büyük koloniler oluşturarak yaşayabiliyor. Deniz buzlarını dinlenme yeri olarak da kullanabiliyor.

Kambur balinalar araştırma seferi sırasında en çok karşılaştığımız balina türü oldu (solda).



Antarktika

Dünya'nın en güneyindeki, buzlarla örtülü kıta Antarktika uç iklim koşullarıyla ve sıra dışı coğrafyasıyla her yıl hem binlerce turisti hem de yüzlerce araştırmacıyı kendine çekiyor.

Bazıları az bilinen ilginç yönleriyle Antarktika bu ayki Ayrıntılar köşemizin konuyu.



! Antarktika coğrafi Güney Kutbu'na ev sahipliği yapar. Kutup noktaları Dünya'nın dönüş ekseninin yeryüzünü kestiği noktalar. Ancak eksenin yalpalamı hareketinden dolayı yerleri sabit değildir.

! Antarktika Dünya'nın en soğuk yeridir. Dünya'da ölçülen en düşük sıcaklık olan -93,2°C burada ölçülmüştür. Hava o kadar soğuktur ki su buharı havada doğrudan yoğunlaşıp minik buz kristallerine dönüşebilir. Güneşli bir günde güneş ışınları bu kristallerde parlayarak "elmas tozu" denen olguya neden olur.

! Antarktika'daki kuru vadiler, Dünya'nın en kuru yerleridir. Buralarda nem oranı o kadar düşüktür ki neredeyse hiç kar ve buz örtüsü bulunmaz.

! Ortalama olarak en rüzgârlı kıta Antarktika'dır. Ölçülen en şiddetli rüzgâr hızı 327 km/saattir.

! Antarktika yüz ölçümü en büyük beşinci kıtadır.

! Antarktika buz örtüsü Dünya'daki en büyük buz kütesidir. Antarktika'daki buz örtüsünün ortalama kalınlığı 1,6 km'dir. Bu örtü tamamen erirse tüm Dünya'da deniz seviyesinin 5 metre kadar yükselebileceği tahmin ediliyor.

! Antarktika Dünya'nın tatlı sularının %70'ine, buz halindeki tatlı su deposunun ise %90'ına sahiptir.

! Antarktika'nın buz örtüsünün 3,7 km altında Vostok adlı bir tatlı su gölü vardır. Kıtanın buz örtüsü altındaki ve suyu sıvı haldeki 200 gölünün en büyüğüdür.

! Antarktika'daki Derin Göl o kadar tuzludur ki suyu -20°C'de bile sıvıdır.

! 2009-2010'da yapılan bir keşif gezisinde Antarktika'nın buz örtüsünün altında Büyük Kanyon'a rakip olabilecek bir yarık keşfedildi. Yarığın genişliği yaklaşık 10 km, uzunluğu en az 100 km, en derin yerindeyse 1,5 km derinliğinde.

! Antarktika'daki en yüksek nokta Vinson Masifi'nde, 4987 metredir.

! Antarktika'nın varlığı 1820'ye kadar bilinmiyordu. Sadece bir grup ada olmayıp ayrı bir kıta olduğunun doğrulanması için ise 20 yıl daha geçmesi gerekti.



! 1 Aralık 1959'da 12 ülkenin gizli müzakereleri sonucunda Antarktika Anlaşması imzalandı. Bu anlaşma kıtanın tamamen barışçıl araştırma faaliyetlerine adanmasını sağladı. Şu anda anlaşmada 48 ülkenin imzası var.

! Şu anda Antarktika'da 29 ülkeye ait 109 araştırma istasyonu var.



! Antarktika'yı 2014-2015 sezonunda 36.000'den fazla turist ziyaret etti. Turist sayısı rekoru ise yaklaşık 46.000 turistin geldiği 2007-2008 sezonunda kırıldı.

! Antarktika'yı yurt edinmiş herhangi bir yerli insan topluluğu yok.



! 1979 yılında dünyaya gelen Emile Marco Palma, Dünya'nın bu en güney kıtasında doğan ilk çocuk oldu. Arjantin, Palma'nın annesini hamileyken buraya göndererek kıtanın bir kısmında hak iddia etmek istemişti.

! Antarktika neredeyse tamamen 66° güney enlemiyle sınırlı Antarktika Dairesi'nde yer alır.

! İmparator penguen kış boyu Antarktika'da kalan tek sıcakkanlı hayvandır.

! 1994'ten beri Antarktika'ya yerli olmayan herhangi bir canlı türünün getirilmesi yasaktır.

! 2000 yılının Mart ayında şimdiye kadarki en büyük buzdağı, Ross Buz Sahaneliği'nden kopup ayrıldı. B-15 adı verilen buzdağının uzunluğu 270 km, eni ise 40 km'ydi.

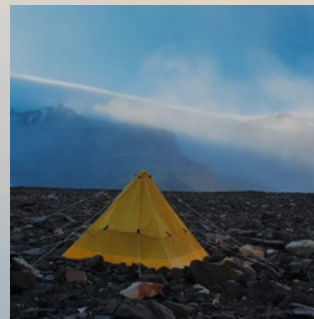
! Dünya'da rüzgârla oluşan en büyük akıntı olan Güney Kutbu Dolaykutupsal Akıntısı, Antarktika etrafında saat yönünde döner ve ısının, tuzun, besinlerin ve deniz canlılarının Dünya'nın başlıca okyanus çanakları arasındaki hareketinde etkili olur.



! Antarktika meteor avcılığı için en uygun yerdir. Çünkü düşen meteorlar beyaz zeminde kolayca dikkat çeker ve doğal süreçlerden fazla etkilenmeden kalabilirler.



! Antarktika'da yıl boyu araştırmacılar bulunuyor. Sayıları yaz aylarında 4000'i aşarken kış aylarında 1000 dolayına düşüyor.



Güney Kutbu Yarışı

1911 yılında Norveçli Roald Amundsen ve Britanyalı Robert Falcon Scott, Güney Kutbu'na ulaşan ilk insanlar olmak için yola çıkmışlardı. Amundsen hem amacına ulaşmayı hem de ekibindeki herkesi sağ salim geri döndürmeyi başardı. Scott ve dört arkadaşıysa kutba ulaştıktan sonra dönüş yolunda hayatlarını kaybetti.

Her ne kadar bu iki keşif yolculuğu günümüzde "Güney Kutbu'na ulaşma yarışı" olarak anılsa da aslında önceden planlanmış bir yarış yoktu.







Ancak geceleri hayli soğuk olduğu için çok az uyuyabiliyorlardı ve bazı köpeklerin pençeleri donmaya başlamıştı. 12 Eylül günü hava sıcaklığı -56°C 'ye düşünce önce korunmak için bir igloo inşa ettiler, daha sonra gemiye geri döndüler. Dönüş yolculuğu sırasında bazı köpekler öldü bazılarınınsa kızıaklar üzerinde taşınması gerekti. İlk deneme başarısız olmuştu.

Amundsen 19 Ekim'de dört kişi, dört kızak ve 52 köpek ile beraber ikinci kez Güney Kutbu'na ulaşmak için yola çıktı. Daha sonraları Axel Heiberg Buzulu olarak adlandırılacak olan dik bir buzulu tırmanarak Antarktika Platosu'na çıkmayı başardılar. Köpeklerin yedisi buzula ulaşmadan ölmüştü, kalanların on sekiziniyse planlandığı gibi buzula ulaştıktan sonra öldürdüler. Köpeklerin leşlerinin bazılarını dönüş yolculuğu için depoladıktan sonra kalanları kendilerinin ve sağ kalan köpeklerin gıda ihtiyacını karşılamak için yanlarına aldılar.

Amundsen ve ekibi yola çıktıktan 56 gün sonra, 14 Aralık 1911'de Güney Kutbu'na ulaşmayı başardılar.

Roald Amundsen'in Öyküsü

Roald Amundsen (1872-1928), 21 yaşındayken tıp eğitimini yarıda bırakmıştı ve kutupları keşfetmeyi amaçlıyordu. 1897-1899 yılları arasında Antarktika seferine, 1903-1906 yılları arasındaysa Kuzey Kutbu yakınındaki Kuzey-Batı Geçidi seferine katılmıştı. Aslında öncelikli olarak Kuzey Kutbu'na ulaşan ilk insan olmayı amaçlıyordu, ama ABD'li Robert Edwin Peary 1909 yılında bunu başaran ilk insanın kendisi olduğunu iddia ettikten sonra hedefini Güney Kutbu olarak değiştirdi.

1911 yılında *Fram* adlı gemiyle denize açıldıklarında Amundsen, geminin kaptanı ve başka iki denizci haricinde kimse Güney Kutbu'nu keşfetmeye gittiklerini bilmiyordu. Gemideki diğer denizciler bu durumdan çok daha sonraları haberdar edileceklerdi.

Amundsen ve ekibi, Antarktika'nın Balina Koyu'na ulaştığında yanlarında köpekler, kar kızakları, yakıt ve çok miktarda yiyecek vardı. Köpekleri başlangıçta kızakları çekmek için, daha sonraları ise besin olarak kullanmayı düşünüyorlardı. Amundsen'in planı, Ağustos'un sonlarında güneş doğduktan kısa süre sonra kutba doğru yolculuğa başlamaktı. İtirazlara rağmen soğuğa aldırmadan ekibindeki dokuz kişiden sekizini yanına alarak 8 Eylül'de yola çıktı. İlk birkaç gün gündüz vakti yolculuk ederek uzun mesafe katetmeyi başardılar.





Amaçlarına ulaştıklarından emin olmak için bir süre civarda dolaştıktan sonra 18 Aralık'ta 38 gün sürecek dönüş yolculuğuna başladılar. Amundsen Güney Kutbu'nda bir çadır ve Norveç kralına hitaben yazılmış bir mektup bırakmıştı. Daha sonra bölgeye ulaşması beklenen Scott'tan mektubu yerine ulaştırmasını rica ediyordu. 99 gün süren keşif yolculuğu 25 Ocak 1912'de tamamlandığında toplamda 3440 kilometre yol yapmışlardı.



Gemiye döndüklerinde Amundsen başarısını dünyaya duyurmak için sabırsızlanıyordu. 8 Mart'ta Avustralya'daki Hobart'a ulaşınca önce kardeşine telgraf çekti, daha sonra da vereceği konferansları planlamaya başladı. Evlerde televizyon ve radyonun olmadığı o dönemlerde başarıları paraya dönüştürmenin yolu şehir şehir gezerek konferanslar vermekten geçiyordu.

Amundsen ve ekibindeki herkes 20 Ağustos 1912'de Norveç kralı Haakon tarafından "Güney Kutbu Madalyası" ile onurlandırıldı. Takip eden yıllarda kutup keşifleriyle ilgilenmeyi sürdüren Amundsen'in 1918 yılında Kuzey Kutbu'na ulaşmak için çıktığı gemi yolculuğu başarısız oldu. Daha sonraları uçakla Kuzey Kutbu'na ulaşmak için yaptığı denemeler de başarısız oldu. Amundsen 1928 yılında hayatını kaybetti.



Robert Falcon Scott'ın Öyküsü

Robert Falcon Scott (1868-1912) Britanya Donanması'nda subaydı. 1901-1904 yılları arasında 50 kişilik bir ekiple Antarktika keşfine katılmıştı. Britanya'ya döndükten sonra yüzbaşı rütbesine yükselen Scott, amacı "Güney Kutbu'na ulaşarak Britanya İmparatorluğu'nu onurlandırmak" olan Antarktika seferinin başkanlığına seçildi. Güney Kutbu'na ulaşan ilk insanlar olmanın yanı sıra çeşitli bilimsel çalışmalar da yapmayı planlıyorlardı.

Scott ve ekibi, kamplarını Ross Adası'ndaki Evans Burnu'na kurmuştu. Amundsen'in kamp kurduğu Balinalar Koyu'na göre Güney Kutbu'na yaklaşık 100 kilometre daha uzak olan bu bölgeden Beardmore Buzulu yoluyla Antarktika Platosu'na ulaşmayı planlıyorlardı. Bu buzulun eğimi, Amundsen ve arkadaşlarının üzerinde yol aldığı Axel Heiberg Buzulu'na göre daha düşük olduğu için her ne kadar mesafe daha fazla olsa da yolculuğun çok daha kolay geçeceği düşünülüyordu. Ancak bu rota Scott ve arkadaşlarının soğuk Antarktika Platosu'nda daha uzun süre geçirmesine de neden olacaktı. Üstelik Scott bu yüksekliklerde gerekli olacak besin miktarını yanlış hesapladığı için beraberlerinde getirdikleri yiyecek miktarı azdı. Su ihtiyacının Amundsen'in yolculuğunda olduğu gibi buzun eritilmesiyle sağlanması planlanıyordu. Ancak Amundsen ve arkadaşlarının aksine parafin dolu kutuları sıkıca lehimlemedikleri için beraberlerinde getirdikleri yakıtın bir kısmı buharlaşarak kaybolacaktı. Bu durum yeterli miktarda su üretmemeleriyle ve kâşiflerin vücutlarının yolculuk sırasında aşırı miktarda su kaybetmesiyle sonuçlandı.



Scott ve arkadaşlarının yanında köpeklerle birlikte midilliler ve motorlu kızaklar da vardı. Ancak motorlu kızakların en büyüğü daha hiç kullanılmadan gemiden karaya çıkarılırken kaybedilince geriye sadece iki küçük motorlu kızak kalmıştı. Ayrıca ekiptekiler kayakla kayma konusunda tecrübesizdi ve her ne kadar Scott tarafından kaymayı öğrenmeye teşvik edilmişlerse de isteksiz davranmışlardı.

Scott ve arkadaşları 1 Kasım 1911'de yolculuğa başladılar. Başlangıçta dörder kişilik iki ekip vardı. Bu ekiplerden birinin Güney Kutbu'na ulaşması diğer grubunsa bu gruba destek olmak için yiyecek taşınması ve geri dönüş yolculuğunda gerekli olacak besin depolarını kurması planlanıyordu. Scott daha sonra kutba gidecek ekibin beş kişilik olmasına karar verdi, diğer üç kişiye gemiye geri döndü. Amundsen'in yolculuğunda olduğu gibi köpeklerin gerektiğinde besin kaynağı olarak kullanıldığı bu yolculuk 77 gün sürdü. Nihayetinde Scott ve arkadaşları 17 Ocak 1912 günü Güney Kutbu'na ulaştıklarında Amundsen'in kendilerinden beş hafta önce bölgeye ulaştığını öğrendiler. Bu sırada ekiptekiler yetersiz beslenme ve özellikle de C vitamini eksikliği nedeniyle bitkin düşmüştü. Bir gün dinlendikten sonra dönüş yolculuğuna başladılar. Aşırı soğuğa ve yetersiz beslenmeye rağmen Güney Kutbu Platosu'nun sınırlarına sağ salim ulaşmayı başardılar.





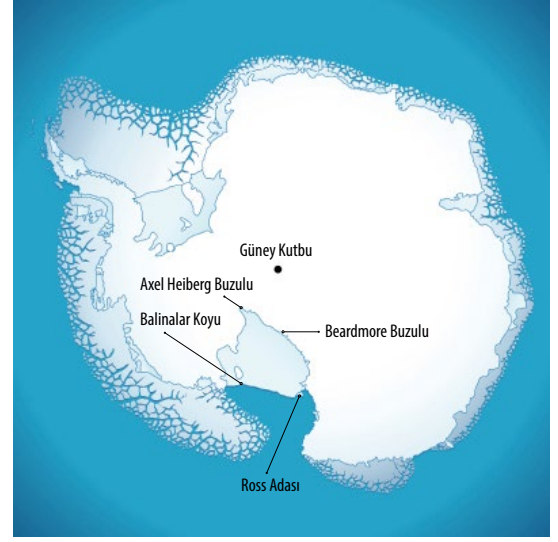
Ancak ekiptekilerden biri Beardmore Buzulu üzerinden deniz kıyısına doğru yolculuk ederken 17 Şubat'ta bir kaza sonucunda hayatını yitirdi. Scott yolculuğa başlamadan önce destek grubundakilere 1 Mart günü kendilerini 80° enlemi civarında belirledikleri bir bölgede köpeklerle karşılamaları için emir vermişti. Güney Kutbu'ndan dönen ekipteki dört kişi bu bölgeye 27 Şubat günü, belirlenenenden de daha erken bir tarihte ulaşmayı başardı. Ancak 10 Mart'a kadar beklemelerine rağmen kendilerini karşılamaya gelen olmadı. Deniz kıyısındaki kamplarına ulaşmak için aşırı soğuk havada yapmaları gereken yaklaşık 650 kilometrelik bir yolculuk vardı ve daha fazla bekleyemezlerdi. O gün ekiptekilerden biri yolculuğu sağ olarak tamamlamaktan umudunu keserek çadırdan çıktı ve kar fırtınasının içinde kayboldu. Geriye kalan üç kişi ancak 35 kilometre kadar yol yapmayı başarabildikten sonra 19 Mart günü son kamplarını kurdular. Kar fırtınası ilerlemelerini zorlaştırıyordu ve çok az besinleri vardı. Scott'ın yolculuk sırasında tuttuğu günlükteki son tarih 29 Mart. Güney Kutbu'ndan ayrıldıktan yaklaşık 70 gün sonra öldüklerinde, içinde bir ton yiyecek ve yakıt bulunan depoya varmalarına sadece 18 kilometre kalmıştı. Üzeri karlarla örtülmüş çadırları ancak sekiz ay sonra, 12 Kasım 1912'de bulunabildi.

Scott ve dört arkadaşının Güney Kutbu'na ulaşmayı başardığı ancak dönüş yolunda öldükleri haberi, keşif gemisi 10 Şubat 1913'te Yeni Zelanda'ya ulaştıktan sonra dünyaya yayıldı. Yolculuk sırasında hayatını kaybedenler, cesaretleri ve azimleri sebebiyle Britanya'da ulusal kahraman ilan edildi. Keşif yolculuğundan sağ dönenler madalyalarla ve terfilerle onurlandırıldı. 1948 yılında Scott ve arkadaşlarının macerasını anlatan *Antarktikalı Scott* isimli bir film çekildi. Bugün Güney Kutbu'nda Cambridge Üniversitesi tarafından kurulmuş Scott Kutup Araştırma Enstitüsü adını taşıyan bir araştırma merkezi var. Bir kütüphane ve müzeye de ev sahipliği yapan enstitüde 60 civarında personel çalışıyor.



Amundsen'in Scott'a Bıraktığı Mesaj

"Sevgili Yüzbaşı Scott, Bu bölgeye bizden sonra ulaşacak ilk kişi muhtemelen siz olacağınız için sizden bu mektubu Kral VII. Haakon'a ulaştırmanızı rica edeceğim. Çadırındaki eşyaların herhangi birini kullanabilecekseniz lütfen tereddüt etmeyin. Dışarıda bıraktığımız kızak işinize yarayabilir. Size güvenli bir geri dönüş diliyorum. Saygılarımla."



İki Keşfin Karşılaştırması

Üzerinden yüz yıldan fazla bir zaman geçtikten sonra bu iki keşif yolculuğuna baktığımızda neden birinin başarılı, diğerininse başarısız olduğu hakkında pek çok şey söylemek mümkün. Amundsen, yiyecek ihtiyacını daha iyi hesaplamıştı. Ayrıca buzı eritmek için gerekli yakıtların depolandığı kutuları lehimleyerek buharlaşmalarını engellediği için yolculuk sırasında su sorunu yaşanmamıştı.

Scott'ın başarısızlığının en önemli sebeplerinden biri ulaşım ve taşıma konusunda yaşanan sıkıntılardır. Scott ve ekibinin beraberindeki bir motorlu kızak yolculuk başlamadan kullanılamaz hale gelmiş, diğer ikisiyse yolculuk başladıktan kısa süre sonra bozulmuştu. Üstelik Scott motorlu kızakları kullanmakta uzman olan ekip üyesini Güney Kutbu'na ulaşmaya çalışan beş kişilik ekibe dâhil etmediği için bozulan kızakları tamir edebilecek birisi yoktu. Depolar kurulurken yararlanılması planlanan 19 midillinin 9'u hiç kullanılmadan ölmüştü. Ayrıca köpeklerin aksine Güney Kutbu'nda bol bulunan ayı balığı ve penguen etyle beslenmediklerinden midilliler için de yiyecek taşınması gerekiyor ve bu durum yolculuğu hayli zorlaştırıyordu.

Scott'ın başarısızlığının bir diğer nedeni yetersiz beslenmeydi. Kutba doğru yol alırken midillilerin ölmemesi için yiyecek deposunu planlanandan yaklaşık 50 kilometre önce kurmuşlardı. Eğer depo ilk planlanan yerde kurulmuş olsaydı tüm zorluklara rağmen belki de gemiye geri dönmeyi başarlacaklardı. Çünkü öldüklerinde yiyecek deposuna ulaşmalarına sadece 18 kilometre kalmıştı.

Scott günlüğüne yazdığı son notlarda yaşadıkları yıkımın nedeninin beklenmeyen kötü hava koşulları olduğunu belirtiyordu. Dönüş yolculuğu sırasındaki sıcaklıkların mevsim normallerinin çok altında olduğu düşünülürse bu tespitin doğru olduğu söylenebilir. Ayrıca geri dönüş sırasında arkalarından eserek yolculuğu kolaylaştırmasını bekledikleri rüzgâr da ortalarda yoktu.



Scott her ne kadar yolculuktan sağ salim dönmeyi başaramasa da ülkesinde bir kahraman olarak görülmüştü. Ancak aynı durumun Amundsen için geçerli olduğu söylenemez. Scott'a haber vermeden onunla bir yarışa girmesi centilmence bulunmadığı için yıllarca eleştirildi.

Belki de bu olaylardan günümüze kalan en anlamlı şey, tüm yıl boyunca Güney Kutbu'ndaki araştırmacılara ev sahipliği yapan Amundsen-Scott Güney Kutbu İstasyonu.

Kaynak
<http://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/History/race-to-the-pole-amundsen-scott.php>



Neden Spordan Önce Isınma Hareketleri Yapmak Gerekir?

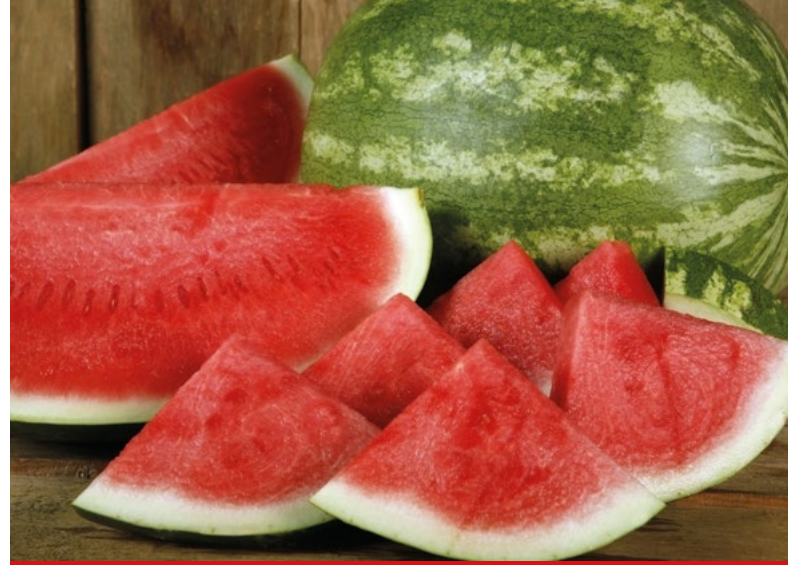
Tuba Sarigül

Isinma hareketleri kalbi ve dolaşım sistemini aşama aşama hızlandırarak vücudu fiziksel egzersize hazırlar. Isınma hareketleri sırasında kalp atış hızı artar ve dolaşım hızlanır. Böylece kaslara ulaşan oksijen miktarı artar, vücut sıcaklığı yükselir. Bu durum kasların esnekliğinin artmasına ve daha verimli çalışmasına yardımcı olur. Egzersize yoğun bir şekilde başlanması ise kalp atışının aniden hızlanmasına dolayısıyla kalbin zorlanmasına sebep olur.

Tıpkı spor yapmaya başlamadan önce vücudu hazırlamak gerektiği gibi egzersizi de aniden sonlandırmamak gerekir. Çünkü egzersiz yaptıktan hemen sonra kalp hâlâ normalden hızlı atmaya devam eder. Bu nedenle soğuma hareketleri ile

kalp atış hızının normale dönmesi sağlanmalıdır.

Esneleme hareketleri egzersiz öncesinde vücudun ısınması ve soğuması için yaygın olarak yapılan hareketlerdendir. Ancak sonuçları 2013 yılında *Journal of Strength and Conditioning Research* dergisinde yayımlanan bir araştırmada yoğun fiziksel etkinliklerden önce yapılan statik esneme hareketlerinin (vücut sabit konumdayken gerçekleştirilen esneme hareketleri) sporcuların performansını olumsuz etkilediği anlaşıldı. Çünkü bu tür hareketler kalbi ve dolaşım sistemini fiziksel etkinliğe hazırlamaya değil ağırlıklı olarak kasları esnetmeye yöneliktir. Bu nedenle egzersiz sonrasında tercih edilebilir. Isınma için ana kas gruplarının hareket ettiği dinamik esneme hareketleri daha yararlı olabilir.



Çekirdeksiz Meyveler Nasıl Oluşur?

Tuba Sarigül

Meyveler bitkilerin çiçekten gelişen kısımlarıdır.

Çiçekli bitkilerin çoğalmalarından sorumlu bölümleri olan meyveler çekirdek içerir. Meyve oluşumu bitkilerdeki yumurta hücrelerinin, tozlaşma sonucu taşınan polenlerdeki erkek üreme hücreleri tarafından döllenmesiyle başlar.

Toryum Nükleer Yakıt Olarak Nasıl Kullanılıyor?

Tuba Sarıgül

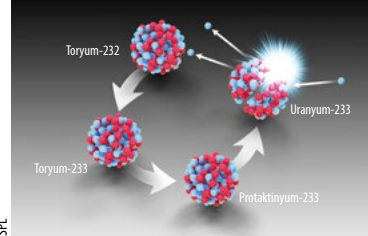
Toryumun doğal olarak bulunan altı izotopu var. Bunlardan toryum-232 yer kabuğunda en yaygın bulunan toryum izotopu. Yarı ömrü ise 14 milyar yıl yani neredeyse evrenin tahmin edilen yaşıyla eşit.

Toryum-232 zincirleme fisyon tepkimeleri sonucu parçalanmaz. Bu nedenle doğrudan nükleer reaktörlerde kullanılamaz. Ancak toryum-232 çeşitli nükleer süreçler sonucu reaktörlerde yakıt olarak kullanılabilecek uranyum-233'e dönüşebilir. Toryum-232 çekirdeği bir nötron yakalayarak toryum-233 izotopunu oluşturur. Yarı ömrü çok kısa olan (yaklaşık 22 dakika) toryum-233, beta bozunması ile protaktinyum-233'e dönüşür. Yarı ömrü yaklaşık 27 gün olan protaktinyum-233 de yine beta bozunması sonucu uranyum-233'ü oluşturur.

Toryumun kullanıldığı nükleer reaktörlerde zincirleme çekirdek tepkimeleri sonucu enerji elde edilebilmesi için, toryum-232'nin uranyum-233'e dönüşme sürecini başlatacak bir nötron kaynağına ihtiyaç vardır. Bu amaçla genellikle düşük enerjili nötronlarla çarpışarak fisyonla uğrayan uranyum-233, uranyum-235 ve plütonyum-239 gibi çekirdekler kullanılır.

Toryumun nükleer yakıt olarak kullanılması fikrinin geçmişi nükleer enerji ile ilgili gelişmelerin başlangıcına kadar dayanıyor. 1944'te ABD'de farklı nükleer reaktör tasarımları üzerine düzenlenen toplantıda toryumun kullanıldığı reaktör tasarımlarının geliştirilmesine ağırlık verilmesi konusu da tartışılmıştı. Yeni doğal uranyum yataklarının keşfiyle uranyum kaynaklarının tahmin edildiği kadar sınırlı olmadığı anlaşıldı ve toryumla ilgili araştırmalar zamanla önemini yitirdi. Fakat 2002 yılı itibarıyla her yıl yeraltından çıkarılan uranyum, dünyadaki nükleer reaktörlerin yıllık ihtiyacının ancak yarısını karşılayabiliyor. Toryum doğada uranyumdan yaklaşık üç kat daha bol bulunuyor. Dünyadaki toryum kaynaklarının bolluğu açısından değerlendirildiğinde Türkiye altıncı sırada.

Günümüzde toryum kullanılan nükleer reaktörlerle ilgili çalışmalar tekrar gündemde. Yakıt olarak toryum kullanılan farklı yedi reaktör tasarımı var. Bunlardan beşi geçmişte deneme amacıyla kullanılmıştı. Çin ve Hindistan önümüzdeki yıllarda toryum kullanan nükleer reaktörlerin hizmete girmesi amacıyla araştırmalar gerçekleştiriyor.



SPL

Çekirdeksiz meyvelerde dölleme süreci başarıyla gerçekleşemez.

Bu tür meyvelerde çekirdek oluşmamasının nedeni tozlaşma sürecindeki bir problem ya da üreme hücrelerindeki problemler olabilir. Ayrıca dişi ve erkek üreme hücrelerinin oluştuğu bitkiler arasında genetik farklılıklar olması dölleme sürecinin düzgün şekilde gerçekleşememesine neden olur.

Dölleme sürecindeki problemlerin nedenlerinden biri de ebeveyn bitkilerin kromozom sayıları arasındaki farktır. Örneğin yabani muz türlerinde genellikle 11 çift kromozom ($2n=22$) bulunur. Ancak bazı muz türlerinde özellikle ıslah edilmiş türlerde her bir kromozomdan üç ($3n=33$) tane vardır. Bu nedenle erkek ve dişi üreme hücrelerinin geldiği muz bitkilerinin kromozom sayıları farklı olabilir.

Yumurta ve sperm hücrelerindeki kromozom sayılarının farklı olması durumunda döllemede, dolayısıyla da çekirdek oluşumunda bozukluklar ortaya çıkar. Ancak bu durumda meyve normal şekilde gelişebilir.

Çekirdeksiz meyveler (örneğin üzüm, karpuz) tüketiciler tarafından daha fazla tercih edilir. Ancak çekirdeksiz meyvelerden yeni bitkiler üretilemez,

yani bu bitkiler kısırdır. Çekirdeksiz meyvelerde ana gövdenin yanından çıkan sürgünler yeni bitkilerin yetiştirilmesinde kullanılabilir.



Merak Ettikleriniz



Neden Yürürken Kollarımızı Sallarız?

Tuba Sarıgül

Yürürken kolları sallamanın enerji kaybından başka bir anlamı olmadığını düşünebilirsiniz. Çünkü kolları sallamanın yürürken herhangi bir işlevi yokmuş gibi görünür. Ancak yapılan araştırmalar kolların sabit tutulması durumunda yürürken daha fazla enerji harcadığını gösteriyor.

2009 yılında yapılan bir araştırmada yürürken kolların sabit tutulması durumunda, normal bir şekilde sallandığı -yani sağ ayakla ileri doğru adım atıldığında sol kolun ileri doğru hareket etmesi, sol ayakla ileri doğru adım atıldığında sağ kolun ileri gitmesi- duruma göre %12 daha fazla enerji harcadığı anlaşıldı.

Yürüyüş esnasında kolların sallanmasının nedeninin, bacakların hareketi nedeniyle vücudun üst bölümünde ortaya çıkan dönme etkisinin dengelenmesi olduğu düşünülüyor. Ancak bu etki sadece sağ ayağın sol kolla, sol ayağın da

sağ kolla uyumlu şekilde hareket ettiği durumda ortaya çıkıyor. Araştırmalar sağ ayak ile sağ kol, sol ayak ile sol kol birlikte hareket ettiğinde normal yürüyüşten %26 daha fazla enerji harcadığını gösteriyor.



Güneş Sistemi'nde Dokuzuncu Bir Gezegen Olabilir mi?

Tuba Sarıgül

Güneş Sistemi'nde dokuzuncu gezegenin varlığına dair ilk tartışmalar, Alman gökbilimci Johann Gottfried Galle tarafından 1846'da Neptün'ün keşfinin ardından başladı. Bilim insanlarını bu düşünceye sevk eden ise Güneş Sistemi'nin en dışındaki iki gezegen olan Uranüs'ün ve Neptün'ün yörüngelerindeki düzensizliklerdi. Neptün'ün varlığı da teleskopla yapılan doğrudan gözlemlerden önce, matematiksel olarak tahmin edilmişti.

Newton'un kütleçekim yasasına göre iki cisim arasındaki kütleçekim etkileşimi cisimlerin kütleleri ile doğru, aralarındaki mesafenin karesiyle ters orantılıdır. Kütleçekim etkileşimi, birbirine yakın mesafedeki büyük kütleli cisimler arasında hayli belirgindir. Bu sayede bilim insanları Güneş Sistemi'ndeki gök cisimlerin hareketleri ve yörüngeleri hakkında öngörülerde bulunabilir. Ancak Uranüs'ün ve Neptün'ün hareketleri ile ilgili öngörüler gözlemlerle uyuşmuyor. Başlangıçta bu uyuşmazlığın nedeninin Neptün'ün ötesindeki büyük kütleli bir gezegen olduğu düşünülüyordu.

Güneş Sistemi'nin Gezegen X olarak isimlendirilen dokuzuncu gezegenini aramaya yönelik ilk araştırmalar 1900'li yılların başında Percival Lowell tarafından gerçekleştirildi. Bu araştırmalar Plüton'un keşfine öncülük etti. Ancak Plüton'un kütlesi Uranüs ve Neptün'ün yörüngesindeki düzensizlikleri açıklamaya yetecek kadar büyük değildi. 1990'li yılların başında ise *Voyager 2* uzay aracından elde edilen verilerden Uranüs'ün yörüngesindeki düzensizliklerin Neptün'ün kütlesiyle ilgili hesaplamalardaki hatalardan kaynaklanabileceği bulundu.

Neden Kalıcı Dişlerden Önce Süt Dişleri Çıkar?

Tuba Sarıgül

Dişler çiğneme ve konuşma işlevlerinin düzgün şekilde yerine getirilebilmesi için gereklidir. İlk dişlerimiz olan süt dişleri çıktıktan birkaç yıl sonra düştükleri ve yerlerini kalıcı dişlere bıraktıkları için genellikle çok önemli olmadıkları düşünülür. Ancak kalıcı dişlerin düzgün ve sağlıklı bir şekilde çıkabilmesinde çok önemli rolleri vardır. Bu nedenle süt dişlerinin korunması ve bakımına özen gösterilmesi hayli önemlidir.



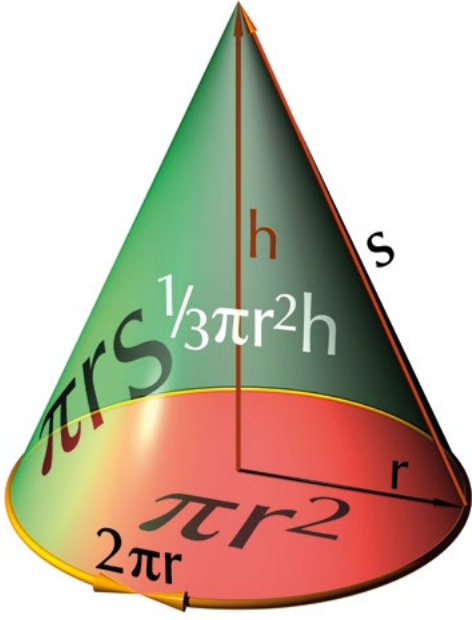
Süt dişleri henüz anne karnındayken oluşmaya başlar. Normal bir insanda 20 süt dişi bulunur. Öndeki kesici süt dişlerinin ömrü yaklaşık 5 yıl, arkadaki öğütücü süt dişlerinin ömrü ise yaklaşık 9 yıldır. Süt dişlerinin tamamı çıktıktan sonra kalıcı dişlerin oluşma süreci başlar. Süt dişleri çok dayanıklı değildir. Kökler oluştuğundan yaklaşık 3 yıl sonra tepe kısımlarından aşınmaya başlarlar. Belirli bir süre sonra diş düşer ve yerine üstteki kalıcı diş gelir.

Eğer çocuklar süt dişlerini çok erken kaybederlerse, yerine gelecek olan kalıcı dişin oluşum süreci tamamlanmadığından, yandaki dişler zamanla kayarak oluşan boşluğu kapatır. Dolayısıyla zamanı geldiğinde kalıcı dişin çıkabilmesi için yer kalmaz. Kendine yer bulmaya çalışan kalıcı diş çıkarken hem diğer dişlerin yerinin değişmesine neden olur hem de kendisi doğru yerden çıkamaz. Bu nedenle eğer süt dişleri erken dönemde düşer ya da çekilmeleri gerekirse çeşitli yöntemler kullanılarak yerlerinin korunması gerekir.

Çiğneme ve konuşma işlevlerinin yanı sıra kalıcı dişlerin doğru konumda ve düzgün bir şekilde çıkmasına kılavuzluk da eden süt dişleri ağız sağlığı açısından hayli önemlidir.

Güneş Sistemi'ndeki dokuzuncu gezegene dair araştırmalar 2014 yılında tekrar gündeme geldi. Bilim insanları bu araştırmalarda Neptün'ün ötesindeki gök cisimlerinin yörüngelerindeki düzensizliklere odaklandı. Güneş Sistemi'nin -şu ana kadar tespit edilen- en uzak gök cisimleri olan bu Kuiper Kuşağı cisimlerinin yörüngelerinin kendilerine has bazı ortak özellikleri var. Sonuçları 2016 yılının Ocak ayında *Astronomical Journal* dergisinde yayımlanan araştırmada bilim insanları, bu gök cisimlerinin sahip oldukları ortak yörünge özelliklerinin nedeninin, Güneş'e olan uzaklığı 200 AU olan (yani Güneş ile Dünya arasındaki mesafenin 200 katı) bir gezegen olabileceğine dair kanıtlar elde etti.





Pi Sayısı Nasıl Hesaplanır?

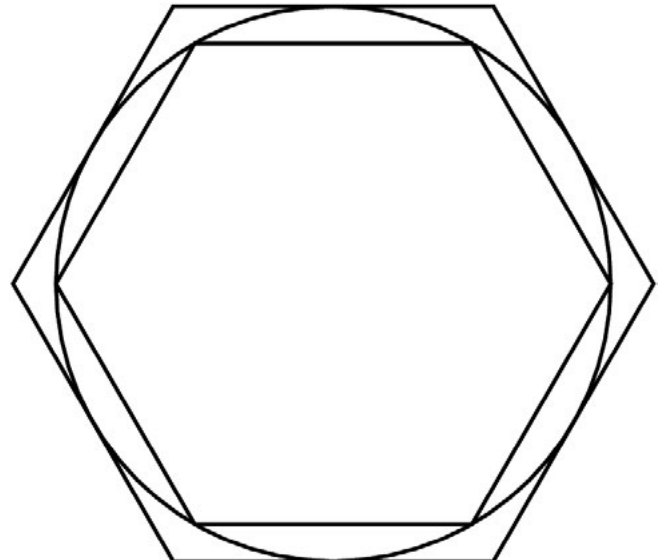
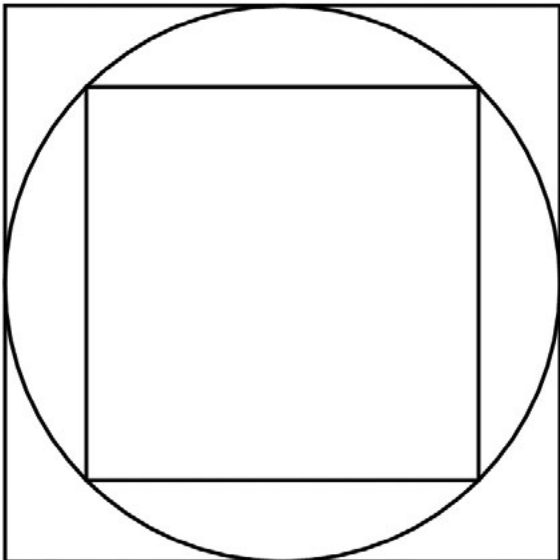
Mahir E. Ocak

Pi (π) sayısı matematikte karşımıza çıkan en önemli sayılardan biri. Ne zaman çember, küre, elips, koni ya da yuvarlak başka şeylerle ilgili bir hesap yapılsa karşımıza pi sayısı çıkar. Peki pi sayısı tam olarak neye eşittir? Maalesef bu soruya cevap vermek mümkün değil. Çünkü pi sayısı irrasyonel. Başka bir deyişle pi sayısını a/b ya da $a,bcd \dots$ biçiminde rakamlarla tam olarak ifade etmek mümkün değil.

Ancak çeşitli yöntemler kullanarak pi sayısının yaklaşık değeri hesaplanabiliyor. Hatta limit ve yinelemeli algoritmalar gibi matematiksel kavramlar pi sayısının değerini hesaplamak için gösterilen çabaların ürünüdür.

Pi sayısının değeriyle ilgili ilk tahminlerse günümüzden 3000-4000 yıl öncesinde yapılmıştı. Matematiksel yöntemlere değil deneme yanılmaya dayanan bu tahminlerdeki hata oranı yüksekti. Yazılı kaynaklarda rastlanan en eski tahmin Babillilere ait. MÖ 1900-1600 yıllarına ait olan bu tahmine göre pi sayının değeri 3,125. Eski Mısır'da MÖ 1650'lerde yapılan başka bir tahmine göreyse pi sayısının yaklaşık değeri 3,1605. Günümüzde matematiksel yöntemler kullanılarak yapılan en iyi hesaplara göre pi sayısının virgülden sonraki ilk on basamağa kadarki değerinin 3,1415926535 olduğu düşünülürse 3,1 ile başladıkları için her iki tahminin de başarılı olduğu söylenebilir. Ama yine de kesinlikten çok uzaklar.

Matematiksel yöntemler kullanarak pi sayısının yaklaşık değerini hesaplamaya çalışan ilk kişi, tüm zamanların en büyük matematikçilerinden biri olan Arşimet'ti. Pi sayısı, tanım olarak çemberin çevresinin çapına oranı olduğu için bir çemberin çevre ve çap uzunlukları kullanılarak pi sayısının değerini hesaplamak mümkündür. Arşimet'in kullandığı yöntem, çapı bilinen bir çemberin çevre uzunluğunun hangi aralıkta olduğunu çokgenler kullanılarak hesaplanmasına dayanıyordu. Bir çemberin içerisindeki herhangi bir çokgenin çevre uzunluğu çemberin çevre uzunluğundan kısadır. Çemberi içersine alan bir çokgenin çevre uzunluğuysa çemberinkinden fazla olmalıdır.



Dolayısıyla herhangi bir çemberin içine ve dışına çokgenler çizerek pi sayısının değerinin hangi aralıkta olduğunu belirlemek mümkündür. Örneğin aşağıdaki çizimleri ele alalım. Eğer bu çizimlerdeki çemberlerin çapı 1 birimse çevre uzunlukları π birim olmalıdır. Birinci çizimde çemberin içerisine ve dışına çembere teğet olarak çizilmiş kareler görüyorsunuz. Geometri kullanılarak yapılan basit bir hesap dıştaki karenin çevre uzunluğunun 4 birim, içteki karenin çevre uzunluğunun yaklaşık 2,8284 birim olduğunu gösterir. Dolayısıyla bu bilgileri kullanarak π sayısının $4 > \pi > 2,8284$ aralığında olduğu sonucuna varırız. Şimdi de ikinci çizime bakalım. Hesaplar içteki altıgenin çevre uzunluğunun 3 birim, dıştaki altıgenin çevre uzunluğunun yaklaşık 3,4641 birim olduğunu gösterir. Dolayısıyla π sayısının değerinin $3,4641 > \pi > 3$ aralığında olduğu çıkarımını yapabiliriz. Görüldüğü gibi çokgenlerin kenar sayısı 4'ten 6'ya çıkınca pi sayısının değerindeki belirsizlik azaldı. Kullanılan çokgenlerin kenar sayısını artırmaya devam ederek belirsizlik daha da azaltılabilir.

Arşimet'in kendisi hesaplara altıgenlerle başlamış ve giderek daha çok kenarlı çokgenler kullanarak pi sayısının değerini iki basamak kesinlikle 3,14 olarak hesaplamıştı. Daha sonraları MS 150'lerde Batlamyus aynı yöntemi kullanarak 3,1416 değerini hesapladı. Yaklaşık bir yüzyıl sonra Çinli matematikçi Liu Hui, çokgenlerden yararlanılan bir algoritma kullanarak yine 3,1416 değerini elde etti. MS 480 yılında Zu Chongzhi, Hui'nin yöntemini kullanarak virgülden sonraki basamak sayısını yediye çıkardı. Chongzhi'nin elde ettiği değer ancak 800 yıl sonra geliştirilebildi. Daha sonraları Avusturyalı gökbilimci Christoph Grienberger 1630 yılında pi sayısının virgülden sonraki 38 basamağını hesaplamayı başardı. Grienberger'in elde ettiği değer, çokgenlerden yararlanılan algoritmalar yardımıyla ve sadece insan çabasıyla elde edilmiş en kesin değer olma unvanına sahip. 16. ve 17. yüzyıllarda sonsuz serilerin geliştirilmesinden sonra pek çok matematikçi pi sayısını hesaplamak için kullanılabilecek eşitlikler buldu. Bu eşitliklerin bilinen ilk yazılı örneğine MS 1500 civarında Hint matematikçi Nilakantha Somayaji tarafından yazılmış Sanskritçe bir metinde rastlanıyor:

$$\pi = 3 + \frac{4}{2 \times 3 \times 4} - \frac{4}{4 \times 5 \times 6} + \frac{4}{6 \times 7 \times 8} - \frac{4}{8 \times 9 \times 10} + \dots$$

Bu eşitliğin ispatı MS 1530 civarında yapıldı.

Isaac Newton da 1665 yılında sonsuz serileri kullanarak pi sayısının on beş basamağını hesaplamıştı. Daha sonraları başka matematikçiler sonsuz seriler yardımıyla daha kesin hesaplar yaptı. 1956 yılında yapılan ve pi sayısının 620 basamağının elde edildiği hesap, hesap makinesi ya da bilgisayar yardımı olmaksızın yapılmış en kesin hesap olma özelliğini taşıyor. Pi sayısını hesaplamak için kullanılabilecek sonsuz serilerin bazıları şunlardır:

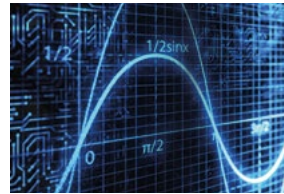
$$\pi = \frac{4}{1} - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} \dots$$

$$\frac{\pi}{4} = \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{4} \cdot \frac{7}{8} \cdot \frac{11}{12} \cdot \frac{13}{12} \cdot \frac{17}{16} \cdot \frac{19}{20} \cdot \frac{23}{24} \cdot \frac{29}{28} \cdot \frac{31}{32} \dots$$

Leonard Euler tarafından geliştirilen son eşitlikteki her bir oranda paylarda tek asal sayılar, paydalarsa bu asal sayılara en yakın, dörde bölünebilen sayılar var.

Bilgisayarların geliştirilmesinden sonra pi sayısı çeşitli algoritmalar kullanılarak çok daha büyük bir kesinlikle hesaplanmaya başlandı. İlk geliştirilen bilgisayarlardan biri 1946 yılında 70 saat içinde pi sayısının 2037 basamağını hesaplamıştı. Yakın geçmişte çok daha hızlı bilgisayarlar kullanılarak yapılan bir hesaptaysa pi sayısının 13 trilyon basamağı 208 günde hesaplandı.

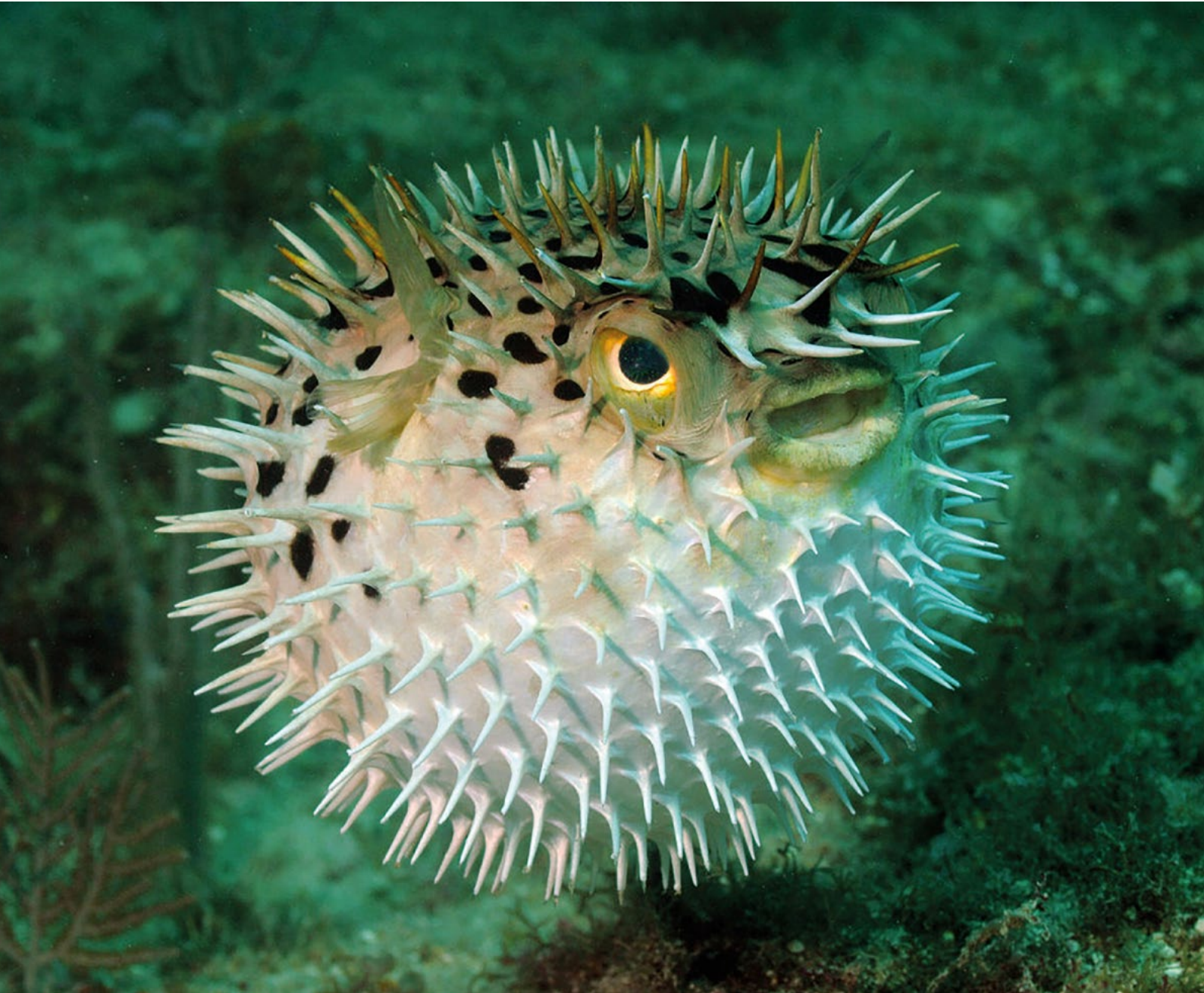
Pek çok bilim insanına göre pi sayısının on basamağı hemen hemen tüm hesaplar için yeterli kesinlik sağlar. Kozmolojik hesaplarda pi sayısının 39 basamağını kullanarak gözlemlenebilen evrenin çevre uzunluğunu bir atomun çapı kadar küçük bir belirsizlikle hesaplamak mümkündür. Pi sayısının daha kesin değerleriyse pratik amaçlar için gerekli değildir.



Kaynak:
Ye, Xiaojing, The long search for the value of pi, *Scientific American*,
<http://www.scientificamerican.com/article/the-long-search-for-the-value-of-pi>, 2016.

Dünyanın En Ölümcül Beş Zehri

Zehir mi Ölümcül, Doz mu?



Zehir dendiğinde aklınıza ilk olarak siyanür ya da arsenik mi geliyor? Açıkçası bilinen en tehlikeli zehirler bunlar değil. Daha zehirli maddeler var: Örneğin tetrodoksine yani balon balığı zehri her yıl 50 Japon'un ölümüne neden oluyor. Japonya'da leziz bir yiyecek olarak bilinen bu balık doğru şekilde hazırlanmadığında ölümcül olabiliyor.



Ortalama öldürücü doz (LD50 yani uygulandığı nüfusun %50'sini öldürmeye yetecek doz) bir maddenin zehirlilik derecesini ifade ediyor ve genellikle vücut ağırlığıyla ilişkilendiriliyor. Örneğin sodyum siyanür için LD50 6 mg/kg. Tetrodoksine ağızdan alınırsa LD50 değeri 300 mikrogram/kg, enjekte edildiğinde ise bu değer 10 mikrogram/kg.

Zehirlilik derecesini değerlendirmek kolay bir iş değil. Maddenin kimyasal durumu kadar ne yolla alındığı da önemli. 1996 yılında ABD'li bir profesör, elindeki plastik eldivene damlayan bir kaç damla dimetil cıvanın eldivenden cildine sızması sonucunda komaya girip bir kaç ay sonra ölmüştü.



Maddelerin zehirlilik dereceleri incelendiğinde ortaya çıkan listenin ilk beş sırasını siyanür, arsenik ya da bilinen pek çok zehirli madde değil de onlardan 100 kat daha zehirli başka maddeler paylaşıyor. Beşinci sıradan listeye giren risin, hintyağı bitkisinin (*Ricinus communis*) yağı özütlendikten sonra katı liflerde kalıyor. Bir çeşit glikoprotein olan risin hücrede protein sentezini engelliyor ve hücrenin ölümüne neden oluyor. Ağızdan alındığında LD50 değeri 1-20 mg/kg, ancak solunuma ya da damar yoluyla alındığında bu değerden çok daha düşüğü de ölümcül oluyor.

VX, listedeki tek sentetik madde. Sinir gazı olarak da bilinen VX, insanların sinir sistemini etkiliyor. Imperial Chemistry Industries şirketinin araştırmaları sonucunda 1950'lerin başında böcek ilacı olarak kullanılabileceği keşfedildi, ancak sonrasında tarımda kullanılamayacak kadar çok zehirli olduğu kanıtlandı. VX sinir hücreleri arasında kimyasal maddelerin iletimini engelliyor. Örneğin asetilkolin adlı kimyasal madde bir sinir hücresinden diğer sinir hücresine iletildikten sonra asetilkolinesteraz enzimi ile parçalanması gerekiyor. Ancak VX ve diğer sinir gazları bu enzimin işlevini bozarak kasların kontrol dışı kasılmasına neden oluyor. Sonuç: Boğularak ölüm (asfiksasyon).

Batı Kolombiya Yerlileri'nin avlanırken oklarının ucunda kullandıkları ve *Phyllobates terribilis* ve *Phyllobates bicolor* türü kurbağalardan elde ettikleri bakrotoksin dünyanın en ölümcül zehirleri listesinde üçüncü sırada.

Bakrotoksinin LD50 değeri 2 mg/kg yani iki sofraya tuzu parçacığı kadar insanı öldürmeye yetiyor. Kas ve sinir hücrelerindeki sodyum iyon kanallarının sürekli açık kalmasını sağlayan bakrotoksin sodyum iyonlarının sürekli taşınmasına, en sonunda kalp yetmezliğine ve ölüme neden oluyor.

Deniz canlıları da pek çok zehirlenmeye neden oluyor. Örneğin saxitoksin ile kirlenmiş deniz kabukluları yenirse zehirlenmeye yol açıyor. Deniz kaynaklı bu zehirler ve zehirlenmeler denizlerdeki zararlı alglerin aşırı çoğalmasıyla ilişkili. Maitotoksin ise bu zehirli maddelerin en ölümcül olanı ve zehir listesinin de ikinci sırasında. Bir çeşit deniz planktonu olan dinoflagellat tarafından üretilen ve hayli karmaşık bir yapısı olan zehrin kardiyotoksik etkisi var, yani kalbe zarar veriyor. Bunu da kalp kası zarı boyunca kalsiyum iyon akışının artmasına neden olduğu için kalp yetmezliğine yol açarak yapıyor.

Bilim insanlarının maddelerin zehirlilik dereceleriyle ilgili farklı görüşleri var, ama oksijensiz ortamda yaşayabilen bir bakteri tarafından üretilen ve en zehirli madde olarak bilinen botulinumun zehirlilik derecesi hakkında hepsi aynı fikirde. Öyle ki en çok 1 nanogram/kg kadar bir miktarı bile bir insanı öldürmeye yetiyor. Bu nedenle de dünyanın en zehirli beş maddesi listesinin başında yer alıyor.



Fareler üzerinde yapılan çalışmaların sonuçlarına göre 70 kg'lık bir kişiye damardan verilen 10^{-7} g (on milyonda bir gram) botulinum ölüme neden oluyor. Botulinum ilk olarak 18. yüzyılda Almanya'da, gerektiği gibi hazırlanmamış sosislerin besin zehirlenmesine neden olmasıyla keşfedildi. Bir kaç tip botulinum zehri var. Bunların en zehirli Tip A, 1000'den fazla aminoasidin bir araya gelmesiyle oluşan bir polipeptid. Botulinum da asetilkolin sinyal molekülünün salımını engelleyerek kas felcine neden oluyor. Botulinum zehri işte bu özelliği yüzünden kozmetikte "botoks" olarak kullanılıyor. Deri altına çok çok az miktarda enjekte edilen zehir yüz kaslarının kasılmasını sağlayarak ciltteki kırışıklığı ortadan kaldırabiliyor. Zehir özelliği taşıyan bu maddelerin tıpta kullanılmasına dair ilgi gün geçtikçe artıyor. *Bothrops jararaca* isimli cıngıraklı yılanın zehri tansiyon düşüren moleküller içeriyor ve yüksek tansiyon tedavisi için üretilen ilaçlarda kullanılıyor.

Paracelsus'un 500 yıl önce "Her madde zehirdir. Zehir olmayan madde yoktur; zehir ile ilacı ayıran dozdur" dediği gibi, zehirli maddeleri ölümcül yapının kullanılan doz olduğu düşüncesinden hareketle, bu maddeler tıpta tedavi amacıyla kullanılabilir.



Kaynak

<http://www.sciencealert.com/handle-with-care-the-world-s-5-deadliest-poisons>



Unutulmuş Zafer KÛTULAMÂRE 1916

Osmanlı Devleti bir ölüm kalım mücadelesi verdiği I. Dünya Savaşı'nda yedi cephede, yedi devletin ordularıyla savaşıyordu. 1914-1918 yılları arasında, dört yıl süren bu amansız mücadelede Türk tarihinin en şanlı sayfalarının yazıldığı Çanakkale Zaferi'nden sonra kazandığımız diğer büyük ve anlamlı zafer, Irak Cephesi'ndeki Kûtulamâre'nin 4,5 ay kuşatma altında tutulmasından sonra 13.300 kişilik İngiliz ordusunun esir alınmasıyla gerçekleşen Kûtulamâre Zaferi'dir (29 Nisan 1916).

Osmanlı Devleti, 1914 yılının Ağustos ayında I. Dünya Savaşı başladığında tarafsızlığını ilan etmiş ve bu savaşa dahil olmamıştı. Ancak Almanya ile imzaladığı ittifak antlaşması sebebiyle 1914 yılının Ekim ayı sonunda "Karadeniz Baskını" adıyla bilinen, Türk donanmasının Rus limanlarını topa tutmasıyla bir oldubitti yaşanmış ve fiilen savaşı içine çekilmişti.

Kûtulamâre'de İngiliz ordusunu teslim alan muzaffer Osmanlı alaylarından biri, önde sancak, resmigeçit töreninde



Itilaf Devletleri (İngiltere, Fransa ve Rusya) derhal Osmanlı Devleti'ne savaş ilan ederek harekete geçtiler. 1914 yılı Kasım ayı başında, Rusya Kafkasya üzerinden doğu cephesine saldırırken, İngiltere de Basra Körfezi'ne asker çıkararak bu bölgeyi işgale başladı.

Yıllardan beri Basra Körfezi ile yakından ilgilenen İngiltere'nin fırsatı ganimet bilerek Irak'ta bir cephe açmasının kendi açısından mühim sebepleri vardı. Bunları şöyle sıralayabiliriz:

- İngiliz İmparatorluğununcan damarı olan Hindistan yolunun güvenliği için Basra Körfezi'ne hakim olmak
- Irak, İran ve Basra Körfezi'nde elinde bulundurduğu petrol kaynaklarını kontrol altında tutmak
- İngiliz nüfuzunu Irak'tan itibaren Arap coğrafyasında yaymak ve Arapları Osmanlı Devleti aleyhine döndürmek
- Osmanlı Devleti'nin müttefiki olan Almanya'nın fırsattan istifade ederek öteden beri nüfuz alanı kurmaya çalıştığı Irak ve Basra Körfezi'ne inmesini engellemek

İngilizler siyasi, ekonomik ve askeri açıdan son derece önemli gördükleri bu gerekçelerle 6 Kasım 1914'te önce Basra Körfezi kıyısındaki Osmanlı toprağı Fav'a asker çıkardılar. Hemen peşinden İran sınırında petrol tesislerinin bulunduğu Abadan'a yerleştiler.

İngilizler Fav'a asker çıkarıp harbi başlattıklarında henüz Osmanlı Devleti resmen İngiltere'ye harp ilan etmemişti. İngiltere'ye harp ilan tarihi 11 Kasım 1914'tür.

Osmanlı Devleti bir anda kendini harbin içinde bulduğu Kasım ayı itibarıyla, merkezden uzak bu bölgede hazırlıksız yakalanmıştı. Fav'a çıkan İngiliz kuvvetlerine karşı konulamadığı gibi Basra üzerine yürümesi de engellenemedi. İngilizler 22 Kasım 1914'te Basra'yı işgal etti.

Basra bölgesindeki Osmanlı kuvvetlerinin komutanı Albay Suphi Bey, Kurna mevkiinde İngilizleri durdurmak istediye de bunu başaracak kuvvete sahip değildi ve 9 Aralık 1914'te Kurna İngilizler tarafından işgal edildi.

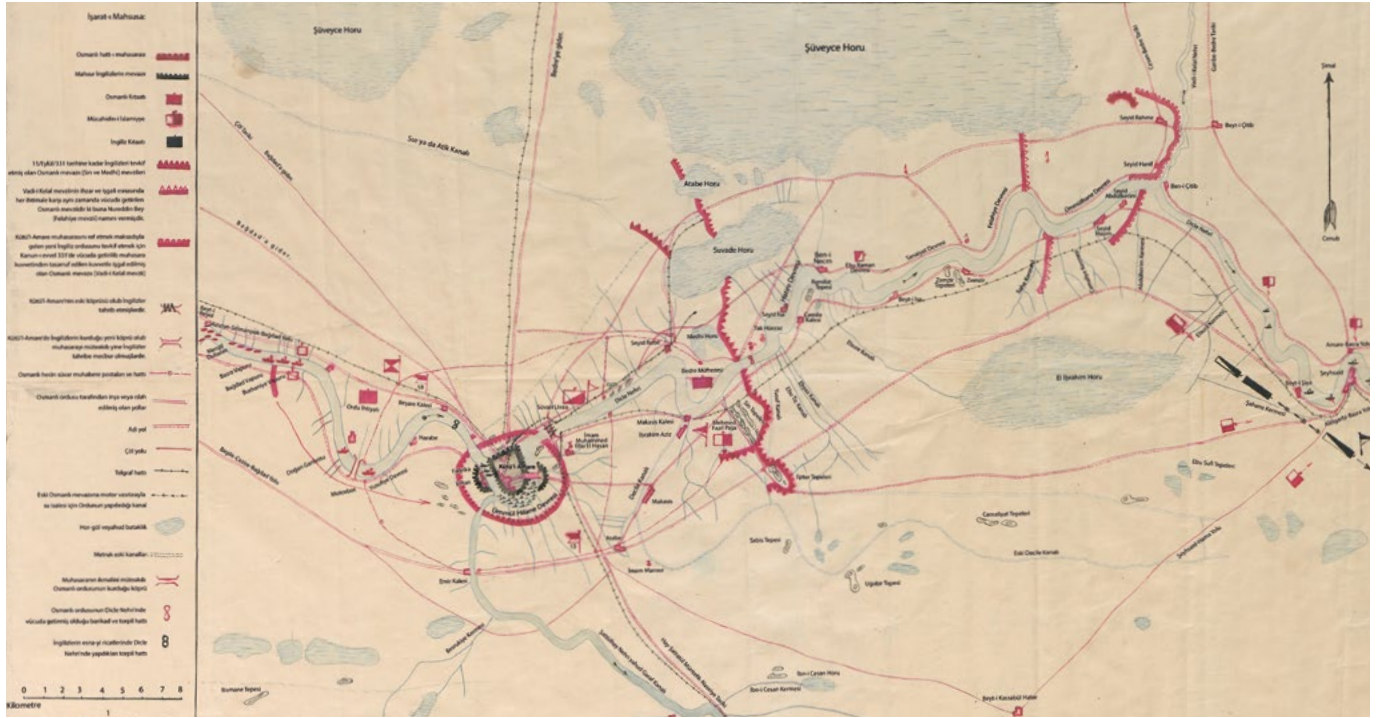
Dicle ve Fırat nehirlerinin birleştiği noktada bulunan Kurna'nın İngilizlerin eline geçmesi ve buradan hareket edecek İngiliz birliklerinin Fırat ve Dicle boyunca önlerinin açılması üzerine durumun ciddiyetini fark eden Osmanlı Genelkurmayı, Yarbey Süleyman Askeri Bey'i takviye kuvvetlerle birlikte bölgeye gönderdi.

Irak Genel Komutanı unvanıyla bölgeye gelen Süleyman Askeri Bey, Arap aşiretlerinden oluşturduğu yardımcı kuvvetlerle takviye ettiği ordusuyla 10 Ocak 1915'te İngilizleri Rota Muharebesi'nde yendi ancak kendisi de bu muharebede yaralandı.



Osmanlı Irak Ordusu Genel Komutanı
Yarbey Süleyman Askeri Bey
(solda)

Kütulamâre'yi 7 Aralık 1915'te
kuşatan ve 10 Ocak 1916'ya kadar
Irak Ordusu Genel Komutanlığını
üstlenen Albay Nureddin Bey
(Sakallı Nureddin Paşa)
(sağda)



Kutulamâre Muhararası ve Basra'dan gelen İngiliz ordusuyla yapılan muharebelerde Osmanlı ordusunun konumunu gösteren harita

Kaynak:
Askeri Tarih Belgeleri dergisi,
Sayı:137

İngilizler uğradıkları başarısızlık üzerine kuvvetlerini artırarak yeniden harekete geçti. 14 Nisan 1915'te Şuayyibe Muharebesi'nde Osmanlı kuvvetleri mağlup olarak geri çekildi. Bu muharebede yaralanan ve mağlubiyeti kabullenemeyen Süleyman Askeri maalesef canına kıydı.

Irak cephesi kumandanlığına Albay Nureddin Bey tayin edilerek İngilizlerin durdurulmasına çalışıldı. Ancak karşılarındaki Osmanlı kuvvetlerinin zayıflığını fark eden İngilizler bundan istifade ederek hızla kuzeye doğru ilerlediler.

Nureddin Bey, Kutulamâre'de bir savunma hattı oluşturarak İngilizleri durdurmak istediye de bunu başaramadı ve Kutulamâre 29 Eylül 1915'te İngilizlerin eline geçti.

İngiliz ordusunun Bağdat üzerine yürümesi Irak cephesinde tehlikeli ve buhranlı bir durum oluşturmuştu. Derhal bu cepheyi savunmak üzere müstakil bir ordu kuruldu. 6. Ordu adı verilen bu kuvvetin başına Alman Mareşal von der Goltz getirildi.

Kutulamâre'yi ele geçiren İngilizler, Bağdat üzerine yürüdü. Osmanlı kuvvetlerinin komutanı olan Nureddin Bey Bağdat'ın hemen güneyinde Selman-ı Pâk'ta İngilizleri karşıladı. Çok çetin geçen Selman-ı Pâk Muharebesi'nde son derece kahramanca ve azimle muharebe eden Osmanlı kuvvetleri, İngiliz Generali Townshend komutasındaki İngiliz ordusunu mağlup ederek 25 Kasım 1915'te geri çekilmek zorunda bıraktı.

İngiliz birlikleri hızlı bir geri çekiliş hareketiyle 3 Aralık 1915 günü Kutulamâre'ye gelerek kasaba çevresinde savunma tertibatı aldı. Nureddin Bey komandasındaki Osmanlı birlikleri de 7 Aralık 1915 günü Kutulamâre mevzilerini kuşattı.

Kutulamâre'ye sığınan ve savunma pozisyonuna geçen İngiliz ordusunun amacı, Osmanlı kuvvetlerinin Basra'ya inmesine mani olmak, Kutulamâre'yi bir köprübaşı yapıp yetiyecek olan takviye kuvvetlerle yeniden Bağdat üzerine yönelmekti.

Kutulamâre'yi kuşatan Albay Nureddin Bey, İngiliz komutan General Townshend'e bir mektup göndererek teslim olmasını teklif etti ancak bu teklifine red cevabı aldı. Osmanlı ordusu Kutulamâre'yi silah zoruyla düşürmek için 10 Aralık ve 24 Aralık'ta yaptığı taarruzlarda maalesef çok zayıt vermesine rağmen başarılı olmadı.

Artık bundan sonra Osmanlı ordusu için yapılacak şey İngilizlerin teslim olmasını beklemek ve Irak cephesindeki İngiliz Genel Komutanlığı'nın Basra'dan yola çıkardığı kurtarıcı kuvvetlerin önünü kesmekti. 10 Ocak 1916'dan 22 Nisan 1916 tarihine kadar Kutulamâre'nin 30 km. kadar doğusunda, Dicle nehrinin her iki yakasında Basra'dan gelen İngiliz ordusu ile bunların önünü kapatan Osmanlı kuvvetleri arasında çetin muharebeler yaşandı. Dicle nehrinin sol sahilinde bulunan Felahiye mevzilerinde tam dört ayrı muharebe yaşandı. Nehrin sağ sahilinde ise Sabis ve Beyt-i İsa muharebelerinde İngiliz ordusu-

na geçit verilmedi. Irak İngiliz Genel Komutanlığı, Kûtulamâre'de kuşatılan 13 bin İngiliz askerini kurtarmak için giriştiği ısrarlı ve inatçı taarruzlarında, kurtarmaya çalıştığı asker sayısının iki katına yakın askerini kaybetmişti. Osmanlı ordusunun bu muharebelerdeki zayıtı ise 15 bin kadardı.

7 Aralık 1915'ten 29 Nisan 1916'ya kadar süren kuşatma sırasında Osmanlı ordusu bir taraftan Kûtulamâre'yi kuşatırken diğer taraftan da kuşatılan İngilizleri kurtarmak için gelen İngiliz ordusuyla muharebe etmekteydi.

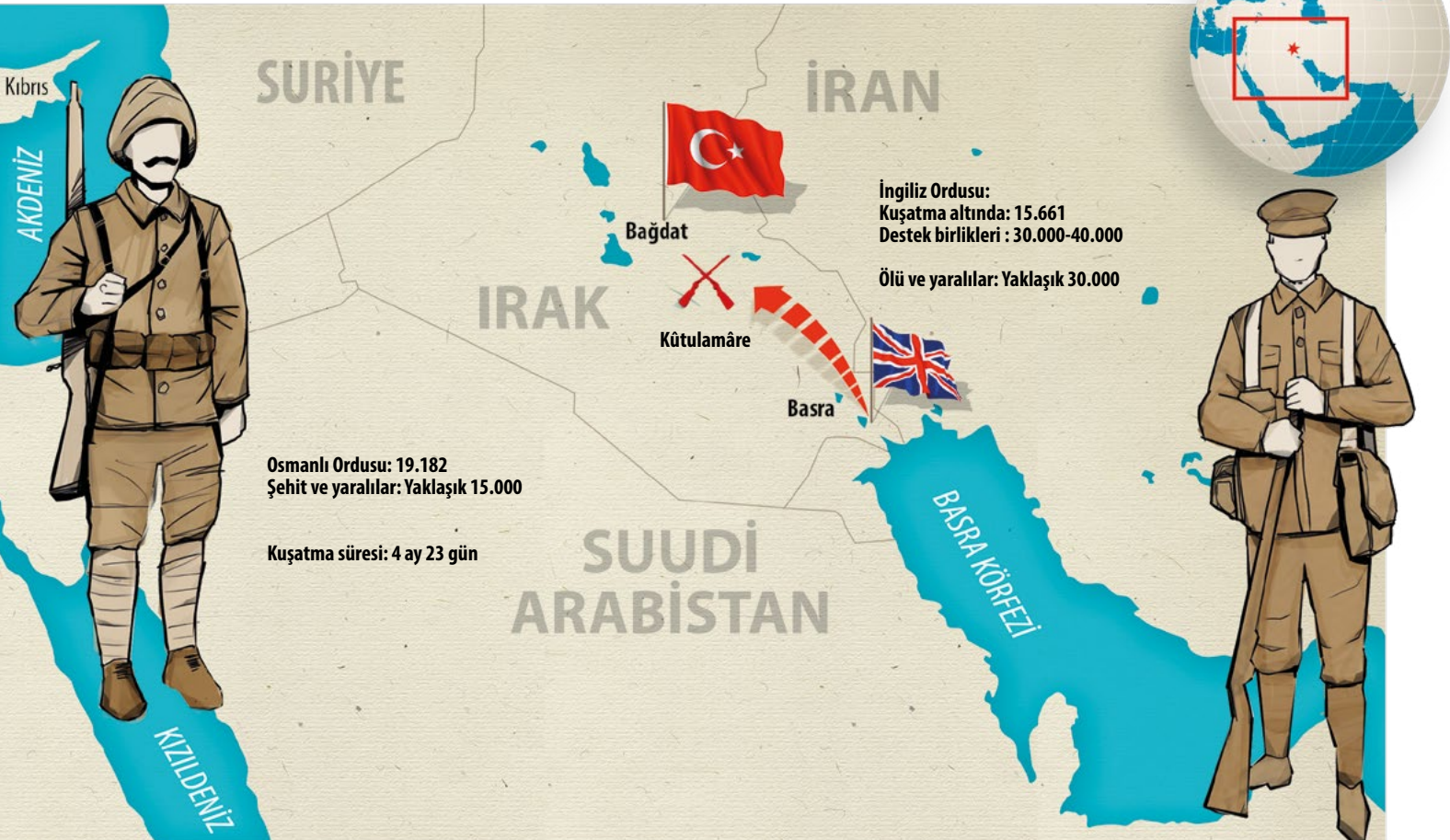
4 ay 23 gün süren Kûtulamâre kuşatması esnasında, muharebeler haricinde iki tarafı da etkileyen bir takım hadiseler yaşanmıştı:

Hava ve İklim Şartları: Irak'ta yağmurların ve soğukların en yoğun yaşandığı zaman dilimi tam da kuşatma zamanına denk gelmekteydi. 1916 yılı Ocak ayından itibaren başlayan yağmurlar Dicle nehrinin taşmasına ve düz bir alana sahip Kûtulamâre mevzilerinin suyla dolmasına sebep olmuştu. Bilhassa

Ocak ayının son on günü havalar iyice soğumuş, geceleri -10 dereceye kadar düşmüştü. Siperde ıslanan, aşırı soğuk sebebiyle donarak şehit olan askerlerimiz vardı. Taşkın ve sellerle mücadele ise Şubat ayı boyunca devam etti. Kabaran Dicle nehriyle yapılan mücadele her iki tarafı da etkilemekteydi.

İngiliz Ordusunda Bulunan Hintli Müslümanlar: Kûtulamâre'de kuşatılan İngiliz ordusunun içinde 3 bin kadar Müslüman Hintli asker bulunmaktaydı. Bu askerler Irak cephesine gelip karşılarında dindaşlarını görünce savaştan hep kaçmışlardı. Kûtulamâre'de kuşatılan İngiliz ordusunda bulunan bu Hintli Müslüman askerler buldukları her fırsattan faydalanarak Osmanlı ordusuna iltica etmeye çalıştılar. Bu ölümü göze alarak yapılan bir hareketti. Zira fark edildikleri zaman İngiliz subaylar tarafından kurşuna dizilmek tehlikesi, iltica etmeye çalıştıkları Osmanlı mevzilerinden ise yanlış anlama neticesinde vurulmak tehlikesi mevcuttu. Bu tehlikelere rağmen Hintli Müslümanlardan savaşın sonunu kadar 150'den fazlası iltica edebildi.

Sayılarla Kûtulamâre Kuşatması



İltica edemeyenler ise dindaşlarıyla savaşmamak için kendilerini parmaklarından veya kollarından vurarak saf dışı kalmaya çalışmaktaydı.

Kütulamâre’de Bulunan Yerli Arap Halkı:

İngiliz ordusunun kuşatıldığı Kütulamâre, Dicle nehri kenarında hareketli bir liman kasabasıydı. Kasabada 5-6 bin Arap ahali yaşamaktaydı. Kuşatma başladığında bu Arap ahali evlerini terk etmemiş kasabada kalmıştı. Ancak iki ordu arasında yaşanan çetin muharebeler dolaylı da olsa yerli ahaliye zarar vermişti. Kasabada bulunan Araplar arasında İngilizlerle iş birliği yapanlar olduysa da genel olarak ahali Osmanlı ordusuna yakın durmuş, ahalden pek çoğu Osmanlı karargâhına değerli istihbarat hizmeti sağlamıştı.

Kütulamâre’de Yiyecek Sıkıntısı:

İngiliz ordusu komutanı General Townshend, Kütulamâre’ye sığınıp savunmaya geçtiğinde en geç 1-2 ay içinde gelecek yardımcı kuvvetlerin kendilerini kurtaracağını düşündüğünden, kuşatmanın 4,5 ay süreceğini ve yiyecek stoğunun tükeneceğini hesap etmemişti. Şubat 1916’dan itibaren yiyecek azalmaya, Mart’tan itibaren de orduda bulunan at ve katırlar kesilip yenmeye başlandı. Fakat İngiliz ordusunda bulunan Hintliler -Müslümanlar dahil- at eti yemeyi reddettiklerinden zor durumda kalmışlardı. Townshend, bu askerlerin at eti yemeleri için Hindistan’da bulunan dini önderlerinden fetvalar almak zorunda kalmıştı. Yiyecek sıkıntısını gidermek için başvuru olan havadan ve nehirten ikmal ise aşağıda görüleceği üzere çok da etkili olmamıştır.



Kütulamâre’deki İngiliz ordusuna havadan gıda malzemesi taşırken Türk birliklerince düşürülen İngiliz uçağı



Kütulamâre’de esir düşen İngiliz generali Townshend

Kütulamâre’ye Havadan Yiyecek İkmalı:

Kütulamâre’deki İngiliz askerlerini kurtarmak için gelen İngiliz ordusu karşılarında mevzilenen Osmanlı askerlerini geçemeyince, Kütulamâre’ye havadan bazı ihtiyaç maddelerini ulaştırmaya çalıştı. İngiliz uçakları her gün birkaç sefer yaparak birkaç kat çuvala sarılmış muhtelif gıda malzemesini Kütulamâre’ye atmaktaydı.

Havadan ikmal yapılması, I. Dünya Savaşı esnasında bir ilk olarak Kütulamâre’de yaşanmıştı. Zorunluluktan ortaya çıkan bu uygulama havadan ikmalin basit ama ilk örneği olarak kayıtlara Kütulamâre’de geçmiştir. Ancak bu parlak fikir çok faydalı olamamıştı. Zira atılan 10 paketten dördü nehre, ara bölgeye veya Osmanlı mevzilerine düşmekteydi. Öte yandan uçakların sınırlı kapasite ile taşıyabildikleri malzeme Kütulamâre’nin günlük ihtiyacının onda biri kadardı.

Kütulamâre’ye Nehirden İkmal/Julnar Hadisesi:

Nisan ayından itibaren Kütulamâre’de kuşatılanlar için yiyecek sıkıntısı had safhaya gelmişti. İngiliz komutanlığı, uçaklarla yapılan yardımı istenilen düzeye ulaştıramayınca nehirten tek seferde yüklü bir gıda yardımı yapılması düşünüldü. Osmanlı ordusunun kontrolü altında bulunan Dicle nehri-

nin, hızlı bir nehir gemisi ile gece karanlığında geçilerek Kütulamâre'ye ulaşılması mümkün görünüyordu. Bu iş için hızlı gemilerden biri olan *Julnar* gemisi seçildi ve gemiye 270 ton gıda ve muhtelif malzeme yüklendi. Gemi 24 Nisan 1916'da gece karanlığında yola çıktı. Gerçekten de gemi Osmanlı ordusu tarafından fark edilmeyerek 10 km kadar ilerledi. Fakat uyanık bulunan bir Türk birliği geminin farkına vararak alarm verdi. Dicle nehrine yakın bütün birlikler harekete geçirildi. Ateş altına alınan gemi Kütulamâre'ye 10 km mesafede Türk askerlerinin eline geçti.

Ele geçirilen *Julnar* gemisine Türk askerleri tarafından "Kendigelen" adı verildi. Gemide bulunan erzak, gıda malzemesi noktasında çok da iyi durumda olmayan Osmanlı ordusu için tam bir ganimetti.

Kütulamâre'nin Teslim Alınması

Kütulamâre'de mahsur kalan ve beklediği kurtarıcılar bir türlü gelmeyen General Townshend'in, en son ümidi olan *Julnar*'ın da Osmanlı ordusu tarafından ele geçirilmesi üzerine bütün ümitleri yok oldu. İngiliz Irak Genel Komutanlığından aldığı onay üzerine teslim olma müzakerelerine başladı.

Osmanlı 6. Ordusu Komutanı Halil Paşa ile General Townshend, teslim şartlarını görüşmek üzere 27 Nisan 1916'da Dicle nehri üzerinde buluştular. General Townshend, 1 milyon İngiliz sterlini ve bütün silahlarla malzemeleri teslim etme karşılığında kendisi ve askerlerinin serbest bırakılmaları teklif etti. Halil Paşa ise İngilizlerin kayıtsız şartsız teslim olmalarını ileri sürdü. Bu yüzden görüşmelerden bir sonuç alınamadı.

Başka çaresi kalmayan General Townshend 28 Nisan 1916 günü Halil Paşa'ya bir mektup göndererek 29 Nisan öğleden sonra kayıtsız şartsız teslim olacağını bildirdi.

Teslim günü olarak kararlaştırılan 29 Nisan 1916 günü, İngiliz ordusu komutanı General Townshend saat 13.35'te telsiz-telgrafla Irak İngiliz Komutanlığına son mesajını göndermişti:

"Kût'ta bulunan İngiliz askerlerini teslim almak üzere bir Türk alayı yaklaşmaktadır. Hem kalenin hem de şehrin üzerine beyaz bayrağı çektim. Taburlarımız saat 2'de Şamran yakınındaki kampa girmeye başlayacak. En son yapılacak iş telsiz makinesini imha etmek olacak.

Kût'tan bütün gemi ve istasyonlara elveda! Hepinize iyi şanslar!

General Townshend



29 Nisan 1916 günü saat 14.30'da Binbaşı Nazmi Bey komutasındaki 3. Alay, marşlar söyleyerek Kütulamâre'ye girdi ve hükümet binasına Türk bayrağını çekti.

Teslimden sonra Kütulamâre'ye gelen Halil Paşa, General Townshend'le görüştü. Townshend teslim gereği kılıcını Halil Paşa'ya uzattı. Ancak Halil Paşa, bir alicenaplık örneği olarak askerlik vazifesini hakıyla yerine getiren generali kılıcını kendisine iade ederek onurlandırdı.

Halil Paşa, 29 Nisan 1916 günü emrindeki 6. Ordu birliklerine yayınladığı mesajda, subaylarını ve erlerini tebrik ettikten sonra mesajını:

"Bugüne 'Kût Bayramı' adını veriyorum! Ordunun her ferdi her yıl bugünü kutlarken, şehitlerimize yâsinler, tebarekeler, fâtihalar okunsun!"

sözleriyle bitirmişti.

Teslim alınan Kütulamâre'de bulunan bütün personel, malzeme, eşya ve her çeşit mühimmatın toplanması ve muhafazası görevi 3. Alay'a verildi. Teslim olan İngiliz kuvvetlerinin subay ve er olarak sayısı şudur:

General rütbesinde İngiliz subayı: 5

Teğmenden albaya kadar rütbelerde İngiliz subayı: 272

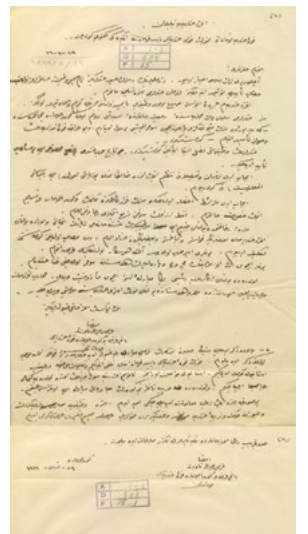
Hintli subay: 204

İngiliz eri: 2592

Hintli er: 6988

Muharip olmayan er ve hizmetli sınıfı: 3248

Toplam: 13.309



29 Nisan 1916 sabahı İngiliz ordusu komutanı General Townshend'in Halil Paşa'ya gönderdiği mektup. Mektupta kayıtsız şartsız teslim olmaya hazır olduğunu bildiriyor.

Kütulamâre'de İngiliz ordusunu teslim alan Irak cephesi komutanı Halil Paşa ve kurmay heyeti



Teslim alınan İngiliz ordusu içinde bulunan hasta ve yaralıları, yapılan antlaşma üzerine İngilizlerin elinde esir olan Türk askerleriyle mübadele edildi. Bu şekilde Kütulamâre'de esir alınan askerlerden hasta ve yaralı olan 10'u subay 1085 kişi iade edildi ve karşılığında aynı sayıda Türk askeri esirlikten kurtarıldı.



Kütulamâre'de İngiliz ordusunu esir alan Irak cephesinde 6. Ordu Komutanı Halil Paşa

Kütulamâre'de esir alınan General Townshend, İstanbul'a gönderildi ve 30 Ekim 1918'de imzalanan Mondros Mütarekesi'ne kadar Büyüka'da kendisine tahsis edilen evde esaret hayatını tamamladı. Diğer 5 İngiliz generali ise Bursa'da tutulmuştu.

Esir edilen İngiliz ve Hintli subaylar Yozgat, Çankırı, Kastamonu, Afyon'da esir olarak tutulurken, Müslüman Hintli subaylar özel muamele görmüş ve Eskişehir'e yerleştirilmişti. Yine esir Müslüman Hintli askerler Bursa'da kendilerine ayrılan garnizonda tutulurken diğer İngiliz ve Hintli erler Anadolu'nun muhtelif yerlerinde esir kamplarına yerleştirilmişti.

Kütulamâre Zaferinin Önemi ve Neticeleri

Kütulamâre'de tam 4 ay 23 gün boyunca kuşatılarak teslim olmaya mecbur edilen İngiliz ordusunun bu akıbeti, Çanakkale'deki mağlubiyetten sonra İngiliz ordusunun aldığı ikinci büyük darbe oldu. Daha da önemlisi Kütulamâre'de kuşatılan 13 bin İngiliz erini kurtarmak için harekete geçen Irak İngiliz ordusu, önünü kesen Osmanlı kuvvetleriyle yaptığı muharebelerde 22 bin asker kaybetmişti.

Kütulamâre'de esir alınan 6 general ve 13.300 asker, İngiliz ordusuna büyük bir darbe, mağrur Büyük Britanya İmparatorluğu için büyük bir prestij kaybıydı. İngilizlerin kuşatma altındaki askerlerini kurtarmak adına, kurtarmaya çalıştıkları askerlerin iki misli kaybı göze almasının sebebi de bu prestij kaybını önlemektir.

Bu muharebelerde Osmanlı ordusunun şehit ve yaralı sayısı 15 bine ulaşmıştı. Bu önemli kayıpların karşılığında, Irak cephesinde durum kontrol altına alınmış, İngilizlere Bağdat yolu kapanmıştı. Osmanlı ordusunun zaferi, bölgede bulunan Arap aşiretlerinin de Osmanlı Devleti yanında yer almasına yol açarak siyasi açıdan da hayli faydalı neticeler verdi.

Kütulamâre Zaferi, Osmanlı ordusu için büyük bir moral kaynağı olurken, bütün Osmanlı vilayetlerinde sevinçle kutlanmış, Başkumandanlığa tebrik telgrafları yağmıştı. Zaferi tebrik edenler bununla sınırlı değildi; Osmanlı Devleti'nin müttefiki olan Almanya ve Avusturya Devletleri hükümdarları, Osmanlı Padişahı V. Mehmed Reşad'ı tebrik ederken Berlin'de ve Viyana'da Kütulamâre zaferi kutlamaları yapılmıştı.

I. Dünya Savaşı'nda Çanakkale'den sonra ikinci büyük zaferi kazanan ordunun komutanları olarak öne çıkan isimleri de hatırlamak bir vefa borcudur:

İngiliz ordusunu Selman-ı Pâk'ta mağlup edip 7 Aralık 1915'te Kütulamâre'de kuşatan ve 10 Ocak 1916'ya kadar Osmanlı ordusuna komuta eden Albay Nureddin Bey (Sakallı Nureddin Paşa), Alman Goltz Paşa'nın yerine 6. Osmanlı Ordusu komutanlığına getirilen ve Kütulamâre'yi teslim alan Halil Paşa (Halil Kut), 6. Ordu'yu oluşturan iki kolordudan 13. Kolordu Komutanı Albay Ali İhsan Bey (Ali İhsan

Sabis Paşa) ve 18. Kolordu Komutanı Albay Kâzım Bey (Kâzım Karabekir Paşa), 75 yaşında olmasına rağmen savaşa katılıp Kütulamâre'de Aşiret Süvari Kuvvetleri Komutanlığı yaparken 8 Mart 1916'da Sabis Muharebesi'nde şehid düşen Dağıstanlı Mehmed Fazıl Paşa, mensubu olduğu aşiret kuvvetleriyle Osmanlı ordusuna katılan ve savaşın sonuna kadar çok kıymetli yardımlarda bulunan Arap Aşiret Kuvvetleri Komutanı Uceymi Sadun Paşa Kütulamâre Zaferi'nin unutulmaz isimleridir.

Tam 100 yıl önce, Irak cephesi gibi Osmanlı coğrafyasının uzak bir köşesinde, imkânsızlık ve yokluk içinde, karşılarında bulunan her bakımdan donanımlı, zamanın tekniğinin getirdiği bütün silahlarla donatılmış İngiliz ordusunu mağlup eden, 13.300 İngiliz askerini esir alan Osmanlı ordusuna mensup diğer bütün subayları ve neferleri, kahraman şehit ve gazileri anmak bizlere düşen kutsal bir görev ve borçtur.

Her ne sebepten olursa olsun I. Dünya Savaşı'nda Çanakkale'den sonra kazanılan bu son derece parlak ve önemli zafer, geçen yüz yıl içinde unutulmuş olsa bile artık yeniden hatırlanmalı ve hatırlatılmalıdır.

Selman-ı Pâk'ta, Felahiye'de, Sâbistepede, Garraf'ta, Kütulamâre'de Osmanlı vatanının bu uzak köşelerinde kahramanca muharebe etmiş olan şehit ve gazilerimizi 100 yıl sonra rahmet ve minnetle yâd ediyoruz. Ruhları aziz ve şâd olsun.

Kaynaklar

- Birinci Dünya Harbinde Türk Harbi, III. Cilt, Irak-İran Cephesi, Genelkurmay Yayınları, 1979.
- Baykoç, H., Birinci Dünya Savaşı'nda Kafkas ve Irak Cephesi'nde 5. Seferi Kuvvetler (52. Tümen), Genelkurmay ATASE Yayınları, 2006.
- Kütulamâre Hücum ve Muhasarası; Bir Osmanlı Subayının Hatıratı, Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayını, 2016.
- "Kütulamâre Kuşatması ve Zaferi", Askeri Tarih Belgeleri Dergisi, , Sayı 137, Genelkurmay ATASE Yayınları, Ocak 2016.
- Osmanlı'nın Unutturulan Son Zaferi; Kütulamâre, Yarıbay Mehmed Reşid Bey'in Savaş Günlükleri, Sultanbeyli Belediyesi Yayını, 2016.
- Kanatlı, Ş., Irak Muharebelerinde 3. Piyade Alayı Hatıraları, Genelkurmay ATASE Yayınları, 2006.

Kütulamâre'nin teslim alınmasından sonra Türk ordusu tarafından dikilen zafer abidesi



T.C. Cumhurbaşkanlığı himayelerinde, Kültür ve Turizm Bakanlığınca düzenlenen "Unutulan Zafer Kütulamâre 100. Yıl" etkinlikleri kapsamında

aşağıdaki programlar gerçekleştirilecektir:

KÜTULAMÂRE DRAMATİK GÖSTERİMİ - Sergi: 29 Nisan 2016 Cuma, 19:00 - 21:00

Lütfi Kırdar Uluslararası Kongre ve Sergi Sarayı, İSTANBUL

SEMPOZYUM - SERGİ: 10 Mayıs 2016 Salı, 09:00 - 18:00

Lütfi Kırdar Uluslararası Kongre ve Sergi Sarayı, İSTANBUL

PANEL - SERGİ: 16 Mayıs 2016 Pazartesi, 13:30 - 16:30

Dedeman Otel, KONYA

SERGİ: 17 - 21 Mayıs 2016

İl Halk Kütüphanesi, Kültürpark İç, KONYA

PANEL - SERGİ: 24 Mayıs 2016 Salı, 13:30 - 16:30

Rixos Otel, ANKARA

SERGİ: 25 Mayıs - 3 Haziran 2016

Milli Kütüphane Başkanlığı, ANKARA

SERGİ: 6 Haziran - 3 Temmuz 2016

Bayazıt Kütüphanesi, İSTANBUL

BELGESEL: 1 Ekim 2016 Tarihine hazırlanıyor.

TÜBİTAK “EXPO 2016 Antalya”da

22 Nisan’da “Çiçek ve Çocuk” temasıyla resmi açılışı yapılan Türkiye’nin ilk botanik sergisi “EXPO 2016 Antalya” kapsamında TÜBİTAK Bilgi Evi kuruldu. Etkinlik 23 Nisan-31 Ekim 2016 tarihleri arasında devam edecek.



EXPO 2016 Antalya Kongre Merkezi'nin önünde yer alan Bilgi Evi'nde özellikle çocuklara bilim insanı olma yolunda ışık tutmayı amaçlayan TÜBİTAK, çocukları bilimle tanıştırmak ve onlara bilimin eğlenceli yüzünü göstererek bilimi sevdirmek için çeşitli etkinlikler düzenliyor.



Beş salondan oluşan Bilgi Evi 23 Nisan-30 Ekim tarihleri arasında bilime merak duyan, soru sormayı, araştırmayı seven ve eğlenceli vakit geçirmek isteyen tüm ziyaretçilere açık olacak. Uzun salonunda milli uydularımız *Göktürk-2* ve *RASAT*'ın uydu maketlerini inceleyebilir ve detaylı bilgi alabilirsiniz. *Rasat* ve *Göktürk 2*'den elde edilen uydu görüntüleri sayesinde GAP Bölgesi'ndeki tarım arazilerinin detaylı analizi gerçekleştirilecek. Bu analizler sonucunda bölgede yetiştirilen tarımsal ürünlerin rekolte tahmini, gübre ve sulama ihtiyacı gibi bilgiler elde edilebilecek.





**EXPO2016
ANTALYA TÜBİTAK**

23 Nisan - 31 Ekim 2016 tarihleri arasında yolunuz Antalya EXPO 2016'ya düşerse TÜBİTAK Bilgi Evi'ne mutlaka uğrayın. Bilgi Evinde bilim merkezi sergileri, atölye çalışmaları, maket uydular ve sürpriz hediyeler sizleri bekliyor.

Uzay Bölümü:

- Astronot Fotoğraf Panosu
- Gök Atlası Panosu
- Rasat Gözlem Uydusu
- Göktürk-2 Gözlem Uydusu
- Karadelik

Çiçek Bölümü

Katılımcıların fotoğraf çektiirebilecekleri çiçek temalı fotoğraf panoları bulunacaktır.

**Temel Bilimler
İnteraktif Sergi Bölümü**

- El Pili
- Yumuk Tekerlekler
- Desen Masası
- Soğuk Metal

**TÜBİTAK Bilim
Yayınları Bölümü**

TÜBİTAK kitaplarını Bilim Merkezi içerisindeki standımızdan temin edebilirsiniz. Hediye dergilerinizi almayı unutmayın.

Çocuk Etkinlik Alanı Programı ve İçeriği: 23 Nisan - 1 Mayıs 2016

23-24-25 Nisan 2016
Bursa Bilim ve Teknoloji Merkezi Ekibi ile:

- Kafeste kuş
- Dengede kelebek
- Karbondioksit deneyi
- Ledli örümcek
- Boyama

26-27 Nisan 2016
Konya Bilim Merkezi Ekibi ile:

- Sanal gerçeklik gözlüğü
- Kriptoloji
- Bağlantı kuralım
- Zıplayan sumo robot

28-29-30 Nisan 2016
Tarihlerinde Kocaeli Bilim Merkezi Ekibi ile:

- Flip flop devresi
- Kara şimşek devresi

30 Nisan-1 Mayıs 2016
Elaşğ Bilim Merkezi Ekibi ile:

- Eğlenceli matematik
- Sihirli mknatıslar
- Akuaponik bitki balık yardımlaşması
- Kendi devremi kuruyorum
- Fırça robot temizlik yapıyor
- Akrobat iskelet

Not: Etkinlikler 10.00-20.00 saatleri arasında gerçekleştirilecektir.



TÜBİTAK Bilgi Evi, okul öncesinden yetişkinlere kadar geniş bir kesime hitap edebilecek şekilde tasarlandı. TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi tarafından getirilecek güneş teleskobuyla gök olayları ve Merkür'ün Güneş'in önünden geçişi gözlenecek. Yine TÜBİTAK'ın popüler bilim yayınları da Bilgi Evi ziyaretçilerine ücretsiz olarak dağıtılacak.

Gök atlası ile seçtiğiniz gün ve saate göre gökyüzünün nasıl görüldüğünü bulabilirsiniz. Ayrıca astronot görseli ile hatıra fotoğrafı çektirebilirsiniz. Gizli karadelikten sergi salonuna geçmeyi unutmayın!

Sergi salonunda, bilim merkezlerinde karşılaşılabileceğiniz sergilerden bazı örnekleri görebilir ve hazır deney düzeneklerini kullanarak gözlem yapabilirsiniz. Bilim iş başında!

Deney ve etkinlik salonunda, TÜBİTAK Bilim Merkezleri'nden uzmanlar eşliğinde düzenlenen atölye çalışmalarına katılabilir ve kontrollü olarak gerçekleştirilen deneylerle bilim algınızı genişletebilirsiniz. Deneyerek ve eğlenerek öğrenen genç bilim insanları, bu salon tam size göre!

Çiçek salonunda, çiçek görselleri ile EXPO 2016 hatırası çektirebilirsiniz.

Yayınlar salonunda ise TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları'nı daha yakından tanıyabilir ve bilgi alabilirsiniz.

Unutmayın:

- TÜBİTAK Bilgi Evi, EXPO Antalya'da 23 Nisan-31 Ekim 2016 tarihleri arasında katılımcıların ziyaretine açık olacak.
- 9 Mayıs 2016'da TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin getireceği güneş teleskobu ile Merkür'ün Güneş'in önünden geçişi izlenebilecek.
- TÜBİTAK Bilgi Evi'ndeki tüm etkinlikler katılımcılara ücretsiz olarak sunulacak.



Mikroskop

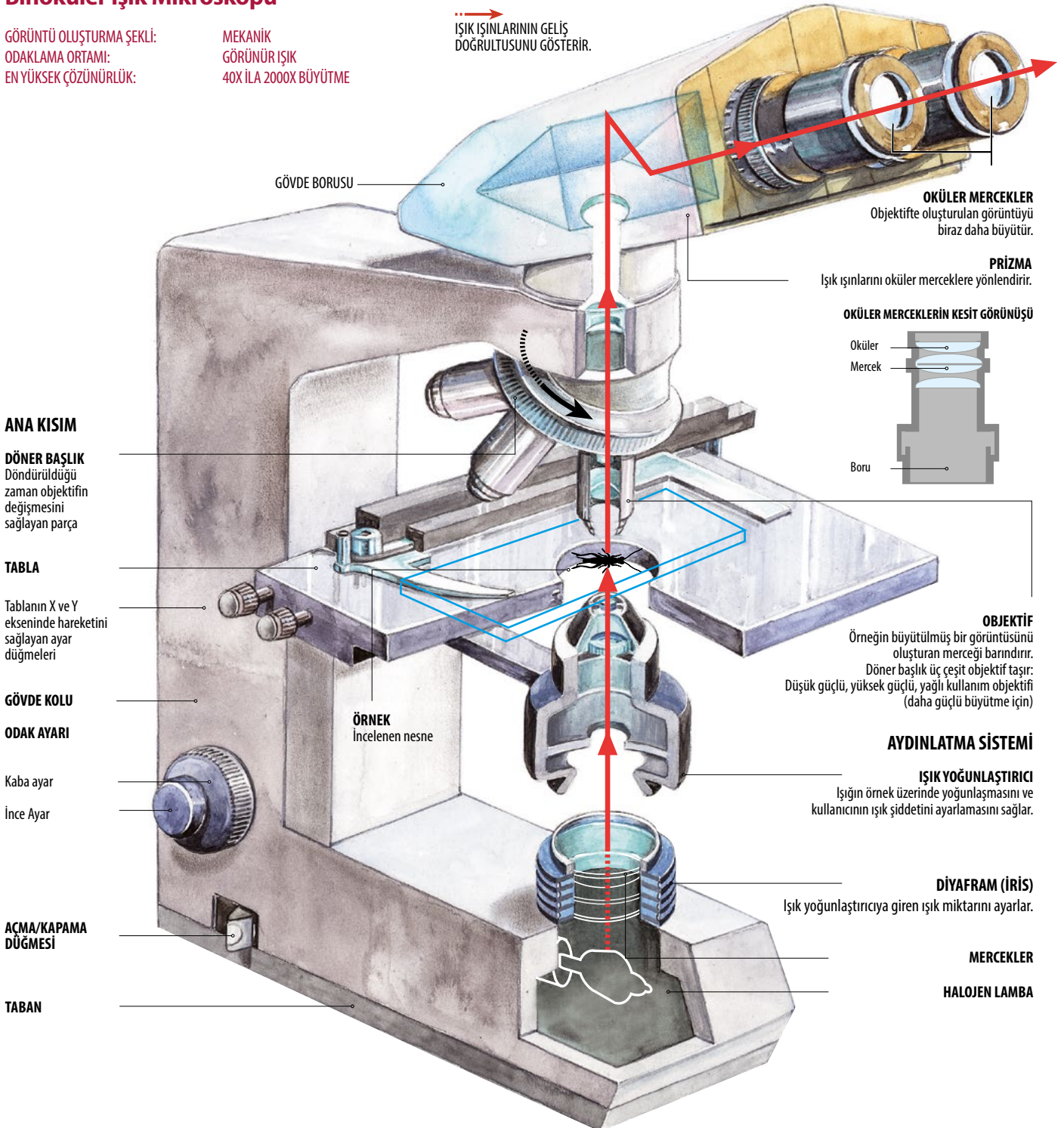
Her fen laboratuvarının vazgeçilmez parçalarından biri olan ışık mikroskobu bugün yaygın ve standart bir cihaz olsa da ilk geliştirildiği zamanlarda mikrobiyoloji biliminin gelişmesinin temeli olmuştu. Halen hem bilimsel çalışmalarda hem de tıbbi ve adli incelemelerde yaygın olarak kullanılıyor.

Binoküler Işık Mikroskobu

GÖRÜNTÜ OLUŞTURMA ŞEKLİ:
ODAKLAMA ORTAMI:
EN YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜK:

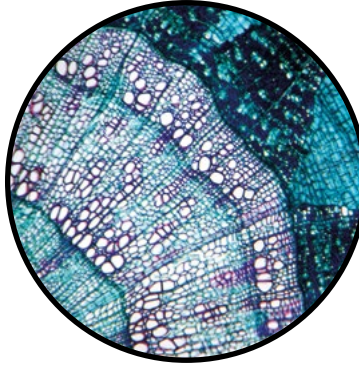
MEKANİK
GÖRÜNÜR IŞIK
40X İLA 2000X BÜYÜTME

...→
IŞIK IŞINLARININ GELİŞ
DOĞRULTUSUNU GÖSTERİR.

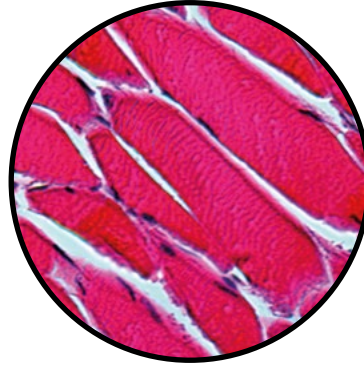
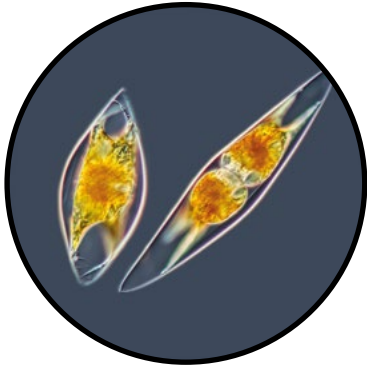




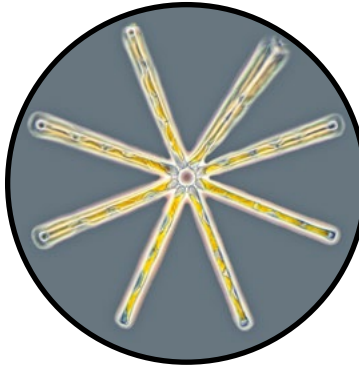
Soğan zarı



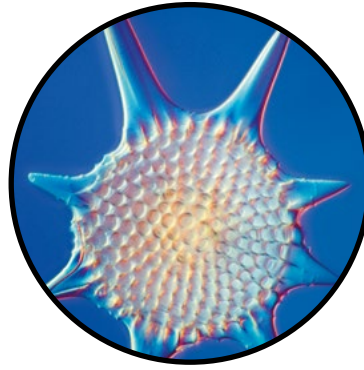
Ihlamur ağacının gövde kesiti

Kas hücreleri
(Hematoksilen-eozin boyamayla)

*Pyrocystis lunula türü bir deniz algi



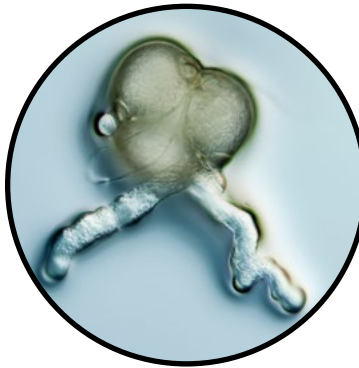
**Asterionella cinsi bir diyatome kolonisi



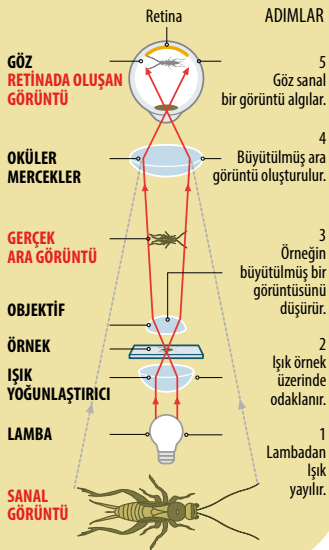
*Heliodiscus radiolarians türü bir protozoa

*Lepocinclis acus türü öglenalar (uzun olanlar) ile
Chlamydomonas cinsinden yeşil algler (ortadakiler).

*Pandorina cinsi tatlı su yeşil alglerine ait koloniler

*Yakı otu (*Epilobium angustifolium*) bitkisine ait
bir polenin agar besisi ortamında çimlenmesi

GÖRÜNTÜ NASIL OLUŞUR?

IŞIK IŞINLARININ
GELİŞ
DOĞRULTUSUGÖZ TARAFINDAN
ALGILANAN DOĞRULTU

- * İşaretili görüntüler diferansiyel girişim kontrast mikroskoplarıyla elde edilmiştir. Bir çeşit ışık mikroskopu olan bu mikroskoplarda polarize ışık kullanılır.
- ** İşaretili görüntüler faz kontrast türü ışık mikroskopları kullanılarak elde edilmiştir. Bu mikroskop tekniğinde şeffaf bir örnek içerisinde geçen ışıktaki faz kaymalarını görüntüdeki parlaklık farklarına dönüştürülür, böylece görüntüdeki kontrast iyileştirilmiş olur.

Müslüman Bilim İnsanlarına Göre Eski Dünya'da Coğrafi Bölümleme

İnsanlığın bulunduğu konumu bilme ihtiyacı, kendi tarihiyle yaşıt olmalı.

Eski Dünya'nın çeşitli bölgelerinde yaşamış olan halk toplulukları, merkezde kendileri olacak şekilde bilinen Dünya'yı bazı coğrafi bölümlere ayırmışlar. Tıpkı günümüzde geçerli olan Batı merkezli coğrafi bölümlemeler gibi. Örneğin Orta Doğu, Yakın Doğu ve Uzak Doğu gibi coğrafi kavramların Avrupalıların konumuna göre modern dönemde üretildiğini biliyoruz.

Tarihin erken devirlerinde yapılan coğrafi bölümlemeler kısıtlı bir Dünya algısını yansıtıyordu. Bilinen ilk Dünya haritası olarak günümüze ulaşan Bâbil Dünya haritası Mezopotamya ülkeleri ve çevresini saran okyanusla sınırlıyken İlk ve Orta Çağ coğrafya ve tarih kitaplarına yansıyan Eski Hint, İran, Yunan ve Tevrat temelli coğrafi bölümlemeler çok daha geniş bir yerleşik Dünya'yı gösteriyordu.



Halife el-Me'mun'un hazırlattığı dünya haritasının 1340 tarihli yazmadaki kopyası (el-Ömeri, *Mesalik el-Ebsar fi Memaliki'l Ensar*, Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphanesi)

Bilindiği gibi Mezopotamya, Mısır, Hint ve İran biliminin eski Yunan'dan sonraki mirasçısı ve geliştiricisi İslam bilimi oldu. Erken dönem İslam tarihinde el-Hârizmî (ö. 850), el-Yâ'kûbî (ö. 897), İbn Hurdazbih (ö. 912), İbn Rüşte (ö. 10.yy ortaları), el-Mes'ûdî (ö. 956), Kaşgarlı Mahmûd (ö. 1102) ve el-İdrisî (ö. 1166) gibi önemli coğrafyacılar yetişti. Muhtemelen hepsi de eski coğrafi bölümlenme sistemlerinin çoğu hakkında bilgi sahibiydi.

Bununla beraber bazıları (örneğin el-İdrisî) kitaplarını dönemlerinde etkili olan Yedi İklim bölümlenmesine göre düzenlerken, bazıları (örneğin el-Yâ'kûbî, el-Mes'ûdî ve İbn Rüşte) Yedi İklim ve Nuh Peygamber bölümlenmesi hakkında bazı bilgiler verdi, ancak coğrafya ya da coğrafya da içeren tarih eserlerini kendi belirledikleri bir düzene göre kaleme aldı. Örneğin Batlamyus'un coğrafyasını Arapça'ya tercüme ettiği bilinen İbn Hurdazbih kendi coğrafya kitabında tamamen farklı bir bölümlenme kullandı. Şöyle:

Yerleşik Dünya dört kısma ayrılır:

Urûfî (Avrupa): Endülüis, Sakâlib, Rûm, Efrenc, Tunca (ya da Tanca) ve Mısır'a kadar olan bölgeyi içerir.

Lûbyâ (Libya): Mısır, Kulzûm, Habeş, Berber ve Güney Denizi'ne kadar olan diğer bölgeleri içerir. Bu ülkelerde yaban domuzu, geyik, yaban eşiği ve dağ keçisi bulunmaz.

İtyûfiyâ (Etyopya): Tehâme, Yemen, Sind, Hind ve Çin'i içerir.

İskutiya (İskitya-İskit ülkesi): Ermeniye, Horasan et-Türk, el-Hazar'ı içerir.

Bununla beraber Ebû Reyhân el-Bîrûnî (973-1061), yazımızın konusu olan Eski Dünya'daki coğrafi bölümler konusuna özellikle eğilmiş.

Matematiksel coğrafyaya ve Doğu-Batı bilim tarihine hâkimiyetiyle bilinen Harezmi bilim adamı el-Bîrûnî *Kitâbu't-Tefhîm* isimli eserinin Dünya coğrafyası kısmında yaşadığı döneme kadar var olan coğrafi bölümlenme sistemlerini bir araya getirerek altı ana coğrafi bölümlenme biçimi sunuyor:

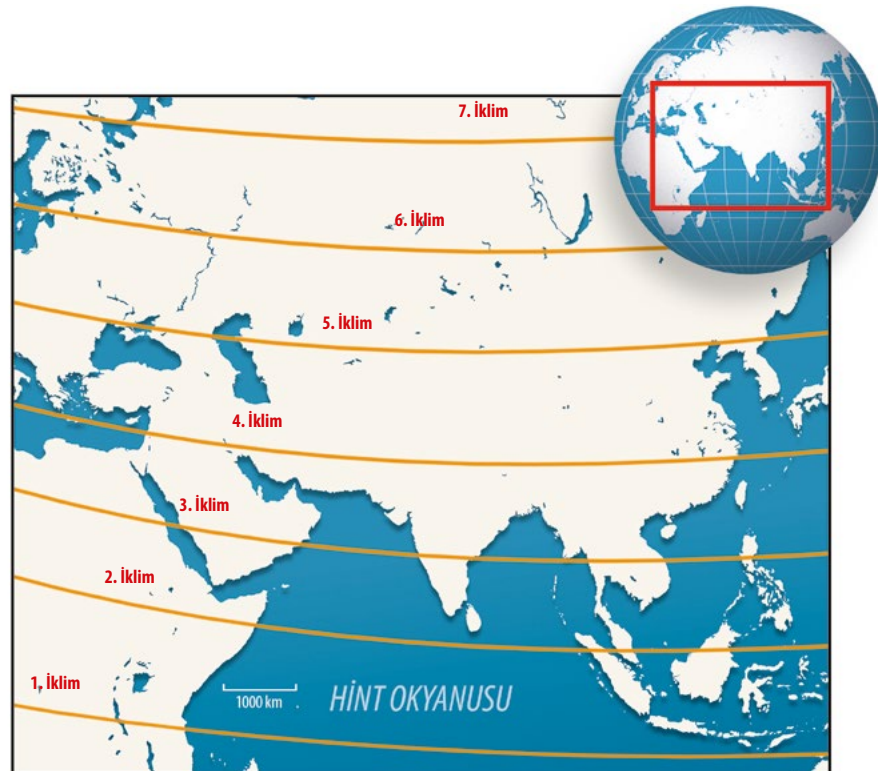
Yedi İklim Bölümlenmesi

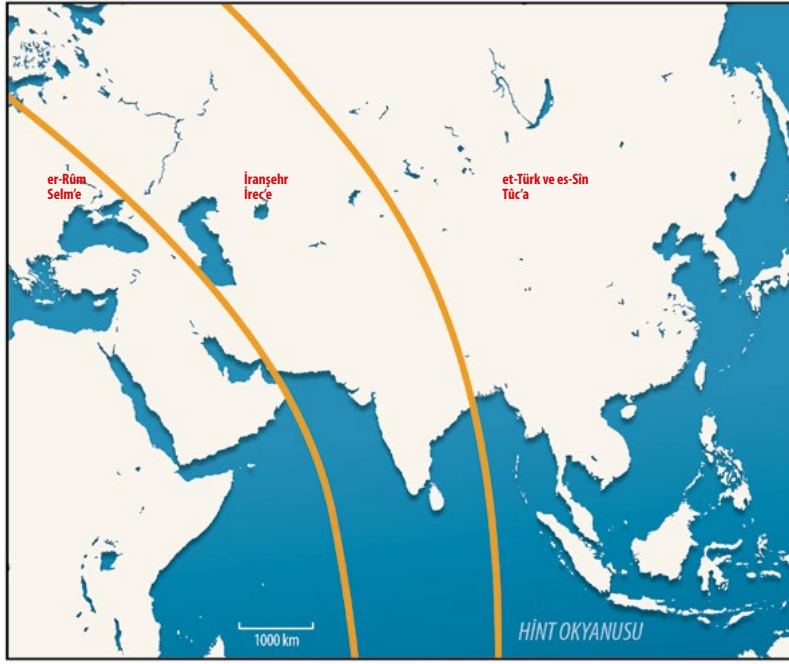
el-Bîrûnî'ye göre Batlamyus Coğrafyası'nda da (Ptolemy, MS 90-168) kullanılmış olan Yedi İklim bölümlenmesini üretenler, coğrafya sanatını bilen insanlardı. el-Bîrûnî bu insanların kimliğinden bahsetmez; ancak bir başka Ortaçağ müslüman bilim insanı el-Yâ'kûbî'ye göre bunlar Hintli bilginlerdi. el-Yâ'kûbî şöyle diyor:

Hintliler dünyayı 7 iklime ayırdılar:

- **İklim Hind:** Sınırı doğuyu takiple denize, Çin bölgesinden Irak'ı takiple (Karaçi yakınlarındaki liman) Debal'e, oradan Hind bölgesini takiple (Hind) denizin(in) körfezine ve oradan Hicaz'a (kadar olan bölge)
- **İklim Hicaz:** Sınırı bu(radaki) körfezden Aden'e, oradan Mısır bölgesini takiple Habeş topraklarına, Irak'ı takiple es-Sa'libiye'ye (kadarki bölge)
- **İklim Mısır:** Sınırı Habeş'i takiple Hicaz'a, oradan Yeşil Deniz'i takiple el-Cunuba, oradan Mağrib'e, oradan Rûm'u takiple körfeze ve Iraq'ı takiple olan Nusaybin'e (kadarki bölge)
- **İklim Irak:** Sınırı Hind'i takiple Debal'e, Hicaz'ı takiple Sa'libiye'ye, Mısır ve Rûm'u takiple Nusaybin'e ve Horasan bölgesini takiple Belh nehrine (Ceyhun) uzanır
- **İklim Rûm:** Sınırı Mısır'ı takiple körfeze, batıyı takiple denize, et-Türk'ü takiple Ye'cûc ve Me'cûc'e ve Irak'ı takiple Nusaybin'e (kadar olan bölgeyi içerir)
- **İklim Ye'cûc ve Me'cûc:** Sınırı batıyı takiple et-Türk'e, el-Hazar'ı takiple denize -kuzey denizleriyle arasında çöller (kır/sahra) vardır-, doğuyu takiple Nusaybin bölgesine ve Horasan bölgesini takiple Belh nehrine (uzanır)
- **İklim Çin:** Sınırı batıyı takiple takiple Ye'cûc ve Me'cûc'e, doğuyu takiple denize, Hind'i takiple Kaşmir bölgesine ve Horasan bölgesini takiple Belh nehrine (uzanır)

Şekil 1:
el-Bîrûnî'nin Yedi İklim izahına göre
Eski Dünya'nın bölünmesi
(yaklaşık uygulama)
Şablon harita: Michigan State University,
Map Library





Şekil 2
el-Bîrûnî'nin, Ferîdun
Bölümlemesi izahına göre
Eski Dünya'nın kısımları
(yaklaşık uygulama)
Şablon harita: Michigan State
University, Map Library

el-Bîrûnî bu insanların yerleşik Dünya'yı yedi uzun şeride bölümlenip bunlara "iklimler" adını verdiğini aktarıyor. Bölümleme -kuzey yarıkürede ve güneyden kuzeye doğru- Ekvator'a paralel olarak doğudan batıya doğru yapılmış. Komşu şeritler arasında, her şeridin orta noktasında en uzun yaz gününde yarım saat kadar fark olmasına dikkat edilmişti. el-Bîrûnî bu ayrım noktasında, değişimin sadece paralellere bağlı olduğunun, meridyenlerle bir ilgisi olmadığının altını çiziyor. Ona göre meridyenlere bağlı olan gün ve gecenin başlangıç saatleri ise dikkat kesilmeksizin fark edilecek bir durum değildir. Orta iklim olan Dördüncü İklim'de en uzun yaz günü 14 saat, Birinci İklim'de 13 saat, Yedinci İklim'de ise 16 saattir.

2. Ferîdun Bölümlemesi:

el-Bîrûnî'nin bir başka eserinde (*el-Âsârü'l-Bâkıyye 'ani'l-Kurûni'l-Hâliyye*) bildirdiğine göre Eski Dünya'da hükümdarlığını bölen ilk kişi İranlı (Fars) hükümdar Temiz Ferîdun'dur. el-Bîrûnî, Fars hükümdarlarından aktardığı bir şiirle de bunu destekler:

Böldük mülkümüzü zamanımızda, kasabın tahta üstünde eti parçaladığı gibi

Şam ve Rum'u ta güneşin battığı yere kadar nazik genç Selm'in kıldık

et-Türk, Tûc'un kıldını. Türklerin toprakları amcamızın oğlundur

İran u Irak'ı zorla aldık. Mülkü elde ettik nimette de galip biziz

el-Bîrûnî *Kitâbu't-Tefhim*'de Ferîdun bölümlemesinin, İran hükümdarı Ferîdun'un Dünya'yı üç oğlu arasında uzunlamasına üçe bölmesiyle oluştuğunu söylüyor. et-Türk ve es-Sin (Çin) ülkelerini içeren doğu bölümünü oğlu Tûc'a, er-Rûm ülkesini içeren batı kısmını oğlu Selmê, ikisinin ortasında kalan ve merkezi oluşturan İranşehr bölümünü de İrec'e vermişti.

Tarihçi et-Taberî (ö. 923) de el-Bîrûnî gibi Ferîdun'un üç oğlu -Se(r)lm, Tûc ve İrec- olduğunu ve ülkesini bu çocuklarına paylaştığını söylüyor. et-Taberî ayrıca paylaşımın ayrıntılarına da değiniyor: Ferîdun oklar aldırıp üzerine Fars beldelerinin adlarını yazdırıp çocuklarına çekti. Se(r)lm'e Rum ve batı ülkeleri, Tûc'a Türk ve Çin ülkesi, İrec'e de Irak ve Hint düştü. İrec'e Irak, yani Bâbil bölgesinin verilmesi diğer iki kardeşle kıskançlık yarattı ve bir araya gelip İrec'in üstüne yürüdüler. Tûc, ucu ilimlikli bir ipi kardeşi Selmê uzattı ve ipi İrec'in üstüne atarak onu boğdular. et-Taberî'ye göre Türklerin (hanedan soyundan gelenleri öldürürken) ilimlikli ip kullanmasının sebebi budur.

3. Nuh Peygamber Bölümlemesi:

el-Bîrûnî, Ferîdun Bölümlemesi'nin dışında bir başka üçlü Dünya bölümlemesinin Nuh Peygamber'e atfen yapıldığını ifade eder. Buna göre Nuh Peygamber Dünya'yı üç oğlu arasında paylaştırmıştır: Siyahi insanların yaşadığı güneyi Hâm'a, beyazların yaşadığı kuzeyi Yafes'e, iki bölge arasında kalan ve buğday tenlilerin yaşadığı ülkeleri de Sâm'a vermişti.

4. Yunanlıların Bölümlemesi:

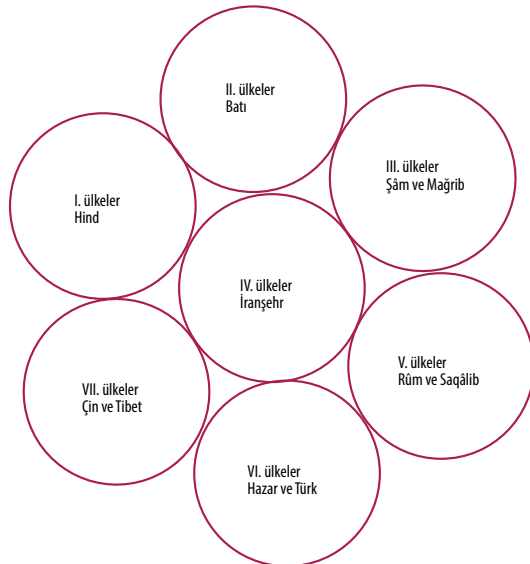
el-Bîrûnî'ye göre Eski Yunanlılar da Dünya coğrafyasını üçe bölümlenmişti. Onların taksiminde bilinen Dünya, Mısır coğrafyası aracılığıyla üçe ayrılıyordu. Mısır'ın doğusundaki topraklara Asya (*İsyâ*) adı verilmişti. Batısında ise Şâm Denizi (Akdeniz) bulunmaktaydı ve güneye ve kuzeye doğru ikiye ayrılıyordu. Güneye doğru olan topraklara Libya (*Lûbyâ*) adı veriliyordu. Libya bölgesinde siyahi ve kahverengi tenli insanlar yaşıyordu. Şâm Denizi'nin kuzeyine doğru olan topraklara ise Avrupa (*Ûrufî*) adı veriliyordu. Orada ise beyazlar ve sarışınlar yaşıyordu. Mısır'ın doğusundaki topraklar batısında kinin iki katı kadardı. Bu topraklar Irak ve Horasan olarak ikiye ayrılır ve ikisine birden Küçük Asya adı verilirdi. Geri kalan topraklar ise Büyük Asya'dı.



Şekil 3
el-Bîrûnî'ye göre Yunanlıların taksimi ve Eski Dünya'nın kısımları
(yaklaşık uygulama)
Şablon harita: Michigan State University, Map Library

5. Hermes Bölümlemesi:

el-Bîrûnî, Farslıların bir başka taksim biçimi olarak, coğrafyalar üzerindeki saltanat sahiplerine göre ülkeleri (*kışvâr*) yediye ayırdığını söylüyor. Farslılar bu bölümleme biçimini (Bâbil ve Mısır hükümdârı) Hermes'e atfen uygulamıştı. Bölümlemede sırasıyla Hind ülkeleri, Batı (*el-garb*) ülkeleri, Şâm ve Mağrib ülkeleri, İranşehr ülkeleri, Rûm ve Sakâlib ülkeleri, Hazar ve Türk ülkeleri, Çin ve Tibet ülkeleri yer alıyordu. el-Bîrûnî, Hermes taksimini aşağıdaki şekille izah ediyor:



Şekil 4
el-Bîrûnî'nin verdiği Farsların (Bâbilli) Hermes taksimi

6. Hintlilerin Bölümlemesi:

el-Bîrûnî'ye göre Hintliler Dünya coğrafyasını dokuza taksim etmişti. Dört ana yön ve ara yön-lere uygun olan bu taksime *kend* adı verilmişti. el-Bîrûnî, Hintlilerin bölümlemesini bir tablo yardımıyla aşağıdaki gibi veriyor:

	Güney arası yerler	Güney	Güney ve	Batı arası yerler
Doğu ve	اكنى/لكنى	دكشن	تيرب	
Doğu	يورب	Ülkelerin merkezinde مدرلش	تحم	Batı
Doğu ve	اكنى	اوتر	بایت	Batı arası yerler
	Kuzey arası yerler	Kuzey	Kuzey ve	

Şekil 5
el-Bîrûnî'nin çizimine göre Hintlilerin Dünya'yı bölümlemesi

Eski çağlarda çeşitli kültür coğrafyalarında yerleşik olan topluluklar, merkezde kendileri olacak şekilde değişik coğrafi bölümleme biçimleri ortaya koymuş. Müslüman bilim insanları ise diğer konularda olduğu gibi coğrafi bölümleme konusunda da kendilerine kadar geçen çağlarda üretilen bilgiyi miras edinerek hem eserlerinde yer vermiş, hem bu bilgilerin bazılarını coğrafya kitapları yazmış hem de bunlardan faydalanarak kendilerine göre yeni bölümleme biçimleri geliştirmişler.

Kaynaklar

- İbn Hurdazbih , *el-Mesâlik ve'l-Memâlik*, Brill, s. 155, 1889.
- el-Yâqubî, *Târîh*, Brill, Cilt 1, s. 93-94, 1883.
- et-Taberî, *Târîhu'l-Rusul ve'l-Mulûk*, Dârü'l- Kutûbi'l-İlmiyye, s. 130-132, 1986.
- el-İdrîsî, *Nuzhetu'l-Muhtak fi'l-İhtiraki'l-Âfak*, Âlemu'l-Kutub, Cilt 2, s. 922-924, 1988.
- el-Bîrûnî, *el-Âsârü'l-Bâkyye 'ani'l-Kurûni'l-Hâliyye* (Chronologie) Hazırlayan: C. Eduard Sachau, Leipzig, s. 41-42, 1878.
- el-Bîrûnî, *Kitâbu't-Tefhîm li Evâ'il Sunâti't-Tencîm*, yazma nüshaları: Berlin, Staatsbibliothek, Ahlwardt 5666, Yıl:1238 (h.635), 44r, 44v, 45r, 45v, 46r.
- http://www.turkiyatjournal.com/Makaleler/340677881_Murat%20A%C4%9EARI.pdf <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/37/59/567.pdf>

Pürtlü Semender

Dünyada insan faaliyetlerinden en çok etkilenen canlı grubu iki yaşamlılar. Tüm dünyada yaşayan türlerin %40'ının soyu tehlike altında ve sayıları endişe verici derecede azalmış durumda. Soylarını tehdit eden en önemli etkenler yaşam alanı kaybı ya da parçalanması, virütik hastalıklar ve mantar hastalıkları, tarımda kullanılan ilaçlar ve sucul habitatlara yabancı tür girişi olarak kabul edilir.



İki yaşamlılar derileri nemli ve pulsuz canlılardır. Genellikle kuzey yarıkürede yayılış gösterirler. Tüm karasal ve tatlısu habitatlarında, tüm biyomlarda, çok soğuk ve kurak bölgelerde bulunurlar. Ancak genel olarak nemli yerlerde yaşarlar. Bazı türler mağarada yaşamaya uyum sağlamıştır. Çin ve Japon dev semenderleridir (*Andriasp*) en büyükleridir. Boyları 1 metreden fazla olabilir, ancak genel olarak 5-10 ya da 20 cm civarında olur.

Dünyada tanımlanmış 620 kadar semender türü var. Ülkemizdeyse bu sayı 17 civarındadır. Bunlardan biri pürtüklü semenderdir. Pürtüklü semenderler adlarını vücutlarının üzerindeki küçük kabarcıklardan alır. Boyları 12-16 cm kadar olur. Erginlerin vücut renkleri genel olarak sırtta esmer, karındaysa sarı ya da turuncudur. Genç bireylerde sırt kısmı sarı ve sarının tonlarında olur. Kuzey Anadolu sahil şeridinin tamamı, Marmara ve Ege bölgesinde yaşarlar.



Pürtüklü semender (*Triturus ivanbureschi*)

Fotoğraf: Dr. Bülent Gözcüoğlu

Kaynak
www.turkherpil.org

Yabani Karanfiller

Karanfilgiller ailesi en iyi bilinen yabani bitki gruplarından biri. Çok sevilen karanfil çiçeğinin yetiştiriciliğinin yapılması bunun en önemli sebebi olsa gerek.



Karanfilgiller, tek ya da çok yıllık bitkilerden (çok az bir kısmı çalılardan) oluşur. 86 cinsi ve 2200 civarında türü vardır. En iyi bilinen cinsi *Dianthus*'tur (yabani karanfiller). Ülkemizde yarısından fazlası endemik olmak üzere 70'ten fazla yabani karanfil türü yaşar. Bunlardan biri de güzel karanfildir (*Dianthus calocephalus*). Güzel karanfil, çok yıllık otsu bir bitkidir. Volkanik ve kireç taşı yamaçlar, açık orman arazileri, tarlalar, stepler başlıca yaşam alanlarıdır. 400-2300 metre arası yüksekliklerde yaşarlar. Yaprakları uzun sivri uçlu ve şeritsidir. Yaprak genişliği 1-4 mm kadar olur. Çiçekleri kırmızı renklidir, uç kısımları dişlidir. Mayıs'tan eylül'e kadar olan dönemde çiçek açarlar.

Fotoğraflar Mersin'in Gülnar ilçesinde, dağlık bölgede çekilmiştir. İstanbul, Iğdır, Kars, Karabük, Bitlis, Amasya, Antalya, Bilecik, Burdur, Çanakkale, Erzincan, Erzurum, Hatay, İzmir, Manisa, Kahramanmaraş, Niğde, Sakarya, Bayburt, Karaman ve Mersin illerinde bilimsel kayıtları vardır. Ülkemiz dışında Balkanlar ve Kafkasya'da da yaşarlar.



Güzel karanfil (*Dianthus calocephalus*)

Fotoğraf: Dr. Bülent Gözcelioğlu

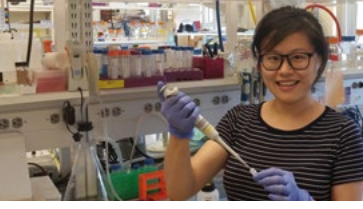
Metilen Mavis

Erken Yaşlanma Hastalığında Umut Olabilir mi?

1860 yılında dünyaya gelen Benjamin, diğer bebeklere hiç benzemiyordu. Yaşlı bir insan gibi görünüyor, hatta daha çok yaşlılarda olabilecek bedensel rahatsızlıklar yaşıyordu. Annesini doğarken kaybeden bu bebek, babası tarafından bir huzurevine bırakıldı ve yaşı büyürken her gün daha da gençleşen vücuduyla sıra dışı bir yaşam sürdü.

Benjamin Button'un bu tuhaf hikâyesini belki biliyorsunuzdur. 1921 yılında F. Scott Fitzgerald tarafından yazılan ve 2008'de beyaz perdeye aktarılan bu hikâye birçoklarına göre Hutchinson-Gilford Progeria Sendromu'ndan (HGPS) esinlenmiş gibi görünüyor. İlk bakışta bir çağrışım yapsa da aslında progeria hastaları Benjamin'den çok daha farklı belirtiler gösteriyor.





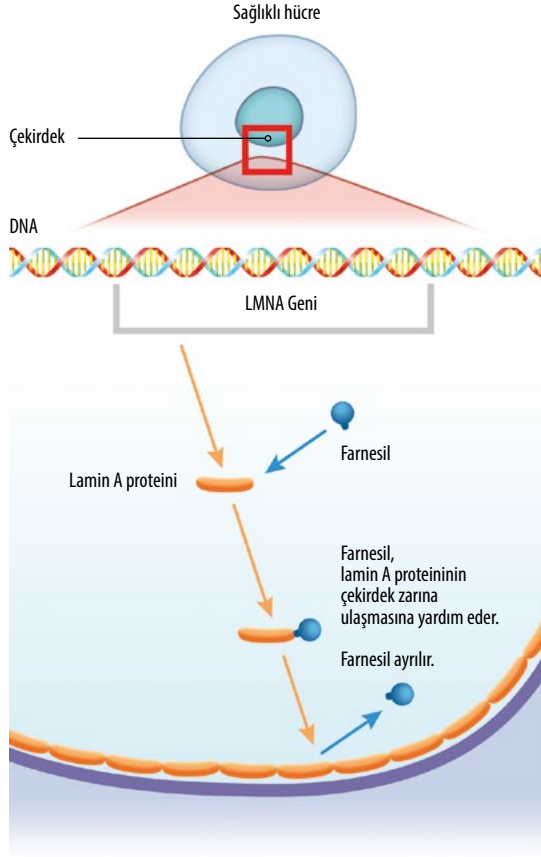
Maryland Üniversitesi'nde yapılan çalışmalarda hücreye kolayca nüfuz edebilen metilen mavisinin HGPS'deki etkisi araştırılıyor.



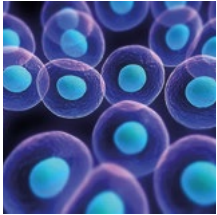
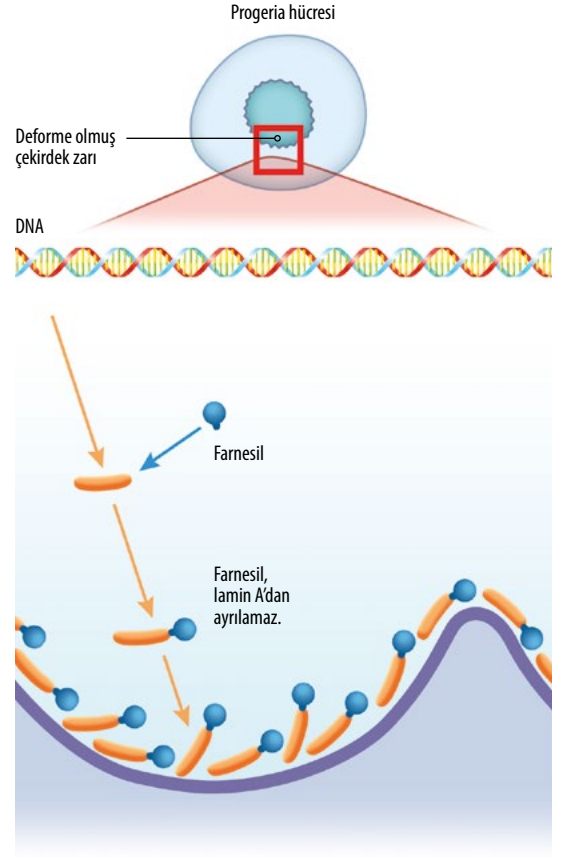
Hutchinson-Gilford Progeria Sendromu (HGPS) yani erken yaşlanma hastalığı çocukluk döneminde hızla yaşlanmaya neden olan ölümcül ve genetik bir bozukluktur. HGPS hastaları dünyaya geldiklerinde sağlıklı bir görünüme sahip olsalar da zaman içinde hastalığa bağlı olarak büyüme bozuklukları, yağ kaybı, saç dökülmesi, yaşlanmış cilt görünümü, kalça çıkıkları, eklem kireçlenmeleri, felç gibi belirtiler ortaya çıkar. Hastaların zihinsel gelişimi etkilenmez, ancak büyük çoğunluğunda kalp hastalığı ve bununla birlikte yüksek tansiyon, damar tıkanıklığı, kalp büyümesi gibi ileri yaş rahatsızlıkları görülür. Yaşam süreleri genellikle 8 ile 21 yıl arasında değişen hastaların en yaygın ölüm sebebi kalp hastalığıdır.

Progeria hastaları değişik kökenlerden gelmelerine rağmen birbirlerine benzer.

Her 4-8 milyon kişide bir görünen bu hastalık, genellikle erken yaşlanma hastalarının hücrelerindeki LMNA geninin yapısındaki tek bir nükleotidin mutasyona uğramasından kaynaklanır. Bu gen, hücre çekirdeğinin bir arada tutulmasına katkı sağlayan lamin A proteinini kodlar. Yani bu proteinin üretimi için gerekli genetik bilgiyi taşır. Lamin A proteini, yapısına eklenen farnesil grubu sayesinde hücre çekirdeğinin zarına tutunur ve farklı proteinlerin de yardımıyla hücre çekirdeğini saran zarın iç yüzeyini bir ağ gibi örür. Hücre bölündüğünde bu ağ da parçalanır ve bu proteinler yeni hücrelerdeki çekirdek zarlarında görev alır. Ancak LMNA geninde mutasyon olduğunda farnesil grubu proteinden ayrılamaz. Bu durumda çekirdek zarına yeterli yapısal destek sağlanamamış olur. Hücre bölünmesi sırasında genomun korunması için önemli ve gerekli olan bu zar, yeteri kadar kuvvetli olmadığında hücreler bölünemez, böylece hücre yenilenmesi sağlıklı bireylerdeki gibi olmaz ve hızlı yaşlanma gerçekleşir.



Erken yaşlanma hastalığı genellikle hücrelerdeki LMNA geninin yapısındaki tek bir nükleotidin mutasyona uğramasından kaynaklanır. Bu gen, çekirdek zarının yapısına katkı sağlayan proteini kodlar. LMNA mutasyona uğradığında farnesil grubu proteinden ayrılmaz. Bu durumda çekirdek zarına yeterli yapısal destek sağlanamamış olur.



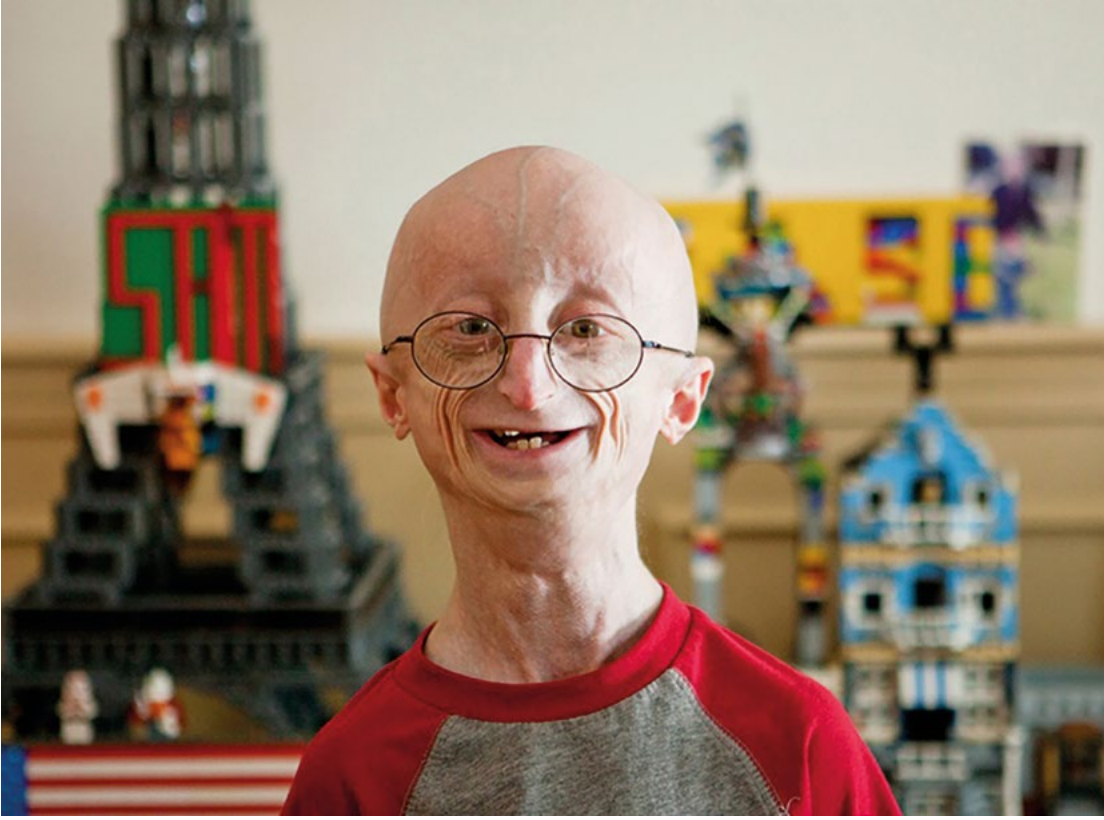
Bunun yanı sıra progeria hastalarının hücrelerindeki telomerler normalden daha kısadır, ayrıca mitokondrilerinde reaktif oksijen metabolitleri ve serbest radikal oluşumu daha fazladır, mitokondrilerinin şekilleri de normalden farklıdır. Hücrelerdeki bu değişiklikler, HGPS'nin birçok yönden normal yaşlanma sürecine benzediğini gösterse de aslında normal yaşlanmayla aralarında bazı farklar vardır. Ancak yine de HGPS hastalığı ile ilgili çalışmaların normal yaşlanma sürecinin daha iyi anlaşılmasında da önemli bir görev üstlendiği düşünülmüyor.

Henüz etkin bir yöntemle tedavi edilemeyen bu hastalıkla ilgili pek çok çalışma yapılıyor. Bu çalışmalardan biri de *Aging Cell* dergisinin 2015 yılının Aralık sayısında yayımlandı. HGPS için tedavi yöntemi geliştirmeyi amaçlayan bu çalışmada, metilen mavisi isimli bir maddenin erken yaşlanma sendromuyla mücadelede etkin olarak görev alıp alamayacağı inceleniyor.

Bu çalışmanın detaylarına geçmeden önce metilen mavisini kısaca tanımakta fayda var. İlk kez 1876 yılında üretilen metilen mavisi, pahalı olmayan ve kolayca elde edilen bir maddedir. Akvaryum dezenfektasyonunda kullanılabilen bu maddenin tıbbi olarak da pek çok uygulaması vardır.

Örneğin sıtma, kandaki methemoglobin (hemoglobindeki Fe^{+2} 'nin, Fe^{+3} e oksidasyonu ile meydana gelen madde) miktarının normalin üstünde olduğu methemoglobinemi, enfeksiyon sonucu kana yoğun miktarda bakteri bulaşmasıyla ortaya çıkan septik şok gibi hastalıklar ile siyanür zehirlenmesinin tedavisinde ve bakteri boyamasında kullanılabilir. Dahası literatürde Alzheimer ve kanser gibi hastalıklarla mücadelede kullanılıp kullanılmayacağına dair çalışmalar da var.

Maryland Üniversitesi'nde yapılan çalışmada ise hücreye kolayca nüfuz edebilen metilen mavisinin HGPS'deki etkisi araştırılıyor. Sağlıklı hücreler ile progeria hastalarından elde edilen hücreler metilen mavisi ile işleme tabi tutuluyor. Bu işlem sonunda şekilleri bozulmuş kusurlu mitokondrilerin şekillerinin düzelerek sağlıklı hücrelerdekiyle benzediği gözlemleniyor. Bununla birlikte üretilen ATP miktarının arttığı, reaktif oksijen metabolitlerinin de azaldığı görülüyor. HGPS'nin önemli belirtilerinden bazılarını yok ettiği görülen metilen mavisi, normal hücrelerde de benzer etkiler sağlıyor. Bu sonuçlara göre, araştırmacılar metilen mavisinin erken yaşlanma sendromunun yanı sıra normal yaşlanma belirtilerini önlemek için dahi kullanılabileceği ihtimali üzerinde duruyor.



Diğer bir taraftan aynı çalışmada metilen mavisinin hücre çekirdeği üzerindeki etkileri de araştırılıyor. Araştırmanın bu kısmında, metilen mavisinin etkisiyle hastalıklı hücrelerdeki çekirdeğin şeklinin sağlıklı hücrelerdeki benzediği görülüyor. Kromatin organizasyonunun ve hatalı gen ifadelerinin bir kısmının düzeldiği gözlemleniyor. Ancak asıl şaşırtıcı bulunan metilen mavisinin HGPS'li hücre çekirdeklerindeki bu etkileri sağlıklı hücre çekirdeklerinde göstermiyor olması.

Elde edilen sonuçlara göre metilen mavisini erken yaşta yaşlanma hastalığına bağlı belirtilerin bir kısmını düzeltilebiliyor. Hâlâ üzerinde çalışılması gereken önemli noktalar var. Öncelikli olarak metilen mavisinin hücrelere nasıl etki ettiğini açıklığa kavuşturacak detaylı mekanizma henüz bilinmiyor. Bunun yanı sıra metilen mavisinin hayvanlar ve insanlarda etkili olup olmadığına dair klinik deneyler de yapılması gerekiyor.

Bütün bunlara rağmen, erken yaşlanma hastalığının yanı sıra normal yaşlanma ile ilgili de yeni bir kapı aralayabileceği düşünülen bu çalışma, insanlığın henüz çare bulamadığı bir hastalıkla mücadelede önemli bir adım gibi görünüyor. Ancak yine de sonuca varmak için daha gidecek çok yol olduğu düşünülüyor.

Dr. Hutchinson'ın 3 yaşında bir erkek çocuğun yaşlanma belirtileri gösterdiği tanısıyla ilk kez 1886 yılında literatürde yer alan hastalıkla ilgili bilinen ikinci vaka ise Dr. Gilford tarafından kaydedildi.

Bu nedenle adını bu iki doktordan alan hastalık günümüzde Hutchinson-Gilford Progeria Sendromu olarak biliniyor.

Kaynaklar

- Neelam, S. ve ark., "Progeria: A Review", *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, Sayı 14, Cilt 1, s. 44, 2012.
- Xiong, Z. M. ve ark., "Methylen Blue Alleviates Nuclear and Mitochondrial Abnormalities in Progeria", *Aging Cell*, s. 1, 2015.
- http://www.progeriaresearch.org/about_progeria/

Mutlak Uzay

Mutlak uzay, cisimlerin içinde hareket ettiği atmosfere benzer. Her cisim farklı uç yöne doğru çeşitli hareketler yaparak ilerleyebilir. Mutlak zaman ise evrende ne kadar süre geçtiğini bize söyleyen kozmik bir duvar saati gibidir. Mutlak uzayda olup biten her şey bu saate göre işler.



Mutlak uzay ve mutlak zamanın *gerçekten* var olup olmamasıysa ayrı bir soru. Bunun için İngiliz fizikçi Newton meşhur kova deneyini öne sürdü. Deney içi su dolu ve saplarından iple bağlanmış bir kovadan oluşuyor. Kova önce döndürülüp sonra bırakılıyor. Burulan ip yavaş yavaş dönmeye başlıyor ve beraberinde kovayı da döndürüyor. Kova da dönerken içindeki suyu döndürüyor ve suyun üzerinde

dalgalanmayla birlikte bir girdap oluşuyor. Belli bir anda suyun hızı kovanın hızına eşit oluyor. Bundan sonra Newton'un yorumu şu şekilde: Eğer evrende ki tüm hareket göreliyse suyun yüzeyinin kavislenmemesi gerekirdi. Çünkü kovanın içindeki su kovaya göre hareket etmiyor; bu ilk başta da böyleydi. Ama öyle olmadı, yani su kavislendi. Demek ki nesnelerin içinde dönebileceği bir mutlak uzay var.

Filozof Ernst Mach'ın bu deneye yorumuysa daha farklı. O, kova birkaç kilometre genişliğinde olsaydı deneyin daha farklı olacağını savunuyor. Mach ilkesine göre mutlak nicelikler yoktur. Fizikte sadece gö-reli kavramlar geçerli olmalıdır.

Şekil dinamiği ilk olarak İngiliz fizikçi Julian Barbour tarafından Mach ilkesini doğrulamak üzere ortaya atılan bir kuram. Şekil dinamiğinde mutlak uzay yoktur, sadece parçacıklar arasında gö-reli mesafeler vardır. Bu kuram genel göreliliğe alternatif bir kuramdır. Bu alandaki çalışmalar genelde kütle-çekimi, zamanın yönü gibi klasik kavramlar üzerine odaklandı. Bir çalışmada bu kuram atomların kuantum yapısına uygulandı. Elde edilen sonuç ise şaşırtıcıydı: Kuram klasik uzayı doğuruyordu.

Şekil dinamiği eldeki fiziksel sisteme bazı kısıtlamalar getirir. Bunlardan birincisi toplam enerjinin sıfır olmasıdır. Bu sayede dinamiğin gerçekleşeceği harici bir zaman ortadan kalkar. Bu kistas mutlak zamanın var olmasını engeller.

Newton'un kova deneyinde su da kovalayla beraber dönüyor ve suyun yüzeyinde bir girdap oluşuyor.



Açısal momentum dönen cisimlerin bir özelliğidir. Bu cisimlerin ne kadar kuvvetle ve ne yönde döndüğünü belirtir. Şekil dinamiğinin bir diğer kistasıysa toplam açısal momentumun sıfır olmasıdır. Bu sayede tüm sistem topyekûn olarak dönmeyebilir. Bu şart da mutlak uzay kavramının doğmasını engeller. Çünkü bu sayede cisimlerin içinde dönebileceği uzay olmaz. Bu şartlar klasik bir sisteme uygulanırsa, ne mutlak zaman ne de mutlak uzay ortaya çıkar.



Mutlak uzayda hareket eden üç parçacık

Fakat eldeki kuram atomları öngören bir kuantum kuramı ise sonuçlar biraz değişiyor. Proton ve elektronlardan oluşan bir evren düşünelim. Burada mutlak hiçbir şey yok, sadece parçacıklar arası mesafeler ve bunların zamana göre değişimi var. Sistemde bir hidrojen molekülü oluşabilir ve bu molekülün orbitallerinin (elektron bulutunun) belirli bir açısal momentumu vardır. Fakat toplam açısal momentum sıfır olmalı. Demek ki sistemdeki atomlar ve moleküller bu açısal momentumu sıfırlayacak şekilde hareket etmeli. Eğer kuantum nicelikler yerine sadece klasik niceliklere odaklanırsak toplam açısal momentumun sıfır olmadığını görürüz. Buradan da sisteme klasik gözle bakan birinin mutlak uzayın varlığını algılayabileceği sonucu çıkar. Yani ona göre parçacıkların içinde hareket edebilecekleri bir mutlak uzay vardır. Bu sonuç kuantum kütleçekimi açısından da yerindedir. Çünkü kuantum kütleçekiminde şu ana kadar süren çalışmalar uzay-zamanın temel bir kavram olmadığını, başka bir şeylerin tezahürü olduğunu destekledi. Tabii ki kuantum kütleçekimi mutlak uzayı değil, görelilik kuramının eğri uzay-zamanını öngörür.

Çizim: Umut Can

Kaynaklar

- Barbour, J. B. ve Pfister, H., *Mach's Principle: from Newton's bucket to quantum gravity*, Birkhauser, 1995.
- Dündar, F. S. ve Tonguç, B. T., *Emergence of Spacetime in Quantum Shape Dynamics*, arXiv:1511.09197
- Mercati, F., *A Shape Dynamics Tutorial*, arXiv:1409.0105
- Barbour, J., *Shape Dynamics. An Introduction*, arXiv:1105.0183

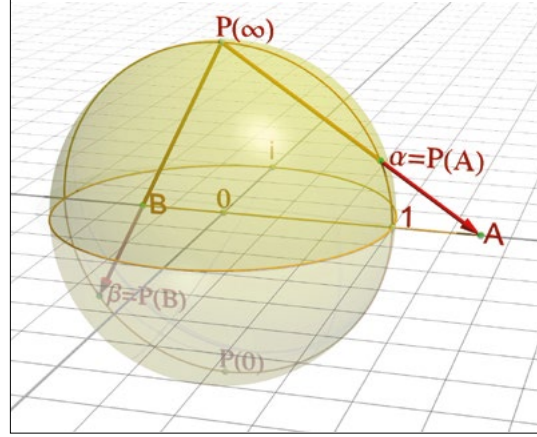


BERNHARD RIEMANN

VE

KÜTLEÇEKİM DALGALARI

Bir milyar üç yüz milyon yıl önce iki kocaman kara delik çarpıştı ve bunların kütleçekim dalgaları Dünya'ya doğru yol almaya başladı. Bu dalgalar eğer hemen Dünya'ya ulaşmış olsalardı fotosentez yaparak yaşayan bakterilerden başka hiçbir şey bulamayacaklardı. Oysa 2016 yılında Dünya'dan geçerken kendilerini bekleyen ve onları ölçmek için gerekli bilgi ve teknolojiyi geliştirmiş akıllı varlıklarla karşılaştılar. Bu akıllı varlıklar o dalgaları bekliyordu, çünkü yüz yıl önce, yirmi altı yaşında bir genç adam bu çeşit dalgaların bir ara Dünya'ya uğraması gerektiğini söylemişti. Bu genç adam uzayın zaman parametresiyle beraber düşünüldüğünde eğimli bir yapı sergileyeceğini öne sürmüştü ve iddialarını kendinden altmış bir yıl önce yirmi sekiz yaşında bir başka gencin sunduğu bir geometri tezindeki kavramlara dayandırıyordu. Oysa o tez, o sıralar yetmiş yedi yaşında olan huysuz tez hocasının aksiliği tutmasa hiç yazılmayacaktı.



Riemann ve Matematik

Bernhard Riemann 1826 yılında bir din adamının altı çocuğundan biri olarak hayata başladı. On yaşına kadar babası onun eğitimiyle kendi ilgilendi. Liseye başladığında matematiğe olan yatkınlığı hocalarını şaşırtıyordu. Hatta bir ara bir hocasının kendisine ödünç verdiği, Legendre'in dokuz yüz sayfalık sayılar kuramı kitabını bir haftada okudu. Ama babası gibi din adamı olmak istiyordu. Yirmi yaşında ilahiyat okumak için Göttingen Üniversitesi'ne kaydoldu. İnsanlık nefesini tutarak bu gencin seçmeli bir ders alıp Gauss'tan matematik dinlemesinin sonucunu bekledi. Genç Riemann babasına bir mektup yazarak izni olursa ilahiyat bölümünü bırakıp matematik bölümüne geçmek istediğini söyledi. İşte insanlık tarihinin değiştiği anlardan biri baba Riemann'ın oğlunun bu isteğine onay verdiği andır.

Riemann'ın hocası Gauss da gençliğinde üniversiteye başladığında edebiyat mı okusun matematik mi, uzun süre karar verememişti. Bir sabah kalkıp bugün bir on yedi kenarlı çokgenin sadece cetvel ve pergel kullanılarak nasıl çizileceğini defterine yazınca matematikçi olmakta karar kılmıştı. İki bin yıldır çözülemeyen bir problemi çözerek başlanacak bir meslekte daha başarılı olacağını kestirmişti herhalde. Nitekim tüm zamanların tartışmasız en büyük ve tartışmalı en huysuz matematikçisi olarak adını tarihe yazdırdı. İşte Riemann bu adamın yanında matematik öğrenmeye başladı.

Riemann'ın Doktora Tezi

Daha sonra Humboldt Üniversitesi adını alacak olan Berlin Üniversitesi o sıralar çok sayıda matematik yıldızını barındırıyordu. Genç Riemann, artık yaşlandığı için yoğun olarak ders veremeyen hocasını bırakıp iki sene Berlin'de çalıştı. Döndükten sonra Gauss'un yanında doktora tezini hazırladı. Yirmi beş yaşında sunduğu tezi bugün hâlâ karmaşık analizin başyapıtı olarak bilinir. Konuya çağdaşlarından çok farklı, algoritmik değil kavramsal olarak yaklaşmış ve bugün hem matematikte hem de fizikte önemli bir yer tutan Riemann yüzeyleri kavramını ortaya atmıştır.

Matematikteki "her önemli eserde mutlaka bir hata vardır" kuralının bir uzantısı olarak Riemann'ın doktora tezinde de matematikçileri en az elli yıl uğraştıracak bir hata vardı. Bugün Riemann Açık Gösterim Teoremi olarak bilinen bu teorem düzlem üzerinde karmaşık analiz yapmaya değer ve düzlemin kendisinden küçük yegâne bölgenin birim daire olduğunu söyler. Başka uygun bölgeler varsa da onların birim daireyle özdeş olacağını kanıtlar. Daha sonra Weierstrass bu kanıtta bazı sorunlar olduğunu gösterir. Riemann "kanıtım sorunlu olabilir ama teoremim doğru" der. Bundan sonra yıllarca matematikçiler Riemann'ın kanıtını kurtarmaya çalıştı. Bugün aynı teoremin Riemann'ın kullanmadığı yöntemlerle yapılan ve herkesin kabul ettiği kanıtları var. Teorem sonuç olarak Riemann'ın dediği gibi doğrudur.



Carl Friedrich Gauss

Hocalığa İlk Adım

Doktora teziyle bu kadar olay yaratan adamın bir sonraki tezi elbette merakla bekleniyordu. Üniversitede ders verme yetkisi almak için yazmak zorunda olduğu tezini 1854 yılında yazdı. Zamanın moda problemlerinden birini ele alıp kimsenin öngörmediği düzeylere çıkarıp çözdü. Fonksiyonların trigonometrik fonksiyonlar yardımıyla temsili üzerine yazılan bu tezde de bugün üniversitelerin birinci sınıflarında anlattığımız Riemann integrali kavramını ortaya attı.

Şimdi bir de uygulamalı bir ders verip hocalık yapmaya yetkin olduğunu göstermesi gerekiyordu. Artık bu safha rutin bir süreç içeriyordu. Genç aday ne kadar çok şey bildiğini göstermek için birbirinden farklı üç konu önerecek, hocası da birinci sırada önerilen konuyu seçecek ve aday da sunumunu yapıp hocalık hakkına kavuşacak. Riemann birinci konu olarak yazılı tezinin konusunun tarihini sunmayı önerdi. Hemen hemen hiç ön hazırlık yapmadan bu konuyu anlatacağı ve hoca olacağı beklentisindeydi. İkinci konu olarak “bakın ben cebir de biliyorum” demek için bazı denklem çözümleriyle ilgili bir sunum önerdi. Hiç seçilme şansı olmayan üçüncü konu olarak da “Geometrinin Temelinde Yatan Önermeler” başlıklı, nereye varacağı belirsiz ama geometri de bildiğini ima edecek bir konu önerdi.

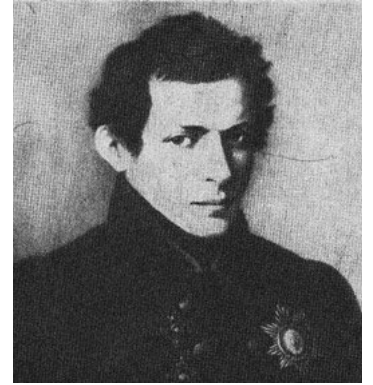
Hocası Gauss uzaydaki yüzeylerin nasıl eğilip büküldüğü üzerine gençliğinde çalışmış, hatta “Muhteşem Teorem” adını verdiği muhteşem bir teorem de ispatlamıştı. Evet, Gauss teoreminin muhteşemliğini başkalarından önce gördüğü gibi teoremine “muhteşem” demekten çekinmeyecek kadar burnu büyük bir adamdı, gençliğinde bile! Yaşlılığında da bölüm koridorlarında öğrencileriyle sohbet ederken zaman zaman bu teoremine atıfta bulunup bunun daha yüksek boyutlara genellemesini yapmak için yüksek boyutlu uzaylarda bir mesafe kavramına gerek olacağı yönünde tahminlerde bulunuyor, ama böyle bir mesafe kavramının nasıl uydurulacağı konusunda hiçbir fikri olmadığından dem vuruyordu. Genç Riemann herhalde hocasına şirin görünmek için “bak ben senin her sözünü nasıl hatırlıyorum” demeye getirip bu üçüncü sunum konusunu önermiştir. Nasıl olsa seçilmeyecek bir konu.

Her İşte Bir Hayır Vardır

Gauss huysuzluğu, geçimsizliği ve kendini beğenmişliğiyle gençleri matematikten soğutmasıyla bilinir. Pek çok genç matematikçi yaptığı önemli bir çalışmayı Gauss’a getirip gösterdiğinde “ben bunu yıllar önce yapmıştım, ama kimseye göstermeye değer bulmamıştım” cevabını alıp yıkılmıştır. Bu yetmezmiş gibi Gauss bir de çekmecesini açıp, tozlanmış bir demet kâğıt çıkarıp gencin önüne atar ve o kâğıtlarda gerçekten o gencin bulduğu sonucun ya aynısı ya da daha iyisi vardır. Öklid dışı geometrilerin arandığı yıllarda genç Lobachevsky’nin babası oğlunun böyle bir geometri bulduğunu bir mektupla Gauss’a bildirir. Gauss, her zaman olduğu gibi, bu çeşit geometrileri kendisinin de gençliğinde bulduğunu ama herkese gösterip şan şöhrat elde etme peşinde olmadığı için çekmecesinde tuttuğunu yazar. Genç Lobachevsky’nin matematiğe olan merakını kibarca över ve kendince destekler. Lobachevsky’nin bir daha elini bir matematik problemine sürmediğini söylemeye gerek yok herhalde.

Riemann’ın hocalık tezindeki fikirleri samimi olarak beğenen ve bu konudaki raporunu çok cömert övgü sözleriyle dolduran Gauss, raporunu “Sunum için üçüncü konuyu seçiyorum ve sınavı belirtilen tarihte yapacağım” diye bitirir.

İşte 2016 yılında karadeliklerin kütleçekim dalgalarını ölçtüysek bunu Gauss’un bu aksiliğine borçluyuz.



Nikolay Ivanovich Lobachevsky

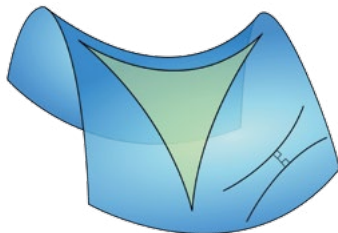
Geometrinin Temeli

Riemann bu beklenmedik seçim karşısında matematiğe küser. Evine kapanır. Haftalarca okula gitmez. Sonunda çaresiz okula döner ve uydurduğu bu başlığın içini doldurmak için çalışır. Sunum zamanı da yaklaşmaktadır. 10 Haziran 1854 tarihinde yirmi sekiz yaşındaki bu genç, Gauss başkanlığında toplanmış sınav jürisi önünde geometrinin temellerinde yatan önermeleri anlatmaya başlar. Gauss dışında, dinleyiciler arasında hiç kimse insanlık tarihinin dönüm noktalarından birinin yazılışına tanıklık ettiklerini fark etmez bile. Oysa Riemann, adayın nasıl ders işlediğine bakıp not verileceği için matematik bölümü dışından da üyelerin olduğu jüri sunumdan kopmasın diye konuyu hemen hemen hiç denklem kullanmadan anlatmaktadır.

Kimseye iltifat ettiği pek duyulmayan Gauss'un bu sunumdan sonra hararetle Riemann'ın fikirlerini övmesi elbette hayra alamet değildi. Belki de misyonunu bitirdiğini anlamıştı ve yerine gönderilen kişiyi tanımıştı. Nitekim ertesi yıl yetmiş sekiz yaşında öldü.

Riemann Geometrisi

Riemann'ın hemen hemen hiç denklem kullanmadan anlattığı konu, çok boyutlu bir uzayda etrafınıza baktığınızda gördüklerinizle uzayı ne kadar ve ne şekilde tanıyacağınızla ilgiliydi. Bazı özelliklerin ölçülerek bulunacağını, bazı özelliklerin de bu ölçümler kullanılarak hesaplanacağını anlatıyordu. Gauss da gençliğinde Almanya'daki dağların tepelerine çıkıp başka dağ tepeleriyle oluşan üçgenlerin iç açılarını ölçüp Dünya'nın eğimini hesaplamaya çalışmıştı. Elindeki aletlerin yeteri kadar hassas olmaması nedeniyle beklediği gibi bir sonuç alamamıştı. Riemann bu ölçümlerin kavramsal olarak yüksek boyutlarda nasıl yapılacağını anlatıyordu sunumunda. Bu sunum ölümünden sonra basıldığında onun sözel tarifleri kullanılarak yeni bir geometri konusu ortaya kondu: Riemann geometrisi. Bugün bu konuda yazılmış herhangi bir kitabı alıp rastgele bir sayfa açarsanız bir semboller ve denklemler senfonisiyle karşılaşsınız. Böyle bir konuyu o çocuk nasıl denklem kullanmadan anlatmış, şaşar kalırsınız.



Albert Einstein

İşte 1915 yılında yirmi beş yaşında bir gencin, Albert Einstein'ın, uzayın eğilip büküleceğini ve buna dayanarak yapılacak hesapların fizik olgularını daha hassas modelleyeceğini öne sürerken kullandığı matematik model Riemann'ın ortaya attığı Riemann geometrisiydi. Hani şu yaşlı hocanın huysuzluğu sonucu seçtiği konu.



Albert Einstein

Dünyanın Hali

Riemann bu sunumu yaptığı sırada Avrupa devletleri Ruslarla savaşıyordu. Osmanlı tarihinde Kırım Savaşı olarak bilinen bu savaşta Riemann'ın sunum yaptığı günlerde Silistre savunması yapılıyordu. Birkaç ay sonra, bu savaşın mali giderlerine daha fazla dayanamayan Osmanlı, Baltalimanı Antlaşması'yla tarihinde ilk kez dış borç alacaktı. O zaman padişah Abdülmecit'ti ve dönemin en önemli Türk matematikçisi Salih Zeki'nin doğumuna daha on yıl vardı.

Riemann'a Durmak Yok

Daha yirmi sekiz yaşındayken Riemann yüzeyleri, Riemann integrali ve Riemann geometrisi gibi kavramları matematik literatürüne sokan bir adamın artık rahat oturmasını ve elde ettiği prestijin tadını çıkarmasını beklemek yerinde olurdu. Ama Riemann'ın sanki bir misyonu vardı ve Buda'nın dediği gibi aslında zamanının olmadığını biliyordu. Nitekim üç yıl sonra doktora tezinin devamı sayılabacak bir çalışma daha yayımladı. Abelyen Fonksiyonlar Kuramı adını taşıyan bu çalışmasıyla Berlin Akademisi'ne seçildi ve Göttingen'de doçent oldu.

Riemann'ın bu çalışmasında bulduğu en kuramsal sonuçlardan biri de bir Riemann yüzeyinde belli özellikleri sağlayan fonksiyonlardan ne kadar bulunacağı yönünde bir eşitsizliktir. Dört yıl sonra onunla çalışmaya gelen yirmi iki yaşında bir delikanlı bu eşitsizlik üzerine düşünmeye başlar ve hangi eklemelerle bu eşitsizliğin bir eşitlik haline getirileceğini bulup sonuçları 1863 yılında yayımlar. Gustav Roch adlı bu genç iki yıl sonra verem olur ve sağlığına iyi gelir umuduyla gittiği Venedik'te yirmi altı yaşında ölür. Bugün bu eşitlik Riemann-Roch teoremi diye anılır.

Gerçek Hayat

Yaklaşık yüz yıl sonra Valery Goppa adlı genç bir Rus matematikçi Riemann-Roch teoremini kullanarak kodlama kuramında yeni kodlar buldu ve bu çalışmasıyla ödül aldı. Kodlama kuramı, haberleşmede kullanılan mesajların yolda bozulsalar bile vardıkları yerde tekrar tanınabilmesi için nasıl kodlanmaları gerektiği üzerine kafa yoran bir bilim dalıdır. Örneğin DVD'lerin üzeri çizildiğinde kaybedilen bilgi okunan diğer bilgiler sayesinde, kodlama kuramı teknikleri kullanılarak tekrar oluşturulabilir ve görüntü kesintisiz izlenir.

Bu bilgiler gerçek hayatta ne işimize yarayacak diyenlere ithaf olunur!

Asal Sayılar Her Yerde

Biz tekrar 1857 yılına dönersek, Riemann'ın Berlin Akademisi'ne seçilmesi nedeniyle âdet olduğu üzere son çalışmalarını özetleyen bir rapor yayımlaması bekleniyordu. Elbette beklenen rapor son çalışması olan ve onu Akademi'ye seçtiren Abelyen Fonksiyonlar Kuramı üzerine olacaktı. Sıradan bir ölümlü öyle yapardı. Ama o hocasından öyle görmemişti ki.

Berlin Akademisi için hazırladığı makale Riemann'ın hayatı boyunca sayılar kuramı üzerine yazdığı ilk ve tek makaledir. Verilen bir sayıdan küçük kaç asal sayı olduğunu hesaplamaya yönelik bu makale, Euler'in reel sayılar için kullandığı bir fonksiyonu alıp karmaşık sayılarla yeniden hesaplamaya kalkışır. Kurduğu bu fonksiyon bugün Riemann'ın zeta fonksiyonu olarak bilinir. Aslında düzlemin sadece bir kısmında tanımlı olan bu fonksiyonu gamma fonksiyonu yardımıyla tüm düzleme yayar ve asal sayıların dağılımıyla bu fonksiyonun sıfırları arasında ilişkiler kurar. Özellikle bu fonksiyonun sıfırlarının, reel kısmı 0 ve 1 arasında olanlarının, asalların dağılımında söz sahibi olduğunu gösterir. Bir paragrafın ortasında ve laf arasında "bu sıfırların hepsinin reel kısmı $\frac{1}{2}$ gibi görünüyor. Biraz uğraştım gösteremedim, ama zaten şimdilik o kadar da gerekli değil" der. Bugün Riemann sanısı diye anılan ve matematik tarihinin çözülmemiş en büyük problemi işte böyle doğmuştur. Riemann o sıralar sadece otuz bir yaşındaydı.

Yirminci yüzyılın başında dönemin efsanevi matematikçilerinden Hilbert'e bir sohbet sırasında "insanları dondurup binlerce yıl sonra uyandırmanın yolunu bulmuşlar. Siz binlerce yıl sonra uyansanız ilk ne yapardınız" diye sorduklarında "Riemann sanısı çözülmüş mü, onu sorarım" diye yanıtlamıştır. 1900 yılında Dünya Matematikçiler Birliği toplantısında açıkladığı ve yirminci yüzyıl matematiğine yön veren yirmi üç problemten sekizincisi Riemann sanısıdır.

Gustav Roch



Maggiore Gölü



Bu listedeki tüm problemler, aralarında Riemann sayısının da bulunduğu üç problem hariç, çözülmüştür. Bugün de Clay Matematik Enstitüsü'nün çözene bir milyon dolar vermeyi vaat ettiği yedi problemten henüz çözülemeyen altı tanesinden biri Riemann sayıdır.

Bu problemi değil kendi çözmek, sadece ölmeden nasıl çözüldüğünü görmek için milyonlarca dolar vermeye hazır çok matematikçi tanıyorum, şimdi isim vermeyeyim!

Riemann'ın mezar taşı yazısı



Her Güzel Şeyin Bir Sonu Vardır

Riemann otuz üç yaşına geldiğinde profesör olur ve Gauss'un ölümüyle Dirichlet'e verilen ama onun da ölümüyle boşalan kürsünün başına getirilir. Üç yıl sonra evlenir. Mutlu bir evliliği vardır ama sağlık sorunları yakasını bırakmaz. Doktorların tavsiyesi üzerine sık sık Güney'e, İtalya'ya gidip kışları orada geçirmeye başlar. Ama sağlığı bir türlü iyiye gitmez. 1866 yılında, kırk yaşında, İtalya'nın Selega kasabasında Maggiore Gölü kıyısında karısıyla el ele tutuşup dua ederek canını teslim eder. Son sözü "çocuğumuzu öp" olur. O muhteşem beyin artık hesaplamayı durdurmuştur. Yerlerine geçtiği Gauss'un ve Dirichlet'in beyinleri Göttingen Üniversitesi Fizyoloji Bölümü'nde saklanmaktadır. Onun beyni ise geldiği yere, toprağa dönmüştür.

Bugün matematikte seksene yakın kavram Riemann adıyla anılır. Ay'ın üzerindeki 110 km çapında bir krater onun adı verilmiştir. 4167 kod numaralı gezegen de onun adıyla anılır.

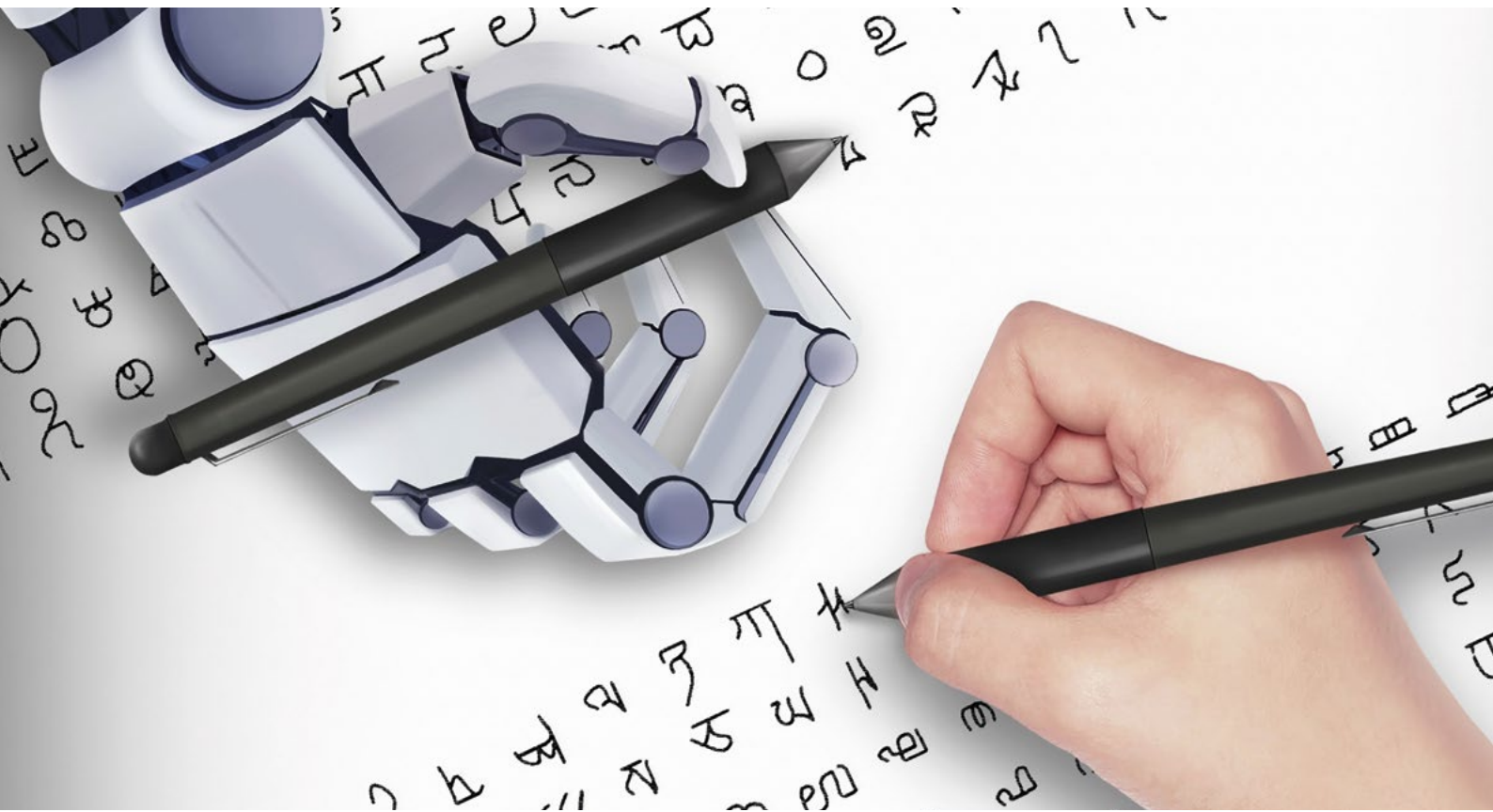
Bir matematikçi olarak kırk yaşından sonra boş geçirdiği her dakikada insan hak edilmemiş bir nefesin ağırlığını hissediyor Riemann'ı tanıdıktan sonra.

Kaynaklar

- MacTutor, Matematik Tarihi Arşivi, <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/>
- Wikipedia, <https://www.wikipedia.org/>
- Bernhard Riemann Collected Papers, (Çeviri: Roger Baker, Charles Christenson, Henry Orde), Kendrick Yayınevi, 2004.
- Laugwitz, D., Bernhard Riemann 1826-1866, *Turning Points in the Conception of Mathematics*, Birkhauser, 1999.
- Monastyrsky, M., *Riemann, Topology and Physics*, Birkhauser, 1999.
- Sertöz, S., *Matematiğin Aydınlatıcı Dünyası*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları No: 36, 1996.

İnsanlar Gibi Öğrenen Bilgisayarlar

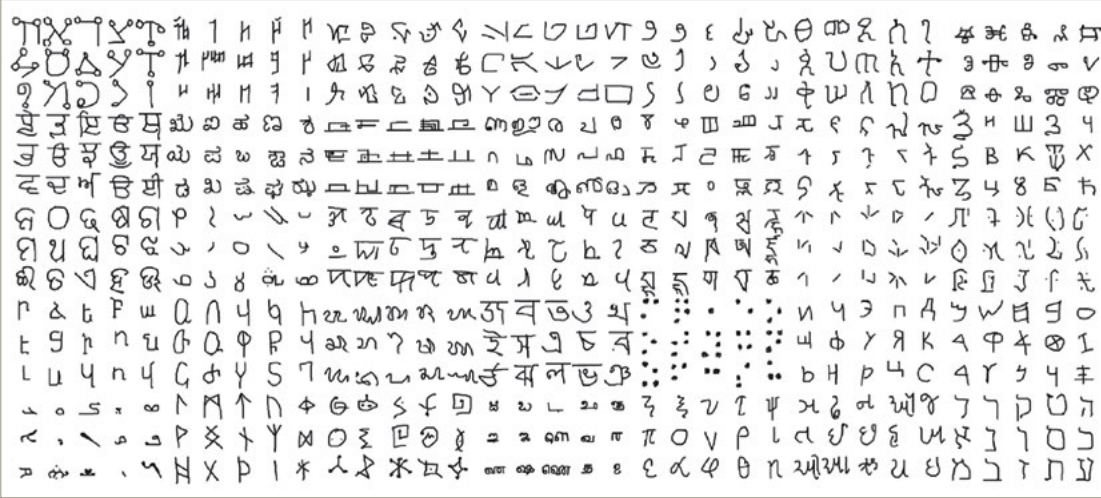
Yapay zekâ üzerine yıllardır yapılan çalışmalara rağmen makineler yeni kavramları öğrenme konusunda insanların hâlâ çok gerisinde.



İnsanların sadece birkaç örneğe bakarak yeni kavramlar öğrenmesi mümkün. Örneğin bir çocuğa “A” harfini öğretmeniz için çok sayıda yazı örneği göstermeniz gerekmez. Çoğu zaman bir örnek bile yeterlidir. Sadece “A” harfi gösterilen bir çocuk A, A, A, A, A, A simgelerinin tamamının bu harfin farklı yazımları olduğunu kolayca anlayabilir ve kendisi de çeşitli biçimlerde “A” harfini yazabilir. Bilgisayarların yeni kavramları öğrenme-

leri içinse çok sayıda örnek gerekir. Örneğin günümüzde ATM makineleri çeklerin üzerinde yazan sayıları okuyabiliyor. Ancak bunu başarabilmeleri için aynı rakamın farklı insanların elinden çıkmış yüzlerce hatta binlerce örneği gösterilerek programlanmış olmaları gerekiyor. Öyle ki günümüzde makinelerin öğrenmesiyle ilgili bütün kuramlar, daha karmaşık modeller için daha fazla veri gerektiriyor.

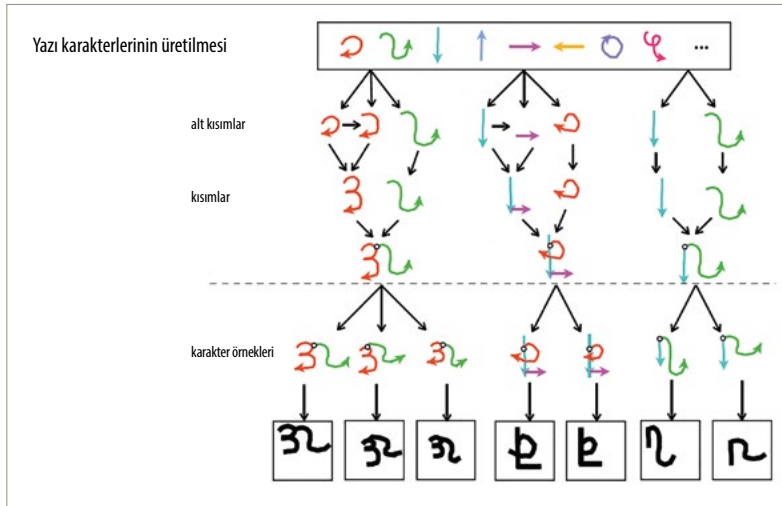
İnsanlar ve makineler tarafından çizilmiş çeşitli yazı karakterleri



İnsanların az sayıda örneği kullanarak nasıl öğrenebildikleri ve bir kavramın çok sayıda, zengin örneklerini nasıl üretebildikleri ise bugün hâlâ tam anlamıyla cevaplanmayı bekleyen bir soru. Ancak ABD'deki ve Kanada'daki çeşitli üniversitelerden bir grup araştırmacı yakın zamanlarda bu konu üzerine çok önemli bir çalışmaya imza attı. İnsanların bir soru hakkındaki düşünme biçimlerini taklit ederek yeni şeyler öğrenmeleri durumunda makinelerin çok daha az örneğe ihtiyaç duyacakları düşüncesinden yola çıkan araştırmacılar, yeni bir algoritma geliştirdi. Bilgisayarlar bu algoritmayı kullanarak görsel kavramları öğrenebiliyor ve bu kavramlarla ilgili orijinal çizimler yapabiliyor. Öyle ki bilgisayarlar tarafından yapılan çizimleri insanların yaptığı çizimlerden ayırt etmek çok zor.

Araştırmacılar, geçmişte yapay zekâ araştırmalarında kullanılan çeşitli düşünceleri bir araya getirdikleri algoritmayı Bayezyen Program Öğrenmesi (Bayesian Program Learning, BPL) olarak adlandırıyor. BPL algoritmasında kavramlar; kısımlar, alt kısımlar ve bunların birbirine göre konumları hakkındaki bilgiler bir araya getirilerek oluşturuluyor. Kavramların piksel konfigürasyonları topluluğu olarak temsil edildiği standart algoritmaların aksine bu algoritmada kavramlar basit bilgisayar programlarıyla temsil ediliyor. Örneğin her çalıştırıldığında "A" harfinin çeşitli örneklerini üreten bir bilgisayar kodu "A" harfine karşılık geliyor. Herhangi bir programcının yardımını gerektirmeyen öğrenme sürecinden sonra algoritma, öğrendiği kavramı üretecek biçimde kendi kendini programlayabiliyor ve var olan programları bir araya getirerek yeni programlar üretebiliyor. Ayrıca her seferinde aynı sonucu veren standart bilgisayar programlarının aksine BPL algoritmasının kullanıldığı programlar her çalışmada farklı bir sonuç veriyor. Böylece bilgisayarların aynı kavramın aralarında ufak tefek farklılıklar olan çeşitli örneklerini ayırt etmesi mümkün oluyor.





Araştırmacılar, öğrenme ve yeni şeyler üretme konusunda ne kadar başarılı olduğunu ölçmek için, geliştirdikleri algoritmayı çeşitli testlerden geçirmiş. Bu testlerden birincisi yazı karakterlerinin sınıflandırılmasıyla ilgili. İnsanlara ve BPL algoritmasını kullanan bilgisayarlara önce 10 ayrı abeceye ait çeşitli yazı karakterleri sadece bir kez gösterilmiş. Daha sonra bu abeceleri kullanan başka insanlar tarafından yazılmış 20 ayrı karakter gösterilerek ilk karakterle aynı olup olmadıkları sorulmuş. Sonuçlar insanların bu testteki hata oranının %4,5 olduğunu gösteriyor.

Yazı karakterleri

İnsan çizimleri

Makine çizimleri

çizim sırası

1 2 3 4 5

BPL algoritmasının hata oranıysa %3,3, yani bilgisayarlar bu testte insanlardan daha başarılı.

İkinci testte önce bilgisayarlara ve insanlara bir yazı karakteri örneği gösterilmiş ve bu karakteri dokuz kez yazmaları istenmiş. Daha sonra bilgisayarların ve insanların çizdiği karakterler başka insanlara gösterilerek hangilerinin insanlar hangilerinin bilgisayarlar tarafından çizildiğini tahmin etmeleri istenmiş. Sonuçlar doğru tahminlerin oranının %52 olduğunu, yani bilgisayar çizimlerini insan çizimlerinden ayırt etmenin çok zor olduğunu gösteriyor. Siz de yan sayfadaki çizimlere bakarak hangilerinin insanlar hangilerinin bilgisayarlar tarafından yapıldığını tahmin etmeye çalışabilirsiniz.

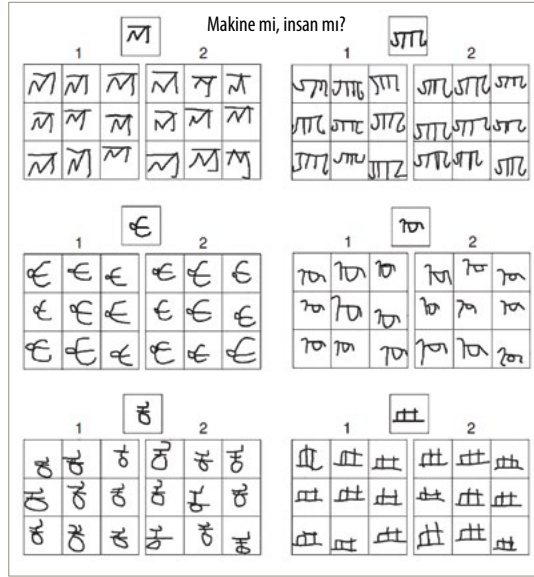


BPL'nin başarısını ölçmek için uygulanan başka bir testte, bilgisayarlara ve insanlara aşına olmadıkları 10 ayrı abecededen çeşitli yazı karakterleri gösterilmiş ve bu abecelere “ait olabilecek” yeni yazı karakterleri geliştirmeleri istenmiş. Daha sonra elde edilen yeni yazı karakterleri başka insanlara gösterilerek hangilerinin insanlar hangilerinin bilgisayarlar tarafından geliştirildiğini tahmin etmeleri istenmiş. Sonuçta doğru tahminlerin oranının %49 olduğu görülmüş. Tahmin yapan insanların sadece %25'i sırf şansa dayalı tahminlerden daha doğru tahminler yapıyor. İnsanların ve bilgisayarların yaptığı çizimleri yan sayfada bulabilirsiniz. Siz de hangilerinin insanlar hangilerinin bilgisayarlar tarafından yapıldığını tahmin etmeye çalışın.

Son olarak, önce BPL algoritmasını kullanan bilgisayarların ve insanların herhangi bir abeceye bağlı kalmadan yeni yazı karakterleri üretmesi istenmiş. Daha sonra bu karakterler başka insanlara gösterilerek hangilerinin insanlar hangilerinin bilgisayarlar tarafından geliştirildiğini tahmin etmeleri istenmiş. Bu testteki başarılı tahminlerin oranıysa %51. Yani bu testte de makineler insanlar kadar başarılı.



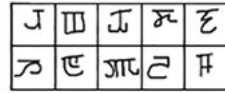
Araştırmacılar, her ne kadar testlerde çok başarılı olsa da BPL algoritmasının hâlâ eksiklikleri olduğunu ve tam anlamıyla insanlar kadar başarılı olabilmesi için gelecekte de pek çok çalışma yapılması gerektiğini belirtiyorlar. Örneğin algoritmanın paralel çizgiler ya da simetri konusundaki bilgisi yeterli değil. Bunun yanı sıra yazı karakterlerinde isteğe bağlı olarak kullanılan parçaları -örneğin 7 rakamının ortasında kullanılan/kullanılmayan tireyi-anlama konusunda yetersiz. Ancak tüm bu eksikliklerine rağmen BPL algoritması görsel karakterleri tanıma, insanlara benzer biçimde karakter çizme ve yeni karakterler tasarlama konusunda bugüne kadar geliştirilmiş en başarılı algoritma özelliğini taşıyor.



Hangilerinin makineler, hangilerinin insanlar tarafından çizildiğini tahmin edebilirsiniz?

Makine çizimleri:
birinci satırda 1, 2;
ikinci satırda 2, 1;
üçüncü satırda 1, 1.

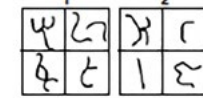
Karakterler



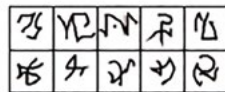
Makineler tarafından üretilen yeni yazı karakterleri



Makine mi, insan mı?



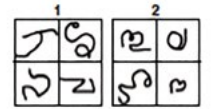
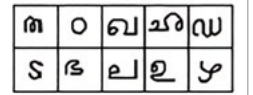
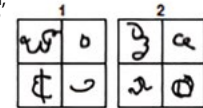
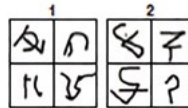
Karakterler



Makineler tarafından üretilen yeni yazı karakterleri

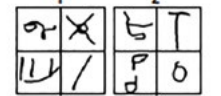


Makine mi, insan mı?



Makine çizimleri: 1, 1, 2

Makine mi, insan mı?



Kaynak

Lake, B. M. ve ark., "Human-level concept learning through probabilistic program induction", *Cognitive Science*, Cilt 350, s. 1332-1338, 2015.

RASAT'tan Pire Limanı Görüntüsü

Yunanistan'da bir liman kenti olan Pire, Atina şehir merkezine 12 km uzaklıkta. Avrupa'nın en yüksek kapasiteli yolcu terminaline sahip olan ve Akdeniz turizminde hayli önemli bir yeri olan Pire Limanı da hem küçük hem mega tipte gemilere hizmet veren konteyner terminalleri, gelişmiş kargo terminali ve otomobil terminalleri ile dünyanın en işlek limanları arasında yer alıyor.

2 Şubat 2016 tarihli RASAT uydu görüntüsünde, limandaki farklı büyüklüklerdeki gemilerin yanı sıra açıkta bekleyen çok sayıda yük ve yakıt gemisi de görülüyor.

Arkalarında bıraktıkları beyaz iz nedeniyle ilerlemekte oldukları anlaşılan araçların ise deniz ulaşımında kullanılan daha küçük tekneler olduğu anlaşıyor.

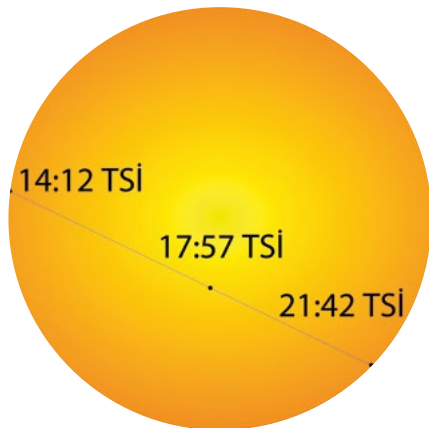
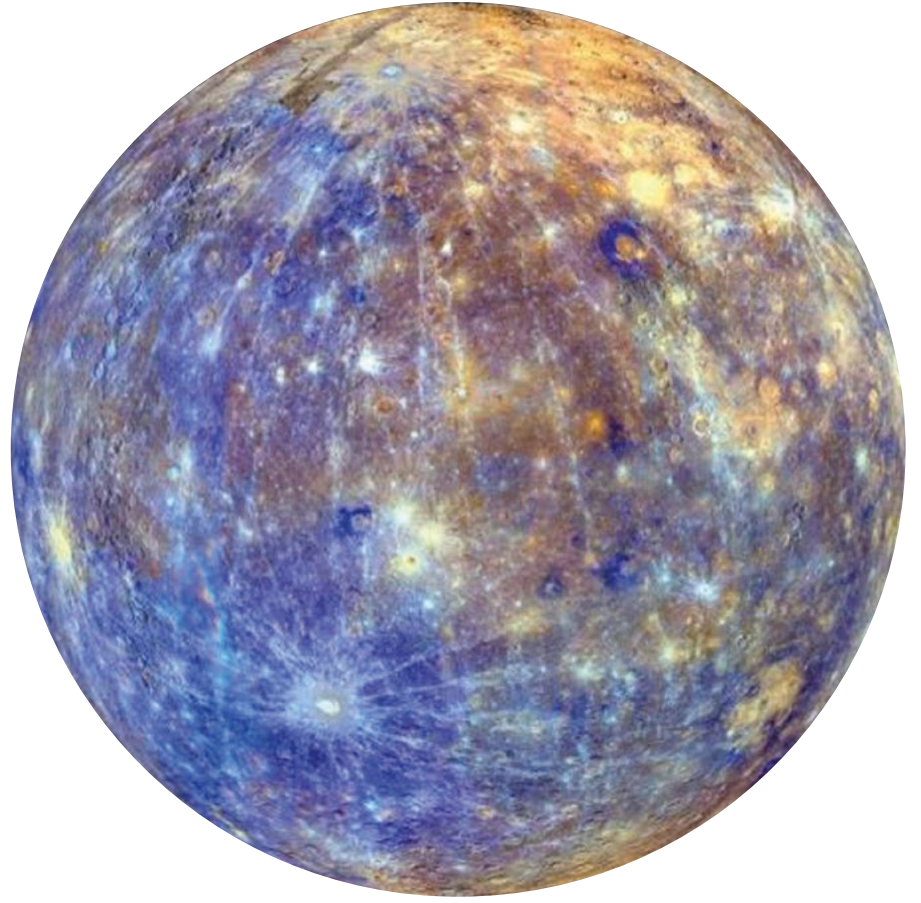
BLOG (blog.gezgin.gov.tr) ile Dünya'nın farklı yerlerinden seçilmiş RASAT ve GÖKTÜRK-2 görüntülerini yüksek çözünürlüklü olarak inceleyebilir, GEZGİN (www.gezgin.gov.tr) ile Türkiye'den çekilmiş RASAT görüntülerinin tamamına ücretsiz olarak ulaşabilirsiniz.



9 Mayıs 2016 Merkür Geçişi

9 Mayıs'ta Merkür Güneş'in önünden geçiyor. Gezegen geçişi Türkiye saatiyle 14:12'de Merkür'ün Güneş diskine değmesiyle başlayacak. Geçişin tam orta noktası ise 17:57'de gerçekleşecek. Merkür 21:42'de Güneş diskinin dışına çıkmış olacak. Geçiş tamamlanmadan önce Güneş batmış olacağı için geçişin sonunu göremeyeceğiz. Bu geçiş sırasında Merkür'ün açısal büyüklüğü 12,1 yay saniyesi, Güneş'ininki ise 1900 yay saniyesi olacak. Merkür, büyüklüğü görünen Güneş diskinin 157'de biri kadar olacağı için, seçilmesi hayli zor bir hedef olacak.

Gün batana dek bu geçiş izlenebilir fakat gözlem için uygun filtreleme ekipmanlarından faydalanmamız gerekiyor. Güneş gözlemi için üretilmiş filtreler olmaksızın Güneş gözlemi yapmanın kalıcı göz hasarına kadar varan sonuçları olacaktır. Dürbünle, teleskopla ya da herhangi bir optik aletle ve hatta çıplak gözle Güneş'e bakmak göz sağlığımız açısından son derece tehlikelidir. Elinizde Güneş gözlemi için üretilmiş bir filtre ya da tutulma gözlemi için üretilmiş bir gözlük yoksa Güneş gözlemi yapmayın. Bulunduğunuz yerdeki astronomi toplulukları ve gözlemevleri Merkür geçişinin gözlemlenmesi için önceden hazırlıklı olacaktır. Merkür geçişi için gözlemevlerinin ve astronomi topluluklarının internet sayfalarındaki duyuruları takip edebilir ve gözlemlerine katılabilirsiniz. Bir sonraki Merkür geçişi için ise 11 Kasım 2019'u beklememiz gerekecek.



9 Mayıs 2016 Merkür geçişi (başlangıcı, ortası ve sonu)
TSİ: Türkiye saati ile

Göz Güvenliği Dikkat!

Güvenilir güneş filtreleri kullanmadan çıplak gözle, dürbünle, teleskopla veya fotoğraf makinesi gibi optik bir cihazla kesinlikle Güneş'e bakılmamalıdır. Filtreleme ya da uygun projeksiyon teknikleri kullanmadan bu tür gözlemleri çok kısa süreyle bile denemek, gözde kalıcı hasarlara hatta körlüğe sebep olacaktır.

Röntgen filmi, isli cam, disket manyetik şeridi gibi malzemelerin hiçbiri Güneş gözlemi için yeterli filtreleme koşullarını sağlamadığından bu gibi malzemelerle Güneş gözlemi yapmak güvenli değildir. Eğer filtrenizin uygun koşulları sağlayıp sağlamadığından emin değilseniz Güneş gözlemi yapmayınız.



Uygun Bir Güneş Filtresi Nasıl Olmalıdır?

Güvenilir bir güneş filtresi Güneş'ten gelen morötesi ışınımı hemen hemen hiç geçirmemelidir. Uygun güneş filtresi görünen ışınının (400nm-700nm) %0,003'ten azını geçirmeli, yakın kızılötesi ışınımı ise %0,5'ten fazla geçirmemelidir. Tüm bu şartları sağlayan güneş filtresi yoksa gözlemevleri ve astronomi topluluklarının gözlemlerine katılabilir ya da bu geçiş canlı olarak internet sayfalarından yayımlayacak gözlemevlerini takip edebilirsiniz.

Kaynak

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/transit/catalog/MercuryCatalog.html>



1 Mayıs 23:00

15 Mayıs 22:00

31 Mayıs 21:00

**6 Mayıs**Ay yerberi konumunda
(357.827 km)**9 Mayıs**Merkür geçişi
(Merkür Güneş'in önünden geçiyor)**15 Mayıs**Ay ve Jüpiter yakın görünümde
(~5°)**18 Mayıs**Ay yeröte konumunda
(405.933 km)**19 Mayıs**

Merkür günöte konumunda

**22 Mayıs**

Mars karşı konumda

**22 Mayıs**Ay ve Satürn yakın görünümde
(~2,5°)**30 Mayıs**Mars yerberi konumda
(~75,3 milyon km)

Mayıs'ta Gezegenler ve Ay

Merkür: Ay boyunca gözlemi pek mümkün olmayan Merkür, 9 Mayıs'ta Türkiye saati ile 14:12'de Güneş'in önünden geçecek. Eğer bu sırada gözlem yapmak istiyorsanız Güneş ile ilgili uyarıları dikkate almanız gerekiyor.

Dikkat: Bu geçişi görmek isteyenler Güneş'e çıplak gözle, dürbünle, teleskopla ya da herhangi bir optik alet ile bakmamalıdır. Uygun filtreleme ekipmanları olmadan Güneş gözlemi yapmak gözde kalıcı hasarlara neden olur.

Venüs: Venüs ile Güneş arasındaki açısal uzaklık giderek azalıyor. Venüs'ün gökyüzündeki konumu Güneş'e yaklaştığı için ay boyunca Venüs'ü göremeyeceğiz.

Mars: Ayın başlarında günbatımından birkaç saat sonra doğan Mars, 22 Mayıs'ta karşı konumda olacak. Mars'ın karşı konumda olması, gezegenin günbatımıyla birlikte doğacağı, gündoğumuyla birlikte batacağı anlamına geliyor. Böylece Mars bütün gece gökyüzünde ve gözlem için en uygun konum-

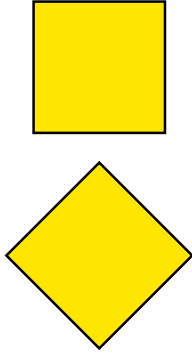
da olacak. Mars'ı ayın başlarında Akrep Takımyıldızı'nda ayın sonuna doğru ise Akrep ve Terazi takımyıldızlarının arasında bulabilirsiniz. Ay sonuna doğru yerberi konumda olacağı için gezegenin parlaklığı giderek artacak.

Jüpiter: Ayın başında günbatımından hemen sonra güneyde, meridyene yakın konumda görebileceğiniz gezegen gece yarısından üç buçuk saat sonra batıyor. Ay sonunda ise gözlem süresi iki saat daha kısalacak ve gece yarısından bir buçuk saat sonraya kadar gözlenebilecek. Gezegeni Aslan Takımyıldızı'nın hemen altında görebilirsiniz.

Satürn: Satürn ayın başında Mars ile yakın görünümde olacak. Mars ile arasındaki açısal uzaklık yaklaşık 7° iken ay sonunda bu açı 14° civarında olacak. Gezegen 3 Haziran'da karşı konumda olacağı için Mars ile birlikte gözlem süresi en uzun gezegenlerden biri.



Ay 6 Mayıs'ta yeniay, 13 Mayıs'ta ilkdördün, 21 Mayıs'ta dolunay ve 29 Mayıs'ta sondördün evresinde olacak.



Göz Aldanması

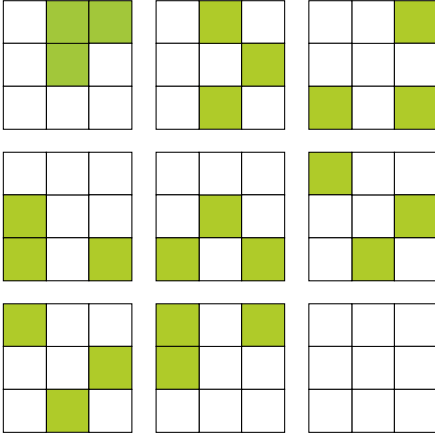
İki kare de aynı büyüklükte olmasına rağmen alttaki daha büyükmüş gibi görünüyor.

Sayı Harfleri

Pozitif bir tam sayının yazılışında her harf en az iki kez kullanılmıştır. Bu koşulu sağlayan en küçük sayı nedir?

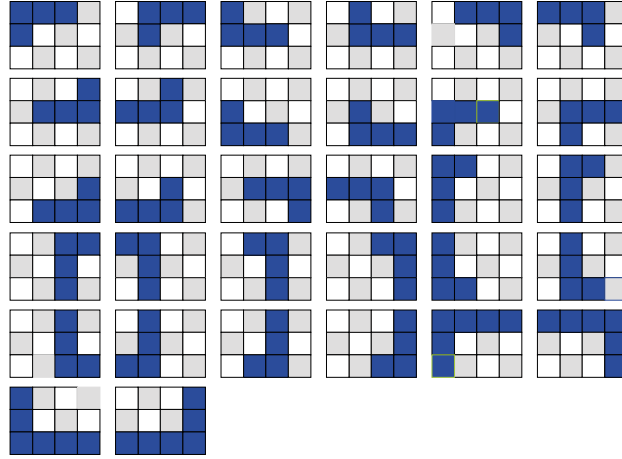
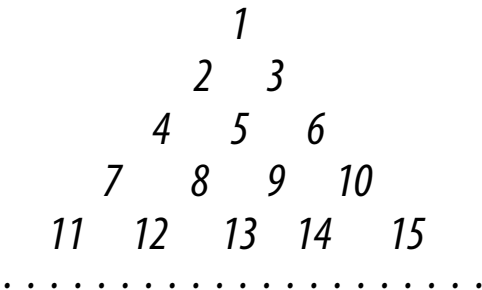
Kare Karala

Son şekli uygun biçimde karalayınız.



Sayı Üçgeni

Şekilde görülen sayı üçgeninde beşinci satırın ikinci sayısı 12'dir. On milyonuncu satırın beş milyonuncu sayısı nedir?



"L" Figürü

Standart (8x8) bir satranç tahtasında eşit sayıda siyah ve beyaz kareden oluşan ve 1 kare kalınlığındaki "L" figüründen kaç tane oluşturabilirsiniz?

Eğer soru 3x4'lük bir tahta için sorulsaydı cevap 32 olacaktı.

Sudoku

Aşağıdaki dokuz bloğu tabloya öyle yerleştirin ki, standart bir SUDOKU tablosu oluşsun.

Not: En ortadaki karede 2 sayısı bulunacak.

(SUDOKU tablosunda her sırada, her kolonda ve her blokta -sınırları gösterilen 3x3'lük kareler- 1'den 9'a kadar sayılar tam olarak bir kez bulunur.)

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



İşlem

5, 7, 9, 11, 13 sayılarını ve toplama, çıkarma, çarpma, bölme işaretlerinin her birini tam olarak bir kez kullanarak 75 sayısını elde ediniz. Dilediğiniz kadar parantez kullanabilirsiniz.

Çift Çarpanlı

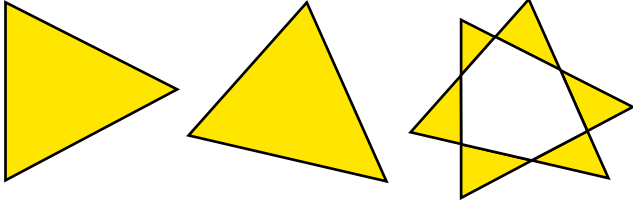
Bir sayı çarpanlarına ayrıldığında asal çarpanlarından en az biri tekrar ediyorsa bu sayıyı "çift çarpanlı" olarak adlandıralım. Kendisi ve dört komşusu (2 önce, 1 önce, sayının kendisi, 1 sonra, 2 sonra) çift çarpanlı olan en küçük pozitif tamsayı nedir?

Eğer soru, sayı ve iki komşusu (1 önce, sayının kendisi, 1 sonra) için sorulsaydı cevap 49 olacaktı:

$$48 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$$

$$49 = 7 \times 7$$

$$50 = 2 \times 5 \times 5$$



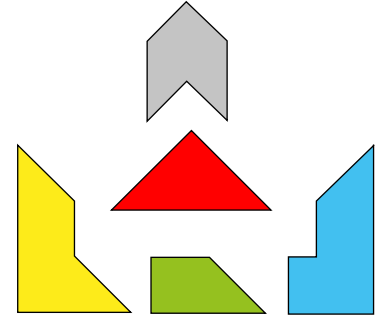
Üçgenler

İki adet üçgeni dilediğiniz büyüklükte çizerek ve dilediğiniz biçimde yerleştirerek sekiz adet üçgenin sayılabildiği (üçgenlerin kendisi ve 6 küçük üçgen) bir şekil elde edebilirsiniz. Dört üçgen çizilerek en fazla kaç üçgenin sayılabildiği bir şekil elde edilebilir?



5 Rakamı

Beş parçayı birleştirerek 5 rakamını elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ama ters çevrelez.



Geçen Sayının Çözümleri

Soru İşareti

28 gelecek.

BİR, 3 harfli $1 \times 3 = 3$
İKİ, 3 harfli $2 \times 3 = 6$
ÜÇ, 2 harfli $3 \times 2 = 6$
DÖRT, 4 harfli $4 \times 4 = 16$
BEŞ, 3 harfli $5 \times 3 = 15$
ALTI, 4 harfli $6 \times 4 = 24$
YEDİ, 4 harfli $7 \times 4 = 28$

Farklı İfadeler

12.608

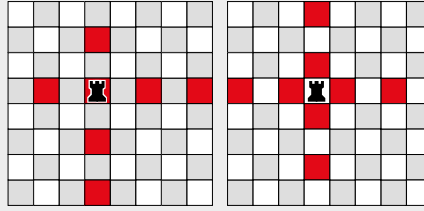
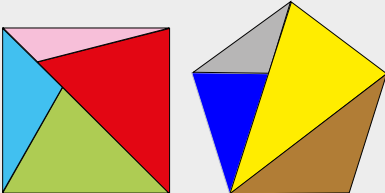
Dört Rakamlı Sayı

4995

Dört rakamlı sayılarda:

- Birinci rakamın ikinci rakamdan büyük olduğu 4500 sayı,
- Birinci ve ikinci rakamın eşit olduğu, ikinci rakamın üçüncü rakamdan büyük olduğu 450 sayı,
- İlk üç rakamın eşit olduğu, üçüncü rakamın dördüncü rakamdan büyük olduğu 45 sayı olmak üzere, toplam 4995 sayı bu koşulu sağlar.

Kare ve Beşgen

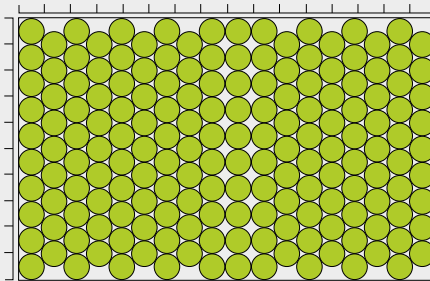


İki Kale

Kaleler aynı renkli karelerde olursa 1600, farklı renkli karelerde olursa 1536 farklı şekilde yerleştirilebilir. Bir kale tahtaya yerleştirildiğinde ikinci kalenin yerleştirilemeyeceği kareler şekilde (solda aynı renkli kareler için 7 kare, sağda farklı renkli kareler için 8 kare) görülmektedir. Birinci kale 64 kareye yerleştirilebileceği için, ikinci kale için kalan kare sayıları çarpılarak cevaplar bulunur.
 $64 \times (32 - 7) = 1600$
 $64 \times (32 - 8) = 1536$

Karedaki Daireler

172 daire yerleştirilebilir. Olası çözümlerden biri:



$$10 \times 10 + 8 \times 9 = 172$$

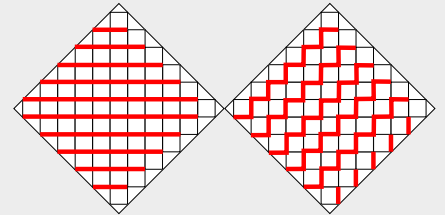
Beş Sözcük

ANIMSAMA
SANDALET
DANIŞMAN
YARIŞMAK
NAMAĞLUP

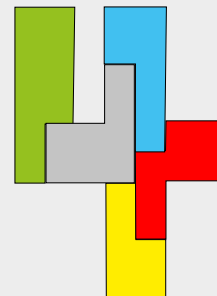


Kenar Kesmeleri

Maksimum kenar sayısı 60'tır. İki örnek çözüm:



4 Rakamı





Kan Revan İçinde

Tibbin Kısa Tarihi

Roy Porter

Çeviri: Gürol Koca

Metis Bilim, 2016

"Hastalık ile hekimler arasında tenin savaş alanında süren savaşın başı ve ortası var, ama sonu yok. Bir başka deyişle, tıp tarihi sonu zaferle biten basit bir hikâye olmaktan çok uzak." Böyle diyor Britanyalı tarihçi Porter, tıbbın doğuşunu ve gelişimini ana hatlarıyla anlatan kitabının başında ve ardından, on binlerce yıl önce yaşamış avcı-toplayıcı topluluklardan başlayarak insanın hastalıkla mücadelesini anlatıyor.



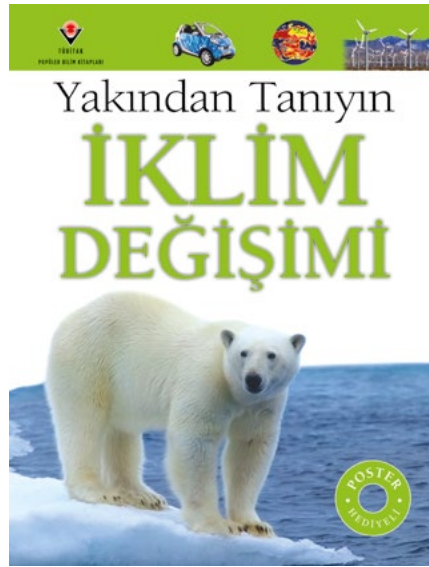
Roy Porter: Tıp tarihi üzerine verdiği eserlerle tanınan Britanyalı tarihçi. 1946 yılında doğan ve çocukluğu Güney Londra'da geçen Porter, Cambridge Üniversitesi'nde tarih okudu. 1972'de Tarih Araştırmaları Direktörü olarak Churchill Koleji'ne geçti ve beş yıl sonra kolejin dekanı oldu. 1979'da, Londra'daki University College'in bünyesinde bulunan ve tıp tarihi araştırmalarına vakfedilmiş Wellcome Institute'a katıldı. 1993 yılında burada toplumsal tarih profesörü olarak ders vermeye başladı ve kısa bir süreliğine enstitünün müdürlüğünü yaptı. 2001

yılında emekli olan Porter, 2002 yılında geçirdiği kalp krizi sonucunda aramızdan ayrıldı. Bilim tarihi, tıp tarihi, Aydınlanma ve toplumsal tarih üzerine sayısız eser vermiş olan Porter'ın kitaplarından bazıları şunlardır: *The History of Medicine: Past, Present and Future* (1983), *A Social History of Madness: The World Through the Eyes of the Insane* (1988), *Health for Sale: Quackery in England, 1660–1850* (1989), *Man Masters Nature: Twenty-Five Centuries of Science* (1989), *The Enlightenment* (1990), *Madness: A Brief History* (2002)

Modern tıbbın sunduğu incelikli tedavilerin henüz hayal bile edilemediği zamanlarda ne tür hastalıklar ve bunlar için ne gibi çareler vardı? İnsanlar hastalandıklarında veya yaralandıklarında kime gidiyor, ne tür tedavilerden medet umuyorlardı? Hastalıklara, doktorlara, vücuda, tedavilere, hastanelere bakış zaman içinde nasıl değişti? Yirminci yüzyıla kadar en iyi ihtimalle plasebo olarak işe yarayan ilaçlar nasıl oldu da son yüzyılda çok hızlı bir gelişim sürecine girdi? Eskiden sadece doktor ve hastadan oluşan tıp sahnesi, nasıl hastayla

doğrudan ilişkisi olmayan sayısız aktörün yer aldığı son derece büyük ve kârlı bir sektör haline geldi?

Şamanlardan ve büyücü hekimlerden modern doktorlara, berber-cerrahlardan uzman cerrahlara, ilkel amputasyonlardan organ nakillerine tıp bilimi epey yol kat etmiş gibi görünüyor. Ama Porter'ın da vurguladığı gibi, bu kitap bir zafer hikâyesinden ziyade, tıbbın kimi zaman umut kimi zaman umutsuzluk telkin eden ve hâlâ süren ilginç hikâyesini anlatıyor.



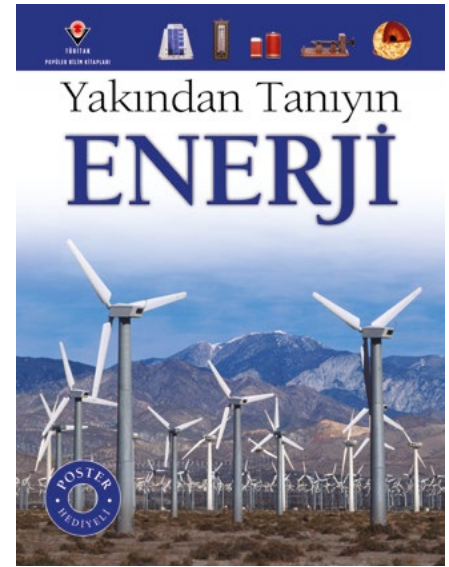
Yakından Tanıyın - İklim Değişimi

John Woodward

Çeviri: Deniz Candaş

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2016

Buzullar çekilmeye ve kutuplardaki buzlar erimeye başlamışken Dünya'nın iklimini etkileyen çarpıcı değişimleri durdurmak için çok mu geç?



Yakından Tanıyın - Enerji

Jack Challoner

Çeviri: Ömer Akpınar

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2016

Orijinal ekipmanların renkli fotoğrafları, karmaşık bilimsel aletler, 3 boyutlu modeller ve açıklayıcı deneyler evren algımızı değiştiren fikirleri ve buluşları hayata geçiriyor.