

Bilim *ve* Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi Mayıs 2018 Yıl 51 Sayı 606 - 7 TL

Yıldızlardaki Depremler

**Kararsız Elementlerden
Kararlılık Adasına**

Finansta Yapay Zekâ

**Eksik Genler
Dost Canlısı Yapıyor**

Geleceğin Ulaşım Araçları

facebook

VERİ İHLALİ SKANDALI



“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır”
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 51 Sayı 606
Mayıs 2018

Sahibi

TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Hasan Mandal

Genel Yayın Yönetmeni

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

Yayın Yönetmeni

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

Yayın Danışma Kurulu

Prof. Dr. Cemil Alkan
Doç. Dr. İlker Murat Ar
Prof. Dr. Hayrunnisa Bolay Belen
Bekir Çengelci
Doç. Dr. Asım Kaygusuz
Prof. Dr. Faruk Soyduğan
Prof. Dr. Abdurrahman Muhammed Uludağ

Yazı-Araştırma ve Editörler

Dr. Özlem Ak
(Tıp ve Sağlık Bilimleri)
(ozlem.ak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuncay Baydemir
(tuncay.baydemir@tubitak.gov.tr)
Pınar Dündar
(Yer Bilimleri)
(pinar.dundar@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(Fiziksel Bilimler)
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sarıgül
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik Sezer
(Yaşam Bilimleri)
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon

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

Grafik Tasarım

Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Çizer

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

Video-Animasyon-Web

Selim Özden
(selim.ozden@tubitak.gov.tr)

Teknik Yönetmen

Sadi Atılğan
(sadi.atilgan@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 41

Faks (312) 428 32 40

İnternet www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

e-posta bteknik@tubitak.gov.tr

Abone İletişimleri (312) 222 85 99

abone@tubitak.gov.tr

Abone www.tubitakdergileri.com.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 7 TL - Yurtdışı Fiyatı 5 Euro

Dağıtım TDP <http://www.tdp.com.tr>

Baskı PROMAT Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.

<http://www.promat.com.tr/>

Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi 24.04.2018

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



Otonom ve elektrikli araçlardan uçan otomobillere, hızıyuvarlardan hipersonik uçaklara kadar pek çok yeni nesil süper hızlı ve akıllı ulaşım aracı yakın gelecekte yollardaki, raylardaki ve gökyüzündeki yerlerini alarak hayatımızın bir parçası olacak gibi görünüyor. Ulaşım ve taşımacılık ihtiyaçlarını gelecekte daha etkili, akıllı, güvenilir, paylaşımcı, hızlı, konforlu, ucuz ve çevreci şekilde karşılayabilmek amacıyla pek çok şirket araştırma ve geliştirme çalışmalarına devam ediyor. Kamuoyuna tanıtılan ve hayal gücümüzü zorlayan prototip araç modelleri ulaşımın geleceğine giden yolda ne kadar ivme kazanıldığını bize gösteriyor. Tuncay Baydemir “Yeni Nesil Ulaşım” başlıklı yazısında ulaşımın ve taşımacılığın geçmişten günümüze gelişimini, modern taşımacılıkla birlikte karşımıza çıkan teknolojik yenilikleri ve ulaşımın geldiği son noktayı özetliyor. Gürkan Caner Birer ise bisiklet araba olarak adlandırılan velomobili tanıtıyor.

Üyelerinin gizli kalması gereken bilgilerini başka mecraların kullanımına açması ile gündeme gelen Facebook veri ihlali skandalının ayrıntılarını Turhan Doğan özetliyor. Mahir Ocak “Kararlılık Adası” başlıklı yazısında aşırı ağır ve kararsız olan çeşitli izotopların araştırmacılar tarafından nasıl üretilebileceğini aktarıyor. Yener Coşkun ve Esra Alp ise yazılarında finansal piyasalarda kullanılan yapay zekâ uygulamalarının hem avantajlarını hem de risklerini değerlendiriyor. Özlem Ak bu ayki yazısında eksik genlerin dost canlısı yaptığı Williams sendromlu çocuklardan bahsediyor. Yıldızlardaki depremlerin neden olduğu sismik değişimlerin incelenmesi sayesinde ne tür bilgiler elde edilebileceğini ise Esin Soyduğan ele alıyor. Ali Sinan Sertöz bu ayki matematik serüvenine “Pierre Wantzel: Açığı Üçe Böldürmeyen Adam” başlıklı yazısıyla devam ediyor.

Dergimizin daha düşük fiyata ve ücretsiz kargoyla sizlere ulaşacağı abonelik kampanyamız devam ediyor. Yıllık abonelik (60 TL) fırsatından faydalanmak için www.tubitakdergileri.com.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.

Nesiller büyüten dergimiz özgün ve zengin içeriği ve değişmeyen çizgisiyle okuyucularının geleceklerine yön vermeye, popüler bilim iletişiminin en önemli aracı olmaya devam ediyor. Dergimizin internet sayfasını (<http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr>) ve sosyal medya hesaplarını da takip edebilir, hayatınızdaki yerini ve size neler kattığını bizlerle paylaşabilirsiniz (bteknik@tubitak.gov.tr).

19 Mayıs Atatürk’ü Anma, Gençlik ve Spor Bayramımız kutlu olsun.

Saygılarımızla,

Özlem Kılıç Ekici

İçindekiler

16

Yeni Nesil Ulaşım

Tuncay Baydemir

Teknolojideki gelişmeler daha hızlı ve etkili ulaşım araçlarının ortaya çıkmasına yol açıyor. Ulaşım ihtiyaçlarını gelecekte daha etkili, paylaşımcı, hızlı, konforlu, ucuz ve çevreci şekilde karşılayabilmek amacıyla pek çok şirket araştırma ve geliştirme çalışmaları gerçekleştiriyor. Teknolojinin bizi götüreceği uç noktalardan biri de havada yolculuk yapabileceğimiz uçan taksiler olacak.

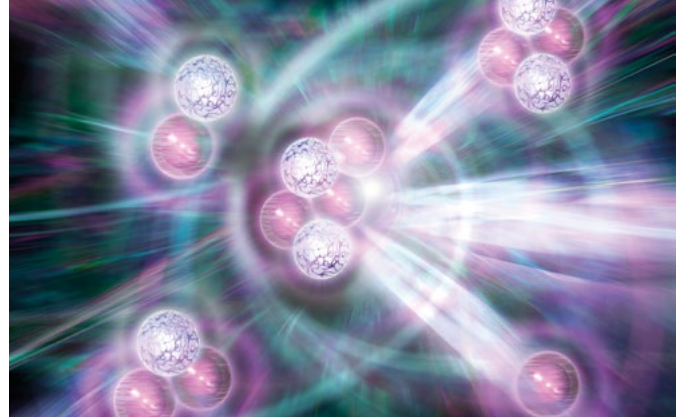


42

Kararlılık Adası

Mahir E. Ocak

Periyodik tablodaki tamamı hayli kararsız olan ağır elementler, laboratuvar ortamında üretilir ve çok kısa sürede bozunarak daha kararlı başka elementlere dönüşür. Kuramsal tahminlere göre aşırı ağır çeşitli izotopların uzun ömürlü olması mümkün. Araştırmacılar “kararlılık adası”nın içinde yer alan bu izotopları üretmek için çalışıyor.



66

Yıldız Sismolojisi

Esin Soyduğan

Yıldızlardaki depremlerin neden olduğu sismik değişimlerin incelenmesi, onların iç bölgeleriyle ilgili bilgi sağlarken, iç yapılarının ve gelişim süreçlerinin sınanmasında da kullanılan en önemli yöntemlerden. Sismik analizler, yıldızların nasıl yaşayıp öleceği ile ilgili kanıtlar da sunuyor.



4

Bilim ve Teknik ile Büyüdüm!

Özlem Ak

6

Haberler

14

Ctrl+Alt+Del

Levent Daşkiran

28

Bilim Çizgi

Yolcu

Sinançan Kara

30

Facebook

Veri İhlali Skandalı

Turhan Doğan

Üyelerinin gizli kalması gereken bilgilerini başka mecraların kullanımına açarken duyarlı davranıp davranmadığı sorgulanan Facebook'un skandala dönüşen veri ihlali olayının teknik olarak nasıl gerçekleştiği ve güvenlik için alınabilecek önlemler ele alınıyor.



36

Kütle Aktarımı Yapan Atarcada

Aksama Keşfedildi

Altan Baykal

38

Tekno-Yaşam

Gürkan Caner Birer

48

Merak Ettikleriniz

52

Eksik Genler

Dost Canlısı Yapıyor:

Williams Sendromu

Özlem Ak

İnsanlara sarılmaktan vazgeçemeyen, yabancılarla arasına sınır koyamayan, arkadaş canlısı, herkesi eşit derecede seven çocuklar aslında nadir görülen bir nörogelişimsel bozukluk olan, gelişme, öğrenme ve sağlık problemlerine neden olan genetik hastalıklardan birine sahip: Williams sendromu

56

Finansal Piyasalarda Makinelerin Yükselişi: Finansta Yapay Zekâ Uygulamaları

Yener Coşkun, Esra Alp

Yapay zekâ uygulamaları hata riskini azalttığı ve emekten tasarruf sağladığı için finansal hizmetlerde giderek ön plana çıkıyor. Ancak şimdiye kadar gördüklerimiz, yapay zekâ ekseninde gelişen yeni teknolojik devrimin geliştirici yönlerinin olduğu kadar risklerinin de olduğu yönünde.

64

Ayın Fotoğrafı

Girdap Gökadası

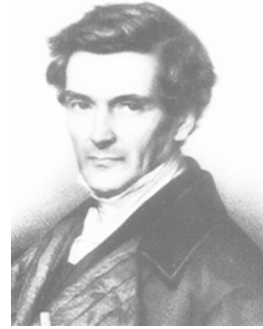
Tuba Sarigül

72

Velomobil

Gürkan Caner Birer

Bisiklet araba olarak da adlandırılan velomobil insan gücüyle hareket eden, aerodinamik ve çevre dostu bir taşıma aracı. Bisikletten en üstün yanı ise sürücüyü yağmurlu havada, soğukta ve sıcakta koruyacak şekilde kapalı ve konforlu olması.



78

Pierre Wantzel: Açıyı Üçe Böldürmeyen Adam

Ali Sinan Sertöz

Wantzel, yalnızca cetvel ve pergel kullanarak bir açıyı üçe bölmenin ve bir küpü iki katına çıkarmanın mümkün olamayacağını kanıtladı. İki bin yıldır çözülemeyen bazı problemleri çözdü ve büyük Gauss'un tamamlamadığı bir kanıtı tamamladı. Ama adını bilen azdı.

86

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu

88

Satranç

Kıvanç Çefle

91

Ayın Sorusu

(Matematik)

Azer Kerimov

92

Gökyüzü

Tuba Sarigül

94

Zeka Oyunları

Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer



Bilim ve Teknik ile Büyüdüm

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Okurlarımızın *Bilim ve Teknik* dergisinin hayatlarındaki yerini, onlara neler kattığını, geleceklerine yön verirken nasıl bir rol oynadığını bizimle paylaştıkları mektuplarını yayımlamaya devam ediyoruz.

Bilim ve Teknik ile ilgili anılarını, duygu ve düşüncelerini bizimle paylaşan okurlarımıza çok teşekkür ediyor, “*Bilim ve Teknik* bilimi sevmemde ve kariyerimi seçmemde rol oynadı” diyen okurlarımız için adresimizi hatırlatıyoruz:

bteknik@tubitak.gov.tr

Bilim ve Teknik Mayıs 2018

“Her zaman yenilikçi”

Beni *Bilim ve Teknik* dergisi ile tanıştıran, hayata bakış açımı değiştiren, kendime örnek aldığım, öğretmen olduğumda onun gibi bir öğretmen olacağım dediğim ve hiçbir zaman pes etmeyip imkânlarımız kısıtlı olsa bile bir pet şişe ile neler yapılacağını gösteren, azmi ve başarıyı bana aşıl原因 çok sevdiğim hocam Doç. Dr. Sedef Canbazoğlu Bilici’ye çok teşekkür ederim. Bir diğer teşekkürümü de bize bu dergiyi sunan, her daim yenilikçi olan, her okuduğumda bir sonraki sayısını merakla beklediğim *Bilim ve Teknik* dergisi ve ailesine etmek isterim. İyi ki varsınız.

Ebru Ataş,

Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Öğretmenliği Bölümü,
2. Sınıf Öğrencisi, Aksaray

“Sadece bilimi değil kendimi de keşfettim”

Beş sene önce marketin önünden geçerken sürekli gözüme takılan o dergi. Üzerinde Satürn, yıldızlar ve bilgi dolu başlıklar... Çok hoşuma gitti. Sonraları sürekli almaya başladım. Astronomiye, uzaya ve bilime olan ilgim bu dergiyle daha da arttı. Böylece sadece bilimi değil aynı zamanda kendimi de keşfetmeye başladım. Teşekkürler *Bilim ve Teknik* ailesi.

Esmanur Bıçakçı,

Anadolu İmam Hatip Lisesi, 11. Sınıf Öğrencisi, Kars

“Bu ailenin bir parçasıyım”

İsim yapmış başka dergiler de okudum, onlar da güzeldi. Fakat bir daha okumasam üzülmem. Ama *Bilim ve Teknik* dergisi ile tanıştıktan sonra bugüne kadar neden okumadım diye kendime kızdım. Her sayınızı heyecanla bekliyorum ve sizlere başarılar diliyorum. Bu ailenin bir parçası olduğum için de çok mutluyum.

Engin İlhan,

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Erkek Hemşire, İzmir

“Bilgime bilgi katıyor”



Bilim ve Teknik dergisi, lisenin bana kattığı en güzel şeylerden biridir. Üniversitede, havacılık ve uzay mühendisliği bölümünde okumak istiyorum ve bu kararında *Bilim ve Teknik*’in etkisi büyüktür. Yapay zekâ, nötron yıldızları, kar kristalinin matematiği konularındaki yazılar ve Gök Olayları eki beni çok etkiledi. Bilime âşık bir kuşağız, biz yükselteceğiz bu ülkeyi. Nobel Ödülü almayı da çok istiyorum. Bir gün ben almasam bile ülkemdeki başarılı insanlardan biri Nobel Ödülü alır. Mesleğimi seçmemde yardım ettiğiniz ve bilgime bilgi kattığınız için teşekkür ederim.

Zeynep Özcan,

Arsal Anadolu Lisesi, 9. Sınıf Öğrencisi, Düzce

“Bilim ve teknoloji bilgim arttı”



Merhaba, *Bilim ve Teknik* ailesi. Sizinle tanışmam beş yıl önce *Bilim Çocuk* ile oldu. O zamanlar severek birkaç sayınızı aldım, bazı sıkıntılardan dolayı ara vermek zorunda kaldım. Geçen yıl TEOG stresinden kurtulmak için abimin de önerisi ile *Bilim ve Teknik* okumaya başladım. Yine eğitimim için ara verdim, ta ki bu aya kadar. Artık yıllık abonelizim ve sizi asla bırakmadan severek takip edeceğim. Bilim ve teknoloji bilgim tavan yaptı sizin sayenizde. Çok teşekkür ederim.

Enes Korkmazgöz,

Mustafa Azmi Doğan Anadolu Lisesi, 9. Sınıf Öğrencisi, Ankara

“Her sayısını merakla bekliyorum”



Bilim ve Teknik dergisini okumaya yeni başladım aslında. Her sayısını merakla bekliyorum. Bilimle iç içe bir bölümde okuduğum için gelişmelerden geri kalmak istemiyorum. Bizlere aşıladığınız bilim sevdası için size ne kadar teşekkür etsem azdır. Teşekkürler *Bilim ve Teknik* ailesi.

Meryem Civan,

Afyon Kocatepe Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
3. Sınıf Öğrencisi, Afyon

“İlgi alanlarım genişledi”



Sevgili TÜBİTAK ailesi, 4. sınıfta iken *Bilim Çocuk* ile tanıştım ve okumaya başladım. Böylece içimdeki merak duygusu harekete geçmiş oldu. Birden kendimi gittikçe büyüyen öğrenme duygusunun kollarında buldum. Birçok ilgi alanı edindim: Astronomi, arkeoloji, fizik, kimya... Bu sene de teyzem sayesinde *Bilim ve Teknik* dergisi ile tanıştım. *Bilim ve Teknik* dergisi sayesinde de ilgi alanlarım daha da genişledi ve çok şey öğrendim. Şimdi her iki dergiyi de takip etmeye devam ediyorum. Her ay öğrendiğim yeni bilgileri ailem ve arkadaşlarımla paylaşıyorum. Biliimin eşsiz dünyasını keşfetmemde çok büyük rol oynayan sizlere, dergide emeği geçen herkese teşekkür ediyor ve bir sonraki sayıyı ipe çekiyorum.

Esmâ Çetinkaya,

İstanbul TOKİ Şehit Çağlar Canbaz Ortaokulu, 7. Sınıf Öğrencisi

“Uzay ve evren hakkındaki konular ilgimi çekiyor”



Merhaba, ben beş yıl önce kuzenim sayesinde *Bilim Çocuk* dergisi ile tanıştım. Zaten o zamanlar da bilime çok meraklı bir çocuktum, böyle bir dergiyi keşfetmek beni çok heyecanlandırdı. Konusu ve ekleri çok hoşuma gidiyordu. Bundan dört ay önce ise ablamın tavsiyesiyle *Bilim ve Teknik* ile tanıştım. İlk okuduğum sayıdan sonra içimden bu derginin yıllarca devam etmesini istedim. Çünkü beni çoğu konuda geliştiriyor. İleride uzay mühendisi olmak istediğimden dergideki uzay ve evren hakkındaki konular ilgimi çekiyor. Böyle güzel bir derginin yıllarca devam etmesi dileğiyle...

Tarık Şen,

Sivas Fen Lisesi, 9. Sınıf Öğrencisi, Sivas

Haberler

Bitkilerin Su Kaybetmesini Önleyen Hormon

Dr. Mahir E. Ocak

Japonya'daki RIKEN Sürdürülebilir Kaynaklar Bilim Merkezi'nde çalışan bir grup araştırmacı bitkilerin su kaybetmesini önleyen bir hormon keşfetti. Dr. Fuminori Takahashi ve arkadaşlarının yaptığı araştırmanın sonuçları *Nature*'da yayımlandı.

Bitkilerde de hayvanlarda olduğu gibi hormonlar var. Ancak fitohormonlar olarak adlandırılan bitki hormonları hakkında bilinenler hayvanlardaki hormonlar hakkında bilinenlerden çok daha az.

Bitkilerde dış uyaranlara cevap veren hormonlar olup olmadığını tespit etmeyi amaçlayan araştırmacılar öncelikli olarak CLE peptitlerine ve ABA hormonuna odaklanmışlar. ABA hormonu, kurak zamanlarda bitkilerin yapraklarında birikerek yapraklardaki

gözeneklerin kapanmasını sağlar. CLE peptitlerininse bitkilerin köklerinde üretildiği bilinir.

Deneyler ve gözlemler, CLE25 olarak adlandırılan bir CLE peptidi bitkilerin köklerine verildiğinde yapraklardaki ABA miktarının arttığını ve yapraklardaki gözeneklerin daha çok kapandığını gösteriyor. Ayrıca susuz bırakıldıklarında bitkilerin köklerindeki CLE25 miktarının arttığı da görülüyor. Bu iki bilgi CLE25 peptitlerinin bitkilerin su kaybetmesini önlemede rol aldığına işaret ediyor. Ancak ilişkinin tam olarak kurulabilmesi için köklerdeki CLE25 moleküllerinin yapraklara taşınması da gerekir. Canlı hücrelerdeki peptit hormonlarının

miktarı çok düşük olduğu için tespit edilmeleri çok zordur. Ancak araştırmacılar bu çalışma için özel yöntemler geliştirerek CLE25 peptitlerinin köklerden yapraklara taşınımını da tespit etmeyi başarmışlar.

Varılan sonuçların doğru olduğundan emin olmak için çeşitli kontrol deneyleri de yapılmış. Araştırmacılar CLE25 ya da ABA hormonlarına sahip olamayan mutant bitkiler üreterek bu bitkileri susuz bırakmışlar. Sonuçlar, üç saat susuz bırakılan mutant bitkilerin yapraklarındaki ABA hormonu miktarının normal bitkilerdekinin sadece yedide biri kadar olduğunu gösteriyor. Bu bitkiler doğal olarak çok daha fazla su kaybediyorlar.

Takahashi, elde edilen sonuçların gelecekte kuraklığa ve diğer fiziksel zorluklara daha dayanıklı bitkiler geliştirilmesinde yararlı olacağını belirtiyor. ■

“Gece Kuşu” Mutasyonunun Keşfi *Cell*'in En İyi Listesinde

İlay Çelik Sezer

Halk arasında gece kuşu olarak da adlandırılan bazı insanlar gece geç saatlere kadar uyuyamaz, sabah da erken kalkmakta zorlanır. Geçtiğimiz ay *Cell*'de yayımlanan bir araştırma bu kişilerin biyolojik saatlerinin bir mutasyondan dolayı normalden yavaş çalıştığını ortaya koydu. Bu kişilerin *CRY1* (Kriptokrom 1) adlı



genlerindeki mutasyon yüzünden biyolojik saatlerinde yaklaşık 2-2,5 saatlik bir gecikme yaşadıkları anlaşıldı.

Bu kişilerin yaşadığı uyku sorunu aslında gecikmiş uyku fazı bozukluğu (*delayed sleep phase disorder, DSPD*) olarak adlandırılan bir hastalığın sonucu. Bilkent Üniversitesi'nden Tayfun Özçelik ve Rockefeller Üniversitesi'nden Michael Young'ın önderliğinde yürütülen araştırmada bulunan mutasyon, DSPD ile ilgili olarak tanımlanan ilk mutasyon.

DSPD tanısı alan kişiler genellikle geceleri uykuya dalmakta çok zorlanıyor. Bazen uyku o kadar gecikiyor ki gün boyunca uzun şekerlemeler şeklinde parçalanmış bir uyku düzeni ortaya çıkabiliyor.

DSPD gibi uyku bozuklukları kaygı, depresyon, dikkat eksikliği, kalp-damar hastalıkları, obezite ve şeker hastalığı ile birlikte görülebiliyor. DSPD'den etkilenen kişiler aynı zamanda çalışma hayatına ve sosyal ortamlara uyumda da önemli zorluklar yaşayabiliyor. Öyle ki, bu mutasyonu taşıyan kişiler sanki sürekli bir jetlag (çok sayıda saat diliminin atlandığı uzun uçak yolculukları sonunda ortaya çıkan vücut saati/ yerel saat uyumsuzluğu) yaşıyormuş gibi hissedebiliyor.

Kriptokrom genleri ilk olarak 1970'li yıllarda Aziz Sancar tarafından bakterilerde tanımlanmış ve biyolojik saat ile ilişkilendirilmişti. Rockefeller Üniversitesi'nden Dr. Young'ın meyve

sineğinde yürüttüğü araştırmalarda ise kriptokrom genlerinin bozulması ile uyku sorunları ortaya çıktığı gözlenmişti. "Gece kuşu" mutasyonunun keşfi *Cell* tarafından 2017'nin en iyi bilimsel keşifleri arasında gösterildi. Mutasyonun keşfi DSPD hastalığına yönelik genetik bir tanı testi geliştirilmesine de imkân sağlayacak. ■

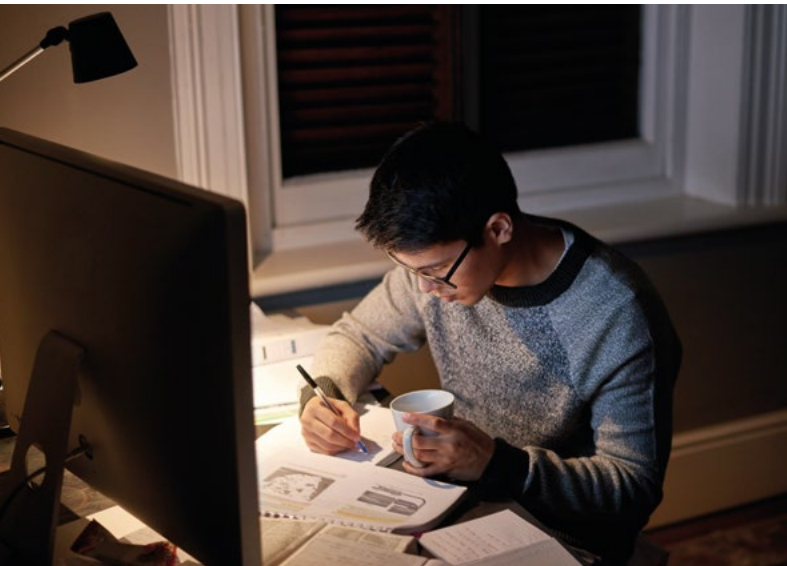
Sarı Nokta Hastalığı İçin Kök Hücre Temelli "Yama"

İlay Çelik Sezer

Kök hücre temelli tedavilerde çeşitli hastalıklar için şimdiden ümit verici sonuçlar alınıyor. Bunun son örneklerinden birinde yaşa bağlı makular bozulmayı, yaygın adıyla

sarı nokta hastalığını tedavi etmek için kök hücrelerden üretilen bir "yama", görme yeteneğini büyük ölçüde kaybeden dört hastanın görüşünü geliştirdi.

Tedavi sarı nokta hastalığının "kuru" tipine yönelik olarak hazırlandı. Hastalığın bu tipinde retinal pigment epitel hücreleri (RPE) retinadaki doğal birikintiler yüzünden zamanla ölüyor. RPE hücreleri görme sürecinde doğrudan görev alan ışığa duyarlı fotoreseptör hücreleri destekleyen hücreler. RPE hücreleri ölünce bir süre sonra fotoreseptör hücreler de yok olmaya başlıyor. Bunun sonucunda da hasta tam karşıya bakarken net görememeye başlıyor. Netlikteki bozulma görüş alanının kenarlarına gidildikçe azalıyor.



Sarı nokta hastalığı 65 yaş üstü kişilerde görme kaybının en önde gelen nedeni. Hastalığın görülme sıklığı 65-75 yaş arası hastalarda %10 civarında iken 75 yaş ve üstündeki hastalarda %30'u buluyor.

Los Angeles'taki (ABD) Southern California Üniversitesi'nden araştırmacılar hastalığın kuru tipinin tedavisine yönelik olarak yama işlevi görecek bir tabaka oluşturdu. Araştırmacılar 4x6 mm boyutlarındaki çok ince bir polimer tabakayı embriyonik kök hücrelerden elde ettikleri sağlıklı RPE hücreleriyle kapladı. Oluşturulan yama tedavinin deneme aşamasında sarı nokta hastası dört kişinin birer gözüne yerleştirildi. Hastaların diğer gözleri tedavinin etkisinin kontrol edilebilmesi için tedavi edilmedi. Tedavinin uygulandığı dört hasta hastalığın ileri bir aşamasındaydı ve görme yetileri hayli zayıftı.

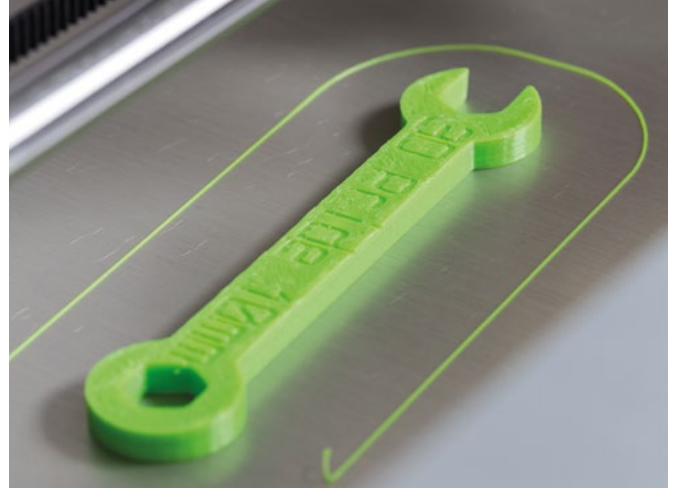
Araştırmanın sonuçları geçtiğimiz ay *Nature Biotechnology*'de yayımlandı. Klinik deneme sonunda hastalığın tedavi edilen gözlerde durakladığı, tedavi

edilmeyen gözlerdeyse ilerleyerek görüşü daha da zayıflattığı anlaşıldı. Hastalardan birinin tedavi edilen gözünde tedavi öncesine göre ilerleme bile kaydedildi. Yöntemi daha fazla hasta üzerinde denemeye hazırlanan araştırmacılar, ileride bu yöntemle hastalığın daha erken aşamasındaki insanları tedavi ederek fotoreseptör hücrelerin kaybını engellemeyi hedefliyor. ■

Dışkıdan Plastik Alet Üretimi Mars'ta İşe Yarayabilir

İlay Çelik Sezer

Kanada'daki Calgary Üniversitesi'nden araştırmacılar, astronotların Mars görevlerinde kendi dışkılarından plastik elde edip üç boyutlu baskı tekniğiyle alet üretebileceği bir sistem geliştirdi. Bu kulağa pek sevimli gelmese de uzay görevlerinde gerekli tüm aletlerin Dünya'dan götürülmesi ve astronotların biyolojik atıklarının depolanması sorunlarına ortak çözüm getiren verimli bir yöntem olabilir.



Mayi Arcellana-Panlilio ve ekibi, *Escherichia coli* bakterilerinde insan dışkısından polihidroksi-bütirat adlı plastiği üretmelerini sağlayacak genetik değişiklikler yaptı. Sonra da elde ettikleri plastikten bir üç boyutlu yazıcı yardımıyla çeşitli aletler, örneğin İngiliz anahtarı üretilebildiğini gösterdiler.

Arcellana-Panlilio, uzay görevleri sırasında gerekli olabilecek her şeyin önceden öngörülmesinin imkânsız olduğunu, elde ettikleri plastiğin ise istenen her şeye dönüştürülebileceğini söylüyor.

Araştırma ekibi astronotların dışkılarının vakumlu tuvaletler yardımıyla tanklarda toplanacağı, burada bakterilerin dışkıda bulunan yağ asitleriyle beslenerek alet yapımında kullanılacak olan plastiği üreteceği bir düzenek öngörüyor.

Arcellana-Panlilio'ya göre işin güzel yanı böyle bir düzenekte yer alacak depolama tanklarının, pompaların ve filtrelerin de Dünya'dan götürülmesine gerek kalmadan söz konusu sistemle üretilebilecek olması. Böylece uzaya taşınması gereken ekipmanın ağırlığı, örneğin Uluslararası Uzay İstasyonu'nda (ISS) bulunan su işleme ünitesinin beşte biri ağırlığında olabilecek.

Arcellana-Panlilio'nun ekibinden araştırmacılar önümüzdeki Temmuz ayında Kanada'ya ait *Falcon 20* hava aracına binerek aracın her seferinde sadece birkaç dakikalığına sağladığı düşük kütleçekimi ortamında, bakterinin ürettiği nano-ölçekteki plastik granülleri özütlemenin mümkün olup olmadığını sinayacak.

Araştırma ekibi ayrıca farklı plastikler üretmenin de yollarını arıyor. *Escherichia coli* üzerinde, dışkıdan farklı dayanıklılıkta ve esneklikte plastikler üretmesini sağlayacak genetik değişiklikler yapmayı planlıyorlar.

Arcellana-Panlilio sistemin sadece Mars'ta değil Dünya'da da atık sulardan plastik üretilmesi için kullanılabileceğini, ayrıca fosil yakıtlardan üretilmediği ve biyolojik olarak parçalanabildiği için polihidroksibütiratın daha çevreci bir malzeme olduğunu belirtiyor. ■



Kadın Beyni Erkek Beyninden Aktif

Nurulhude Baykal

Sonuçları *Journal of Alzheimer's Disease* dergisinde yayımlanan araştırmada kadınların beyinlerindeki bazı

bölgelerde erkeklerin beyinlerine oranla daha fazla kan akışı olduğu belirlendi. Kan akışının fazla olması, ilgili bölgelerde oksijen tüketiminin fazla yani bu bölgelerin etkinliğinin yüksek olduğunu gösteriyor.

Araştırmada katılımcıların beyinlerindeki kan akışı, katılımcılar dinlenirken ve verilmiş bir görevi yerine getirirken görüntülendi. Sonuçta kadınların beyinlerinde özellikle dürtüleri kontrol etmeye yarayan ve odaklanmayı sağlayan prefrontal korteks ve limbik bölgelerin etkinliğinin erkeklerdekinden daha yüksek olduğu belirlendi. Araştırmacılara göre bu veriler kadınların empati, birlikte çalışma gibi yeteneklerinin neden erkeklerdekenden daha güçlü olduğunun, bununla birlikte kadınlarda kaygı bozukluğu, depresyon gibi rahatsızlıkların görülme sıklığının neden erkekler göre daha yüksek olduğunun açıklaması olabilir.

Araştırmada beynin tamamı değerlendirildiğinde kadınların

beyinlerinin erkeklerin beyinlerinden daha aktif olduğu belirlendi. Ancak görsel merkeze ve koordinasyon merkezine bakıldığında erkeklerin beyinlerinde daha fazla kan akışı olduğu anlaşıldı.

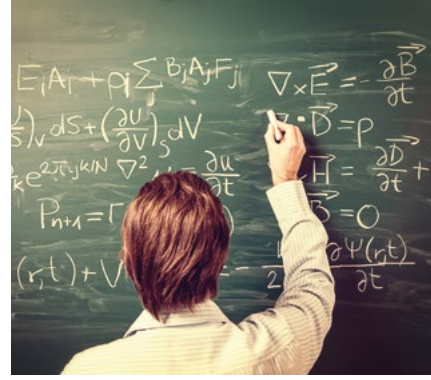
Bilim insanlarına göre kadınların ve erkeklerin beyin etkinliklerindeki bu farklılık Alzheimer gibi nörolojik hastalıkların görülme sıklığının neden kadınlarda ve erkeklerde farklı olduğunun anlaşılmasına yardımcı olabilir. Ayrıca bu sonuçlar hastalıkların tedavisinde cinsiyete göre farklı yöntemlerin ve yaklaşımların geliştirilmesine öncülük edebilir. ■

Mayıs'ta ve Haziran'da Matematik Camiası Hareketli

İlay Çelik Sezer

Ülkemizde bu yıl Mayıs ve Haziran ayları matematik camiası açısından hayli hareketli geçecek. İlk olarak 16-20 Mayıs tarihlerinde İzmir'in Şirince

ilçesinde bulunan Nesin Matematik Köyü'nde 20. Antalya Cebir Günleri gerçekleştirilecek. 1999'dan bu yana her yıl gerçekleşen bu köklü etkinlik, yurt dışından ve yurt içinden davetli konuşmacıların da katılımıyla, her yıl cebir alanında çalışan çok sayıda araştırmacıyı ve öğrenciyi bir araya getiren önemli bir konferans.



Antalya Cebir Günleri'nde her yıl belirli bir konuya odaklanılsa da cebirle ilintili her alandan (örneğin sayılar kuramı, cebirsel geometri, halka kuramı, modül kuramı, model kuramı) konuşmalara yer verilebiliyor. Bu yılki etkinliğin sponsorları Sabancı Üniversitesi, Türk Matematik Derneği ve Hollanda merkezli Foundation Compositio Mathematica.

Muğla'nın Gökova ilçesi ise 28 Mayıs-2 Haziran tarihlerinde 25. Gökova Geometri/Topoloji Konferansı'na ev sahipliği yapacak. Çeyrek asırdır matematiğin geometri-topoloji alanındaki en önemli uzmanlarından bazılarını bir araya getiren konferansın Türkiye'de matematiğin gelişiminde önemli bir yeri var. Konferansta en güncel gelişmeler başta olmak üzere geometri ve topolojinin en heyecan verici konuları tema olarak belirleniyor. Konferansın bu yılki sponsorları NSF (National Science Foundation) ve Türk Matematik Derneği.

Bu konferansın hemen ardından 2-8 Haziran tarihlerinde ilki gerçekleştirilecek olan İpek Yolu Geometri Konferansı Gökova Geometri Topoloji Enstitüsü'nde yapılacak. Enstitü yıllar içinde Gökova Geometri/Topoloji konferansları ile oluşan sinerjiyle geçen yıl kuruldu. Enstitü'de gerçekleştirilecek ilk büyük etkinlik olan İpek Yolu Geometri Konferansı'na

Çin'den BICMR, Kore'den IBS-CGP ve İran'dan IPM enstitüleri de destek veriyor. ■

Kahve Kanseri İlişkisinin Bilimsel Temeli Zayıf

İlay Çelik Sezer

ABD'nin Kaliforniya eyaletinde alınan bir mahkeme kararı satılan tüm kahvelere kanser uyarısı koyulmasını zorunlu hale getirdi. Kararın dayanağı kahvenin içeriğinde kanser etmeni olan akrilamid adlı bir bileşiğin bulunması. Olay kahvenin yoğun olarak tüketildiği ABD'de tartışmalara neden oldu. Ancak bazı kuruluşlar, örneğin Dünya Sağlık Örgütü (WHO) kahvenin özellikle de aşırıya kaçılmadan tüketilmesi durumunda güvenli bir gıda olduğu yönünde görüş bildirdi. Şimdiye kadar yapılan bilimsel araştırmalar da bunu destekliyor.

Bazı araştırmalar akrilamid ile böbrek, rahim ve yumurtalık kanserlerini ilişkilendirmişse de Atlanta'daki (ABD) Amerikan Kanser Derneği'nin internet sayfasında yer alan bir nota göre bu konulardaki araştırmaların sonuçları çok farklı. Ayrıca insanların beslenme yoluyla ne kadar akrilamide maruz kaldığını, bunun ne kadarının kahveden kaynaklandığını belirlemek pek de kolay değil ve çalışmalarda kullanılan anketlerin bunları doğru yansıtmıyor olabileceği düşünülüyor. Amerikan Kanser Derneği'nden yapılan açıklamada şimdiye kadar yapılan araştırmaların çoğunda kanser riskinde kahveden kaynaklı bir artış bulgusu görülmediği belirtiliyor.

Binin üzerinde çalışmanın incelendiği bir araştırmada kahve ile yirmiden fazla kanser türü arasında tutarlı bir bağlantı bulunamamış. Araştırma WHO bünyesindeki Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı'nda 2016'da bir araya gelen bir çalışma grubuna ait. WHO, kanıt yetersizliğine dayanarak aynı yıl kahveyi kansere sebep olan maddeler listesinden çıkarmış.

Öte yandan kahve tüketiminin sağlık açısından faydalı etkilerini gösteren pek çok çalışma var. Sonuç olarak kahve tüketimi ve sağlık ilişkisi açısından hâkim görüş makul ölçülerde tüketildiğinde kahvenin zararlı bir içecek olmadığı yönünde.



Akrilamid bazı yiyecek ve içeceklerin (patates kızartması, patates cipsi, ekmek, kurabiye, gevrekler, konserve siyah zeytin, erik suyu ve kahve) hazırlanması sırasında doğal olarak ortaya çıkıyor. Belirli şekerlerle asparajin adlı aminoasit arasındaki kimyasal tepkime sonucunda oluşan akrilamid oranı gıdanın nasıl hazırlandığına bağlı olarak değişiyor. Kızartma, fırınlama, ızgarada pişirme yöntemleri buharda pişirme, haşlama ve mikrodalgada pişirme yöntemlerine göre besinlerde daha fazla akrilamid oluşmasına neden oluyor. Kahvedeki akrilamid ise kahve çekirdeklerinin kavrulması sırasında ortaya çıkıyor. ■

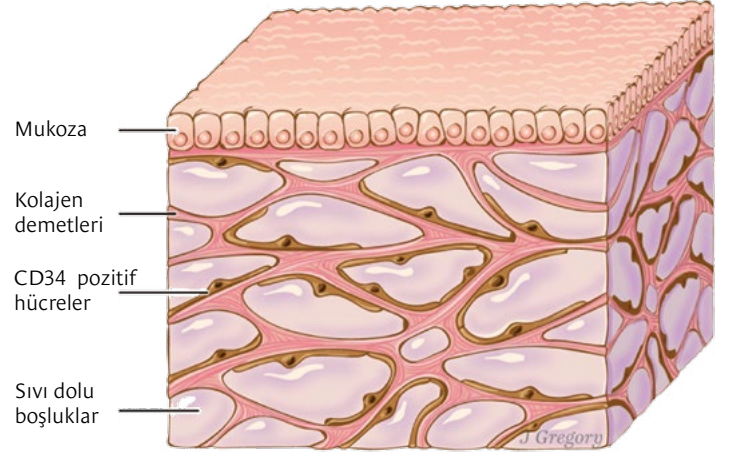
Yeni Keşfedilen Doku: İnterstitiyum

İlay Çelik Sezer

Araştırmacılar insan vücudunda birbiriyle bağlantılı sıvı dolu kanallardan oluşan yeni bir doku keşfetti. İnterstitiyum adı verilen doku pek çok bilim insanı tarafından yeni bir organ olarak da kabul ediliyor.

İnterstitiyumun şimdiye kadar fark edilememesinin nedeni geleneksel doku inceleme yöntemlerinin bir yetersizliği. Dokular incelenirken başvurulan geleneksel mikroskop örneği hazırlama yönteminde örnekteki sıvı kurutulduğu için, yeni keşfedilen dokunun yapısında bulunan kesecikler geride sadece destekleyici dokuları bırakarak büzülüyor. Bu yüzden deri yüzeyinin hemen altını kaplayan, ayrıca akciğerleri, sindirim ve boşaltım yollarını çevreleyen dokunun sadece bir çeşit bağ doku olduğu sanılıyordu. Dokunun asıl yapısı görece yeni bir teknikle yapılan bir inceleme sırasında şans eseri ortaya çıktı.

ABD'deki New York Üniversitesi'nden Neil Theise ve ekibi kısa bir süre önce sonda temelli konfokal lazer endomikroskopisi adlı bir yöntemi kullanmaya başladı. Bu yöntemde lazer ışınları canlı dokuya yönlendiriliyor ve yansıyan floresan ışınların oluşturduğu desen farklı bir görüntü oluşturuyor.



Araştırmacılar bir hastanın safra kesesini incelerken çevresinin kalın bir doku duvarıyla çevrili olmasını bekliyordu. Ancak bunun yerine daha önce hiç görmedikleri, sıvı dolu keseciklerden oluşan ağ biçiminde bir dokuyla, interstitiyumla karşılaştılar.

Vücuttaki kimi dokuların bazı kısımları, dokunun normal işlevinden kaynaklı olarak gergin ya da sıkışık bir halde olabiliyor. İşte interstitiyumun, başka dokuların bu kısımlarında bulunduğu görüldü. Bu da araştırmacılara interstitiyumun işlevinin darbeleri emmek olduğunu düşündürdü. Bunun dışında önemli bir işlevi daha göze çarpıyor. İnterstitiyumun içindeki sıvı doğrudan lenfatik sisteme boşalıyor.

Bu da hücrelerarası sıvının lenfatik sisteme nasıl ulaştığı sorusunun bir cevabı olabilir.

İnterstitiyumun sıvı dolu boşlukları kapsamlı bir kolajen ağıyla destekleniyor. Kolajen kısımların bir yüzünde ise bir çeşit kök hücre olduğu düşünülen hücreler bulunuyor. Bu hücrelerin kolajen yapımına ve yaraların iyileşmesine yardımcı olduğu düşünülüyor.

İnterstitiyuma dair en çarpıcı bulgulardan biriyse bu organın kanserlerin yayılması sırasında olası işleviyle ilgili. Görünüşe göre kanser hücreleri orijinal dokudan ayrıldıktan sonra interstitiyuma geçip buradan doğrudan lenfatik sisteme ulaşabiliyor. ■

İlaç Denemeleri İçin Yeni Bir Sistem:

Birbirine Bağlı Minyatür Organlar

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Yeni geliştirilen bir ilacın klinik denemelerden önce hayvanlar üzerinde denenerek etkinliğinin ve güvenliğinin sınanması gerekiyor. Ancak hayvanlar üzerindeki denemeler insanlarda oluşacak bütün etkilerin anlaşılması için çoğu zaman yeterli olmuyor. MIT (Massachusetts Institute of Technology) araştırmacıları ilaç geliştirme sürecinin bu aşamasında faydalı olabilecek bir sistem geliştirdi. Sistem farklı organları temsil eden ve birbirine mikroakışkan kanallarıyla bağlı dokulardan oluşuyor.



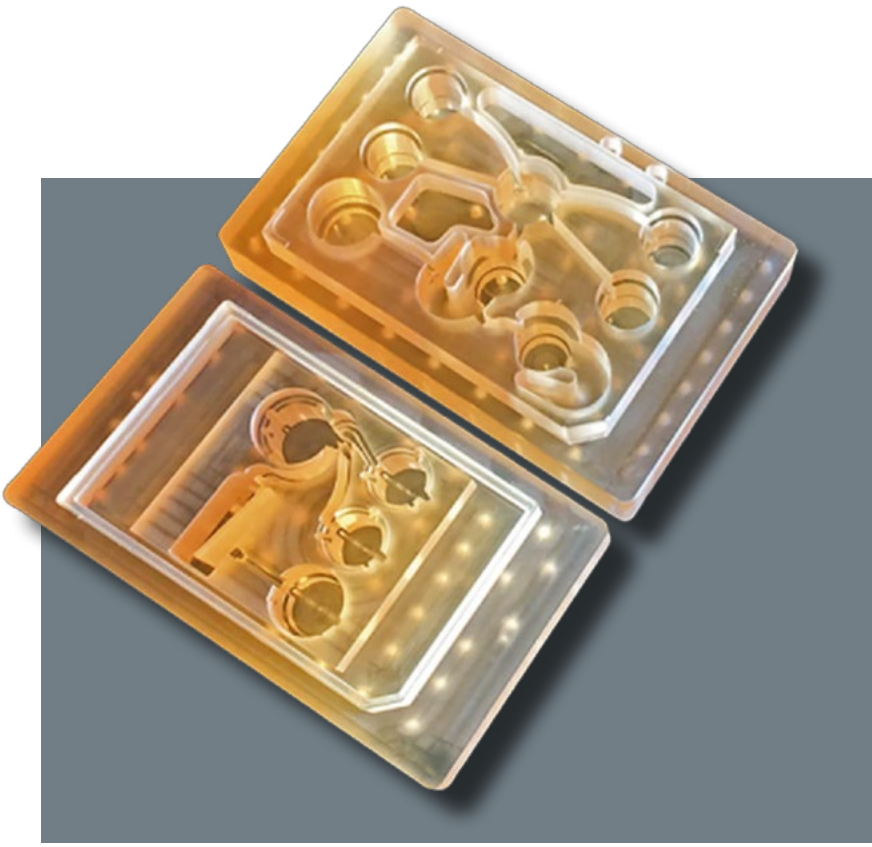
Linda G. Griffith, Biyoloji Mühendisliği ve Makine Mühendisliği Bölümleri MIT

Araştırmanın liderlerinden Profesör Linda Griffith ilaç geliştirme çalışmalarında ve hastalıkların anlaşılması için yapılan deneylerde kullanılan hayvan deneklerin insanları tam anlamıyla temsil etmediğini belirtiyor.

Ayrıca hastaların gösterdiği (kalıtsal altyapı, çevresel etkiler, yaşam tarzları ve alınan başka ilaçlar gibi etmenlere bağlı) çeşitlilik süreci daha da karmaşıklştırıyor. Öyle ki Griffith pek çok durumda, yaygın olarak kullanılan ilaçlarla ilgili sorunların ilaç piyasaya çıktıktan çok sonra anlaşıldığını belirtiyor.

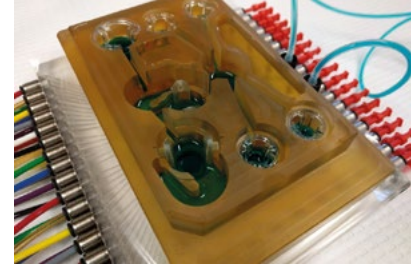
Griffith ve çalışma arkadaşları buradan hareketle ilaçların etkilerini daha isabetli ve daha hızlı bir şekilde belirlemeye yarayacağını düşündükleri bir sistem geliştirdi. Bu sistemde farklı organlara ve dokulara ait, doku mühendisliği yöntemleriyle oluşturulan küçük parçalar küçük bir platform üzerine yerleştiriliyor. Bu platform üzerindeki mikroakışkan kanalları organ/doku parçalarını birbirine bağlıyor. Sistemde farklı organları ya da dokuları temsil eden en fazla on doku birbirine bağlanabiliyor. Temsil edilen organlar ve dokular karaciğer, akci-

ğer, mide, endometriyum (rahim iç zarı), beyin, kalp, pankreas, böbrek, deri ve çizgili kaslar. Her bir doku 1 ila 2 milyon hücreden oluşuyor. Bu dokular temsil ettikleri organın ya da dokunun tam bir kopyası olmasalar da önemli işlevlerin çoğunu gerçekleştiriyor. Sistemin en önemli özelliklerinden biri minyatür dokuların laboratuvar kullanımı için geliştirilmiş hücre soylarından değil gerçek organlardan alınan hücrelerden üretilmiş olması. Doğrudan organlardan alınan birincil hücrelerle çalışmak doku mühendisliği açısından aslında daha zor olsa da bu hücrelerden oluşturulan dokular organların işlevlerini daha iyi temsil eden bir model oluşturuyor. Bu yeni sistem, MIT araştırmacılarının 2011'de ABD'deki DARPA'dan (Defense Advanced Research Projects Agency) aldığı 26,3 milyon dolarlık fonla gerçekleştirilen projenin ürünü. Araştırmanın sonuçları *Scientific*



MIT araştırmacılarının organları temsil eden minik doku parçalarını üzerine yerleştirdiği mikroakışkan platformlarının örnekleri

© Linda Frenkel



Reports'ta Griffith'le birlikte David Trumper ve Murat Cirit'in başyazar olduğu bir makaleyle duyuruldu.

Daha önce yapılan benzeri araştırmalarda en fazla birkaç farklı dokunun bir platformda birbirine bağlanması mümkün olmuştu. Üstelik bu tür sistemlerin çoğu kapalı mikroakışkan sistemleriydi. Yani sıvı sisteme girip çıkabiliyordu ancak sistemin içine sonradan müdahale edilemiyordu. Ayrıca bu sistemler dış ortamda bulunan pompalar kullanılmasını gerektiriyordu. MIT'de geliştirilen yeni sistemin işte bu noktada da bir üstünlüğu var. Açılabilir bir kapağı olan yeni sistemde gerektiğinde müdahale edip örnek almak çok daha kolay. Bu sistemde ayrıca sıvının “organlar” arasında akışını kontrol eden çip içi pompalar var. Bu pompalar tıpkı vücutta olduğu gibi kanın, bağışıklık hücrelerinin ve proteinlerin sistemde dolaşmasını sağlıyor.

İlaç Araştırmaları İçin Deneme Platformu

Araştırmacılar bu sistemle bir ilacın ağız yoluyla alınışını taklit etmek üzere, ilacı yeni sistemde bulunan gastrointestinal doku parçasına enjekte etti. Sonuçta ilacın farklı dokulara taşınıp metabolize edildiğini gördüler. İlacın nereye gittiğini, farklı dokular üzerindeki etkilerini ve ilacın nasıl parçalandığını ölçtüler. Sisteme organ modelleri istenen kombinasyonda dahil edilerek gerekli şartlar oluşturulabildiği için sistem araştırmalar açısından büyük bir esneklik sunuyor. Örneğin bir araştırmada, bazı ilaçların sindirim yolunu bakterilerin dışarı kaşabileceği hale getirmesi

sonucunda karaciğere giren bakterilerin burada nasıl enfeksiyon oluşturduğu gösterildi.

Mikrofizyolojik sistemler olarak da adlandırılan bu tür sistemlerin, belirli bir organa yönelik olarak geliştirilen bir ilacın başka organlar üzerinde olumsuz etkileri olup olmadığını anlamak için kullanılabileceği, ayrıca insan bağışıklık sistemine yönelik olarak hazırlandıkları için hayvanlar üzerinde sınanması zor olan antikor şeklindeki ilaçların ve immünoterapilerin denemesinde faydalı olabileceği düşünülüyor. Metastaz geçiren tümörlerin modellenmesi sistemin bir başka potansiyel kullanım alanı. ■

Kaynaklar

<https://www.nature.com/articles/s41598-018-22749-0>
(doi:10.1038/s41598-018-22749-0)

<http://news.mit.edu/2018/body-chip-could-improve-drug-evaluation-0314>

<https://www.newscientist.com/article/2163631-ten-connected-miniature-organs-are-best-human-on-a-chip-yet/>

Ctrl+Alt+Del

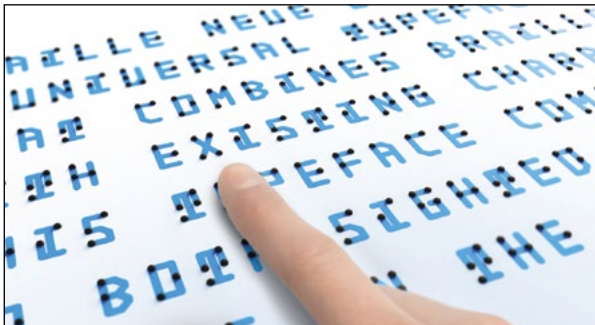
Levent Daşkiran [ctrlaltdel@tubitak.gov.tr]

Braille Alfabeti Latin Alfabetiyle Birleşti

Tasarımcı Kosuke Takahashi, görme engelliler için tasarlanan ve kabartma sembollerden oluşan Braille alfabesini bizim de kullandığımız Latin alfabesi harfleriyle birleştiren yeni bir yazı karakteri ortaya koymuş. Takahashi, Braille Neue adını verdiği bu yazı karakterini kurgularken her bir harfi Braille alfabesinde karşılığı olan noktaları temel alacak şekilde tasarlamış. Karakter setini kâğıda veya ekrana aktarırken bu referans noktalarını farklı renkle işaretlediğinizde, hangi karakterin Braille alfabesindeki hangi sembole karşılık geldiğini görmek çok kolay anlaşıyor. Bu sayede ayrı ayrı satırlar veya sayfalar oluşturmadan, aynı yerde her iki karakterde yazılmış kitaplar, yönlendirme tabelaları hazırlamak da mümkün.

İncelemek için <http://kosuke.tk/work-rattt.html> ve <http://brailleneue.com/> adreslerini ziyaret edebilirsiniz.

Japon tasarımcı Kosuke Takahashi'nin Braille Neue adını verdiği karakter seti Braille alfabesini Latin alfabesiyle bir araya getiriyor.

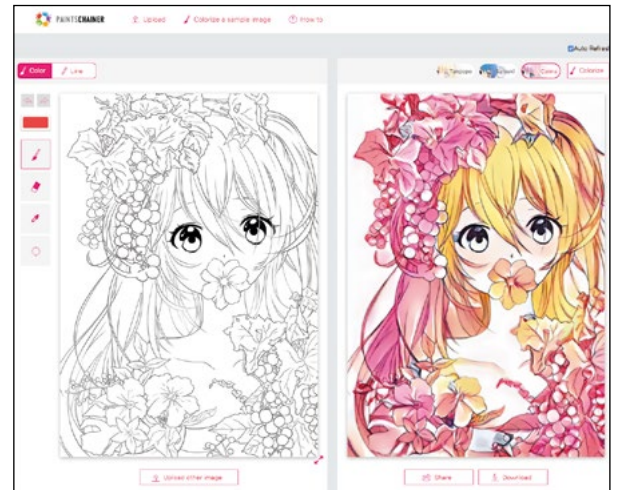
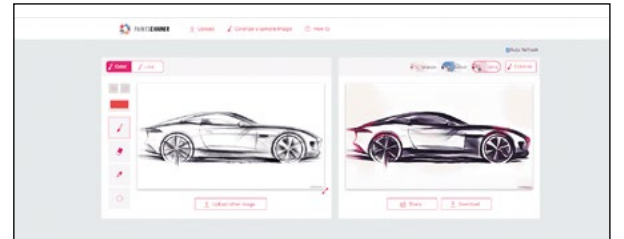


Siz Çizin, Yapay Zekâ Renklendirsin

PaintsChainer, sadece çizgilerden oluşan eskizlerinizi yapay zekâ yardımıyla analiz ederek renklendiren bir web uygulaması. Kullanmak için eskiz çalışmanızı siteye yüklüyorsunuz. Tanpopo, Satsuki veya Canna adlı renklendirme tarzlarından birini seçiyorsunuz. Site renklendirme işini otomatik olarak gerçekleştiriyor. Dilerseniz uygulama penceresinin solundaki çizim araçlarını kullanarak hangi bölgenin hangi renkte olması gerektiği konusunda yönlendirme de yapabiliyorsunuz. PaintsChainer, çizimlerinizi internet veya mobil uygulamalar üzerinden yapmayı tercih edenler için Pixiv Sketch uygulamasıyla birlikte çalışabiliyor.

Denemek için <http://paintschainer.preferred.tech/> adresini ziyaret edebilirsiniz.

PaintsChainer, çizim eskizlerinizi yapay zekâ yardımıyla renklendiren, hayli kullanışlı bir web uygulaması.





Epic Games, Paragon adlı oyunun başarısız olması üzerine projeyi sona erdirerek değeri 12 milyon doları bulan içeriği oyun geliştiricilerin ücretsiz kullanımına sundu.

Eski Telefonlar Bardak Oldu

Pentatonic adlı eşya üreticisi eski akıllı telefonların ekranlarından bardak üretmeye başlamış. Eski atıkları arzu nesnelere dönüştürmeye odaklanan şirket, Handy Glass adını verdiği koyu renk bardakları geri dönüşüme giden akıllı telefonların ekranlarını kullanarak üretiyor. Böylece bir zamanlar elinizden düşürmediğiniz eski telefonlarınızla bir kez daha buluşup bu kez onları bir şeyler içmek için kullanmanın keyfini yaşıyorsunuz. Dörtlü bardak setlerinin fiyatı büyüklüklerine göre 49 ile 59 dolar arasında değişiyor.

İncelemek isterseniz ürünleri

https://www.pentatonic.com/en_int/shop/glass.html adresinde görebilirsiniz.

Handy Glass adlı bardaklar, geri dönüşüme giden eski akıllı telefonların ekranlarından üretiliyor.



Paragon Öldü, Oyun Geliştiriciler Yaşadı

Tanınmış oyun firmalarından Epic Games, yapımcısı olduğu Paragon adlı oyun bir türlü istediği ilgiyi görmeyince Nisan ayında sunucuları kapatarak oyunun fişini çekmeye karar verdi. Ancak bunu yaparken projeyi tarihin derinliklerine gömmek yerine, projede yer alan tüm karakterleri, modelleri, animasyonları, efektleri, ortamları, kısacası projeye dair her şeyi Unreal Engine 4 projeleri üzerinde çalışan oyun geliştiricilerin ücretsiz kullanımına sundu. Böylece profesyonel oyun şirketinin yaklaşık 2 yılına ve 12 milyon dolarına mal olan bu dev proje, Unreal Engine 4 altında oyun geliştirenlerin erişimine açıldı. Göz atmak için <https://www.unrealengine.com/en-US/paragon> adresini ziyaret edebilirsiniz.

Bu arada oyun, film ve etkileşimli projeler için ses efektleri sunan Sonniss de, geçtiğimiz aylarda düzenlenen Game Developers Conference 2018'in şerefine toplam büyüklüğü 30 GB'ın üzerinde profesyonel ses efekti paketini bedava dağıtmaya başladı. Bu tarz projelerle uğraşanlar için zengin ve ücretsiz bir kaynak ortaya koyan ses paketlerini indirmek için <https://sonniss.com/gameaudiogdc18/> adresini tıklayarak yönlendirmeleri takip edebilirsiniz.

Yeni Nesil



Dr. Tuncay Baydemir [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Geçmişten günümüze tüm toplumlarda insanın, yükün ve bilginin bir yerden başka bir yere ulaştırılması hep önemli olmuştur. Eskiden bugünkü bakış açımıza göre daha ilkel şekillerde gerçekleşen taşıma önce Endüstri Devrimi'ne ve daha sonra

gerçekleşen bilimsel ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak günümüzde daha kolay ve hızlı gerçekleşiyor.

Ulaşım



Farklı bir ekonomik faaliyet olarak görülen ulaşım, mesafelerin zamanla ve dolayısıyla da parayla satın alınması olgusuna dayanıyor. Ulaşım ve taşımacılık çok boyutlu bir faaliyet. Bölgeler ve ekonomik faaliyetler arasında ve insanlarla dünyanın

geri kalanı arasında güçlü bağlar kurulmasını sağlıyor. Bu özelliğinden dolayı tarihsel, sosyal, politik, ekonomik ve çevresel açıdan çok önemli.

Gelişimin Köşe Taşları

Mekanize taşımacılığın başlangıcından sonraki yüzyıllarda ulaşım ve taşımacılık hizmetlerinde kapasite, hız, yeterlilik ve kapsama alanı bakımından büyük gelişmeler yaşandı. Ulaşım ve ulaştırma teknolojilerinin gelişmesinin altında yatan itici güç ise daha fazla yolcuyu veya yükü bir yerden başka bir yere daha emniyetli, hızlı ve konforlu şekilde ulaştırma amacının geçerliliğini her zaman koruması.

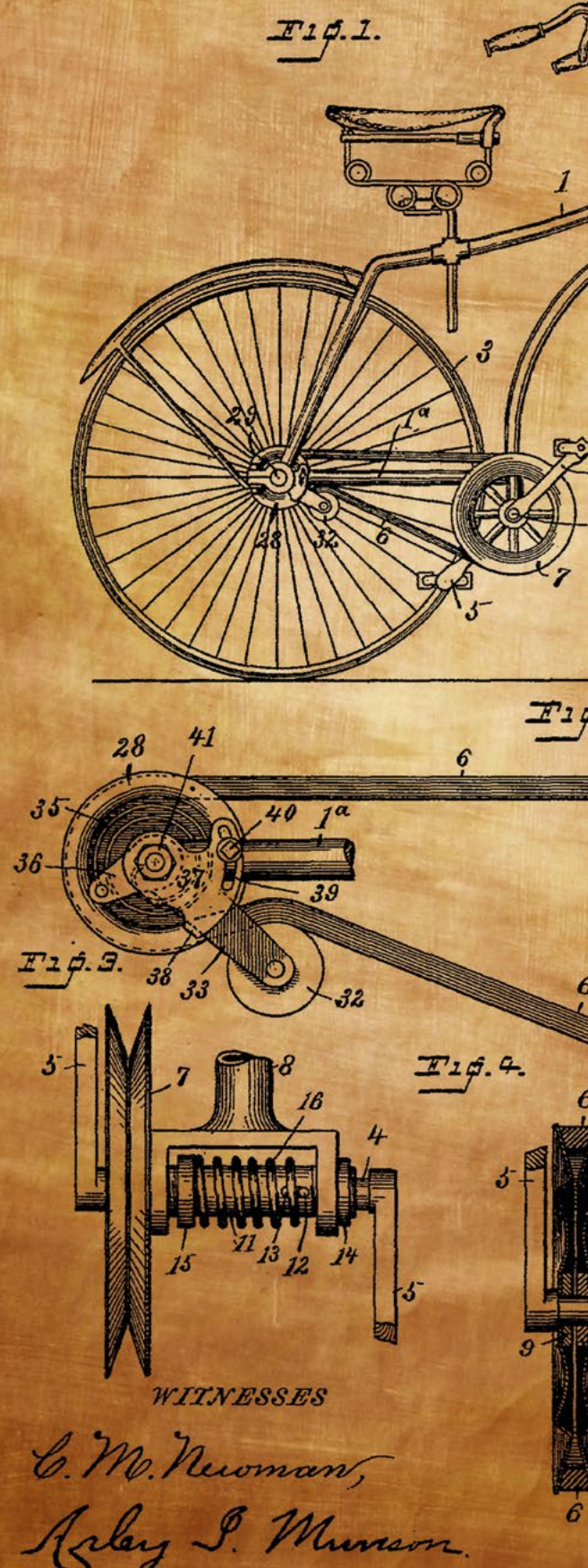
İnsanları ve eşyaları verimli bir şekilde taşımak imparatorluklardan tutun da modern toplumlara kadar tüm toplumların ekonomik sistemlerinin çalışması için önemli olmuştur. Endüstri Devrimi'nden önce taşımacılık sektörü, genellikle hayvan gücüne ve denizcilikte de rüzgâr gücüne bağlıydı. Doğal olarak taşıma kapasiteleri ve hızları hayli sınırlıydı. 18. yüzyılın sonlarına doğru Avrupa'da kanal sistemleri oluşturulmaya başlanmasıyla daha çok insan ve daha fazla yük taşınması gerçekleşti ve bölgesel ticaret hacmi de arttı. Endüstri Devrimi'nden sonra kanal sistemleri ve raylı sistemler başta olmak üzere taşımacılık sektöründe büyük gelişmeler oldu. Buhar gücü sayesinde daha hızlı gerçekleşen taşımacılık faaliyetleri yine de ihtiyaçları karşılamaktan uzak görünüyordu.

Modern taşımacılık sistemi sayılabilecek gelişmeler içinse 19. yüzyılın sonlarını beklemek gerekliydi. Motorlardaki ve yakıt teknolojisindeki gelişmeler maliyetleri düşürmenin yanı sıra daha fazla yükün daha hızlı taşınmasını da mümkün kıldı. Bu dönemin yol açtığı diğer bir büyük gelişme ise şehir içi taşımacılıkla ilgiliydi. Kent nüfuslarının artması toplu taşıma araçları yapılmasını kaçınılmaz kıldı. Elektrik enerjisi 1880'lerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmış ve özellikle Batı Avrupa'da ve ABD'de tramvayların kullanılmasıyla kentsel ulaşım sistemlerinde önemli değişikliklere yol açmıştı. Nüfus yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde yeraltı metro istasyonlarının inşa edilmesi de yine bu döneme rastlar. 1863'te Londra'da başlayan bu çalışmalar bir ilk olarak da dikkat çeker. Aynı yıl Paris Fuarı'nda farklı bir ulaşım yöntemi olarak tanıtılan bisiklet ise önce zenginler tarafından bir eğlence aracı gibi kullanılmış ancak daha sonraları işçi sınıfının ulaşım aracı haline dönüşmüştür. Günümüzde dünyanın farklı yerlerinde bisiklet ve türevleri hâlâ ulaşım aracı olarak yaygın bir şekilde kullanılıyor.

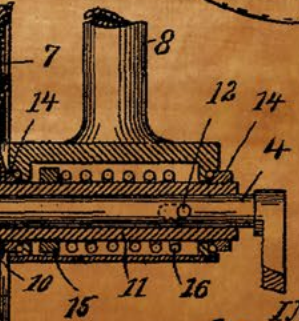
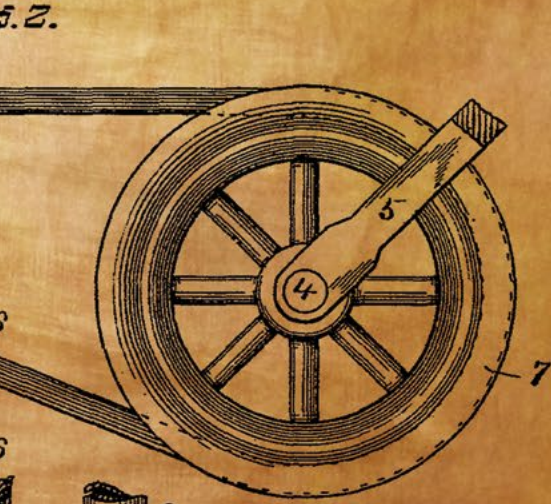
(No Model.)

C. D. F.
BICYC

No. 425,390.

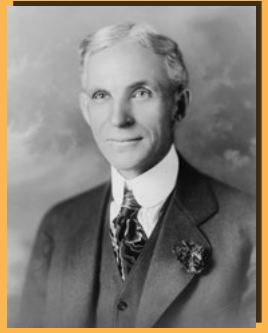


Patented Apr. 8, 1890.



INVENTOR

Charles S. Rice

By A. M. Wooster
Atty.

Henry Ford (1863-1947)

Fordist (adını Ford Motor Company'nin kurucusu Henry Ford'dan alan, genel olarak üretim bantlarının uygulamaya konularak çok sayıda ürünün standart olarak üretilmesini mümkün kılan sistemleri ifade eder) dönemde

karayolu taşımacılığı daha rahat, hızlı ve etkin bir kimliğe büründü. İçten yanmalı motorlar, hava basınçlı lastikler ve yakıt teknolojisindeki gelişmeler bu dönemin köşe taşları olarak karşımıza çıkıyor. Kapıdan kapıya ucuz ve hızlı taşımacılıkta kullanılan otomobiller, otobüsler ve kamyonlar üretim bantlarında üretilmeye başlandı. Otomobillerin hızla yayılması ise petrol ürünleri ile çelik ve kauçuk gibi ham maddelere olan yüksek talebi de beraberinde getirdi.

İleri Fordist dönemde ise telekomünikasyonun büyük ölçüde gelişmesi, ticaretin küreselleşmesi, dağıtım sistemlerinin daha verimli hale gelmesi ve hava taşımacılığının gelişmesi önemli olaylar olarak karşımıza çıkar. Bu ve bunlara bağlı gelişmeler taşımacılık ve ulaşım sektörünün geleceği için pek çok olasılığı da beraberinde getiriyor.

Yenilik, Ama Nasıl?

Ulaşım teknolojilerindeki değişim ve gelişimler başlıca iki türlü olabiliyor. Birinci türde, tamamen yeni teknolojiler eşliğinde yeni bir ulaşım aracı veya yöntemi tanıtılır ve yeni pazarların oluşmasıyla ekonomiye katkıda bulunulur. Bu genellikle değerini zamanla kaybeden ve modası geçen bir ulaşım aracının yerini ücret, kapasite, konfor, hız ve etkinlik bakımından daha üstün bir ulaşım aracına bırakmasıyla gerçekleşir. İkinci türde ise var olan ulaşım teknolojileri ve operasyonları adım adım iyileştirilir ve bu iyileştirme sonucunda daha iyi bir ücret/performans dengesi eşliğinde daha yüksek kapasitelere ulaşılabilir.

Teknolojideki gelişmeler daha hızlı ve etkili ulaşım araçlarının ortaya çıkmasına yol açabilir. Böylece daha uzak mesafelerin daha kısa sürelerde kat edilmesi mümkün olabilir. Paris Üniversitesi'nden profesör Pierre Merlin'e göre ideal taşımacılık hizmeti ücretsiz ve kapasitesi sınırsız olmalı ve bu hizmete her an ulaşılabilmelidir. Ancak büyük alanlara duyulan ihtiyaç bu ideal yaklaşımın önünde bir engel oluşturuyor ve ulaşım ağlarının inşa edilmesinde kısıtlamalara yol açıyor.

Teknolojik gelişmelere bağı olarak otonom taşıma sistemleri de önümüzdeki yıllarda ulaşım ve taşımacılık sektöründe önemli bir yere sahip olacak gibi görünüyor. Otonom taşıtlar, kendi kendilerini aydınlatan otoyollar ve köprüler trafiği optimize ederek güvenlik ve zaman yönetimi konusunda öne çıkabilecek uygulamalar. Gerçek za-

manlı veri sağlayan algılayıcılar sayesinde otonom araçlar kişileri ve yükleri trafiğe takılmadan bir yerden bir yere taşıyabilecek. Alman sanatçı ve mucit Daan Roosegaarde tarafından geliştirilip otoyol kenarlarına uygulanan kaplamalar benzeri uygulamalarla Güneş'ten alınan enerji kullanılarak geceleri otoyollar aydınlatılabilecek.



Mercedes-Benz F 015 otonom araç tasarımı



Manyetik Ulaşım

Ulaşım teknolojilerindeki yeniliklerden biri manyetik kaldırma ilkesiyle hareket eden tren benzeri araçlar. Havadan kaynaklı sürtünme dışındaki sürtünme kuvvetlerinin ortadan kaldırılmasıyla saatte 500-600 km hıza ulaşabilen bu araçlar, düşük basınçlı tüpler içinde hareket ettirilerek daha hızlı hale getirilebiliyor. 1000 km mesafeye kadar yolcu ve yük taşıyabilecek bir alternatif olarak öne çıkan bu teknoloji ile saatte ortalama 300 km hıza ulaşabilen hızlı trenlerin popülerliği son bulabilir. İlk büyük ölçekli sistem 2003'te Şangay'da denendi ve 30 km'lik mesafede 440 km hızla yolculuk gerçekleşti. Sabit manyetik askılarla havada asılı hareket edebilen skyTran isimli araç için de Tel Aviv'de deneme süreçleri gerçekleştiriliyor.

Son yıllarda tüp içinde gerçekleştirilen taşımacılık sistemlerinin bir örneği olarak hızyuvarlar hakkındaki çalışmalar dikkat çekiyor. Hızyuvarlar, insan ya da yükleri gidilmesi planlanan noktaya hızlı ve güvenli bir şekilde ulaştırmayı hedefliyor. Düşük basınçlı bir boru içinde hareket eden hızyuvar podları, elektrik enerjisiyle hızlanıyor ve manyetik kaldırma kuvveti sayesinde rayların üzerinde yüzerken hareket ediyor. Yani düşük aerodinamik sürtünme sayesinde daha önce sadece hava yoluyla ulaşılabilen hızda taşıma mümkün olabiliyor. Karbon emisyonu olmadığı için hızyuvarların çevre dostu olduğu da söylenebilir.

Elon Musk'ın 2013'te duyurduğu ön tasarım belgeleri ile başlayan hızyuvar geliştirme süreci için çalışmalar farklı kollardan aralıksız olarak sürdürülüyor. SpaceX Hyperloop adlı şirket, üniversitelerin katıldığı ve Temmuz 2018'de gerçekleştirilecek hızyuvar kapsülü tasarım yarışması ile hızyuvar teknolojisinin bir an önce hayata geçirilmesi için çalışmalarına devam ediyor. Rob Lloyd'un yönetim kurulu başkanı olduğu Virgin Hyperloop One ise saatte 1000 km hıza ulaşmasını hedefledikleri kendi hızyuvarlarının enerjisini, ulaşılabilirliğe göre Güneş'ten ve rüzgârdan elde etmeyi öngörüyor. Şirket, 2021'de yolcu ve yük taşımaya başlamayı hedefliyor. Hyperloop Transportation Technologies de hızyuvarların hayata bir an önce geçmesi için aralıksız çalışan şirketlerden bir diğeri.



Virgin Hyperloop One XP-1

Taşıtlarla İletişim

Otonom taşıtlar genel olarak çeşitli algılayıcılar ve veri işleme sistemlerinden oluşuyor. Sensörler, kameralar, lazerler ve radarlar aracılığı ile çevreleriyle kablosuz olarak veri alışverişi yapabiliyorlar. Elde edilen verilerin işlenmesi sayesinde engellerden kaçmak ve taşınan kişi ya da eşyayı bir yerden bir yere güvenli bir şekilde ulaştırmak mümkün oluyor. Tesla, taşıtlarında kullanmak üzere bir otopilot yazılımı hazırladı. Audi, BMW, Daimler ve General Motors gibi firmalar da benzer projeler üzerinde çalışıyor.

Önümüzdeki 10 yıl içinde kişiler, cihazlar ve araçlar bir bilgi ağı üzerinde birbirlerine bağlı ve devamlı iletişim halinde olacak. 2025 yılına kadar birbiriyle iletişim halindeki cihazların sayısının 5 milyardan 25 milyara ulaşması bekleniyor. Sonuç olarak araçlarla ve ulaşım servisleriyle iletişimin gelişeceği ve yeni ulaşım servislerinin ortaya çıkabileceği öngörülüyor.



İletişim ağlarının gelişiminin yanı sıra yapay zekânın yeni nesil ulaşım araçlarındaki yeri de daha önemli bir hale gelecek. Makineler ve ulaşım araçları gerçek zamanlı verilerle insani kararlar alabilecek. Bir tür bilince sahip olan bu araçlar sesle yönlendirilebilecek ve yolculukları optimize edebilecek. Otomobillerin ve diğer ulaşım araçlarının geleceğine yön verecek bu tür gelişmeler yeni teknolojilere ve iş modellerine öncülük edecek.

Otonom Araçlar, Akıllı Ulaşım

Akıllı şehirlerin kurulması sayesinde otonom araçlar birbirleriyle, yollarla, yaya geçitleriyle ve diğer tüm altyapılarla iletişim halinde olabilecek. Tüm trafik bilgileri gerçek zamanlı olarak paylaşılacak ve akıllı şehirler akıllı ulaşım hizmetlerine imkân sağlayacak.

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2015 tarihli yol güvenliği raporu verilerine göre yılda 1,25 milyon insan trafik kazalarında hayatını kaybediyor. Bu sayıyı en aza indirmesi hatta sıfırlaması beklenen otonom araçların kullanıma girmesi olumlu görülebilir. Ancak kusursuz çalışan sistem ve teknolojilerin oluşturulması ve gerekli altyapının hazırlanıp mevzuatların düzenlenmesi için biraz daha

zamana ihtiyaç olduğu bir gerçek. Ayrıca yaya ve araç trafiğinin çok yoğun olduğu ve çoğu zaman birbirinin içine geçtiği kalabalık merkezlerde izlenecek politika ve oluşturulacak sistemin etkinliği üzerinde daha fazla çalışılması gerekiyor.

Tahminlere göre önümüzdeki on yıllık sürede yaklaşık 8 milyon otonom otomobil üretilecek. Konuyla ilgili mevzuatın ve yasal düzenlemelerin henüz net bir şekilde ortaya konmamış olmasına rağmen 2030'a kadar 60 milyar dolarlık bir pazar oluşacak. Şehirlerin ve ulaşım ağlarının kaçınılmaz bir şekilde dönüşüme uğramasının yanı sıra yük taşımacılığı sektöründe de 300.000 şoför işini kaybedecek.

Önümüzdeki dönemde bireysel araçların daha çok tercih edileceğinin düşünülmesine rağmen her geçen gün farklı ulaşım seçenekleri ile karşılaşyoruz. Örneğin günümüzde Uber, Grabtaxi, Blablacar, Zipcar ve daha pek çok şirket kişilere kısa veya uzun mesafeler için alternatif ulaşım seçenekleri sunuyor. Akıllı telefonlardaki uygulamalar aracılığıyla ulaşım hizmeti veren Uber sürücüsüz araçlarla hizmet verme konusunda çalışmalar ve işbirlikleri yapmaya devam ediyor. Her gün ortalama 10 milyon kişiye hizmet ulaştıran Uber, 82 ülkedeki 600 şehirde faaliyet gösteriyor.



Uber-Volvo XC90 otonom araç

2016'da Pittsburg'daki Uber İleri Teknoloji Merkezi'nde otonom Volvo XC90 tanıtıldı. Ancak Arizona'da Uber'in otonom aracının sebep olduğu kazada bir kişinin hayatını kaybetmesi deneme sürüşlerinin askıya alınmasına neden oldu. Otonom araçtaki algılayıcıların ve sistemlerin yeterliliğinin yeniden sorgulanmasına yol açan bu talihsiz gelişmeye rağmen otonom araçlar otomotiv endüstrisini yeniden şekillendireceğe benziyor. Büyük otomobil şirketleri de kurdukları çeşitli işbirlikleri ile alternatif enerji kaynaklarını kullanan otonom araçların üretimi için çalışmaya devam ediyor.

BMW otonom araçları otomasyon düzeyine göre beş sınıfa ayırıyor. Sürücü asistanlı, düşük düzeyde otonom araçları olan şirket, yüksek dereceli otonom sürüş gerçekleştirebilecek araçlarını 2021'de piyasaya sürmeyi hedefliyor. Tam otonom sürücüsüz araçlar içinse henüz bir tarih öngörülmemiş. Nvidia ve Audi yetkilileri gerçekleştirdikleri işbirliği ile 2020'de otonom araçlarının yollarda olacağını belirtiyor. Google, Honda, Genel Motors, Mercedes Benz, Tesla, Nissan, Toyota, Ford ve daha pek çok firma geliştirdikleri otonom araçları dünyanın pek çok yerinde deniyor.



Çin otonom araç denemeleri için bir ulusal yönerge hazırladı bile. Daha önce yerel yönergelerle Pekin ve Şangay başta olmak üzere çeşitli şehirlerde otonom araç denemeleri yapılıyordu. Çin Sanayi Bakanlığı, 2025 politikalarında önemli bir yeri olan otonom araçlarla ilgili olarak deneme sürüşlerinin nasıl gerçekleştirileceğinin ana hatlarını belirleyen yasal düzenlemeleri açıkladı. Çin Bilişim Teknolojileri Sanayi Bakan Yardımcısı Xin Guobin, otonom araç denemelerinde güvenliğin hayati derecede önemli olduğunu, denemelerin sadece belirli alanlarda ve ihtiyaç anında devreye girecek bir sürücünün kontrolünde gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtti. Xin akıllı araç teknolojisini destekleyecek 5G iletişim ağları ve akıllı yollar gibi uygulamaların da sektörün gelişimi için gerekli olduğunu vurguladı. Otonom araçların alacağı son hal ve hayatımızda sahip olacakları yer önümüzdeki on yılda şekillenecek gibi görünüyor.

2016'da Local Motors tarafından tanıtılan Olli isimli elektrikli otonom servis otobüsü Washington'da hizmet vermeye başladı. Pek çok parçası üç boyutlu baskı teknolojisi ile üretilen bu araçlar için araştırma geliştirme çalışmaları hâlâ devam ediyor. Önümüzdeki yıllarda engelliler için daha ulaşılabilir olması planlanan Olli'nin üniversite kampüslerinde yaygın olarak kullanıma girmesi bekleniyor. Ayrıca şirket kargo araçları tasarlamayı da planlıyor.

Otonom araçların ulaşımında daha fazla kullanılacağına işaretleriyle hayli fazla karşılaşıyoruz. Bu gelişmeler de bize tüm bireysel, toplu taşıma ve servis araçlarının ve hatta golf arabalarının bile önümüzdeki dönemde sürücüsüz olabileceğini gösteriyor.

Yukarı Bakın, Paketiniz Var!

Teknolojideki gelişmeler taşıma ve nakliye endüstrisinde de büyük değişikliklere yol açıyor. Amazon şirketi Prime Air ulaştırma hizmetiyle 2016'nın Aralık ayında insansız hava araçları kullanarak ilk paket teslimini İngiltere'de gerçekleştirdi. Pek çok şirket insansız hava araçlarıyla otonom paket teslimi konusunda araştırmalar ve denemeler yapıyor hatta teslimatlar gerçekleştiriyor. İnsansız hava araçlarının kullanımına ilişkin gerekli yasal düzenlemelerin yapılmasından sonra otonom paket teslimi de sıkça karşılaştığımız gelişmeler arasına girecek ve günlük yaşamda gerçek yerini bulacak gibi görünüyor.

Büyük Çaplı Nakliyat

Kamyonlarda, turlarda ve gemilerde otonomlaşmanın bakım faaliyetlerini iyileştireceği ve nakliye endüstrisinde işgücünde azalmaya neden olacağı düşünülüyor. Uber, Waymo, Starsky Robotics gibi şirketler otonom nakliye işinde adım adım ilerleme kaydederken deneme sürüşleri ve ufak çaplı da olsa teslimatlar gerçekleştiriyorlar. Uber'in satın aldığı Otto adlı şirket tarafından tasarlanan otonom tır, Ekim 2016'da Colorado otoyolunu kullanarak ilk nakliyatını gerçekleştirdi. İlerleyen süreçte karayollarında kullanılacak araçların hangi seviyede otonom olacağı ve taşımacılık sektörünün nasıl bir dönüşüm geçireceği ise merak konusu.

Kıydan yönetilen otonom gemiler, dijitalleşmenin ve yapay zekâ kullanımının kazanımlarından olacağı benziyor. Önümüzdeki yıllarda tüm ulaşım ve taşımacılık sektörlerine etki etmesi beklenen otonomlaşmanın deniz taşımacılığı sektöründe de köklü değişikliklere yol açması bekleniyor. Rolls-Royce Denizcilik Bölümü Başkanı Mikael Makinen, otonom gemilerin denizcilik sektörünün geleceği olduğunu vurguluyor. Şirket, endüstri projesi ortaklarıyla birlikte önümüzdeki on yılda Finlandiya kıyı şeridinde faaliyet gösterecek, uzaktan kontrol edilen ya da tam otonom bir gemi geliştirmeyi hedefliyor. Avrupa Birliği'nin Hamburg Fraunhofer Denizcilik Hizmetleri Merkezi tarafından yönetilen MUNIN projesi kapsamında otonom gemilerin kullanımının teknik, ekonomik ve yasal boyutları üzerinde çalışmalar yürütülüyor.



Otonom teslimat



Yara Birkeland elektrikli ve otonom nakliye gemisi

Uluslararası gemi sertifikasyon kuruluşu DNV-GL araştırmacıları ise Norveç'in uzun sahil şeridi boyunca yük taşımacılığının otonom olarak gerçekleştirilmesi konusunda araştırmalar yapıyor. Ayrıca Çin Denizcilik Güvenlik İdaresi ve Wuhan Teknoloji Üniversitesi ortaklaşa çalıştıkları proje kapsamında Çin'deki askeri ve ticari taşımacılığı otonom gemilerle gerçekleştirmeyi hedefliyor.

Otonom gemilere ilginin nedenleri aslında hayli anlaşılır. Daha güvenli, daha verimli ve daha ucuz. Allianz sigorta şirketi 2012 verilerine göre deniz kazalarının %75-%96'lık kısmı insan hataları sonucu ortaya çıkıyor. Uzaktan kontrol edilen ya da tamamen otonom olan gemiler bu riskleri azaltmayı sağlayacak. Daha büyük kargo kapasitesi ile tasarlanabilecek gemilerde mürettebata ve dolayısıyla yaşam alanları ile ısıtma, havalandırma, kanalizasyon gibi sistemlere gerek kalmayacak. Daha hafif tasarlanacak gemilerin enerji, inşaat ve işletme maliyetleri düşecek ve kargo için daha fazla alanı olan gemiler tasarlanabilecek. Uzun deniz yolculuklarının zor olması, sektörde yetişmiş personel bulmayı güçleştiriyor.

Ancak otonom gemiler suya indiğinde bu durum değişebilir ve yeni oluşacak iş imkânları eskisine oranla daha cazip hale gelebilir. Deniz taşımacılığı sektöründe ihtiyaç duyulan personel, farklı bir uzmanlaşma sayesinde uzaktan kontrol ve izleme gibi görevleri gerçekleştirebilecek.

Kimya sektöründe hizmet veren Yara'nın uzak ve havacılık şirketi Kongsberg ile birlikte üretmekte olduğu sıfır emisyonlu otonom konteyner gemisi Norveç'in bazı şehirleri arasında teslimat gerçekleştirmek üzere bu yılın ikinci yarısında ilk seferini yapacak. İlk adımda insan faktörünün tamamen ortadan kaldırılmayacağı belirtilen uygulamada, ikinci adım olarak 2019'da uzaktan kontrol edilen, 2020'de de tamamen otonom bir gemi ile sefer gerçekleştirmek hedefleniyor. Otonom gemi üretiminin getirdiği fazladan maliyetlerin yakıt ve personel giderlerinden yapılacak tasarruflarla dengelenebileceğini belirten yetkililer, elektrik ve güneş enerjisi gibi temiz enerjilerin kullanılmasının da önemini vurguluyor.

Uç Uç Taksi

Teknolojinin bizi götüreceği uç noktalardan biri de havada yolculuk yapabileceğimiz taksiler olacak. Yakın gelecekte kısa mesafeler ve yakın şehirler arasında bireysel yolculuklar hava yoluyla çok daha kolay bir şekilde gerçekleştirilebilir. Uber, NASA'yla yaptığı anlaşma sonucunda

NASA endüstri ortaklarıyla otonom hava trafiği yazılımları konusunda işbirliği yapmaya başladı. Şirket, karayollarında kurduğu ve günümüzde hayli popüler olan ulaşım ağının bir benzerini gökyüzünde de kurmak istiyor. Şirketin baş ürün sorumlusu Jeff Holden, Uber'in dört yolcu taşıma kapasiteli, saatte 322 km hız yapabilen hava taksi servisinin 2020'de Los Angeles'ta kullanıma girmesinin



Freightliner Inspiration otonom kamyon



Ehang 184



Manyetik tren, Çin

planlandığını belirtiyor. Hedeflerden biri de 2028 olimpiyatlarında kullanılacak, eksiksiz çalışan hava araçları.

Uber çeşitli hava taksi tasarımları üzerinde çalışıyor. Şirket, hem dikey kalkış ve iniş yapabilen hem de yatay olarak hızlı uçan araçlardan oluşan bir filo hayali kuruyor ve araştırmalarına bu yönde devam ediyor. Uber 2016'da hava taksilerinin gerçeğe dönüşmesi yolundaki engelleri ve gerekli teknik ve yasal düzenlemeleri ele aldığı doksan sekiz sayfalık bir makale yayımladı. Uber ayrıca gökyüzündeki taksi ağlarını yönetmek için gerekli yazılımlar üzerinde de çalışıyor. Şirket, tüm bu amaçlarını gerçekleştirmek için Embraer, Mooney, Bell Helicopter ve Pipistrel Aircraft ile anlaşmalar yaptı.

Bell Helicopter şirketi tarafından Ocak ayında düzenlenen Las Vegas Tüketici Elektroniği Fuarı'nda görücüye çıkan dört kişilik Bell Air Taxi adlı araç hava taksilerinin yakın gelecekte hayatımızda olacağını gösteriyor. Otonom araçların 2020'de hizmete girmesi hedefleniyor. İlk yıllarda pilot eşliğinde yapılması planlanan uçuşlar daha sonra insansız olarak gerçekleştirilecek.

Airbus Şubat ayında Vahana isimli elektrikli otonom hava aracının başarıyla sonuçlanan deneme uçuşu görüntülerini paylaştı. Proje yöneticisi Zach Lovering son teknolojileri kullanarak bireysel uçuşların yaygın hale gelmesi için çalışmalarının devam edeceğini belirtiyor.

Çin insansız hava aracı üreticisi Ehang konuyla ilgili daha fazla gelişmeye imza atmış görünüyor. Şubat ayında Ehang 184 isimli otonom hava aracıyla kırk gazeteciyi 15 km mesafede yaklaşık 130 km hızla seyahat ettirmeyi başaran yetkililer, varış noktasının ekran üzerinden işaretleme sayesinde aracın uçuş planı oluşturarak sizi istediğiniz yere güvenli şekilde götüreceğini belirtiyor. Zorlu hava koşullarına dayanıklı olduğu belirtilen araca herhangi bir problem esnasında uzaktan müdahale edilebiliyor.

Volocopter firması ise çalışmalarında Daimler ve Intel ile ortak çalışma yürütüyor. En son modelleri olan Volocopter 2X isimli otonom hava aracı iki kişi taşıma kapasiteli, uçuş süresi de 30 dakika. Hedef ise en az bir saatlik uçuş süresine ulaşmak. Yetkililer, bu sürenin büyük şehirlerde kullanımı artırmak için yeterli olacağını düşünüyor. Problemlerle karşılaşılması durumunda devreye girecek balistik paraşüt tasarımı gerçekleştirilmiş. Araçların uçuş denemeleri Dubai'de yapılıyor.

Münih merkezli Lilium şirketi 2017'nin Nisan ayında iki kişilik prototip hava aracının uçuş denemesini başarıyla gerçekleştirdi. İki kişilik taşıma kapasiteli aracın hızı da 300 km/saat. JFK Havaalanı'ndan Manhattan'a olan yaklaşık 30 km'lik mesafeyi neredeyse 5 dakikada katedebilecek kapasiteye sahip olması planlanan aracın ücretinin ise normal taksilerden %50 daha ucuz olacağı belirtiliyor. 2025 yılı ise hizmetin başlatılması için hedef olarak belirlenmiş.

Teknolojideki gelişmelere bağlı olarak insanların ve eşyaların taşınması konusunda yenilikçi uygulamalar kapımızın eşiğinde görünüyor. Ulaşım ihtiyaçlarını gelecekte daha etkili, paylaşımcı, hızlı, konforlu, ucuz ve çevreci şekilde karşılayabilmek amacıyla pek çok şirket araştırma ve geliştirme çalışmaları gerçekleştiriyor. Bahsedilen çalışmalar sonucu üretilen araçlardan hangilerinin yaygın olarak kullanılacağı ise henüz belirsiz. Bunu net olarak görmek için biraz daha zamana ihtiyaç var. Gerekli altyapısal ve hukuki düzenlemelerin yapılması ise tüm gelişmelerle birlikte yürütülmesi gereken önemli bir konu olarak öne çıkıyor. ■

Kaynaklar

Rodrigue, J-P, Comtois, C., Slack, B., *The Geography of Transport Systems*, Routledge, 2006.

Speranza, M. G., "Trends in Transportation and Logistics", *European Journal of Operational Research*, Cilt 264, s. 830-836, 2018.

"Emerging Technology Trends in Transportation", Workshop White Paper, Eno Center for Transportation and ICF International, Şubat 2016.

Schmahl, A., Tipping, A., Elliott, J., 2017 *Commercial Transportation Trends & Incumbents must adopt to keep up with their costumers*, Strategy&, PwC, 2017.

https://transportgeography.org/?page_id=1579

<https://www.webuildvalue.com/en/megatrends/transport-and-technology.html>

<https://www.intelligenttransport.com/transport-articles/65321/convergence-future-mobility/>

<https://www.scientificamerican.com/article/uber-self-driving-car-fatality-reveals-the-technologys-blind-spots1/>

<https://www.webuildvalue.com/en/megatrends/mega-trends-in-the-transport-sector.html>

<https://technical.ly/dc/2017/10/09/making-autonomous-vehicles-accessible/>

<https://spectrum.ieee.org/transportation/marine/forget-autonomous-cars-autonomous-ships-are-almost-here>

<https://www.dezeen.com/2017/08/01/worlds-first-autonomous-electric-cargo-ship-sets-sail-2018/>

<https://www.reuters.com/article/us-portugal-websummit-uber/uber-in-deal-with-nasa-to-build-flying-taxi-air-control-software-idUSKBN1D81AE>

<http://aviationweek.com/bca/bell-helicopter-developing-air-taxi-uber>

<https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/04/air-taxis-we-have-lift-off-airbus-vahana-ehang-volocopter-uber-elevate-lilium>

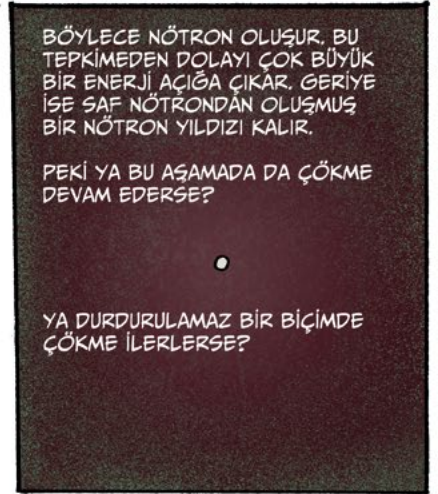
<https://ca.reuters.com/article/technologyNews/idCAKBN1HK04J-OCATC>

Bilim Çizgi

Sinancan Kara [btciizgiroman@tubitak.gov.tr]

YOLCU





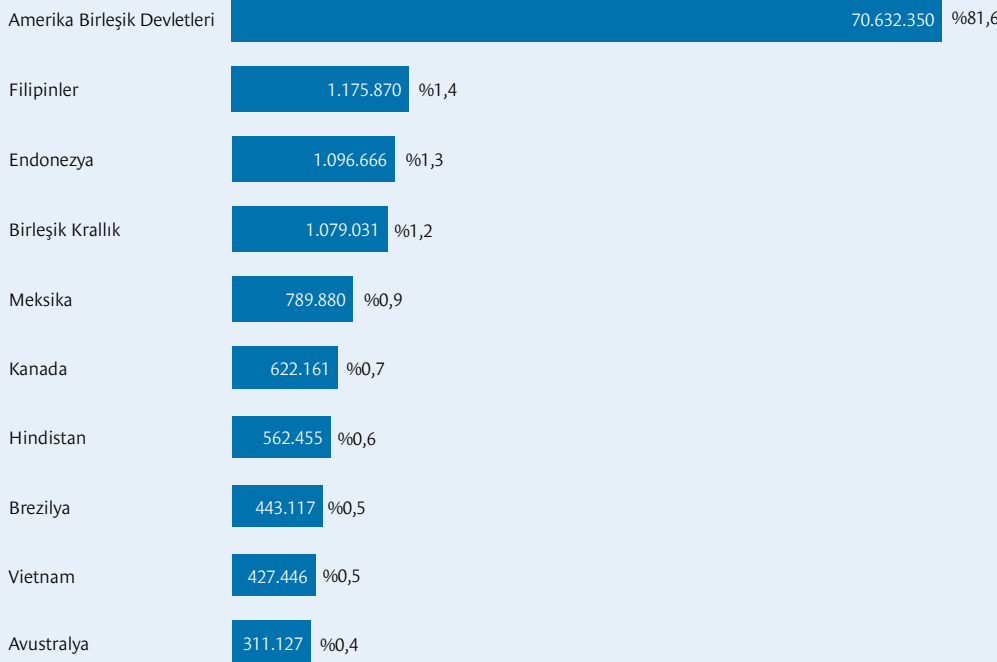
VERİ İHLALİ

Dr. Turhan Doğan [*Başuzman Araştırmacı TÜBİTAK*]

SKANDALI

Mart ayında *The Guardian* ve *New York Times*'da yer alan haberlerle ve daha sonra gelişen olaylarla kullanıcılarının veri güvenliğini ihlal ettiği kanıtlanan Facebook'un, üyelerinin gizli kalması gereken bilgilerini başka mecraların kullanımına açarken duyarlı davranıp davranmadığı sorusu gündeme geldi.

Bu yazıda skandala dönüşen veri ihlali olayını, olayın teknik olarak nasıl gerçekleştiğini, böyle bir skandala rağmen neden Facebook'u bırakmadığımızı ve güvenlik için alabileceğimiz önlemleri ele alacağız.



Cambridge Analytica ile Bilgileri Paylaşıldığı Tahmin Edilen Facebook Kullanıcı Sayısı

Facebook ve Cambridge Analytica

17 Mart 2018'de *The New York Times* ve *The Observer of London* adlı gazeteler, Cambridge Analytica isimli bir şirketin Facebook kullanıcılarının kişisel bilgilerini toplayıp bir veri tabanı oluşturduğunu, Facebook'un ve Cambridge Analytica'nın kişisel verilerin paylaşımı ile ilgili kurallara aykırı hareket ettiğini haber yaptı. Dahası toplanan verilerin seçim ve referandum kampanyalarında reklam ve propaganda amacıyla kullanıldığı iddia edildi. Sonuç olarak Facebook, Cambridge Analytica'nın kendi platformunda reklam vermesini yasakladı. *The Guardian* ise Facebook'un bu veri ihlali için iki yıldan beri bildiğini, ancak kullanıcılarını korumak için hiçbir şey yapmadığını bildirdi.

Facebook'un sorumlu olduğu bu veri ihlali haberlerinden sonra konuyla ilgili her gün yeni bir gelişme meydana geldi. Aslında veri ihlalleri 2014'te meydana gelmiş ve 2015'te *The Guardian* gazetesinde de yer almıştı. İddiaların tekrar gündeme gelmesi ve daha da üstüne gidilmesinde en önemli etmen bir İngiliz televizyon kanalının yayımladığı gizli kamera görüntülerinde Cambridge Analytica'nın yönetim kurulu başkanı Alexander Nix'in ifadeleriydi.

Daha sonra görevden alınan Nix bu görüntülerde ABD başkanı Trump'ın seçim kampanyasında etkin bir rol oynadıklarını itiraf ediyordu. Bunun üzerine Cambridge Analytica, milyonlarca Facebook kullanıcısının kişisel verilerini 2016 ABD başkanlık seçimlerini etkilemek için kullanmakla suçlandı. Her ne kadar Cambridge Analytica videodaki sözlerin çarpıtılmış olduğunu iddia etse de gizli kamera ile yapılan çekimlerde Nix, söz konusu verileri kullanarak seçimler sırasında dünya genelinde nasıl gizlice kampanya yürüttüklerini anlatıyordu. Daha da önemlisi

bu süreçte etik sınırları aştıklarını açıkça söylüyordu. Skandalın patlak verdiği ilk günlerde veri ihlalinin elli milyon Facebook kullanıcısını etkilediği iddia edilirken, bu yazının hazırlandığı sırada Facebook yaklaşık 87 milyon kişiye ait verinin Cambridge Analytica adlı politik danışmanlık şirketi ile "uygunsuz olarak" paylaşılmış olabileceğini açıkladı.

Veri İhlali Teknik Olarak Nasıl Gerçekleşti?

Veri ihlalinde sosyal medya devi Facebook'un ve siyasi danışmanlık firması Cambridge Analytica'nın isimleri geçiyor. Ancak milyonlarca Facebook profilinden ham verilerin nasıl toplandığı, nerede ihlal olduğu biraz karmaşık. Olayın teknik yönünü basitçe açıklamaya çalışacağız.

Facebook'ta bir hesap açtığınızda siz ve Facebook bir taraf iken diğer mecralar üçüncü taraf olur. Prensipte bir Facebook kullanıcısının izin vermemesi durumunda üçüncü tarafların kullanıcı bilgilerini elde etmesi mümkün değildir. Ancak Facebook kullanıcıları Facebook

üyelik bilgileri ile bir uygulama yüklerken, bir ankete katılırken, bir siteye üye olurken onayladıkları sözleşmenin kapsamını ve erişimine izin verdikleri bilgileri detaylı olarak incelemiden üçüncü taraflara farkında olmadan veya istemedikleri halde bilgilerini açabilir. Teknik olarak Facebook'ta uygulama programlama arayüzü (*application programming interface*, API) denen eklentileri kullanırken bilgilerimizi üçüncü tarafların kullanımına açmamız mümkün. API'ler bir uygulamanın bir yazılımın veri içeriklerine, işlevlerine erişebilmesi için oluşturulur. Örneğin üyelik gerektiren bir siteye, uygulamaya giriş yaparken kişisel bilgilerinizi yazmak, fotoğrafınızı yüklemek yerine bir bağlantıya tıklayarak Facebook bilgileriniz ile üye olup oturum açabilirsiniz. Bu işlem sırasında bu uygulama kişisel bilgileriniz ve fotoğraflarınızdan başka Facebook'ta paylaştığınız diğer bilgilere de erişmek isteyebilir. Bu noktada hangi kişisel verilerinizin kullanılmasına izin vereceğinizi tek tek gözden geçirmeden ilerlerseniz hakkınızdaki birçok detaylı bilgiyi üçüncü taraflara açmış olursunuz. En çok tartışma yaratan kısım ise arkadaş listenizdeki kişiler onay vermemiş olmasına rağmen sizin üçüncü taraflara verdiğiniz onay ile üçüncü tarafların sizin erişebildiğiniz arkadaşlarınızın paylaşımlarına, verilerine ulaşabiliyor olmasıdır. Yani aslında bir Facebook kullanıcısı uzun kullanıcı sözleşmelerinin bir yerindeki şartların farkında olmadan arkadaşlarının bilgilerini şirketlere verebiliyor. Bu skandalda da milyonlarca kişilerin bilgileri bu şekilde ele geçirilmiş.

Bilişsel ve davranışsal sinirbilim alanında araştırmalar yapan Cambridge Üniversitesi öğretim görevlisi Dr. Aleksandr Kogan Facebook üzerinde bir anket yayımlamış. Bu ankete katılanlara 1 dolar ödeme yapılmış. Ancak ankete katılanlar farkında olmadan bütün arkadaşlarının bilgilerini Dr. Kogan'ın erişimine açmış. Ankete 320.000 kişinin katılmış olmasına rağmen, Facebook'un açıklamasına göre 87 milyon kişinin Facebook'taki tüm bilgileri ele geçirilmiş. Dr. Kogan bu bilgileri başka bir aracı şirketle ve bu aracı şirket de skandalın baş aktörlerinden Cambridge Analytica isimli şirketle paylaşmış. Ele geçirilen bu bilgilerle sosyal medya üzerinden siyasi propaganda yapıldığı ve reklam kampanyaları yürütüldüğü ise iddialar arasında. Yani bu olaylardan hiç haberi olmayan bir kişinin (sadece arkadaşı bu ankete katıldığı için ve bu yüzden verilerine erişim sağlandığı için) özel verileri, örneğin siyasi gö-

rüşleri üçüncü taraflara açılmış oluyor. Böyle bir durumda bir Facebook kullanıcısı arkadaşının katıldığı anket yüzünden verilerine erişildiğinden habersiz bir durumda karşısına çıkan, kendisini etkilemek için tasarlanmış siyasi propagandaya veya reklamlara maruz kalabiliyor. Bu teknik olarak gerçekten de mümkün görünüyor, çünkü birçok kişi yaşadığı yeri, yaşını, cinsiyetini, hatta dini ve siyasi görüşünü, etnik kökenini Facebook'ta paylaşıyor.

Facebook Dr. Kogan'ın bütün bu bilgileri bir anketle ele geçirmesinin kullanıcı sözleşmelerine uygun olduğunu, ancak üçüncü taraf olarak bu bilgileri dördüncü bir tarafla paylaşmasının ciddi bir ihlal olduğunu savunuyor. Yani Facebook'a göre sorun Kogan'ın bu verileri Cambridge Analytica ile paylaşmasında. Facebook bunun şirketin hizmet şartlarına aykırı olduğunu iddia ediyor. Bu kurallara göre, geliştiricilerin Facebook platformundan aldıkları verileri (anonim, toplu veya türetilmiş veriler dahil) herhangi bir reklam ağına, veri aracısına, başka reklamcılık veya madde çıkar hedefleyen hizmetlere aktarmasına izin verilmez.

Neden Facebook'tan Vazgeçilemiyor?



Bu gelişmelerden sonra Facebook'u terk etme hareketi başlatıldı. Açığa çıkan bu skandala kızan Facebook kullanıcıları sosyal medya platformlarında Facebook hesaplarının silinmesi için gruplar oluşturdu. Bazı kullanıcılar biraz daha fazla güvenlik önlemi alarak, Facebook'un da bu yönde adım atmasını talep ederek hesaplarını kullanmaya devam etmek istiyor, bazıları ise hesaplarını tamamen silme taraftarı. Ancak Facebook, kullanıcıların hesaplarını şimdilik kapasalar bile daha sonra tekrar açacağını düşünüyor. Peki neden Facebook'tan uzak kalamıyoruz?

Günümüzde artık sosyal medya platformları sosyalleşmek için en önemli ortamların başında geliyor. Son yıllarda internet kullanımı ile edindiğimiz yeni alışkanlıklarımız ve doğamızda olan sosyalleşme ihtiyacı Facebook platformunu kolay terk edemememizin başında gelen sebepler. Üstelik sosyal medya ile ilişkimizin simbiyotik olduğu bir gerçek. Yani insanlar tüketmekten duydukları tatminin ve hoşnutluğun devam etmesini istiyor. Sosyal medya, kullanıcıların istekleri doğrultusunda şekil alıyor ve bireysel ilgi alanlarımız doğrultusunda bize özel bir dünya yaratıyor.

Sonuç olarak sosyal platformlar bireyleri tatmin etmek için düzenlenmiş altyapıları oluşturuyor. Dahası sosyal medya platformlarının geliştirdiği veri analizi, algoritma ve yapay zekâ teknolojileri bu alanlarda önemli aşama kat edilmesini sağlıyor.

Sosyal medyanın önde gelen platformlarından Facebook, Twitter ve Google'da her şey kullanıcıların istekleri doğrultusunda gelişti. Bu platformları kullanırken hoşlandığımız konular daha fazla önümüze gelirken beğenmediğimiz, rahatsız olduğumuz içeriklere nadiren rastlıyoruz. İlğimiz doğrultusunda gelişen ve çoğalan içerikler ise sosyal platformlarda olduğumuz sürece bize memnuniyet vererek oralarda daha çok vakit geçirmemizi sağlıyor. İşte tüm bunlardan dolayı, tamamen bireyin ilgisine göre tasarlanmış bir dünyanın fişini çekmek kullanıcılar için zor hale geliyor. Yapılan çalışmalara göre Facebook'tan uzaklaşamamamızın altı sebebi var.

Onaylanma ve beğenilme hissi kişiye "doğru yolda" olduğu izlenimi veriyor ve kişisel tatmin duygusu oluşuyor. İnsanlar fark edilme arzusunun bir sonucu olarak yediklerini, içtiklerini veya gezdikleri yerleri göstererek arkadaş çevrelerinde ve takipçileri arasında "farklı" olmak istiyor. Gözetleme ve gözetlenme isteği kişileri Facebook'a bağımlı hale getiriyor. Kullanıcılar paylaştıkları şeylerle elde ettikleri tanınma ve sosyalleşme fırsatından vazgeçemiyor. Sosyal medya üzerinden daha geniş kitleye seslenme, insanların yazdıklarını okuması, sizi takip etmesi şüphesiz tatmin edici bir duygu. Facebook bazı algoritmalarla kullanıcıların istekleri ve beğenileri doğrultusunda ilginç bir dünya oluşturabiliyor ve bu sayede çoğu kullanıcı orada keyifle zaman geçirip kendilerini daha iyi hissedebiliyor.

Son günlerde Facebook'un 70 milyar dolar değer kaybettiği de haberler arasında yer alıyor. Facebook o kadar büyüdü ki 1 milyon kişi Facebook'u terk etse bile bu tüm kullanıcılarının ancak %0,05'ine yani on binde beşine denk gelecektir. On yıldır bütün anılarını, fotoğraflarını Facebook'ta paylaşan bir kullanıcı için de ayrılma kararını vermek kolay olmayacaktır. Dünyanın dört bir tarafındaki arkadaşlarla bağlantıyı koparmak, takip edilen grupları terk etmek kolay bir karar değil. Çünkü Facebook'un internet dünyasında bir pasaport gibi olduğunu düşünenler bile var. Facebook'ta devamı savunanların görüşü, platformdan ayrılmanın hem gelişmiş ülkelerde hem de özellikle gelişmekte olan piyasalarda birçok kişi için yerine konulamaya-

cak bir ayrıcalıktan vazgeçmek olacağı yönünde. Facebook bu piyasalarda iş için, ticaret için kullanılıyor. Birçok ülkede bu platform internetle eşanlamli ve onu bırakmanın tek bilgi kaynağınızla aranızdaki bağı kesmek anlamına geleceği savunuluyor. Bu görüşleri savunanlar kullanıcı sayısında ufak bir azalma olacağını, ancak Facebook'un asıl zararı reklam verenlerin reklamlarını kesmesi durumunda göreceğini söylüyor. Bunun için de çok fazla sayıda kullanıcının Facebook'tan ayrılması gerekir. Yüzde ondan fazla kullanıcı bu platformu terk ederse zararın büyüyeceği ön görülüyor. Ayrıca dünya çapında büyük markaların Facebook'a reklam vermeme gibi bir karar almasının reklam veren şirketler arasında domino etkisi yarabileceği, bunun da Facebook'un gelirlerine büyük darbe vurabileceği düşünülüyor. Ancak bunlar şimdilik sadece birer olasılık.

Güvenli Kullanım İçin Öneriler

Yukarıda Facebook'un verilerimizi üçüncü tarafların kullanmasına nasıl izin verdiğini açıkladık. Öyleyse Facebook'u kullanmaya devam edeceksek hesabımıza biraz çekidüzen vermemizde fayda olabilir. İlk yapacağımız iş daha önce bilgilerimize erişme izni verdiğimiz tüm uygulamaları gözden geçirmek olmalıdır. Aşağıdaki bağlantıyı açarak, verilerinize erişebilen Facebook uygulamalarının ve web sitelerinin listesine hemen ulaşabilirsiniz. Ayarlarınızı kolayca güncelleyebilir, kaldırmak istediğiniz bir uygulamayı veya internet sitesini seçerek bilgilerinize erişmelerini engelleyebilirsiniz.

https://www.facebook.com/settings?tab=applications#_=_

Bu arada Facebook "başkalarının kullandığı uygulamaları" kaldırdı. Yani başka kullanıcıların bilgilerinizi üçüncü taraflara verebileceği "başka kullanıcıların kullandığı uygulamalar" seçeneği aktif değil. Bilgilerin çoğu önemsiz olmasına rağmen, doğum tarihiniz, ilgi alanlarınız gibi kişisel verileri içerir. Eğer Facebook hesabınızı kalıcı olarak silmeye karar verdiyseniz tavsiyemiz önce verilerinizin yedeğini almanız. Bunun için Ayarlar'ın içindeki Genel Hesap Ayarları'nın altındaki "Facebook verilerinin kopyasını indir" seçeneğine, sonra da "arşivimi başlat" seçeneğine tıklayın. Bu işlem tamamlandıktan sonra şu linke erişerek hesabınızı kalıcı olarak silebilirsiniz:

https://www.facebook.com/help/delete_account

facebook

Paylaştığınız şeylerin (fotoğraflarınız, durum güncellemeleriniz vb.) ve yedek sistemlerde saklanan verilerin tamamının silinmesi, silme sürecinin başlamasından itibaren en fazla 90 gün sürebilir.

Benzer şekilde, aşağıdaki bağlantıyla Google için de kolayca gizlilik kontrolü yapılabilir:

<https://myaccount.google.com/privacycheckup>

Birçok şirket siz internette gezerken izleyici (*tracker*) kullanır. Bunlar siz web sitelerini gezerken arka planda çalışır ve gezdiğiniz siteleri izler. Böyle bir takibi önlemek için geliştirilmiş bir tarayıcı uzantısı (örneğin Privacy Badger <https://www.eff.org>) kullanmayı deneyebilirsiniz.

Ülkemizde yürürlükte olan kişisel verilerin korunması kanunu çerçevesinde, kişisel bilgilerinizin izniniz olmadan toplandığını düşündüğünüz durumlarda hukuki olarak hakkınızı arayabilirsiniz.

Yukarıda anlattığımız skandalı takip eden bir haftada çok sayıda Facebook kullanıcısı, platformun sunucularındaki kişisel verilerini bilgisayarlarına indirdi. Facebook uygulamasını Android tabanlı telefonlarda kullananlar ise indirdikleri dosyalarda yaptıkları telefon görüşmelerinin kayıtlarının (görüşülen numara, görüşme süresi ve tarihi gibi) ve SMS bilgilerinin dahi olduğunu gördü.

Facebook kişisel güvenlik için atacağı adımların başında “verilerinize ulaşın” adlı güncellemeyle kullanıcıların kendi veri depolarına rahatça ulaşabileceğini söylüyor. Kullanıcılar Facebook'ta depolanan tüm verilerini görebilecek ve bu verilerin hangisini tutup hangisini silmek istediğini seçebilecek. Beğeniler, paylaşım ve yorumlar tek tek kullanıcı tarafından Facebook veri tabanından temizlenebilecek.

Facebook Skandalı Türkiye'de Kaç Kişiyi Etkiledi?

Türkiye'deki aylık aktif kullanıcı sayısı 44 milyon kişi civarında olan Facebook, Türkiye'de söz konusu veri ihlali yol açan uygulamayı indirenlerin sayısının 223 olduğunu, ancak toplam 234.584 kullanıcının bu durumdan etkilendiğini açıkladı. Türkiye'nin skandaldan etkilenen kullanıcı sayısının en yüksek olduğu ilk 10 ülke arasında yer almadığı belirtildi.

Facebook Ceza Alabilir mi?

Facebook 2011'de Federal Ticaret Komisyonu ile imzaladığı bir mutabakatla, ihlal başına 40 bin dolar ödeme-yi kabul etmişti. Facebook'un kendi açıklamasına göre 87 milyon kişinin veri güvenliği ihlal edilmiş, yani Facebook trilyonlarca dolar ceza ödemek zorunda kalabilir. Facebook yine 2011'de imzaladığı rıza mutabakatı ile, güvenlik ayarları kapsamı dışında kişisel verilerini paylaşacağı kullanıcılarını önceden uyarmanın kendi hukuki sorumluluğu olduğunu kabul etmişti. Cambridge Analytica'nın kişisel bilgileri 2014'te ele geçirdiği düşünülürse, bu cezanın gündeme gelmesini savunanlar var. ABD'de bazı davalar açılmaya başlandı bile.

Facebook'un Attığı Adımlar

Facebook, skandalın ardından kullanıcıların kişisel verilerinin kötüye kullanılmasına sebep olan reklam uygulamalarını engellemek için bazı adımlar attı. “Ortak Kategorileri” isimli, veri sağlayıcı şirketlerin reklam verenler için hedef kitle belirlerken kullanıcı veri tabanına erişmesine izin veren reklam programını sona erdirdi. Facebook'un üçüncü taraflarla ticari amaçlı veri paylaşımını sınırlaması, gelecekte yeni skandallar ortaya çıkmasını önlemek için alınan bir tedbir olarak yorumlanıyor. Facebook tarafından yayımlanan duyuruda veri ihlallerini önlemek ve güvenliği artırmak için yapılan değişikliklerle API'lere önemli sınırlamalar getirildiği ve kullanıcıların kiminle ne paylaştığının daha denetlenebilir hale getirildiği belirtildi. Önümüzdeki günlerde daha fazla güncelleme yapılarak veri güvenliğinin artırılması bekleniyor. ■

Kaynaklar

<https://www.newscientist.com/article/2164337-fed-up-with-facebook-heres-how-to-fix-your-online-privacy/>

<https://www.theguardian.com/news/2018/mar/17/cambridge-analytica-facebook-influence-us-election>

<https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/17/facebook-cambridge-analytica-kogan-data-algorithm>

<https://qz.com/1236564/facebook-is-too-big-to-fail/>

<https://www.sciencealert.com/psychology-rewards-hard-to-delete-facebook-data-privacy>

Kütle Aktarımı Yapan Atarcada Aksama Keşfedildi

TÜBİTAK ARDEB tarafından desteklenen “Magnetarların Yavaşlama Oranı ile Tork Gürültüsü Gücü Arasındaki Bağıntının Araştırılması” başlıklı proje kapsamında yapılan çalışmada, SXP 1062 isimli çok yüksek manyetik alana sahip kütle aktarımı yapan bir atarcanın (pulsarın), sıradışı bir aksama (*glitch*) gösterdiği keşfedildi.

Prof. Dr. Altan Baykal [ODTÜ Fizik Bölümü



<http://sci.esa.int/science-e-media/img/7c/sxp1062final.jpg>

Aksamanın keşfedildiği SXP 1062 kaynağı, bizden yaklaşık 200 bin ışık yılı uzaklıktaki Samanyolu'nun uydu gökadası Küçük Macellan Bulutu'nda yer alan bir atarca. Bu atarcayı ilginç kılan, eş yıldızıyla dönerken bir yandan da etrafının, kendisini oluşturan süpernova patlamasının kalıntılarıyla çevrili olması.

Süpernova patlamaları sonucunda oluşan nötron yıldızları, yüksek kütleli yıldızların evrimlerindeki son duraklardan biridir. Atarca olarak adlandırılan yüksek manyetik alanlara sahip nötron yıldızları ise kendi eksenleri etrafında hızla dönerken atımlar halinde -bir deniz feneri gibi- elektromanyetik ışıma yapar.

Atarcaların izole (tek) olabildikleri gibi bir çift yıldız sisteminde bir bileşen olarak da gözlenebildiği araştırma ekibi tarafından belirtilmiş ve şu şekilde ifade edilmiştir: "İzole atarcalar dönüş enerjilerinin kaybı (radyo atarcası olarak) veya manyetik alanlarının sönmelenmesi (izole magnetar olarak) sayesinde ışıma yapar. Çift yıldız sistemlerinde yer alan atarcalar ise eş yıldızlarından aktarılan maddenin, yüzeylerine düşerken ısınması sonucunda ışıır. Işıma mekanizmalarının farklılığına paralel olarak, izole atarcaların ve kütle aktarımı yapan atarcaların üzerlerine etkiyen torkların yapıları ve karakterleri de farklıdır. Ağır-lıklı olarak X-ışınlarında ışıınımı olan kütle aktarımı yapan atarcalarda dış torklar baskın olurken, izole atarcalarda nötron yıldızının iç yapısı ile ilgili ipuçları da veren iç torklar yıldızın frekans değişiminin birincil nedenidir."

Aksama olarak adlandırılan ve atarcanın düzgün yavaşlarken aniden hızlanıp daha sonra yavaş bir geçişle eski yavaşlama oranına ulaşip düzgün yavaşlamasını sürdürmesi süreci, izole atarcalarda 1970'lerden beri gözlenmektedir. İzole atarcaların frekanslarında gözlenen bu değişim sürecinin atarcaların iç yapısındaki süperakışkan madde ile yıldızın kabuğu arasında açısal momentum aktarımı sağlayan mekanizmayla ilişkili olduğu söylenebilir.

Süper akışkanlar açısal momentumlarını girdap (*vortex*) denilen yapılarda içerir. Bu girdaplar, nötron yıldızı kabuğuna sıkıca bağlı, adeta "raptiyelenmiş" durumdadır. Nötron yıldızının kabuğu torklarla yavaşlasa da toplam açısal momentumu girdap sayısı ile orantılı olan süperakışkanın açısal momentumu azalamaz, dolayısıyla süperakışkan yavaşlayamamış olur. Bu durum, zamanla girdaplarda bir kararsızlığa sebep olur ve en sonunda raptiyelenmiş girdaplar serbest kalarak açısal momentumlarını kabuğa aktarır.

Böylece frekansta gözlenen düzenli yavaşlama yerini önce hızlı bir frekans artışına daha sonra da yavaşça bir sonraki benzeri bir düzenli yavaşlamaya bırakır.

Aksamalar şimdiye kadar sadece izole atarcalarda gözlenmiştir. Bunun sebebinin, hem izole atarcaların düzenli yavaşlaması hem de gürültülü doğası olan dış torklara maruz kalmaması olabileceği söylenebilir. SXP 1062 kaynağı aksama gösterdiği keşfedilen ilk kütle aktarımı yapan atarcadır. O nedenle bu aksamanın keşfi kütle aktarımı yapan atarcaların doğasını ve özellikle de iç yapısını anlamaya çalışan kuramcılara ışık tutabilecek niteliktedir.

SXP 1062 kaynağının, hem düzenli yavaşlaması hem yavaş bir kaynak olması hem de manyetik alanının izole magnetarların manyetik alanları kadar şiddetli olması sebebiyle aksama yapmış olabileceğini belirten araştırmacılar, NASA'nın Nötron Yıldızı İç Yapısı Kâşifi (NICER)



gibi yeni nesil X-ışını gözlem teleskoplarının SXP 1062 ve benzeri doğası olan atarcaları gözleyerek yeni aksamaları keşfetmesinin mümkün olduğunu ve bu tür kaynakların olası aksamaları gözlemlenirken kaynakların doğasının daha iyi anlaşılabilceğini ifade ediyor. ■

Kaynaklar

<https://academic.oup.com/mnras/article-abstract/471/4/4982/3964557?redirectedFrom=fulltext>

<https://www.ras.org.uk/news-and-press/news-archive/268-news-2017/3041-accretion-powered-pulsar-reveals-unique-timing-glitch>

<http://www.trthaber.com/haber/bilim-teknoloji/uzaydaki-buyuk-kesifte-turk-imzasi-335995.html>

<https://heasarc.gsfc.nasa.gov/docs/heasarc/whatsnew.html>
(21 Eylül 2017 tarihli duyuru)

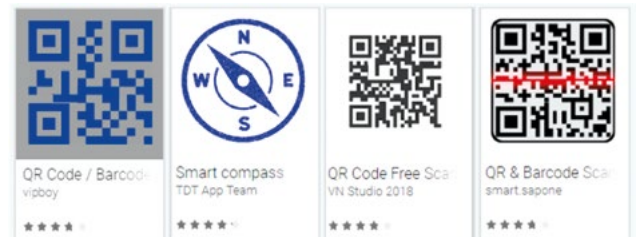


Kötü Amaçlı Uygulamalara Dikkat

Bazı Android uygulamalarının kullanıcılara uygulamanın amacıyla hiç ilgisi olmayan reklâmlar gösterdiği tespit edildi. Google Play'den indirilen kare kod okuyucu, pusula gibi uygulamalar cihaza yüklendikten bir süre sonra uygulama açılmasa dahi kullanıcıya ekranın tümünü kaplayan, olmadık zamanlarda çıkan uygunsuz içerikler ve reklâmlar gösterme başlıyor. Çeşitli yöntemlerle kullanıcının bu uygulamadan şüphelenmesi sağlanırken, gösterilen reklâmlardan ya da kullanıcının yanlış yönlendirilmesinden haksız kazanç elde ediliyor. Milyonlarca kişinin bu uygulamalardan mağdur olduğu tespit edildi. Google Play uygulamaları dağıtımdan kaldırsa da hâlâ telefonunda bu uygulamalar yüklü olan kullanıcılar var. Bu tür uygulamalardan sakınmanın kolay bir yöntemi olmasa da az kullanılan, uygulama pazarına yeni yüklenmiş uygulamalardan kaçınmak gerekiyor. Andr/HiddnAd-AJ adı verilen kötü amaçlı yazılım içeren uygulamalardan bazıları şunlar:

QR Code / Barcode Scanner (vipboy tarafından geliştirilmiş), Smart compass (TDT App Team tarafından geliştirilmiş), QR Code Free Scanner (VN Studio 2018 tarafından geliştirilmiş), QR&Barcode Scanner (smart.sapone tarafından geliştirilmiş). Eğer telefonunuzda ekrana gelen anlamsız reklâmlardan şikâyetçiyse, indirdiğiniz tüm uygulamaları kontrol edin ve gereksiz uygulamaları kaldırın.

<https://zd.net/2JTgjLj>



Kötü amaçlı yazılım içeren uygulamalardan bazıları

Seul Kripto Paraya Geçiyor

Güney Kore'nin başkenti Seul S-coin adı verilen bir kripto para birimini şehir genelinde kullanmayı planlıyor. Toplu taşıma ve sosyal yardımlarda kullanılacak S-coin ile kripto para birimlerinin altındaki blok zincir teknolojisine yaygınlaşması hedefleniyor. Güney Kore blok zincir teknolojisine en çok yatırım yapan ülkeler arasında. Geçtiğimiz aylarda Venezuela kripto para birimi Petro'yu resmî olarak duyurmuştu. Petro teknolojik altyapısı ve temel çalışma mekanizması konularında akıllarda soru işaretleri doğursa da dünya genelinde kripto paralara ve blok zincir teknolojisine olan ilgi, hükümetleri de bu alanda düzenlemeler yapmaya itiyor.

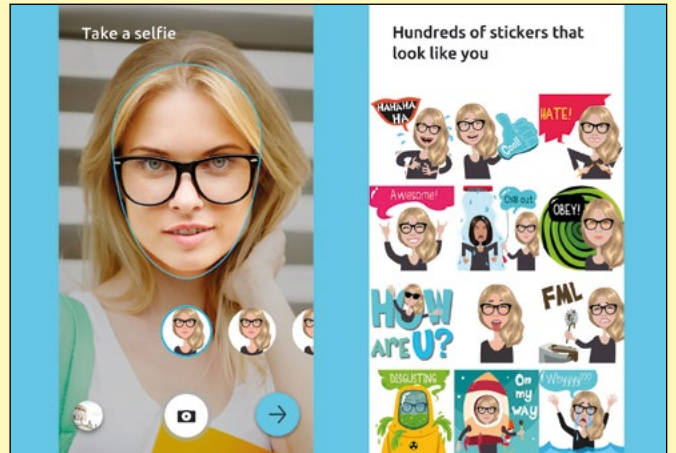
<http://bit.ly/seul-scoin>



Kendi Emojinizi Üretin

Sevseniz de sevmeseniz de emojiler dijital dünyanın vazgeçilmezlerinden biri haline geldi. İnsanların mesajlaşırken duygularını bir nebze de olsa ifade etmelerine yarayan emojileri özelleştirmek için farklı uygulamalar geliştiriliyor. Bu uygulamalardan biri de Mirror. Android ve iOS için ücretsiz indirebileceğiniz uygulamaya yüzünüzü özçekim yaparak tanıtıyorsunuz. Uygulama sizi andıran özel bir emoji karakteri oluşturuyor ve bu karakter için birçok farklı emoji üretiyor. Klavyeleriniz arasından Mirror klavyesini seçerek oluşturduğunuz emojileri yazışmalarınıza ekleyebiliyorsunuz. Çok sıra dışı olmasa da emojilerini özelleştirmek isteyenler için güzel bir uygulama.

<http://mirror-ai.com>



Pilsiz Çalışan Milimetrik Kameralar

Kameralar üzerlerine düşen ışığı ölçen hücrelerden oluşan cihazlardır. Bu hücrelerin aynı anda hem ışığı ölçmesi hem de bu ışıkla enerji üretmesi mümkün değil. Bu nedenle güneş enerjisiyle çalışan kameralar üretmek için ışığın düştüğü alanın bir kısmı ışığı ölçen hücrelere bir kısmı da ışıktan enerji üreten hücrelere ayrılıyor. Michigan



Üniversitesi'nden Eusik Yoon ve Sung-Yun Park'ın önerdiği yeni yöntemle üzerine düşen ışıkla çalışabilen kameralar algılayıcıları üretilebiliyor. Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda ışığa duyarlı diyotların belli ölçüde saydam olduğunu tespit etmiş. Bu özellikten yararlanarak yaptıkları tasarımda, üst üste koydukları iki diyottan üstteki ışığı ölçerken alttaki enerji üretiyor. Üretilen prototip 1 milimetrekareden daha küçük ve ek bir enerji ihtiyacı olmadan saniyede 15 kare kaydedebiliyor. Alınan görüntülerin kaydedilebildiği depolama ünitesinin de dahil edilmesiyle her şeyi kaydeden nesnelerin üretilmesi hayli kolay hale gelecek. Elbette bu gelişmenin insanların yaşamını kolaylaştıracağı mı yoksa zorlaştıracağı mı tartışılır.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8305517>

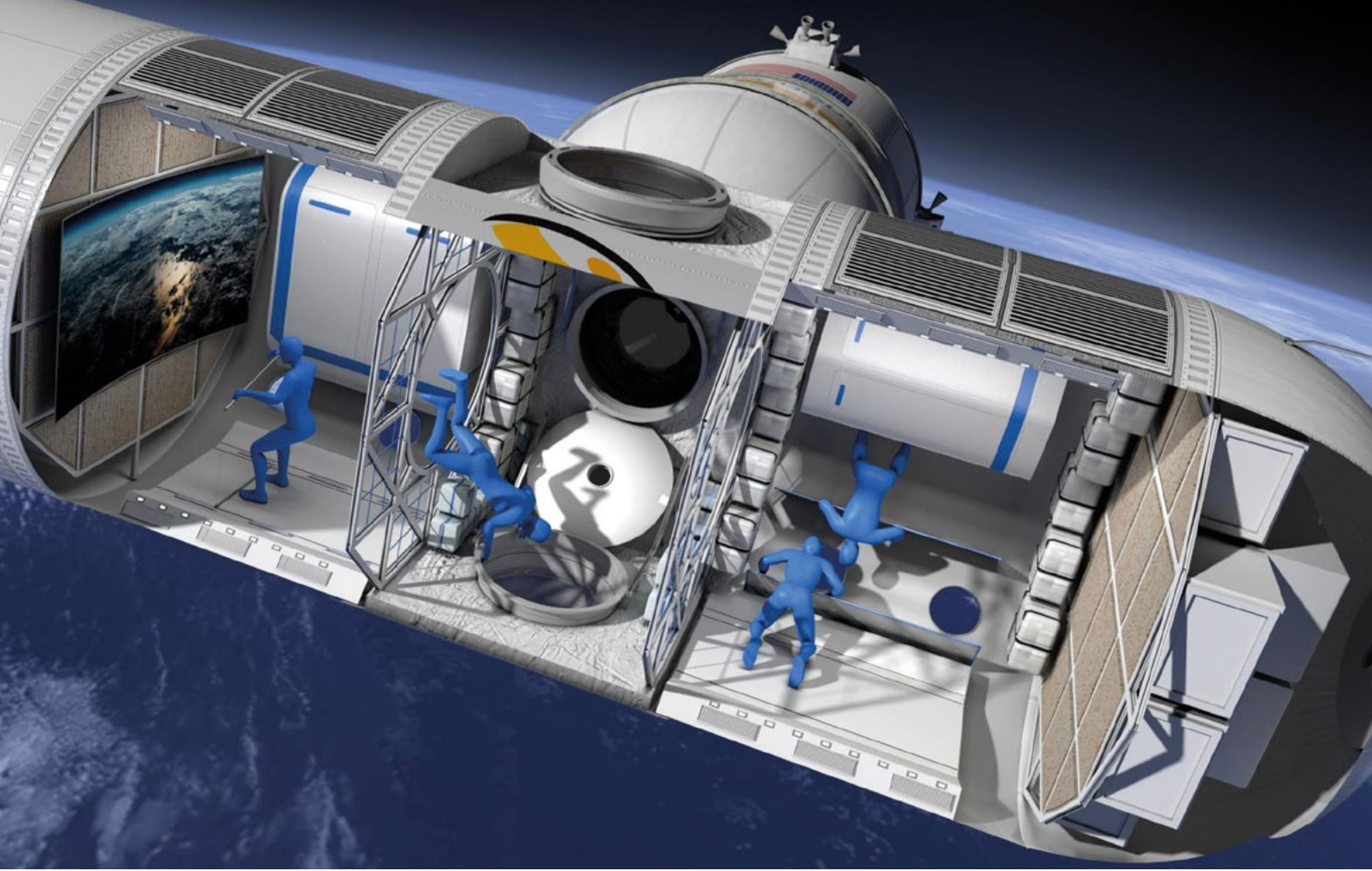
Fazla Otomasyonun Zararları

Tesla ürettiği otomobillerle dünya genelinde elektrikli araçların yaygınlaşmasına büyük katkı sağladı, ancak ticari bir işletme olarak pek de iyi günler geçirdiği söylenemez. Model 3 adındaki otomobilin tanıtılmasıyla birlikte 300.000'den fazla ön sipariş alarak bu alanda bir rekora imza atan firma aradan geçen iki yıla rağmen hâlâ bu siparişleri yetiştiremedi. Pazarlamadaki başarının üretimde sağlanamaması şirketin geleceğinin sorgulanmasına neden oluyor, hatta iflas dedikoduları dolaşmaya başladı. Şirketin yöneticisi Elon Musk yaptığı açıklamada üretim bandında haddinden fazla otomasyon kullanılmasının hata olduğunu, sistemde çıkan hataların üretimi sınırladığını belirtti. İnsanların yeteneklerini hafife aldığını kabul eden Musk fabrikadaki bazı otomatik taşıma bantlarının kaldırıldığını ve üretimde insan becerisinden daha fazla faydalanılmaya başlandığını söyledi. Tesla haftada 2500 araç üretmezken Ford ve Toyota gibi firmalar bir günde bunun birkaç katı araç üretebiliyor.

Gelecekte robotların fabrikalarda çok daha etkin kullanılacağını bilsek de insanların birçok konuda hâlâ robotlardan daha yetenekli olduğunu göz ardı etmemek gerekiyor.

<https://twitter.com/elonmusk/status/984882630947753984>



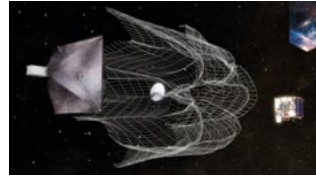


Uzay Oteli ve Uzay Çöpçüleri

Orion Span adlı şirket uzay turistlerine hizmet verecek Aurora adında bir uzay oteli açmayı planlıyor. 320 km yükseklikte Dünya atmosferinde kurulan uzay istasyonunda dört kişi on iki günlük uzay tatili yapabilecek. Gecelik ücreti 3.200.000 TL olan uzay otelinden yer ayırtmak için 320.000 TL ödememiz gerekiyor. 2022’de ilk müşterilerine hizmet verecek olan Aurora’da iki kişiden oluşan mürettebat bulunacak.



Bu cisimlerin uydulara çarpma ihtimali önemli bir risk. Bu sorunu çözmek için çöpçü robotlar kullanılabilir. Bu çerçevede RemoveDEBRIS adında bir robot geliştirildi ve uza-ya gönderildi. Uluslararası Uzay İstasyonu’ndaki astronotlar



tarafından monte edilip çalışır hale getirilecek olan robot uzay çöplerinin toplanması için ağ ve zıpkın kullanacak. Yeterince çöp toplayan robot Dünya’nın at-

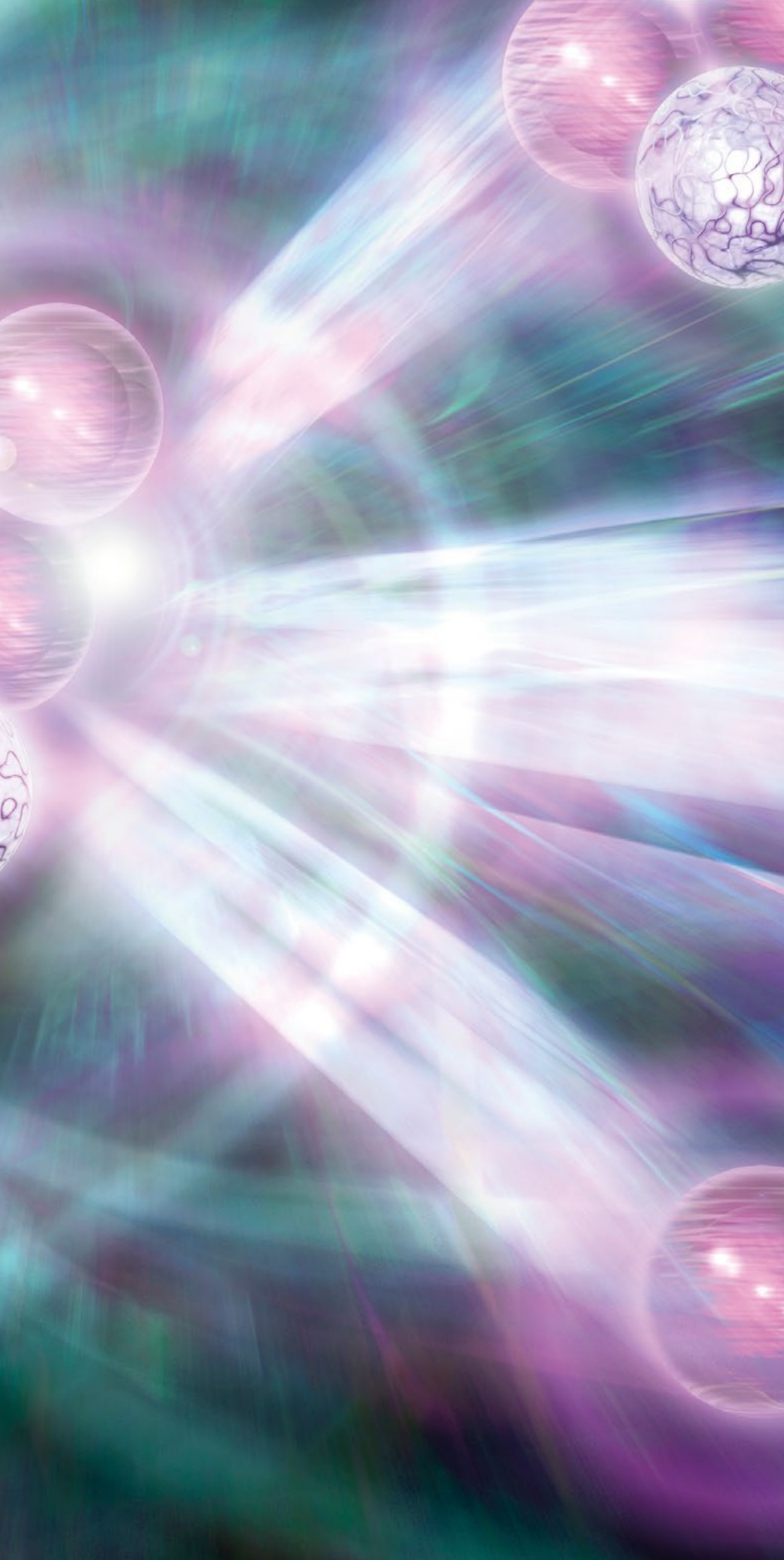
mosferine doğru yol alırken bu çöplerin yanıp yok olmasını sağlayacak. RemoveDEBRIS’in çöp toplamak için denediği yöntemlerden elde edilen bilgilerle daha etkili çöpçü robotlar tasarlanarak uzay görevlerine gönderilecek. RemoveDEBRIS’in nasıl çalıştığını anlatan bir video izlemek için <https://youtu.be/7CEH9V9psKY> adresini ziyaret edebilir ya da aşağıdaki kare kodu akıllı telefonunuza okutabilirsiniz.

<http://bit.ly/uzay-oteli>
<http://bit.ly/uzay-copcusu>



Kararlılık Adası

Dr. Mahir E. Ocak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi]



Evren sentezlemenin sürekli devam ettiği devasa bir element fabrikası olarak görülebilir. Hidrojen ve bir miktar helyum dışında doğada bol miktarda bulunan tüm elementlerin yıldızların merkezlerinde veya patlama süreçlerinde üretildiği biliniyor. Bu doğal elementlerin en ağırı, atom çekirdeklerinde 92 proton bulunan uranyumdur. Periyodik tablodaki daha ağır elementlerin hiçbiriye doğadan toplanarak ya da madenlerin işlenmesiyle elde edilmemiştir. Tamamı hayli kararsız olan bu elementler, laboratuvar ortamında bilimsel çalışmalar sırasında üretilir ve çok kısa sürede bozularak daha kararlı başka elementlere dönüşürler. Ancak kuramsal tahminlere göre çeşitli aşırı ağır izotopların, eğer “doğru sayıda” protona ve nötrona sahiplerse, uzun ömürlü olmaları mümkündür. Yıllardır pek çok araştırmacı “kararlılık adası”nın içinde yer alan bu izotopları üretmek için çalışmalar yapıyor. Henüz doğada bol bulunan elementler gibi yarı ömrü milyonlarca, milyarlarca yıl olan izotoplar üretilenmiş değil. Ancak gerçekten de bir kararlılık adasının olduğuna işaret eden veriler var. Eğer uzun ömürlü aşırı ağır izotoplar keşfedilir ve büyük miktarda üretilabilirlerse, bugün bilinen tüm elementlerden çok farklı ve yararlı özelliklere sahip olabilirler.

Sihirli Sayılar

Atomların çekirdeklerinde pozitif yüklü protonlar ve yüksüz nötronlar vardır. Bu parçacıkların bir arada durmasını sağlayan “güçlü kuvvet”tir. Elektromanyetik kuvvetse pozitif yüklü protonların birbirini itmesine ve çekirdeğin kararsızlaşmasına sebep olur. Güçlü kuvvet, adından da anlaşılacağı gibi, elektromanyetik kuvvete göre çok daha güçlüdür. Bu yüzden hafif atomlar hayli kararlıdır. Ancak atom çekirdeklerindeki protonların sayısı arttıkça elektromanyetik itme güçlü kuvvetin çekimine baskın gelmeye başlar ve atomlar fisyon olarak adlandırılan bir süreçle parçalanır.

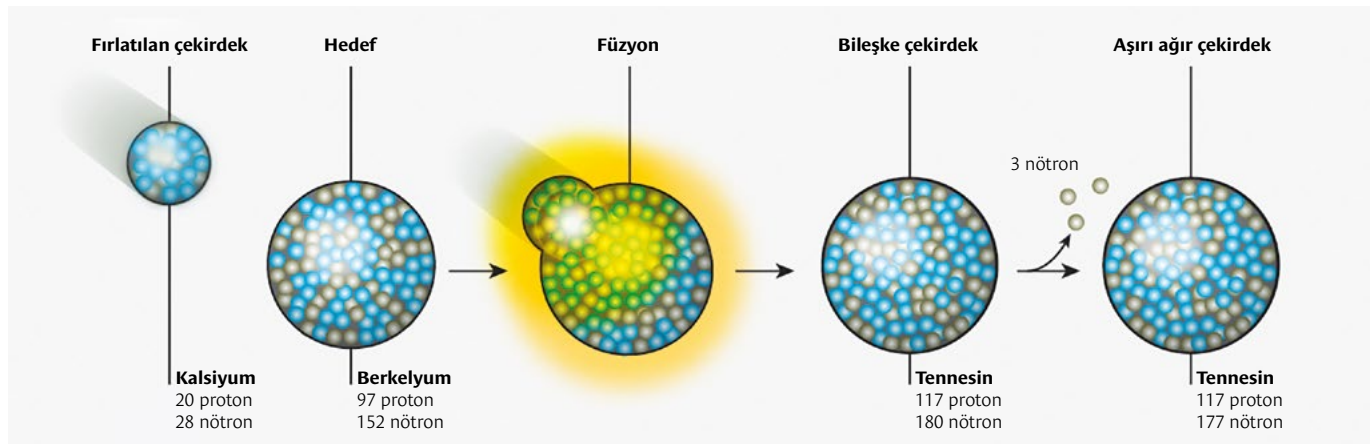
Atom çekirdeklerinin kararlılığı, sadece protonların ve nötronların sayısına değil, bu parçacıkların çekirdek içindeki düzenlenişine de bağlıdır. “Sihirli sayılar” olarak adlandırılan belirli sayıda protona ya da nötrona sahip izotopların daha kararlı olduğunun fark edilmesinden sonra, 1940’ların sonlarında Nobel ödüllü fizikçiler Maria Goeppert Mayer ve J. Hans D. Jensen tarafından “çekir-

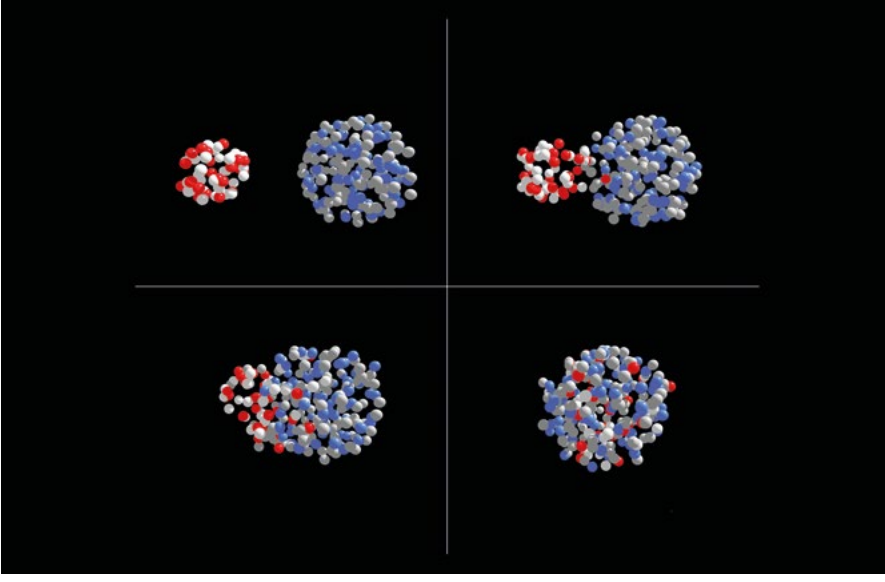
dek kabukları” modeli geliştirildi. Bu model atom çekirdeklerinde protonlar ve nötronlar tarafından doldurulan “proton kabukları” ve “nötron kabukları” olduğunu, bu kabukların tamamen dolu olmasının atomları çekirdek tepkimelerine girmeye karşı daha isteksiz (daha kararlı) yaptığını söyler. Proton ve nötron kabukları birbirinden bağımsızdır. Dolayısıyla bir izotop sadece sihirli sayıda protona ya da sadece sihirli sayıda nötrona sahip olabilir. Eğer bir izotop hem sihirli sayıda protona hem de sihirli sayıda nötrona sahipse “çifte sihirli” olduğu söylenir. Bilinen sihirli proton ve sihirli nötron sayıları aynıdır. Ancak her durumda aynı olmaları gerektiği de kesin olarak söylenemez. Farklı kuramsal modeller sihirli sayılarla ilgili farklı tahminler yapar. Örneğin ilk olarak 1960’larda geliştirilen bir modele göre 114 protona ve 184 nötrona sahip bir atom çekirdeği o kadar kararlıdır ki yarı ömrü neredeyse Dünya’nın yaşı kadardır. Geçmişte laboratuvar ortamında yapılan çalışmalar sonucunda 114 protona sahip atom çekirdekleri üretiliyse de bu izotopların hiçbiri 184 nötron içer-

miyordu. Dolayısıyla 114 proton, 184 nötron kombinasyonunun gerçekten de çifte sihirli olup olmadığı hâlâ bilinmiyor. Başka kuramsal tahminlere göre 120 ve 172 ya da 126 ve 172 de sihirli kombinasyonlardan olabilir.

Her ne kadar sihirli sayı kombinasyonlarıyla ilgili farklı tahminler olsa da, yaklaşık ya da tam olarak sihirli sayıda proton ve nötron içeren atom çekirdeklerinin uzun ömürlü olduğuna işaret eden veriler var. Deneyler çekirdeklerdeki nötronların sayısı arttıkça aşırı ağır elementlerin yarı ömürlerinin uzadığını gösteriyor. Örneğin atom numarası (çekirdekdeki protonların sayısı) 112 olan kopernikyum elementinin 165 nötron içeren izotoplarının yarı ömrü yaklaşık 0,6 milisaniye iken 173 nötron içeren izotoplarının yarı ömrü yaklaşık 30 saniyedir. Başka bir deyişle 165 nötron içeren kopernikyum çekirdeklerine 8 nötron ekleyebilirsiniz yarı ömürlerini 50.000 katına çıkarırsınız. Aşırı ağır elementlerin çekirdeklerindeki nötron sayısını gittikçe artırarak kararlılık adasına ulaşmanın mümkün olduğu düşünülüyor ve bu amaçla yapılan çalışmalara devam ediliyor.

Aşırı ağır elementleri sentezlemek için kullanılan yöntemlerden biri füzyon tepkimeleridir.





Bazı aşırı ağır elementlerin yarı ömrünün gerçekten de çok uzun olup olmadığı sorusu hâlâ cevaplanmayı bekliyor. Ancak eğer kuramsal tahminler doğruysa bu elementler doğal süreçlerle üretiliyor olabilir. Örneğin iki nötron yıldızının çarpışması gibi şiddetli gök olayları sırasında kararlı, aşırı ağır izotoplar sentezleniyor olabilir. Dolayısıyla her ne kadar çevremizde bol miktarda bulunmasalar da bu elementleri doğada arayıp keşfetmek mümkün olabilir. Ancak bugüne kadar bu amaçla yapılan çalışmaların hiçbiri olumlu sonuç vermedi.

Yeni Elementlerin Üretilmesi

Kararlı, aşırı ağır elementlerin izlerine doğada rastlanamamış olsa da araştırmacılar yıllardır bu elementleri laboratuvar ortamında üretmeye çalışıyor. Kullanılan iki temel yöntem var. Birincisinde atom-

lar nötron bombardımanına tutuluyor. Nötron yakalayan çekirdekler daha sonra beta ışıması yaptığında bir nötronun bir proton ve bir elektrona dönüşmesiyle çekirdekteki protonların sayısı bir artıyor. Böylece atom numarası n olan elementlerden atom numarası $n+1$ olan elementler sentezleniyor. Bu yöntemle ancak atom çekirdeklerinde 99 proton olan einsteinyum ve daha hafif elementler üretilebiliyor. Atom çekirdeklerinde 100 proton olan fermiyum ve daha ağır elementlerin beta ışıması yaptığına dair deneysel bir veri yok. Dolayısıyla fermiyum ve daha ağır elementler bu yöntemle sentezlenemiyor.

Aşırı ağır elementleri sentezlemek için kullanılan ikinci yöntemse füzyon tepkimeleri (bkz. yan sayfadaki şekil). Atom çekirdekleri, içerdikleri protonlar sebebiyle artı yüklü oldukları için birbirlerini iterler. Ancak elektriksel itme kuvvetlerini yenerek iki atom çekirdeğini güçlü kuvvetin etkisini gösterebileceği

kadar birbirine yaklaştırabilirseneiz kaynaşarak tek bir atom çekirdeği oluştururlar. Füzyon tepkimeleri yıldızların merkezlerindeki aşırı yüksek sıcaklık ve basınç altında doğal olarak gerçekleşir. Laboratuvar ortamında füzyon tepkimeleri gerçekleştirmekse çok zordur. Bir elementin atomları “hedef” olarak bir noktada konumlanır, diğer elementin atomlarıysa çok yüksek hızlarla bu hedefe çarptırılır. Elektriksel itme kuvvetlerini yenebilmek için, hedefe “sıkılan” atom çekirdeklerini ışık hızının onda birine kadar hızlandırmak gerekir. Ancak çekirdeklerin birbirine temas etme olasılığı çok düşüktür ve kaynaşma ihtimalleri proton sayısı arttıkça azalır. İki çekirdek kaynaşsa bile çoğu zaman “bileşke çekirdek” neredeyse anında parçalanır. Araştırmacılar tüm zorluklara rağmen bu yöntemi kullanarak önemli başarılar elde etti. Örneğin periyodik tabloya en son eklenen 113, 115, 117 ve 118 atom numaralı elementler füzyon tepkimeleriyle sentezlendi. Gelecekte daha ağır elementlerin de füzyon tepkimeleriyle sentezlenmesi planlanıyor. Ancak aşılması gereken bir sorun var. Geçmişte hedeflere atom çekirdeklerinde 20 proton olan kalsiyum atomları gönderiliyordu. Atom numarası 98’den büyük olan elementlerden hedef olarak kullanılmalarına yetecek miktarda bulunmadığı için kalsiyum çekirdekleri kullanılarak ancak 118 ve daha az proton içeren atom çekirdekleri üretilebiliyor. Dolayısıyla daha ağır elementlerin sentezlenebilmesi için öncelikle hangi çekirdek kombinasyonlarının daha iyi sonuç vereceğinin tespit edilmesi gerekiyor.

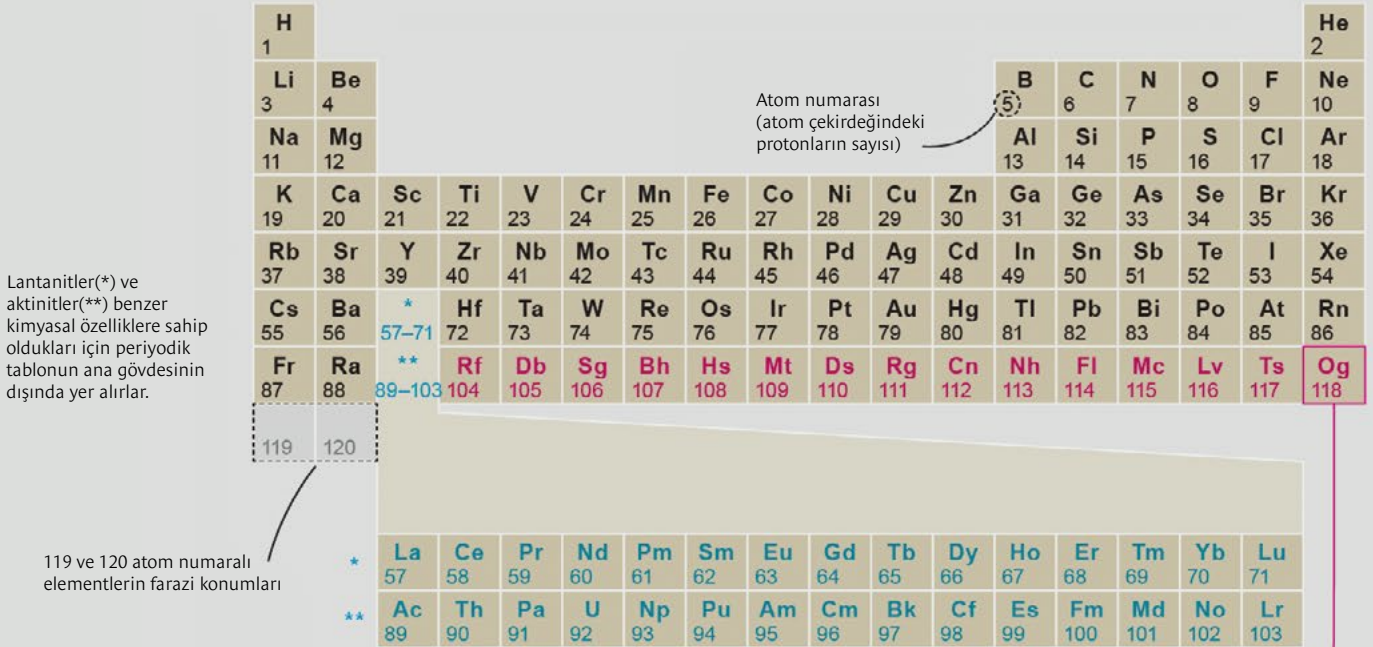
Periyodik Tablo

Bir elementin türünü belirleyen, atom numarası yani çekirdeğindeki proton sayısıdır.

Aynı elementin farklı sayıda nötrona sahip atomlarına izotop denir. Periyodik tabloda benzer kimyasal özelliklere sahip elementler aynı gruplarda (sütunlarda) yer alır. Doğada bol miktarda bulunan en ağır element, 92 atom numaralı uranyumdur. Daha ağır elementlerin tamamı bilim insanları tarafından sentezlenmiştir.

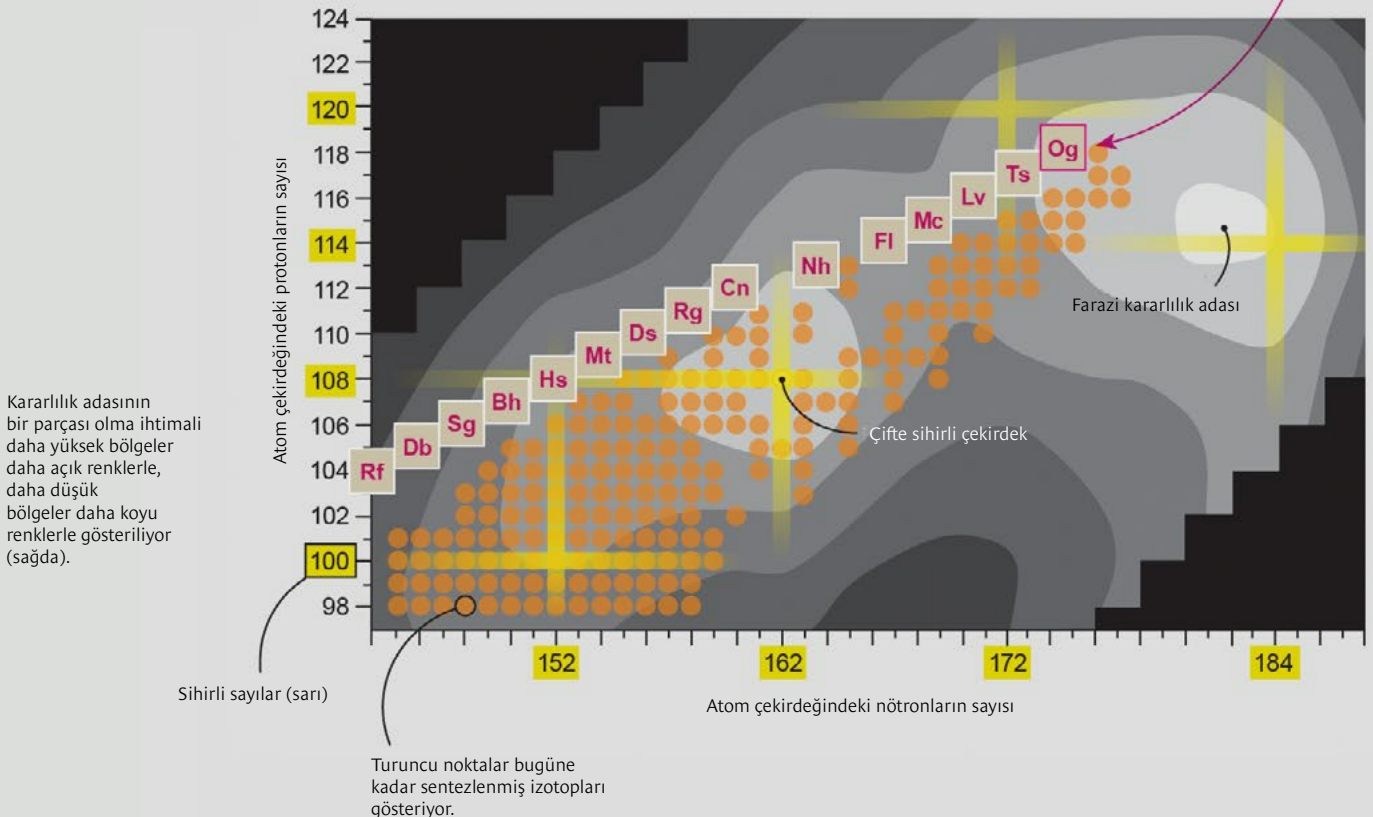
Bugün periyodik tabloda yer alan en ağır element, 118 atom numaralı oganessondur.

Araştırmacılar 119 ve 120 atom numaralı elementleri sentezlemek için çalışmalar yapıyor.



Kararlılık Adası

Çekirdek kabukları kuramına göre atom çekirdeklerinde nötronlar ve protonlar tarafından doldurulan nötron kabukları ve proton kabukları vardır. Kabukların tam olarak dolu olması, atom çekirdeklerini daha kararlı yapar. Proton ya da nötron kabuklarının tam olarak dolu olması için gerekli proton ya da nötron sayılarına sihirli sayılar denir. Hem sihirli sayıda protona hem de sihirli sayıda nötrona sahip çekirdeklerin çift sihirli olduğu söylenir. Bilimsel çalışmalar, içinde uzun ömürlü aşırı ağır izotopların bulunduğu bir “kararlılık adası”nın varlığına işaret ediyor. Ancak henüz kararlılık adasının içinde yer aldığı söylenebilecek bir izotop sentezlenemedi. Kuramsal olarak 114 proton, 184 nötron kombinasyonunun çift sihirli olduğu tahmin ediliyor. Bu kombinasyona sahip bir izotopun kararlılık adasının içinde yer alma ihtimali çok yüksek.

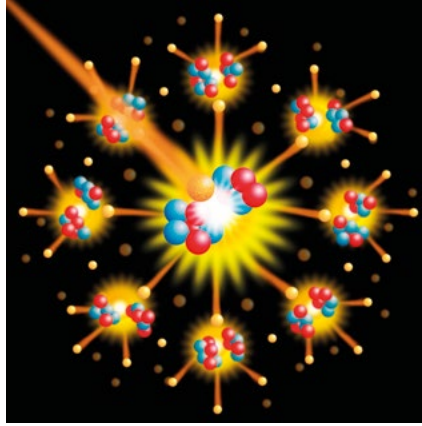


Sıradışı Kimyasal Özellikler

Her ne kadar aşırı ağır elementler çok kısa ömürlü olsa da son yıllarda geliştirilen deneysel yöntemler sayesinde bu elementlerin kimyasal özellikleri hakkında bilgi edinilebiliyor. Bugüne kadar kimyasal özellikleri hakkında deneysel çalışmalar yapılan en ağır element, atomlarının çekirdeğinde 114 proton olan flerovyum. Bu element periyodik tabloda kurşunun altında yer alır. Dolayısıyla sıradan bir ağır metal gibi davranması beklenebilir. Ancak 1970'lerde yapılan kuramsal çalışmalar bu elementin bir ağır metalden daha çok bir soygaz gibi davranacağını öne sürüyor. Bu durumun temel nedeni, çekirdekteki aşırı pozitif yükün çekirdeğin etrafında dönen elektronları ışık hızının %80'ine kadar hızlandırması. Rölativistik etkiler sebebiyle kütlelerinin artması, elektronların çekirdeğe daha yakın yörüngelerde dönmesine sebep olur. Böylece elektronlar çekirdeğe daha güçlü bağlanır, koparılmalari zorlaşır. Dolayısıyla flerovyum elementi, kurşun gibi bir ağır metale kıyasla, kimyasal tepkimelere girmeye karşı daha isteksiz davranır. Ancak kuramsal tahminlere göre yine de altın ve benzeri elementlerle zayıf metalik bağlar kurabilir.

Günde sadece birkaç atom üretilmesine ve en uzun ömürlü izotopları bile sadece 1-2 saniye içinde bozunmasına rağmen, geçtiğimiz yıllarda flerovyum üzerine çok sayıda deneysel çalışma yapıldı. Ancak kimyasal davranışlarının metallere mi yoksa soygazlara mı daha çok

benzediği üzerinde henüz bir uzlaşmaya varılamadı. Farklı araştırma grupları tarafından yapılan deneyler farklı sonuçlar veriyor. Ayrıca flerovyum büyük miktarda üretilmediği için rengi ve oda sıcaklığındaki hali de bilinmiyor. Bazı tahminlere göre gümüşümsü beyaz ya da açık gri olabilir ve oda sıcaklığında katı halde bulunabilir.



Üzerine deneysel çalışmalar yapılan bir başka aşırı ağır element, atomlarının çekirdeğinde 102 proton olan nobelyum. Kurşun metalinden oluşan bir hedef, kalsiyum atomlarıyla bombardıman edilerek saniyede birkaç nobelyum atomu üretilabiliyor. Araştırmacılar farklı nobelyum izotoplarının iyonlaşma enerjilerini (atomlardan elektron koparmak için gerekli enerji miktarını) ölçerek protonların ve nötronların çekirdekdeki düzenlenişlerinin orbitalleri ve elektronların davranışlarını nasıl etkilediğini belirlemeye çalışıyor.

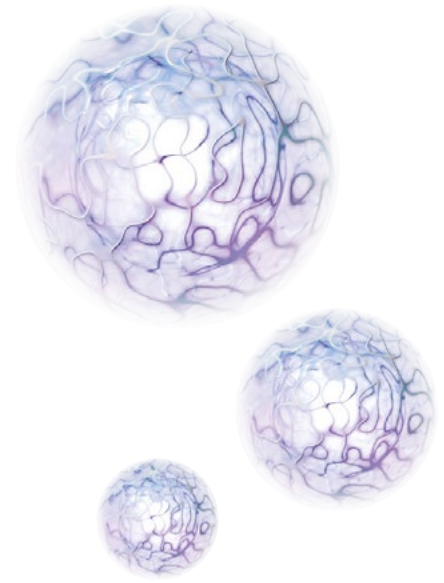
Aşırı ağır elementlerin kimyasal tepkimelerdeki davranışlarını anlamak için de çalışmalar yapılıyor. Örneğin yakın zamanlarda seaborgiyum elementini içeren moleküller

sentezlendi. Yarı ömrü yaklaşık 10 saniye olan seaborgiyum izotopları içeren bir gözeye karbonmonoksit (CO) molekülleri eklendiğinde, merkezi bir seaborgiyum atomunun etrafında altı karbonmonoksitin yer aldığı bileşiklerin oluştuğu görüldü. Seaborgiyum benzer elektronik yapıya sahip molibden ve tungsten ile benzer davranışlar gösteriyor. ■

Bir kararlılık adasının gerçekten de var olup olmadığı, eğer varsa uzun ömürlü aşırı ağır izotopların sentezlenip sentezlenemeyeceği hâlâ cevaplanmayı bekleyen sorulardan. Ancak yeni izotoplar üretildikçe ve deneysel yöntemlerle incelendikçe maddenin yapı taşları hakkındaki bilgimiz artmaya devam ediyor.

Kaynak

Düllmann, C. E. ve Block, M., "Island of Heavy Weights", *Scientific American*, s. 48, Mart 2018.



Merak Ettikleriniz

merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

Flamingolar Neden Tek Ayakları Üzerinde Durur?

Pınar Dünder

Araştırmacılar flamingoların neden tek ayak üzerinde durduğunu bugüne kadar başlıca iki nedene bağlıyordu. Bunlardan biri bacak kaslarıyla diğeri ise ısı kaybıyla ilişkiliydi. İlk tahmine göre flamingolar her iki bacak kasları da gerilip yorulmasın diye yalnızca birine yükleniyordu. Bunun da herhangi bir tehlikeyle karşılaştıklarında daha hızlı hareket edip kaçmalarını sağladığı düşünülüyordu.

Diğer neden ise vücut ısısının korunmasıyla ilgiliydi. Buna göre flamingoların en fazla ısı kaybı yaşadığı bölgeleri bacakları ve ayakları olduğundan, flamingoların tek bacaklarını gövdelerine yakın tutarak ısı kaybını azalttığı belirtiliyordu.

Daha önce yapılan araştırmalarda daha sıcak havalarda flamingoların iki ayak üzerinde durduğu, soğukta ise genellikle tek ayak üzerinde durduğu gözlenmişti. Suyun çok kısa sürede vücut ısısını düşürdüğü tıpkı sıcak havada bile havuzdan ya da denizden çıktığımızda titrememiz gibi- ve flamingoların zamanının çoğunu suda geçirdikleri düşünüldüğünde bu tahmin daha geçerli gibi görünüyordu. Ancak geçtiğimiz yıl Mayıs ayında *Biology Letters*'da yayımlanan bir çalışma, kaslarla ilgili tahmini güçlendirdi. Çalışmaya göre flamingolar, iskelet yapılarına bağlı olarak, sanılanın aksine tek ayak üzerinde dengelerini daha kolay sağlıyordu. Bu haliyle bir flamingo baş aşağı ve dengede duran bir sarkaç gibi davranmış oluyor, bu sırada da çok az kas gücü sarf ediyordu.



Uzmanlar, söz konusu araştırmada elde edilen bulguların daha dengeli robotların ve protez bacakların geliştirilmesine de katkı sağlayacağını belirtiyor.

Kaynaklar

<http://blogs.discovermagazine.com/d-brief/2017/05/23/why-flamingos-stand-on-one-leg/#.WtmqjIOFMwQ>

<https://www.livescience.com/5732-flamingos-stand-leg.html>

<http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/13/5/20160948#sec-5>

Gözümüzü Kismak Nasıl Daha Net Görmemizi Sağlar?

Pınar Dünder

Göz merceği nesnelerden yansıyan ışığı gözdeki kaslar yardımıyla gözün arka bölümünde bulunan ağtabakaya toplar. Işık burada bulunan ışığa duyarlı çubuk ve koni hücreler tarafından elektromanyetik uyarılara dönüştürülür. Beynimiz de bu uyarıları görüntü olarak işler, böylece görme işlemi gerçekleşmiş olur.

Bulanık görmenin asıl nedeni ortamdaki ışık kirliliğidir. Farklı açılardan gelen ışık, göz merceğinin odaklanmasını zorlaştırdığından görüntüyü bulanıklaştırır. Böyle durumlarda gözümüzü kıstığımızda fazla ışığı göz kapaklarımızla engellemiş oluruz. Bu da sanki küçük bir delikten bakıyormuşuz gibi bir etki yaratır ve daha net görürüz.

Bunun yanı sıra göz merceği yakındaki ve uzaktaki nesneleri net olarak görebilmek için esneyip şekil değiştirebilir. Ancak merceğin belirli bir esneme sınırı vardır. Özellikle yaş ilerledikçe göz merceğinin esnekliği azalır ve ışığı odaklama yeteneği zayıflar. Gözü kısmak göz merceğinin şeklini çok az miktarda da olsa değiştirir ve net görmeye yardımcı olur. Ancak bu değişim, fazla ışığı engellemekle karşılaştırıldığında net görmeye çok az rol oynar.

Kaynaklar

<https://scienceline.ucsb.edu/getkey.php?key=2577>

<https://www.wired.com/2015/01/whats-squinting-helps-see-better/>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMHT0024259/>

<https://gizmodo.com/why-squinting-helps-you-see-better-1568449699>



Göz merceğinin odaklanma sorununu çözmek için genellikle gözlük ya da kontakt lens kullanılır.

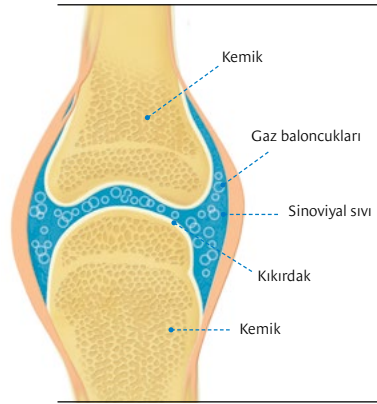
Parmaklarımızı Kütürdettiğimizde Neden Ses Çıkar?

Pınar Dünder

Kütürdeyen bölgeler oynar eklem yerleridir. Bu eklemler birbirlerine kıkırdak yüzeyleri ile bağlı iki kemikten oluşur. Bu kıkırdak yüzeylerinin etrafı eklem kapsülü ile çevrilidir. Eklem kapsülü kıkırdak oluşturan hücreleri besleyen ve sinoviyal sıvı adı verilen kaygan bir sıvı içerir. Sinoviyal sıvının içinde aynı zamanda oksijen, nitrojen ve karbondioksit gibi çözünmüş gazlar da bulunur.

Bacak, bilek hatta tehlikeli olmasına rağmen boyun bile kütürdetilse de en sık kütürdettiğimiz yerler parmaklarımızdır. Parmağımıza bir kuvvet uyguladığımızda oluşan hareketin sınırını eklem hacmi belirler. Bu hacim ise eklem kapsülündeki sinoviyal sıvı miktarına bağlıdır. Kuvvet uygulanmasının ardından sinoviyal sıvı, içinde bulunan çözünmüş gazların oluşturduğu mikroskobik ölçekteki baloncukların bir kısmının patlaması ile birlikte yayılır, böylelikle eklem hacmi ve hareket kabiliyeti artar.

Parmaklarımıza baskı uyguladığımızda çıkan sesin kaynağının sıvıyı terk eden, böylece eklem kapsülünün biraz daha esnemesini sağlayan bu gaz baloncukları olduğu düşünülüyor. Eklem tekrar ses çıkarabilmesi için ise sinoviyal sıvı içindeki çözünmüş gaz miktarının artması, dolayısıyla biraz zaman geçmesi gerekiyor. Bir kere kütürdettikten hemen sonra aynı parmağımızı tekrar kütürdetememizin nedeni de bu.



Kaynaklar

<https://www.sciencenews.org/article/why-cracking-your-knuckles-can-be-so-noisy?tgt=more>

<https://www.scientificamerican.com/article/what-causes-the-noise-we/>

<https://www.scientificamerican.com/podcast/episode/math-cracks-a-knuckle-cracking-mystery/>



Su Neden Her Sıcaklıkta Buharlaşır?

İlay Çelik Sezer

Maddelerin katı sıvı ve gaz gibi farklı hallerde bulunmaları atom ve molekül düzeyindeki enerji farklarıyla ilgilidir. Maddeyi oluşturan moleküller sürekli hareket halindedir. Dolayısıyla kinetik enerjileri vardır. Aynı maddeye, örneğin suya ait moleküller birbirlerini çeker. Aralarındaki çekim kuvveti onları bir arada tutar. Moleküllerin bu çekim kuvvetinin üstesinden gelip birbirinden ayrılması için kinetik enerjilerinin artması gerekir. Dolayısıyla moleküller arasındaki çekim kuvveti ile kinetik enerjileri birbirine karşı savaşan iki etmendir. Maddenin sıvı halinde, moleküllerin kinetik enerjisi çekim kuvvetine kısmen galip gelir. Moleküller birbirlerinin çevresinde dolaşabilir ancak birbirlerinden tamamen ayrılmazlar. Gazlarda ise moleküllerin kinetik enerjisi çok daha yüksektir. Moleküller aralarındaki çekim kuvvetinin tamamen üstesinden gelerek serbestçe hareket edebilir. Öte yandan madde hangi halde olursa olsun maddeyi oluşturan moleküllerin hepsinin kinetik enerjisi eşit değildir. Bazı moleküllerin kinetik enerjisi daha düşük, bazılarının daha yüksektir.

Bir maddenin molekülünün ortalama kinetik enerjisi ise maddenin sıcaklığıyla ifade edilir. Maddenin farklı hallerini birbirinden ayıran sıcaklık dereceleri hal değiştirme sıcaklıklarıdır. Örneğin suyun kaynama sıcaklığı, suyun bütün molekülünün yeterince kinetik enerji kazanarak maddenin sıvı halden gaz hale geçtiği sıcaklıktır. Ancak bu, sıvı halden gaz hale geçişin sadece kaynama sıcaklığında gerçekleştiği anlamına gelmez. Günlük yaşamımızda bunu sürekli deneyimleriz. Örneğin çamaşırlar asıldıktan bir süre sonra kendiliğinden kurur ve bu kaynama sıcaklığında gerçekleşmez. Bunun sebebi belirli bir sıcaklıktaki, yani belirli bir ortalama kinetik enerjiye sahip maddede ortalamanın üzerinde kinetik enerjili moleküllerin de bulunmasıdır. Bazı moleküllerin kinetik enerjisi diğerlerinden o kadar yüksektir ki moleküller arası çekim kuvvetini yenerek gaz haline geçer, yani su için konuşacak olursak buharlaşırlar. Böylece her sıcaklıkta buharlaşma gerçekleşir. Ancak buharlaşma düşük sıcaklıkta çok yavaş olurken sıcaklık arttıkça giderek hızlanır.



Gülme Nasıl Gerçekleşir?

Pınar Dünder

Gülmek gıdıklanma ya da komik bir durum, espri karşısında verilen fizyolojik bir tepkidir.

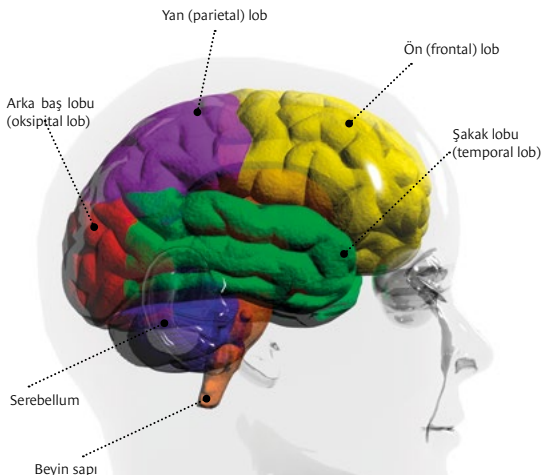
Gülmenin nasıl oluştuğunu ve gülme sırasında oluşan fizyolojik tepkileri inceleyen araştırma alanına gelotoloji adı verilir. Gülme, beynin bir çok bölgesinin dahil olduğu bir süreçtir. Bir espri duyduğunuzda öncelikle beynin en dış tabakası olan serebral korteksin sol yarı küresi sözcükleri ve esprinin yapısını analiz eder. Ardından duygusal tepkilerle ilişkili olan ön (frontal) lob harekete geçer. Korteksin sağ yarı küresi uyarılır ve esprinin anlaşılması için gereken entelektüel analizi yaparak komik olup olmadığına karar verir. Sağ yarı küreden gelen sinyaller duyuların işlendiği arka baş lobuna (oksipital loba) yayılır ve motor becerilerle ilgili bölümler uyarılarak espriye tepki verilir.

Gülme eylemi bağışıklık sistemini güçlendirmeye ve stres hormonlarının seviyesini düşürmeye yardımcı olmasının yanı sıra diyafram, solunum, yüz, bacak ve sırt kaslarını da çalıştırdığı için iyi bir egzersizdir. Uzun süre güldükten sonra yorgun hissetmemizin nedeni de budur.

Kaynaklar

<https://science.howstuffworks.com/life/inside-the-mind/emotions/laughter.htm>

Bir yetişkinin günde ortalama 17 kez güldüğü tahmin ediliyor. Uzmanlar gülmenin beyindeki çeşitli sinirsel devreleri tetiklediğini, bunun da daha fazla gülmeye neden olduğunu söylüyor.



Uçakların Çoğu Neden Beyazdır?

Pınar Dünder

Uçakların genellikle beyaz olmasının başlıca nedeni, ısınmaya neden olabilecek güneş ışınlarını yansıtarak uçağın plastik, karbon fiber ya da fiberglas gibi kompozit malzemeden yapılan bölümlerinin zarar görmesini engellemektir. Bu anlamda beyaz boyayı uçağın koruyucu kremi gibi düşünebilirsiniz.

Diğer yandan, tek bir uçağı boyamak için yüzlerce litre boyaya ihtiyaç olduğunu düşünürsek işin bir de ekonomik yönü var. Uçak ne renk olursa olsun, bir süre sonra güneş ve diğer çevresel etkiler nedeniyle bu renk solar. Bu nedenle uçağın göz alıcı, parlak görünüşünü korumak için uçağı düzenli olarak boyamak gerekir. Söz konusu beyazdan farklı bir renke boyama sıklığı artar. Standart bir beyaz boya diğer renklerdeki boyalara göre daha ucuz olduğundan beyaz uçakların bakımı daha ekonomik olur.

Beyaz renk aynı zamanda uçağın yüzeyindeki çatlak, kırık, göçük gibi hasarların daha kolay fark edilmesini, böylelikle güvenlik açısından daha hızlı önlem alınmasını sağlayabilir.

Tüm bunlara ek olarak, 2011'de yapılan bir çalışmada kuşların açık renkli uçaklara, koyu mavi renkli olanlara göre daha az çarptığı tespit edilmiş. Uzmanlar açık renkli uçakların gökyüzünde daha fazla kontrast oluşturduğunu, bunun da kuşların uçağı fark etme olasılığını artırdığını öne sürüyor.

Kaynaklar

<https://curiosity.com/topics/why-are-most-planes-white-the-reasons-are-scientific-and-economical-curiosity/>

Fernández-Juricic, E. vd., "Bird strikes and aircraft fuselage color: a correlational study", *Human-Wildlife Interactions*, Cilt 5, Sayı 2, s. 224-234, 2011.

Eksik Genler Dost Canlısı Yapıyor:

Williams Sendromu



Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

İnsanlara sarılmaktan vazgeçmeyen, yabancılarla iletişim kurmaktan hiç bir şekilde çekinmeyen, arkadaş canlısı, herkesi eşit derecede seven bir çocuk hayal edin. Kulağa çok hoş gelse de yabancılarla arasına sınır koyamayan bu çocuklar nadir olarak görülen genetik hastalıklardan birine sahip:

Williams sendromu. Williams sendromu gelişme, öğrenme ve sağlık problemlerine neden olan nörogelişimsel bir bozukluk. Bu sendromun tamamen ortadan kaldırılması mümkün değil, ancak erken teşhis edilirse uygulanan tedaviler belirtilerin düzenlenmesinde yardımcı olabiliyor.

Williams-Beuren olarak da bilinen ve 10.000-20.000 kişiden birinde görülen Williams sendromu ilk kez 1960'lı yılların başında Yeni Zelandalı kardiyolog J. C. P. Williams ve Alman tıp doktoru A. J. Beuren tarafından tanımlandı. Yeni doğan bir bebeğin kilosu olması gereken- den düşükse, gelişimi yavaşsa ve özellikle karakteristik bir yüz şekli varsa Williams sendromu akla gelebilir. Bu sendromun belirtileri bunlarla da sınırlı değil. Bebeklik döneminde kusma, ishal, iştahsızlık, sinirlilik, karın ağrısı, kas ağrısı, güçsüzlük ve kabızlık da yaygın olarak görülen belirtilerden. Williams sendromunun kesin tanısı ayrıntılı bir hasta öyküsüyle, kandaki kalsiyum seviyesinin yüksek olup olmadığını (hiperkalsemi) tespit edebilen özel kan testleriyle ve floresan in situ hibridizasyon (FISH) denilen genetik bir testle yapılır.

Williams sendromlu çocuklarda gözlerin etrafında dolgunluk, kalın dudaklar, genellikle açık tutulan büyük bir ağız, küçük ve basık burun, dudağın üstü ile burun arasındaki oyuk bölgenin uzun olması, küçük çene, küçük ve aralıklı dişler ve gülümseyen bir ifade göze çarpıyor. Daha büyük çocuklarda ve yetişkinlerde genellikle uzun ince yüz ve uzun boyun dikkat çekiyor. Williams sendromlu çocukların yaklaşık %50'sinde iriste yıldız benzeri bir desen bulunabiliyor. Bebeklerde mavi ya da yeşil göz rengi yaygın olarak görülüyor. Yıldız şeklindeki desenin gözleri koyu renk olan çocuklarda fark edilmesi zor olabildiği gibi bu desen her çocukta da görülmeyebiliyor. William sendromlu bebeklerde gözlerin içe doğru kayması (ezotrophia) ve yakını görememe (hipermetrop) söz konusu olabiliyor. Seslere son derecede duyarlı olan Williams sendromlu çocuklar yüksek sese aşırı tepki verebiliyor. İşitme hassasiyeti çok yüksek olan çocukların sesleri olduğundan daha yüksek olarak algılamasına hiperakuzi deniliyor. Bebekliğin ilk aylarında hayli yüksek olan kandaki kalsiyum seviyesi genellikle 1 yaş civarında normale dönebildiği gibi bazı durumlarda erişkinlikte de bu sorun devam edebiliyor.

Arkadaş canlısı, sevecen, sarılmaktan çok hoşlanan, sosyalleşmeyi seven Williams sendromlu çocukların kötü niyetli yabancılarla fazla yakınlaşmalarının tehlike oluşturabileceğinden de endişe duyuluyor. Aslında kendi yaşlılarıyla arkadaşlık etmeyi sevmeyen Williams sendromlu çocuklar genellikle yetişkinlerle daha çok ilgileniyor. Mutluluk, heyecan, korku ve üzüntüye karşı abartılı tepki gösteriyorlar.

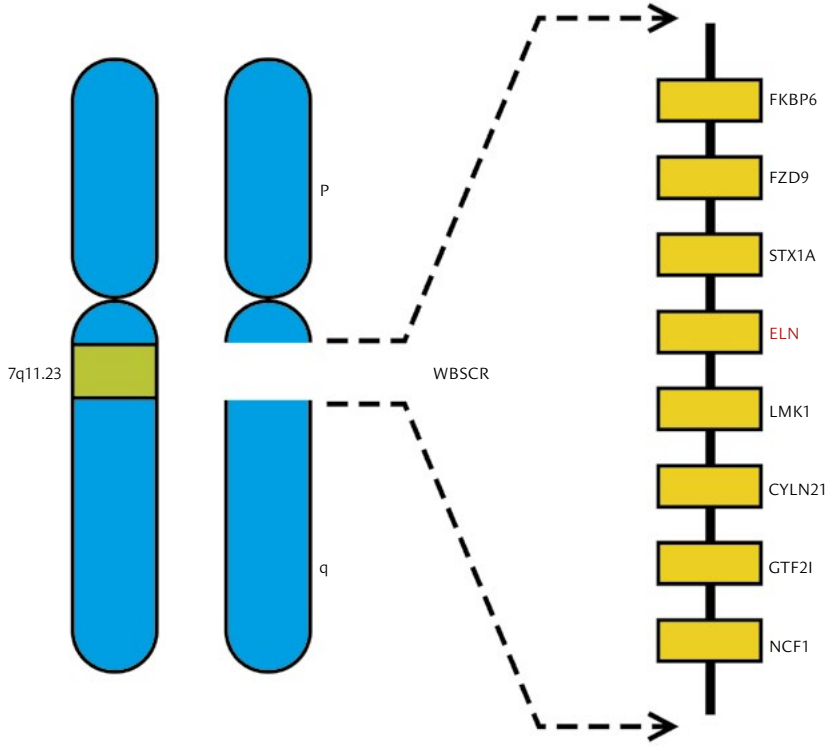
Ayrıca kaygı, dikkat eksikliği, hiperaktivite ve öfke nöbeti gibi sorunlar da görülüyor. Bu çocukların örneğin otomobillere, trenlere ve elektrik süpürgesine takıntılı ilgileri var.

Williams sendromlu çocukların çoğu genellikle hafif ila orta derecede zihinsel engelli. Tüm becerileri diğer çocuklardan daha yavaş bir tempoda öğreniyorlar. Konuşmaya geç başlar, ilk kelimelerini neredeyse 3 yaşında söylerler. Diğer çocuklardan daha yavaş olsa da kendi kendilerine yemek yiyebilir, tualete gidebilir ve giyinebilirler. Öğrenme konusunda güçlü ve zayıf yanları vardır. Konuşma, uzun süreli hafıza ve sosyal beceriler güçlü yanlarıdır. Ellerini ve parmaklarını kullanabilmesini sağlayan ince motor becerilerinde yetersizlik ve mekânsal ilişkileri algılama zayıf yanlarıdır. Williams sendromlu çocukların çoğunda kas elastikiyeti düşüktür ve kas koordinasyonu ve gücü ile ilgili sorun vardır. Küçük çocukların motor becerileri yavaş gelişebilir.

Hangi Genin Eksikliği Hangi Soruna Neden Oluyor?

Williams sendromunun baş rol oyuncusu 7. kromozom. Bu kromozomun uzun kolunun (q) 7q11.23 bölgesindeki genlerden bazılarının eksik olması Williams sendromunu ortaya çıkarıyor. 7. kromozomdaki bu bölge Williams-Beuren Sendromu kromozom bölgesi 1 (WBSCR1) olarak adlandırılıyor.

Williams sendromlu yetişkinlerin normal yetişkinler gibi aktif bir yaşamı olabiliyor. Bazıları bir işte çalışabiliyorken bazıları da yarı bağımsız olarak hayatlarını sürdürebiliyor. Ancak aynı yaşta yetişkinlere göre Williams sendromlu kişilerde kaygı bozukluğu, depresyon, diyabet, işitme güçlüğü, yüksek tansiyon, diş ve sindirim sistemi gibi sağlık sorunları daha fazla görülebiliyor.



7. kromozomun uzun kolundaki eksik genlerin şematik çizimi

Williams sendromunda ilk tanımlanan eksik gen elastin. Elastin vücutta (kan damarları, kaslar, bağlar, cilt dahil) bağ dokusunun önemli bir bileşeni. Elastinin vücutta az olması Williams sendromunda görülen bazı fiziksel özellikleri ve sağlık problemlerini açıklamada önemli yer tutuyor. Williams sendromlu kişilerin %95-99'unda bu genin eksik olduğu tespit edilmiş. Bu nedenle de Williams sendromunun teşhisinde genetik belirteç olarak kullanılıyor. Eksik başka genlerin görsel-mekânsal algılamayla (LMK1), zihinsel yetersizlik seviyesiyle (GTF21), yüz özellikleriyle (GTF2IRD1), beyin yapısındaki farklılıklarla (CYLN2), hiperkalsemiyle (BAZ1B), diyabetle (STX1A) ilişkili olduğu düşünülüyor. Bazı araştırmacılara göre 7q11.23 kromozomal bölgesinde 28, bazılarına göre 26, bazılarına göre ise 23 gen eksik. Araştırmacılar hangi eksik genlerin hangi belirtilerin ortaya çıkmasında etkili olduğunun çerçevesini çizmeye çalışıyor. Örneğin kan damarlarına ve diğer vücut dokularına elastikiyet sağlayan elastin proteinini kodlayan elastin geninin eksikliği nedeniyle Williams sendromlu çocukların supravavüler aort stenozu denilen bir kalp sorunuyla karşı karşıya kaldığı biliniyor. Kan, kalbin sol karıncık bölümünden aort kapağı aracılığıyla damar sisteminin ana damarı olan aorta geçer.

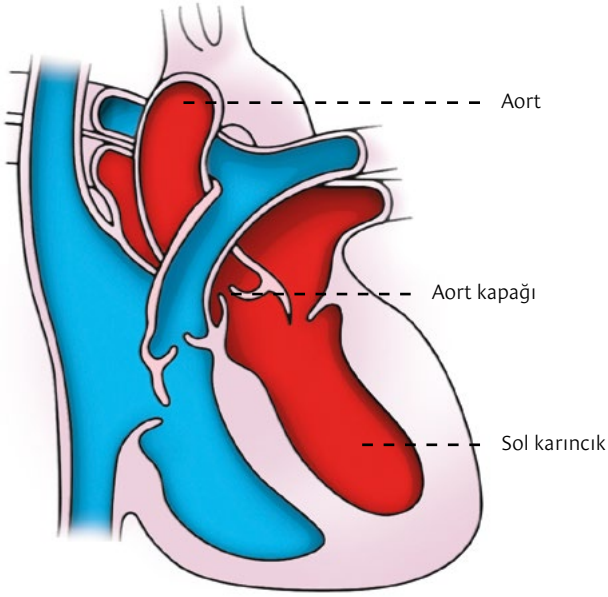
ABD Williams Sendromu Derneği Williams sendromuna dikkat çekmek ve toplumda farkındalık yaratmak için her yıl Mayıs ayında Williams sendromu farkındalık ayı kapsamında tüm ABD'de yürüyüşler, yarışmalar ve golf turnuvaları gibi pek çok etkinlik düzenliyor.



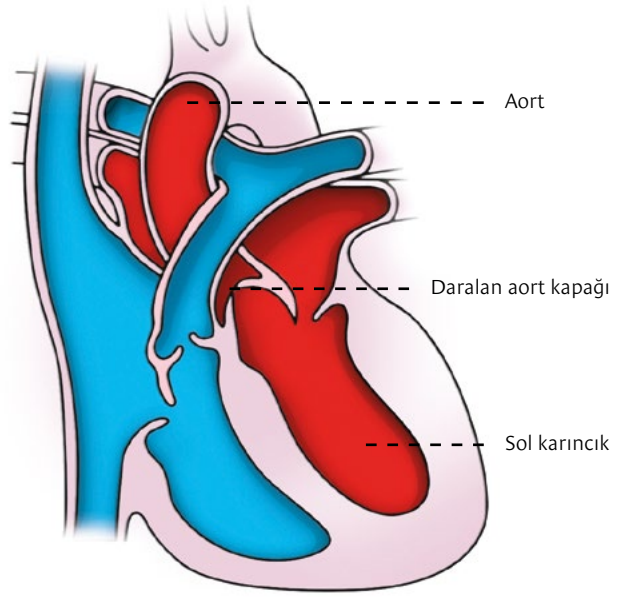
theinspiredhome.org

Williams sendromunun otizmin tersi bir sorun olduğu düşünülüyor. Williams sendromlu kişiler konuşmayı ve hikâyeler anlatmayı seviyor. Otizmlilerde dil gelişimi Williams sendromlu çocuklara göre daha geç oluyor. Williams sendromlu pek çok kişi özensiz resimler çizerken otizmliler bazı kişiler mükemmel denecek kadar detaylı resimler çiziyor. Williams sendromlu çocuklar başkalarının gözlerine dik dik bakarken otizmliler göz temasından kaçınıyor. Fakat otizm teşhisi konan Williams sendromlu çocuklar da var. Bu da her ikisine neden olan mekanizmanın benzer olup olmadığı sorusunu akla getiriyor.

Normal aort kapağı



Supravalvüler aort stenozu



Supravalvüler aort stenozu durumunda aort kapağı-
nın üzerindeki bölümde daralma olur. Yani kalbin kanı
vücuda pompalamasında problemlere neden olur.

Williams sendromuna neden olan genetik anormal-
liği önlemenin maalesef hiçbir yolu yok. Erken tanı ola-
sı problemleri önleyemese de çocuğun yaşam kalitesini
yükseltecek önlemler almak açısından büyük önem ta-
şıyor. Örneğin doktorlar doğduktan sonraki ilk iki yılda
kandaki yüksek kalsiyum seviyesini düşürmek için bir di-
yet uygulanmasını tavsiye ediyor. Özel eğitim merkezle-
ri, Williams sendromlu çocukların kişisel potansiyellerini
ortaya çıkarmak için faydalı olabiliyor.

Williams sendromu nadir görülmesine rağmen, yol
açtığı davranışsal ve bilişsel özelliklerin altında yatan ge-
netik mekanizmayı tam olarak öğrenmek için araştırma-
cılar çalışmalarını sürdürüyor. Bilim insanları önümüz-
deki yıllarda yapılacak moleküler genetik, nörodavra-
nışsal ve nörobiyolojik çalışmalarla, sendromun altında
yatan mekanizmaların anlaşılması konusunda önemli
adımlar atılacağını düşünüyor. William sendromunda
özellikle hiperkalsemiye neden olan genetik problemin
tam olarak anlaşılmasının tedaviye katkısı olacağı düşü-
nülüyor.

Maryland, Bethesda'da bulunan Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden
Dr. Mbemba Jabbi ve meslektaşları Williams sendromlu 14 kişi-
nin beynini manyetik rezonans görüntüleme tekniği ile incele-
di. Beyinde duygularla ilişki insula adı verilen bölümün, kontrol
grubundaki ve Williams sendromlu olmayan 23 kişinin beynin-
dekinden daha küçük olduğunu tespit ettiler. Jabbi'nin ekibi po-
zitrone emisyon tomografisi (PET) yöntemiyle insula bölgesini
daha detaylı incelediğinde ise Williams sendromlu kişilerde sağ
insulanın bir alanının daha büyük olduğunu ve bu bölgedeki gri
maddenin daha fazla olduğunu gözledi.



Dr. Mbemba Jabbi

Kaynaklar

<https://www.newscientist.com/article/dn21577-brain-scans-offer-insight-into-williams-syndrome/>

<https://health.ucsd.edu/news/releases/Pages/2016-08-10-neurodevelopmental-model-offers-insight-into-human-social-brain.aspx>

Finansal Piyasalarda Makinelerin YükseliŖi:

Finansta Yapay Zekâ Uygulamaları

Dr. Yener CoŖkun [SPK BaŖuzmanı, ODTÜ ve İzmir Ekonomi Üniversitesi'nde konuk öğretim görevlisi

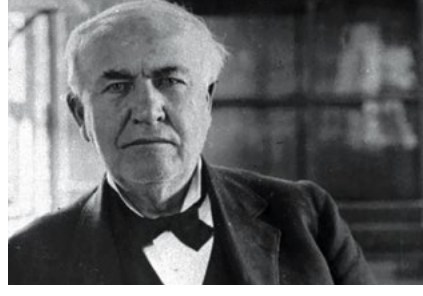
Esra Alp [Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü doktora öğrencisi



**Yükselmeli, dokunmalı alnın semâlara;
Doymaz beşer dedikleri kuş, i'tilâlara...
Uğraş, didin, düşün, ara, bul, koş, atıl, bağır;
Durmak zamanı geçti, çalışmak zamanıdır!**

Tevfik Fikret- Ferdâ

Teknolojik ilerleme sonunda alnımız
Tevfik Fikret'in dediği gibi semaya değebilir mi,
bunu henüz bilmiyoruz.
Ancak şimdiye kadar gördüklerimiz
yapay zekâ ekseninde gelişen yeni teknolojik devrimin
geliştirici yönlerinin olduğu kadar risklerinin de
olduğu yönünde.



Thomas Alva Edison,
Amerikalı mucit ve iş adamı
11 Şubat 1847 - 18 Ekim 1931
20. yüzyıl yaşamını
icatlarıyla büyük bir şekilde
etkilemiştir.

İstanbul'un Fethinden Edison'a Teknolojik İlerleme

Eğitim düzeyimiz ne olursa olsun teknolojik gelişmenin ulaştığı boyutlara hepimiz farklı ölçülerde de olsa hâlâ inanamıyoruz. İnternetin 25 yılda dünyayı köye çevirmesi veya Ay'a neredeyse 50 yıl önce ayak basılmış olması aslında hâlâ çoğumuza şaşırtıcı görünüyor. Bunca ağırlıkları ile bu uçaklar nasıl uçuyor? Uzayda dönen 10 kilogramlık ticari bir uydu nasıl bir metre hassasiyetle Dünya'nın her yerinden görüntü alabiliyor? Bunlar sokaktaki insan için aslında şaşırtıcı işler. Biraz daha eğitilmiş olanlarımızı da internet sitesinde müşteri ile konuşan şirket temsilcisi sohbet robotları, finansal planlama önerileri geliştiren robo-danışmanlar şaşırtıyor. Alvin Tofler'in kitaplarında yer alan bilgi toplumuna fazla hızlı eriştik gibi görünüyor. Ayrıca aklımızın bir köşesinde bilim kurgu filmlerindeki uçan araçlarla ve süper güçlere sahip yarı insan-yarı robot varlıklarıyla dolu görüntülerin bir gün gerçek olabileceği düşüncesi hâlâ duruyor.

Bilimsel ve teknolojik ilerleme insanlık tarihi boyunca rekabet ve güç savaşımıyla iç içe olmuştur. Ampulü icat eden Edison bütün rakiplerinin önüne geçerek patent almış, devletler ise tam bağımsızlık için en öldürücü silaha sahip olmaya çalışmıştır. Aynı şeyi biz Türkler de yaptık. Günümüzde atom bombasına sahip olmak nasıl bir etki yapıyorsa, dün de ateşli silahlara sahip olmak aynı etkiyi yapmıştır. Örneğin İstanbul'un fethi (1453) ve Çaldıran Savaşı (1514) yengilerinin altında yatan nedenlerden biri de teknolojinin doğru uyarlanmasıdır. 1453'te İstanbul surlarını döven devasa toplar, 1514'te ise barutun ve ateşin amansız bileşimi askeri rakiplerin sonunu getirmişti. Dünün ateşli topuyla sembolize edilebilecek bilgi ve ilerleme, bugünün dünyasında her gün bir yenisini duyduğumuz bilimsel ve teknolojik gelişmelerle ortaya çıkıyor. Günümüzde sivil ve askeri yapay zekâ araştırmalarının dünyadaki güç dengelerini derinden etkileyebilecek bir potansiyeli var.



Yapay Zekâ Pinokyo Hikâyesini Gerçeğe Dönüştürür mü?

Araştırmaların varacağı umulan üstün yapay zekâ durağından önce elbette kat edilmesi gereken çok yol var. Bugün ulaşılan yapay zekâ teknolojisinin hangi evreyi temsil ettiğini gelin ünlü Pinokyo hikâyesine bakarak anlamaya çalışalım. Tıpkı Gepetto Usta'nın bir çocuk sahibi olma hayaliyle kendisine tahtadan yonttuğu Pinokyo gibi, bilim insanları da beyni simüle eden yapay zekâya sahip bir robot yapmayı deniyor. Artık zıplayıp takla atabilir duruma gelmiş olsalar da, robotların yetenekleri şimdilik sevimli Pinokyo'nun yetenekleri düzeyinde. Bizim robot denemelerimizin hikâyeden farkı ise risklerinin olması ve işlerin mutlu sonla bitmesinin sadece bir olasılık olması. Hikâyede Gepetto Usta'nın sözlerini dinlemeyen Pinokyo'ya her seferinde yardım eden bir iyilik perisi var. Peki ya yapay zekâlı robotumuz bizim söylediklerimizi dinlemez de başımıza dertler açarsa ne olacak? Hollywood'un da filmlerinde sıkça işlediği bu soruyu şimdilik -ama ihtiyatla- "bir şey olmaz herhalde" diye cevaplayabiliyoruz (söz dinlemeyen robotların neden olabileceği aksiyon için meraklısına *Terminatör 3: Makinelerin Yükselişi*'ni önerelim). Yapay zekâ teknolojisi üzerine çalışan bilim insanlarının henüz net bir çözüm getiremediği bir diğer nokta ise; biz insanların sıklıkla kullandığı, sosyal ilişkilerde gerekli olduğuna inanılan beyaz yalanlar söyleme özelliğinin bu robotlara programlanması gerekip gerekmediği konusu. Tüm sakıncalarına rağmen genel görüş programlanması gerektiği yönünde. Ancak bu özellik kontrolden çıkarsa sorunlar Pinokyo hikâyesindeki kadar kolay çözümlenemeyebilir. Yapay zekânın insana özgü hangi özelliklere sahip olacağı ile ilgili birçok soru var, ancak asıl amaç nihai olarak gerçek bir insandan neredeyse farksız bir yapay insan üretebilmek. Bir gün bu robotların gerçek insandan ayırt edilemeyecek kadar insana benzeyebileceği düşünülüyor. Tahtadan bir kukla hikâyede bir gecede gerçek bir çocuğa dönüşüyorken bizim kendi tasarladığımız ve programladığımız bu yapay zekâlı robotların gerçek bir insana dönüşmesi mümkün mü, mümkünse bu ne zaman olacak ve bu yepyeni bir refah çağı mı yoksa insanlığın felaketi mi olacak, gibi birçok soru cevaplanmayı bekliyor.



Hikâyede Gepetto Usta'nın sözlerini dinlemeyen Pinokyo'ya her seferinde yardım eden bir iyilik perisi var. Peki ya yapay zekâlı robotumuz bizim söylediklerimizi dinlemez de başımıza dertler açarsa ne olacak?



Yapay Zekâdan Beklentilerimiz

İnsanın elinin değdiği her alandaki sorunlar o kadar karmaşık görünüyor ki, yeni teknolojiler önce aşırı bir iyimserliğin, beklentinin ortaya çıkmasına neden oluyor. Yapay zekâya sahip robotlar günlük işlerimizi planlayarak hayatımızı kolaylaştırabilir. Unutulmayan özel günler, atlanmayan toplantılar... Peki, yapay zekâ uygulamaları ömrümüz boyunca gelirimizi-giderimizi nasıl yöneteceğimizi, ne kadar tasarruf yapmamız gerektiğini veya hangi yatırım aracına yatırım yapılması gerektiğini de söyleyebilir mi? Örneğin bu üstün zekâ yatırım portföyümüzü konut, altın, hisse senedi, sanat eserleri ve petrol arasında bölüştürüp sonunda bizi zengin edebilir mi? Algoritması bilim insanlarınca üretilmiş yapay zekâların gerçekleştireceği işlemler riskten tamamen bağımsız olabilir mi? Yapay zekâ örneğin hisse senedinin düşeceğini, altının artacağını bilerek portföyümüzü anında revize edebilir mi? Asıl önemlisi, yatırım sürecindeki her türlü duygusal etkiden arınmış yapay zekâ uygulamaları kapitalizmin patolojik vakası olan krediye dayalı tüketimi veya finansal krizleri engelleyebilir mi? Finans dünyasındaki sorunların büyüklüğü yapay zekâya yönelik beklentileri de artırıyor. Ancak yapay zekâ uygulamalarının finans örneğinde iyimserliği ne kadar hak ettiğini gerçekçi olarak değerlendirmekte yarar var.

Yapay Zekâ İle Daha İyi Müşteri Hizmetleri ve Dolandırıcılık Denetimi

Yapay zekâ uygulamaları hata riskini azalttığı ve emekten tasarruf sağladığı için finansal hizmetlerde giderek ön plana çıkıyor. Örneğin artık bankacılık ve sigorta işlemlerinde ve finansal piyasaların başka alanlarında blok zincir teknolojileri kullanılabilir. Yapay zekânın dolandırıcılık tespitini kolaylaştırması ve müşteri hizmetlerinin etkinliğini artırması da yeni teknolojilere yönelik iyimserliğimizi artıran başlıca olgular arasında yer alıyor.

Önce yapay zekâ uygulamalarının müşteri hizmetlerini nasıl değiştirdiğine bakalım. Müşterilerin hangi kanalla (web, telefon, e-posta) ve neden bir şirketle irtibata geçeceğini bilmek, sunulacak hizmetlerin kalitesi açısından önemlidir. Ayrıca müşterilerin sorunlarıyla ilgilenilecek yeterli sayıda ve nitelikte personel olup olmadığının bilmek ve iletişimi kişiselleştirmek için müşteri hakkında bilgi sahibi olmak da gerekiyor. Finans şirketi USAA, müşteri davranış modellemelerinin oluşturulması amacıyla Intel'in birimi olan Saffron ile yapay zekâ algoritması geliştirdi. Yedi bin farklı faktörü göz önünde bulunduran bu algoritma müşterilerin davranışlarını -örneğin hangi ürünlerle ilgilenileceklerini- %88 oranında doğru öngörüyor. Öte yandan e-ticaretin popüler hale gelmesiyle beraber dolandırıcılık da artmaya başladı. Analizciler tarafından fark edilemeyen yanlış işlemlerin, çok sayıda veriyi analiz etme yeteneği olan yapay zekâ tarafından tespit edilmesi mümkün. Mastercard sahtecilik ve dolandırıcılık olaylarına karşı önlem alma konusunda yapay zekâdan faydalanan finans şirketlerinden biri. Müşterilerin alışveriş ve harcama davranışlarını analiz ederek gerçeğe yakın davranış modelleri üreten yapay zekâ, bu davranış profiline uymayan ve dolandırıcılık amacıyla yapılan işlemleri tespit edebiliyor. 2015'te Javelin Strategy isimli şirket tarafından yapılan bir araştırmaya göre, sahte olmadığı halde sahtecilik yapıldığı şüphesi nedeniyle reddedilen işlemlerin pazarlamacılara maliyeti yıllık 118 milyar dolar ve tabii müşteri kaybı da cabası.

Yapay Zekâ Uygulamaları Borsada Herkesi Zengin Edebilir mi?

Borsa işlemlerinde etkinliğin koşullarından birisi de bilgiye hızla ulaşmak ve işlemi de hızla gerçekleştirmek-tir. Bunun önemini anlamak için dünün ve bugünün borsası karşılaştırılabilir. Borsa İstanbul, 1986'da faaliyete başladığında tahta sistemi vardı. Hisse senedi almak veya satmak isteyenler bir tahtanın önünde kuyruğa girer, sıra kendisine gelince alım satım fiyatı da kesişirse, işlemi gerçekleştirirdi. Alım satım teknolojisi çoğu defa istenen kıymetin alınamamasına veya istenen fiyattan ve miktardan alınamamasına sebep olurdu. Günümüzde ise elektronik işlem koşulları borsaları artık önemli ölçüde fiziki mekân olmaksızın işleyen sistemler haline getirdi. İşlem sırasına girmek ve işlem yapmak artık saniyeler içinde mümkün oluyor, çok kısa süreler içinde milyonlarca hisse senedi el değiştirebiliyor. Ne var ki borsa oyunları ile birleşen teknolojik altyapılar aynı zamanda finansal piyasaları patlayıcı bir bombaya da dönüştürebiliyor. Peki, finansal piyasaların kitle imha silahına dönüşmesine neden olan bu koşullar nasıl oluşuyor? Bunu daha iyi anlamak için yapay zekânın finansa, özellikle de borsa işlemlerine nasıl uygulandığını, hangi sonuçlara ve risklere neden olduğunu kısaca değerlendirelim.

Genel olarak bakıldığında aracı kurum faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları ile borsada alım satım yapılması gibi operasyonel işlemler ve bu işlemlerin sonuçlarının kontrolü, sahtecilik denetimi gibi arka ofis faaliyetleri başarıyla yapılabilir. Dahası müşterinin finansal verilerini hatasız takip etme ve yorumlama yeteneği olan yapay zekâ uygulamaları, bankalarda robot-danışmanlık hizmetleri sunabiliyor. Yani kredi kartından yapılan fazla ya da beklenmedik harcamalar, yatırım tercihlerine göre gözde menkul kıymetin prim yapma ihtimali robot-danışman tarafından her an dikkatimize sunulabiliyor. Söz konusu uygulamalar şirket faaliyetleri açısından risk yönetim süreçlerine de önemli katkı sağlıyor. Bireysel ve kurumsal hesap sahipleri yapay zekâ uygulamaları sayesinde portföylerinin risk ve getiri gelişmelerini daha hızlı ve etkin biçimde takip edebiliyor.

Borsa işlemlerinin bir uzantısı olarak yapay zekâ uygulamaları portföy yönetimi ve yatırım danışmanlığı faaliyetlerinde de giderek etkili oluyor. Robot-danışmanlar

sayesinde müşteriler kendilerini amaçlarına ulaştıracak en uygun portföyü seçerek yatırımlarını planlayabiliyor. Kaç yaşında emekli olacaklarını, ne miktarda bir tasarruf planladıklarını, yaşlarını, finansal varlıklarını ve mevcut gelirlerini bildirerek, robot-danışmanlardan amaçlarına ulaşmalarını sağlayacak en uygun varlık yatırımına ilişkin tavsiye alabiliyorlar. Böylece yatırımlarını doğru finansal ürünlere yönlendirerek ve piyasalarda meydana gelen değişikliklere göre yatırım kararlarını robot-danışmanlarla yeniden gözden geçirerek gelecek hakkındaki belirsizlikleri bir ölçüde azaltma imkânları oluyor.

San Francisco'da bulunan Sentient Technologies adlı yapay zekâ firmasının yatırım fonları için geliştirdiği bir algoritma ilginç bir uygulama örneği. Bu algoritma hisse senedi alım satım işlemlerine ilişkin milyonlarca veriyi işleyerek ve trendlerle ilgili tahminler yürüterek en uygun, en kazançlı hisse senedi alım satım modellerini oluşturuyor. Halka açık çok sayıda veri kullanılarak oluşturulan trilyonlarca senaryo sayesinde işlemlerin başarılı olması için yeni stratejiler planlanabiliyor. Bu teknikle 1800 günlük alım satım işlemlerini bir kaç dakikada yapmak mümkün hale geliyor.

Yapay zekâ uygulamalarının borsa-dışı finansal aracılık sisteminde de önemi giderek artıyor. Örneğin kredi işlemlerinde ve sigorta ürünlerinin pazarlanmasında asimetrik bilgiden kaynaklanabilecek zararları en aza indirmek için yapay zekâ sistemleri kullanılıyor. Ernst & Young şirketinin raporuna göre, aracılık yüklenimi hizmetinde çok sayıda pozisyonun yerini yapay zekâ alacak ve birçok insan işini yapay zekâya kaptıracak. Yapay zekâ ile öğrenme algoritmaları özellikle büyük bankalarda ve halka açık sigorta şirketlerinde kullanıldığında, müşterilerin daha önce kredilerini zamanında ödeyip ödemedikleri, trafik kazaları ile ilgili geçmişleri gibi konulara ilişkin büyük miktarda veriyi analiz ederek kişiler hakkında önemli bilgiler sağlayabilecek. Ayrıca gelecekteki finansal kiralama, kredi verme ve sigortalama işlemlerini etkileyebilecek trendlerin de yapay zekâ ile üretilen algoritmalar sayesinde tahmin edilebilmesi mümkün olabilecek.

Yapay zekâ uygulamalarında madalyonun parlak yüzünü kısaca özetlemeye çalıştık. Ancak işin bir de kaygı uyandıran yönleri var. Gelin biraz da yapay zekâ uygulamalarının finans sektöründe neden olduğu ve olabileceği riskleri gözden geçirelim.



Yapay Zekâ Riskleri 1: Finans Sektöründeki Olası İşsizlik Artışı

Finansal hizmetlerdeki bir önceki teknik ilerleme safhası olan otomasyon tekrara dayalı işlerin kolaylıkla yapılmasını sağlarken, yapay zekâ işgücünün yerini alabilecek nitelikler gösteriyor. *Information Management* dergisinde yayımlanan bir yazıda ilginç bir araştırmanın sonuçlarına yer veriliyor. Bu araştırmaya göre 2025 yılında Wall Street’de finans odaklı faaliyetleri yapay zekânın üstleneceği ve çok sayıda kişinin işsiz kalacağı gösteriliyor. Yedi farklı meslek kolu için yapılan bu araştırmada, finans sektörünün bilgi teknolojileri tarafında çalışan ve temel işi veri yönetimi olan kesimde ise istihdam artışı olması ve o kolda çalışan sayısının 27.000’e çıkacağı öngörülüyor. Ancak diğer kollarda çalışanlar için durum farklı. Örneğin hisse senedi ve tahvil yönetimi gibi alanlarda 58.000 kişilik bir istihdam azalması olacağı tahmin ediliyor. Varlık yönetimi ise 90.000 kişilik düşüşle yapay zekâ uygulamalarının neden olacağı istihdam değişimlerinden en çok etkilenecek meslek kolu olarak belirlenmiş. Yatırım bankacılığında 2000 kişilik, özel bankacılık alanında ise 24.000 kişilik istihdam azalması olabileceği öngörülüyor.

Yapay Zekâ Riskleri 2: Ani Borsa Çöküşleri

Yapay zekâ uygulamaları yatırım kararlarındaki etkinliği geliştirse de aynı zamanda önemli finansal risklerin de kaynağı. Nitekim ABD hisse senedi piyasasında 19 Ekim 1987’de yaşanan çöküş (Kara Pazartesi) ve daha önemlisi 6 Mayıs 2010’da New York Borsası’nın (NYSE) Dow Jones endeksinin (DJIA) dakikalar içinde önce hızla çöküp ardından hızla eski seviyesine gelmesi (Ani Çöküş) borsa işlemlerindeki yapay zekâ uygulamalarının riskli sonuçlarını gündeme getirdi. Yapay zekâyla ilgili olarak madalyonun diğer yüzünü daha iyi anlamak için özellikle daha güncel olan Ani Çöküş olayına daha yakından bakmakta yarar var.

6 Mayıs 2010’da DJIA endeksinin dakikalar içinde hızla düşmesi ve yine aynı hızla eski seviyesine dönmesi, bir yatırım fonunun hisse senedi pozisyonu için saldırgan ve ani biçimde işlem yapmasıyla ortaya çıktı. Ani Çöküş, bilgisayar satış algoritmasının saat 14:32’de 4,1 milyar dolar tutarındaki 75.000 vadeli işlem sözleşmesini otomatik olarak satmak üzere piyasaya yönlendirmesi ile ortaya çıkmıştı. İşlem sırasında sözleşme satış fiyatları hızla artmış, DJIA endeksinde beş dakika içinde %9’luk (1000 puanlık) bir düşüş ortaya çıkmış, ardından endeks aynı hızla eski seviyesine dönmüştü. ABD hisse senedi piyasalarındaki Ani Çöküş’ün ardından benzer olaylar 2014 yılının Eylül ayında ABD hazine bonolarında ve 2017 yılının Haziran ayında ethereum piyasalarında da yaşandı. Tüm bunlar yapay zekânın finans piyasalarında faydası kadar önemli riskleri de olabileceğini gösteriyor.



Finansta Yapay Zekâ İyimserliğine Dikkat Edilmeli

Tevfik Fikret'in dediği gibi durmak zamanı geçeli çok oldu. Ateşin bulunmasıyla başlayan serüven artık uygarlığı robot egemen bir yere götürüyor. Ancak insanın doyumsuzluğu ve elde etme hırsıyla birleşen teknolojik gelişmelerin son durağının herkesi yeterince mutlu etmeyebileceğini de şimdiden öngörmek mümkün. Yapay zekâ avukatlık ve öğretmenlik gibi geleneksel işlerin alışlageldik şekilde devam etmeyeceğini gündeme getirmekle kalmıyor, aynı zamanda yeni riskler de ortaya çıkıyor. Yapay zekânın finans piyasalarındaki uygulamaları daha etkin yatırım yönetiminin sinyallerini veriyor. Ancak bir yandan da piyasanın beklenmedik çöküşüne zemin hazırlayabilecek kontrol edilemeyen bir sistemi de içeriyor. Algoritmik işlemlerin ABD borsalarında 2010'da neden olduğu Ani Çöküş olayının nedenlerinin hâlâ anlaşılamamış olması ve benzer olayların yeniden ortaya çıkma olasılığı, yapay zekânın finans piyasasındaki uygulamalarına ihtiyatla yaklaşılmasına neden oluyor.

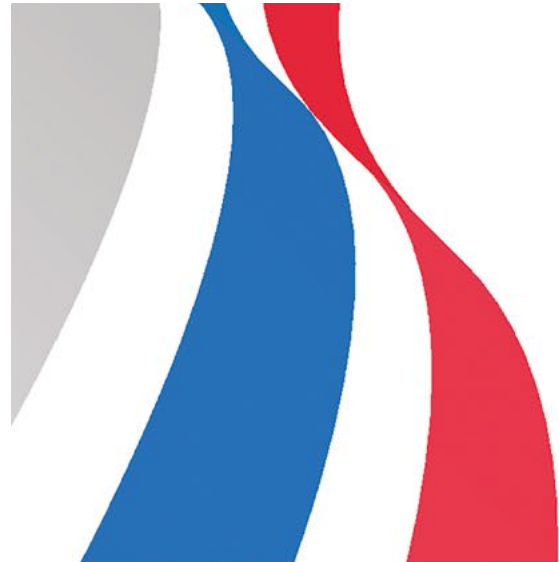


Teknolojik ilerleme sonunda alnımız Tevfik Fikret'in dediği gibi semaya değebilir mi, bunu henüz bilmiyoruz. Ancak şimdiye kadar gördüklerimiz, yapay zekâ ekseninde gelişen yeni teknolojik devrimin geliştirici yönleri kadar risklerinin de olduğu yönünde. Bu nedenle teknolojik gelişmelerin finans sektöründe de yarattığı iyimserlikleri ihtiyatla ele almakta yarar var gibi görünüyor. ■

Metne uygun şiir önerileri için Nuri Coşkun'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- <http://www.nytimes.com/2010/10/02/business/02flash.html>
- Kaku, M., *Zihnin Geleceği*, ODTÜ - Popüler Bilim Dizisi, 2016.
- Kaku, M., *Geleceğin Fiziği*, ODTÜ - Popüler Bilim Dizisi, 2016.
- <http://fortune.com/2016/11/13/sarao-flash-crash-trader-fraud/>
- <http://www.businessinsider.com/october-bond-market-flash-crash-2015-3>
- <https://cointelegraph.com/news/3-ways-artificial-intelligence-is-changing-the-finance-industry>
- <https://sigmoidal.io/real-applications-of-ai-in-finance/>
- <https://www.techemergence.com/machine-learning-in-finance/>
- [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-the-future-of-underwriting/\\$FILE/EY-the-future-of-underwriting.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-the-future-of-underwriting/$FILE/EY-the-future-of-underwriting.pdf)
- <https://www.dunya.com/ozel-dosya/yapay-zeka-akilli-pazarlama-devrini-baslatti-haberi-334151>
- <http://fintechistanbul.org/2017/03/21/wall-streette-yapay-zeka-telasi/>



Ayın Fotoğrafi

Dr. Tuba Sarıg l [T B TAK Bilim ve Teknik Dergisi

Girdap Gökadası

M51 gökadasının bu fotoğrafi T B TAK Ulusal Gözlemevi'nin Antalya Bakırlitepe'de kurulu ayna çapı 1,0 metre olan T100 teleskobu ile 5 Mart 2015 gecesi çekildi.

Girdap Gökadası olarak da bilinen M51 Dünya'dan yaklaşık 30 milyon  ık yılı uzakta. 1773'te Fransız gökbilimci Charles Messier tarafından keşfedilen M51 Av Köpekleri Takımyıldızı'nda bulunuyor.

Sarmal yapıda bir gökada olan M51'in belirgin iki kolu var.

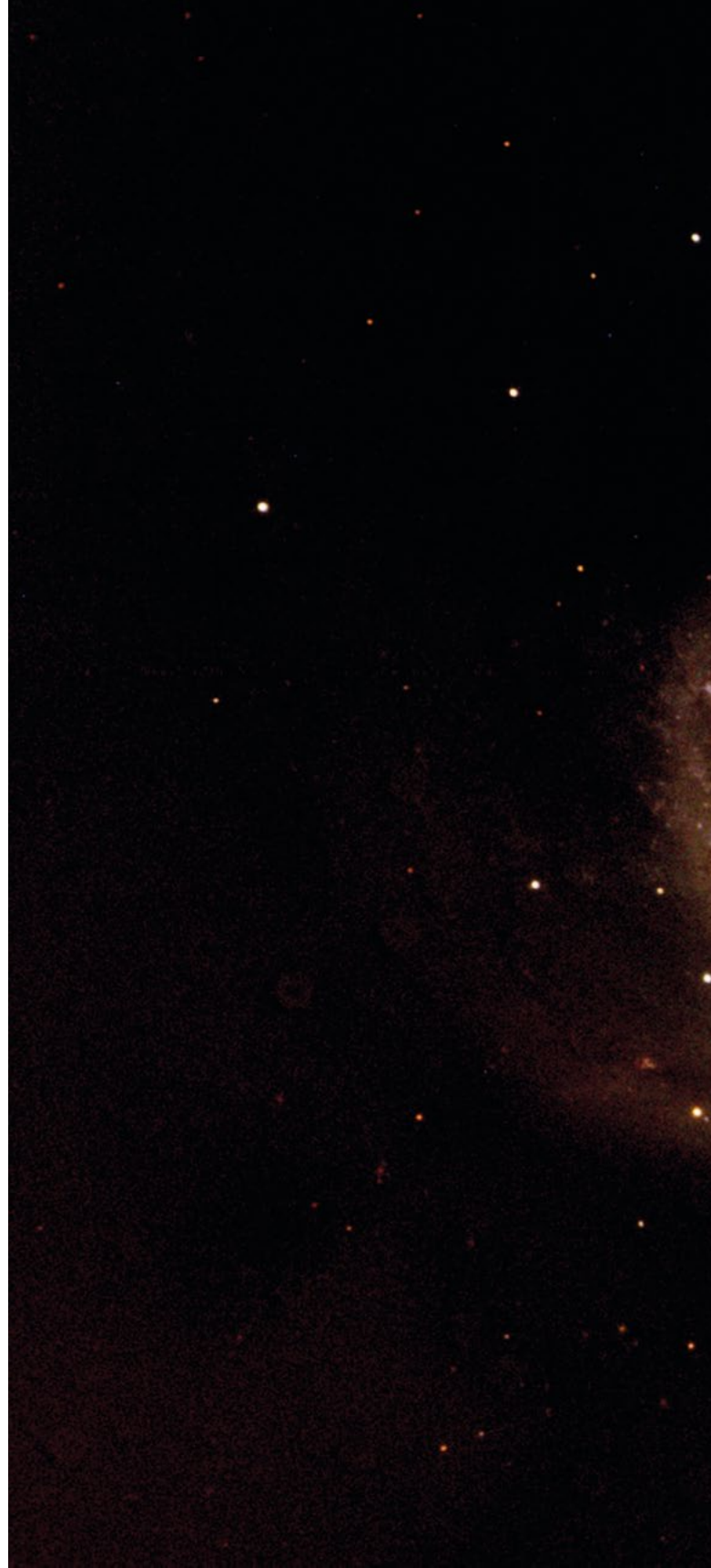
Bu nedenle sarmal gökadaların en ilgi çekici örneklerinden biri olarak kabul ediliyor.

M51, sarmal gökadaların yapısının ve yeni yıldızların oluşum mekanizmalarının anlaşılması amacıyla bilim insanları tarafından en sık incelenen sarmal gökadalardan biri.

Gökadanın merkezinde sarı renkte görünen kısımlarda ya lı yıldızlar bulunurken, sarmal kollar genç yıldızlara ve yeni yıldız oluşum bölgelerine ev sahipliğini yapıyor.

Fotoğrafta M51'in kollarından birinin ucunda görülen cüce gökada ise NGC 5195.

M51 ve NGC 5195 g kadalari arasındaki kütleçekim etkileşiminin M51'in sarmal şeklinin belirgin olmasında etkisi olduğu düşünülüyor.





YILDIZ sis

Prof. Dr. Esin Soyduğan [Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi,
Fizik Bölümü Astrofizik Araştırma Merkezi ve Ulupınar Gözlemevi

“Sismoloji, yıldızların iç yapılarının anlaşılmasında kullanılan önemli araçlardan biri. Yıldızlardaki depremlerin neden olduğu sismik değişimlerin incelenmesi, onların iç bölgeleriyle ilgili bilgi sağlarken, iç yapılarının ve gelişim süreçlerinin sınanmasında da kullanılan en önemli yöntemlerden.

Sismik analizler, yıldızların nasıl yaşayıp öleceği ile ilgili kanıtlar sunuyor. ”

Güneş türü yıldızlarda titreşimler (ortada)

<https://www.eso.org/public/news/eso0125/>

Sismoloji yer yüzeyine yerleştirilmiş alıcılarla, deprem kaynaklı sismik ve akustik dalgaların incelenmesi yöntemi olarak bilinir. Bizden çok uzakta ve birer nokta ışık kaynağı olan yıldızlarda da sismik değişimlerin olması ilk başta ilginç gelse de fiziksel sürecin anlaşılması çok kolay değildir. Dönemsel olarak görülen bu sismik değişimler yıldızlarda da deprem mi oluyor sorusunu aklımıza getirir. Depremler, dış katmanları katı olan gezegenimizde inceleniyor. Çok yüksek sıcaklıktaki plazmadan oluşan yıldızlarda bu tür olaylar neden ve nasıl ortaya çıkar? Güneş’te ve başka türden yıldızlarda karşımıza çıkan ve depremlerle benzerlik gösteren sismik titreşimlerin kaynaklarına ve özelliklerine daha yakından bakalım. Başka bir deyişle, yıldızlardaki depremleri inceleyelim.

SISMOLOJİSİ

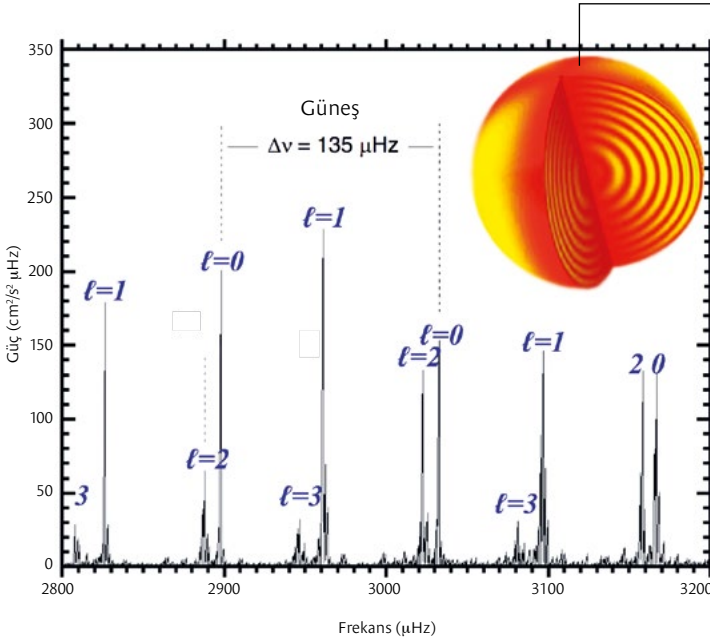


Gökyüzündeki yıldızların bize gönderdiği ışık sürekli değişiyor. Bu değişim, yıldızın özelliklerine göre çok uzun veya kısa dönemli olabiliyor ve farklı genliklerde olarak ortaya çıkıyor. Astrofizikçiler kendi teknolojik imkânları ile ışık değişimlerini yakalayabildikleri yıldızları “değişen yıldızlar” olarak isimlendirmiş. Bu tür yıldızlardan en ilginç olanlarından biri de bünyesel değişenler sınıfına giren, “zonklayan yıldızlar”. İşte deprem benzeri titreşimlerle, ışık değişimini bize sismik bir desenle sunan yıldızlar bu türün üyesi. Yıldız sismolojisi, bu tür yıldızların ışık ve tayf değişimlerini analiz ederek sismik değişimlerin kaynağını belirleyen, böylece yıldızların iç yapı özelliklerini ve yaşlarını araştırırken iç yapılarının ve gelişmelerinin de sınanmasına olanak sağlayan bir alan. Zonklayan değişen yıldızlar yıllardır bilinmesine rağmen uzun süre ışık ölçüm ve tayf çalışmalarından hassas sonuçlar elde edilemedi.

Bu tür yıldızlara ilişkin önemli ilk çalışmalar Henrietta Leavitt tarafından 1908’de ve 1912’de yayımlandı. Cepheid türü zonklayan yıldızların parlaklıkları ile zonklama dönemleri arasındaki ilişkiyi veren araştırma, bu tür zonklayan yıldızlar içeren uzak cisimlerin uzaklıklarını bulmak açısından önemli bir yöntem sunuyordu. Buna karşın bu alandaki araştırmalar son yıllara kadar sınırlı kaldı. Son yirmi yıldır gelişen teknoloji ile birlikte çok uzaktaki yıldızlardan gelen ışık çok daha hassas olarak kaydedilerek analiz edilebiliyor. Ayrıca ötegezegen keşifleri için gönderilen uydu teleskopların (örneğin Kepler ve CoRoT) yüksek hassasiyetteki gözlem verileri binlerce gezegenin keşfedilmesine olanak vermesinin yanı sıra yıldızların ışığındaki çok küçük genlikli değişimlerin ortaya çıkarılmasını da sağlıyor. Sismik değişim gösteren farklı türden pek çok yıldız grubunda bu tür değişimler kısa dönemli ve daha da önemlisi hayli küçük genlikli. Bu küçük genlikli değişimler uydu verilerinden gelen hassas veriler kullanılarak elde ediliyor.

Özellikle 2000'li yıllardan itibaren ivmelenen yıldız sismolojisi çalışmaları, yıldızların iç yapısının ve fiziğinin anlaşılması bakımından en popüler alanlardan biri olarak kabul ediliyor. Güneş ve Güneş türü yıldızlar dışındaki, zonklama gösteren yıldızlarda titreşimlerin kaynağı, yıldızın merkezinde üretilen enerjinin farklı derinlikte yer alan iyonlaşma bölgesinde tutularak belli bir dönemle akustik dalgalarla yıldızın yüzeyine taşınmasıdır. Yeryüzünde görülen depremler de aslında yerkabuğundaki ani kırılmalar nedeniyle meydana gelen titreşimlerin dalgalar halinde yer yüzeyine ulaşması yani bir bakıma enerji boşalmasıdır. Dünya'da görülen depremlerle aralarındaki benzerlik nedeniyle son yıllarda yıldızlardaki titreşim hareketleri de yıldızlarda deprem olarak adlandırılıyor. Peki yıldızlarda deprem olarak adlandırılıyor. Peki yıldızlarda gözlenen sismik değişimlerin fiziği nasıl açıklanabilir?

Rus astrofizikçi S. A. Zhevakin 1950'de yıldızların sismik değişimlerini açıklamak için bölgesel iyonlaşma tabakasını ele alan bir öneri sunar. Yıldızlarda görülen zonklamaları yani titreşim hareketini sürdüren bölgenin bu iyonlaşma bölgeleri olabileceğini öne sürer. Yıldızlarda ilk önce sismik değişimlerin kaynağı olarak hidrojen gösterilmiş ancak daha sonra yıldızların özelliklerine göre farklı tür elementlerin de (örneğin helyum, demir gibi) zonklama üretebileceği belirlenir.



Güneş'in titreşimlerinin frekans dağılımı.

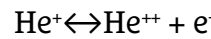
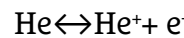
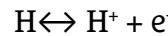
<http://mao.tfai.vu.lt/schools/downloads/20120806-Bedding-asteroseismology.pdf>

Yıldızların büyük bölümünde ısıtım basıncı ve çekim kuvveti birbirini dengeler ve böylece yıldız küresel yapısını korur. Bu kararlı durum hidrostatik denge olarak tanımlanır. Aslında yıldızlardaki depremler yani zonklamalar hidrostatik dengeden ayrılmanın göstergesidir. Dengeden ayrılma, farklı mekanizmalarla gerçekleşebilir. Hidrojen, helyum ve demir gibi elementlerin kısmen iyonlaşmaya başladığı, yıldızların içindeki opak bölgeler bir ısı makinesine dönüşerek sismik titreşimlerin başlamasına neden olur. Yıldız çekim kuvveti ile büzülürken iç bölgelerde iyonlaşmanın başladığı katmanlarda parçacık sayısı ile birlikte opaklık da artar. Bir trafik polisinin yoldaki araçları durdurduğu zaman araçların birikmesi durumuna benzetebileceğimiz opaklık, sismik değişen yıldızların zonklamalarından sorumlu iyonlaşma bölgesinde tıpkı araçları bekleten bir trafik polisi gibi görev yapar. Böylece tutulan enerji belli bir süre sonra basınçla beraber çekim kuvvetini yenerek dış katmanların genişlemesi için kullanılır. Dış katmanlar genişlediği zaman fazladan enerji kaybı olur. Bu kaybı karşılayacak olan bir kuvvete ihtiyaç vardır. Çekim kuvveti basınç kuvvetini yendiği anda yıldız büzülmeye başlar. Bu şekilde yıldız zonklamaları dönemsel ve kalp atışını andırıcasına düzenli değişimler olarak tekrarlanır.

Çapsal olmayan zonklama yapan bir yıldızın yüzey ve iç yapı modeli

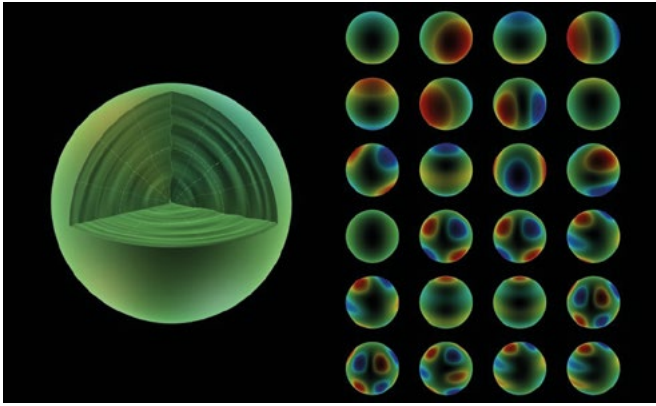
http://www.lesia.obspm.fr/perso/claude-catala/plato_web_files/asteroseismology.html

Yıldızlardaki sismik değişimlerin kaynağı olan hidrojen iyonlaşma bölgelerinde sıcaklık 15.000 K iken, helyum iyonlaşma bölgeleri için bu değer 40.000 K civarındadır. Yıldızın kütlesine göre iyonlaşma bölgesinde farklı elementler de görülebilir. Hidrojen ve helyum için iyonlaşmalar şu şekilde gerçekleşir:



Zonklamalardan sorumlu iyonlaşma bölgesinin, kütleleri ve yüzey sıcaklıkları farklı olan yıldızlarda farklı yerlerde bulunacağı unutulmamalıdır.

Yaşam kaynağı olan yıldızımız Güneş'in de akustik ses dalgalarıyla, binlerce farklı frekansta titreştiğini biliyoruz. Güneş zonklamaları yıldız zonklamalarının anlaşılmasında yol gösterici olmuştur. Güneş'te titreşime neden olan mekanizma konveksiyon olarak gösterilirken, diğer zonklayan yıldızlarda konveksiyon zonklamaları durdurucu etki olarak bilinmektedir. Titreşim genliği (0,1 m/s – 0,5 km/s) küçüktür ve beş dakikalık dönemlerle zonklar. Dünya'ya yakın olduğu için diskini bölge bölge inceleme şansımızın olması nedeniyle Güneş'te diğer yıldızlardan çok daha fazla hatta binlerce zonklama frekansı elde edilir.



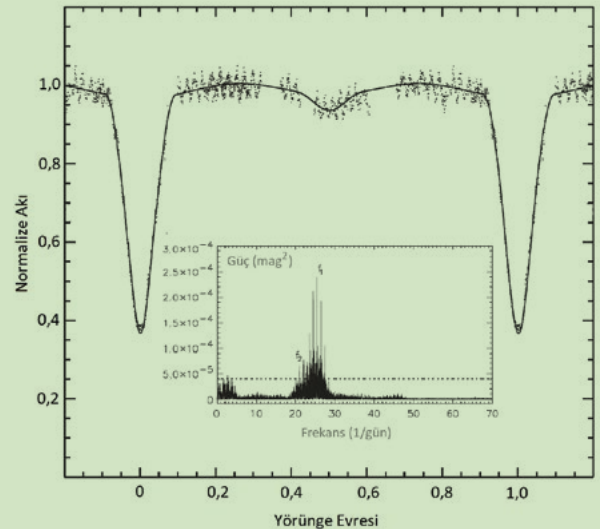
Çok sayıda farklı modla titreşim yapan ölmüş yıldız kalıntısı bir beyaz cücenin yüzey ve iç yapı modeli

<http://craa-astro.ca/2018/01/08/journey-to-the-center-of-a-white-dwarf-star/?lang=en>

Yıldızların bazıları zonklama türü titreşimler gösterirken bazıları neden göstermez? Akustik dalgaların görev aldığı küçük genlikli zonklamalardan kaynaklanan değişimlerin ancak çok hassas gözlemlerle belirlenebileceğini aklımızdan çıkarmayalım. Birçok yıldızda gerçekleşen bu değişimler hassas veriler olmaması nedeniyle hâlâ elde edilememiş olabilir. İyonlaşma bölgesinin yıldızın içinde uygun derinlikte olmaması da ikinci bir neden olabilir. Bazı yıldızlarda zonklamayı başlatacak elementin iyonlaşması -gerekli sıcaklığa ulaşmak için- daha derin katmanlarda gerçekleşebilir. Bu durumda, iyonlaşma bölgesinin üstünde yer alan katman çok daha büyük kütleli olabileceği için, biriken enerjinin neden olduğu ısınım kuvveti çekim kuvvetini yenemeyeceğinden zonklama başlamayabilir. Ters durumda ise, yani eğer iyonlaşma bölgesi yıldızın yüzeyine çok yakınsa zonklama kaynaklı ışık değişimlerinin genliği çok küçük olacağından bu değişimleri gözlem yaparak belirlemek mümkün olmayabilir.

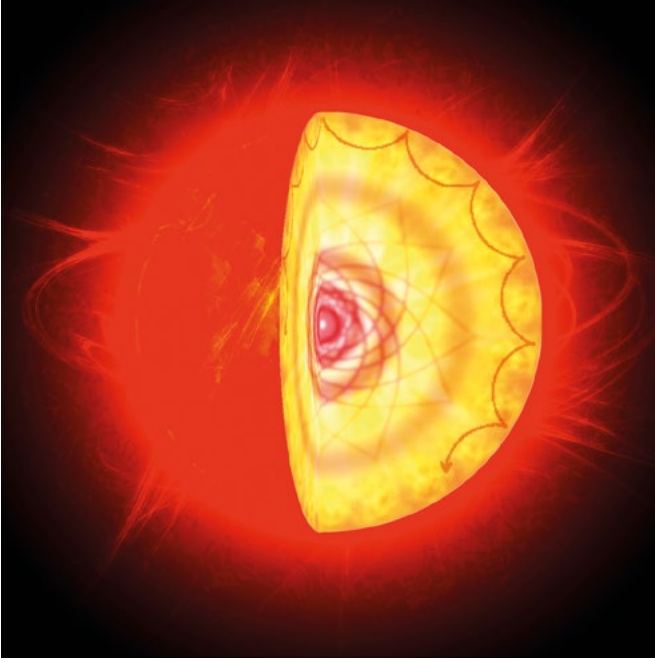
Çift Yıldız Sismolojisi

Son yıllarda yapılan yüksek hassasiyetli gözlemler, çift veya çoklu yıldız bileşenlerinde de sismik değişimler olduğunun anlaşılmasını sağladı. Bu çift sistemlerdeki zonklayan bileşenlerin zonklamasına yol açtığı bilinen uyartılma mekanizmalarına çekimsel etkileşme de eklendi. Ortak kütle merkezi etrafında hareket eden yıldızlarda, zonklama yapan bileşenin sismik özellikleri yanındaki bileşenin çekimsel etkisi nedeniyle değişiyor. Kısacası, yıldızlardan birindeki depremler yanındaki yıldızın çekim kuvvetinden etkileniyor ve hatta sismik özellikleri ona göre değişebiliyor. Özellikle örten çiftlerin bileşenlerinin kütle ve yarıçap gibi temel parametreleri de yüksek hassasiyetle belirlendiğinden, bu tür yıldızların sismik analiz sonuçları yıldızların iç yapıları ve gelişimleri ile ilgili kuramların sınanmasında kullanılıyor.



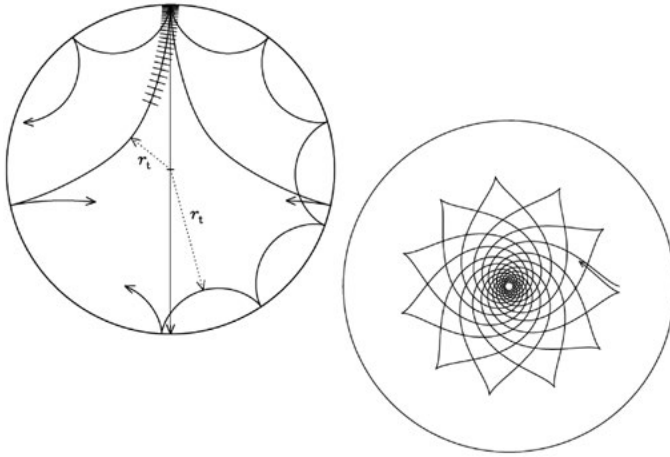
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Gözlemevi'nde sismik değişimleri keşfedilen çift yıldız sistemi BG Peg'in parlaklık değişimi (dış panel) ve güç tayfı (iç panel)

Kaynak: Soyduğan, E., 2011.



Basınç (alt solda) ve yıldız içlerinde çekim (alt sağda) modları

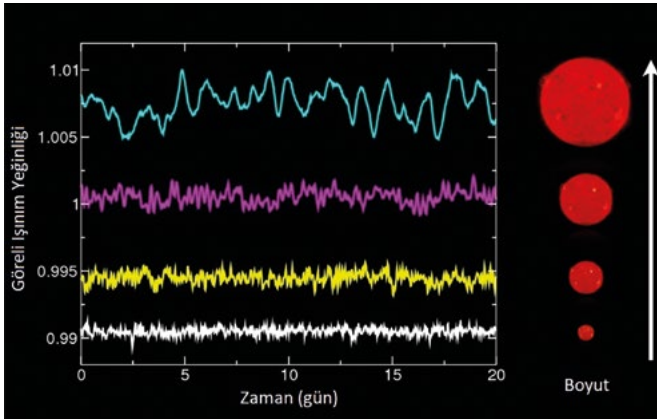
(<https://arxiv.org/abs/1703.07604>; Di Mauro, M.P., 2016, "A Review on Asteroseismology", *Frontier Research in Astrophysics-II*, 23-28 Mayıs 2016, Palermo, Italya)



Şiddeti büyük depremlerde, aktif bölge yakınında yaşayanlar deprem sırasında büyük bir uğultu duyduklarını ifade eder. Depremi şiddeti arttıkça titreşimin şiddeti de artar. Titreşen cisimlerin ses çıkardığını ancak her cismin titreşim sonucunda çıkardığı seslerin birbirinden farklı olabileceğini de biliyoruz. Aslında gökyüzü farklı frekanslarda sesler çıkaran, farklı özelliklerdeki müzik aletlerine benzetebileceğimiz sismik değişen yıldızlarla dolu.



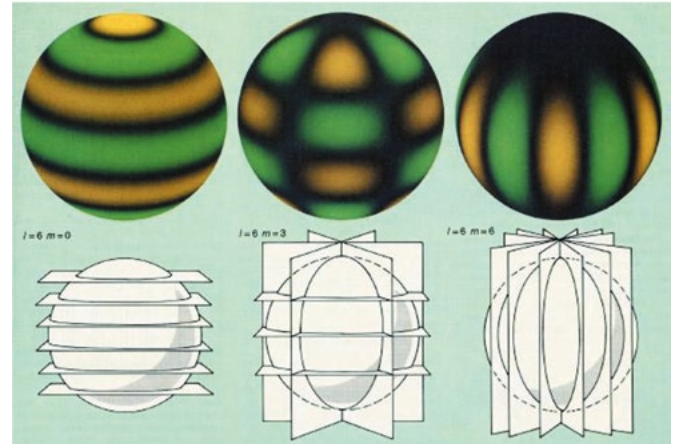
Yıldızlardaki depremler temelde iki farklı zonklama hareketiyle kendini gösterir: Yarıçap doğrultusunda büzülüp genişleme şeklinde görülen zonklama türü yani çapsal zonklamalar ve daha karmaşık olan yıldızın birbirine komşu tüm bölgelerinin zıt fazlarda büzülüp genişlediği çapsal olmayan zonklamalar. Zonklamalarda geri çağırıcı kuvvet basınç veya çekim olabilir. Bu durumda zonklama modları, basınç veya çekim modu olarak adlandırılır. Yer tabanlı veya atmosfer dışı gözlemlerden elde edilen verilerin sismik analiziyle, zonklayan yıldızların zonklama türleri, zonklama frekansları ve akustik dalgaların genlikleri belirlenebilir. Zonklayan bir yıldızın hem yüzey sıcaklığı hem de geometrik yapısı zonklama çevrimleri boyunca değişir. Yer tabanlı gözlemlerle belirlenen frekans sayısı azken gözlem hassasiyetine bağlı olarak atmosfer dışı gözlemlerden elde edilen frekans sayısı hayli fazladır. Frekans sayısı ne kadar artarsa edindiğimiz bilgi de o kadar artar. Çapsal ve çapsal olmayan modlara ilişkin modelleme animasyonları <http://www.konkoly.hu/staff/rszabo/images/anim20.gif> adresinde görülebilir.



Güneş'teki, yıldızlardaki ve yerdeki titreşimler üzerine çalışmak bu cisimlerin iç yapıları hakkında bilgi sahibi olmamıza olanak sağlar. Yer için de en önemli titreşim kaynağı depremlerdir ve depremi meydana getiren akustik ses dalgaları yerin iç kısımlarından bilgi taşır. Zonklama türü ışık değişimleri gösteren yıldızların iç kısımlarından gelen ve akustik ses dalgalarının meydana getirdiği titreşimler de bize yıldızların iç kısımlarındaki şifreleri taşır.

Özellikle birden fazla modla zonklama gösteren yıldızlardan gelen ve her biri ayrı bir modu temsil eden dalgalar yıldızın iç kısımlarındaki farklı bölgelerden geliyor demektir. Bu dalgaların birbirlerini sönümlemesi veya birbirleriyle girişim yapması yıldızın zonklama genliğinde azalışa veya artışa neden olur. Yıldızın içinde ilerleyen dalgalar, geçtikleri bölgelerin yoğunlukları, dönme dağlımları, kimyasal bollukları ile ilgili bilgi taşırken aynı zamanda yıldızların temel parametrelerini ve yaşlarını hesaplamamıza da olanak sağlar.

Bir yönüyle doğal afet olan depremler, diğer bir yönünden bakıldığında üretildikleri cisimlerin doğasını anlamamız için bize fırsatlar sunan olaylardır. Bu nedenle, astrofizikçiler yıldız depremlerini daha ileri teknoloji ve analiz yöntemleri ile araştırmaya ve izlemeye devam edecek. ■



Farklı modlarda zonklama yapan yıldızların modlara göre yüzey görünüşleri. (üstte)

<http://www.pnas.org/content/pnas/96/10/5356.full.pdf>

Farklı boyutlardaki kırmızı dev yıldızların Kepler uydurularından çıkarılan titreşimleri (solda)

<https://astrobites.org/wp-content/uploads/2011/04/kasc4.jpg>

Kaynaklar

Di Mauro, M. P., "A Review on Asteroseismology", *Frontier Research in Astrophysics-II*, 23-28 Mayıs 2016, Palermo, İtalya, 2016. <https://arxiv.org/abs/1703.07604>

Soydugan, E., Soydugan, F., Şenyüz, T., Püsküllü, Ç., Demircan, O., "A comprehensive photometric study of the Algol-type eclipsing binary: BG Pegasi", *New Astronomy*, Cilt 16, Sayı 2, s. 72-78, 2011.

<http://www.konkoly.hu/staff/rszabo/images/anim20.gif>

<https://phys.org/news/2015-12-results-heretofore-pulsating-stars.html>

Leavitt, H., "1777 variables in the Magellanic Clouds", *Annals of the Harvard College Observatory*, Cilt 60, s. 87-107, 1908.

Leavitt, H. ve Pickering, E. C., "Periods of 25 Variable Stars in the Small Magellanic Cloud", *Harvard College Observatory Circular*, Cilt 173, s. 1-3, 1912.

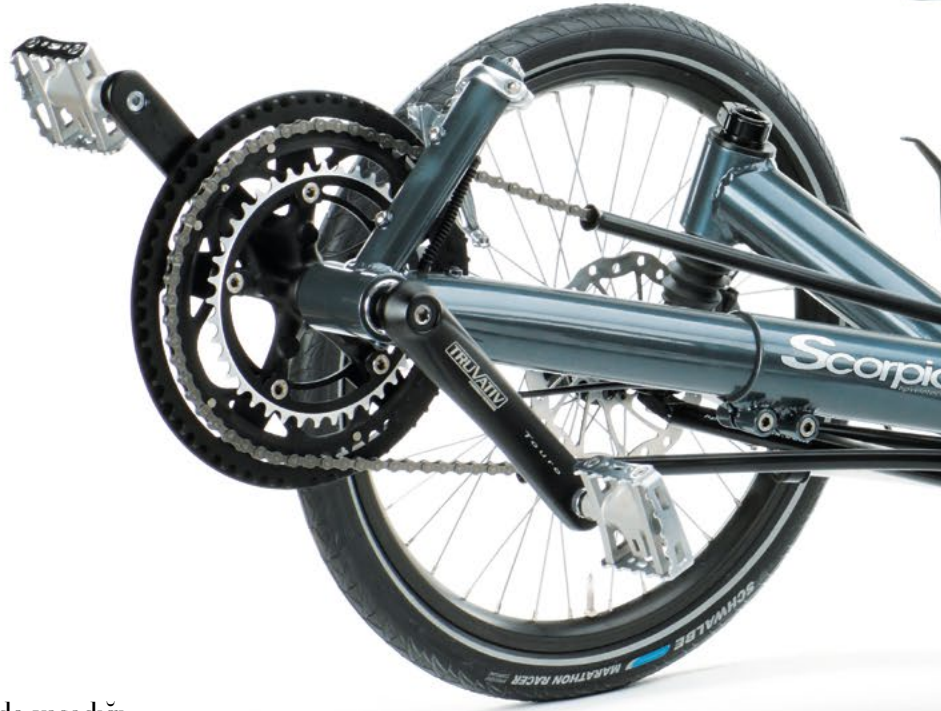
velo



Gürkan Caner Birer [Bilgisayar Mühendisi

Nüfusun büyük çoğunluğunun kentlerde yaşadığı ve trafikte geçen zamanın birkaç saati bulunduğu günümüzde alternatif ulaşım araçları büyük önem kazandı.

Trafik sorununu çözmek için otonom ve elektrikli araçlar, uçan arabalar, yeraltı tünelleri, hız yuvarı gibi yenilikçi projeler üzerinde çalışılıyor olsa da Velomobil adında çok daha mütevazı ve pratik bir seçenek var.



Velo ya da bisiklet araba olarak da adlandırılan velomobili insan gücüyle hareket eden, aerodinamik ve çevre dostu bir taşıma aracı.

Velomobili kötü hava koşullarından korunmak ve rüzgâr direncini azaltmak için etrafı kapatılmış, üç bazen de dört tekerli bir bisiklet olarak da tanımlayabiliriz.

mobil

Velomobilde genellikle bu tip bir iskelet
üzerine aerodinamik bir kabuk geçiriliyor.



Geçmişi neredeyse bir asır önceye dayansa da
bugünkü şekliyle velomobil son 30 yıldır kullanılıyor.

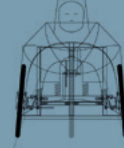
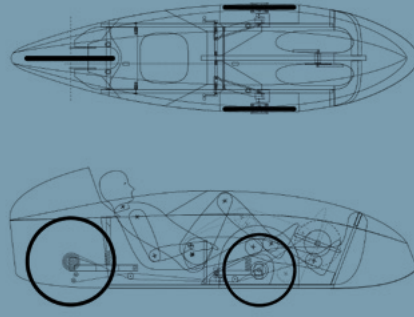
Velomobil genellikle düz ve bisiklet kullanımının
yaygın olduğu ülkelerde, örneğin Hollanda'da
tercih ediliyor.

Bisikletten en üstün yanı
sürücüyü yağmurlu havada, soğukta ve
sıcakta koruyacak şekilde kapalı
ve konforlu olması.



Dört tekerli çeşitleri olsa da çoğunlukla önde iki, arkada tek teker olan, *tadpole* (iribaş) adı verilen üç tekerli tasarım tercih ediliyor. Bilindiği gibi bisiklet dik ve neredeyse ayakta duruyormuş gibi kullanılıyor. Velomobil ise daha alçakta ve oturup arkaya yaslanılarak kullanılıyor. Üç veya dört tekerlekli olduğundan dururken aracın devrilmesini engellemek için ayakları kullanmaya gerek yok. Bisiklette olduğu gibi sağa sola yatmak mümkün olmadığı için de hızlı dönüşlerde devrilme ihtimalini azaltmak için aracın alçak olması gerekiyor. Alçak olmasının bir başka üstünlüğü de rüzgâr direncini azaltması. Velomobili kullanırken arkaya yaslanıp oturuyor olmak bisiklete göre pedala daha sağlam basılmasını sağlıyor ve aracın insan gücüyle hareket ettirilmesi kolaylaşıyor. Tasarımları farklı modeller olsa da üretilen velomobillerin çoğu yuvarlak hatlı, ince ve uzun.





Temelde sürücünün pedal çevirmesiyle hareket ettiği için, ön ve alt kısımlarda serinlemeye yardımcı olacak havalandırma boşlukları yer alıyor. Çoğunlukla tek kişilik olan aracın arka kısmında küçük eşyaların koyulabileceği bir bagaj da var. Hatta kimi velomobillerde çocukların oturması için arkada küçük bir oturma alanı bile olabiliyor. Sürücü yorulduğunda elektrik desteği de kullanabiliyor. Ülkelerin yasalarına göre değişse de, elektrik desteği olan velomobiller 250 Watt gücünde motor ve 25 km maksimum hız sınırlamasıyla birçok ülkede bisiklet kategorisinde kullanılabilir.

Velomobil kendi aracını kendi yapmak isteyenler için de uygun. Ana iskelet parçaları çoğunlukla bisikletleriyle aynı malzemeden, dış kabuk ise karbon fiberden ahşaba çok çeşitli malzemeden yapılabilir. Otomobil üretiminde olduğu gibi şasisi yekpare alüminyumdan üretilen velomobiller de var. Modele göre değişiklik gösterse de velomobillerin ağırlığı genelde 40 kg, boyları 2,5 metre, yükseklikleri de 1 metre oluyor. Sıradan bir bisikletin ağırlığının 20 kg civarında olduğu düşünüldüğünde velomobil biraz ağır, ama alçak olması ve aerodinamik tasarımı sayesinde rüzgâr direncinin azalması ağırlığının yarattığı dezavantajı karşılıyor. Yine de yokuş çıkarken bu ağırlık sorun olabiliyor.



Bunu engellemek için yüksek vites oranları kullanılıyor, böylece yavaş da olsa çok fazla zorlanmadan yokuş çıkmak mümkün oluyor. Dengede durmak için bisiklette olduğu gibi belirli bir hızı korumak gerekmediğinden yavaş ilerlemek çok sorun olmuyor. Ayrıca modern velomobillerin çoğunda elektrik desteği var. Elektrik desteğiyle düz yolda gidiyormuşçasına yokuş yukarı çıkılabildiği gibi inerken de elektrik motorunun enerji geri kazanma özelliği sayesinde harcanan enerjinin bir kısmı geri kazanılabiliyor. Elektrikli bisikletlerin yaygınlaşmasıyla çok ucuza verimli pil ve motor bulmak mümkün hale geldi. Böylece farklı arazi koşullarında velomobil kullanmak da kolaylaştı.

Örneğin velomobil ile kaldırımda hareket etmek, insanların arasından geçmek, belli yükseklikteki engelleri aşmak çok zor. Çoğu bölgede bisiklet yolu olmadığı için kara yolunu kullanmak gerekiyor. Bisiklete ve trafikteki diğer taşıtlara göre alçak olması ve diğer sürücülerin alışkın olmaması nedeniyle velomobilin trafikte kör noktada kalma ihtimali yüksek. Ayrıca sürücüyü hava koşullarından korumak için yapılan kaporta çarpışma anında koruma sağlamıyor. Bu nedenle تنها ve bisiklet kullanımına uygun yollarda kullanılması gerekiyor. Trafikte daha güvenli hareket etmesini sağlamak için aerodinamik tasarımdan biraz feragat edilerek daha yüksek ve daha geniş araçlar tasarlanabiliyor.



Öte yandan talep az olduğundan seri üretimi yapılmayan velomobilin hafif olması için kullanılan pahalı malzemeler fiyatını yükseltiyor. 20.000 lirayı aşan fiyatları hem satın almayı zorlaştırıyor hem de çalınma ihtimalini artırıyor. Hafif olduğu için kolayca kaldırılarak bir araca yüklenip götürülmesi mümkün. Ancak kitleme ve yeni nesil elektronik cihazlarla uzaktan izleme gibi yöntemlerle hırsızlığa karşı önlem alınabiliyor.

Velomobilin yaygınlaşmasının önündeki en büyük iki engel güvenlik endişesi ve maliyet. Otomobil ve bisiklet arası bir araç olduğu için bisiklet kadar esnek kullanılamıyor.

Araca dikkat çekici nesneler, örneğin bir bayrak eklemek de görünürlüğü artırmaya yarıyor.





Kendi velomobilini yapanlar araçlarını çok daha ucuza getirebiliyor.

Günlük kullanıma uygun, ucuz ve pratik bir velomobil geliştirilmesi için çalışmalar devam ediyor. Velomobil öncelikle insan gücüyle karasal hız rekoru kırmak gibi amaçlarla geliştirilmiş. Bisiklet sporcuları hız odaklandığı için günlük kullanımdan ziyade hızlı gidebilecek, hafif ve pahalı malzemelerden üretilmiş ürünler öne çıkıyor. Ancak günlük kullanımda hız ve hafiflik o kadar da önemli değil. Elektrik desteği-

nin önemli bir üstünlük olduğu göz önünde bulundurularak ve hız ve hafiflik gibi kriterlerden biraz feragat ederek kullanımı yaygınlaşabilecek modeller üretmek mümkün. Velomobilin bisiklete göre bir artısı da her türlü kıyafetle kullanılabilmesi. Hava koşulları uygun olsa bile takım elbiseyle bisiklet sürmek biraz zor olabilir. Ancak velomobilin içinde kıyafet derdi olmadan her türlü hava koşulunda pedal çevirmek mümkün. Sıcak havalarda terlemeyi önlemek için elektrik desteğinden

ve havalandırma boşluklarından da faydalanılabilir. Çevreye ve insan sağlığına katkısı dikkate alındığında yakın gelecekte farklı adlarla anılsa da velomobil benzeri araçların yaygınlaşacağını söyleyebiliriz. En azından umudumuz bu yönde. ■

Velomobil kullanımıyla ilgili bir videoyu aşağıdaki adrese bağlanarak veya akıllı cihazınızdan barkodu okutarak izleyebilirsiniz.
https://youtu.be/bxpNAo_u4nQ



Pierre Wantzel

Açıyı
Üçe
Böldürmeyen
Adam

Prof. Dr. Ali Sinan Sertöz [*Bilkent Üniversitesi - Fen Fakültesi - Matematik Bölümü*

Dergi ekibinden Emre'yle Mahir, boş zamanlarında üzerinde çalıştıkları zaman makinesini tamamlayınca ilk kez benim denememde ısrarcı oldular. O sıralar dergi editörleri de hep aynı şeyleri evirip çevirip yazdığımdan şikâyetçi olmaya başlamıştı. Emre'yle Mahir'in zaman makinesi yeni bir konu bulmam için bir fırsattı; geçmiş dönemlerde yaşamış bir matematikçiyi ziyaret edecek, çalışmalarını üzerine onunla röportaj yapacaktım. Yazımın daha da ilginç olması için çok önemli işler yapmış ama nedense adı çok duyulmamış birilerini bulmam gerekiyordu.

Aklıma ilk gelen isim Pierre Laurent Wantzel oldu.

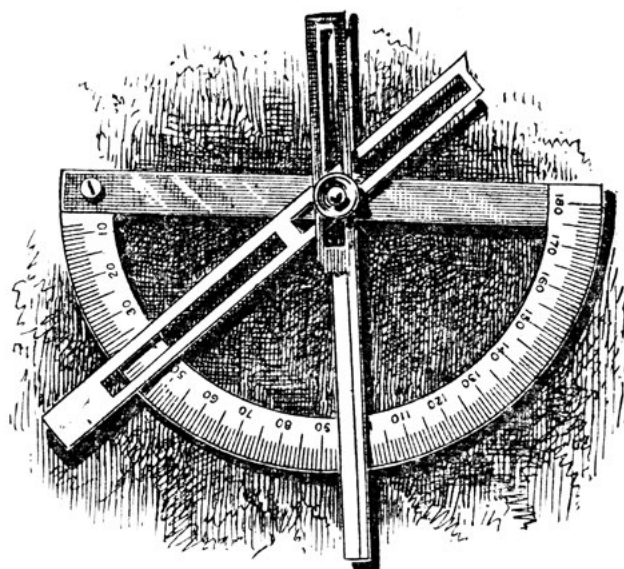
İki bin yıldır çözölemeyen bazı problemleri çözmüş ve büyük Gauss'un tamamlamadığı bir kanıtı tamamlamıştı. Ama adını bilen azdı. Wantzel'e hak ettiği tanınırlığı ben sağlayacaktım.

Yola çıkmadan önce Wantzel'in çalışmalarını derinlemesine inceledim. Adam, karşısında anlatacaklarını anlayacak birisi olduğunu hissetmeli ki konuşsun, bana da yazı malzemesi çıksun.

Makineye binerken Emre'ye

“beni 1837'den az sonraya gönderin” dedim ama o sırada Mahir makinenin çalışmayan bir ünitesini çalıştırmak için çekiçlemekle meşguldü.

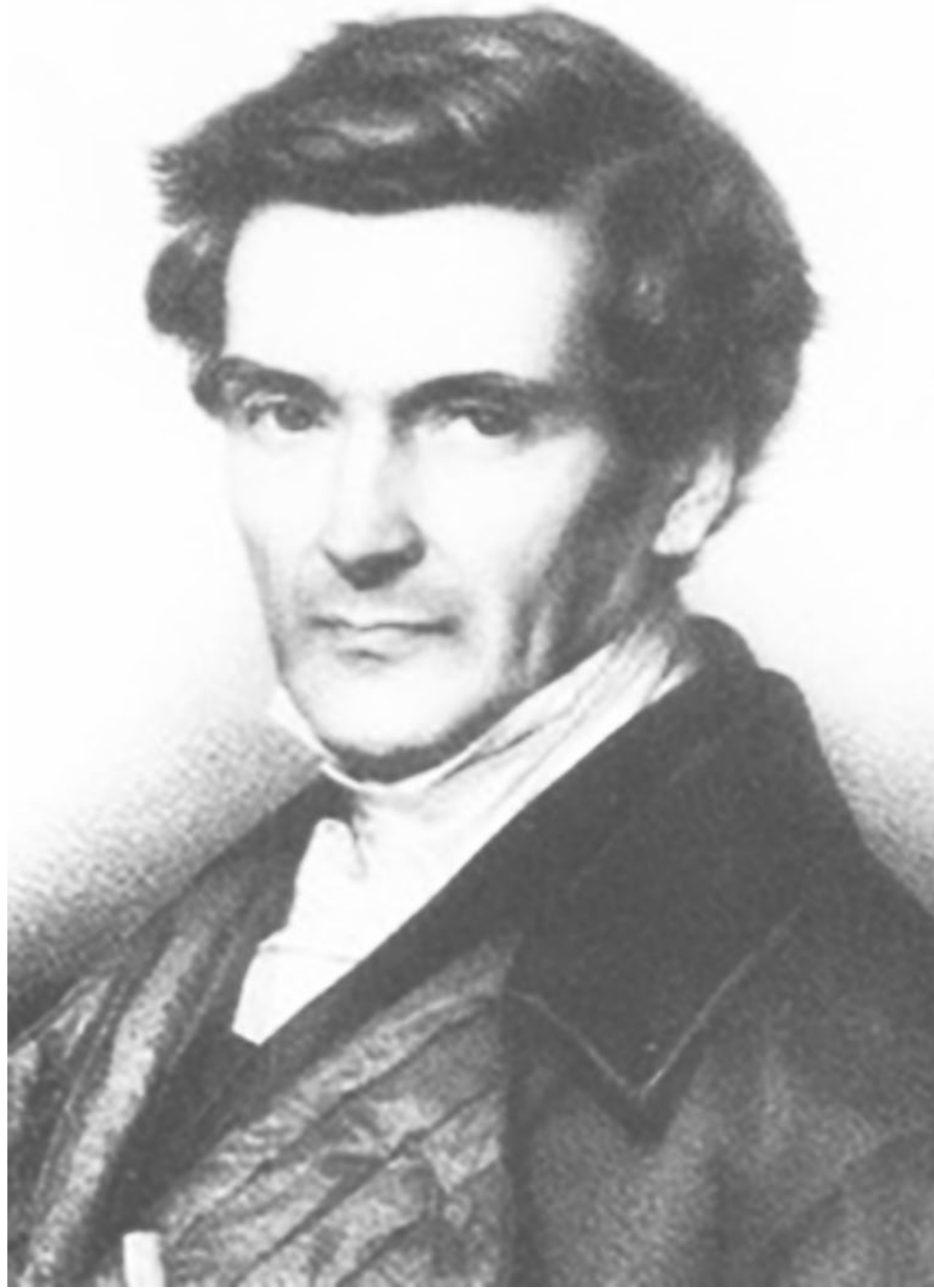
Beşinci boyuta geçerken makineden gelen gürültüler beni biraz ürküttüyse de, böylesi bir yazının getireceği şöhret karşılığında katlandığım zahmetin Faust'un ruhunu şeytana satmasının yanında sözünün dahi edilemeyeceğini düşünüp gözlerimi yumdum.



Wantzel'in Yaptıkları

Matematikçiler Öklid'in kitabındaki tüm çizimlerin cetvel ve pergelle kullanılarak yapılmasından esinlenerek, her şeyi cetvel ve pergelle çizebilir miyiz sorusunu sordu. Özellikle gerçekleştirilmek istenen çizimler bir açının üçe bölünmesi, bir küpün hacminin iki katı hacimdeki küpün çizilmesi ve alanı bir dairenin alanına eşit olan bir kare çizilmesi problemleriydi.

Bu konular iki bin yıldır tatmin edici bir sonuca ulaştırılamamıştı. Bu çeşit çizimlerin muhtemelen yapılamayacağı düşünülüyordu ama bu yönde ikna edici bir kanıt yoktu. Wantzel, yalnızca cetvel ve pergelle kullanılarak bir açıyı üçe bölmenin ve bir küpü iki katına çıkarmanın mümkün olamayacağını kanıtladı. Bu konudaki makalesi çıktığında hâlâ öğrenciydi.



Pierre Laurent Wantzel, (1814-1848)

Dairenin kareye çevrilmesinin mümkün olmayacağı konusundaki yazı için ise zamanda daha ileriye gidip Lindeman'la görüşmem gerekecek. Şimdilik Wantzel'in yaptıklarına odaklanalım.

Wantzel o meşhur makalesinde Gauss'un yaptım dediği ama kanıtını göstermediği bir konuyu da sonuca bağladı. Öklid'in yaptığı gibi, yalnız

cetvel ve pergelle kullanarak düzgün yani eşkenar ve eşaçılı bir çokgen çizilebilir mi? Örneğin üç kenarlı ve dörtkenarlı düzgün çokgenleri, yani eşkenar üçgeni ve kareyi rahatlıkla çizebiliriz. Öklid de *Elemanlar*'da nasıl düzgün beşgen çizeceğimizi gösterir. Altıgen çizmek eline her pergelle alanın yaptığı bir iştir. Bu nereye kadar sürer. Düzgün bir yedigen çizebilir miyiz?

Recherches sur les moyens de reconnaître si un Problème de Géométrie peut se résoudre avec la règle et le compas ;

PAR M. L. WANTZEL,

Élève-Ingénieur des Ponts-et-Chaussées.

I.

Supposons qu'un problème de Géométrie puisse être résolu par des intersections de lignes droites et de circonférences de cercle : si l'on joint les points ainsi obtenus avec les centres des cercles et avec les points qui déterminent les droites on formera un enchaînement de triangles rectilignes dont les éléments pourront être calculés par les formules de la Trigonométrie ; d'ailleurs ces formules sont des équations algébriques qui ne renferment les côtés et les lignes trigonométriques des angles qu'au premier et au second degré ; ainsi l'inconnue principale du problème s'obtiendra par la résolution d'une série d'équations du second degré dont les coefficients seront fonctions rationnelles des données de la question et des racines des équations précédentes. D'après cela, pour reconnaître si la construction d'un problème de Géométrie peut s'effectuer avec la règle et le compas, il faut chercher s'il est possible de faire dépendre les racines de l'équation à laquelle il conduit de celles d'un système d'équations du second degré composées comme on vient de l'indiquer. Nous traiterons seulement ici le cas où l'équation du problème est algébrique.

II.

Considérons la suite d'équations :

$$(A) \begin{cases} x_1^2 + Ax_1 + B = 0, & x_2^2 + A_1x_1 + B_1 = 0 \dots x_{n-1}^2 + A_{n-2}x_{n-1} + B_{n-1} = 0, \\ x_n^2 + A_{n-1}x_n + B_{n-1} = 0, \end{cases}$$

dans lesquelles A et B représentent des fonctions rationnelles des quantités données $p, q, r, \dots$; A_1 et B_1 des fonctions rationnelles de $x_1, p, q, \dots$; et, en général, A_m et B_m des fonctions rationnelles de $x_m, x_{m-1}, \dots, x_1, p, q, \dots$.

Toute fonction rationnelle de x_m telle que A_m ou B_m , prend la forme $\frac{C_{m-1}x_m + D_{m-1}}{E_{m-1}x_m + F_{m-1}}$ si l'on élimine les puissances de x_m supérieures à la pre-

Wantzel, yalnızca
cetvel ve pergel kullanarak
bir açıyı üçe bölmenin
ve bir küpü
iki katına çıkarmanın
mümkün olamayacağını
kanıtladı.

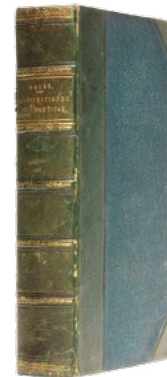
Bu konudaki
makalesi çıktığında
hâlâ öğrenciydi.

Wantzel'in her açının üçe bölünemeyeceğini kanıtladığı makalesi

Düzgün bir n-gen çizmek için gerek ve yeter şart nedir? Gauss yirmi bir yaşındayken yazdığı ve bugün hâlâ sayılar kuramının temel kitaplarından biri kabul edilen *Disquisitiones Arithmeticae* adlı kitabında bu soruya da değinir. Gauss'un dediğine göre eğer n sayısı yalnızca birbirinden farklı Fermat asallarına ve 2'ye bölünebiliyorsa, düzgün bir n-gen çizilebilir.

Ayrıca Gauss eğer düzgün bir n-gen çizilebiliyorsa, n sayısının yukarıda tarif edildiği şekilde olması gerektiğini de söyler ama kanıtını vermez.

Wantzel işte bu eksik kalmış kanıtı verir ve bu teorem bugün Gauss-Wantzel teoremi olarak anılır.



Gauss'un bugün hâlâ sayılar kuramının temel kitaplarından biri kabul edilen *Disquisitiones Arithmeticae* adlı kitabı

Açıyı Üçe Bölmek

Açıyı üçe bölme probleminden söz etmeden önce derhal açıklığa kavuşturulması gereken bir konu var. İnsanoğlu “ah şu açığı üçe bir bölebilsem” kaygısı içinde değil. Matematikçiler uğraşıp duruyor ama beceremiyor da değil.

Bir açığı üçe bölmek çok kolaydır.

Önce iletkiyle kaç derece olduğunu ölçersiniz. Bu sayıyı üçe böler yine iletki üzerinde işaretlersiniz. Açı üçe bölünmüştür.

İletki kullanmadan sadece cetvel ve pergelle kullanarak da her açığı üçe bölebilirsiniz. Üstelik bunu iki bin yıl önce Arşimet yapmıştı. Ana fikir yandaki şekilde açıkça görülüyor:



Carl Friedrich Gauss,
(1777-1855)

Pierre de Fermat,
(1607-1665)

Gauss ve Fermat

Fermat eğer m sayısı 2'nin bir kuvvetiyse, 2^m+1 şeklinde yazılan her sayının asal olacağını iddia etmişti. Bu çeşit sayılara Fermat sayısı denir. Eğer $m=2^k$ ise ve 2^m+1 sayısını F_k ile gösterirsek, ilk beş Fermat sayısı olan

$$F_0=3, F_1=5, F_2=17, F_3=257, F_4=65.537$$

gerçekten de asaldır. Ama altıncı Fermat sayısı asal değildir. Aslında yukarıdaki beş tanesi dışında asal olan başka bir Fermat sayısı henüz bulunmuş değil. Bulanın adı binlerce yıl “altıncı Fermat asalını bulan kişi” olarak anılacak. Adını ölüm-süzler listesine eklemek isteyenlere duyurulur!

Eğer n sayısını 2'nin bir kuvveti ve yukarıdaki Fermat asallarının her birini en fazla bir kere kullanarak oluşturacağımız çarpım olarak yazabilirsek, Gauss bize n tane kenarı olan düzgün çokgenin cetvel ve pergelle çizilebileceğini kanıtlar.

Ama eğer düzgün bir çokgen cetvel ve pergelle çizilebilirse, n sayısının yukarıda tanımlandığı şekilde olması gerektiğini Gauss sadece söyler, kanıtlamaz.

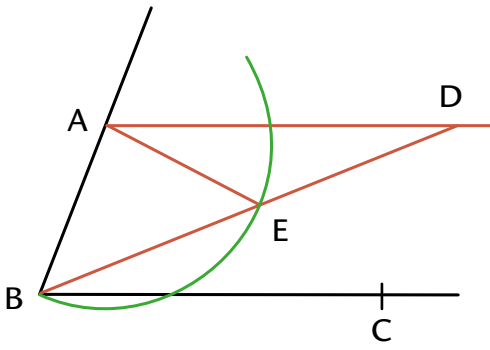
Bu kanıt Wantzel yirmi beş yaşında yazdığı o makalesinde verir.

Wantzel Neden “Olmaz” Dedi?

Wantzel'in 1837'de yayımlanan makalesinde bir açığı üçe bölme problemi üçüncü dereceden bir polinomun köklerini bulma problemine indirgenir. Gerçekten de bir açının üçte birini çizebilirsiniz, o açığı dik bir üçgenin içine yerleştirerek o açının kosinüsüne eşit bir uzunluk çizebilirsiniz. Oysa bir açının üçte birinin kosinüsü üçüncü derece bir denklemin köküdür.

Peki, bunun ne sakıncası var?

Eğer birim uzunlukta bir doğruyla çizimlerinizi yapmaya başlarsanız başka hangi uzunluktaki doğruları çizebilirsiniz? Birimle başladığınıza göre pergelle bu birimi tekrarlayarak her tam sayı uzunluktaki doğru çizilir.



ABC açısını üçe bölmek istiyoruz. A noktasından BC doğrusuna paralel bir doğru çizin. A merkezli ve AB yarıçaplı çemberi çizin. Cetvelin üzerinde aralarındaki uzaklık AB yarıçapına eşit olacak E ve D noktalarını işaretleyin. Cetvelin kenarını B noktası üzerinde kaydırarak cetvelin üzerindeki E noktasının çember üzerinde, D noktasının da az önce çizdiğiniz paralel doğru üzerinde olmasını sağlayarak BED doğrusunu çizin. EBC açısı ABC açısının üçte biridir.

Burada cetvel üzerine işaret koymanıza izin verildi. Öklid kitabındaki hiçbir çizimde böyle “hileli” cetvel kullanmaz. Öyleyse problemde adı geçen cetvel yalnızca iki noktayı birleştirmekte kullanılacak, pergelle de yalnızca merkezi ve yarıçapı bilinen çemberleri çizmekte kullanılacak.

Bu şartlar altında da bir açıyı cetvel ve pergelle kullanarak yine üçe bölebilirsiniz.

Cetvel ve pergelle kullanarak bir açıyı ikiye bölmek kolaydır. Yarısını da ikiye bölerek her açıyı dörde bölebilirsiniz. Açının dörtte birini alın. Bunun üzerinde ve açıyı ikiye bölen çizgi arasında kalan dörtte birlik kısmı dörde bölüp yine altta kalan dörtte biri alın. Bunu sonsuz defa tekrarlayın.

Açıyı üçe böldünüz.

Sabrınız taşar gibi oldu. Kimin sonsuz vakti var ki!

Sonunda, bir açıyı işaretli bir cetvel ve pergelle sonlu sayıda işlem yaparak üçe bölebilir miyiz sorusunun asıl soru olduğunda hemfikir olduk.

İşte yukarıda uzun uzun anlatılanlar “açıyı cetvel ve pergelle üçe bölme problemi” diye özetlenir.

Her kuşun eti yenmediği gibi her açı da cetvel ve pergelle üçe bölünmez.



Doğru çizmek için oluşturacağımız noktalar daha önce çizdiğimiz doğruların ve çemberlerin kesişim noktaları olacak. Bu noktaların koordinatları yalnızca ikinci derece denklem çözümleriyle ya da bu şekilde elde edilmiş yarıçaplı çemberlerin kesişmesiyle elde edilecek.

Bunun cebirsel anlamı, eğer bir uzunluk çizilebiliyorsa o uzunluk, derecesi 2'nin bir kuvveti olan bir polinomun kökü olacak demektir. İşte bu son cümle son derece makul olmasına rağmen ciddi bir kanıt gerektirir.

Wantzel'in makalesindeki asıl katkı bu ifadenin kanıtıdır.

Wantzel'in teoremiyle, üçte bir açının kosinüsünün sağlaması gereken denklem hakkındaki bilgimizi birleştirince şöyle bir sonuca varıyoruz.

Eğer bir açının üçte birinin kosinüsünün sağladığı üçüncü derece denklem, katsayılar rasyonel kalmak şartıyla ikinci derece bir denkleme bölünemiyorsa, o açı cetvel ve pergelle üçe bölünemez.

İki bin yıllık problemin çözümü, çözümün üzerinden yüz seksen yıl geçince işte bu kadar basit geliyor insana.

Wantzel bu sonuca ulaştığında yirmi beş yaşındaydı.

Wantzel Bir Bilim Kahramanı mıdır?

Napolyon'un Moskova yürüyüşü dendiğinde gözümün önüne ayağına çarğını geçirip sırtına azığını alıp şansonlar söyleyerek yola koyulan

bir general gelir. Oysa sözü edilen yürüyüş yüz binlerce askeri, yıllar süren politik manevraları, bıçak sırtı ittifakları ve her gün, hatta her saat değişen koşullara göre yeniden alınan ve büyük sorumluluk taşıyan kararları içerir.

Bir tek bu yürüyüşü takip etmek ve aslında hayatın akışı içinde bu Moskova yürüyüşünün bir kahramanı olmadığını, her şeyin doğal seyrinde aktığını görmek için Tolstoy'un ölümsüz eseri *Savaş ve Barış*'ı okumanız gerekebilir. Tarih kitapları bu denli ayrıntıya girmez. Tolstoy'un romanındaki kişilerin adlarını dahi aklımızda tutmak zorken bu yürüyüşe katılan her erin adını nasıl ve neden aklımızda tutalım?

Tarihi aktarırken kahramanlar yaratmak işimizi kolaylaştırır.

Açının üçe bölünemeyeceğini kanıtlayan ilk kişi olarak Wantzel'in adını verip geçmek de işimizi kolaylaştırıyor. Ama bilim tek başına ve durup dururken, kendiliğinden olmaz. Bilim bir ülkenin kültür birikiminin bir uzantısıdır. Wantzel o dönemde başka bir coğrafyada yaşaydı açının üçe bölünme problemi başka biri çözecekti muhtemelen. Wantzel doğru zamanda doğru yerde doğru insanlarla beraberdi. Bu da kahraman olmak için hiç de yeterli bir neden sayılmaz.

Bir açıyı belli şartlar altında üçe bölme çabasında bir yaşam coşkusu görebilen bir kültürde yaşadı Wantzel. "Niye uğraşıyorsun bunlarla" sorusuna hiç muhatap olmadı.

Bazı problemlerin çözümünün olamayacağı ilk kez on altıncı yüzyılda polinom çözümleriyle uğraşanlar tarafından dile getirildi. Önce Ruffini sonra Abel, beşinci ve daha yüksek derecedeki her polinomun sadece katsayıları cinsinden yazılabilen bir kökü olamayacağını kanıtladı. Wantzel onların kanıtlarını inceleyip daha anlaşılır hale getirdi. Sonra bu mirasın uzantısı olarak genç Galois her denklemin cebirsel çözümü olamayacağını kanıtladı.

Her halka daha önceki halkalara eklenerek bir bilim kültürü zinciri oluşturdu.

Her açının üçe bölünemeyebileceği konusuna dönersek, bu konuda ki şüpheleri ilk kez Wantzel'den iki yüzyıl önce Descartes dile getirmeye başlamıştı bile.

Özellikle düzgün çokgen çizimiyle ilgili problemde, Gauss kanıtı vermese bile kanıt bulduğunu söylemişti. Muhtemelen de soran olsa, her

zaman yaptığı gibi, çekmecelerinden birini açıp bir tomar tozlu kâğıt çıkarıp "işte, kanıt burada" diye gösterirdi. Wantzel açısından artık bu problemin bir çözümü vardı zaten ama acaba koca Gauss bunu nasıl yapmıştı.

Kısacası Wantzel'in çözdüğü problemlerde hem çözüm için gereken altyapı ondan önce hazırlanmıştı, hem de "bu iş olmaz" diye özetlenen psikolojik engeller ortadan kaldırılmıştı.

Wantzel yapmasaydı bir iki yıl içinde başkası yapacaktı.

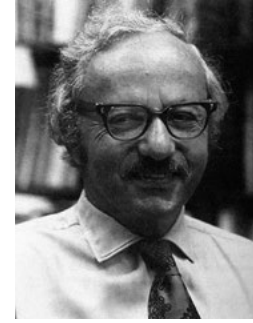
Üstelik Wantzel'in makalesinde birkaç yanlış da vardır. Ama "hatasız kul olmaz".

Psikolojik Engel Ne Kadar Gerçek

Kaliforniya Üniversitesi Berkeley yerleşkesinde Prof. Jerzy Neyman'ın matematik dersindeyiz. Geç gelen bir öğrenci telaşla yerine oturur ve tahtadaki iki soruyu hoca silmeden defterine geçirmeyi başarır. Derse geç kalmış olmasını telafi etmek için tüm zamanını bu ödev sorularına verip çözer ve hocaya teslim eder. Hoca kendisine ödev çözümleri diye teslim edilen kâğıdı "bir de bunları mı okuyacağım" tavrıyla alıp masasının bir köşesine atar.

Öğrenci George Dantzig'dir. Yıllar sonra verdiği bir röportajda anlattığına göre hocaya ödevi teslim etmesinden haftalar sonra bir pazar sabahı daha kahvaltıya bile başlamışken ısrarla kapısı çalınır. Karşısında alı al moru mor hocası durmaktadır. "Sen ne yaptın böyle George!" diye haykırır.

Meğerse dersin başında hoca sınıfı motive etmek için "istatistiğin en önemli ve henüz çözülmemiş iki problemi bunlardır" deyip tahtaya o iki problemi yazmış. Sonra hepimizin yaptığı gibi "benim dersime çok çalışırsanız bunları ileride siz çözersiniz" demiş. O sırada sınıfa yeni gelen George Dantzig bunların ödev sorusu olduğunu sanıp defterine not almış. Ve eve gidip çözmüş.



George Dantzig,
(1914-2005)

Problemler alışlagelen ödev problemlerinden biraz daha zordu, diye anlatır Dantzig yıllar sonra. Ama değil mi ki ödev sorularıdır dolayısıyla kolayca çözümleri beklenmektedir, hiçbir zorluk Dantzig'in moralini bozmaz ve problemler üzerinde ısrarla durur ve çözer.

Apollo 13 projesi takım lideri Gene Kranz'a atfedilen, ama onun söylemediği meşhur bir söz vardır: "Başarısızlık bir seçenek değildir." Tarihe kahraman olarak adını yazdığımız kişiler, şu veya bu nedenden dolayı, bu sözün gerçek olduğuna inanmış kişilerdir.

Sonuç olarak Wantzel bir masal kahramanı değildi, ama bir bilim kültürünün oluşturduğu iklimde doğru zamanda yaşamış, çok çalışkan ve başarısızlığı bir seçenek olarak algılamayan bir araştırmacıydı. Tarihe adının bir kahraman olarak yazılmasını hak etmesi bundandır.

Wantzel'le Röportaj

Wantzel'in kapısını çalıp da "kattıladığınız büyük teoremler hakkında sizinle röportaj yapmaya geldim" dediğimde yüzünde beliren şaşkınlığı bilimle uğraşanların dış dünyaya karşı duyduğu ürkekliğe vermiştim. Beni içeri kabul ederken gözlerinde beliren soru işaretlerinin üzerinde de fazla durmadım.

Adamın saygısını kazanmak, yazdığı makale üzerinde nasıl çalıştığını ve ev ödevimi yaptığımı göstermek için makalesinin içeriğini ayrıntılarıyla anlatırken onun harıl harıl not alması beni biraz işkillendirdiyse de anlattıklarımın heyecanına kapılmış olduğumdan durup "niye not alıyorsunuz" diye sormadım.

Benim anlattıklarım bitince Wantzel'de bir huzursuzluk başladı. Her haliyle onu artık yalnız bırakmamı istediğini belli etmeye başladı.

Eli boş geri döndüm. Sanki Wantzel'le konuşmuşum gibi bir röportaj uydurduysam da editörler bunun kurmaca olduğunu hemen anladı. "Her şeyden önce yazdıkların Wantzel'in karakterinde birisinin söyleyeceği sözler değil" dediler.

O zaman biraz da Wantzel'in hayatı hakkında yazılanları okumaya karar verdim.



Wantzel Nasıl Öldü

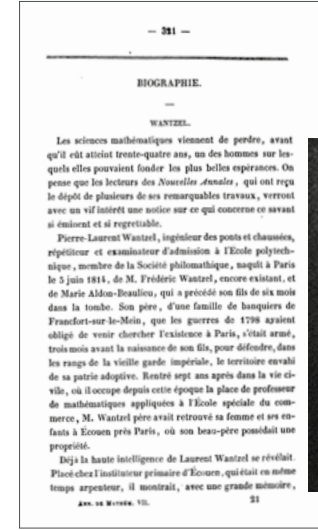
Wantzel daha lise yıllarında matematiğe olağanüstü yetkinliğiyle kendini belli etmişti. Dönemin en önemli okulları olan Ecole Polytechnique ve Ecole Normale giriş sınavlarının ikisini de birincilikle kazanan ilk öğrenci oydu. Zekâsını ve enerjisini kontrol etmekte zorlanan, bu yüzden birbirinden farklı pek çok konuya ilgi duyan ve elini attığı her konuda çok başarılı olan bir gençti. Her ne kadar mühendis olmayı seçtiyse de bir süre sonra tüm zamanını matematiğe ayırmak için mühendisliğe ara verdi.

Kendisini matematik çalışmalarına deliler gibi adadı. Günlerce hemen hemen hiç uyumadan masasında notları başında çalıştı. Yemek yemeden hatta uyumamak için çok miktarda kahve içerek günlerce matematik çalıştığı anlatılır. Bir at yarışında atını çatlatmak pahasına kırbaçlayan bir jokey gibi vücudunu insafsızca zorladı. Sanki içinden çıkarmak zorunda olduğu bir cevher vardı ve buna direnen vücuduyla mücadele ediyordu.

Otuz dört yaşını doldurmasına iki hafta kala bu geçmiş yorgunlukların acısını çıkarırcasına vücudu iflas etti.

Özellikle ilk makalesini yazmadan önce sabah akşam vücuduna işkence eden bir tempoda inatla çalıştığını okuyunca ilk kez şüphelenmeye başladım. Emre'ye beni hangi yıla gönderdiklerini sorduğumda önce kaçamak cevaplar verdi. Sonunda tarihle ilgili algoritmaları Mahir'in yazdığını ve Mahir'in yaptığı bir şeyi kontrol etmeye de cesaret edemediğini söyledi.

Wantzel'in ölümünden sonra meslektaşı Saint-Venant'ın yazdığı biyografi



Adhémar
Jean Claude Barré
de Saint-Venant

Mahir'e sorduğumda bana kuantum dolanıklığından başlayıp sicim kuramının yetersizliğine kadar pek çok konuyu içeren bir açıklama yaptı. Tek anladığım ise tarihle ilgili hem donanımda hem de yazılımda şimdilik istenen hassasiyete ulaşamadıklarını oldu. Hedeflenen tarihin ya birkaç yıl önüne ya da arkasına gidiyormuş makine. Ama üzerinde çalışmaya devam ediyorlarmış.

Ah Mahir! Wantzel'i sen öldürdün. ■

Kaynaklar

Cajori, F., "Pierre Laurent Wantzel", *Bulletin of American Mathematical Society*, Cilt 24, Sayı 7, s. 339-347, 1918.

Lützen, J., "Why was Wantzel overlooked for a century?", *Historia Mathematica*, Cilt 36, Sayı 1, s. 374-394, 2009.

Suzuki, J., "A brief history of impossibility", *Mathematics Magazine*, Cilt 81, Sayı 3, s. 27-38, 2008.

Wantzel, P., "Recherches sur les moyens de reconnaître si un problème de Géométrie peut se résoudre avec la règle et le compas", *Journal de mathématiques pures et appliquées, série 1*, Sayı 2, s. 366-372, 1837.

Saint-Venant, "Biographie (Wantzel)", *Nouvelle annales de mathématiques, série 1*, Sayı 7, s. 321-331, 1848.

Lapparent, A., Pierre-Laurent Wantzel, *École Polytechnique: Livre du Centenaire 1794-1894*, s. 133-135, 1895.

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu [dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr]

Ayın Oyunu

LITS

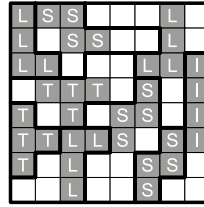
Tetris oyununu hatırlar mısınız? Rus bir programcı tarafından tasarlanan bu oyun, seksenli yılların sonunda kısa sürede tüm dünyayı saran bir çılgınlığa dönüşmüştü. Oyunun amacı hızla düşen dört birimlik parçaları, satırları yok edecek şekilde yerleştirmektir. İşte bu dört kare-den oluşan parçaların genel adı tetrominolar. Ayna görüntülerini saymazsak beş farklı tetromino var ve bunları L, I, T, S ve O olarak kodluyoruz.

LITS oyununda adından da anlaşılacağı gibi bu parçalardan dört tanesi kullanılıyor. Oyunda O parçası 2x2 karalı alan olmayacağı için kullanılmıyor. Gelelim çözerken nelere dikkat edeceğimize. Öncelikle LITS hem karalama hem de yol bağlantı oyunu. Bu yüzden ilk başta küçük bölgelerdeki dolu kareleri karalayarak başlayabilirsiniz. Bunu yaparken 2x2'lik karalı alan olmaması için boş olduğunu tespit ettiğiniz kareleri işaretlemelisiniz. Tabii diğer kuralları, yani aynı parçaların kenardan değmemesi ve tüm parçaların birbirleriyle bağlantılı olması gerektiğini de unutmayın.

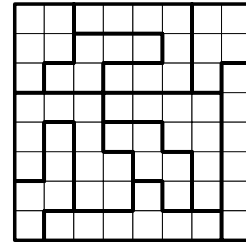
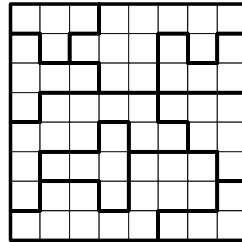
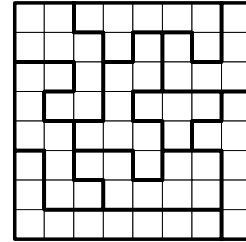
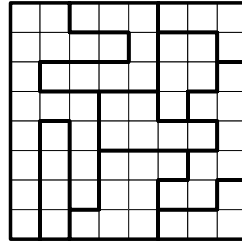
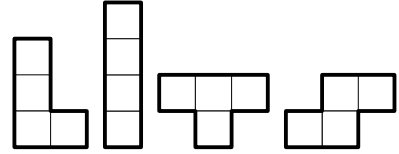
İyi oyunlar!

LITS Oyununun Kuralları

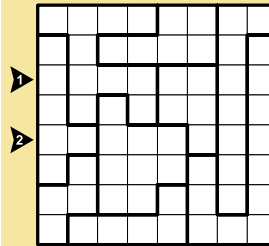
Her bölgede bir tetromino şekli olacak şekilde dört hücreyi karalayın. Tetrominolar döndürülebilir ve/veya ters çevrilebilir. Tüm karalı hücreler birbiriyle kenardan bağlantılı olmalı ve diyagramın hiç bir yerinde 2x2 karalı hücre bulunmamalıdır. Aynı tetrominolar birbirine kenardan komşu olamaz, ancak çaprazdan değebilirler.



Örnek Çözüm



Ödüllü Soru



Ok olan satırlarda karalanmış blokların uzunluklarını belirtin.

Örnek çözüm için ilk satır 3,1 şeklinde gösterilmelidir.



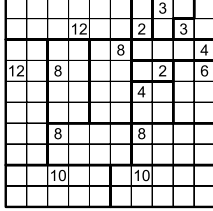
LITS sorusunu çözüp ok olan satırlarda karalanmış blokların uzunluklarını belirterek ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek 10 kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan *Süpersimetri* adlı kitap hediye edilecektir. Çekiliş sonuçları dergimizin sosyal medya hesaplarından ay sonunda duyurulacaktır.

Geçen ayın ödüllü Hitori sorusunu doğru yanıtlayan ve kitap ödülü kazanan okurlarımızın listesi sosyal medya hesaplarımızda duyurulmuştur.

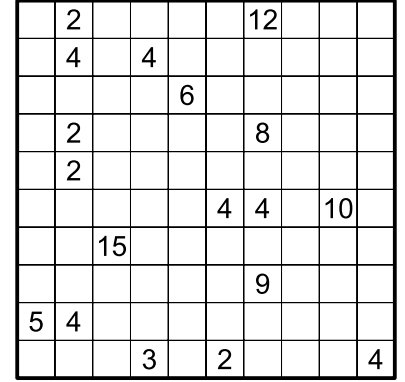
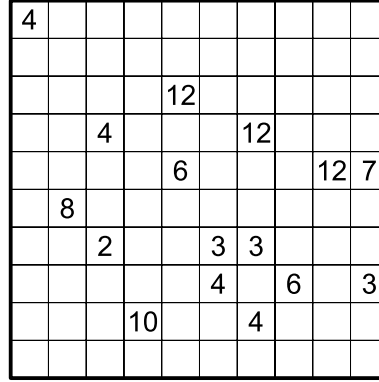
www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

Dörtgenler

Tüm diyagramı öyle dörtgenlere ayırın ki her dörtgenin içinde bir sayı olsun ve bu sayı dörtgenin alanını birim hücre cinsinden belirtsin.

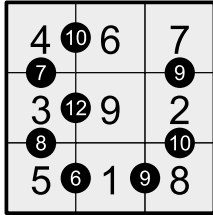


Örnek Çözüm

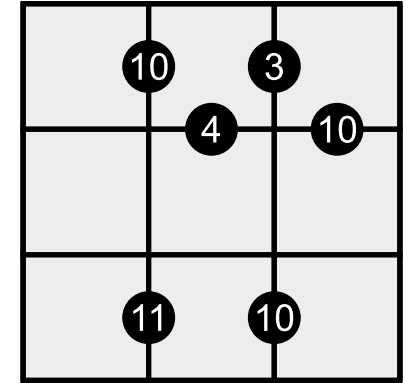
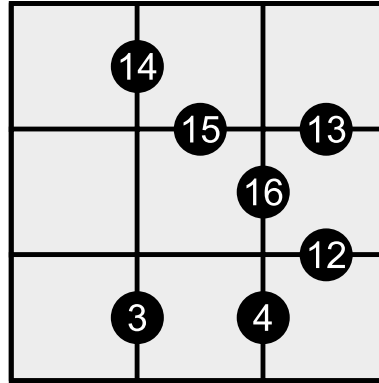


Sihirli Kare

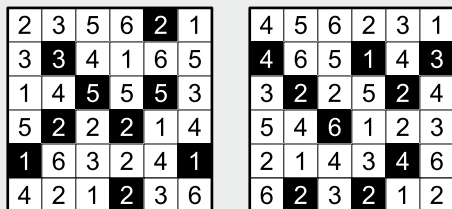
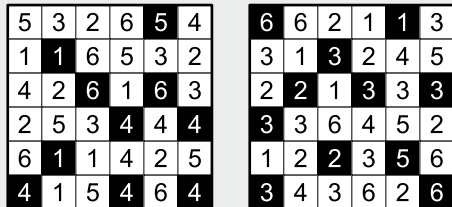
1'den 9'a rakamları birer kez kullanarak boş hücreleri doldurun. Çemberler, aralarında oldukları karelerdeki rakamların toplamlarını göstermektedir.



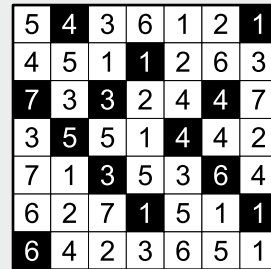
Örnek Çözüm



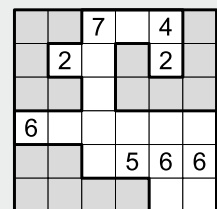
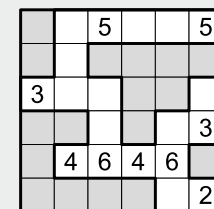
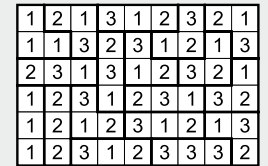
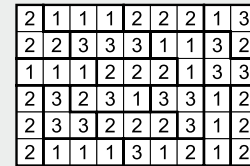
Çözüm:
Hitori



Ödüllü Soru Çözüm:
Hitori



Çözüm:
Üçlüler



Çözüm:
Mağara

Satranç

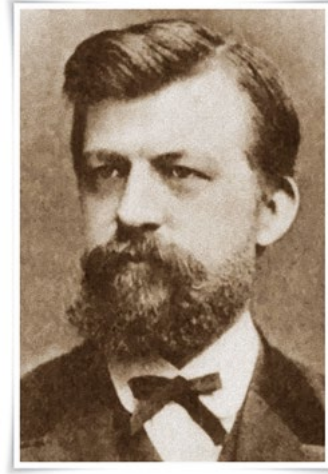
Kıvanç Çefle [btsatranc@tubitak.gov.tr]

Satranç Taşlarının Dansı

Satranç kurguculuğunda insan aklının en ilginç buluşlarından biri yardımcı matlardır. Yardımlı mat ortamında siyah ve beyaz arasındaki o ezeli mücadele askıya alınmıştır. Tam tersine, her iki taraf uyumlu bir şekilde tek bir amaca hizmet etmeye çalışır: Siyahın mat olması amacına! İşin ilginç yanı, siyah şahın kendisi de mat olmaya gönüllüdür ve bunun için elinden geleni yapar. Aslında yardımcı matlar sahnedeki bütün dansçıların doğru zamanda doğru yerde olmak için maksimum hassasiyeti gösterdiği bir koreografiyi hatırlatır. Evet, yardımcı matlar gerçekten de bir gösteri, görsel bir şöendirler. Kıyasıya savaş, yerini sanki dansa bırakmıştır.



György Paros
(1910-1975)



Max Lange
(1831-1899)

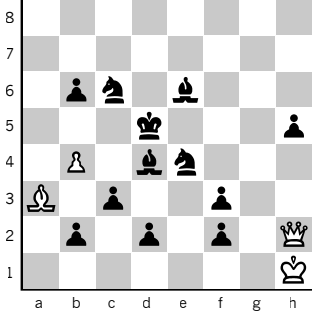
İngilizce satranç yazınında “*helpmate*” olarak bilinen yardımcı matların ilk örneğini 1854 yılında Alman Max Lange’nin (1831-1899) verdiği kabul edilir. Onu ABD’li kurgucular Samuel Loyd ve William Shinkman takip etmiştir. Kurgu içeriğinin nispeten basit olduğu bu dönemin ardından, yardımcı matların değişik fikirlerin ifadesi açısından kurguculara ne büyük olanaklar sunduğu giderek daha iyi anlaşılmıştır. Özellikle yirminci yüzyılın ilk yarısında Macar kurgucular yardımcı mat türünün gelişimine büyük katkıda bulunmuştur.

Yardımlı matların geleneksel problemlerden önemli bir farkı ilk hamleyi siyahın yapmasıdır (aksi belirtilmedikçe). Önemli bir diğer fark birden fazla çözümlerinin olabilmesidir. Bu durumda kaç çözüm olduğu belirtilir. Kurgucu bu çözümler arasında taktik motifler açısından bir benzerlik oluşturmaya çalışır.

Şimdi örneklerimize geçelim. Önce yardımcı mat ortamının önemli isimlerinden Macar György Paros’un (1910-1975) bir yapıtı. Erken dönem yardımcı mat problemlerinde tek çözümlü problemler olağandı. Paros’un problemi de buna iyi bir örnek. Gayet iyi gizlenmiş tek bir çözümü var.

Diyagram 1

György Páros
Magyar Sakkvilág, 1940
İkinci Şeref Mansiyonu



Üç hamlede yardımcı mat

Yardımlı mat problemlerini çözmek sanıldığı kadar kolay değildir. Tahtadaki mevcut materyalle nasıl bir mat pozisyonu oluşturulabileceğini düşünmek faydalı bir yaklaşım olabilir. Diyagram 1'de, beyaz fil f4'e getirilebilir ve ikinci sıra temizlenebilirse beyaz Va2 ile mat edebilir. Bütün bunlar üç hamle içinde nasıl başarılacak? İşte çözüm:

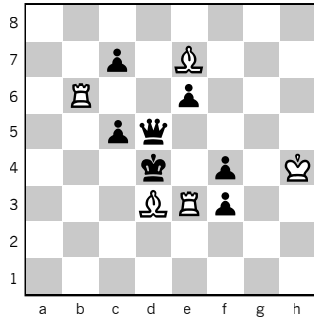
1. b1=A! Fc1 2. d1=A! Ff4 3. f1=A! Va2 mat!

Her üç piyon ata terfi etmek zorunda. Eğer kale ya da vezire terfi ederlerse şah çekerler ki yukarıda anlatılan plan bozulur. Herhangi biri file terfi ederse o zaman da 3...Va2+ hamlesine karşılık siyah 4. Fxa2, 4. Fb3 ya da 4. Fc4 hamlesini yapmak zorunda kalır ve siyahın üç hamlede mat edilmesi amacı gerçekleştirilemez.

Günümüzde tek çözümlü yardımcı mat problemleri nadiren kurulmaktadır. Özellikle 2-3 hamlelik yardımcı matlar neredeyse daima çok çözümlüdür. Diyagram 2'deki örnek onlardan biri.

Diyagram 2

Toma Garai
A.Benedek-70 Yaş Jübile
Yarışması Sakkelet 1991



İki hamlede yardımcı mat
(iki çözüm)

Çözümler:

- A) 1. c4 Fxc4**
2. Şxc4 Kb4 mat
B) 1. e5 Kxe5
2. Şxe5 Ff6 mat

Birinci çözümde hedeflenen siyah şahın c4'e getirilmesi ve d7'deki fil tarafından korunan kaleyle mat edilmesi. Ama bu planın önünde birçok zorluk var: c5'teki siyah piyon d7'deki filin b4'ü denetimini engelliyor. Diğer yandan d3'teki beyaz fil c4 karesini tutuyor. Son olarak, siyah şahın üçüncü sıraya kaçması da engellenmeli. Ancak bütün bu zorluklar, iki tarafın uyumlu hamleleriyle tereyağından kıl çekercesi-

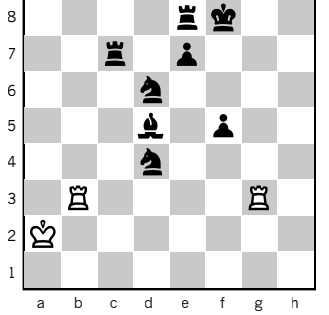
ne aşıyor: Önce 1. c4 hamlesiyle d7'deki filin b4'ü kontrol etmesi sağlanıyor. Daha sonra 1...Fxc4 hamlesiyle hem siyah piyonun bloke ettiği hem de fil tarafından korunan c4 karesi şaha açılıyor, bir yandan da d3'teki kalenin üçüncü sırayı kontrol etmesi sağlanıyor. Bu hazırlıklardan sonra 2. Şxc4 hamlesi oynanıyor ve mutlu sona ulaşılıyor: 2...Kb4 mat!

İkinci çözümü bu gözle bir daha incerseniz aynı stratejinin bu kez başka taşlar tarafından aynen yinelenişini göreceksiniz. Bunu gördüğünüzde de problemin kuruluşundaki hüneri takdir etmeden yapamayacaksınız.

Yardımlı matlarda aynı pozisyondan farklı çözümlü problemler üretmek için sıklıkla ikiz yöntemine (twinning) baş vurulur. İkiz pozisyonlar oluşturulurken tahtadaki bir taşın pozisyonunu değiştirme ya da bir taşın yerine bir başkasının konması gibi çok farklı yöntemler kullanılır. Oluşan pozisyon çok ufak bir farkla bir öncekinin aynısı olmasına rağmen çözüm tamamen değişmiştir. Aşağıda böyle bir örnek göreceksiniz.

Diyagram 3

Fadil Abdurahmanovic
British Chess Magazine,
1977



Üçüncü ödül

İki hamlede yardımcı mat

a) Diyagram

b) b3'teki kaleyi c4'e koyun

c) g3'teki kaleyi h4'e koyun

Çözümler:

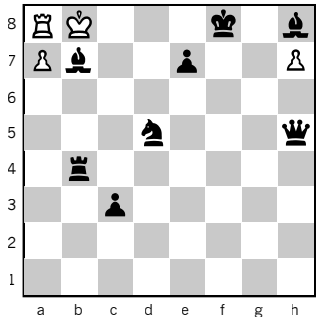
- a) 1. Ac4 Kbf3 2. Ae6 Kxf5 mat**
b) 1. Ab3 Kcg4 2. Af7 Kg8 mat
c) 1. Kc4 Kb7 2. e6 Kh8 mat

Burada da bütün çözümlerde benzer strateji görülüyor: Siyah ilk hamlede kendi filinin açmaza aldığı kaleyi serbestleştiriyor. İkinci hamlesinde de yine d5'teki filini bu kez farklı açıdan engelleyerek matı hazırlıyor.

Şu iki örneği de sizin çözmeniz için sunuyoruz. Bir ay sonra görüşmek üzere.

Diyagram 4

György Páros
Magyar Sakkvilág, 1945



Birinci - ikinci Ödül

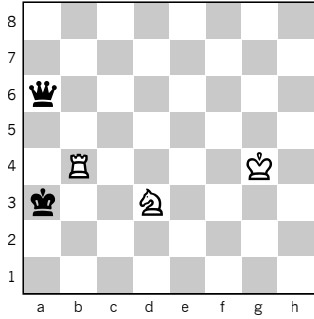
Üç hamlede yardımcı mat Paros'un ünlü probleminin tek çözümlü olduğunu hatırlatalım. Bir de ipucu verelim: Siyahın 1. Kf4 2. Kf7 3. Fg7 hamle dizisinden sonra beyazın 3...Şxb7 ile mat edebileceği kolayca görülüyor. Soru şu: Siyah bu manevrayla meşgulken beyaz ne yapacak?

Diyagram 5

Henry Forsberg

Revista Romana de Sah, 1935

Birinci Ödül



İki hamlede yardımcı mat

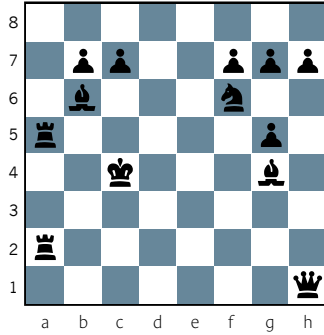
- Diyagram
- Siyah vezirin yerine siyah kale koyun
- Siyah vezirin yerine siyah fil koyun
- Siyah vezirin yerine siyah at koyun
- Siyah vezirin yerine siyah piyon koyun

Forsberg'in yapıtı, en ünlü ikiz problemlerden.

Geçen sayıdaki ayın sorularının çözümü

Diyagram 6 ile ilgili soru şuydu:

Diyagram 6



Verilen pozisyonda hamle sırası beyazdaydı. Tahtada tek bir taşı kalmıştı. Hamlesini yapacaktı ki, taşı elinden düşürdü. Tahtadan düşürülen taş nerede duruyordu?

Tahtadan düşen taşın beyaz şah olduğu kesin. Peki nerede duruyordu? Yedinci sıradaki siyah piyonların beyaz şah için aşılabilir bir duvar oluşturduğuna dikkat edelim. Demek ki şahın altıncı sıra ya da ötesinde duruyor olması imkânsız. Diğer kareleri bir bir kontrol ettiğimizde ya beyaz şaha anormal bir şekilde çifte, hatta üçlü şah çekilmiş olması (mesela a3, h3 ya da h5) ya da pat (g3) veya mat (e3, b1, c1, vs.) olması gerektiğini görürüz. Eğer pat ya da mat olsaydı oyun bitmiş olur ve beyaz hamle yapmaya yeltenmezdi. Elbette siyah şahın komşuluğundaki bir karede de bulunamazdı. O halde? Beyaz şahın üzerinde durmuş olabileceği tek kare h2. Peki nasıl oluyor da hem a2'deki kale ve h1'deki vezir tarafından çifte şah çekilmiş oluyor?

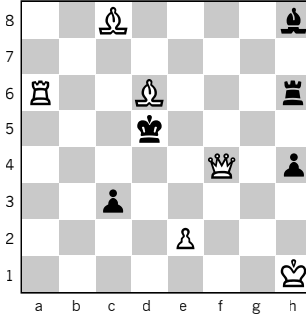
İmkânsız gibi. Ama bunun bir açıklaması var: Bir önceki hamlesinde siyah g2'ye kadar ilerlemiş piyonuyla beyazın h1'deki bir taşını almış ve vezir çıkmıştı. Böylece de h2'deki şaha çifte şah çekilmiş oluyor.

Bu problem, kurgu tarihinin ilginç kişiliklerinden Lord Dunsany'ye (1878-1957) ait. Lord Dunsany ya da diğer adıyla Edward Plunkett, fantastik edebiyat alanında da birçok eser vermişti.

Diyagram 7

A. Mackenzie

Chess Lyrics, 1905



İki hamlede mat

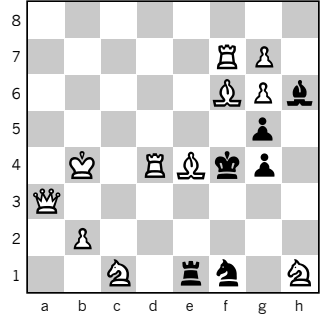
Çözüm: **1. Va4!** Tehdit: 2. e4 mat. Varyasyonlar: **1... Ke6 2. Fb7 mat; 1... Fd4 2. Vc6 mat; 1... Kxd6 2. Ka5 mat.** Siyahın savunmalarının yol açtığı zayıflık aynı: Her seferinde siyah şahın kaçış yollarından biri engelleniyor (*self block*).

Diyagram 8

A. Mackenzie

Brighton Society, 1901

Birinci ödül



İki hamlede mat

Çözüm: **1. Kc4!** (Bekleme hamlesi) Varyasyonlar: **1... Fxg7 2. Fxg7 mat; 1...g3 2. Vf3 mat; 1...Kd1/e2 2. A(x)e2 mat; 1...Kxc1 2. Fc2 mat; 1...Ke3 2. Fc3 mat; 1...Kxe4 2. Fd4 mat; 1...Ag3/d2/h2 2. V(x)g3 mat; 1... Ae3 2. Ad3 mat.**

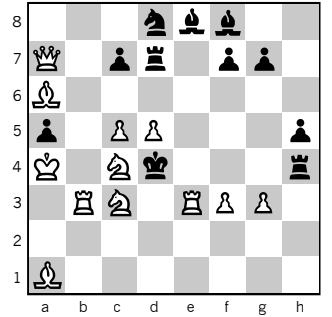
1. Kf8? Kxe4! D4 bloke olduğu için 2. Fd4 mat imkânsız.

Diyagram 9

A. Mackenzie

Sydney Morning Herald, 1905

Birinci Ödül



İki hamlede mat

Çözüm: **1. Aa3!** (Tehdit: 2. Ac2mat) Varyasyonlar: **1... Ke7+/d6+ 2. c6 mat; 1...Kxd5+ 2. Acb5 mat; 1...Şxe3+ 2. Ae4 mat; 1...Ke4/h2 2. K(x)e4 mat.** Siyaha şah çekerek kaçma (1...Şxe3+) imkânı veren mü-kemmel bir anahtar hamle.

Ayın Sorusu

Prof. Dr. Azer Kerimov [bteknik@tubitak.gov.tr

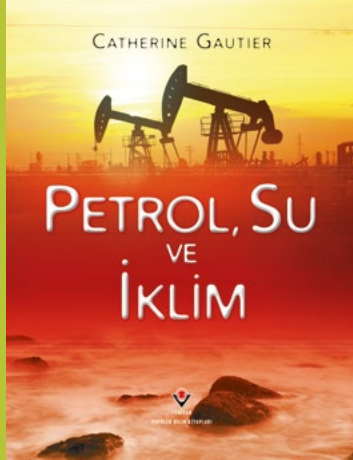
Bilkent Üniversitesi Fen Fakültesi

Matematik Bölümü

Soruyu çözüp cevabı ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte bteknik@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek beş kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan bir kitap hediye edeceğiz:

Bu ay:

Petrol, Su ve İklim



Çözümü ile birlikte gönderilmeyen cevaplar değerlendirilmeye alınmayacaktır.

Doğru çözüm ve çekiliş sonuçları dergimizin internet sayfasından ve sosyal medya hesaplarından (facebook ve twitter) ay sonunda duyurulacak (www.bilimteknik.tubitak.gov.tr).

Bilim ve Teknik Mayıs 2018

Çubukları Gruplara Ayırmak



(Matematik)

Haramilerin mağarasındaki masanın üzerinde her birinin uzunluğu bir birim olan 40 çubuk bulunuyor.

Haramiler Ali Baba'ya her hamlede seçtiği herhangi bir çubuk parçasını iki eşit parçaya bölebileceğini söylüyor (örneğin Ali Baba ilk hamlesinde uzunluğu bir birim olan bir çubuk parçasından her birinin uzunluğu yarım birim olan iki çubuk parçası elde edebilir, ikinci hamlesinde ise uzunluğu yarım birim olan çubuk parçalarının birinden her birinin uzunluğu çeyrek birim olan iki çubuk parçası elde edebilir ve iki hamle sonucunda masa üzerinde 39 adet bir birim uzunluğunda, 1 adet yarım birim uzunluğunda, 2 adet de çeyrek birim uzunluğunda çubuk parçası olmuş olur).

Haramiler Ali Baba'ya istediği kadar hamle yapma izni veriyor ve tüm hamleler bittikten sonra masanın üzerindeki çubukları eşit uzunluklu çubuklardan oluşan gruplara ayırıp Ali Baba'yı en kalabalık gruptaki çubuk sayısı ne kadarsa o kadar gün mağarada alıkoyacaklarını söylüyorlar.



Ali Baba hamlelerini akıllıca yaparak mağarada alıkoyulacağı gün sayısını en az kaç yapabilir?

Gökyüzü

Dr. Tuba Sarıgül [tuba.sarigul@tubitak.gov.tr

Jüpiter'i Gözlemlemek

Jüpiter'in atmosferindeki dönen bulutların oluşturduğu farklı renklerdeki kuşakların bu fotoğrafı, *Juno* uzay aracı tarafından Aralık 2017'de çekildi. Fotoğrafın çekildiği sırada uzay aracı gezegenin 28 derece güney enleminin üzerinde yaklaşık 13.600 km irtifada hareket ediyordu. Jüpiter 9 Mayıs'ta karşı konumda olacak. Bu konumdayken Güneş, Dünya ve Jüpiter aynı hizadadır ve Dünya, Güneş ile Jüpiter arasında bulunur. Karşı konumda olduğu zamanlar Güneş Sistemi'nin en büyük gezegeni olan Jüpiter'i gözlemlemek için en uygun dönemlerdir. Siz de Mayıs ayında bir dürbün yardımıyla Jüpiter'in atmosferindeki Büyük Kırmızı Leke'yi ve Jüpiter'in en büyük dört uydusu Io, Europa, Ganymede ve Callisto'yu gözlemleyebilirsiniz.



1 Mayıs saat 23.00, 15 Mayıs saat 22.00,
30 Mayıs saat 21.00'de
gökyüzünün genel görünümü

Mayıs Ayının Önemli Gök Olayları

- 03 Mayıs** Venüs ve Aldebaran gün batımında batıda yakın görünümde
- 04 Mayıs** Ay ve Satürn gece yarısından sonra çok yakın görünümde
- 06 Mayıs** Ay Dünya'ya en uzak konumunda (404.455 km)
- 06 Mayıs** Ay ve Mars birbirine yakın görünümde
- 16 Mayıs** Ay ve Aldebaran gün batımında çok yakın görünümde
- 17 Mayıs** Ay ve Venüs gün batımında yakın görünümde
- 17 Mayıs** Ay Dünya'ya en yakın konumunda (363.885 km)
- 27 Mayıs** Ay ve Jüpiter yakın görünümde



5 Mayıs sabahı gün doğumundan önce güneydoğu ufku



17 Mayıs akşamı gün batımından sonra batı ufku

8 Mayıs
Sondördün15 Mayıs
Yeniay22 Mayıs
İlkdördün29 Mayıs
Dolunay

Mayıs Ayında Ay ve Gezegenler

Mayıs ayında gezegenleri gökyüzünde bulmak için Ay'a yakın oldukları zamanlarda gözlem yapabilirsiniz.

Ay 4 Mayıs'ta Satürn'le yakın görünümde. Bu tarihte sondördün evresine yaklaşan Ay ve Satürn Güneş'in doğuşundan önce güney ufkunun üzerinde en yüksek noktaya ulaşacak. Satürn'ü Ay'ın sol tarafında, Yay Takımyıldızı'nda bulabilirsiniz.

6 Mayıs'ta ise Ay ve Mars gökyüzünde birbirine yakın görünecek. Ay ve Mars gece yarısından yaklaşık bir saat sonra güneydoğu ufkunun üzerinden doğacak ve Güneş'in doğuşundan kısa süre önce güney ufkunun üzerinde en yüksek noktaya ulaşacak.

17 Mayıs'ta Ay ve Venüs yakın görünümde. Yeniay evresinden iki gün önce ayrılan Ay'ı ve Venüs'ü Güneş'in batışından kısa süre sonra batı ufkunun üzerinde birlikte gözlemleyebilirsiniz.

Ay ve Aslan Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Regulus 21 Mayıs akşamı güneybatı ufkunun üzerinde birbirine yakın görünecek. Ay 27 Mayıs'ta ise Jüpiter'le yakın görünümde. Gece yarısına yakın saatlerde güney ufkunun üzerinde en yüksek noktaya ulaşacak Ay ve Jüpiter Aslan Takımyıldızı'nda olacak.

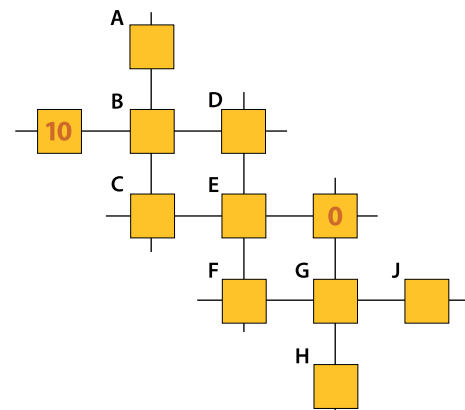
Merkür Mayıs ayında Güneş'in doğuşundan önce gökyüzünde. Ancak ay boyunca giderek Güneş'e yaklaşan Merkür'ü gözlemlemek neredeyse mümkün olmayacak.

Venüs Mayıs ayı boyunca Güneş'in batışından sonra gökyüzünde olacak. Ayın ilerleyen günlerinde ufkun üzerinde giderek yükselen Venüs'ün gözlem süresi uzuyor. Venüs 3 Mayıs'ta Boğa Takımyıldızı'nın en parlak yıldızı Aldebaran ile yakın görünümde.

Mars Mayıs ayında gece yarısından kısa süre sonra güneydoğu ufkunun üzerinde ortaya çıkacak ve gün doğumuna kadar gözlemlenebilecek. Temmuz ayının sonunda karşı konuma gelecek olan Mars'ın Dünya ile arasındaki mesafe giderek azaldığından parlaklığı artıyor. Mayıs ayının ilk günlerinde Yay Takımyıldızı'nda olan Mars ayın ilerleyen günlerinde Oğlak Takımyıldızı'na doğru hareket ediyor.

Jüpiter Mayıs ayı boyunca tüm gece gözlemlenebilecek. Güneş'in batışından kısa süre sonra doğu-güneydoğu ufkunun üzerinden doğacak, gece yarısına yakın saatlerde ufkun üzerinde en yüksek noktaya ulaşacak ve Güneş'in doğuşundan kısa süre önce güneybatı-batı ufkundan batacak.

Satürn Mayıs ayı boyunca gece yarısına yakın saatlerde güneydoğu ufkunun üzerinden doğacak ve gün ışığında kaybolmadan önce gökyüzünde en yüksek noktaya ulaşacak.





Saatın Kolları

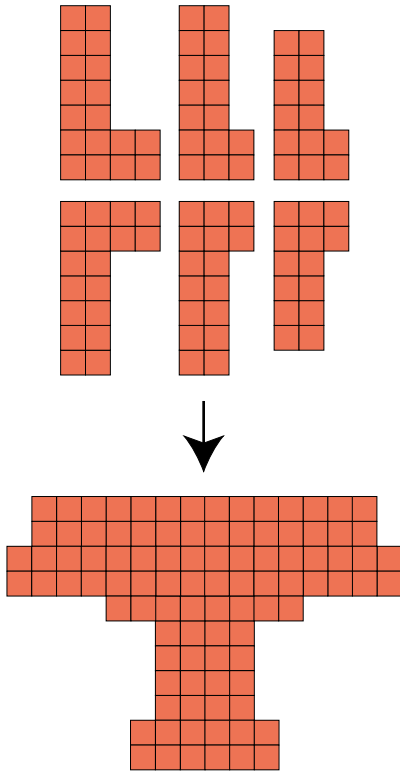
Saat 10:30 ve 22:30 arasında bir saatin üç kolundan (saat, dakika, saniye kolları) en az ikisi kaç kez tam olarak üst üste gelir?

Not: Tüm kolların hareketleri sürekli dir. Atlamalı olarak hareket etmezler.

Altı "L"

Altı "L" parçasını bir araya getirerek aşağıdaki şekli elde ediniz.

Parçalar döndürülebilir ve ters çevrilebilir.



Geçen Sayının Çözümleri

Rakam Tablosu

2840 farklı biçimde elde edilebilir.

Sekiz Rakamlı Sayı

9841 farklı sayı oluşturulabilir.

Bu şartları sağlayan N rakamlı ve sonu 1 olan sayıların sayısı f(N), sonu 2 olanların sayısı g(N) olsun. Sonu 3, 4 veya 5 olanların sayısı da simetriden dolayı g(N)'dir. 1'den önce herhangi bir rakam gelebileceği için $f(N+1) = f(N) + 4 \times g(N)$ olduğu, 2'den önce sadece 1 veya 2 gelebileceği için $g(N+1) = f(N) + g(N)$ olduğu bulunur. $f(1) = 1$ ve $g(1) = 1$ eşitliklerinden başlayıp bu denklemler kullanılarak $f(8) = 3281$ ve $g(8) = 1640$ olduğu bulunabilir. 8 rakamlı sayıların toplam sayısı da $3281 + 4 \times 1640 = 9841$ 'dir.

Üç Tam Kare

81

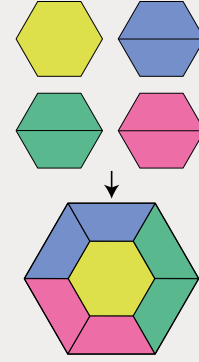
$$1 \times 1 + 4 \times 4 + 8 \times 8 = 81$$

$$3 \times 3 + 6 \times 6 + 6 \times 6 = 81$$

$$4 \times 4 + 4 \times 4 + 7 \times 7 = 81$$

Altıgen

Altıgenlerden üçünü ortadan keserek sonuca ulaşabilirsiniz.



Eşitsizlik

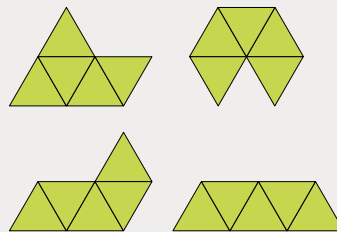
$$\begin{array}{cccccc} 1 & 5 & < & 6 & 4 & 2 & 3 \\ \wedge & \vee & & & & & \\ 2 & < & 4 & > & 3 & 6 & 1 & < & 5 \\ & & & & & \vee & & & \\ 6 & 1 & 4 & 5 & 3 & > & 2 \\ \vee & & & & & & & & \\ 5 & > & 3 & > & 2 & > & 1 & 6 & 4 \\ & & & & & \wedge & & & \\ 3 & 6 & 5 & 2 & < & 4 & 1 \\ \wedge & & & & & & & & \\ 4 & 2 & 1 & 3 & < & 5 & < & 6 \end{array}$$

Kazanan Sayı

84

Beş Eşkenar Üçgen

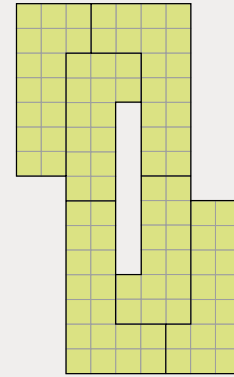
Dört farklı şekil oluşturulabilir



Üç Basamaklı Sayı

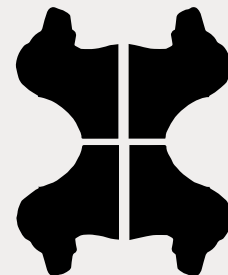
135, 175, 518, 598

Altı "L"



Göz Aldanması

Şekil dört köpek başından oluşuyor.



Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Muhteşem Yavru Hayvanlar Muhteşem Atlar Muhteşem Dinozorlar Muhteşem Köpekbalıkları

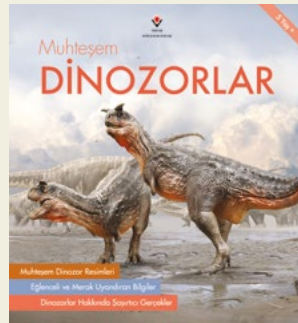
Bridget Fitzgerald

Çeviri: TÜBİTAK Kitaplar Müdürlüğü

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 5 yaş +, 2018

Hayvanların merak uyandıran yaşamlarını muhteşem fotoğraflarla keşfedebileceğiniz bu dört kitaplık seride pek çok yeni ve şaşırtıcı bilgi bulacaksınız.

Tamamı renkli resimler ve şaşırtıcı gerçeklerle dolu bu kitapları okurken hem eğlenecek hem de bilgi dağarcığınızı geliştireceksiniz.



Mekân Yaratmak

Beyin Neyin Nerede Olduğunu Nasıl Biliyor?

Jennifer M. Groh

Çeviri: Gürol Koca

Metis Yayınları, Metis Bilim, 2016

Etten kemikten varlıklar olarak hepimiz uzayda bir yer işgal ederiz. Dahası, farkında olsak da olmasak da, içinde bulunduğumuz mekânı birçok yönüyle zihnimize kaydeder ve hareketlerimizi ona göre ayarlarız. Nesnelerin yerini belirleme, sınırlarını algılayarak onları birbirinden ayırt etme, mesafe ölçme, kendi konumumuzun farkına varma — bunlar hep mekân algımızla ilgili vazgeçilmez becerilerdir. Peki beyin bunları nasıl yapar?

Jennifer Groh, beynin mekân algısıyla ilgili mekanizmalarının ne kadar incelikli olduğunu, en basit bir tespit bile mikroskobik ölçekte ne kadar karmaşık faaliyetler içerdiğini gözler önüne seriyor. Ayrıca mekân algısının beynin çok farklı işlevleriyle nasıl iç içe geçtiğini; görme, işitme ve dokunma duyularının yanı sıra belleğin ve farkındalığın mekân algısıyla ilişkisini ilginç ve yaratıcı deneyler aracılığıyla açıklıyor.

“Bana göre bilimdeki en ilgi çekici sorun, nöral ateşleme örüntülerinin düşünceyi nasıl oluşturduğu sorunudur. Düşünmek, tahayyül etmek, muhakeme etmek, endişelenmek, arzulamak, planlamak ve karar vermekten oluşan o zengin zihinsel hayatımızın, beyin içindeki mikroskobik hücrelerin oluşturduğu elektrik sinyallerinde nasıl vücut bulduğunu hep öğrenmek istemişimdir. Bu kitap bunun cevabını vermiyor ama güçlü bir analogi sunuyor: Beynin ölçebildiğimiz şeylerle (duyusal uyarılar gibi) ilgili bilgiyi nasıl işlediğini kavrayabilirsek, ölçemediğimiz şeyleri (fikirler gibi) nasıl işlediğini anlayabiliriz belki.”