İklim değişikliği ve küresel ısınma nedir? Dünya'ya ve Türkiye'ye etkileri nelerdir?

Gezegenlerin ve diğer gökcisimlerinin yörüngelerinin şekillerini ne belirler?

2014 Nobel Ödülleri: Fizik / Kimya / Fizyoloji ve Tıp / Ekonomi, Barış, Edebiyat

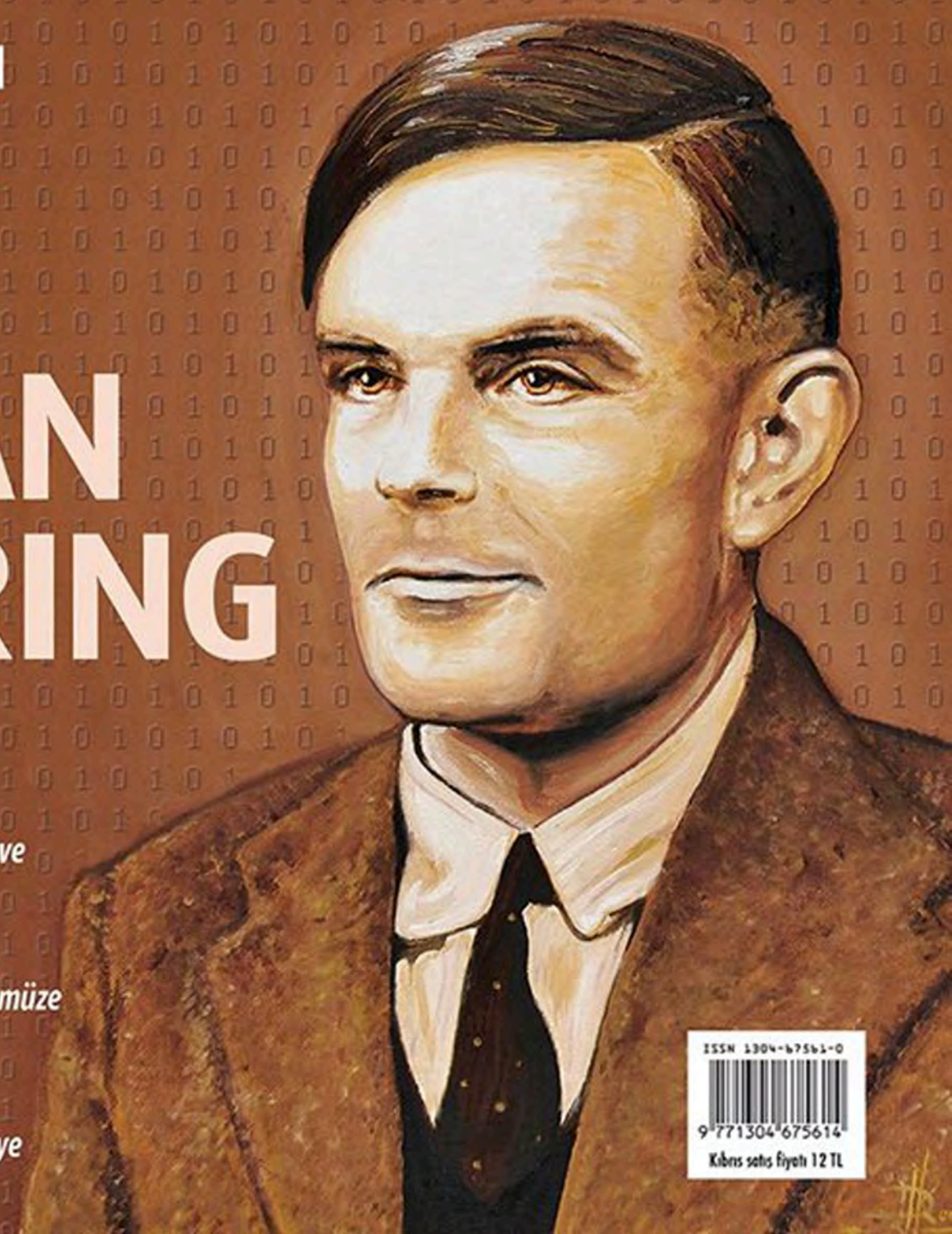
Bilim ve Gelecek

Aylık bilim, kültür, politika dergisi | Kasım 2014 | 11,00 TL (KDV Dahil)

129

Çağımızı yaratan dahi

ALAN TURING



Alper Açık
Alan Turing'in hayatı ve kişiliğine dair

Prof. Dr. Cem Say
Alan Turing'den günümüze Turing makineleri

Deniz Şener
Alan Turing'in felsefeye etkileri

ISSN 1304-675614-0
9 771304 675614
Kıbrıs satış fiyatı 12 TL

Bilim ve Gelecek
Aylık bilim, kültür, politika dergisi
SAYI: 129 / KASIM 2014

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
Ender Helvacıoğlu

YAYIN YÖNETMEN YARDIMCILARI
Nalân Mahsereci
Baha Okar

İDARİ İŞLER
Deniz Karakaş

DAĞITIM
Süleyman Altuğ

ADRES
Caferağa Mah. Moda Cad. Zuhal Sk. 9/1
Kadıköy / İstanbul
TEL: (0216) 345 26 14 / 349 71 72 (faks)

www.bilimvegelecek.com.tr
E-posta: bilgi@bilimvegelecek.com.tr

YURTİÇİ ABONE KOŞULLARI
1 yıllık: 100 TL / 6 aylık: 50 TL
(Bilgi almak için dergi büromuzu arayınız)
Kurumsal abonelik: 1 yıllık 120 TL

YURTDIŞI ABONELİK KOŞULLARI
Avrupa ve Ortadoğu için 75 Euro
Amerika ve Uzakdoğu için 150 Dolar

e-ABONELİK KOŞULLARI
1 yıllık: 25 TL / 6 aylık: 15 TL
(Bilgi almak için: www.bilimvegelecek.com.tr)

7 RENK BASIM YAYIM FİLMCİLİK LTD. ŞTİ. ADINA SAHİBİ
Ender Helvacıoğlu

SORUMLU YAZIİŞLERİ MÜDÜRÜ
Deniz Karakaş

BASILDIĞI YER
Ezgi Matbaacılık
Sanayi Cad. Altay Sok. No: 10, Çobançeşme
Yenibosna / İstanbul Tel: (0212) 452 23 02

DAĞITIM: Turkuvaz Dağıtım Pazarlama

YAYIN TÜRÜ: Yerel - Süreli (Aylık)
ISSN: 1304-6756 **DİLİ:** Türkçe

TEMSİLCİLERİMİZ

ANKARA: Uğur Erözkan / Tel: (0505) 227 78 38 / ugurerozkan@gmail.com
BARTIN: Barbaros Yaman / (0506) 601 64 50 / yamanbar2000@yahoo.com
İSKENDERUN: Bahar Işık / (0533) 217 71 96 / isikbahar@gmail.com
İZMİR: Levent Gedizlioğlu / (0232) 463 98 57
Osman Altun / (0541) 695 19 97
SAMSUN: Hasan Aydın / (0505) 310 47 60 / hasanaydn@hotmail.com
BÜYÜKÇEKMECE: Ahmet Doğan / (0532) 333 84 15 / ahmetdogan51@hotmail.com
TARSUS: Uğur Pişmanlık / (0533) 723 47 89 / aratosdergisi@gmail.com
AVUSTURYA: Murat Naroğlu / murat.naroglu@gmail.com
BELÇİKA: Emre Sevinç / emre.sevinc@gmail.com
İTALYA: Aslı Kayabal / aslikayabal@hotmail.com
KANADA: Erdem Erinç / erdem_e@hotmail.com
ANADOLU ÜNİV. TEMSİLCİSİ: Ekin Can Alıcı (0549) 430 72 53 / ekin.cann@gmail.com
BİLGİ ÜNİV. TEMSİLCİSİ: Nazan Mahsereci (0532) 485 63 63 / nazanmahsereci@hotmail.com
ÇUKUROVA ÜNİV. TEMSİLCİSİ: Barış Ata (0533) 499 35 53 / brsata@gmail.com
DOKUZ EYLÜL ÜNİV. TEMSİLCİSİ: Buse Zorlu (0506) 472 73 84 / t.busezorlu@gmail.com
ERCİYES ÜNİV. TEMSİLCİSİ: Yeldar Barış Kalkan (0541) 590 38 85 / spartacus_1980@yahoo.com
HACETTEPE ÜNİV. TEMSİLCİSİ: Selim E. Arkaç (0506) 663 84 12 / selimbio@gmail.com
İTÜ TEMSİLCİSİ: Deniz Şahin (0530) 655 82 26 / calideniz@yahoo.com
İÜ (BEYAZIT) TEMSİLCİSİ: Ezgi Altınışık (0555) 481 64 38 / tern.ezgi@gmail.com
MUĞLA ÜNİV. TEMSİLCİSİ: Deniz Ali Gür (0536) 419 84 00 / denizaligur@gmail.com
ODTÜ TEMSİLCİSİ: Çağlar Kılınç (0553) 267 38 11 / caglarkilinc@yahoo.com
SİNOP ÜNİVERSİTESİ TEMSİLCİSİ: Özkan Kalfa (0541) 814 16 32 / berke__442@hotmail.com

Rennan Pekünlü 'aslanlar gibi' de…

Esat Rennan Pekünlü bizim yazarımız, danışmanımız, dostumuz… Ömrü boyu bilimsel düşünceden bir milim bile sapmayan, bilimdışı uygulama ve düşüncelere kararlı bir biçimde karşı koyan ülkemizin gözbebeği bir biliminsanı. Kendisiyle "Bilim ve Ütopya" ve "Bilim ve Gelecek" süreçlerinde 20 yılı aşkın bir mesaimiz var. Dergimize astronomi, astrofizik, fizik konularında yazdığı yazıların yanı sıra genel yayın çizgimize ilişkin önerileriyle de büyük katkı koyan bir dostumuz.

Bilindiği gibi Anayasa ve Yüksek Yargı kararlarına karşın üniversitelerde YÖK'ün dayatmasıyla başlatılan türban serbestliğine karşı çıkarak öğrencilere AYM ve AİHM kararlarını anımsatıp bunlara uymaya davet eden Prof. Dr. Esat Rennan Pekünlü türbanlı bir öğrencinin şikayeti üzerine "öğrenim özgürlüğünü engellediği" gerekçesiyle yargılandığı davada en üst sınırdan kesilen ceza ile 2 yıl bir 1 ay hapis cezasına mahkûm edilmişti.

Mahkûmiyet kararının infazı başka bir gelişme olmadığı takdirde 20 Kasım 2014 günü başlayacak. Dostları, meslektaşları ve öğretim elemanları örgütleri 20 Kasım'da Pekünlü'yü cezaevine uğurlamak üzere İzmir'de bir araya gelmeye hazırlanıyorlar.

Rennan Pekünlü ile son görüşmemizde "aslanlar gibi yatar çıkarım" demişti. Pekünlü yatar-çıkar, sorun değil; ama bu karar Türkiye bilimi, üniversiteleri ve laiklik ilkesi açısından bir yüzkarası olarak kalacaktır.

Bütün yazarlarımızı, okurlarımızı bu büyük biliminsanına, Prof. Dr. Esat Rennan Pekünlü'ye destek vermeye çağırıyoruz.

***

Yeni internet sitemizin hazırlanması tahminimizden biraz uzun sürdü ama hemen hemen tamamlandı. Sitenin pek çok uygulaması kullanılabilir durumda. Kalanlar da kısa süre içinde devreye girecek, dergi arşivi kısa sürede tamamlanacak. Özellikle e-abonelerimiz olmak üzere dergimizi takipte sorun çeken okurlarımız bizimle temasa geçebilir. Kasım başından itibaren de sitemiz sürekli güncellenen içeriğiyle yayında olacak. Okurlarımız dergi ve kitaplarımızı site aracılığıyla kolayca ve indirim olanaklarıyla edinebilecekler.

***

TÜYAP İstanbul Kitap Fuarı 8-16 Kasım tarihlerinde gerçekleşecek. "Bilim ve Gelecek" 2. Salon 213 D nolu sergi odasında yerini alacak.

Geçtiğimiz ay Bilim ve Gelecek Kitaplığı'ndan iki kitap daha çıktı: Ahmet Doğan'ın "Neden-Hangi-Nasıl Matematik" adlı çalışması ile Alâeddin Şenel'in "Din-Ahlak Saygı-Biat Üzerine Aykırı Yazılar" adlı kitabı. Sırada Ahmet Kale'nin hazırladığı "Kıvılcımlı Bibliyografyası" var.

Yeni kitaplarımızı, diğer kitap ve dergilerimizi indirim olanaklarıyla fuarda edinebilirsiniz. İstanbullu okurlarımızı ve dostlarımızı fuarda buluşmaya çağırıyoruz.

***

Ahmet Doğan'ın öncülük ettiği Bilim ve Gelecek Büyükçekmece Temsilciliği geniş katılımlı bir kokteylle 18 Ekim'de açıldı. Bundan böyle yaptığı etkinliklerle yoluna devam edecek. Bize ve Büyükçekmece yöresine böyle bir bilim ve düşün merkezini kazandıran Ahmet Doğan'ı kutluyoruz.

Almanya Temsilcimiz Mustafa Çetin Akçı'yı kaybettiğimizi büyük bir üzüntüyle öğrendik. Arkadaşı Ali Carman'ın Akçı'nın yaşamını ve düşüncelerini anlatan yazısını elinizdeki sayıda okuyabilirsiniz. Çetin Ağabey'in ailesinin, dostlarının ve Bilim ve Gelecek topluluğunun başı sağ olsun.

Dostlukla kalın…

Bilim ve Gelecek

İçindekiler

BİLİM GÜNDEMİ / Ebru Oktay - Nalân Mahsereci . . 6
Endonezya mağara resimleri, Avrupa'dakiler kadar eski / İnsanın genetik tarihinde kadınlar baskın! / Antik dünyanın Titanik'inden yeni buluntular / Sürtünmesiz, mükemmel akışkana yakından bakabilmek / Kuantum bilgisayara bir adım daha yaklaştık / Matematiksel ispat karadelikler yok diyor! / Biliminsanları farelerdeki özel anıları silmeyi başardı / Yaşam ağacına bir türlü yerleştirilemeyen fosillerle akraba çıktık! / Dinozor kolları kuş kanatlarına nasıl dönüştü? / HIV virüsününün silahına yakından bakabildik! / Kansere çözüm, bakteriyel iletişimde mi? / Diyabet hastaları kendi insülinlerini üretebilecek / Sinir hücrelerinden protein tabanlı 'akıllı' malzeme / Bilim: 'Ölümden sonra yaşam var' / Planck'tan BICEP2'ye kötü haberler var

KAPAK DOSYASI
Alper Açık
Alan Turing'in hayatı ve kişiliğine dair 18
Prof. Dr. Cem Say
Turing'den günümüze Turing makineleri 28
Deniz Şener
Alan Turing'in felsefeye etkileri 34

BİLİŞİM DÜNYASINDAN / İzlem Gözükeleş
İnternet: Bu daha başlangıç mücadeleye devam! . . . 42

Ogan Güner
Tek yol karşı-kültür! 47

Metin Hotinli
Yörünge şekillerinin ardındaki matematik 54

DOSYA / İklim Değişikliği
Murat Türkeş
Örneklerle Dünya'da ve Türkiye'de iklim değişikliği ve değişkenliği 60
Uğur Yıldırım
İklim Değişikliği Paneli (IPCC) Raporu Özeti . . . 65
Dr. Ozan Mert Göktürk ile
Küresel ısınma hangi hava olaylarını vaat ediyor?. 68

DOSYA: 2014 Nobelleri
Nobel Fizik Ödülü / **Haz. Hakan Sert**. 70
Nobel Kimya Ödülü / **Haz. Dilege Gülmez** . . 74
Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülü / **Haz. Ebru Oktay**.. 76

Ali Carman
Dervişler diyarından filozoflar ülkesine bir güzel hayat: Çetin Akçı'nın ardından 78

YAYIN DÜNYASI / Özer Or
Çağdaş Sümer ile söyleşi
Ste. Croix'nın "Antik Yunan Dünyasında Sınıf Mücadelesi" yapıtı üzerine 82
J. B. S. Haldane / Çev. Aykut Özbeytemur
Engels'in "Doğanın Diyalektiği"ne önsöz 84
Gözde Yazıcı
İçimizdeki şeytanı bulmak 86

YÖRÜNGEMİZ BİLİM / Murat Naroğlu
Niceliksel Evrimsel Biyoloji Çalıştayı 88

MATEMATİK SOHBETLERİ / Ali Törün
Sonsuz üslü bir kule ve 2 = 4 90

FORUM 92

BULMACA / Hikmet Uğurlu 96

KAPAK DOSYASI 18

Çağımızı yaratan dâhi ALAN TURING



➢ Alan Turing deyince, hem hayatını matematik ve mantık konusunda çalışmalara adamış, bilgisayarların keşfinde öncü rol oynamış bir biliminsanından, hem de 2. Dünya Savaşı'nda Nazi Almanyası'nın şifrelerinin çözülmesiyle savaşın gidişatının değişmesine katkıda bulunmuş bir kod kırıcıdan söz ediyoruz. Ama Turing aynı zamanda, ülkesindeki eşcinsel düşmanı yasalar yüzünden işkenceye tekabül eden kimyasal tedavilerle boğuşmuş ve en yaygın kanıya göre kendi hayatına son vermiş insandır.

➢ Turing makinesi ve evrensellik fikri, günümüz bilgisayarlarının mimarisinin temelini oluşturmakla kalmadı. Giderek, hesaplamanın doğanın temel süreçlerinden biri olduğu, evreni büyük bir bilgisayar olarak düşünmemiz gerektiği söylenir oldu. Bunları Alan Turing'in çocukken annesinin masasında görüp hayran olduğu daktilodan esinlenerek 24 yaşında kurguladığı bir modele borçluyuz.

MAKALELERİYLE

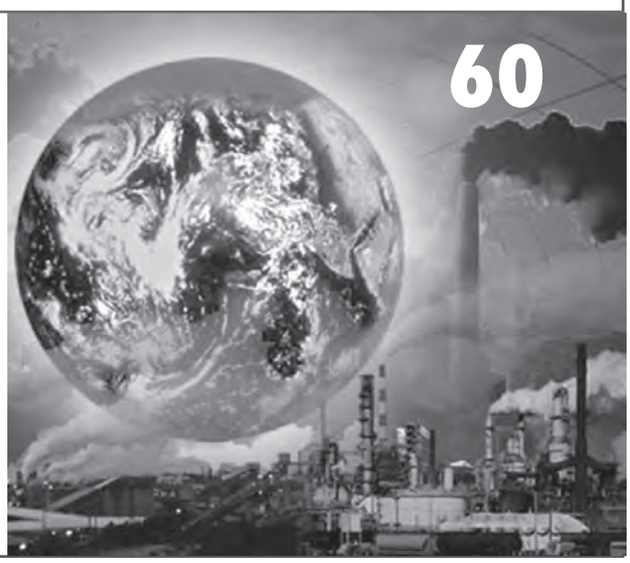
Alper Açık
Alan Turing'in hayatı ve kişiliğine dair

Prof. Dr. Cem Say
Turing'den günümüze Turing makineleri

Deniz Şener
Alan Turing'in felsefeye etkileri



DOSYA / İklim Değişikliği



Murat Türkeş / **Örneklerle Dünya'da ve Türkiye'de iklim değişikliği ve değişkenliği**

Uğur Yıldırım / **İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 5. Değerlendirme Raporu Özeti**

Dr. Ozan Mert Göktürk ile söyleşi / **Küresel ısınma bize hangi hava olaylarını vaat ediyor?**

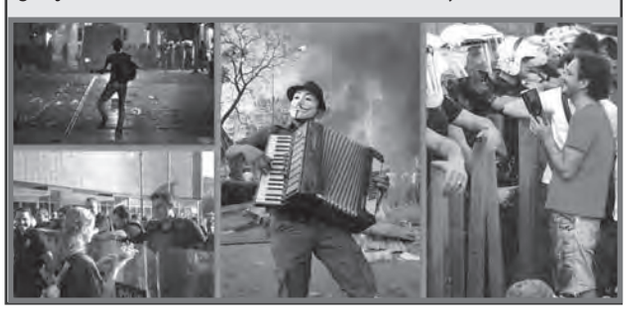


Yörünge şekillerinin ardındaki matematik
Metin Hotinli

Gezegenlerin yörüngelerinin şeklini, Newton'un çekim yasası belirler diyebiliriz. Ama bunun keşfi pek kolay olmadı. Bütün kapalı yörüngeler (periyodik) genelde elips veya elipsin özel hali olan daire şeklindedir.

Tek yol karşı-kültür! 47
Ogan Güner

Sürekli olarak reel siyaset ile iştigal etmek, Haziran Ruhu'nun asıl gücünü ıskalamak anlamına geliyor. Bunun yerine, her gün, her yerde, her an iktidarın hegemonyasının ve meşruiyetinin altını oyacak bir karşı-kültür dinamiği geliştirmek önümüzde uzanan muazzam bir yol.





BİLİŞİM DÜNYASINDAN / İzlem Gözükeleş

Özgür yazılım ile özel mülk yazılım arasındaki çatışmada sessiz kalıp, internette sansüre ve ticarileşmeye hayır diyemezsiniz. Çünkü internetin geleceğini özgür yazılım ve özel mülk yazılım arasındaki bu irili ufaklı çatışmalar belirleyecek. İnternet için henüz son söz söylenmedi... Mücadeleye devam!

DOSYA / 2014 Nobel Ödülleri 70

- **Nobel Fizik Ödülü: 21. yüzyılı aydınlatan teknoloji: LED ışık**
- **Ekonomi, Barış ve Edebiyat Nobel Ödülleri**
- **Kimya Nobel Ödülü: Nano ölçekteki yapıları görüntüleyecek mikroskoplar**
- **2014 Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülü: Beynimizdeki GPS'in hücresel düzeyde keşfi**



Sizleri Bilim ve Gelecek yayınlarına
ABONE OLMAYA
çağırıyoruz....

Popüler bilim yayıncılığı kulvarında dinsel dogmalar karşısında bilimin yol göstericiliğini savunan, burjuva akılcılığı karşısında emekçi aydınlanmasından yana bir yayın çizgisi izleyen **Bilim ve Gelecek** olarak, sizleri önümüzdeki dönemde hız vereceğimiz kitap yayını faaliyetine destek olmaya çağırıyoruz.

2015 yılı sonuna kadar çıkaracağımız 25 kitap içerisinden 20'sini satın almayı taahhüt edip **Bilim ve Gelecek Kitaplığı** abonesi olarak, yayıncılık alanında giderek artan üretim maliyetleri ve zorlaşan dağıtım/pazarlama koşulları karşısında, kendi çizgisinden ödün vermeyen bir yayın çizgisinin sürekliliğinin sağlanmasında bizlere büyük bir güvence sunabilirsiniz.

Kitap abonesi olduğunuzda;

* Bilim ve Gelecek Kitaplığı'nın yeni çıkan kitaplarını kitapçılardan, gazetelerin kitap eklerinden ya da dergimizden takip etmek zorunda kalmayacaksınız. Çıkan ve hazırlanmakta olan kitaplarımızdan sizi haberdar edecek, seçtiğiniz kitapları ücretsiz olarak adresinize ulaştıracağız.

* Abonelik bütçenize yük olmayacak, toplu bir ödeme yapmayacaksınız, kitaplarımız yayımlandıkça kredi kartınızdan yapacağınız ödemeyle % 30 indirimle satın alabileceksiniz. O ay kaç kitap çıkarmış olursak olalım, aylık ödemeniz 30 TL'yi aşmayacak.

* Kitaplarımızı satın alma taahhüdünüzle en azından kitapların baskı, telif gibi çıplak maliyetlerinin ilk elden karşılanmasına destek olmuş olacaksınız.

Abone olmak için lütfen yayınevimizle iletişime geçiniz.

Önümüzdeki dönemde yayımlanacak kitaplarımız:

1. **Felsefi Antropolojinin Işığında: Hz. Muhammed ve Kuran / Hasan Aydın**
   Doç. Dr. Hasan Aydın bu eserinde, Kuran'ın ayrıntılı bir okumasını yaparak Müslümanlığın kutsal kitabının zaman ve mekâna bağlı tarihsel niteliğini kanıtlıyor. Hz. Muhammed-Kuran, Kuran-seslendiği toplum ve Kuran-insanlığın kadim kültürel mirası ilişkilerini felsefi ve bilimsel olarak ele alıyor.

2. **Ahlak Kuramları / Alâeddin Şenel**
   Değerli bilim ve düşün insanı **Alâeddin Şenel**, "ahlak" kavramını tarihsel, sınıfsal ve siyasi boyutları ile inceliyor, tarih boyunca geliştirilmiş ahlak kuramlarını ele alıyor. "İnançlara saygı duyulur mu?", "Biat kültürünün sınıfsal kökenleri nelerdir?" gibi sorulara ayrıntılı çözümlemelerle yanıt veriyor.

3. **Neden-Hangi-Nasıl: Matematik / Ahmet Doğan**
   Matematik Yaramazdır kitabının yazarı matematik öğretmeni **Ahmet Doğan**, kendi deneyimlerinden yola çıkarak, matematik öğretiminin inceliklerini ele alıyor. Tüm öğretmenlerin el kitabı olacak bir eser.

4. **Matematik Yazıları / Ali Törün**
   Bilim ve Gelecek'te "Matematik Sohbetleri" bölümünü hazırlayan **Ali Törün** matematik tarihinden çözümsüz sorulara, matematik oyunlarından eğlencelik sorulara, büyük matematikçilerden matematiğin yalın mantığına çeşitli konuları ele alan keyifli yazılarıyla, okurlara yaşayan matematiği sunuyor.

5. **Savaş Emek Kitabı: "Gel Ey Seher" / Haz: Nalân Mahsereci**
   Kendi ağzından ve arkadaşlarının anılarında Yusuf Savaş Emek: TKP 51 Tevkifatının tutuklularından Terzi Emin'in oğlu, 68'li, ölene dek Aydınlıkçı, Türkiye'de ekoloji hareketinin öncülerinden, *Ağaçkakan* dergisinin ve Ütopyalar Toplantıları'nın kurucusu ve yürütücüsü, usta örgütçü, dönem dönem siyasi mapus, tanıştığı her insanda derin izler bırakmış, renkli ama aynı zamanda ilkeli, kızıl-yeşil bir adam.

6. **Kıvılcımlı Bibliyografyası / Ahmet Kale**
   Türkiye sosyalizminin en üretken öncülerinden Dr. Hikmet Kıvılcımlı'nın ölümünden 43 yıl sonra ilk kez, yayımlanmış bütün eserlerinin tanıtıldığı ayrıntılı bir bibliyografya hazırlanıyor. **Ahmet Kale**'nin hazırladığı kitapta, yayımlanmış 60 civarında eser yazıldığı zamanlara göre değil, yayımlandıkları dönemlere göre sınıflandırılıyor; ayrıca Kıvılcımlı'nın henüz hiçbir yerde yayımlanmamış bazı eserleri de anılıyor.

7. **Hegel Üzerine / Hikmet Kıvılcımlı**
   "...aslına bakılırsa Hegel kendi kendisini gereği gibi anlamış değildi ve anlayamazdı da. Hegel'i anlamak ve anlatmak için Tarihcil Maddeciliğin imbiğinden geçirmek gerekiyordu. Hegel zamanında ise Tarihcil Maddecilik henüz doğmamıştı. Diyalektiği maddeci açıdan kavranılışı ve kullanılışı sırf Marksizm demekti. Oysa Marksizm'i Hegel'e uygulanmak gerekliydi. Aşağıki araştırma öyle bir deneme olacaktır."
   Hikmet Kıvılcımlı'nın bu satırlarla tanıttığı eseri "Hegel", ilk defa yayınlanmak üzere, uzun yıllar sonra yeni yazıya aktarılıyor.

8. **Bilimsel Devrimin Toplumsal ve Ekonomik Kökenleri / Boris Hessen-Henryk Grossman**
   Boris Hessen Newton'un fizikte açtığı çığırı toplumsal ve ekonomik temelleriyle ele aldığı çalışmasıyla bilim tarihçiliğinde yeni bir anlayışın temellerini atmıştır. Bilimsel gelişmeleri maddi ve ideolojik faktörlerin karşılıklı etkileşimi bağlamına oturtan bu Marksist bilim tarihi anlayışı, **Henryk Grossman**'ın feodalizmden kapitalizme geçiş ve manifaktür dönemini incelediği çalışmalarıyla gelişir. Bu kitap, Hessen ve Grossman'ın çalışmaları ile burada somutlaşan bilim tarihi anlayışını irdeleyen makalelerden oluşuyor.

9. **Modern Bilimin Toplumsal Kökenleri / Edgar Zilsel**
   Bilim sosyolojisinin öncülerinden biri olarak bilinen, özellikle de Çin bilim tarihi üzerine çalışmalarıyla tanınan Marksist bilim tarihçisi **Edgar Zilsel**'in bu eseri, bilimin ve bilimsel gelişmenin toplumsal, kültürel ve ekonomik dinamiklerini incelediği bilim tarihi makalelerinden oluşuyor.

10. **Evrimin İnkârı / Massimo Pigluicci**
    Akademik çalışmalarını genetik, evrimsel biyoloji ve bilim felsefesi üzerine yürütmüş olan **Massimo Pigliucci**, bu kitabında yaratılışçılığın evrim kuramına olan karşıtlığını sosyal ve kültürel temellerine oturtuyor. Evrim kuramını inkâr eden yaratılışçı aklın nasıl işlediğini irdelerken, yaratılışçılık karşısında "köktenbilimcilik"in zaaflarına dikkat çekip bilimin gerçek doğasını vurguluyor. Aynı zamanda bilimsel içerikten taviz vermeyen ama yalın ve rahat bir üslupla evrim kuramının anahatlarını ortaya koyuyor.

11. **Anadolu Rönesansı / Ömer Tuncer**
    Bilim ve Gelecek dergisi yazarlarından **Ömer Tuncer**, 13. yüzyıl Anadolusunda kulluktan birey olmaya geçiş sürecini, sosyal sınıflar ve kültürel yapı temelinde, "akış kuramı" perspektifiyle ele aldığı bu çalışmasında, Ahi Evren'den Şeyh Bedreddin'e Anadolu devrimi ve Osmanlı'da karşı devrim çatışmasını da irdeliyor.

12. **Hıristiyanlık, İslamlık ve Batı / Alp Hamuroğlu**
    Araştırmacı **Alp Hamuroğlu** bu eserinde, hem Hıristiyanlığın öyküsünü ele alıyor hem de özellikle Ortaçağ'da İslamiyet'in Hıristiyanlığa etkisini. İki büyük dinin karşı karşıya geldiği en önemli tarihsel konaklar olan Endülüs, Sicilya ve Haçlı Seferleri'ni düşünsel ve sosyoekonomik temelleriyle inceliyor.

13. **Bilimkurgu Tarihi / Adam Roberts**
    Bilimkurgu üzerine kuramsal çalışmalarıyla tanınan Adam Roberts, Türkçede

BİLİM VE GELECEK KİTAP ABONELİĞİ SÖZLEŞME ÖRNEĞİ

1. Bu sözleşme 7 Renk Basım Yayın ve Filmcilik Ltd. Şti / Bilim ve Gelecek (devamında Yayınevi olarak anılacaktır) ile okuyucu (devamında Abone olarak anılacaktır) arasında, Bilim ve Gelecek kitap aboneliğinin şartlarını belirler.

Bilim ve Gelecek Kitap aboneliği Yayınevi'nin 01.09.2014 – 31.12.2015 tarihleri arasında (yayın dönemi) yayımlayacağı kitapları belirlenmiş şartlarda satın alma taahhüdüdür.

2. Yayınevi yayın dönemi boyunca çıkaracağı kitapları ilan eder. Abone bu listeden en az 20 (yirmi) kitap seçip almayı taahhüt ederek % 30 indirim kazanır.

3. Seçilen kitapların satış fiyatının % 30 indirimli hali kitabın yayımlandığı ay içerisinde, Abone'nin kredi kartından otomatik olarak çekilir. Bir ay içinde çekilen tutar 30 TL'yi geçemez. Abone'nin bir ay içerisinde satın aldığı kitabın indirimli tutarı 30 TL'den fazlaysa, aradaki fark sonraki aya devredilir.

4. Yayınevi, Abone'nin seçtiği kitapları yayımlandığı tarihten sonraki 15 gün içerisinde Abone'ye ulaştırmayı taahhüt eder. Kitapların gönderi ücreti Yayınevi'ne aittir. Yayınevi kitapların gönderi sırasında kaybolmasından sorumludur ve ulaşmayan kitapları ayrıca bir ödeme talep etmeden yeniden göndermekle yükümlüdür.

5. Yayınevi, yayın dönemi için ilan ettiği kitap listesinde, toplam 5 (beş) kitaptan fazla olmamak kaydıyla değişiklik yapabilir.

6. Yayınevi, yayın dönemi içinde önceden ilan ettiklerinin dışında kitap üretme hakkına sahiptir. Abone bu kitaplardan istediklerini, önceden seçtiği kitaplarla aynı koşullarda satın alabilir.

7. Abone bu sözleşmede gösterdiği adresi kitap teslim ve duyuru adresi olarak kabul eder. Gönderilerde sorun çıkmaması için adres değişikliklerini zamanında Yayınevi'ne bildirmek Abone'nin sorumluluğundadır.

8. Abone, Yayınevi'nin daha önce çıkarmış olduğu kitaplardan da aynı koşullarda satın alma hakkına sahiptir.

9. Yayın dönemi sonunda, Abone yazılı olarak ya da e-posta yoluyla aboneliğini bitirmek için başvurmadığı takdirde, işbu sözleşme geçerliliğini korur ve Abone'nin Yayınevi tarafından yeni yayın dönemi için belirlenen kitap listesinden seçeceği kitaplarla devam eder.

İLETİŞİM: (0216) 349 71 72 / bilgi@bilimvegelecek.com.tr

yayımlanacak ilk kitabı olan bu kapsamlı eserinde, antik dönem edebiyatındaki köklerinden başlayarak, 17. yüzyılda Bruno ve Kopernik'le "yeniden doğum"undan 20. yüzyıldaki "altın çağ"ına, bilimkurgunun izini sürüyor.

14. Tehafüt el Tehafüt / İbni Rüşd
Batı'yı etkileyen İslam filozoflarının başında gelen, bir yandan felsefe, tıp ve astronomi, bir yandan da İslam düşüncesi ve hukuk alanlarında klasik sayılacak eserler vermiş olan **İbni Rüşd**'ün, Tehafüt el-Felasife (Filozofların Tutarsızlığı) adlı kitabında filozoflara eleştiriler yönelten Gazzali'ye karşı kaleme aldığı eser "Tehafüt el Tehafüt" (Tutarsızlığın Tutarsızlığı) Prof. Dr. Mehmet Dağ'ın Arapçadan çevirisiyle okura sunuluyor.

15. Nedenler Kitabı / Arapçadan çeviren: Hasan Aydın
Kökeni Antik Yunan'a dayanan, Arapçaya çevrilerek İslam'ın altın çağında düşünürleri derinden etkilemiş, Latinceye çevrildiğinde de Ortaçağ Avrupa felsefesine yön vermiş "En Yüksek İyilik" ya da "Nedenler Kitabı", **Doç. Dr. Hasan Aydın**'ın Arapçadan çevirisiyle ve ayrıntılı notlarıyla Türkiyeli okurlara ulaşacak.

16. Blues Yazıları / Benan Dinçtürk
Moleküler Biyoloji ve Genetik Profesörü **Benan Dinçtürk**, bu kitapta bambaşka bir yönüyle çıkıyor karşımıza: Kendisi de blues söyleyen Dinçtürk, denemelerinde, blues müziğinin kökeni, gelişimi ve müzik tarihi içindeki yerine bakıyor; kimi blues sanatçılarının yaşamları ve eserlerini, toplumsal konumlarını blues tarihi içindeki yerleriyle inceliyor.

17. Bilim Kazanı / Aysu Uygur, İlker Öztop, Alp Sipahigil
Harvard Üniversitesi'nde genetik, viroloji ve fizik alanında doktoralarını henüz tamamlamış **Aysu Uygur, İlker Öztop** ve **Alp Sipahigil**, önce podcast yayını olarak başladıkları, şimdilerde Açık Radyo için hazırladıkları "Bilim Kazanı"nda kendi deyimleriyle, "iştahlarını açan ve kepçelerine takılan bilimsel konuları önce kendileri araştırıp, biraz baharatladıktan sonra, uzman konuklarıyla birlikte servis ediyorlar." Biz de, dinleme olanağı bulamayanlar ya da önlerinde yazılı olarak görmek isteyenler için bu keyifli kayıtları kitaplaştırıyoruz.

18. Evrim Kuramının Dayanılmaz Bilimselliği / Yaman Örs
Bilimsel felsefeci yazar **Prof. Dr. Yaman Örs**'ün, evrim kuramı ile genel olarak bilimsel kuramlar ve bilim; bunlarla karıştırılan kavramlar ve ilgili terimlerin yanlış kullanılması; evrim kuramına akademik çevrelerin dışından gösterilen karşıtlık ve bilim düşmanlığı konularıyla ilgili düşünce ve tartışmaları.

50 SORUDA DİZİSİ

19. 50 Soruda Kuantum Kuramı / Doç. Dr. Sadi Turgut
ODTÜ Fizik Bölümü Öğretim Üyesi **Doç. Dr. Sadi Turgut**, kaleme almakta olduğu kitapta, madde ve ışığın atomaltı seviyede nasıl davrandığını inceleyen kuantum mekaniğini 50 soru-yanıtla anlatıyor. Kimi sorular: Kuantum kuramında determinizm yok mudur, bir şey hem dalga hem parçacık nasıl olabilir, Schrödinger denklemi nedir, kuantum alanlar kuramı ne anlatır, kuantum bilgisayar nedir, kuantum kuramı genel görelilik kuramıyla bağdaşır mı?.

20. 50 Soruda Maddenin Evrimi / Doç. Dr. Kerem Cankoçak
İTÜ Fizik Mühendisliği Öğretim Üyesi **Doç. Dr. Kerem Cankoçak**, bu çalışmasında maddeyi, 50 soru-yanıtla fizikten felsefeye geniş bir yelpazede ele alıyor. Kimi sorular: Madde, atom, atomaltı-parçacıklar, anti-madde, enerji nedir? İçinde yaşadığımız evren sonsuz mu? Madde ne zaman ortaya çıktı? Simetri ve simetri kırınımı nedir? Uzamsız madde olur mu? Maddenin yasaları canlılığı açıklayabilir mi? Maddesiz Allah olur mu?

21. 50 Soruda Temel Parçacıklar / Prof. Dr. Serkant Ali Çetin
Doğuş Üniversitesi Öğretim Üyesi **Prof. Dr. Serkant Ali Çetin**, 50 soru ve yanıtla maddenin temelini oluşturan parçacıkları ve bunların etkileşmesinde önemli olan temel kuvvetleri ele alıyor.

22. 50 Soruda Gebelik / Dr. Altuğ Semiz
Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanı **Dr. Altuğ Semiz**, bu kitabı son bilimsel araştırmalar ışığında gebeliğe ve bebeğin oluşumuna dair akla gelebilecek her türlü soruyu yanıtlayan bir başvuru kitabı olarak kaleme alıyor.

ÇİZGİBİLİM DİZİSİ

23. Hypatia / Soner Tuna
MS 5. yüzyılda engin bilgisi ve olağanüstü zekâsıyla "erkekler dünyası" olarak bilinen bilim ve felsefe alanında zirveye çıkan, bunun bedelini Hıristiyan yobaz güruhunca linç edilerek ödeyen ilk kadın matematikçi ve ilk kadın bilim şehidi İskenderiyeli Hypatia'nın yaşamı **Soner Tuna**'nın çizgileriyle…

24. Alan Turing
Bilgisayar biliminin temelini atan, 2. Dünya Savaşı'nda tasarladığı şifre kırıcı makinelerle savaşın kaderini değiştiren, yapay zekânın düşünüp düşünemeyeceğiyle ilgili bir ölçü (Turing testi) geliştiren, matematiksel biyoloji alanında tek makaleyle önerdiği algoritma, günümüzde yapılan farklı araştırmalarla sürekli olarak doğrulanan biliminsanı Alan Turing'in, bu büyük katkılarını da içeren trajik yaşamöyküsünün çizgiromanı.

25. Evariste Galois
1830 Paris Ayaklanmasının genç militanı. 21 yaşında aşkı uğruna düelloda öldü. Ardında bıraktığı elyazmaları matematikte devrim yaptı. Militan devrimci, romantik matematikçi Evariste Galois'nın çalkantılı yaşamı da "çizgibilim" dizisinden çıkacak.

Ebru Oktay - Nalân Mahsereci

Sanatın kökeninin Avrupamerkezci yorumu yanlış çıktı:

Endonezya mağara resimleri, Avrupa'dakiler kadar eski

Çağdaş eleştirmenler, bir zamanlar Endonezya'da yaşamış ve yaşayacak olan sanatçıları büyük ihtimalle topa tutacaklardır. Sulawesi'nin tropik ormanlarına kurulu Maros kentinin dışında bulunan yaklaşık yüz kadar mağara, el izleri, oldukça canlı görünen soyut domuz ve cüce sığır resimleriyle dolu. Günümüze bu sanat eserinin kırıntıları kalırken, gizemli sanatçıları yok olalı uzun zaman oldu.

Şu an için tek bildiğimiz, bu duvarların tahminen ne zaman boyandığı. *Nature* dergisinde yayımlanan çalışmada belirtildiği üzere, Maros-Pangkep Mağaraları'ndaki boyamaların tarihi 17.400 ile 39.000 yıl öncesine gidiyor. Bu tarih aralığı da, Avrupa'da bulunan mağara resimleriyle yaklaşık olarak aynı döneme denk düşüyor.

Avustralya'nın Griffith Üniversitesi'nden arkeolog Maxime Aubert, "Bu buluş bize modern insanın kökleriyle ilgili, onun ne zaman bilişsel olarak modernleştiği hakkında yeni bir bakış açısı sağladı" diyor ve ekliyor: "Ayrıca kendi türümüzün ne zaman ve nerede benliğinin farkına varıp boyama ve heykelcik yapmak için soyut düşünmeye başladığı olgusuna verdiğimiz yanıtı da değiştirdi."

1905-1906 arasında Endonezya'ya yaptıkları bilimsel keşif gezisinden dönen İsviçreli doğabilimciler Fritz ve Paul Sarasin'in ellerinde, detaylardan çok, antik taş barınaklar, eserler ve mağara resimleriyle ilgili hikâyeler vardı. Maros civarındaki mağara resimleri ilk kez 1950 yılında Hollandalı Arkeolog H. R. van Heereken tarafından tanımlanmasına rağmen, Endonezyalı araştırmacıların bu mağaralardaki önemli çalışmalarının ürünleri bu tanımlamaya çok az bir katkı sağlayabilmişti. Yerel araştırmacıların yaptığı çalışmalar, en son çizilen karakalem (kömürle yapılmış) resimlerin, evcil hayvanlar ve geometrik şekilleri tasvir ettiğini ortaya çıkardı. Çalışmada ayrıca, muhtemelen daha eski bir sanat olan, demirce zengin olduğundan kırmızı ton veren bir toprak boyasıyla süslenmiş mağara girişleri, tavan ve ulaşılması zor odalardan da söz ediliyor. Daha önceki tahminlerde Maros mağara resimlerinin 10.000 yıldan daha eski olmadığı söyleniyor. Bu konuyla ilgili Aubert "İnsanlar tropik bir çevredeki mağara resimlerinin bu kadar uzun süre kalabileceğine inanmamışlardı" diyor.

Mağara resimlerinin yaşı zor bir işlemle belirleniyor. Radyokarbon tarihleme yöntemi, sanat eserine oldukça zararlı olabilmekte ve yalnızca pigment içeren karbonlarda, özellikle karakalemlerde kullanılabilmekte. Bu metot sadece kömürün kendisini değil, ayrıca bu kömürün devrilmiş bir ağaçtan dönüştüğünü bilmemize de yarıyor; o nedenle tarihleme işi daha da zorlaşıyor. Bakteriler, kireçtaşı ve diğer organik materyaller tarihleme işleminin çarpıtılmasına sebep olabiliyor. Bu çalışmadan bağımsız olarak Southampton Üniversitesi'nden arkeolog Alistair Pike, "Aynı mağara resmi örneğinden aldığımız sonuçların, oldukça çeşitli radyokarbon tarihlerine sahip olabildiğini gördük" diyor.

Endonezya Maros-Pangkep Mağaraları'ndan bir geyik domuz betimi ve el izinin şablon olarak kullanıldığı resim. © Kines Rıza.





Endonezya Maros-Pangkep Mağaraları'nda görülen örnekteki gibi, el izini şablon olarak kullanmaya tarihöncesi sanatta sık rastlanıyor. © Kines Rıza.

Avustralya'nın Wollongong Üniversitesi'nden arkeolog Adam Brumm, mağaralardaki arkeolojik kazılar sırasında, bazı eserlerde "patlamış mağara mısırı" (cave popcorn) adını verdiği maddeler olduğunu fark etti. Engebeli kalsitten oluşan bu tabaka, yol boyunca bin yıllık sarkıt ve dikitlere dönüşüyor, ancak en önemlisi resimlerin yaşını tahmin edebilmemizi sağlayan radyoaktif uranyum elementini de içinde barındırıyordu.

Aubert ve meslektaşları, yedi adet mağara ve 14 adet resim kesitinden, toplam 19 örnek topladılar. Resimler, basit el şablonlarından karmaşık hayvan tasvirlerine kadar sıralandı. Laboratuvarda ise bu resimlerden alınan örneklerdeki uranyum izotoplarına göre resimlerin yaşı tahmin edildi. Bazı durumlarda kalsit tabakaları resmin üstünde ya da altında bulundu. Aubert "Üstten bir örnek alarak en düşük, alttan bir örnek alarak en yüksek yaşı elde ettik" diye açıklıyor.

Güneydoğu Asya'nın en eski sanat eserleri arasına giren bu eserlerin çoğu 25.000 yaşında. Fakat bazılarının tahmin edilenden daha da eski olduğu ortaya çıktı. Örneğin eli şablon olarak kullanan bir resim, en az 39.900 yıllık yaşı ile dünyanın günümüze gelmiş en eski el izi. Dişi bir geyik domuzu resmi de 35.400 yıllık yaşıyla kayıtlara geçti.

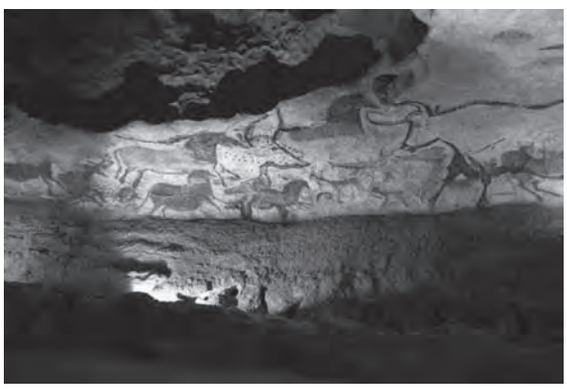
Bu tarihler Avrupa'nın en eski kaya resimleri ve eserleriyle denk tarihlere düşüyor. Daha önce, İspanya'nın El Castillo Mağarası'ndaki resimlerin tarihlemesi, gene Pike ve ekibi tarafından uranyum yöntemi kullanılarak yapılmış, kayıtlardaki en eski tarih olarak 40.800 yıl olarak belirlemişti. Fransa'da ünlü Lascaux

Mağarası'ndaki daha karmaşık doğal hayvan resimleri 20.000 yaşındayken, Chauvet'dekilerin 32.000 yıllık olduğu ölçülse de, daha sonra bu tarih çürütülmüştü. Almanya'daki mağaralarda bulunan hayvan heykellerinin de aynı döneme denk geldiği anlaşılmıştı.

Biliminsanları insanların sanat üretmeye ilk olarak Afrika'dan Avrupa'ya geçince başladığını ve sanatın dünyaya buradan yayıldığını düşünüyorlardı. Bunun, "dünyaya Avrupa-merkezli bir bakış açısı" olduğunu söyleyen Aubert, "Şu an bunun çok daha ötesine geçtik" diye belirtiyor. Bu çalışma Asyalı sanatçıların, Avrupa'dakilerle aynı zamanlarda resimler yaptığını ikna edici bir şekilde gösteriyor. Her iki grup da muhtemelen avladıkları hayvanları anlaşılır bir şekilde çiziyordu.

Pike, "Bu buluş birçok ilginç olasılığı artırıyor" diyor. Duvar sanatı birbirinden tamamen farklı yerlerde, birbirinden ayrı bir şekilde ortaya çıkmış olabilir. Dünyanın her yerinden el izi resimleri, bu fikrin çok aykırı olmadığını gösteriyor. Ayrıca, modern insanların 70.000 yıl önce Afrika'dan ayrılırken sanatsal yöntemleri geliştirmiş olup, Avrupa ve Asya'ya bu yöntemlerle yerleştiği ihtimali var. Eğer bu doğruysa, tahmin edilenden çok daha fazla antik mağara sanatı Avrupa ve Endonezya'da keşfedilmeyi bekliyor demektir. Aubert, bu fikre yakın duruyor: "Bu sadece bizim henüz neleri bulmadığımızla ilgili. Bence bu sadece bir zaman meselesidir."

Fransa'da ünlü Lascaux Mağarası'ndaki bu karmaşık doğal hayvan resimleri yaklaşık 20.000 yıl önce yapılmış.



Çeviren: Ceyhun Ceylan

İTÜ Uçak Mühendisliği

Kaynak: Helen Thompson, "Rock (Art) of Ages: Indonesian Cave Paintings Are 40,000 Years Old", http://www.smithsonianmag.com/science-nature/rockart-ages-indonesian-cave-paintings-are-40000-years-old-180952970/?utm_source=facebook.com&no-ist

İnsanın genetik tarihinde kadınlar baskın!

Investigative Genetics dergisinde yayımlanan araştırmaya göre, insanlık tarihinde kadın popülasyonu erkeklerden daha fazla. Araştırma, dünya popülasyonundaki kadın ve erkeklerin demografik tarihini analiz etmek için daha iyi kalitede atasal genetik bilgilerin elde edilebileceği yeni bir yöntem kullandı.

Çalışma 51 farklı kökenden 623 erkeğin babadan gelen Y kromozomunu (NRY) ve anneden gelen mitokondrial DNA'sını (mtDNA) karşılaştırdı. Analiz kadın nüfusunun Afrika'dan göçten önce daha fazla olduğunu ve neredeyse sonraki tüm göçler boyunca da aynı kaldığını gösterdi. Bu durum temelde, erkeğin çokeşli olması ve çoğu toplumda kadınların eşleriyle birlikte yaşama eğiliminin bulunmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu durum, kadınların dünya nüfusuna erkeklerden daha fazla genetik katkı yapmasını sağlıyor.

Genetik tarih üzerine yapılan daha önceki araştırmalarda, NRY ve mtDNA'yı analiz etmek için, tanı koymada taraflılığa sebep olan teknikler kullanılmıştı. Bu çalışmada Max Planck Evrimsel Antropoloji Enstitüsü'nden araştırmacılar, yüksek çözünürlüklü Y kromozom diziliş tayini yöntemi geliştirdiler. Böylece, anne ve babadan kaynaklı bilgileri aynı kalite ve çözünürlüklerde elde ettiler ve doğrudan karşılaştırma yapabildiler. Sonuçlar daha önceki çalışmalarda bulunan NRY'de mtDNA'ya oranla daha fazla genetik değişim olduğu yönündeki bulguları doğruladı. Bu değişimler önceden düşünüldüğü kadar büyük değiller. Ancak bölgesel olarak NRY-mtDNA değişim miktarında önemli değişiklikler olduğunun gözlemlenmesi, çalışmayı yürüten araştırmacıları oldukça şaşırttı.

Araştırmacılar, kullanılan yeni teknikle bölgesel düzeyde belirli bir popülasyondaki değişimlerde anne ve babadan kaynaklı etkilerin daha açık bir resminin çıkartılabileceğini ve analizlerinin yapılabileceğini iddia ediyor. Çalıştıkları Afrika popülasyonlarında, erkekten kaynaklı düşük genetik çeşitlilik gözlemlediler ki, bu da yaklaşık 3000 yıl önce başlayan doğu ve güney Afrika'ya doğru olan Bantu yayılmasının doğrudan sonucu olabilir. Amerika'dan alınan örneklerde de, ilk sonuçlar annesel genetik çeşitliliğin daha yüksek olduğunu doğruladı, bu da ilk sömürgecilerde erkeklerin kadınlardan daha az olduğunu gösterdi.

Max Planck Enstitüsü Evrimsel Genetik Bölümü'nden Dr. Mark Stoneking yeni diziliş tekniğinin önceki taraflı yaklaşımları ortadan kaldırdığını ve genetik tarihimizle ilgili zengin bilgi kaynağı sağladığını söylüyor. Aynı zamanda, yeni tekniğin kendilerine popülasyonlardaki bölgesel değişimlere daha yakından bakma şansı verdiğini ve bunun da genetik varyasyonda cinsiyet kaynaklı süreçlerin etkilerinin iç yüzünü anlamamızı sağladığını ekliyor.

Çeviren: Nihan Avcı

ODTÜ Mimarlık Tarihi YL

Kaynak: http://www.sciencedaily.com/releases/2014/09/140924113752.htm

Eşleşmiş insan kromozomlarını gösteren bir illüstrasyon.



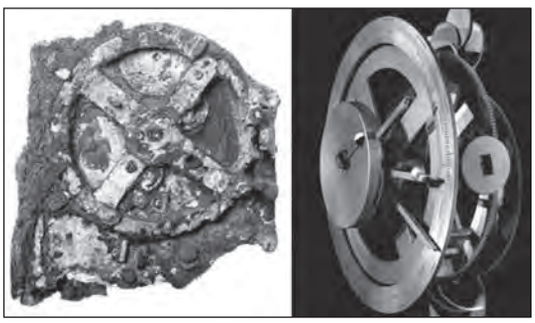
Antik dünyanın Titanik'inden yeni buluntular

Dalgıçlardan ve arkeologlardan oluşan uluslararası bir ekibin, bundan 2000 yıl önce Yunanistan açıklarındaki Antikythera Adası'nda batmış antik bir Yunan gemisinden çıkardığı yeni buluntular heyecan veriyor. Buluntular arasında mutfak eşyaları, gemi kalıntıları ve gerçek boyutlu bir savaşçı heykeline ait olması muhtemel bir bronz mızrak var.

Antikythera batığı ilk defa 1900 yılında sünger avcıları tarafından keşfedilmişti. Süngerciler bronz ve mermer heykellerden, mücevherlerden, mobilyalardan, cam süs eşyalarından ve şaşırtıcı derecede karmaşık Antikythera düzeneğinden oluşan antik bir hazine açığa çıkardılar. Ama 55 m derinlikte vurgun yediler, içlerinden biri ölüp ikisi felç olunca, işi yarıda bırakmak zorunda kaldılar. O günden bu yana arkeologlar, hazinenin denizin dibinde yatan geri kalanında ne olduğu üzerine büyük bir merak içindeydi.

Şimdi araştırmacılar en son teknolojik aygıtları kullanarak yeniden bu zorlu arkeolojik kalıntıya döndüler. 15 Eylül'den 7 Ekim'e kadar süren ilk kazı sezonunda insansız bir denizaltı aracına yerleştirilmiş stereo kameralarla kazı alanının üç boyutlu bir haritası çıkarıldı. Sonrasında dalgıçlar, geminin yükünün büyük kısmının hâlâ deniz dibindeki yıkıntının altında yattığını ispatlayan bir dizi yeni buluntu keşfetti.

Bir metreden büyük kurşun çapalar ve gemi armasına ait, üzerindeki ahşap kalıntılar hâlâ korunmuş olan bronz bir halka gibi gemi parçaları, geminin büyük kısmının bugüne dek dayanmış olduğunu kanıtlıyor. Ayrıca buluntular, süngercilerin fark ettiğinden çok daha geniş bir alana, deniz yüzeyine göre yaklaşık 300 m'lik bir bölgeye yayılmış durumda. Gemi çapasının ve gövdeye ait kalasların büyüklüğü ile birlikte düşünüldüğünde, bu durum Antikythera'nın daha önce düşünüldüğünden çok daha büyük, belki de 50 m uzunluğunda bir gemi olduğunu gösteriyor.



Antikythera düzeneği. MÖ 1. yüzyıl teknolojisinin ipuçlarını veren bu çarklı düzeneğin, bazı gökcisimlerinin konumlarını modellemekte kullanıldığı düşünülüyor.

Ekipteki arkeologlardan Brendan Folley bu kanıtların, şimdiye dek bulunmuş en büyük antik gemi batığına işaret ettiğini söylüyor ve ekliyor: "Bu antik dünyanın Titanik'iydi."

Arkeologlar batıkta hiç bozulmamış bir sürahi, işlemeli bir karyola ayağı parçası ve en etkileyicisi, kumun hemen altına gömülmüş 2 metre uzunluğunda bronz bir mızrak buldular. Foley, bir silah olarak kullanmak için çok büyük ve ağır olan bu mızrağın, dev bir heykele, belki de Savaş Tanrıçası Athena'nın heykeline ait olabileceğini düşünüyor. 1901'de sünger avcıları batıkta dört dev mermer at bulmuştu, dolayısıyla bu, dört at tarafından çekilen bir savaş arabasındaki savaşçının heykeli olabilir.

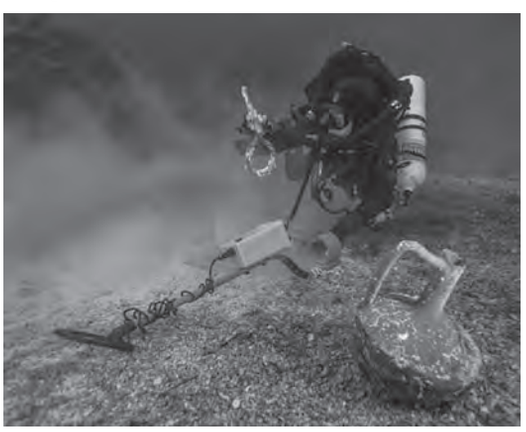
MÖ 70-60 yıllarına tarihlenen batığın, Anadolu kıyılarından Batı Roma'ya değerli yük taşıyan bir gemiye ait olduğu düşünülüyor. Antikythera Adası o dönemin en önemli rotasının ortasında yer alıyor. Geminin, şiddetli bir fırtına tarafından adanın dik falezlerine savrulduğu için battığı düşünülüyor.

Batık normal oksijen tüplü dalış teçhizatı ile güvenli bir şekilde inebilmek için çok derinde olduğundan, dalgıçlar nefeslerini yenilemeyi sağlayan özel bir kapalı devre dalış aparatı kullanmak durumundalar. Bu aparatla, dışarı verdikleri havadaki karbondioksit temizlenip oksijen ekleniyor ve yeniden sirkülasyona sokuluyor. Bu aparat onların bir defada üç saate yakın bir süre batık üzerinde dalmalarını sağlıyor.

Arkeologlar seneye kazı alanını genişletmeyi ve geminin kıymetli yükünün daha fazlasını açığa çıkarmayı hedefliyorlar. Ekipten Theotokis Theodoulou, bronz mızrağın çok umut verici olduğunu söylüyor ve ekliyor: "Bu kazı alanının sırlarını gün yüzüne çıkarmak için yapacak çok işimiz var."



Ankitythera batığından çıkarılan en önemli buluntular, 2 metre uzunluğunda bronz bir mızrak, gemi armasına ait bronz bir halka ve hiç bozulmadan kalmış bir sürahi. (Fotoğraflar: Brett Seymour, © Return to Antikythera 2014)



Hazırlayan: Baha Okar

Kaynaklar:

- http://www.sciencedaily.com/releases/2014/10/141009163757.htm
- http://io9.com/archaeologists-make-stunning-discoveries-at-the-antikyt-1644816754?utm_campaign=socialflow_io9_facebook&utm_source=io9_facebook&utm_medium=socialflow

Sürtünmesiz, mükemmel akışkana yakından bakabilmek

Nükleer fizikçiler, iki yüksek enerji hızlandırıcısının sonuçlarının birleştirilmesiyle, kuark gluon plazma olarak bilinen egzotik maddenin dikkat çekici bir özelliğinin ölçümünü gerçekleştirdiler. Bulgular, çok yüksek sıcaklığın yeni yönlerini açığa çıkardı. Bunlardan biri olan mükemmel akışkan, Büyük Patlama'dan yalnızca birkaç saniye sonraki erken evrenin durumu hakkında ipuçları veriyor.

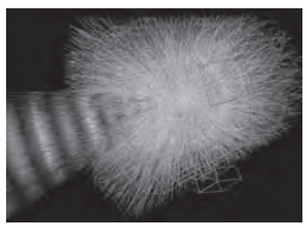
ABD Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı Enerji Bölümü'nde çalışan, JET Takımı olarak bilinen grubun sonuçları *Physical Review C* dergisinde basıldı. JET İşbirliği, DOE Bilim Ofisi tarafından 2010'da kurulan nükleer teori içindeki konu bazlı işbirliklerinden biridir. Niceliksel jet ve elektromanyetik tomografinin temsil ettiği JET'in amacı, yüksek enerji ve ağır iyon çarpışmalarının araştırılmasında kullanılan probu çalışmaktır. Bu takım Berkeley Laboratuvarı ile birlikte 12 enstitüye sahiptir.

JET Takımının Yöneticisi fizikçi Xin-Nian Wang, neredeyse mükemmel olan akışkanın mikroskopik yapısını açığa çıkaran kuark gluon plazmanın anahtar bir özelliğini en yüksek kesinlikte çıkarabildiklerini söylüyor ve şöyle devam ediyor: "Mükemmel akışkanlar kuantum mekaniksel olarak izin verilmiş en düşük viskozite-yoğunluk oranına sahiptir. Bunun anlamı, sürtünme olmadan aktıklarıdır."

Sıcak plazma denizi

Nükleer fizikçiler kuark gluon plazma yaratmak ve üzerine çalışmak için New York'taki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı ve İsviçre'deki CERN'de adları sırasıyla Rölativistik Ağır İyon Çarpıştırıcısı (RHIC) ve Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) olan parçacık hızlandırıcılarını kullanıyorlar. Biliminsanları, ağır atomik çekirdeklerin yüksek enerji için hızlandırılması ve birbiri içinde patlamasıyla erken evrenin çok sıcak olduğu koşulları yeniden yaratabiliyorlar.

Proton ve nötronların oluştuğu temel parçacıklar olan kuarklar, birbirlerine gluonlar sayesinde sıkıca bağlıdır. Yalnızca, Güneş'in merkezindeki sıcaklığın milyon katı büyüklüğündeki bir değerde çarpıştırılırlarsa, birbirlerinden ayrılırlar. Bu yüksek sıcaklıkta, kuark gluon plazma olarak bilinen sürtünmesiz mükemmel akışkan oluşur.



Kurşun iyonlarının çarpışmasının bir simülasyonu. CERN'deki Alice deneyinden. © CERN.

Wang, "Sıcaklık çok yüksek olduğundan farklı çekirdekler arasındaki sınır kaybolur. Böylece her şey kuarkların ve gluonların sıcak bir çorbasını oluşturur. Parçacık hızlandırıcısının içerisinde gerçekleşen bu çok sıcak çorba oldukça kısa ömürlü olduğundan ölçmek hayli zor. Bu zorluğun üstesinden gelmek için deneyciler tarafından bir araç geliştirildi. Fakat, deneylerdeki gözlemlerin kuark gluon plazmanın kesin analizinin içinde anlaşılması, hâlâ başarılmış değil" diyor.

Wang'in çalışma grubu, teorik olarak ilk kez 20 yıl önce Berkeley Laboratuvarı'nda kullanılan bir fenomeni yeni çalışmanın içinde kullandı. Fenomen şuydu: Yüksek enerjili parçacığın enerji kaybı olan "jet" kuark gluon plazmanın içinde yer alır.

Wang, sıcak kuark gluon plazma oluşturulduğunda, bazı zamanlar durgun maddenin bin katı enerjili parçacıklar yaratılacağını söylüyor. Bu jetler plazmanın içinde yayılır, saçılır ve bu yolla enerji kaybederler. Araştırmacılar jetin üretildiği anki enerjisini bildikleri için enerji kaybını ölçebilirler. Bu durum, plazmanın yoğunluğu ve onların etkileşimlerinin dayanıklılığı hakkında ipuçları veriyor. Bu nedenle Wang jeti şöyle tanımlıyor: "Sanki insanın vücudundan geçen X-ışınları gibi. Böylece içini görebiliyorsunuz."

Kuark gluon plazmanın X-ışını olan jetlerin kullanılması, plazma bir ateş topu gibi çok hızlı genişlediği için, oldukça zor. Wang, yaratılan sıcak ateş topunun, çok hızla genişlerken sıradan bir maddeye hızlı bir şekilde soğuduğunu belirtiyor. Bu durumun plazmanın genişlemesini kesin olarak tanımlayan bir model geliştirmek için önemli olduğunu ekliyor.

Bu model, Einstein'ın özel görelilik teorisi ile tanımlanan akışkanların hareketinde kullanılan "rölativistik hidrodinamik" adı verilen bir teori dalına dayanıyor. Geçen birkaç yıl boyunca, JET Takımından araştırmacılar ultra sıcak mükemmel akışkan fenomenin gözlemini ve genişleme sürecini tanımlayabilecek bir model geliştirdiler. Wang, bu modelin jetin dinamik ateş topu içinde nasıl ilerlediğini anlamalarına imkân tanıdığını söylüyor.

Bu modelin kuark gluon plazma ve jetin üretilmesi için çalışmasıyla, araştırmacılar RHIC'deki PHENIX ve STAR deneyleri ve LHC'deki ALICE ve CMS deneylerinin sonuçlarını birleştirip analiz ettiler; çünkü her bir hızlandırıcının başlangıç sıcaklıkları farklı değerdeydi. Araştırma grubu, kuark gluon plazmanın bir temel özelliğini ortaya koydular. Bunu da, jet ve ultra sıcak madde arasındaki etkileşimin dayanıklılığını karakterize eden, jet geçiş katsayısı olarak adlandırdılar. Wang, jet geçiş katsayısı değerlerinin belirlenmesinin, ultra sıcak maddenin neden evrendeki en ideal sıvı olduğunu anlamamıza yardımcı olabileceğini söylüyor.

İlk jet ve akış ölçümleri ile birlikte RHIC' deki STAR deneylerinin uygulandığı Berkeley Laboratuvarı'ndaki araştırma ekibinin lideri Peter Jacobs'a göre, yeni sonuç kuark gluon plazmasının kesin doğasına açılan bir pencere olacağından oldukça değerli. Ekiplerin bir sonraki adımı, RHIC'den gelen düşük enerji verileriyle LHC'den gelen yüksek enerji değerlerini, bu sıcaklıkların plazma davranışına nasıl etki edeceğini görmek için analiz etmek ve bu analizi özellikle de, sıradan madde ve kuark gluon plazmadan egzotik madde arasındaki faz geçişi etrafında yapmak olacak.

Çeviren: Eda Kılınçaslan
İTÜ Fizik Mühendisliği YL

Kaynak: http://www.sciencedaily.com/releases/2014/10/141002141858.htm

Kuantum bilgisayara bir adım daha yaklaştık

Avustralya New South Wales Üniversitesi'nden (UNSW) araştırmacılar, kuantum bilgisayarı gerçek olmaya bir adım daha yaklaştırdı. Öte yandan, NSA'nın eski teknik yöneticisi, bu gelişme karşısında internet güvenliğinin nasıl sağlanabileceği konusunda tekrar düşünülmesi gerektiğini söylüyor ve çağrı yapıyor.

Avustralyalı araştırmacılar, işlemleri yüzde 99'dan daha büyük bir kesinlikle gerçekleştiren iki yeni kuantum bit (ya da "qubit") modeli geliştirdiklerini açıkladılar. Geleneksel bilgisayarların ikili sistem (0 ve 1'lerden oluşan) kullandıkları yerde, kuantum bilgisayarları atomik ölçekteki parçacıkların gösterdikleri garip kuantum özellikleri kullanıyor.

Kuantum bilgisayarlarının özünde, qubitlerin süperpozisyon durumunda olmasından yararlanılıyor. Yani, Schrödinger'in ünlü kedisi gibi, değerleri tam olarak ne 0 ne de 1, aynı anda hem 0 hem de 1. Bir hesaplamanın çözüleceği sırada kuantum durumu sona eriyor ve qubitler klasik olarak 0 veya 1 değerini alıyorlar. Kuantum durumlarını ve süperpozisyonları hatasız olarak oluşturmak, bir kuantum bilgisayarının tek bir normal cevaba ulaşacağı anlamına geliyor.

Farklılık şurada, kuantum bilgisayarda neredeyse anında, nihai yanıta ulaşabilirsiniz; çünkü qubitler, normal dijital bilgisayarların yaptığı gibi hesaplama serileri boyunca çalışmak yerine, doğru cevaba "çöküyorlar". Kuantum bilgisayarlar teoride, belli tip işlemleri tipik bilgisayarlardan çok daha hızlı bir şekilde gerçekleştiriyorlar. Bugüne kadar, New South Wales Üniversitesi Takımı, ele aldığı hatasızlık meselesi gibi, daha pratik kaygılar tarafından engellenmişti. Prof. Andrew Dzurak, "Kuantum bilgisayarların gerçek olması için bitleri çok düşük hatalarla çalıştırmamız gerekir" diyor.

Hata düzeltme ancak bu kadarını yapabilir ve hassas donanımlar olmadan, kısmen üstünden atlanılan milyonlarca hesaplama, kısa bir süre sonra bir toplama ulaşır.

"Hataları düzeltmek için çeşitli yöntemler olmasına rağmen, bu yöntemler, hatalar her zaman olduğunun yüzde 1'inden az olduğunda etki etmeyi garantiliyor" diye ekliyor Dzurak. "Deneyimiz, katı halde yapılan deneyler arasında ilklerdendir, aynı zamanda ilk defa bu şartı yerine getiren silikon kullanılmıştır."

Kuantum bilgisayarları alanındaki düzenli gelişme, bilimsel bir mucize olmasının yanında proteinlerin nasıl katlandığı gibi teknolojinin çözmeye çalıştığı bazı problemler konusunda da olumlu sonuçlar sağlayacak. Fakat eğer insanlar, kuantum bilgisayarlara hazır değilse, bunun ne gibi zararları olacağı konusunda farklı bakış açıları mevcut.

Kuantum bilgisayarları teoride, internet üzerindeki neredeyse tüm iletişimde koruma sağlayan açık anahtarlı şifreleme sistemlerini kırabilme yeteneğine sahip. Bu sistemde biri kullanıcıya özel, diğeri genel olan iki asal sayıdan türemiş anahtar kullanılıyor. Bu şifreleme yönteminin gücü, 323 gibi bir sayının hangi iki asal çarpandan oluştuğunu (17×19) ortaya çıkarmanın zorluğuna dayanıyor.

Açık anahtar şifreleme sisteminde, hesaplayıp ortaya çıkarması Güneş Sistemi'nin ömründen daha uzun sürebilecek, genel asal sayıdan çok daha uzun özel asal sayılar kullanılıyor. Fakat kuantum bilgisayarları aynı hesaplamaları milyonlarca kez daha hızlı bir şekilde yapabilme yeteneğine sahip; çünkü doğru cevaba aktif bir şekilde doğrudan sıçrıyorlar.

"Kuantum bilgisayarlar, açık anahtar şifreleme sistemi karşısında çok daha büyük etki yaratabilir" diyor eski NSA teknik yöneticisi Brain Snow. Böyle bir sistemi kullanarak "Açık anahtar şifrelerinin anahtarlarını kurtarmak için büyük paralar ödemenize gerek yok. Onların hepsi parçalanacaktır." Kötü olan, kuantum bilgisayarı hackerlarını yenmek için, pratik ve kolay bir şekilde daha karmaşık anahtarlar yapmanın pek mümkün olmaması. "Anahtarların boyutunu büyütmek, bildiğimiz şifre kırıcılara karşı olduğu gibi, size katlanarak artan bir güvenlik kazandırmıyor" diyor Snow. "Normal şifrelemede, eklediğiniz her bit, şifre çözücü için işi iki kat zorlaştıracaktır. Açık anahtar şifreleme sisteminin karşısında, kuantum bilgisayarları bunu sağlamıyor."

UNSW'deki gibi gelişmelerle ve kuantum bilgisayarları oluşturmada kullanılan bir atomaltı parçacık tipi olan Majorana fermiyonlarının ilk defa algılanmasıyla, Snow şu uyarıda bulunuyor: "Bugünden 10 ile 20 yıl sonrasında, yeterince büyük ve saldırılara karşı güvenli web mekanizmalarını içeren sağlam bir kuantum bilgisayarına sahip olabileceksiniz. Böyle bir makine varsa ve insanlar internette bunu kullanıyorlarsa, onun iyi yönlerinden faydalanmayı denemek, web'in sahip olduğu tüm güvenlik mekanizmlarını kaybede-

CERN'de gözlenen atomaltı parçacıklar. © Fabrice Coffrini



ceğiniz anlamına geliyor."

Olası çözümlerden birisi, güvenilir bir aracının ara buluculuğuna dayanan eski kod tabanlı açık anahtar sistemini kullanan eski bir şifreleme yöntemi kullanmak. Snow böyle bir firmada (PC Solutions) danışmanlık yapıyor. Kuantum bilgisayarlarının sahip olduğu avantaj, geleneksel şifrelemenin kırılmasında büyük ölçüde azalıyor. Şifre kırma konusunda geleneksel bilgisayarlardan hâlâ milyonlarca kere daha hızlılar, ancak anahtar ölçüsünün artışının da önemli bir etkisi var.

Problem şu ki, çevrimiçi herhangi bir değişikliği uygulamaya çalışmakla kıyaslandığında, azgın bir kedi sürüsünü gütmek çocuk oyuncağı görünüyor. Ve, internete açılan anahtarları kimin tam olarak elinde tutacağı üzerinde hemfikir olmaya çalışmak neredeyse imkânsız. "İnternet, tek parçadan oluşan ve bir patronun 'Marş!' demesiyle herkesin hareket ettiği bir topluluk değil" diyor Snow. Fakat kısa bir süre sonra, böyle bir baskı olacak.

Çeviren: Okan Tağ

İTÜ Makine Mühendisliği

Kaynak: http://www.theguardian.com/technology/2014/oct/14/quantum-computers-public-encryption

Matematiksel ispat karadelikler yok diyor!

Karadelikler bugüne kadar sayısız araştırma ve tartışmanın konusu olmuştur. Bu konuyla ilgili çok fazla belirsizliğin olduğunu düşünen Kuzey Karolina Üniversitesi'nden Fizik Profesörü Laura Mersini-Houghton, karadeliklerin varolamayacağını savunuyor. Mersini-Houghton'ın makalesi *ArXiv*'de yayımlandı, fakat henüz meslektaşlarının değerlendirmesinden geçmedi. *Physics Letters B* dergisi, profesörün yaklaşık çözümlerinin yer aldığı bir makalesini bu yılın başlarında yayımlamıştı.

Astrofizikçiler on yıldır karadelikler üzerinde çalışma yürütüyor. Yaygın görüşe göre, karadelikler Güneş'in kütlesinden yaklaşık 20 kat daha fazla kütleye sahip yıldızların ölümleriyle birlikte, kendi içlerine çökmeleriyle ortaya çıkıyor. Çöken yıldızın kütlesi "tekillik" denen öyle küçük bir alana sıkışıyor ki, inanılmaz düzeyde yüksek yoğunluk değerlerine erişiyor. Bu tekillik, "olay ufku" denilen kütleçekimsel kuvvetlerin ışığın dahi kaçamayacağı düzeyde güçlü olduğu bir bölgeyle çevrilidir. Bu bölge esasen dönüşü olmayan yerdir.

Karadelikler olay ufkundaki kuantum etkileşmelerinden dolayı radyasyon salınımı yaparlar. İlk kez 1974'de Stephen Hawking tarafından teorileştirilen bu fenomen, Hawking ışıması (radyasyonu) ismini almıştır. Bu radyasyon salınımı, zamanla kütle atımına neden olur ve bu süreç "buharlaşma" olarak adlandırılır.

Mersini-Houghton'un senaryosuna göre, yıldız çökerken çok büyük miktarda radyasyon salınımı yapar ve radyasyon salınımı sırasında önemli miktarda kütle atımı da gerçekleşir. Bu durumda yıldız, karadelik oluşturacak ölçüde büyük yoğunluk değerlerine asla ulaşamaz ve karadelik oluşamadan çöken yıldız son bir kez kabararak patlar. Ne tekillik ne de olay ufku meydana gelemez. Mersini-Houghton'a göre bu durumda bir karadeliğin oluşmasına imkân yoktur.

Mersini-Houghton bu teziyle, Einstein'ın görelilik kuramını kuantum mekaniği ile titizce bağdaştırdığı iddiasında. Geniş ölçekte bakıldığında, görelilik kuramı ve kuantum mekaniği birbirleriyle iyi geçinmelerine karşın, fizikçiler bu teorileri birleştirmekte uzun zamandır başarısız oluyorlardı. Göreliliğe göre, karadeliklerin oluşumu öngörülebilir. Fakat kuantum mekaniğine göre, belirsizlik ilkesi bir şeyin kesin olarak nerede bulunacağının bilinemeyeceğini söyler. Konum bilgisine olasılıksal olarak oldukça yaklaşılabilir, fakat kesin olarak bilinmesi mümkün değildir. Bu zıtlık, konu karadelikler olduğunda, kuantum ve Einstein'ın klasik alan teorisinin uyuşmadığı birçok meseleden yalnızca biridir. Mersini-Houghton açıklamasında, "Fizikçiler on yıllardır bu iki teoriyi kesiştirmek için uğraşıyordu, fakat benim senaryom onları bir uyum içerisinde birleştiriyor" diyor ve bunun önemli olduğunu ekliyor.

Fakat herkes Mersini-Houghton ile aynı görüşü paylaşmıyor. British Columbia Üniversitesi'nden teorik fizikçi William Unruh yayımlanan makaledeki kritik hatalara dikkat çekiyor. Unruh, "Karadeliklerin var olmadığını kanıtlama girişimleri uzun bir geçmişe sahip ve bu yalnızca



Temsili bir karadelik betimi. © NASA/JPL-Caltech

en güncel olanı. Onlar Hawking ışınımını yanlış anlayarak, maddenin inanılması güç bir şekilde davrandığını varsayıyorlar" diyor.

Unruh'a göre, karadelikler kendilerini Mersini-Houghton'ın iddia ettiği ölçüde küçülterek buharlaştıracak miktarda Hawking ışınımı yapmıyorlar. Unruh, "Bunun gerçekleşmesi için evrenin yaşının 10^{53} katı kadar zaman gerekli" diye açıklıyor ve devam ediyor: "Hawking ışınımını tam olarak anlamamış insanların klasik yaklaşımı şudur: Dışarı giden enerji, yoğunluğunu giderek arttırarak olay ufkuna daha ve daha fazla yaklaşır. Ne yazık ki olay ufku yakınları için yapılan açık hesaplar gösteriyor ki, enerji yoğunluğu büyük olacağına çok ama çok küçüktür. Bu hesaplar 1970'lerde zaten yapılmıştı." Unruh, bu çalışmanın "matematiksel olarak kanıtlandı" olarak sunulmasını ise, "kötü bir spekülasyon ve abartı" olarak yorumluyor.

Hazırlayan: Cem Oran

İTÜ Uzay Mühendisliği

Kaynaklar

- http://www.iflscience.com/physics/physicist-claims-have-proven-mathematically-black-holes-do-not-exist
- http://phys.org/news/2014-09-black-holes.html

Biliminsanları farelerdeki özel anıları silmeyi başardı

Kaliforniya Üniversitesi'nde sinir bilimi ve psikoloji bilimi araştırmacıları, gerçekleştirdikleri deneyle ışığı farenin hafızasından belirli anıları silebilmek için kullandılar. Bu deneyle, beynin farklı noktalarının epizodik (olaylı) anıları geri elde edebilmek için beraber nasıl çalıştığına dair basit bir teoriyi de ispatlamış oldular.

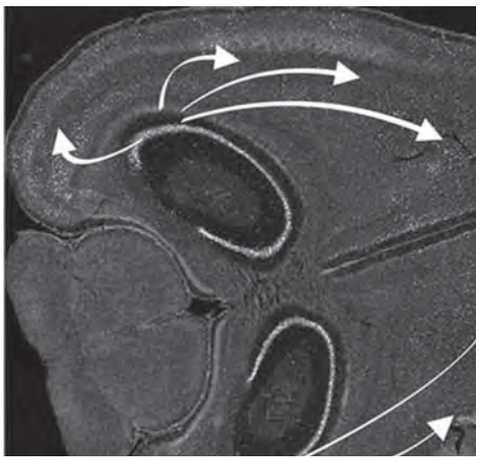
Optogenetik, Stanford Üniversitesi'nden Karl Disseroth tarafından sinir hücrelerinin ışık ve lazer teknolojisiyle incelenmesini araştıran yeni bir yöntem. Optogenetik yöntemi, beyin fonksiyonlarının araştırılması için standart bir metot olma yolunda ilerlemektedir.

Kazumasa Tanaka, Brian Wiltgen ve UC Davis'teki meslektaşları bu tekniği uzun süredir bilim dünyasında merak edilen silinen anıların tekrar elde edilmesi fikri için uyguladılar. Wiltgen, yaklaşık 40 yıldır bu alanda çalışan biliminsanlarının serebral korteks ve hipokampüs arasında koordineli bir faaliyet gerektiren, silinen epizodik anıların (belirli yer ve olayları içeren hatıralar) tekrar kazanılması fikrini teorileştirdiklerini belirtiyor.

Wiltgen, teorinin anıların canlandırılması esnasında korteks ve hipokampüs arasındaki aktivitenin yeniden üretildiğini, yeniden üretilen bu yapının olayları hatırlamaya yardımcı olduğunu söylediğini belirtiyor. Hipokampüsün zarar görmesi halinde hastalar on yıllara ait anılarını kaybedebilirler. Optogenetik yönteminin keşfedilmesine kadar, bu teorinin test edilmesi oldukça zordu.

Wiltgen ve Tanaka sinir hücrelerinin aktif olabilmesi için, genetiğiyle oynanmış fare kullandılar. Deney sırasında, protein molekülü ışığın hücrelerce kapatılmasıyla fark edilmektedir. Böylelikle her iki araştırmacı da, öğrenme ve anıların tekrar canlandırılması sırasında korteks ve hipokampüste hangi sinir hücrelerinin aktif olduğunu fiber optik kablodan çıkan ışığın söndürdüğü hücreleri takip ederek gözlemlediler.

Araştırmacılar fareleri az miktarda elektrik şokuna maruz bırakmadan önce, farelerin hoş olmayan anılarını unutmasını sağladılar. Aynı zamanda hipokampüste yer alan hücrelerin kapatılmasının anıların canlandırılmasını etkilemediğini kanıtladılar.



Belleğe alma sırasında, hipokampüsteki hücreler, korteksteki hücrelere bağlanır. © Kazumasa Tanaka ve Brian Wiltgen.

Wiltgen, anıların canlandırılması işlemini korteksin tek başına yapamayacağını hipokampüsten gelecek girdilere ihtiyacı olduğunu ekliyor. Aynı zamanda bu çalışmanın kendi alanlarında yapılmış en önemli kabullerden biri olduğunu, Kazu'nun verilerinin doğru sonucunu veren ilk kanıt olduğunu belirtiyor.

Çalışmanın sonucunda, kortekste yer alan özel hücrelerin amigdala olarak bilinen beynin duygu ve soğuk cevap gibi bölgelerini yöneten bölümüyle nasıl bir bağlantı kurduğu anlaşılmış olacak.

Çalışmaya, Aleksandr Pevzner, Anahita Hamidi, Yuki Nakazawa ve Jalina Graham yardımcı araştırmacı yazar olarak katılıyorlar.

Çeviren: Eray Koç
İTÜ Uçak Mühendisliği

Kaynak: http://www.sciencedaily.com/releases/2014/10/141009163803.htm

Yaşam ağacına bir türlü yerleştirilemeyen fosillerle akraba çıktık!

Biliminsanları arasında *Vetulicolian* (okunuşu: ve-TOO-lee-coal-ee-ans) adıyla bilinen, kör su yaratıkları olarak yaşamış fosiller, 500 milyon yıl öncesine ait. Suyu süzerek beslenen, dış görünümü bir hayli bize yabancı olan bu deniz yaratıkları, sekiz rakamına benziyorlar. Garip anatomileri nedeniyle, şimdiye kadar kimse onları hayat ağacına yerleştirememişti.

BMC Evrimsel Biyoloji'de yayımlanan yeni makalede, Adelaide Üniversitesi ve Güney Avustralya Müzesi araştırmacıları, bu yaratıkları insanlarla aynı grupta yer alan omurgalı hayvanların arasında göstererek yeni bir tartışma başlattılar.

Makalenin öncülerinden Dr. Diego Garcia (Adelaide Üniversitesi Çevre Enstitüsü'nden), "Evrim çizgisinde doğrudan akrabalarımız olmasalar da, bu antik su yaratıklarının insanların uzak akrabası olduğunu söyleyebiliriz" diyor. "Onların da omurgaları ve bizler gibi omurgalılarla akrabalıkları vardır. *Vetulicolian*ların sert bir çubukla desteklenmiş uzun kuyrukları bulunuyor. Bu çubuk Notokord'a (sırt ipliğine) benzer bir biçimde öncül bir omurgaya sahiptir ve omurgalılara özgün bir akrabadır" diye ekliyor.

Dinozor kolları kuş kanatlarına nasıl dönüştü?

Kuşların dinozorların soyağacının bir kolundan evrimleştiği bilinmesine rağmen, uçabilme adaptasyonu evrim biyologlarını düşündürmeye devam ediyor. Geçmiş milyonlarca yıl boyunca, el bilekleri bükülerek ve aşırı esneklik özelliği kazanarak, kuşların kanatlarını vücuda karşı düzenli bir şekilde katlayabilme imkânı vermiştir. Bunun nasıl gerçekleştiği, modern kuşların kanatlarının büyüyen embriyoda nasıl geliştiğini inceleyen gelişimci biyologlar ile dinozorların ve ilk kuşların kemiklerini inceleyen paleontologlar arasındaki karşıtlıklardan dolayı tartışmalı bir konudur. Anlaşılması zor bu durumun çözünürlüğü, *PLOS Biyoloji* dergisinin son sayısında (30 Kasım 2014) yayımlanan yeni ve ilginç bir çalışmayla sağlanmıştır.

Bu dikkat çekici evrimsel dönüşümdeki değişim, toplam el bilek kemiklerinin yarısı içindir. Ancak gelişimci biyologlar ve paleontologlar bu kemiklerin çoğunu farklı isimlendirdikleri gibi, aynı zamanda bazı dinozor kemikleri ile onların soyundan gelen kuşların kemikleri arasındaki benzerlikler üzerinde de çok az ortak görüşleri vardır. Aslında her çalışma alanının temelde farklı veri kaynakları, metotları ve araştırma hedefleri vardır.

Araştırmanın iki aşamasını birleştiren bu yeni çalışmayla önemli bir ilerleme kaydedilmiştir. Disiplinler arası bir yaklaşımla, Şili Üniversitesi'nden Alexander Vargas'ın yönetimindeki laboratuvarlarda, bir yandan yedi farklı modern kuş türünün gelişimsel verileri toplanırken, diğer yandan birçok müze koleksiyonunda depolanmış fosiller yeniden değerlendirilmiştir. Vargas'ın laboratuvarında çalışan Brezilyalı bir öğrenci olan Joao Botelho, üç boyutlu embriyonik iskeletlerde bulunan özel proteinler üzerine çalışılabilmesini sağlayan yeni bir teknik geliştirmiştir. Araştırma ekibi, fosillerden ve embriyolardan elde edilen bu verilerin birleştirilmesi ile kuşların bileklerinin nasıl evrimleştiğinin netleştirilmesinde önemli bir aşama kaydetmiştir.

Kuşlar, dokuz civarında bilek kemiğine sahip olan ilk dinozorların atalarından itibaren, evrimsel gelişim boyunca yalnızca bu kemiklerin dördünü koruyabilmiştir, ama bunlar orijinal kemiklerden hangileridir? Bu kemiklerden her birinin kimliği tartışmalıdır. Örneğin, Yale Üniversitesi'nden Prof. John Ostrom, 1970'lerde kuşların ve dinozora benzeyen kuşların her ikisinin de bileklerinin oldukça benzer özelliklere sahip olduğunu ve şeklinden ötürü "yarımay" ismi verilen kemiklerin dinozorlarda bulunan iki kemiğin entegrasyonu sonucu oluştuğunu göstermiştir. Ama gelişimci biyologların doğrulama hataları bunun aynı kemik olup olmadığı ve hatta kuşların dinozorlardan gelip gelmediği konusundaki şüpheleri artırmıştır.

Vargas'ın laboratuvarında elde edilen yeni veriler, kuşların yarımay kemiklerinin, iki dinozor kemiğinin kaynaşması ile şeklini aldığının ilk gelişimsel kanıtını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, bezelye şeklindeki başka bir kemiğin kuşa benzeyen dinozorlarda kaybolduğunu, ancak muhtemelen uçabilmek için yukarı yönde hareketin esnekliği kısıtlanırken aşağı yönde hareket üzerindeki kuvvetin taşınmasına olanak sağlayan bir adaptasyon sonucu, kuşların evriminin ilk aşamasında yeniden ortaya çıktığını göstermişlerdir. Fosil ve gelişimsel verilerin birleştirilmesi, ender bir tersine evrim durumu için merak uyandıran bir senaryo ortaya çıkarmıştır.

Vargas'ın laboratuvarındaki çalışma, ayrıca her iki alanda da genel olarak yanlış tanımlanan kuşların diğer iki kemiğinin tanımlanmasını sağlamıştır. Paleontologlar ve gelişimciler evrimin tüm hikâyesinin anlatımında birbirine oldukça yakındır. Bu birleştirici yaklaşım, dinozor-kuş bağlantısı için eksik kemikler, kemik birleşmesi ve kısa süreli kayıp kemiklerin yeniden evrimi gibi henüz saptanmamış aşamaları ortaya çıkararak, alanlar arasında başlangıçtaki uyumsuzlukları yeniden çözmektedir.

Çeviren: Fatih Usta
İTÜ Uçak ve Uzay Mühendisliği YL

Kaynak: http://www.sciencedaily.com/releases/2014/09/140930144157.htm



*Vetulicolian*ların sert bir çubukla desteklenmiş uzun kuyrukları bulunuyor. Biliminsanları, bu çubuğun *Vetulicolian*ları omurgalılarla akraba yaptığını düşünüyor. ©Adelaide Üniversitesi - Güney Avustralya Müzesi

*Vetulicolian*ların ilk örnekleri 1911'de çalışılmaya başlandı ve bu 1997'ye dek sürdü. O zaman *Vetulicolian*ların kendi grupları tanımlandı. Bu fosiller Kanada, Grönland, Çin ve Avustralya gibi yerkürenin çeşitli kesimlerinde keşfedildi. *Vetulicolian*lar için son fosiller Güney Avustralya'da Kangaroo Adaları'nda bulundu. Araştırmacıların Yunanca'dan gelen nesonektris (ada yüzücüsü) adını verdikleri bölge, son keşiflere ev sahipliği yapıyor.

Dr. Diego Garcia; *Vetulicoalian*ların Kambriyen dönemi boyunca oluşan çeşitliliğin çok zengin olduğunun kanıtı olduklarını ve yaşam ağacına yeni bölümler eklediklerini vurguluyor. Ve ekliyor: "*Vetulicolian*lar çok başarılı yaratıklardı. Bizim ilk kuzenlerimiz deniz *Squirt*leri ve *Salp*leri gibi yerkürenin her yerine sayıca fazla olarak yayılmışlardı."

Çeviren: Ali Han Erörnek

Kaynak: http://www.sciencedaily.com/releases/2014/10/141015101341.htm

HIV virüsününün silahına yakından bakabildik!

Araştırmacılar, virüslere karşı aşı üretmeye yönelik önemli bir adım olarak HIV virüsünün bağışıklık sistemimizi yenmesini sağlayan "sürekli değişen proteinini" ilk kez yüksek çözünürlükte incelemeyi başardı. HIV virüsü, hücrelerimizi enfekte etmek için kullandığı proteinin sürekli değişmesi sebebiyle, bağışıklık sistemimizi yenme ve potansiyel aşıları engelleme konusunda çok iyidir. Biliminsanları örtüyü kaldırıp, "yüzey uç proteinini" açık bir şekilde görmenin ilk kez bir yolunu buldu.

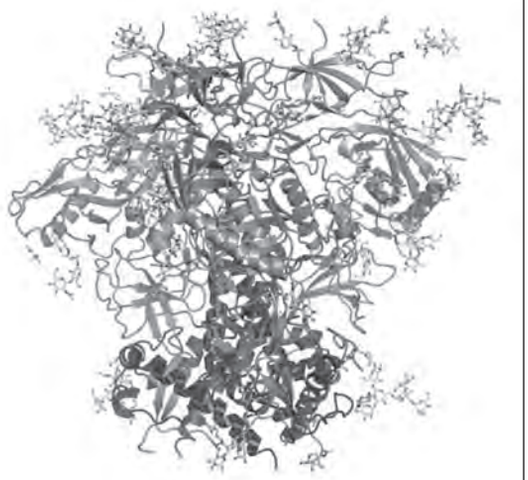
ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü, Weill Cornell Medikal Üniversitesi ve Yale Üniversitesi'nden araştırmacılar tarafından yapılan led (ışık yayan diyotlar) çalışması, hareketin yüksek çözünürlüklü görüntüsünü ve HIV virüsünün hücrelere bağlanmak için kullandığı bu uç proteinlerin tam yapısını gösterdi. Sonuçlar *Science* ve *Nature*'da aynı anda yayımlandı.

Yale Üniversitesi'den *Science* gazetesinin kıdemli yazarı bir basın açıklamasında, "Artık bu füzyon mekanizmasının nasıl çalıştığını görebiliyoruz ve genel anlamda bu füzyon (birleşme) grip ve Ebola virüslerinde de aynı yöntemle çalışır" şeklinde konuştu.

Araştırma, her bir uç proteinin üç dizi gp120 ve gp41 adlı moleküllerden oluştuğunu ortaya çıkarttı. Ve biliminsanları bu uç proteinlerin şeklinin hücrelere bağlanmadan önce ve bağlandıktan sonra değiştiğini tespit etti.

Araştırmacılara göre HIV virüsünün hücrelere bağlanıp proteini enfekte etmesi için uç proteinin "açık durumda" olması gereklidir. Fakat, bu protein kapalı durumda olduğunda antikorlara karşı daha az göze çarpar. Bu yüzden de uç proteinler bağışıklık sistemi tarafından fark edilmeyi önlemek için sadece son aşamada açılır.

Çalışmanın Yale Üniversitesi Tıp Okulu ayağından, HIV uzmanı Dr. Walther Mothes, "HIV uç proteinin bu kapalı konfigürasyonunun (biçim) yapısı ve hızlı açılmalarının tespiti ilaç ve aşı için ileriye yönelik büyük bir adımın ifadesidir" diyor. Araştırma, kimi AIDS hastalarında gelişen bir antikor çeşidine de açıklama getirmiş: "Aynı zamanda araştırma, çok az AIDS hastasında keşfedilen ve hastalığa karşı koruma sağlayan nadir bir antikor çeşidinin var olmasının sebebini açıkladı. Bu antikorlar, uç proteini kapalı durumda tutar ve virüsün yayılmasını engeller" diyor Mothes.



Yeni çalışmayla HIV virüsünün hücrelere bağlanmak için kullandığı uç proteinlerin tam yapısı gösterildi. Yukarıdaki görsel, HIV'in konakçı hücreyle birlikte füzyonuna aracılıktan sorumlu iki protein ve şekerleri gösteriyor.

Çalışmanın basın açıklamasında ise şöyle deniyor: "Hepsi birlikte ele alınırsa, biliminsanlarına göre bulgular, bağışıklık sisteminin virüsü etkisiz hale getirebilmesini sağlayan etkili bir aşının uç proteinin temel haline ve füzyon (birleşme) öncesi yapısına göre olması gerektiğini gösteriyor. Artık, konfigürasyonun atomik yapısını bilmek araştırmacılar için aşının bileşenleri gibi parçaların tasarlanmasında ve manipüle edilmesinde bir araçtır."

Çeviren: Yağmur İşeri
İTÜ Endüstri Mühendisliği

Kaynak: http://pda.sciencealert.com.au/news/20141010-26315.html

Kansere çözüm, bakteriyel iletişimde mi?

Günümüzde en yaygın hastalıklardan biri olan kanser, kaynaklandığı bölgeden vücudun başka bölgelerine sıçramasıyla insan hayatı için daha da tehlikeli hale geliyor. Sadece yayılmasını engellemek bile kansere karşı verilen savaşta büyük bir adım olacaktır. Missouri Üniversitesi'nde yapılan araştırmaların sonucunda, bakterilerin birbirleri arasındaki haberleşme sisteminin kanserli hücrelerin yayılmasını engellemede kullanılabileceği fark edildi. Bu haberleşme sistemi kanserli hücrelere ne yapması gerektiğini, hatta kendini yok etmesini bile söyleyebilir.

Bakteriler enfeksiyon sırasında salgıladıkları moleküllerin cinsine göre, birbirlerine çoğalmaları, bağışıklık sisteminden kaçmaları ve yayılmayı kesmeleri emirlerini vererek bir nevi konuşurlar. Missouri Üniversitesi'ndeki araştırmacıların yaptığı açıklamaya göre, bakterilere "yayılmayı kesme emrini veren molekül" kanserli hücrelere aktarıldığında, onlar da yayılmayı kesiyor hatta kendini yok edebiliyor.

Araştırmacılar bunu, ODDHSL (3-oxo-dodecanoylhomoserine lactone, *P. Aeruginosa*) olarak bilinen bakteriyel haberleşme molekülünün olduğu kültürde büyümüş insan pankreasındaki kanser hücrelerinde denediler. Bir süre sonra kanserli pankreas hücrelerinin çoğalmayı ve yayılmayı bıraktığı, daha sonra da ölmeye başladığı gözlendi. Bu deneyin pankreastaki kanserli hücrelerde uygulanma sebebi ise, bu hücrelerin insan vücudundaki en dirençli ve saldırgan kanserli hücreler ol-

Diyabet hastaları kendi insülinlerini üretebilecek

Biliminsanları, tip 1 diyabete çare bulmak amacıyla sürdürülen araştırmada, insülin üreten kök hücreler geliştirerek büyük bir ilerleme kaydettiler. *Cell* dergisinde yayımlanan çalışmaya göre, Harvard Üniversitesi'ndeki bir grup araştırmacı, pek çok hücre çeşidine dönüşebilme potansiyeline sahip olan "kök hücreler"i "beta hücreleri"ne dönüştürmeyi başardı (Beta hücreleri, ürettikleri insülin sayesinde kan şekerini düzenlemeye yardımcı olur). Elde edilen bu hücreler diyabetik farelere yerleştirildikten sonra, farelerin kan şeker düzeyi birkaç ay boyunca izlendi.

Sonuçlar, söz konusu hücrelerin normal beta hücreleri gibi işlev gördüğünü ve diyabetik farelerin aksine, bağışıklık sistemi tarafından saldırıya uğramadıklarını gösterdi. Sonradan yerleştirilen bu hücrelerin kan şekeri düzeylerine oldukça duyarlı bir biçimde yanıt verdikleri ve altı ay sonra farelerin kan şekeri düzeylerinin kontrol altında kaldığı gözlemlendi. Bu gelişme, diyabet hastalarının günlük insülin iğnelerinden kurtulmalarına yardımcı olabilecek önemli bir adım.

Araştırmanın yöneticisi Doug Melton şöyle söylüyor: "Elbette pek çok açıdan test edilmedikçe böyle bir çözümün kesin olarak işe yarayacağına emin olamayız. Ama üç ayrı deneyde farelere bu hücreleri yerleştirdik ve verdiğimiz glukoza başarılı yanıt verdiklerini gözlemledik, bu gerçekten heyecan vericiydi."



Tip 1 diyabet hastaları kan şekerlerini kontrol altında tutabilmek için günlük insülin iğnelerine ihtiyaç duyarlar.

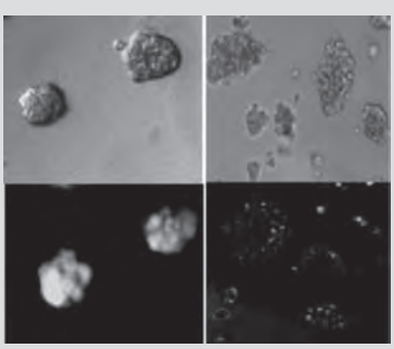
Tip 1 diyabet, Dünya'da 34 milyonun üzerinde insanı etkileyen ve yaşam boyu devam eden kronik bir otoimmün hastalıktır. Tip 1 diyabetli hastalarda, vücudun bağışıklık sistemi pankreasta bulunan ve insülin sentezleyen beta hücrelerine saldırarak onlara zarar verir.

Tip 1 diyabet hastaları kan şekerlerini kontrol altında tutabilmek için günlük insülin iğnelerine ihtiyaç duyarlar. Fakat günlük enjeksiyon, kandaki şeker düzeyine göre yanıt veren normal beta hücrelerinin yerini tutamaz ve bu yüzden hastalar diyabete bağlı sinir hasarı, görme kaybı ve uzuv kaybı gibi problemler yaşayabilir. Günümüzde bu hastalığın bilinen tek kesin tedavisi beta hücresi naklidir, ki bu da ancak ölen bir kişiden alınması yoluyla mümkündür. Fakat bu işlem de, doğası gereği çok az sayıda insan için bir seçenek olabilmekte ve nakil yapılan hastalar ömür boyu bağışıklık sistemini baskılayıcı ilaçlar kullanmaktadır.

Melton, her iki çocuğunun çok genç yaşta tip 1 diyabete yakalanmasından sonra, bu hastalığa şifa bulmaya karar verdiğini söylüyor. Araştırmada üretilen beta hücreleri şu an insan dışı primatlar da dahil öteki hayvan modellerinde de test ediliyor. Hastalığa çare bulmak için sonraki adım, hastalara implante edilecek 150 milyon civarındaki beta hücresinin bağışıklık sistemi saldırısından nasıl korunabileceği. Melton, hücreleri korumak amacıyla vücuda yerleştirilebilecek bir cihaz geliştimek için MIT'den Prof. Daniel Anderson ile birlikte çalışıyor. Anderson, Melton'un yaptığı araştırmayla ilgili şunları söylüyor: "Diyabet için olağanüstü önemli bir gelişme. Hiç şüphe yok ki, kök hücrelerinden kontrollü farklılaşma yoluyla glukoza duyarlı insan beta hücrelerinin elde edilmesi, buna benzer yeni terapilerin de geliştirilmesini hızlandıracaktır. Özellikle bu çalışma, hücre terapisi bekleyen diyabet hastalarına sınırsız miktarda doku sunulmasına kapı aralayacak bir gelişmedir."

masıdır. Bu kadar agresif kanserli hücrelerde bile olumlu bir sonuç alınabilmesi, bu araştırmanın diğer kanserlerin tedavisinde de kullanılabilmesi konusunda umut verici olduğunu gösterir.

Ancak, kanserli hayvanları ve kanserli insanları tedavi etmede bu yöntemi kullanabilmek için laboratuvarda daha tatmin edici ve etkili sonuçlar alınmalıdır. Araştırmacılar buna bağlı olarak projenin bir sonraki safhasında bakterilerin salgıladığı bu molekülü kanserli hücrelere aktarmanın daha verimli bir yolunu bulmaya odaklanmayı hedefliyorlar. Her ne kadar laboratuvar aşamasında olunsa da, bu çalışmalar ilerisi için umut verici. İlerleyen süreçlerde bu uygulamaların kliniklerde uygulanması ümit ediliyor.



Solda molekül eklenmeden önceki kanser hücrelerinin durumu, sağda ise molekül eklendikten sonraki ölmüş kanser hücreleri görülmektedir. ©Missouri-Columbia Üniversitesi.

Hazırlayanlar: Doğa Gündem, Selen Özkan

İTÜ Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

Kaynak: http://www.sciencedaily.com/releases/2014/09/140924145016.htm,
DOI: 10.1371/journal.pone.0106480

Çeviren: Enver Çiçek

Acıbadem Ünv. Tıp Fakültesi

Kaynak: http://pda.sciencealert.com.au/news/20141110-26317.html

Sinir hücrelerinden protein tabanlı 'akıllı' malzeme

Berkeley, Kaliforniya Üniversitesi'ndeki biliminsanları sinir hücrelerinden proteinleri kullanarak çevresine çok duyarlı "akıllı" materyaller üretti. Bu biyoloji ve materyal bilimlerinin birlikteliğinden büyük miktarlarda ucuza ve kolay üretilebilen hassas, esnek kaplama doğdu.

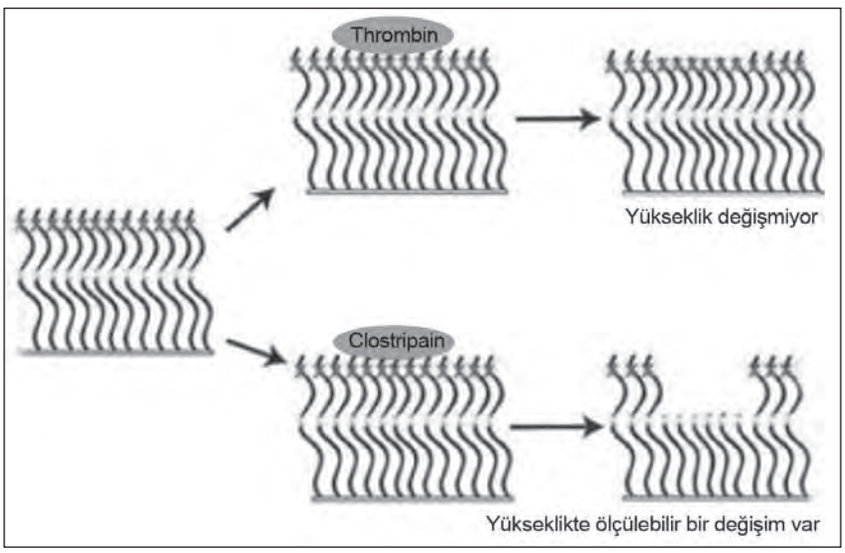
Araştırmacılar, 14 Ekim'de *Nature Communications* dergisinde yayımlanan çalışmanın yeni tip biyolojik sensörler, akış kapakçıkları ve kontrollü ilaç salınım sistemlerinin üretilebilmesine olanak sağladığını söylediler. Tükürük veya kan örnekleri gibi çok küçük miktarlardakı sıvıları teşhis için kullanan mikroakışkan cihazlar gibi biyomedikal uygulamaları olabilir.

Baş araştırmacı, Berkeley Kaliforniya Üniversitesi'nden Biyomühendis Doç. Dr. Sanjay Kumar, "Bu çalışma biyomimetrik materyaller, moleküler biyoloji mühendisleri ve sentetik biyoloji gibi birbirine yakın, ama kendine özgün alanları temsil ediyor" diyor ve ekliyor: "Biz canlı hücrelerdeki yapısal ağdan esinlenerek yeni sınıf akıllı, protein tabanlı materyaller ürettik."

Kumar'ın araştırma takımı, küçük parçacıkları küme halinde bir arada tutabilmek için, boya ve sıvı kozmetik gibi her gün kullanılan sentetik kaplı sıvı ürünlerin biyolojik versiyonunu yapmak için yola çıktı. Sentetik kaplama parçaların yüzeyine yapışmışken kıl benzeri bir görünüşü olduğu için, sık sık polimer fırçası olarak da adlandırılır.

Doç. Dr. Sanjay Kumar





Polimer fırçasının biyolojik benzerini üreten araştırmacılar sinir hücresinde bulunan esnek çubuk benzeri proteinler ve nörofilamentlerle çalışmaya başladılar. Nörofilamentler çok küçük silindirik polimer fırçası gibi davranarak, toplu olarak yapısal ağın içine yerleştirilmiş bir sinir hücresinin elektriksel sinyali taşıyabilmesi için açık kalmasını sağlamaya yardım ediyor.

Kumar, "Bu proteini seçtik; gen miktarını klonlama yöntemini kullanarak, nörofilament ipliklerinden birini tekrar kodlayıp yeniden inşa ederek polimer fırçasına dönüştürdük; son proteini yüzeye tam ortalayacak şekilde tutturduk ve daha sonra çok ve saf nicelikteki proteini üretmek için bakterideki gene aktardık" dedi ve şöyle devam etti: "Ve bizim 'fırça protein'in birçok avantajın yanında tüm sentetik fırçaların temel özelliklerine de sahip olduğunu gösterdik."

Kumar, nörofilamentlerin protein fırçaları için iyi bir aday olduğunu vurguluyor. Çünkü onlar doğal düzensiz proteinler, üç boyutlu yapıya sahip olmadıklarından böyle isimlendiriliyorlar. Bu saç benzeri proteinler, boyut ve kimyasal sırası açısından sentetik benzerleri ile karşılaştırıldığında, kontrol edilmelerinin daha kolay olduğu görülüyor.

Kumar "Biyolojide kesinlik kritiktir" diyor. "Protein genel olarak her zaman aynı sırayla sentezlenir, protein sırasının biyokimyasal düzeni ve uzunluğu yapısını, biyokimyasal reaksiyonları katalizlemesini ve diğer moleküllere bağlanabilmesi gibi özelliklerinin tümünü etkiler. Laboratuvarda kimyasal sentezleme araçlarını kullanma imkânı yoksa, bu tür kesinlikte bir dizilimi yapmak zordur. Biyolojideki kesinliği kullanarak ve bakteri hücresinin bizim için çalışmasına izin vererek, biz kendi protein fırçamızın iplikçiklerinin tam olarak uzunluğu ve sırasını kontrol edebiliriz" diyor.

Araştırmacılar protein fırçalarının yüzeye aktarılabileceğini ve asitlik ve tuzluluğun değişmesi gibi çevresel etkenlere reaksiyon verip, genişleyip bir araya toplandığını gösterdi. Çevresel olarak hassas materyaller, özel uyarıcıya tepki vermek için uyarlanabilir olmasından dolayı "akıllı" materyal olarak anılacaktır.

Çeviren: Rıza Acar
İTÜ Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

Kaynak: http://www.sciencedaily.com/releases/2014/10/141014123931.htm

Bilim: 'Ölümden sonra yaşam var'

Biz öldükten sonra ne olur? Işıklar gibi söner miyiz, yoksa bir şekilde varlığımızı sürdürmeye devam mı ederiz? Bunlar elbette çok eski sorular. Ölüme yakın deneyimler üzerine yapılan ilgi çekici yeni bir çalışma, "ölümden sonra yaşam"ın kısa süreli bir biçiminin gerçek olabileceğini ortaya koyuyor.

İngiltere'deki Southampton Üniversitesi'nden araştırmacılar, çalışma için İngiltere, ABD ve Avusturya'daki toplam 15 hastaneden, 2000'in üzerinde ani kalp durması vakasını inceledi. Kalbi durduktan sonra yaşama dönen 360 kişinin yaklaşık yüzde 40'ının "tıbben ölü" olduğu sırada bir tür bilinçliliğe sahip olduğu sonucuna ulaştılar. Üstelik yalnızca bu sonuca ulaşmakla kalmadılar. Bir insanın "ölümden sonra" ne gördüğü hakkındaki belleğinin, yaşama dönme sırasında gerçekte başından ne geçtiğini tanımlamada tamamen doğru olduğunu anladılar. Yaklaşık üç dakikalık süre boyunca kalbi hiç atmazken bilinçli bir deneyim yaşadığını belirten 57 yaşındaki bir hasta, her üç dakikada bir çalan bir makineden gelen iki bip sesini duyduğunu söyledi. Araştırmacılara göre bu durum, kalp durduktan sonra bile beyninin tümüyle kapanmamış olabileceğini gösteriyor.



Çalışmanın ortak yazarlarından Stony Brook Üniversitesi Tıp Profesörü ve eski Southampton Üniversitesi Araştırma Görevlisi Dr. Sam Parnia, "Bu durum çelişkili, çünkü beyin genellikle kalp durduktan sonraki 20-30 saniye içinde işlevini yitirir ve kalp yeniden çalışmaya başlayana dek tekrar eski haline dönmez" diyor. Parnia, olay sırasında beyni zarar gördüğü ya da sakinleştirici ilaçlar kullandığı için, kimi hastaların olayları hatırlayamamış olmasının mümkün olduğunu, kalp durduktan sonra zihinsel etkinlik gerçekleşmesi durumunun çalışmada görülenden daha fazla hastada olabileceğini de belirtiyor.

Peki diğer biliminsanları çalışma hakkında ne söylüyorlar? Bazı uzmanlar beden ölümünün nasıl gerçekleştiği ve ölüm sürecini geri çevirme olanağı üzerine çalışan "diriltme tıbbı"nda yeni geliştirilen fikirlerle bu çalışmanın örtüştüğünü belirtiyorlar.

New York'taki Mount Sinai'nin Icahn Tıp Fakültesi'nde Yoğun Bakım ve Tıp Enstitüsü Yöneticisi Dr. Stephan Mayer, bu çalışmayı *Huffington Post*'a "Ölümün siyahla beyaz gibi yaşamla ayrıldığını düşünürdük; 'bang bang', öldünüz. Oysa ölüm kocaman bir gri bölgedir. Çok şaşırtıcı şekilde saatler sürebilen, yavaş yavaş gerçekleşen bir süreçtir" şeklinde yorumladı.

Çeviren: Aykut Özbeytemur

İTÜ Uçak Mühendisliği

Kaynak: http://www.huffingtonpost.com/2014/10/08/life-after-death-science_n_5945000.html?utm_hp_ref=science

Planck'tan BICEP2'ye kötü haberler var

Hatırlanacağı üzere BICEP2 çalışmasında ortaya atılan iddiaların geçerliliği için Planck ekibi tarafından b-mod polarizasyon verilerinin yayımlanması bekleniyordu. Gelen veriler gösterdi ki, BICEP2'nin çalışmasındaki hata oranları öngörülenin çok daha ötesinde.

Dergimizin 2014 bahar ve yaz döneminde yayımlanan sayılarında BICEP2'ye dair hazırladığımız haberlerde yapılanan çalışmaya sıkça değinmiştik. Kozmik şişme (enflasyon) dönemine ait kalıntıların yani kütleçekim dalgalarının, kozmik artalan ışıması üzerinde yaptığı etkilerin gözlenmesine dayalı olan BICEP2 çalışması daha net gözlemsel verilerin gelmesiyle boşa düşmüş görünüyor.

Kozmik artalan ışıması bize göre evrenin en uzak noktasından geliyor, evrenin hesaplanan doğumundan 380 bin yıl sonrasına ait. Evrenin en uzak noktalarına ait bu ışımaya dair yapılan hassas ölçümlerde ön planda kalan galaksilerin, galaksiler arası toz bulutlarının hata oranını arttıracağı öngörülebiliyordu. Fakat Planck uydusu tarafından yapılan ölçümler bu hata oranlarının BICEP2'nin ölçtüğünün 4-5 katı kadar olabileceğini gösterdi. Bu da BICEP2'nin yaptığı gözlemlerin ve hesaplamaların enflasyon döneminin dolaylı bir kanıtı olamayacağını gösteriyor.

Nobel ödülü alması ihtimalinin de bir ara konuşulduğu BICEP2 ekibi, sağlıklı veriler elde etmeden yaptığı "enflasyon dönemi dolaylı olarak ispatlandı" gibi iddialarıyla, bilim çevresinde ağır eleştirilere maruz kalıyor.

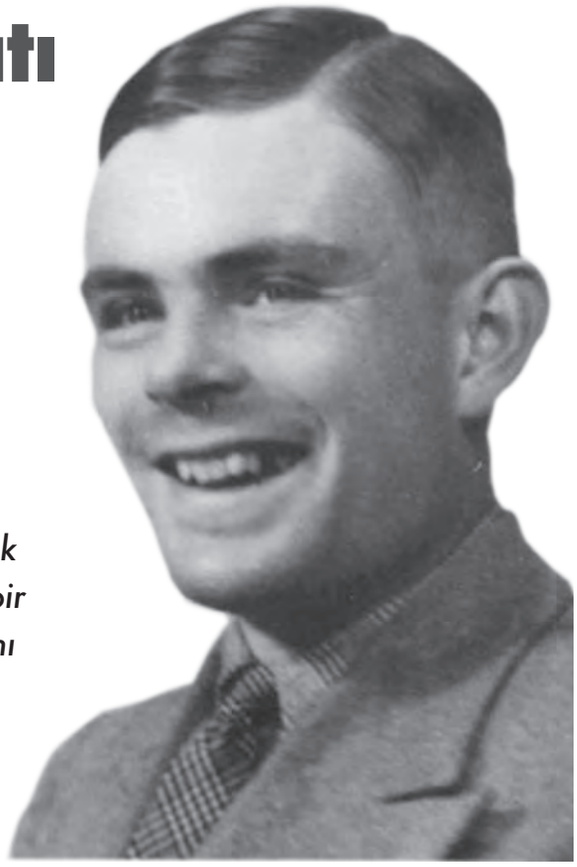
Hazırlayan: Ertan Sinan Şahin

ODTÜ Fizik Bölümü YL

Kaynaklar

http://resonaances.blogspot.com.tr/2014/09/bicep-what-was-wrong-and-what-was-right.html
http://www.preposterousuniverse.com/blog/2014/09/21/planck-speaks-bad-news-for-primordial-gravitational-waves/

Alan Turing'in hayatı ve kişiliğine dair



Alan Turing deyince, hem hayatını matematik ve mantık konusunda çalışmalara adamış, bilgisayarların keşfi ve gelişmesinde öncü rol oynamış bir biliminsanından, hem de 2. Dünya Savaşı'nda Nazi Almanyası'nın kullandığı şifrelerin çözülmesi ve savaşın gidişatının Müttefik Devletler lehine değişmesine katkıda bulunmuş bir kod kırıcıdan söz ediyoruz. Ama Alan Turing aynı zamanda, ülkesindeki eşcinsel düşmanı yasalar yüzünden işkenceye tekabül eden kimyasal tedavilerle boğuşmuş ve en yaygın kanıya göre kendi hayatına son vermiş insandır.

Alper Açık
Özyeğin Üniversitesi Psikoloji Bölümü Öğretim Görevlisi

Şu an içinde bulunduğumuz 2014 yılı, Alan Turing'in 102. doğum ve 60. ölüm yıllarına denk düşüyor. Bu iki basit sayı arasındaki fark İngiltere'de doğup büyümüş Alan Turing'in hayatının ne kadar erken son bulduğunu bize göstermekte. Ülkesindeki eşcinsel düşmanı yasalar yüzünden işkenceye tekabül eden kimyasal tedavilerle boğuşmuş ve nihayetinde en yaygın kanıya göre kendi hayatına son vermiş bir isimden bahsediyoruz. Bu isim hem hayatını matematik ve mantık konusunda çalışmalara adamış, bilgisayarların keşfi ve gelişmesinde öncü rol oynamış bir biliminsanı, hem de 2. Dünya Savaşı'nda Nazi Almanyası'nın kullandığı şifrelerin çözülmesi ve savaşın gidişatının Müttefik Devletler lehine değişmesine katkıda bulunmuş bir kod kırıcı. Bütün bu ve benzeri özellikleri - kimlikleri taşımış olan Alan Turing, bizim 20. yüzyıl tarihine çok farklı açılardan bakmamızı da sağlıyor. Bu yazının amacı da Alan'ın 42 yıllık kısa hayatında yapıp ettiklerinin, yaşayıp hissettiklerinin ışığında bu güzel insanı biraz daha yakından tanıtmaya çalışmak.

Alan Turing'in hayatını anlatmaya başlamadan önce, kısaca benim bu yazıyı kaleme almama giden süreçten bahsetmeme izin verin. Deneysel psikoloji ve sinirbilim konularında çalışmalar yürüten biri olarak Alan Turing'e olan ilgim herhangi bir bilişsel bilimcininkinden daha fazla değil. Zihne dair kafa yürütenler açısından "Bilgisayarlar düşünebilir mi?" sorusunu henüz 1950'de bilim dünyasına yöneltmesi, cevap arayışında kullanılacak yöntemleri tanımlaması ve kendi verdiği cevabın olumlu olması Alan Turing ismini zihin bilimleri tarihinde elbette çok önemli bir noktaya koymakta. Hal böyle olunca, gerek 2004'te ölümünün 50. yılında, gerekse de 2012'de doğumunun 100. yılında Alan Turing'in hayatını ve eserlerini daha iyi anlamaya yönelik etkinlikler dünyanın birçok yerinde gerçekleştirildi. Biz de Logos Seminerleri'ni düzenleyen bir grup arkadaş olarak 2012 Sonbahar etkinliğimizi Alan Turing anısına Bilişim Çalıştayı[1] ismi ile gerçekleştirdik. Felsefe, mantık, matematik ve bilgisayar bilimlerinde Turing'in ardında bıraktığı mirasın önemini kavramak açısından çok değerli oturumların gerçekleştirileceği etkinliğin programına ilk baktığımızda, Alan Turing'in hayatından bahsetmezsek kendisine saygısızlık etmiş olacağımızı düşündük. Eserlerine dair tartışmaların Alan'ın doğduğu andan trajik ölümüne giden yolda neler yaşadığını, neleri benimseyip nelere karşı durduğunu, nelere üzülüp nelere sevindiğini biraz olsun merak etmeden eksik kalacağını hissettik. Kaldı ki Alan sadece eşcinsel yönelime sahip olduğu için İngiltere'de yasa karşısında suçlu ilan edilmiş ve bu şekilde başlayan süreç onun intiharıyla sonlanmıştı. Böylece Alan Turing'in hayatını ve kişiliğini öğrenme ve çalıştayda anlatma kısmını üst-

lenmiş oldum. Bu çalışmada temel kaynağım en detaylı ve doğru Turing biyografisi kabul edilen ve Andrew Hodges tarafından yazılmış olan *Alan Turing: the Enigma*[2] oldu. Aşağıdaki hayat hikâyesindeki bilgilerin tamamı, aksi belirtilmediği takdirde, ya bu kitaptan ya da gene Hodges tarafından güncel bilgilerle sürekli yenilenen internet sitesinden gelmektedir.[3] Umuyorum siz de Alan Turing'in hayatını ilginç bulur, yaşadığı haksızlıklara rağmen mizahı ve çocuksuluğu ile hayranlık uyandırmış bu dâhinin sizi de derinden etkilemesine izin verirsiniz.

Ailesi ve hayatının ilk yılları

Alan Turing'in anne ve baba soylarına baktığımızda, karşımıza bir yanda Büyük Britanya İmparatorluğu emperyalizm pratiği, öte yanda ise dönem aristokratlarının önemli kısmında tespit edebileceğimiz bilim merakı çıkmakta. Her iki ailede de Hindistan'da imparatorluk çıkarlarını temsil eden, askeri ve bürokratik görevler almış kişilerle karşılaşıyoruz. Annesi Ethel Sara'nın tarafında benzer görevleri İrlanda'da sürdürenler de mevcut. Ethel Sara Stoney, Alan'ın babası olacak Julius Mathison Turing ile 1907'de Hindistan'dan İngiltere'ye gemi ile yolculuk ederken tanışıyor ve çift aynı yıl içinde evleniyor. Her ne kadar Alan Turing ana karnına Hindistan'da Madras'ta düşse de, hayatı boyunca bu ülkeye ya da genel anlamda doğuya adım atmışlığı yok. Annesinin ailesinde, bilimle uğraşmış olanlara verebileceğimiz en iyi örnek, elektronu keşfetmemiş ama elektrona ismini vermiş olan uzak akrabaları George Johnstone Stoney. Julius Mathison'un babası ise her ne kadar matematik okumuş olsa da, hayatını din adamı olarak geçirmiş bir kişi. Anne tarafındaki bilim ve mühendislik geçmişi asgari düzeyde bir rol oynamış bile olsa, ailelerdeki bu özelliklerinTuring'i doğrudan etkilediğini ve kariyerini şekillendirdiğini iddia etmek mümkün değil. Biyografı Andrew Hodges'un da dile getirdiği gibi Turing'in hikâyesi aile ya da gelenekten değil, kendisinin izole edilmiş ve otonom zihninden beslenmekte.

Alan Turing 23 Haziran 1912'de, Londra'daki Paddington'da bulunan, daha sonra otele dönüştürülen bir bakım evinde dünyaya gözlerini açıyor. Alan doğduğunda babası İngiltere'de değil ve hayatının ilk yılları da, her iki ebeveyn çoğunlukla Hindistan'da olduğu için koruyucu bir ailenin himayesinde geçiyor. Uzun yıllar sonra bir ilişkide aradığını bulamadığı bir sırada, yalnız bir çocukluk geçirmiş olmasının üzerindeki uzun vadeli etkilerinden yakınmış olduğuna dair bilgiler de mevcut. Oldukça küçük yaşlardan itibaren karışımlara, formüllere ve atlaslara karşı çok büyük bir ilgisi var. Her ne kadar beş yaşında iken üç hafta içerisinde okumayı öğrenmesi çevresindekilerce şaşkınlıkla karşılansa da, kimi yeteneklerini oldukça geç kazanmaya başlıyor; misal bölmeyi ancak 9 yaşında annesi Hindistan'dan temelli döndüğü zaman öğreniyor. Bu dönemde kendisi hakkında hem dadısı hem annesi tarafından farklı olaylara atıfla anlatılan bir özelliği, belki de Alan'ın ileride kazanacağı kişilik ve zihninin nasıl çalıştığına dair bize fikir verebilir. Anlatılara göre Alan ile bir oyun icat edip oynamaya başladı iseniz ve eğer çocuk kazansın da sevinsin diye başta tanımladığınız kurallardan saparsanız yandınız. Bu durumlarda Alan çok öfkeleniyor, bağırıp çağırıyor ve size işin en güzel kısmını mahvettiğinizi haykırıyor. Çünkü onun için önemli olan başta koyulan kurallara, belki bir anlamda algoritmaya bağlı kalarak kafanızı ve oyuna göre şansınızı kullanmak ve kendinizi zorlamak, yoksa kazanmak değil.



Zeki ama okula uyumsuz bir öğrenci

İlk deneyiminden itibaren Alan Turing'in kurumsal örgün eğitim ile büyük sıkıntıları olduğunu söylemek mümkün. Belirli sıkıcı kurallar ve önceden belirlenmiş içerikle tüm herkese aynı şeylerin öğretilmeye çalışıldığı yerler, yani okullar, Alan tarafından haklı olarak kendi ilgilenmek istediği konulara ayırabileceği zamanı çalan ve kendi özgür düşüncelerini zapturapt altına almaya çalışan mekânlar olarak algılanıyor. Bu durum ilk kez, henüz altı yaşında özellikle Latince öğrenmesi için gönderildiği St. Michael's okulunda



ortaya çıkıyor. Latince'den nefret eden Alan'ın diğer çocuklardan daha farklı ve zeki olduğu öğretmenleri tarafından fark edilse de, bu önemli görülmüyor; çünkü birinci öncelik ileride saygın ve ücretsiz devlet okullarından birine gidebilmesi için Latince öğrenmek. Burada Turing ailesinin Hindistan'da önemli görevlerde olmalarına rağmen bolluk yaşamadıklarını ve çocuklarını bu saygın okullara göndermeye çalışırken ellerindeki az miktarda kaynağı da eğitim için kullandıklarını belirtelim. Alan'ın bu yılları Latince'den nefret ederek ve ailesinin hasreti ile geçmeye devam ediyor.

1922'de Alan'ın örgün eğitim içindeki ikinci durağı ağabeyinin de gittiği Hazelhurst Okulu. Burası 36 erkek çocuğuna matematik, resim ve

Alan, her ne kadar 5 yaşındayken üç hafta içerisinde okumayı öğrense de, kimi becerilerini oldukça geç kazandı; misal bölmeyi ancak 9 yaşında, annesi Hindistan'dan temelli döndüğü zaman öğrendi.

müzik gibi derslerin verilerek yukarıda bahsettiğimiz devlet liselerine hazırlandıkları bir kurum. Ağabeyi bu okulda oldukça sevilen, hatta son döneminde öğrenci başkanlığı yapan bir çocukken, Alan baştan itibaren uyum sorunları yaşıyor ve burayı kendi öğrenmek istedikleri için bir engel olarak tanımlıyor. Özellikle beden dersi ve öğleden sonra çocukların oynadığı oyunlar kendisi için adeta bir kâbus. Her ne kadar bu yaşlarda sportif faaliyetlerden hazzetmeyen bir çocuk olsa da Alan, aradan 15-20 sene geçtikten sonra neredeyse olimpiyatlara katılmaya hak kazanacak bir maratoncu halini de alacak. Hatta Alan Turing bu yeteneğinin kökenlerinde Hazelhurst'ta çocuklar hokey oynarken sürekli toptan kaçmaya çalışmasının yattığını da şakayla karışık iddia ediyor. Hokey sırasında çizgi hakemliği ise sevdiği bir iş, çünkü atılan topların hangi hızla ve hangi yönde gelirse tam olarak ne zaman çizgiyi geçtiğini değerlendirmeyi ve gözlemeyi pek sevmekte. Bu uğraşı arkadaşlarının kendisi için "Turing'in futbol sahası için vardır sevgisi / çünkü geometri soruları için elverişlidir saha çizgileri' diye çevirebileceğimiz bir tekerleme uydurmalarını da sağlıyor. Hazelhurst'taki günlerinde sevdiği okul etkinlikleri içerisinde münazaralar ve satranç mevcut. Bir yandan da kendi imkânları ile coğrafya ve diğer konulardaki ilgisini beslemeyi sürdürüyor. Bu dönemde Turing'i diğer çocuklar oyun oynarken pür dikkat papatyaların nasıl büyüdüğünü izlerken de görebiliyoruz. İşte bu kendine özgü oyunlar ve uğraşlar ile zamanını seve seve geçiren Alan, derslerinde ise oldukça ortalama notlar alarak içinde bulunduğu sisteme tam olarak eklemlenememe emareleri göstermeye de devam ediyor.

Genç Turing arkadaşlarıyla.



"Her Çocuğun Bilmesi Gereken Doğa Harikaları"

1922 yılının sonunda gerçekleşen bir olay Alan Turing'in doğaya ve doğadaki kanunlara dair hayranlık ve merakını önemli ölçüde tetikliyor. Eline *Her Çocuğun Bilmesi Gereken Doğa Harikaları* isimli Edwin Tenney Brewster tarafından yazılmış kitap geçiyor.[4] Burada kastedilen doğa harikaları doğum ve büyüme gibi biyolojik süreçler. Alan annesine bu kitap ile gözlerinin bilime açıldığını açıklıyor ve biz de Alan'da bir bilgi biriktirme ve üretme yöntemi olarak bilim fikrinin ilk kez bu kitapla ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Bu kitapta karşımıza bedenin insanın üretmiş olduğu en karmaşık makineden dahi karmaşık olsa da, gene de en nihayetinde bir makine olduğuna dair mekanist ve materyalist diyebileceğimiz ifadeler mevcut. Aynı şekilde vücudun hücrelerden oluşuyor olması, tuğladan yapılan evler benzetmesi ile genç okuyucuya aktarılıyor. Dönemin en yeni biyoloji bulgularını ve hücre bölünmesi gibi konuları da içeren kitap, papatyaların büyüyüşünü izleyen Alan için bilimle gerçek anlamda tanışması açısından bir dönüm noktasına dönüşüyor. Bu zamandan sonra kimya ve özelde de organik kimya temel ilgi alanlarından birini oluşturmaya başlıyor. Eline geçirdiği kimya ansiklopedileri ve kendisine hediye edilen amatör kimya seti ile kendisi yaşındaki bir çocuktan beklenenin oldukça ötesinde deneyler gerçekleştirmeye başlıyor. Bilimle bu şekilde ve tutkuyla kurduğu ilişki sayesinde, gene sınıfının çok iyilerinden olmasa da lise sınavlarını kazanabilecek kadar bir ders başarısı göstermeye başlıyor.

Lise ve ilk aşk

Alan'ın bir yandan eğitim sistemi ile mücadelesini sürdüreceği ama bir yandan da hayatında hem güzel hem trajik bazı ilkleri yaşayacağı bir sonraki mekân, lise eğitimi veren Dorset'teki yatılı Sherborne Okulu. Sherborne, yukarıda bahsettiğimiz saygın devlet liselerinden biri. Alan'ın okula 1926'da trenle ulaşma çabası tam bir maceraya dönüşüyor. Yola çıktığı gün 1926 Genel Grevi'ne denk gelince, trenler çalışmıyor ve 97 kilometrelik bir yolu bisikletle iki günde geçip Sherborne'a ulaşıyor ve bu marifeti yerel gazetede haber olmasına da yol açıyor. Ama gene okula başlangıçta, eğitim sisteminden kaynaklı sorunlar yaşıyor. Her ne kadar okul saygın bir lise de olsa, Alan'ın bilim ve matematik konusundaki hüneri dil, edebiyat, felsefe, sanat tarihi gibi klasikler tabir edilen derslerin çok daha önemli görüldüğü bu yerde önemsenmiyor. Burada okul müdürü ve öğretmenler tarafından Alan'a veya ailesine okul performansı konusunda ulaştırılan notlardaki ifadeler, bu eğitim yaklaşımını oldukça iyi özetliyor. Müdür gönderdiği ilk notlardan birinde "Umarım iki arada bir derede kalmaz. Eğer devlet lisesinde kalacaksa, hedefi **eğitilmek** olmalı. Eğer sadece uzmanlaşmış bir biliminsanı olmak istiyorsa, vaktini devlet lisesinde boşuna harcıyor demektir" diyor. Burada aslında Alan'ın hayatta tam olarak ne olmak istediği ve gerçekten de ne olacağı konusunda müthiş bir öngörü olduğunu da biraz gülümseyerek belirtelim. Kendisi hakkında öğretmenlerinin "Hiç iyi değil, sürekli ileri matematik konularına kafa yorup duruyor" gibi "serzenişlerinin" olduğu bu dönemde Yunanca ve Latince gibi derslerde sınıfın sonuncuları arasında yer alıyor hep Alan. Favorileri olan matematik ve Fransızcada ise, sınıfının ortalarında yer almakta. Özellikle ilk senesi boyunca kendisine, öğretmenlerinin deyimi ile öncelikle öğrenci ve va-

tandaş olması öğretilmeye çalışılıyor. Otoriteye bağlılık, okula sadakat ve öğretmenlere itaatin aşılanmaya çalışıldığı bu atmosferde çok erken yaşlardan itibaren nasıl olursa olsun özgür düşünmenin gücünü keşfetmiş bir Alan Turing'in nefes almakta çok zorlandığını görüyoruz.

Bir kez daha bilim ve matematik merakını yeşertmeye değil, bilakis köreltmeye çalışan bir ortamla karşılaşmış ve bilimsel gelişiminde yalnızlaşmış Alan Turing için can simidini atanlar önce matematik öğretmeni, ardından da okulda tanıştığı öğrencilerden Christopher Morcom oluyor. Matematik öğretmeni Eperson, Alan'ın kendi haline bırakılırsa ilgilendiği alanlarda bir dâhi gibi parlamaya başladığını fark ediyor ve bunu ailesi ve diğer öğretmenleri ile de paylaşıyor. Hatta kabakulak olup da yataktan çıkamadığı için dersleri takip edemediği dönemde Alan'ın notları belirgin bir şekilde yükselmeye başlıyor! Bu arada eline Einstein'ın görelilik teorisini anlattığı kitapları geçirmiş olan Alan'ın, bazı kanıtları farklı yollardan kendisi türetecek, Einstein'ın anlatmadan geçtiği noktalarda yaptığı çıkarsamaları not edecek kadar konuyu hatmetmiş olduğu da görülüyor. Henüz 16 yaşında görelilik teorisini tüm detaylarıyla biliyor olması ve konu hakkında tuttuğu defterlerde yazdıkları, matematik öğretmeninin de saygısını kazanmasını sağlıyor.



Alan'ın "başka herkesi o kadar sıradan kılıyor ki" diye bahsettiği Christopher'la ilk yakınlaşmaları, birbirlerine sordukları matematik problemleriyle oluyor.

Alan'ın okulda aşkım diye anacağı Christoph Morcom'u ilk kez fark etmesi 1927 yılının ilk aylarına denk düşüyor. Gerek Alan'a pek çekici gelen yüzü, gerekse de kendisinden bir yaş büyük olmasına rağmen oldukça çelimsiz görüntüsü Turing'i etkilemeye yetiyor. Alan'ın "başka herkesi o kadar sıradan kılıyor ki" diye bahsettiği Christopher'la yakın bir arkadaşlık kurması çok uzun sürmüyor. Ama Turing'in de belirttiği gibi, bu aynı zamanda onun daha sonra tekrarlanacak erkeklere karşı hissettiği aşklardan da ilki. İlk yakınlaşmaları birbirlerine sordukları matematik problemlerine farklı çözümler getirmeye çalışmaları ile başlıyor. Zaten zekâ ve bilime ilgi, ikisinin ortak özellikleri. Turing'in bilimsel ilgi alanlarına görelilik ve kimyadan sonra astronomi de ekleniyor. Artık bu dönemde Alan, Eperson gibi öğretmenlerinin etkisiyle zekâsından şüphe edilmez bir noktaya gelmiş ise de, gene ödevlerinde kullandığı çözüm yolları ve ifade biçimleri açısından oldukça dağınık ve bu yüzden de eleştirilmeye devam ediyor. Ama Christopher'ın her konuda çok titiz ve derli toplu davranıyor oluşu, ona hayranlıkla onun gibi olmaya çalışan Alan'ı da yavaş yavaş değiştirmeye, dönüştürmeye başlıyor. Alan, Christopher'ın daha fazla gözüne girebilmek için hem bir yandan derslerinde çok başarılı olmaya başlıyor, hem de derslerin gerçekleşeceği sınıflara erken gidip onun yanında oturmayı garanti altına almaya çalışıyor. Bu tekrarlanan tesadüf karşısında Christoph zaman zaman şaşkınlığını dile getirse de, durumdan da memnun gözüküyor. Üniversiteye hazırlığın hız kazanmaya başladığı bu yıllarda, ikilinin ders çalışma, küçük deneyler yapma ve teleskopla gök kubbeyi izleme pratikleri, Alan için bu ilk gençlik romansının arka planında gerçekleşiyor. Ancak bu dostluk ve ilk aşk Turing'in üzerinde hayat boyu geçmeyecek derin bir yara izi bırakarak başladığı gibi hızlı bir şekilde bitiyor. Her ne kadar Christopher Morcom'un sık şekilde hastalanıyor oluşu Alan'ın dikkatini çekmişse de, bunun küçükken içtiği sütten kaynaklanan bir tür tüberküloz ve ortaya çıkardığı komplikasyonlardan kaynaklandığından habersiz. 1930 Şubat'ında, yani Turing 18'ine henüz girmemişken, daha yeni en çok gitmek istediği üniversiteye burslu kabul edilmiş olan Christopher Morcom hayata gözlerini yumuyor. Alan'ın dini inancını da yok eden bu ölümden Cambridge'de üniversiteye başlamasına kadar geçen sürede, Alan Christopher'ın ailesi ile sıkça görüşüyor, özellikle annesine ilişkilerinin tüm detaylarını mektuplarla anlatıyor ve onun odasında ama tek başına yıldızları seyretme şansına sahip oluyor.

Üniversite yılları: Turing makinesi ve şifreleme çalışmaları

Alan 1931'den 1934'e Cambridge'de King's College'de okuyor ve yüksek onur derecesi ile mezun oluyor. Üniversite, başlangıçta gene uyum sorunları yaşasa da, artık tamamı ile kendi ilgilerine eğilebildiği bir yer. Ve her ne kadar hem kendisinden hem de toplumdan kaynaklanan baskılama devam etse de, eşcinselliğini daha iyi anlayacağı ve deneyimleyeceği de bir ortam. Bu dönemde savaş karşıtı hareketin de içerisinde yer alıyor, ama odasında Lenin'in resmi asılı olan Hardy gibi isimlerin aksine, Sovyet sistemini otoriter bulduğu için sosyalizmi benimsemiyor. 1935'de yazdığı tez ile merkezi limit teoremini kanıtlıyor ve bu sayede okulda akademik kariyerine de devam edebiliyor. İşin ilginci bu teorem 1922'de kanıtlanmış olsa da Turing'in bundan haberi yok ve daha sonra birkaç kez daha başına gelecek şekilde bir keşfi ikinci kez yapan kişi olmuş

oluyor. Turing'in saf matematik ile uğraştığı bu dönemde Cambridge'in entelektüel atmosferinin Hardy, Dirac ve Eddington gibi isimler sayesinde son derece tatmin edici olduğunu da belirtelim.

Turing'in ses getiren ilk önemli eseri, Hilbert'in matematiğin özüne dair sorduğu üç temel sorudan üçüncüsüne cevabını içeren, 1936'da sunduğu ve ertesi yıl yayımlanan makalesi.[5] Bu sorulardan ikisine Kurt Gödel'in verdiği cevaplar o zaman mevcut, ama matematiğin karar verilebilir olup olmadığı henüz netlik kazanmış durumda değil. Turing sorunun cevabının hayır olduğunu, daha sonra Turing makinesi olarak anılmaya başlayacak makalede, teorik ama gerçekte uygulanabilir olan aygıtlar ile kanıtlıyor. İleride John von Neumann tarafından, modern bilgisayarların çıkış noktası olarak bu makaledeki Turing makineleri gösteriliyor. Yalnız gene Turing'in ve civarındaki çoğu meslektaşının bilmediği, buna eşdeğer, ama yöntemi oldukça farklı bir kanıtın henüz birkaç ay önce ABD'de Princeton'da Alonzo Chruch tarafından sunulmuş olması. Gene de birbirlerine çok yakın zamanda ve farklı yöntemlerle aynı kanıta ulaşmaları bakımından bu kanıt Church-Turing tezi olarak anılmaktadır.

Matematiğin karar verilebilir olup olmadığına dair bu temel soruya ilk bakışta basit ama ileride bilgisayarların temelini oluşturacak Turing makineleri ile cevap vermesi, bize Alan Turing'in teori ile pratiği birlikte ele almasının en güzel örneklerinden birini sunmakta.

Turing, sportif faaliyetlerden hiç hoşlanmayan bir çocuk olarak büyümesine karşın, ilerde maraton koşucusu olacaktı.



Morcom öldükten ve Alan üniversiteye başlamadan önce, başka bir arkadaşı ve onun babası ile gerçekleştirdiği projede Alan, engin optik bilgisini dış alanlara asılacak posterleri her yeri eşit parlak olacak şekilde aydınlatmada kullanıyor. Bu deneyimin teoriye hâkimiyetin fiziksel dünyada gerçek sorunları çözmede nasıl işe yaradığını ve karşınıza sizin yaptığınız elle tutulabilir bir ürün çıkardığını göstermesi bakımından anlamlı olduğunu iddia edebiliriz. Aynı şekilde Alan, doktorasını yapacağı Princeton'da daha lisedeyken merakını cezbetmiş bir başka uygulama ile de daha yakından ilgilenme şansı buluyor. Biraz sonra göreceğimiz gibi 2. Dünya Savaşı'nın gidişatı için belirleyici olan bu alan, şifreleme. İstatistik ve mekanize edilmiş matematiksel yöntemler ile doğal dilden türetilmiş mesajlar nasıl şifrelenebilir ve eğer şifreli bir mesaj ele geçti ise çözümlemesi nasıl yapılabilir? Basitçe düşünecek olursak bir matematiksel ifade olarak ele alabileceğimiz bir metin parçasını bir fonksiyona tabi tutup fonksiyonun çıktısını şifreli bir mesaj olarak kullanabilir, ya da işlemi tersten uygulayıp şifreli mesajın kullandığımız karşılığına ulaşabiliriz. Teori ile pratik alanlar arasında temel bir fark görmeden, zihninin rahatça ikisi arasında dolaşmasına izin veren Alan Turing, bilgisayarların düşünüp düşünemeyecekleri konusunda aslında gene yaratıcılıktan yola çıkıyor. Düşüncelerin, ifadeler olarak ele alınabilecek kavramlara uygulanan matematiksel operasyonlardan ibaret olabileceğine dair fikirleri makine zekâsı ve bilincini mümkün görmesini sağlıyor. Morcom'u kaybettikten sonra kuantum teorisinden yola çıkarak ruhların ölümden sonra hangi evrende ve ne koşullarda varlıklarını sürdürebiliyor olduklarına dair oluşturduğu düşünceleri de, bu bağlamda sadece fantezi olarak görüp bir kenara atmaktansa Turing'in yalnız zihnini anlamada ipuçları olarak kullanabiliriz. Kaldı ki kendisi özellikle ilerideki dönemlerde matematik bilgisini metin şifrelemeden düşünen bilgisayarların programlanmasına, insan sesi analizinden zebraların desenlerini oluşturan morfogenetik süreçlere kadar birçok alanda uygulamaya dökmeye devam edecek.



Turing, Cambridge'de King's College'de çalışma arkadaşlarıyla.

Turing 1936'dan 1938'e eğitimine az önce bahsettiğimiz teze adını veren diğer kişi olan Alonzo Church'un gözetmenliğinde Princeton'da devam ediyor ve doktora derecesini alıyor. Özellikle Avrupa'daki Nazi yayılmacılığından kaçan birçok ünlü matematikçinin buluştuğu bu merkezde, daha önce sözünü ettiğimiz John von Neumann gibi matematiğin en önde gelen isimleri de mevcut. Alan bu dönemde biyografların-ca en derin ve en zor matematiksel ürünlerini, bu satırları yazan bendenizin ne olduğunu biliyormuş gibi dahi yapmaya çalışmayacağı, sıralı mantık alanında ortaya koymaya devam eder ve kendi adıyla anılan birçok matematik ve mantık terimini de kullanıma sokar. Her ne kadar John von Neumann tarafından kendisine Princeton'da bir kürsü önerilse de, Alan İngiltere'ye, Cambridge'e döner.

2. Dünya Savaşı - Hükümet Kod ve Şifre Okulu

Alan'ın İngiltere'ye dönmesinden kısa bir süre sonra, İngiltere'nin Almanya karşısında savaşa girmesi Alan Turing'in hayatında büyük bir dönüşüme yol açar. Zaten şifreleme teknikleri konusunda kafa yormaya çoktan başlamış olan Alan, İngiltere savaşa girmeden "Hükümet Kod ve Şifre Okulu"nda[6] yarı zamanlı çalışmaya başlamıştır. Ancak burada kendilerine, henüz gizli tutulan Almanya ordusunun kullandığı makineler gösterilmemekte, şifrelemenin doğası ve mekanize edilmiş matematiksel rutinler ile neler yapılabileceği üzerinde durulmaktadır. Savaş kararı alınır alınmaz Alan, Milton Keynes kentindeki ünlü Bletchley Park'a geçer ve kod kırıcılık kariyeri tam anlamıyla başlamış olur. Bletchley Park, bahsettiğimiz hükümete bağlı şifre kurumunun üssüdür ve savaşın başlamasından itibaren birçok matematikçi, mantıkçı ve hatta satranç ustası bu üste çalışmaya başlar. Bu dönemde artık eski şifrelerin yerini çeşitli makinelerle oluşturulmuş şifrelerin almış olması ne kadar dâhiyane olursa olsun, bir nevi kalem kâğıtla bulmaca çözmeye benzeyen eski kod kırma tekniklerini yetersiz kılmıştır. Mesela bir metindeki her bir harf, başka bir harfe dönüştürülüyorsa, bu metni çözmenin büyük bir zorluğu yoktur. Mesela biz **m** harflerini **t**'ye, **e** harflerini **k**'ya, ve **n** harflerini **a**'ya çeviren bir yöntem kullanıyorsak, **menemen** kelimesini **tkaktka** diye yazarız. Her ne kadar ilk bakışta asıl kelimeyi tespit etmek güç gözükse de, eğer Türkçedeki uyum kurallarını, harf sıklıklarını ve her iki harfin yan yana gelme olasılığı gibi üst dereceden istatistikleri biliyorsak, şifreyi kırmamız zor olmaz. Harfler yerine sayılarla düşünecek olursak aramamızı Türkçedeki 1232123 kalıbına uyan kelimelerle veya kelime gruplarıyla sınırlı tutarız ve bu da işi oldukça kolaylaştırır. Belki önce boşluklar kodlanmıyor diye **başa baş** olduğunu düşünebiliriz, ama metin çoğu zaman olduğu gibi bir veya birkaç kelimeden fazlasını içeriyor ise, asıl kelime kısa sürede anlaşılır. Ancak özellikle 2. Dünya Savaşı'nda



Turing'in ses getiren ilk önemli eseri, Hilbert'in matematiğin özüne dair sorduğu üç temel sorudan üçüncüsüne cevabını içeren makalesiydi.

Almanya'nın kullandığı kodlara baktığımızda, metindeki her bir harfin şifrelenmesinin şifreleme fonksiyonunu değiştirdiğini, yani başta **k**'ye çevrilen harfin ikinci kez metinde geçtiğinde misal **p**'ye dönüştüğünü görüyoruz. Bu da **menemen** kelimesinin karşımıza **tkaomut** gibi bir şekilde çıkmasını sağlayabiliyor. İşte bu yeni ve makinelerle oluşturulan şifreli mesajların kırılması, ancak matematik, mantık ve mekanizasyon ile mümkün olmakta, bu da Alan Turing gibi isimleri vazgeçilmez kılmaktadır.

Savaşın ilk yıllarında istihbarat açısından Almanya ve Britanya ordularına, özellikle de donanmalarına bakıldığında, ortada müthiş bir asimetri mevcut. İngiliz donanmasındaki araçların yerleri Naziler tarafından adeta İngilizlerden daha iyi bilinmekte, İngiliz gemileri en güvende oldukları düşünüldüğünde dahi batırılmaktadır. Almanya donanmasına bağlı araçların ne zaman nerede ortaya çıkacaklarına dair ise Manş Denizi'nin öte tarafında çoğu zaman hiçbir fikir yoktur. Her ne kadar İngiltere Almanya ordusunun Mors mesajlarını dinleyebiliyor olsa da, bu şifreli mesajların ne anlama geldiği anlaşılamamaktadır. Bu mesajların önemli kısmı piyasada rahatça satın alınabilen Enigma adı verilen cihazlarla şifrelenmektedir. Elle daktilodan çok farklı olmayan bir şekilde yazı girişi yapılabilen bu cihazlar, içlerindeki rotorlar sayesinde her harf girişinden sonra hangi harfin hangi harfe dönüştürüleceğini belirleyen kurulumu değiştirirler. Bu yüzden de cihazın başlangıçtaki kurulumu, yani anahtar bilinmeden bir şifreli mesajın çözülmesi milyon kere milyon olasılıktan doğru seçimi yapmayı gerektirir, bu da pratikte yani savaş koşullarında ve sonlu zamanda mümkün değildir. Bletchley Park'ta yapılan ise, bu cihazın donanım ve kurulum özelliklerinden kaynaklanan, mesaj ile şifrelenmiş hali arasındaki geçişte ortaya çıkan desenlerden ve tabii Almanca dilinin özelliklerinden faydalanarak bu olasılık sayısını olabildiğince azaltmaktır. Aynı şekilde Alman ordusunda yapılan insan hataları, mesela belli kelimelerin ordu bürokrasisi

Savaş'ın dengelerini Müttefik Devletlerin lehine, Almanların aleyhine çevirecek olan şifre kırma çalışmaları, İngiltere'de Hükümet Kod ve Şifre Okulu'nda yapılıyordu. Bu kurumun başında olan Hugh Alexander, o dönemden söz ederken, "Eğer aramızda vazgeçilmez biri vardıysa, o da Turing'di" diyecektir.





Enigma adlı cihazla yapılan şifreleri kırmak oldukça zordu. Elle daktilodan çok farklı olmayan bir şekilde yazı girişi yapılabilen bu cihazlar, içlerindeki rotorlar sayesinde her harf girişinden sonra hangi harfin hangi harfe dönüştürüleceğini belirleyen kurulumu değiştirirler. Bu yüzden cihazın başlangıçtaki kurulumu bilinmeden, bir şifreli mesajın çözülmesi milyon kere milyon olasılıktan doğru seçimi yapmayı gerektirir.

gereği her gönderilen mesajın başında yer alması şifrenin kırılmasında büyük rol oynamaktadır. Özellikle önceden Polonya'da edinilmiş olan Enigma kaynaklı şifreli mesajların analizine dair bilgilerin paylaşılması sayesinde, Bletchley Park'ta geliştirilen yöntemler şifrelerin kırılmasında çok etkili olur. Müttefik güçlerinin Avrupa'da başkomutanı olan ve sonradan ABD başkanlığı da yapan Eisenhower, Bletchley Park sayesinde savaşın en az iki yıl kısaldığını, İngiliz yetkililer ise en zor dönemlerinde özellikle adaya denizden yiyecek akışı da durduğundan, savaşı kaybetmeye dört ay kadar yaklaşmış olduklarını söylemektedir. Bu noktada ortada bir kez kırılması gereken, ardından tüm mesajların anlaşılmasını sağlayacak Hollywood filmlerinden fırlamış tek bir şifre olmadığını belirtelim. Enigma cihazının farklı konfigürasyonlarının varlığı, zaman içerisinde tasarımının karmaşıklaşması ve hatta diğer başka şifreleme cihazlarının kullanılması kod kırma çabasını savaş boyu devam eden bir sürece dönüştürmektedir. Bu süreçte hem yeni istatistiki yöntemler geliştirilir, hem de erken dönem bilgisayarları ile doğru kurulumu tespit etme çalışmaları otomatik ve mekanize bir şekilde ilerlemeye başlar. Yalnız mekanize şekilde yapılması gereken işlemlerin sadece temel aritmetik gerektiren kısımları bu bilgisayarlarca değil, gene Bletchley Park'ta binlerce genç kadın işçi tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu dönemde Alan, öncelikle Polonya'da yapılan Bombe adlı Enigma kodlarını kırmayı kolaylaştırılan cihazı, kendisi de matematikçi olan Gordon Welchman ile birlikte çok önemli oranda geliştirir. 2012 yılına dek gizli tutulan iki makalede de, kriptografide kullandığı matematiksel yöntemleri anlatmıştır. Her ne kadar Bletchley Park'taki tüm çalışmalar bir takım çalışmasının ürünü olsa da, daha sonra 20 yıl boyunca Hükümet Kod ve Şifre Okulu'nun başında olacak olan Hugh Alexander eğer aramızda vazgeçilmez biri vardı ise o da Turing'di diyecektir. Bletchley Park sayesinde, istihbarat asimetrisi tersine döner ve Alan Turing savaşa yeni katılan ABD'ye eldeki bilgileri paylaşmaya gönderildiğinde, artık en güvenli yol halini almış olan deniz yolu seçilir.

Çifte gizlilik

Alan Turing'in Bletchley Park'ta geçirdiği zaman bize sadece zekâsı ve yaratıcılığının sınırsızlığını göstermiyor, aynı zamanda çocuksuluğu ve hayatındaki çelişkiler açısından da oldukça ilginç anekdotlar sunuyor. Bir yanda Bletchley Park Alan Turing'i çift taraftan gizliliğe mahkûm ediyor. Çalıştıkları proje, elbette akademinin tersine burada geliştirilen yöntem ve keşiflerin dış dünya ile paylaşılmasına izin vermiyor. İkinci gizlilik ise doğal olarak Alan'ın cinsel yöneliminden kaynaklanıyor. İngiltere'de eşcinsellik ağır bir suç ve Alan hükümet için çalışmakta! Ama öte yandan her ne kadar burada devlete ve tabii orduya bağlı çalışsalar da, Churchill'in de desteği sayesinde oldukça özgür bir ortamda bulunuyorlar ve birçok konuda en yetkili kişi Turing. Bu da ona çalışma saatlerini kendisinin belirlemesi ve çocukluğunda olduğu gibi tuhaf kıyafetlerle ortalarda görünmesi gibi imkânlar sunmakta. Bu bağlamda arada sırada yüzünde gaz maskesi ile ortaya çıkıp, etrafında şaşkın bakışlara yol açtığını da belirtelim. Savaşın çok hızlı bitmeyeceği anlaşılınca, Bletchley Park'takilere de zamanlarının bir kısmında bir nevi vatan bekçisi olarak klasik ordu eğitimi almaları söyleniyor. Bu duruma atıcılık öğreneceğini düşünerek sevinen Alan oldukça istekli bir görünüm çiziyor. Ancak Alan doldurulması gereken formlardaki "Orduya katılarak askeri kanunlara tabi olacağınızı kabul ediyor musunuz?" şeklindeki soru için, buna evet demenin hayırlı bir sonucu asla olamaz diyerek, "hayır" şıkkını işaretliyor ve bu durum formalite olarak görülen formlar kontrol edilmediği için kimsenin gözüne çarpmıyor. Alan gerçekten de bu eğitim ile beraber kısa sürede iyi bir atıcı oluyor, ama gerek aklının meş-

Bletchley Park, hükümete bağlı şifre kurumunun üssüdür ve savaşın başlamasından itibaren birçok matematikçi, mantıkçı ve hatta satranç ustası bu üste çalışmaya başlar.



guliyeti gerekse de uyku alışkanlıkları tören ve sayımları kaçırmasına yol açınca, yetkili üst rütbeli kişi tarafından makamına çağrılıyor. Burada kendisine "Bu davranışlarının askeri yasalara göre suç olup olmadığını biliyor mu?" diye sorulunca, Alan cevabın evet olduğunu tahmin edebildiğini söylüyor. Hiddetlenen subay o zaman suç işliyorsunuz diye çıkışınca, Alan kendi formunu getirtip suç işlemediğini göstermiş oluyor ve askerlik macerası bu şekilde son buluyor.

Alan birlikte çalıştığı kadın matematikçi Joan Clarke'a evlenme teklif ediyor ve çiftin nişanı Bletchley Park'ta da kutlanıyor. Alan'ın eşcinsel olduğu düşünülünce, bu ilk bakışta garip görünse de evlilik Alan için sadece karşılanması gereken bir toplumsal beklenti. Zaten ikili arasında tensel bir yakınlık hiç gelişmiyor. Alan Joan'a eşcinselliğini itiraf ediyor, Joan bunun onun için çok önemli olmadığını belirtiyor ve kısa bir süre sonra Alan özür dileyerek onunla evlenemeyeceğini söylüyor.



Bletchley Park'ta binlerce kadın çalışıyordu. Görevleri, şifreleme cihazlarının doğru kurulumunu tespit etme çalışmaları için geliştirilen istatistiki yöntemlerin, günümüzde bilgisayarlarca yapılabilecek temel aritmetik gerektiren işlemlerini, mekanize yollarla yapmaktı.

Savaştan sonra: Elektronik beynin icadı

Alan Turing savaşın son yıllarında, artık adeta zekâsını Bletchley Park'taki makinelere aktarmış bir şekilde diğer fikirlerine ağırlık verir ve kod kırıcılıkta daha ziyade gözetmenlik rolü üstlenmeye başlar. Bu dönemde ABD'de çeşitli laboratuvarlarda da vakit geçirmek sureti ile yazılan değil konuşulan dilin şifrelenmesi konusunda çalışmalar ve fikirler üretir. Ancak bu esnada kendisini en çok meşgul eden konu, elektronik bir bilgisayar yapmak ve bunun düşünmesini sağlamaktır. Henüz 1944'te Donald Bayley'e bir "beyin yapma" fikrinden bahseder. Yalnız bir kez daha kendi çalışması erken davrananların izinde devam edecek gibi gözükmektedir. ENIAC isimli daha erken ve onluk sistemde çalışan ilk elektronik bilgisayarın ardından, günümüz bilgisayarları gibi ikilik sistemde çalışacak olan EDVAC'ın planlarını içeren bilimsel makale von Neumann'in ismiyle 1945'te yayımlanır. Ne var ki Alan Turing'in 1946'da hakkında bir makale yayınladığı ACE bilgisayarına dair açıklamalar çok daha detaylıdır. ABD'de geliştirilmeye çalışılan bilgisayarların aksine, ACE için düşünülen, istendiği zaman farklı bir amaca hizmet edebilecek esnek bir çalışma prensibidir. Yani evrensel bir makine olarak hem aritmetik problemleri çözebilecek, hem kod kırmada kullanılabilecek, hem de satranç oynayabilecektir. Bugün bize oldukça tanıdık gelen bu durum, fonksiyonlarının önemli kısmı programlama ile değil donanımdaki elektronik parçalar ile mümkün kılınan ACE'ye rakip sistemler için öncelik değildi. Alan Turing'in bu konudaki çalışmaları, savaş koşullarından dolayı yaptıkları geç öğrenilen Almanyalı Konrad Zuse[7] ile beraber, sadece ilk bilgisayar mucitlerinden biri değil, aynı zamanda ilk programlama dili geliştiricilerinden biri olarak anılmasını da sağlar.



Alan Turing anısına bastırılmış pullar. Altta St. Helena, sağda Tataristan pulu.

Her ne kadar savaş sırasında Alan Turing'in alıştığı, herkesin aynı anda ve aynı amaç uğruna vakit ve enerjisini birleştirdiği ortamın artık geçerli olmaması sebebiyle ACE asla tamamlanamasa da, Alan Turing'in geliştirmiş olduğu fikirler benim bu satırları yazmakta kullandığım "Turing makinesi"nin içinde dolaşıyor desek herhalde yeridir. Bu bağlamda Alan Turing'in 1950'de yazdığı ve "Ele almak istediğim soru bilgisayarların düşünüp düşünemeyeceği" diye başlayan makaleye[8] değinmeden geçmek olmaz. Alan bu makalede, günümüzde Turing testi diye adlandırılan ünlü taklit oyununu ortaya koyar ve bir yandan da bilgisayarların düşünemeyeceği ya da düşünmemesi gerektiğine inananlara oldukça esprili yanıtlar verir. Bu oyunda bir sorgucu insan mevcuttur ve sorularını göremediği iki sisteme yazılı olarak ulaştırıp onlardan gelen cevapları değerlendirir. Bu sistemlerden biri insan diğeri ise bir bilgisayar, ama hangisinin hangisi olduğunu sorgucu bilmemektedir. Yapması gereken ise cevaplara bak-

mak suretiyle içlerinden insan olanı seçmektir. Turing'e göre bu durumda sorgucu bir noktada içten bir şekilde bilgisayarın insan olduğuna ikna olursa, burada varmamız gereken kesin sonuç bu bilgisayarın düşündüğüdür. Oldukça davranışçı bir test olan taklit oyunu, günümüzde halen yapay sistemlere uygulanıyor.[9] Makalenin ilerleyen bölümlerinde, teolojik ve makineler düşünürse başımıza bela açarlar diye korkudan kaynaklanan, duyduğu ve olası bulduğu karşı çıkışlara oldukça hoş cevaplar veren Turing, düşüncenin tamamı ile matematiksel mantık çerçevesinde tanımlanabileceğine inanmışlığını da ortaya koyar.

Bu çalışmalarla beraber Alan Turing'in hayatının son yıllarında kafasının bir yandan ilk ilgi alanlarından birine, biyolojik gelişimin matematiksel yönlerine de kaydığını belirtelim. 1952'de yazdığı makale ile embriyo gelişiminden hayvanların üzerindeki desenlere kadar morfogenetiğin birçok sorusuna matematiksel cevaplar vermiştir.[10] Alan'ın burada kullandığı modellerle öngördüğü altı gelişim deseninin tamamı ve bir fazlası, içinde bulunduğumuz 2014 yılının Mart ayında çok saygın bir bilim dergisinde yayımlanan makale sayesinde güçlü kanıtlarla desteklenmiş oldu.[11]



Apple'ın logosundaki ısırılmış elmanın, Turing'in intihar (?) etmek için kullandığı, siyanüre batırılmış elma olduğu söylenir.

Manchester'daki Turing heykeli, hayranlarının ziyaretlerine uğruyor.



"Skandal"

23 Ocak 1952'de, morfogenesis makalesini dergiye gönderdikten sadece iki ay kadar sonra, Alan Turing'in evine hırsız girer. Soruşturma sırasında Alan, o zaman 19 yaşında bir erkek olan Arnold Murray ile ilişki yaşadığını, evine birkaç kez gelip gitmiş olduğunu polise anlatır. 1885'ten beri geçerli olan ve Oscar Wilde'ın da yargılanmasına neden olmuş "iğrenç ahlaksızlık" ile suçlanır ve 31 Mart'ta tutuklanır. Önüne iki seçenek konur, ya hapse girecek ya da bir kimyasal kastrasyon yöntemi olan östrojen tedavisini kabul edecektir. Tedaviye başlanır. İktidarsızlık, testislerin küçülmesi ve göğüs büyümesi gibi tedavinin tipik yan etkileri kısa sürede Alan'ın kendisine yabancılaşmaya başlamasına yol açar. Eşcinsel olması gerekçesi ile ABD'ye girmesine izin verilmez, az kişinin bildiği şekilde devam ettiği İngiliz hükümeti için yaptığı şifreleme çalışmaları sonlandırılır. İçinde bulunulan Soğuk Savaş ortamında eşcinsellere olan güvensizlik, Alan'ın bildikleri ile birleşince artık tehdit oluşturan ve izlenen bir figür halini almıştır. Bu dönemde kendisini ziyarete gelenler ve Avrupa içinde yaptığı yurtdışı seyahatleri hakkındaki şüpheleri arttırmış ve kendisi de muhtemelen gözlerin üzerinde olduğunu idrak etmiştir. Bir dönem psikoterapiye gider. 1954'ün 8 Haziran'ında evine gelen temizlikçi tarafından yatağında ölü bulunur. Bir gün önce ölmüştür. Başucunda birkaç ısırık almış olduğu siyanüre batırılmış elma bulunur. Siyanürü evinde altın kaplama çalışmaları yaparken kullanmıştır. İntihar için seçmiş olduğu bu yöntemin ardında, 1938'de gösterime girmiş, izlediği ve elma sahnesinden etkilendiği çevresince bilinen *Pamuk Prenses ve Yedi Cüceler* filminin yattığı yaygın kanıdır.

Özürler

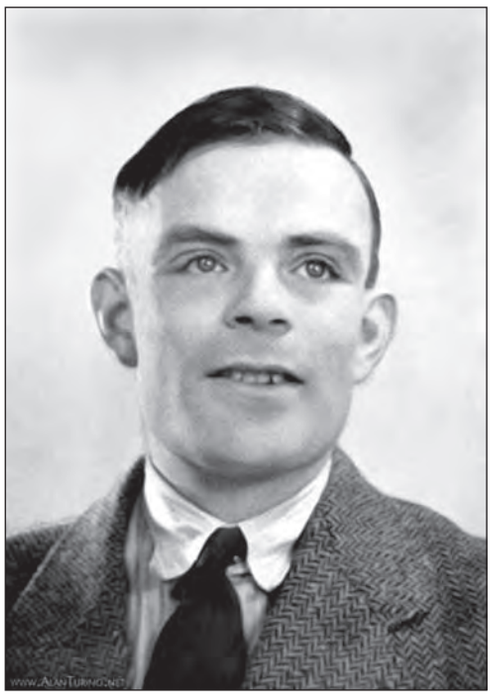
2009 yılında, zamanın İngiltere Başbakanı Gordon Brown, Alan Turing'in affedilmesi için gerçekleştirilen kampanyalar sonrası yaptığı yazılı açıklama ile Alan'ın çok daha iyisini hak etmiş olduğu ifadesini de barındıran bir özür yayımlar. 2013 sonunda Kraliçe tarafından Alan'ın işlemiş olduğu "suç" resmi olarak affedilir. 2009'daki özrün ardından şair Matt Harvey şu dizeleri kaleme alır Alan için:

"Alan Turing'e kaldıralım kadehi / Daha zor ve karanlık zamanlarda doğan / kutunun dışında düşünen / ve çizgilerin dışında seven / ve böyle kırıldı kodları kıran / ve özür dileriz / evet o kelime çıktı ağızdan / uyandı resmi vicdan / kelimeler özenle se-

çildi ama hiç olmazsa şifrelenmedi / hikâyenin bize sunduğu Turing Testine ikinci bir kısım / 1. Makineler insan gibi davranabilir mi? / 2. Peki ya biz?"

Bir ölümden 60 sene sonra gelen özür ve af hâlâ tepki çekerken, aynı suçtan ceza almış on binlerce diğer LGBT'li için bir af ise şimdilik ufukta gözükmüyor. Alan Turing'in hayatı oyunlara, kitaplara ve filmlere ilham kaynağı olmaya devam ederken, vakit geçirdiği mekânların bahçelerine onu hatırlatan tabelalar asılmakta, çalıştığı üniversitelere heykelleri dikilmekte.

"Biz önümüzdeki sadece kısa bir mesafeyi görebiliriz, ama orada yapılacak çok şey olduğunu da görürüz." (Alan Turing)



Sonsöz

İki yıllık bir aradan sonra, tam yeniden her şeyi ile sıra dışı bu insanı düşünmeye başlamışken, her yönüyle akılda kalacak bir başka güzel insan, Nejat Suphi Ağırnaslı, ölüm haberi ile aklımın aynı köşelerine girdi. Kaderin cilvesi ile bende bu şekilde bir araya gelmiş olmalarına değinmeden bitirmek istemedim. İnsan gibi yaşamak ve yaşatmak için tüm hayatları ile parlarlarken, kendilerine ölümü dayatan eli kanlı sistem karşısında arkalarında bıraktıkları kuşakları sonsuza kadar etkileyecek olan bu iki hep çocuk kalmış ve kalacak "genci" bu son satırlarla selamlıyorum.

DİPNOTLAR

1) http://turing.logosseminerleri.org/
2) Hodges, A. (1983); *Alan Turing: The Enigma*, New York: Simon and Schuster.
3) http://www.turing.org.uk/index.html
4) Brew ster, E. T. (1939); *Natural wonders every child should know*, New York: Doubleday. İlk baskısı ise 1915 yılına ait.
5) Turing, A. M. (1937); "On computable Numbers, with an application to the Entscheidungs problem", *Proceedings of the London Mathematical Society*, (Ser. 2, Vol. 42, 1937).
6) Government Code and Cypher School
7) http://tr.wikipedia.org/wiki/Konrad_Zuse
8) Turing, A. M. (1950); "Computing Machinery and Intelligence", Mind 49, 433-460.
9) http://tr.wikipedia.org/wiki/Loebner_%C3%96d%C3%BClleri
10) Turing, A. M. (1950); "The chemical basis of morphogenesis", Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, *Biological Sciences*, 237, 37-72.
11) Tompkins ve arkadaşları (2014); "Testing Turing's theory of morphogenesis in chemical cells", *Proceedings of the national academy of sciences*, 111, 4397-4402.

BİLİM ve GELECEK KİTAPLIĞI'NDAN

15 KİTAPLIK 50 SORUDA DİZİSİNDE

TÜYAP İSTANBUL KİTAP FUARINDA ÖZEL KAMPANYA

TOPLU ALIMLARDA %50'YE VARAN İNDİRİM

Bilim ve Gelecek standı
2. Salon 213 D

TÜYAP etkinlik ve kampanya haberlerimizi internet ve facebook sayfalarımızdan takip edebilirsiniz.

www.bilimvegelecek.com.tr
https://www.facebook.com/bilimvegelecekcomtr?fref=ts



50 soruda İnsanın Tarihöncesi Evrimi
Metin Özbek

50 soruda Aydınlanma
Afşar Timuçin / Ali Timuçin

50 soruda Görelilik Kuramları
İbrahim Semiz

50 soruda Deprem
Haluk Eyidoğan

50 soruda Büyük Patlama Kuramı
Metin Hotinli

50 soruda Yer'in Evrimi
Mehmet Sakınç

50 soruda Yaşamın Tarihi
Deniz Şahin

50 soruda Arkeoloji
Mehmet Özdoğan

50 soruda Matematik
Şahin Koçak

50 soruda Evren
Çağlar Sunay

50 soruda Psikiyatri
Ali Nahit Babaoğlu

50 soruda Antropoloji
Sibel Özbudun / Gülfem Uysal

50 soruda Bilim ve Bilimsel Yöntem
Der: Alâeddin Şenel

50 soruda Dil Felsefesi
Atakan Altınörs

50 soruda Üniversite
İzge Günal

Turing'den günümüze Turing makineleri



Turing makinesi ve evrensellik fikri, ortaya konuluşundan yıllar sonra, günümüz bilgisayarlarında kullanılan mimarinin temelini oluşturmakla kalmadı. Giderek, hesaplamanın doğanın temel süreçlerinden biri olduğu, evreni büyük bir bilgisayar olarak düşünmemiz gerektiği söylenir oldu. Bunları Alan Turing'in çocukken annesinin masasında görüp hayran olduğu daktilodan esinlenerek 24 yaşında kurguladığı bir modele borçluyuz.

Prof. Dr. Cem Say
Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Alan Turing dünyayı değiştiren bir dahiydi. İnsanlığa katkısını özetlemek bile bu yazı için hedeflediğimden uzun sürer. Büyük buluşlarından sadece birini ortaya çıkışından bugüne kadarki gelişimiyle anlatmaya çalışacağım.

Karar Problemi

17. yüzyılın büyük bilginlerinden Gottfried Leibniz, dört aritmetik işlemi de doğrudan yapabilen ilk makineyi gerçekleştirmek için yıllarını vermişti. "En basit fikirli kişinin bile makine kullanarak kesinlikle yapabileceği hesaplar için mükemmel insanların saatlerce köleler gibi uğraşmasına değmez!" diyen Leibniz, hedefini sadece dört işlemle sınırlı tutmuyordu. Verilen bir matematiksel önermenin doğru mu yanlış mı olduğunu belirleyecek bir makinenin de yapılabileceğini düşündü ve bunun için ilk adım olarak önermelerin ifade edilebileceği net bir dil tasarlamaya girişti.

Asırlar geçti. 1928'de David Hilbert ve Wilhelm Ackermann, Leibniz'in hayaline benzer bir proje için zamanın geldiğini düşündüler. Matematik dünyasına, artık yeterince geliştirilmiş olan biçimsel dille yazılmış herhangi bir mantıksal önermenin verilen öncüller kullanılarak kanıtlanabilir olup olmadığını saptayabilen bir yöntemin (şimdi kullandığımız terimle, bir "algoritma"nın) bulunması için çağrıda bulundular. Böyle bir algoritmanın var olduğundan hiç kuşkuları yoktu, sadece birisinin onu keşfetmesi gerekiyordu, sonrasında artık matematikçiler ispat işlerini bu algoritmaya göre çalışan makinelere bırakabilir, ilgilendikleri herhangi bir önermenin doğru mu yanlış mı olduğunu otomatik olarak öğrenebilirlerdi! Hilbert'in radyo kaydı da olan ünlü "Bilmeliyiz. Bileceğiz!" sözü bu kesin güveni yansıtır.

Yıllar Hilbert'i haksız çıkardı. Genç İngiliz matematikçi Alan Turing bu "**Karar Problemi**" üzerinde çalıştı ve 1936'da şaşırtıcı bir çözüme ulaştı: Böyle bir algoritma yoktu! Dolayısıyla, her derde deva bir "mantık makinesi" yapmak da mümkün değildi. Ama Turing bu önemli buluşun tadını çıkarabildi mi dersiniz?

Okyanusun diğer yanında, Princeton'da matematikçi Alonzo Church de aynı konuda yıllarca çalışmış ve Turing'inkinden farklı bir yöntemle aynı sonuca ulaşarak birkaç ay önce yayımlamıştı. Bu nedenle Church'den habersiz çalışan Turing'in makalesini gönderdiği dergi, özgün olmadığı gerekçesiyle yayımlamaya yanaşmıyordu. Sorunu iki makaleyi de okuyan Cambridge hocası Max Newman çözdü. Newman, Turing'in ispatında kullandığı yöntemin kendi başına önemli bir katkı olduğunu fark etti ve yayıncıları ikna etmeyi başardı. Böylece bilgisayar biliminin kurucu metni yayımlanabilmiş oldu.

"Makine"

Peki Church'ün çalışmasında olmayıp Turing'inkinde olan, bu nedenle işin uzmanlarına, sözgelimi efsanevi Kurt Gödel'e "Hah, işte Karar Problemi şimdi çözülmüş oldu" dedirten bu ikna edici yöntem neydi? Bunu anlamak için Karar Problemini tanıtırken değindiğimiz bir noktayı tek-

rar vurgulamak gerekli: Problem bir algoritmanın ortaya konulmasını istiyordu, ama o zamanlar "algoritma" dediğimiz şeyin net matematiksel bir tanımı yoktu. Akıllara "bir hesaplamayı gerçekleştirmek için kullanılabilen, muğlak olmayan, basit adımlardan oluşan bir yordam" gibi bir tarif geliyordu, ama bir şeyin böyle bir yöntem olup olmadığını kesinkes ayırt etmeye yarayan bir tanım mevcut değildi. Gödel, Church'ün çalışmasında esas aldığı oldukça soyut çerçevenin bu anlamda her "yapılabilir hesap işi"ni gerçekleştirebileceğine ikna olmamıştı örneğin.

Turing ise makalesine matematiksel işlemler yapan (ve yorulma, uyuma, acıkma, yaşlanma, dikkat dağınıklığı, kâğıt/kalem eksikliği vs. pratik sorunları hiç yaşamayan) bir insanı temsil eden bir "makine" türünü gerekli netlikte tanımlayarak başlıyordu. Bu bağlantıyı, aşağıda göreceğiniz gibi, o kadar basit şekilde anlatıyordu ki, okuru insanların yapabileceği her cins hesap işinin bu türden bir makinece de gerçekleştirilebileceğine ikna ediyor, böylece nihayet "algoritma" kavramına bir tanım getirmiş oluyordu. Bu noktadan sonra ispatın geri kalanı, doğru mu yanlış mı olduğunu bu türden makinelerin hiçbirinin saptayamayacağı bir mantıksal önermenin sunulmasından, dolayısıyla Hilbert'in istediği "her derde deva" algoritmanın var olmadığının gösterilmesinden ibaretti.

Daha sonra Church'ün taktığı adla, bir "Turing makinesi" (TM) şu iki bileşenden oluşur:

- Kareli bir defterin ilk satırını (ya da eğer isterseniz bir tuvalet kâğıdını) sonsuza dek uzatarak gözünüzde canlandırabileceğiniz, her karesine bir sembol yazılabilen, ve istenen karesine erişilip oradaki sembolün okunmasına ve istenirse silinip yerine bir başkasının yazılmasına imkân veren bir teyp. (Modellediğimiz insanın sınırsız miktarda kâğıt/kalem/silgi kullanabilmesi bu şekilde temsil ediliyor. Bu insanın belli bir anda kâğıdın sadece bir noktasına bakabileceği gerçeğine de, bu okuma/yazma işlemlerinin sadece teyp üzerinde sağa sola gezdirilebilen tek bir "teyp kafası"nın o anda üstünde olduğu karede yapılabilmesiyle sadık kalınıyor.)

- (Modellediğimiz insanın belleği gibi) sınırlı bir miktarda bilgi tutabilen bir kontrol birimi. Uygulanacak yordamın adımları da bu bilgilere dahildir. Günümüzün terminolojisini kullanırsak, bu "program" makinenin bir sonraki adımında ne yapması gerektiğini belirler. Her program sonlu sayıda ("şimdi üstünde olduğun karede Y harfini görüyorsan onu silip yerine Z harfini yaz, sonra kafayı bir soldaki kareye getir", "8 numaralı komuta atlayıp oradan devam et", "çalışmayı durdur" vb.) basit "komut"lardan oluşur. Her komut birim zamanda icra edilebilir.

Belli bir işlev için hazırlanmış bir TM'nin yanıtlamasını istediğimiz soruyu teybine yan yana gerekli sayıda kareye birer sembol kondurarak yazabiliriz. Bu noktadan sonra makine çalıştırılır ve her adımda programında sıradaki komutu gerçekleştirir. Programın makineye "girdi" olarak verilen sorunun yanıtını, gerekli işlemlerle hesaplatıp teybe yazdırması, sonra da çalışmayı durdurması beklenir. (Kimi programlar kimi girdilerle başlatıldıklarında sonsuz bir döngüye girip hiç durmayabilirler, örneğin sürekli "teyp kafasını bir sağdaki kareye getir" komutunu tekrarlayan bir makine sonsuza dek çalışacaktır. Her girdi için sonlu sayıda adım sonucunda bir yanıt verip duran yordamları tercih ederiz elbet.)

Hepsi bu! Turing ne kadar karışık ve uzun olursa olsun her belirli hesap yordamının yukarıda anlatılan komutların basitliğinde parçalara bölünebileceğini, bu yordamı uygulayan bir insanın yaptıklarının da bu cinsten bir makine tarafından taklit edilebileceğini iddia ediyordu. Düşünün, sözü edilen türden bir işi yaparken (örneğin iki büyük sayıyı çarparken) kafanıza ilkokuldayken yerleştirdiğiniz bir programın adımlarını sırayla icra eder, kâğıtta yazılı sayılara bakıp beyninizdeki çarpım tablosundan bu kurallara göre getirdiğiniz yeni bir şeyler yazar, en sondaki toplamayı da benzer şekilde halleder, sonunda da kendinizi aranan yanıtı yazmış bulursunuz, değil mi?

Church ve Turing kısa sürede birbirlerinin yöntemlerinin eş güçte olduğunu, yani Church'ün modeline uyan her hesap yöntemi için aynı işi yapabilen bir TM kurulabileceğini gösterdiler. Yıllar boyunca "algoritma" kavramı için önerilen çok sayıda diğer farklı görünüşlü model de incelendikten sonra, bunların her birini taklit edebildiği görülen TM modelinin kavramın "resmi" tanımı olarak kabul edilmesi konusunda bir kuşku kalmadı.

Evrensellik

Buraya kadarı bile büyük başarıydı, ama Turing'in makalesinin çağ değiştiren bulgusundan daha söz etmedik. Aklınıza gelen her algoritma için ayrı bir TM inşa edilebilir, örneğin yukarıda sözünü ettiğimiz ilkokul tipi çarpma yordamını gerçekleştiren, girdi olarak verilen iki sayının çarpımını hesaplayan bir TM tasarlayabilirsiniz. Ama Turing o gün için çok şaşırtıcı olan bir uygulama gösterdi: Başka TM'leri taklit etme işi!



Alan Turing (1912-1954).

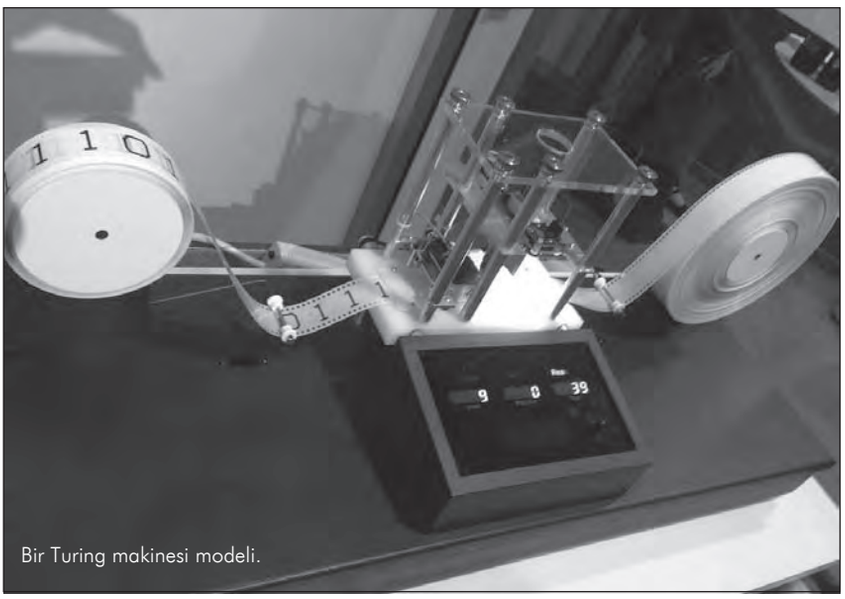
Turing "evrensel" bir TM tasarlamıştı. Bu makineye E diyelim. E'ye girdi olarak canınızın istediği (diyelim ki adı T olan) bir başka TM'nin tarifini ve yanına da T'ye girdi olarak verilecek soruyu verebilirsiniz. Bu durumda E, T'nin o soru üzerindeki çalışmasını baştan sona birebir taklit eder ve eğer T bu çalışmanın sonunda duracaksa da, T ne yanıt veriyorsa aynısını verir. Turing TM'lerin başka her sistemin benzetimini (simülasyon) yapabilme özelliğini, tek bir fiziksel makineye sonsuz sayıda değişik iş yaptırabilmek için kullanabileceğimizi keşfetmişti.

O güne dek insanlar her makineyi sadece tek bir iş için tasarlarlardı. Otomobiller ulaşım, buzdolapları soğutma, radyolar da iletişim içindi. Oysa Turing bize tek bir makine alıp ona birçok farklı makineyi taklit ettirebileceğimizi söylüyordu.

Bilgisayarlardan söz ettiğimizi anladınız, değil mi? Çağımızda bu "hesaplama evrenselliği" kavramını anlamak kolay, çünkü tek bir cihaz satın alıp onun üzerinde muhasebe programı, oyun programı, kelime işleme programı, resim yapma programı vs. bin türlü farklı program çalıştırarak bin değişik makinenin keyfini çıkartmak bize doğal geliyor. Ama Turing makalesini yazdığında tüm bu farklı işleri yapabilen tek bir makine bilimkurgudan ibaretti. Akıllı telefonlarımızı bize o hediye etti.

Matematikçi Alonzo Church (1903-1995) de "Karar Problemi" üzerinde yıllarca çalışmış ve Turing'inkinden farklı bir yöntemle aynı sonuca ulaşmıştı.





Bir Turing makinesi modeli.

Doğa yasaları

Albert Einstein aklını kullanarak evrende bir hız sınırı olduğunu keşfetmişti; ne kadar güç harcarsanız harcayın, asla ışık hızına erişemezsiniz. Turing Karar Problemini tuzla buz ederken benzer bir doğa yasasının da bilgisayarları (ve aslına bakarsanız TM'lerin taklit edebileceği her şeyi, yani insanları da) bağladığını ve ne kadar uğraşırsak uğraşalım asla çözemeyeceğimiz kimi problemlerin var olduğunu kanıtlamış oldu. Bu fikri gözden geçirelim:

Benzetim yetenekleri sayesinde TM'ler günümüzün (ve geleceğin) bilgisayarlarını taklit edebilir, herhangi bir bilgisayar ne yaparsa bir TM de onun "gibi yapabilir". Bu nedenle TM bilgisayar biliminin temel modelidir: İşlemci hızı, ekranın kaç renk gösterdiği, fare mi klavye mi kullanıldığı vb. güncel teknolojik ayrıntıları göz ardı edip şimdi ve gelecekte her bilgi işlem aygıtında olması gereken ortak unsurları (girdi, bellek, sonlu kaynaklar kullanan adımlardan oluşan belirli bir program ve çıktı) temsil ettiği için, eğer belli bir işi hiçbir TM'nin yapamayacağını kanıtlarsak, o işin hiçbir bilgisayarca yapılamayacağını da kanıtlamış oluruz. Ve Turing de bunu başardı.

Şu problemi düşünün: Ben size bir bilgisayar programının metnini vereceğim. Siz de bu programı inceleyip sonlu bir zaman içinde bana bu programın çalıştırılması halinde sonsuz bir döngüye girip girmeyeceğini söyleyeceksiniz. Bu işi size verebileceğim her girdi (yani her farklı program) için doğru yanıtı vererek bitirmenizi sağlayacak bir algoritma var mıdır? Dikkat edin, "Verilen programı çalıştırıp bakarım, cevabı ona göre veririm" diyemezsiniz, çünkü bunu yaparsanız ve programın çalışması uzun süre beklemenize karşı bitmezse onun sonsuz bir döngüye mi girdiğini, yoksa sadece uzun süre çalışmış ve artık durmasına az kalmış bir program mı olduğunu bilemezsiniz. Karara benzetim yoluyla değil, "inceleme" yoluyla varmanız gerekmekte.

(Laf aramızda, böyle bir algoritma bulsanız çok iyi olurdu, çünkü yazılım geliştiren insanlar bu kontrolü yapabilmeyi gerçekten çok isterler. Yani bu işi yapan bir programı çok iyi fiyata satabilirdiniz. Ama maalesef...)

Turing Karar Problemiyle ilgili kanıtının içinde göz kamaştırıcı basitlikte bir yöntemle, işte bu "Durma Problemi"nin de hiçbir TM (ve dolayısıyla hiçbir bilgisayar programı, hiçbir insan, vs.) tarafından yukarıda istenen genellikte çözülemeyeceğini gösterdi. Evrende hiçbir uygarlık ne denli uğraşırsa uğraşsın, bu işi yapan bir program yazamaz. Bu türden soruları bu ölçütlere göre yanıtlayan hiçbir makine hiçbir zaman inşa edilemez. Sizi bilmem ama, bana bu çok net bir doğa yasası gibi geliyor. Sonraki yıllarda bu "kararlaştırılamazlık" özelliğine sahip birçok problem daha keşfedildi.

Karmaşıklık

Turing şifre çözme alanındaki çalışmalarıyla başını 2. Dünya Savaşı gibi bir beladan kurtardığı kendi devletinin hoyratlığı sonucu genç yaşta öldü. O saçma sapan muameleye maruz kalmasaydı, daha neler yaratırdı kim bilir. Ama TM'lerin hikâyesi bitmedi.

Çözüm yöntemini bildiğiniz iki problem düşünün, örneğin ikisini de ilkokulda öğrendiğiniz toplama ve çarpmayı. 12345 ve 67890 sayılarını birbiriyle toplamak mı daha çok vaktinizi alır, yoksa çarpmak mı? Daha uzun, sözgelimi onar rakamlı iki sayı verseydim peki?

Algoritmalar birbirleriyle bu fikir esas alınarak karşılaştırılabilir. Her algoritma için yatay eksenin verilen girdinin uzunluğunu, dikey eksenin de bu algoritmanın bu uzunluktaki olası girdilerden en zoru için kaç adım çalışacağını gösterdiği bir "adım sayısı grafiği" çizdiğimizi düşünelim. Kuşkusuz girdilerin uzunluğu arttıkça adım sayıları da artacaktır, ama bu artışı gösteren grafiğin şekli problemden probleme farklı olacaktır. Sözgelimi toplama algoritmamız için bu iş yapıldığında adım sayısının kabaca doğrusal olarak arttığını, yani grafiği sonsuza doğru uzattığımızda şeklinin soldan sağa yükselen bir doğruya benzeyeceğini göreceğiz.

İlkokulda öğrendiğimiz çarpma algoritması için benzer bir grafikse uzatıldıkça doğrusal değil, karesel olarak (türevi giderek artarak) yükselir. Bir algoritmanın girdisi uzadıkça adım sayısı ne kadar hızlı yükseliyorsa, bu o algoritmanın genelde o denli yavaş olduğu anlamına gelir. Öyle ki toplamayı yavaş, çarpmayı ise çok daha hızlı işlemcileri olan iki farklı bilgisayarda yapsanız ve ikisini aynı anda başlatsanız bile, yeterince çok rakamlı sayılar için toplama işlemi çarpmadan daha önce bitecektir.

A problemini çözen en hızlı algoritmanın adım sayısı grafiği yukarıdaki anlamda B problemininkinden daha hızlı yükseliyorsa A'nın B'den daha "zor" olduğunu (teknik terimle, "zaman karmaşıklığının daha yüksek" olduğunu) söyleriz. Elbette bu karşılaştırmaları adil şekilde yapabilmek için tüm algoritmaları aynı dilde yazmamız gerekir. Doğru tahmin ettiniz, burada yine algoritma kavramının resmi tanımı olarak TM'ler devreye girer.

Halihazırda kullandığımız bilgisayarlar, ve az sonra değineceğimiz tek bir istisna dışında, TM tanımının fiziksel gerçekliğe dayanan tüm güncel sürümleri, yukarıda anlatılan TM modelince hem zaman, hem de benzer şekilde tanımlanan bellek miktarı karmaşıklığı açısından verimli şekilde taklit edilebilir. (Yani yeni türden her makinenin yaptığı her işi, genel resmi değiştirmeyen ufak bir yavaşlama ve dış bellek ihtiyacında ufak bir artış ile bir TM'ye de yaptırabilirsiniz.) Bu nedenle problemlerin sınıflandırılması için TM'ler arasında yapılan bir zaman karmaşıklığı karşılaştırmasının gerçek dünyadaki cihazlarımız için de geçerli olacağından eminiz.



Kanıtlamayı başarabildiklerimiz bir yana, hâlâ kesin zorluk derecesini bilemediğimiz problemlerin çokluğu ve ilginçliği, hesaplama karmaşıklığı kuramını, halen kuramsal bilgisayar biliminin ve hatta tüm matematiğin en heyecanlı konularından biri haline getirmiştir. Kesin olarak söyleyebildiğimiz bir sonuca örnek olarak iki problem tanımlayayım:

Komşu kentler arasındaki karayolu bağlantılarının anlatıldığı bir listeye bakarak adı verilen iki kenten birinden diğerine karayolundan gitmenin mümkün olup olmadığını saptama işine Yol Bulma Problemi diyelim. (Anadolu gibi her yerden her yere karayoluyla ulaşılabilen değil, muhtemelen kopuklukların olduğu bir coğrafya ve kentlerin adının alfabetik sırada verildiği bir liste düşünün.)

İki kişinin 3'e 3'lük kareli bir alana sırayla X ve O harflerini koyup bir doğru üzerine aynı harften 3 tanesini getirmeye çalıştığı ünlü XOX oyununun istenen bir boyuta genişletilip kuralların da buna uyumlu olarak genelleştirildiği bir oyun tarif edilmiştir. Bu oyunun verilen "m", "n" ve "k" sayıları için m'ye n'lik alanda bir doğruya k sembol yerleştirme hedeflenen sürümünde bir oyuncuya diğer oyuncu ne yaparsa yapsın oyunu kazandıracak bir stratejinin var olup olmadığını saptama işine de XOX Problemi diyelim.

Evet, Yol Bulma Probleminin XOX Probleminden çok ama çok daha kolay olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır! Sağduyuya uygun görünen bu sonucun güç yanı, bir problem (bu durumda XOX Problemi) için ilk aklınıza gelen algoritmadan çok daha verimli bir başka algoritmanın var olmadığını kanıtlamakta yatar. Örneğin çarpma için ilkokulda öğrendiğimizden çok daha hızlı (ama hâlâ toplamanınkinden yavaş) bir algoritmanın 2007 yılında keşfedildiğini biliyor muydunuz?

Modelin yeni sürümleri

Turing'in modeli sağduyuya uygun olarak tasarlandığı için kabul edilmesi kolay oldu. Fakat fizik bilimi modelin doğanın işleyişi hakkında barındırdığı kimi sağduyusal varsayımların doğru olmadığını söylüyor. Sözgelimi, TM modeli belirlenimcidir (deterministik), belli bir TM'ye belli bir girdi sunulduğunda tüm davranışı kesinlikle belirlenmiş olur; aynı işlem kaç kez yapılırsa yapılsın tıpatıp aynı sonuç çıkar; sapmalara, hatalara yer yoktur. Gerçek dünya pek böyle değildir! Benzer şekilde, sınırsız miktarda ikincil bellek ("hard disk") kullanma imkânı, sonlu miktarda madde içeren evrenimizde gerçekçi görünmemektedir. Turing'den sonraki yıllarda tüm bu

varsayımlar sorgulandı ve modelin gerçeği daha iyi yansıtan sürümleri tanımlandı. Bu modellerden ikisini inceleyeceğiz.

Daha önce tanımladığımız temel TM modeline bir "para atışı"nın sonuçlarına göre kontrol akışını belirleyebilme hakkı verelim. Bu özellik makinenin icra edebileceği komut türlerine "1/2 olasılıkla 5 numaralı komuta, 1/2 olasılıkla da 9 numaralı komuta atla" gibisinden bir "olasılıksal dallanma" komutu eklenerek hayata geçirilebilir. Bu yeni makine türüne "Olasılıksal TM" (OTM) denir.

TM'lerin aksine OTM'ler belirlenimci olmadıklarından her soruya her zaman aynı yanıtı vermeyebilirler. Elbette biz her zaman doğru yanıtı isteriz, ama hata olasılığı daima sıfır olan bir OTM'nin hiçbir işi standart bir TM'den daha hızlı yapamayacağı kolayca kanıtlanabilir. Az da olsa bir miktar, diyelim trilyonda bir hata olasılığını sineye çekersek OTM'lerin kimi işleri (örneğin verilen bir sayının asal olup olmadığını saptama işini) bilinen en iyi TM'den daha hızlı yaptığını gösterebiliriz. OTM'ler gerçekten TM'lerden üstün müdür? Henüz bilmiyoruz, ama uzmanların çoğunluğu bir gün her problem için az hata yapan bir OTM'ninkine denk hızda bir TM bulunduğunun gösterilebileceğine inanıyor.

Kuantum

Yukarıda TM'lerin bir istisna hariç önerilen tüm ciddi alternatif modelleri az bir yavaşlamayla taklit edebildiklerinden söz etmiştik. Şimdi o istisnayı anlatma zamanı geldi.

20. yüzyılın başlarında fizikte bir devrim yaşandı. Artık doğanın çok, ama çok tuhaf kuralları olduğunu biliyoruz. Temel parçacıklar aynı anda iki ayrı yerde, iki farklı durumda olabiliyorlar sözgelimi. İnanması zor, ama kuşku bırakmayacak kesinlikte saptanmış bir doğa yasası bu.

Turing'in modeli ve yerleşik programlama yaklaşımları, Newton fiziğine göre işleyen bir dünyayı esas almaktadır. Acaba kuantum fiziğinin bu yeni ilginç özelliklerinden daha hızlı hesaplama yapmak için yararlanılabilir mi? Aşılması güç kimi teknik engeller söz konusu olsa da çoğu uzman "kuantum bilgisayarları"nın günün birinde inşa edilebileceğini düşünüyor. Henüz ortada olmamalarına karşın bu bilgisayarlara özgü algoritmaların nasıl kurulabileceğini düşünebilmemiz için ise yine bir biçimsel modele, yani TM'lerin kuantum fiziğine uygun bir sürümüne ihtiyacımız var.

Kuantum Turing makinesi (KTM) modeli bu amaçla tanımlanmıştır. Standart TM tanımında tüm bileşenlerin (teybin ve kontrol biriminin) şu aynı anda birden fazla durumda olabilen parçacıklardan inşa edildiğini düşünün. Bu makine artık aynı anda birçok paralel koldan işlem yapabilir. Fizik yasalarının getirdiği kısıtlara uyarak komut repertuvarımıza biraz yukarıda OTM'ler için sözünü ettiğimizi andıran "3/5 genlikle 7 numaralı komuta, -4/5 genlikle de 10 numaralı komuta atla" türünden "kuantum dallanma" komutları eklememiz gerekir. ("Genlik", kabaca "olasılığın karekökü" olarak düşünebileceğimiz ve söz konusu paralel işlem kollarının ağırlıklarını belirleyen bir kuantum kavramıdır.) KTM'lerin de OTM'ler gibi az olasılıkla yanlış yanıt vermelerine göz yumalım.

Genliklerin eksi değerler de alabilmesi nedeniyle dikkatle düzenlenmiş bir KTM hesaplaması sırasında kimi paralel kollar birbirlerini "götürebilir" ve yanlış sonuca giden yoldaki kolların birbirini götürmesi sağlanarak yüksek olasılıkla doğru sonucu veren algoritmalar yazılabilir. Klasik programlamada dengi olmayan bu yöntemle, bilinen hiçbir TM'nin hızla çözemediği, verilen bir tamsayıyı çarpanlarına ayırma problemi için çok hızlı bir KTM tasarlanabilmiştir. İnternet üzerinden şifreli iletişim protokollerinin çoğu bu problemin hızla çözülemeyeceği varsayımına dayandığından, bu algoritmanın bulunmasından sonra kuantum bilgisayarlarının inşası öncelikli bir proje haline gelmiştir. Hatta kim bilir, belki de birisi çoktan büyük ölçekli bir kuantum bilgisayarını inşa etmiştir ama habersizce başkalarının iletişimini dinlemek daha çok işine geldiğinden bunu ilan etmiyordur?

Büyülü TM'ler

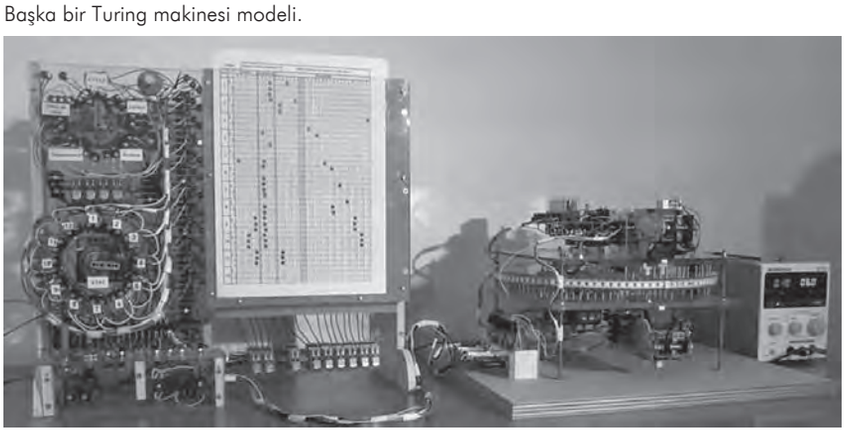
Karmaşıklık kuramının merkezî sorusuna, yani çözene Clay Matematik Enstitüsü'nce bir milyon ABD dolarlık ödül vaat edilmiş olan ünlü "P ve NP Problemi"ne bir bakalım.

Verilen bir metnin bir problemin kurallara uygun yazılmış doğru bir çözümü olup olmadığını denetlemek, görece kolay bir iştir. Ama eğer söz konusu metin çok uzunsa, sırf bu nedenden ötürü, denetlemeye zamanımız yetmeyebilir. Problemler kümesi bu bağlamda dörde ayrılır:

1) Çözümsüz problemler (Durma Problemi ve hatta daha beterleri).

2) Çözümü olan, ama çözümün uzunluğunun sorunun uzunluğuna oranla artış hızının yüksekliği nedeniyle çözüm olduğu iddia edilen metinleri genelde yukarıdaki anlamda denetleyemeyeceğimiz problemler (Sözgelimi yukarıda XOX oyunu için anlattığımıza benzer şekilde genelleştirilmiş bir satranç oyununda verilen bir tahta ebadı için kimin kazanan stratejisinin olduğunun hesaplanması böyle bir problemdir).

Başka bir Turing makinesi modeli.



3) Çözümü soru uzunluğuna oranla görece kısa metinlerle ifade edilebilen, yani verilen bir metnin gerçekten o sorunun çözümü olup olmadığını pratikte denetleyebileceklerimiz (Örneğin verilen bir karayolları haritasında her kente sadece bir kez uğrayarak tüm kentleri dolaşabilecek bir güzergâh varsa, saptama problemi bunlardandır, böyle bir güzergâhın mevcut olduğunu iddia eden birisinden size kentleri o sırayla listelemesini isteyip verdiği listeyi haritayla karşılaştırırsınız, olur biter).

4) Çözümünü başkasından istemeye gerek kalmadan kendi imkânlarımızla makul sürede bulabileceğimiz problemler (Yol Bulma Problemi bunlardandır).

Yukarıdaki listede 3. maddede tanımlanan problemlerin tümünün kümesine NP, 4. maddedekilere de P denir. Bu iki kümenin eşit olup olmadığı bilinmemektedir ve yanıt her neyse kanıtlayacak kişiyi bir milyon dolar beklemektedir. (Sözgelimi 3. maddedeki örnekteki Güzergâh Problemini kimse size güzergâhı vermeden ve olası tüm yol seçimlerini denemeden hızla çözebilen bir algoritma bulursanız milyon sizindir; yalnız uyarayım, böyle bir algoritmanın var olmadığını sanıyorum.)

P ve NP arasındaki ilişkiyi incelemek için yine TM'lere başvurulur tabii. P "TM'lerce hızla çözülebilen problemler kümesi" olarak tanımlanır. NP içinse standart TM tanımına bu kez "İstersen 3 numaralı komuta, istersen 5 numaralı komuta atla" gibisinden "belirlenimci olmayan dallanma"lara el veren "büyülü" bir komut türü ekleyerek oluşturulan "Belirlenimci Olmayan TM" (BOTM) modeli kullanılır. Bir BOTM çalışması sırasında böyle bir komuta gelirse, eğer iki seçenekten birisi onu çözüme götürecek ise, muhakkak o doğru seçeneği seçer! Örneğin Güzergâh Probleminde verilen harita gerçekten aranan özelliğe sahip bir güzergâh barındırıyorsa, bir BOTM belli bir kentten hangi komşu kente gitmek gerektiğini doğru olarak seçecektir. (Bunun gerçek hayatta olamayacağını söylemeye gerek yok elbet.) NP de bu büyülü yeteneğe sahip "BOTM'lerce hızla çözülebilen problemler kümesi" olarak tanımlanır. Standart TM'ler BOTM'lerin yaptığı her işi yapabilir, sözgelimi Güzergâh Problemini biz de oturup çözebiliriz, ama bunu bir BOTM kadar az adımda yapmayı bilemiyoruz. Eğer sanıldığı gibi P NP'ye eşit değilse bu TM'lerin BOTM'leri istenen hızda taklit edemeyeceği anlamına gelir zaten.


Alan Turing'in büstü.

"P=NP" ifadesinin doğru mu yanlış mı olduğunu neden mi bunca merak ediyoruz? Çünkü bilgisayarların hem şimdi, hem de gelecekte hangi problemleri makul sürede çözebilip hangilerinde havlu atacağını bilmek istiyoruz. Yine doğanın çizdiği bir sınırı, bu kez pratikte hesaplayabileceklerimizle hesaplayamayacaklarımız arasındakini, keşfetmenin peşindeyiz.

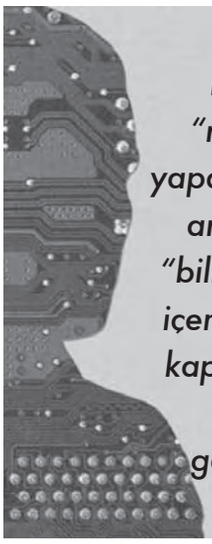
Daktilo

Turing makinesi ve evrensellik fikri, ortaya konuluşundan yıllar sonra, günümüz bilgisayarlarında kullanılan mimarinin temelini oluşturmakla kalmadı. Çok basit bir altyapı ile başka sistemlerin "zihinleri" de dahil çevrelerindeki her şeyi modelleyip benzetimini yapabilecek sistemlerin mümkün olduğunun anlaşılması, bilişsel bilimcilerin zihnin yapısı ve evrimi hakkındaki düşüncelerini şekillendirdi. Bugün hem canlıların evrilmesinde, hem de beynimizin yeni kavramları öğrenmesindeki sınırlar, bu süreçlere denk gelen ve P'nin altkümesi olan özel bir algoritma türü çalışılarak inceleniyor. Kara deliklerin bilgi sızdırmasına ilişkin önemli bir problemin bize hesaplama karmaşıklığını bir fizik yasası olarak görmeyi dayattığını savlayan kuramsal fizikçiler var. Giderek, hesaplamanın doğanın temel süreçlerinden biri olduğu, evreni büyük bir bilgisayar olarak düşünmemiz gerektiği söylenir oldu. Bunları Alan Turing'in çocukken annesinin masasında görüp hayran olduğu daktilodan esinlenerek 24 yaşında kurguladığı bir modele borçluyuz.

KAYNAKLAR

- David Hilbert ve Wilhelm Ackermann (1928), *Grundzüge der theoretischen Logik,* Springer-Verlag.
- Alonzo Church, "A note on the Entscheidungsproblem", *Journal of Symbolic Logic*, 1 (1936), 40-41.
- *Alan Turing,* "On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem", *Proceedings of the London Mathematical Society,* Series 2, 42 (1936-7), 230-265.
- Michael Sipser (2013), *Introduction to the Theory of Computation* (3 ed.), Cengage Learning.
- Stefan Reisch,"Gobang ist PSPACE-vollständig", *Acta Informatica,* 13 (1980), 59-66.
- Leonard M. Adleman, Jonathan DeMarrais ve Ming-Deh A. Huang"Quantum Computability",*SIAM Journal on Computing*, 26:5(1997), 1524-1540.
- Peter Shor, "Polynomial-time algorithms for prime factorization and discrete logarithm problems", *SIAM Journal on Computing,* 26:5 (1997), 1484-1509.
- Aviezri S. Fraenkel ve David Lichtenstein, "Computing a perfect strategy for *n* x *n* chess requires time exponential in *n*", *Journal of Combinatorial Theory*, Series A, 31 (1981), 199-214.
- Leslie Valiant (2013), *Probably Approximately Correct,* Basic Books.
- Amanda Gefter, "Theoretical physics: Complexity on the horizon", *Nature,*509 (2014), 552-553.
- Seth Lloyd (2007), *Programming the Universe*, Vintage Publishing.
- Sara Turing (2012), *Alan M. Turing*, Cambridge University Press.

Alan Turing'in felsefeye etkileri



Turing'in matematik, bilim ve felsefe alanındaki katkılarını iki ayrı bölümde ele almak gerekir. Bunların ilki, alttan alta "nesnel zekânın" ya da "insan zekâsının" doğası, potansiyeli, yapabilecekleri, sınırları, dinamiği vb. gibi hep aynı temel konulara angaje olmakla birlikte, onun yüzeyde sunmuş olduğu spesifik "bilimsel" çalışmalarını (sinir ağları, insan zekâsı ve morfogenesis) içermekte ve bunların yine spesifik ve doğrudan öngörü/etkilerini kapsamakta. İkincisi ise TM ve dolayısıyla CT Tezi ile ilgili olan ve matematik dünyasında çok doğrudan, ancak türümüzün genel bilgi birikimine etkisi göz önüne alındığında ise dolaylı, çok daha derin ve çok daha kapsayıcı çalışmaları.



Deniz Şener
Boğaziçi Üniversitesi Felsefe Bölümü

Başlamadan önce

Alan Turing'in çok değişik alanlara yayılmış çeşitli çalışmalarıyla, ancak daha çok bunların ortak paydalarını oluşturan ve onun 20. yüzyılda çığır açan katkılarının özü niteliğindeki **Turing Makinesi** (TM) ve **Church-Turing Tezi** (CT Tezi) ile ilgili bu tanıtım yazısının genel çerçevesini ve ele alınış biçimini en başından elden geldiğince açık bir şekilde ifade etmekte yarar var. Bu nedenle, ele alınan konuların oldukça yoğun bir akademik birikim gerektirmesine karşın yine de bir ilk tanışma okuması tadında kalabilmesini sağlamak amacıyla meraklısı için (Attila İlhan sağ olsun) yönlendirici notlar eklemeyi tercih ettim. Ayrıca, ortaya çıktı ki, güncel ilk başvuru kaynaklarımızın en başında gelen Türkçe *Vikipedi*'deki ilgili içerikler son derece yanlış ve eksik [(1)]; bu yazının yayımlanmasından makul bir süre sonra bunları değiştirmek ve düzeltmek, yapılacak ilk işler listesinde yer alacak kesinlikle.

İki ayrı motivasyon nedeniyle, irdeleyeceğim içerik ve ilişkilerde oldukça seçici davranacak ve bazılarını kısaca ele alırken, bazılarının üzerinde daha uzun duracağım.

Beni bu seçiciliğe iten birinci motivasyon, Türkiye'deki belirli bir açıdan tek renkli olduğunu düşündüğüm kültür ve bilgi dağarcığımız. Yüzyıllardan beri bir yönüyle de Avrupa ekolojisi içindeki bir ülke/toplum olmamız ve muhtemelen burada ele alınması yer ve zaman açısından mümkün olmayacak birçok başka faktör nedeniyle, neredeyse yalnızca Kıta Avrupa kültürü ile yoğrulmuş, tanımlanmış bir entelektüel yaşantımız olduğunu söyleyebiliriz. Akademisyenler (üniversite fakülteleri), sanatçılar, yazarlar, kanaat önderleri, politikacılar, teknokratlar, işadamları ve genel okuyucu kitlesi olarak, örneğin, Leibniz, Kant, Fichte, Schopenhauer, Hegel, Marx, Comte, Nietzsche, Freud, Weber, Heidegger, Adorno, Sartre, de Beauvoir, Camus, Habermas, Foucault, Derrida, Deleuze vb. isimleri görece yeterli düzeyde Türkçe'ye çevrilmiş kaynaklardan izleyebiliyor iken, Frege, James, Peirce, Dewey (1923 Cumhuriyet kadrolarının onu Türkiye'ye kadar çağırıp, yeni kurulan düzende eğitim sisteminin temellerini attırmalarına karşın), Quine, Putnam, Strawson, Davidson, Lewis, Barcan, Kripke, Anscombe, Chalmers, Williamson vb. analitik felsefenin/kültürün düşünürlerini ya hiç tanımıyor, ya da yalnızca çok küçük ve dar çevrelerde izleyebiliyoruz (özel durumları nedeniyle aynı gruba giren Russell, Wittgenstein, Gödel, Reichenbach ve Chomsky'yi, ve nedenleri ayrı bir inceleme konusu olabilecek sibernetikçileri bu gözlemin dışında tutmak gerekiyor).

Oysa kabul etsek de etmesek de, dünyayı bu kültür (diğer adıyla Anglo-Sakson kültürü) yönetiyor. Çünkü bilgisayarların, internetin ve web'in , bilişsel bilimin [cognitive science], oyun teorilerinin, vb. ve bunların üzerine kurulu gerek ekonomik ve ticari, gerekse politik/askeri sistemlerin ve en genel haliyle maddeci/indirgemeci [physicalist/reductionist] (bu sıfatların antipati yarattığının bilincindeyim) doğal bilimlerin temelini, "**modernist**" analitik felsefe ve onun türevi sayılabilecek analitik tavır oluşturuyor. (Öte yandan, **postmodernizmin** bu cephede açtığı çatlakları ve **post-analitik** "durumu", yine yer ve zaman kaygısıyla bu yazının dışında tutuyorum.) Hal böyle iken Türkiye'de bu eksikliğin yukarıda sıraladığım çevrelerde neredey-

se "başlığının" (yani varlığının) bile farkında olunmaması gibi oldukça vahim bir sorun ile karşı karşıyayız. Ve sonuçları daha da kritik olan şey ise, yönlendirici/karar verici konumdaki bu entelektüel ve profesyonellerin, söz konusu aynı eksikliği kaçınılmaz olarak geniş kitlelere de yansıtıyor olmaları. Dolayısıyla, bu açığı kapatacak bir strateji izlemek ve elden geldiğince ilgili alanları ve bunlar arasındaki ilişkileri kısa ama özlü bir biçimde vermek gerekiyor.

İkinci motivasyonum, Türkiye'deki durumla ilgili değil. Daha çok Turing'in, TM ve dolayısıyla CT Tezi ile ilgili katkılarının çeşitli bilimsel ve felsefi konulara etkisinin doğru bir perspektife oturtulmasına yönelik. Bu konudaki gelişmeler -20 yıl sonra aradan bir "yüzyıl" geçmiş olacak- halen durulmuş, olgunlaşmış ve yerli yerine oturmuş değil. Konuya uzak birisi için ilk bakışta algılanması zor olan bu sürece ucundan da olsa değinmek, farkındalık yaratmak yararlı olur düşüncesindeyim. Bu nedenle klişeleşmiş olgu ya da yorumları elden geldiğince kısa tutarken, daha çok dinamik, geleceğe açık, bütünlükçü ve geniş bir perspektif oluşturmaya çaba göstereceğim.

Öte yandan Turing'in matematik, bilim ve felsefe alanındaki katkılarını da açık ve seçik bir şekilde, iki ayrı bölümde ele almak gerekir. Bunların ilki, alttan alta "**nesnel zekânın**" ya da "**insan zekâsının**" doğası, potansiyeli, yapabilecekleri, sınırları, dinamiği vb. gibi hep aynı temel konulara angaje olmakla birlikte, onun yüzeyde sunmuş olduğu spesifik "**bilimsel**" çalışmalarını (sinir ağları, insan zekâsı ve morfogenesis) içermekte ve bunların yine spesifik ve doğrudan öngörü/etkilerini kapsamakta. İkincisi ise TM ve dolayısıyla CT Tezi ile ilgili olan ve matematik dünyasında çok **doğrudan**, ancak türümüzün genel bilgi birikimine etkisi göz önüne alındığında ise **dolaylı**, çok daha **derin**, ve çok daha **kapsayıcı** çalışmaları. Kimin söylediğini şu anda hatırlayamadığım, **Einstein, Gödel ve Turing'in buluşlarının** (burada TM kastediliyor) **insanlık tarihindeki en derinlikli gelişmeler** olduğu iddiasına katılmamak elde değil.



Turing'in (entelektüel) yaşamının arka planı

Öncelikle, Turing'i doğru bir konuma oturtmakta yarar var. Özgün dehasının hakkını vermek gerekir; ancak sonuçta, o da her birey gibi döneminin bir ürünü. Bu açıdan ele alındığında entelektüel yaşamını savaş öncesi 30'lı yıllar, savaş yılları ve savaş sonrası dönem olarak üçe ayırmak yanlış olmaz.

Daha önce de belirttiğim gibi, bu dönemlerle ilgili yalnızca kısa ve seçici arka plan referansları vermek gerekirse, 30'lı yıllarda birçok bilimsel ve teknolojik gelişmenin yanı sıra daha çok havacılık, kuvantum mekaniği ve çekirdek fiziği, astrofizik ve matematik alanlarındaki radikal buluşlardan söz edilebilir. Bu sıralarda, Gödel'in 1931'de matematiksel idealizmi yerle bir eden tezlerinin ve bunların yankılarının gölgesinde çalışan 20'li yaşlarındaki Turing ise doktora tezi ile uğraşmaktadır. TM ile ilgili çığır açan makalesini yazdığında 24 yaşındadır (1936).

Savaş yıllarındaki en önemli gelişmeler (Dünya Savaşının kendisini bir yana bırakacak olursak) atom bombasının yapılması ve kullanılmasıyla sonuçlanan **Manhattan Projesi** ve Turing'in kendisinin savaşın kaderini belirleyecek düzeyde katkısını sunduğu **Bletchley Park**'taki kriptoloji etkinlikleridir (Almanların **Enigma Makinesi** için **British Bombe**, [Colossus]).

Savaş sonrasındaki çalışmalarını ise, Ulusal Fizik Laboratuvarı (ACE 1945-1950) ve Manchester Üniversitesi Bilgisayar Laboratuvarındaki (Manchester bilgisayarları: Mark I, bir önceki SSEM/Baby'de katkısı yoktur) görevleri sırasında sürdürecektir. Yine bu dönemde, **Ratio Club** etkinliklerine katıldığını belirtmekte yarar var. Amerika'daki Macy Konferanslarının önemli bir bölümünü meşgul eden yeni **sibernetik** yaklaşımı ve disiplininin İngiltere'deki karşılığı olan bu oluşumun, 50'li yıllarda matematik, dilbilim, bilgisayım, biyoloji, genel sistemler teorisi, sibernetik, yapay zekâ gibi çok zengin, iddialı ve çalkantılı gelişmelere önemli katkıları olmuştur.

Bu kısa arka plan bilgilerini verdikten sonra artık konumuza dönebiliriz.

Turing'in dehası bilimde ve felsefede nerelere dokundu?

Yinelemek gerekirse, Turing, matematiğe olan özel yatkınlığına ve bu konuda insanlık tarihinde önemli ve derin izler bırakan buluşlarına rağmen, özel yaşamındaki olaylar ve dönemin koşullarının (ve önemli ölçüde Bletchley Park'ta Max Newman'ın) da etkisiyle olsa gerek, alttan alta, bir anlamda daha ampirik ("bilimsel/teknolojik") diğer an-

SÖZLÜK

hesaplama: calculation
hesaplanabilir: computable
bilgisayım: computation
bilgisayımsal: computational
bilgisayımcılık: computationalism
bağlantıcılık: connectionism
çözülemez: unsolvable
demet: tuple
deterministik: deterministic
dizginlenemez (kontrolden çıkan): intractable
morfogenesis: morphogenesis
olasılıksal: proabilistic
özyineleme: recursion
özyinelemeli: recursive

lamda da daha felsefi bir angajman ile, "nesnel zekânın" ya da "insan zekâsının" doğası, potansiyeli, yapabilecekleri, sınırları, dinamiği vb. gibi hep aynı temel konulara ilgi duyuyordu. Doğrudan matematiksel kaygıyla 1936 yılında yazılmış ilk (ve en önemli) makalesi ile 1938'de tamamladığı doktora tezini, yalnızca bunların ele alınacağı daha sonraki bölümde çok daha geniş bir açıdan incelemek üzere erteleyerek, diğer spesifik "bilimsel" çalışmalarına (sinir ağları, insan zekâsı ve morfogenesis) ve bunların spesifik ve doğrudan öngörü/etkilerine kısaca bir göz atalım. Söz konusu çalışmalar kronolojik olarak şunlardır:

- 1936 On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem
- 1938 Systems of Logic Based on Ordinals
- 1948 Intelligent Machinery
- 1950 Computing Machinery and Intelligence
- 1952 The Chemical Basis of Morphogenesis

(Bibliyografyada, bu makalelerin Turing Dijital Arşivindeki [The Turing Digital Archive] orijinal manuskript ya da daktiloskript başlantılarını bulabilirsiniz.)

1936, On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem [Hesaplanabilir Sayılar. Karar Verme Probleminin bir Uygulaması]: Ana konusu, daha sonra **Church-Turing Tezi** [CT Tezi] olarak formüle edilecek ve birçok alanı derinden etkileyecek önemli bir saptamaya yol açan **Turing Makinesi** [TM] soyutlaması. Matematik, bilgisayar bilimi, fizik, biyoloji, bilişsel bilim, sosyoloji alanlarında önemli.

1938, Systems of Logic Based on Ordinals [Ordinaller Tabanlı Mantık Sistemleri]: Ana konusu Gödel'in Eksiklik Teoremi çerçevesinde, sonsuz aksiyom kümeli bir sistem kurma çabası. Ayrıca, Martin Davis'in de vurguladığı gibi, yalnızca yan bir konu olmak koşuluyla, kendine özgü O-makinelerini de ele alıyor. Matematik [Gödel Teoremi], bilgisayar bilimi ve "hypercomputation" iddialarında [O-makineleri] önemli.

Princeton Üniversitesi'nde Alonzo Church gözetiminde ve Gödel'in Eksiklik Teoremi kapsamında yazdığı doktora tezidir. O-makineler ise, özellikle hypercomputation'cı ekolün çok önemsediği, ancak ciddi matematiksel açıdan yalnızca teorik bilgisayar biliminde (karmaşıklık hiyerarşileri) önemi bulunan teorik nesnelerdir.

1948, Intelligent Machinery [Akıllı Makineler]: Ana konusu, sinir ağlarının teorik olarak incelenmesi. Yapay zekâ ve bilişsel bilim alanlarında önemli.

Ölümünden 14 yıl sonrasına kadar yayımlanmayan bu çalışmasında Turing, herhangi bir makinenin "zekâ" belirtisi göstermesinin olanaklı olup olmadığını irdelemeye girişeceğini, ancak genel kanının, "bunun pek de mümkün olmadığı" yönünde oluştuğunu söyleyerek nedenleri arasında da şunu sıralıyor: "(b) Bu tür makineleri tasarlamaya kalkışmanın bir tür Prometheusçu başkaldırı olacağını varsayan dini inanç." ["(b) A religious belief that any attempt to construct such machines is a sort of Promethean irreverence."]. Turing yine de bu zorlu işe girişiyor ve "A-türü" ve "B-türü düzensiz makineler" [A-type and B-type unorganized machines] adını verdiği ve insan beyninin yapısından esinlendiği ortada olan modelini oluşturuyor (Hatta çok spesifik bir iddiada bulunarak, yeni doğmuş bir insanın beyninde korteksin düzensiz olduğunu da söylüyor; bugünkü bilgilerimizle biz, 100 milyar sinir hücresine sahip bir bebek beyninin geliştikçe ilk 4-5 yaşına kadar hücre sayısında yarı yarıya bir azalma olduğunu biliyoruz; Turing de modelinde, gelişigüzel bağlanmış elemanların düzene kavuştukça -bilgi depoladıkça- bazı birimlerin devre dışı kalması gerekeceğini öngörüyor). Aynı analojiden yararlanarak, bilişsel bilimde [cognitive science] **bilgisayımcılığın** [computationalism] özel bir türü olan **bağlantıcılık** [2] [connectionism] konusunda ilk sistematik iddiaların 1957 yılında Frank Rosenbatt'ın yazdığı bir dizi makale olduğu düşünülürse, Turing'in bu 1948 çalışması çok öncü bir girişimdir.

Ancak bu "rapor", sunulduğu laboratuvarın müdürü Charles Darwin tarafından küçümsenerek "lise öğrencisi deneme yazısı" olarak nitelendiriliyor. İronik olan bir başka ilginç durum ise, Turing'in, aynı konuda (sinir ağları) önemli öncü araştırmacılardan ve aslında Macy Konferanslarının da kilit kişiliklerinden biri olan McCulloch'a, Ratio Club bünyesinde yaptıkları bir görüşme sonrasında "şarlatan" demesi. İnsanlık tarihi, yanılmaları konusunda dehalara hiç de ayrıcalık tanımıyor.

1950, Computing Machinery and Intelligence [Bilgisayım Makineleri ve Zekâ]: Ana konusu, bilgisayarlarla insan zekâsını başarılı bir şekilde taklit etmenin kriterini veren Turing Testi. Yapay zekâ ve bi-

Ratio Club. Solda oturan Alan Turing.



Harold Shipton. John Bates. W.E. Hick. John Pringle. Donald Sholl. John Westcott. Donald Mackay.
Giles Brindley. Tom McLardy. Ross Ashby. Thomas Gold. Albert Uttley.
Alan Turing. Gurney Sutton. William Rushton. George Dawson. Horace Barlow.

lişsel bilim alanlarında önemli.

Büyük ölçüde dönemin ruhundan kaynaklanmakla ve kendi konjonktüründe ortaya çıkması son derece doğal olmakla birlikte, gündemi, misyonu, kaynakları ve çabaları yanlış tarafa yönlendirmesi nedeniyle sonuçları açısından -bir miktar da mizahsal bir tonla- benim "Turing'in Büyük Günahı" adını verdiğim Turing Testi, gerçekten de 1956 yıllarında başlayan Yapay Zekâ çalışmaları için bir "varış çizgisi" rolü oluşturmuştur. Öte yandan zihin felsefesi tartışmalarında daha da büyük bir rol oynamıştır. Turing Testinde, kapalı kapılar ardında birinde bir insanın, diğerinde ise bir bilgisayarın (yapay zekânın) bulunduğu iki ayrı odaya, bir jüri tarafından bir hostes yardımıyla bir soru iletilir ve yine aynı kanalla yazılı olarak cevaplar alınır. Eğer jüri gelen cevapları değerlendirdiğinde hangisinin bilgisayar (yapay zekâ) olduğunu ayırt edemiyorsa test geçilmiş demektir. John Searl'ün 1980 yılında bu testin sonuçlarına karşı çıktığı ("testin geçilmiş olması ortada bir 'zekâ'dan söz edilebileceğini göstermez") "Çince Çeviri Odası Argümanı" [Chinese Room Argument] ile başlayan bir dizi zihin felsefesi tartışması hâlâ devam etmekte ve tarafların sürekli ürettikleri karşı argümanlarla canlılığını korumaktadır.

1952, The Chemical Basis of Morphogenesis [Morfogenesisin Kimyasal Temeli]: Ana konusu morfogenesis. Matematiksel biyoloji alanında önemli.

Turing, morfogenesis olgusuna kimyasal açıklama getiren ilk kişi aynı zamanda. Tümüyle özdeş biyolojik hücrelerin engelleyici [inhibitory] ve aktive edici [excitatory] yapılar aracılığıyla "hücrelerarası reaksiyon-difüzyon" [intercellular reaction-diffusion] adı verilen bir süreç sonunda farklılaşarak biçimlerini değiştirdiğini ileri sürüyor bu teorik çalışmasında. Örneğin, başlangıçta tümüyle özdeş olan hücreler, farklılaşarak kol ve bacakları, başı ya da kuyruğu oluşturabiliyor. Turing'in bu teorisi daha ancak bu yıl (2014) doğrulanmış bulunuyor.[3]

20. YÜZYILIN ÜÇÜNCÜ VE SON DÜŞÜNSEL DEPREMİ: TURİNG MAKİNESİ (TM) VE CHURCH-TURİNG (CT) TEZİ

TM ve CT Tezinin önemi ("anlamı"/"değeri") nedir?

Öncelikle, bu iç içe geçmiş iki kavramı yine de işlevleri açısından ayırmak istersek, aynı konunun (bilgisayım) "nasıl" ve "nereye kadar" yönleriyle ilgili farklı soruları yanıtladıklarını düşünebiliriz. Ayrıca, bugün kullandığımız şekliyle bu tanımlamaların, Alan Turing tarafından değil de, çok daha sonra diğer araştırmacılar tarafından tanımlandığını da unutmamalıyız.

Turing'in 1936 yılında, daha önce yukarıda da kısaca değindiğim gibi Gödel'in Eksiklik Teoremi gölgesinde yaptığı doktora tezi çalışmaları sürecinin ilk aşamalarında yazdığı ve 1937'de yayımlanan "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem" [Hesaplanabilir Sayılar. Karar Verme Probleminin bir Uygulaması] makalesinin ortaya çıkış motivasyonu ve amacını, David Hilbert'in 1900 yıllarında başlattığı formalizm çerçevesinde matematiğe Platoncu bir bütünlük ve mükemmeliyet verme çabasının ["Hilbert'in Programı"] meyvesi olarak o sıralarda henüz çözülmemiş ancak 20. yüzyılda ya daha sonraları bir şekilde çözüleceğine inandığı büyük matematiksel sorunları derlediği listenin Diofantin denklemlerin bir çözümü olup olmadığını "belirleyebilecek" bir algoritma arayışına yönelik Entscheidungsproblem [Karar Verme Problemi] adıyla da bilinen 10. problemini (1928'teki uluslararası konferansta yeniden güncellik kazanıyor) çözme isteği oluşturuyordu. Aslında konu güncel olduğu için, kısa bir süre önce, daha sonra doktora tezi hocası olacak Alonzo Church tarafından başka bir formülasyonla (λ-calculus) çözülmüştü (zaten bu nedenle de Church-Turing Tezi olarak anılmakta).



Buradaki anahtar kavram, aslında "algoritma." Yani, belirli bir konuda amaçlanan bir sonuca ulaşmak için yapılacak işlemlerin adım adım izlenmesini dikte eden bir "reçete." Çıkış motivasyonu ise, matematikteki sonsuz sayıdaki teoremin kanıtlarıyla tek tek uğraşmaktansa, bunların ilişkili olanlarını belirli kategoriler altında toplayıp, o kategoriye özel uygulanabilecek özel bir "mekanik reçete" ile otomatik olarak çözüme ulaşmak. Bugün güncel matematik dilinde "efektif prosedür" olarak ifade ettiğimiz bu durum, özünde gerçekten de bir "mekanik reçete" olmaktan öte bir şey değil; bir matematiksel "makine" olarak ta-

nımlanmasının (yani Turing Makinesi) nedeni de bu mekanikliğinde gizli zaten. Pratik sonuçları açısından insanlığı çok derinden etkilemesi nedeniyle önemi ise bu sorunun cevabının "negatif" olmasında saklı. Yani, matematik teoremlerini otomatik olarak kanıtlamamıza yarayabilecek bu tür mekanik reçeteler oluşturmak mümkün değil. Bugün de değil, önümüzdeki bin, ya da bir milyon yıl sonra da mümkün olmayacak, çünkü olamayacağı teorik olarak kanıtlanmış durumda (tabii "matematik" dediğimiz "şey", gelecekte bir gün bir paradigma değişikliğine uğrarsa, işler değişebilir).

Bu durum, "**bilgisayım teorisi**" [theory of computation] adı altında, "bilgisayar bilimi" denen ama aslında **tümevarıma** dayanmadığı için bir bilim olmayıp, yalnızca **matematik** olan[4] (bu durumdan rahatsız olanlar "Teorik Bilgisayar Bilimi" tanımını kullanıyor, ancak o da aynı şekilde sorunlu) disiplinin temelini oluşturuyor. CT Tezinin belirlediği, bilgisayar biliminin, bu temelin üzerine kurulan ikinci katmanı ise "karmaşıklık teorisi" [complexity theory] adını alıyor. Bu iki katman için CT Tezi son derece önemli, hatta varlıklarını ona borçlular.

Onun ötesinde, CT Tezinin, kopartılan onca gürültüye karşın, başka alanlar için önemli **olmadığını** savunan önemli sayıda akademisyen (Brian Cantwell Smith, Aaron Sloman, Matthias Scheutz ve diğerleri) var.[5] Bu başka alanların arasında **zihin felsefesi** ve **bilişsel bilim** geliyor. Bu konuyu daha sonra kendi bölümlerinde ayrıntılı olarak ele alacağım.

Ancak en az bu teorik disiplinlerdeki kadar kritik bir sorgulama, CT Tezinin temel bilgisayar pratikleri (yazılım, paralel işlem, vb.) alanında herhangi bir öneme sahip olup olmadığıyla ilgili. Örneğin, bir kesimin çok sevdiği mitosa göre:

"Önce Turing Makineyi yarattı. Ve Makine güçlü ve vahşiydi, ve yalnızca teoride var oluyordu. Ve von Neumann Makineye el attı ve onun güçlü olduğunu gördü. O da Veri ve Kod olmak üzere iki Soyutlamayla Makineyi ayırdı ama Mimarisi tek ve birdi. İşte büyük Sır, ve yüce aklın başlangıcı böyle gelişti."

("In the beginning Turing created the Machine. And the Machine was crufty and bodacıous, existing in theory only. And von Neumann looked upon the Machine, and saw that it was crufty. He divided the Machine into two Abstractions, the Data and the Code, and yet the two were one Architecture. This iş a great Mystery, and the beginning of wisdom." The Gospel of Tux, Lennier, 1999, [www.ao.com/~regan/pengins/tux.html])

Oysa tarihsel gerçeğin burada anlatılanlarla hiçbir ilgisi yok. Herhangi bir temeli de yok. Antikytara (Antik Yunan), Leibniz (Fransa), Babbage (İngiltere), Atanasoff (ABD), ve Zuse'den (Almanya) beri zaten bağımsız, teorisiz (CT Tezinden habersiz), pratik gelişmesine "naif bir şekilde" devam ediyordu bilgisayar teknolojisi ve pratikleri (Atanasoff'un devamı niteliğindeki Eckert/Mauchly/von Neumann'ın ENİAC/EDVAC'ini bu diziye almadım). Ama öte yandan şunu da belirtmek gerekir ki, nasıl matematiğin kendisi özellikle 16.-19. yüzyıllar arasında (Euler, Gauss, Cantor vb.) aynı naiflikle gelişip, 19. yüzyılın sonlarına doğru Frege, Hilbert, Russell/Whitehead (*Principia Mathematica*), Zermelo'nun çabalarıyla sağlamlık (rigor), tutarlılık (consistency) ve bütünlük (completeness) kazandıysa, bilgisayar pratikleri de CT Tezi ve aynı doğrultudaki çalışmalar sayesinde benzer özellikleri kazanma süreci içindeler.

Son olarak, Turing'in ve Kleene, Post, Church gibi bu eşdeğer sistemleri yaratmış araştırmacıların motivasyonu ne olursa olsun, CT Tezi bugün, çeşitli çevrelerde bir kısıtlama olarak algılanmakta (*Homo sapiens*'in bir özelliği de "sınır/kısıtlama" kabul etmemesi değil mi?) bu konuya da felsefi açıdan son madde olarak bir daha değineceğim.

Alan Turing ve Manchester Mark I.



TM nedir?

Her ne kadar anlatımı "fiziksel bir makine tanımlaması üzerinden veriliyorsa da, TM özünde, matematiksel bir nesne, yani, daha da spesifik olmak gerekirse matematiksel (soyut) bir "makine"; bu matematiksel bir "nesne", konunun yabancısına pek de bir şey ifade etmeyecek biçimde şöyle tanımlanıyor:

$M=(Q, \Sigma=\{0,1\}, \Gamma=\{0,1\} \cup \{B\}, \delta, b, d)$, burada

- Q durumları içeren sonlu bir küme,
- $b \in Q$ başlangıç durumu,
- $d \in Q$ durma durumu,
- δ ise tek şeritli standart (doğal sayılara benzer şekilde, tek yönde sonsuz ve belirli bir başlangıç karesine sahip) bir TM'sında, geçiş fonksiyonu,
- 0'lar ve 1'ler durum değerleri,
- girdi (Σ) ve çıktı (Γ) sembolleri, ve
- B ise "boşluk" sembolüdür.

TM, tabii ki, böylesine **formel** [biçimsel] ve **matematiksel** bir dil kullanmayıp, çoğu yerde yapıldığı gibi, bir şerit üzerindeki karelerde kodlanmış sembolleri hareket eden bir kafa yardımıyla okuyup/yazarak manipüle eden hipotetik bir mekanizma olarak da tarif edilebilirdi. Ancak, ilk izlenim ve algının daha sağlıklı olması açısından, konunun soyut boyutunu vurgulamanın daha

doğru bir yaklaşım olduğunu düşünerek önce soyut bir anlatımla tanıtmayı tercih ettim.

TM'lerinin çok başlı, çok şeritli, çok sembollü, sabit şeritli, hareketli kafalı, hafızalı, vb. olmak üzere çeşitli varyantları tasarlanabilir (ve uygulanabilir). Ama (matematiksel olarak) defalarca test edilmiş ve gösterilmiştir ki, bütün bu varyantlar eşdeğerdedir; pratik bir takım önemsiz performans kazanımları bir kenara bırakılacak olursa, hiçbiri, bir diğerinin yapamayacağı bir **bilgisayımı** gerçekleştiremez.

TM'sinin bir başka özelliği de, bu tür herhangi bir makinenin her zaman tek bir "reçeteye" denk düşmesidir. Farklı reçeteleri uygulamak için farklı "karakteristikte" TM'ler üretmek gerekir. Bu farklılığı yaratmak için gereken tek şey, şerit üzerindeki toplam semboller kümesini değiştirmektir.

Yukarıdaki bu belirlemenin akla getireceği (ve zaten getirmiş olduğu) ilk düşünce, bir şekilde farklı reçeteleri uygulayan tek bir TM'nin yapılıp yapılamayacağıdır. Yine matematiksel olarak gösterilmiştir ki, bu mümkündür, yani herhangi bir reçeteyi çalıştırabilecek **evrensel bir TM** (ETM) [Universal Turing Machine - UTM] tasarlanabilir (ETM'sinin ilk tasarlayıcısı, yine Turing'in kendisi olmuştu). Bu haliyle ETM, yeni bir uygulama yazılımı yüklediğimizde herhangi bir programı çalıştırabilen günümüzde kullandığımız tüm bilgisayarların da teorik bir modelini oluşturmaktadır. Teknik olarak bu tür bilgisayarlara "**yüklenebilen programlı bilgisayar**" [stored program çomputer] ya da "**genel amaçlı programlanabilen bilgisayar**" [general purpose programmable computer] adını veriyoruz.

Arkasından bu kez başka bir soru daha gelecektir ister istemez. Evrensel TM'ler, normal tek bir TM'sinden daha güçlü müdür? (yani bu sonuncusunun hiçbir şekilde beceremeyeceği bir bilgisayım işleminin üstesinden gelebilir mi?) Yanıt olumsuzdur. Yani matematiksel olarak gösterilen şey de zaten, bir TM'nin ETM ile eşdeğerde olduğudur (Burada bir komplo teorisi olarak Alan Turing'in ETM'leri, yalnızca farklı reçeteleri çalıştıracak bir beceriye sahip olmaları için değil de, aynı zamanda, ikinci bir motivasyonla, birbirine bağlanarak paralel olarak çalıştırılacak çok büyük sayıdaki TM kümelerinin, bir sinerji yaratıp, tek bir TM'sinin beceri alanını bir şekilde genişletip genişletemeyeceği hakkında gelebilecek muhtemel soruları önceden sezip, yanıtını başından vermek istemiş olması nedeniyle ortaya attığını düşünüyorum).



CT Tezi nedir?

Matematiksel olarak CT Tezi, hesaplanabilir [computable] fonksiyonların doğası hakkında bir hipotezdir. Yine de kesin karakterli matematiksel bir önerme ya da teorem olmadığı için, sezgiye dayalı muğlaklığını korumaktadır. Bu nedenle ilk ortaya atıldığı andan itibaren onlarca ayrı biçimde ifade edilmiştir. Turing kendi tanımını, 1939'daki doktora tezinde bir dipnot olarak şöyle vermiştir:

"'Hesaplanabilen fonksiyonlar' dediğimizde bir makine tarafından hesaplanabilen bir fonksiyondan söz ediyor olacağız; bu durumda 'efektif biçimde hesaplanabilir' kavramı da, bu tanımlardan herhangi birine öncelik vermeden yalnızca sezgisel olarak karşılık gelsin."

("We shall use the expression 'computable function' to mean a function calculable by a machine, and let 'effectively calculable' refer to the intuitive idea without particular identification with any one of these definitions.")

Türkçe'ye çevirirken bir zorlukla karşılaşıyoruz. Yaygın ve yerleşik kullanıma ayak uydurarak İngilizce "**computation**" ve "**calculation**" kavramlarını Türkçe'de yalnızca tek bir "hesaplama" sözcüğüyle karşıladığımızda yukarıdaki çeviri bir totolojiye dönüşüyor ve kullanım değerini yitiriyor (bu nedenle ben "computation" kavramını genelde "bilgisayım" sözcüğüyle karşılıyorum; ancak matematikte "computable number" ya da "computable function" kavramları geçtiğinde -özellikle de ortamı sosyal açıdan karıştırmamak için- "bilgisayımlanabilen" demek içimden gelmiyor ve "hesaplanabilir" sözcüğünü tercih ediyorum). Öte yandan, Turing'in kullanımı da, tarihsel perspektif bir kenara bırakılırsa, şeklen totolojik görünüyor. Ancak dilin pragmatik boyutu göz önüne alındığında, Turing, konunun tarihsel gelişimi içinde "effectively calculable" (tarihsel olarak matematikçiler tarafından daha önceden de kullanılan) ve "computable" (tarihsel olarak Turing'in yeni ortaya attığı) sözcükleriyle iki farklı kavrama gönderme yapıyor ve bir tez olarak da, bunların özdeş olduğunu iddia ediyor.

Ve aslında, bugün hâlâ, CT Tezinin doğasının ne olduğu tartışma konusu. Bir aksiyom, tanım, hipotez, ya da tez olduğunu savunan çeşitli görüşler var. Ancak bu tartışma yazının amacının ötesine geçmekte.

Öte yandan, CT Tezinin yalnızca matematik dünyasına ait bir soyutlama mı olduğu, yoksa fiziksel dünyada da geçerli olan bir durum mu olduğu da tartışma konusu. Fiziksel CT Tezi adı da verilen bu ikinci görüş daha sonra aşağıda ayrıca ele alınacak.

CT Tezinin felsefe içindeki yeri

Tarihsel olarak, 1936'da ve sonrasında doğrudan bir temas hiç olmamış. Aslında bu durum, genel desene uyuyor. Çünkü, hangi konuda olursa olsun, bir bilgi pratiği alanı gelişirken, felsefesiyle birlikte hayatiyet kazanmıyor; genellikle geliştirilen pratik üzerine düşünme [(philosophical) "reflection"] arkadan geliyor (yine de istisnaları belirtmek gerekir; çok bilinen ve hemen akla gelecek Aristo örneğinin yanı sıra, daha yakın çağlardan bir örnek vermek gerekirse, örneğin, Frege, Begriffsschrift çalışması ile mantığın temellerini atarken ciddi anlamda felsefi arka planı ile birlikte geliştiriyor düşüncelerini). Günümüzdeki örnekleri arasında, birazdan ele alacağımız dolaylı etkileşimleri bir yana bırakacak olursak, Martin Davis, Jack Copeland ve Andrew Hodges arasında süregelen, Turing'in tezini ileri sürerken kendisini yalnızca matematik alanıyla mı sınırladığı, yoksa bunun ötesinde fiziksel uygulamaları da göz önünde bulundurduğu tartışması sayılabilir (bu tartışmanın ucu, hypercomputation'ın ciddi bir disiplin olup olmayacağını belirleyecek nihai karara dokunduğu için önemli).

Herhalde en büyük "gürültünün" determinizm konusunda çıkması beklenirdi, ancak kendi içinde bu konuda zaten dağılmış olan felsefenin bu alt konusu, henüz CT Tezine pek ilgi göstermemektedir.

Şimdi CT Tezini, pek alışılmış bir sırayla olmasa da felsefenin çeşitli altdalları açısından tek tek ele alalım.

CT Tezi ve bilgisayar bilimi felsefesi: Öncelikle "**bilgisayar bilimi felsefesi**" açısından ele almak güzel olurdu; ancak bu konuda on yıllardan beri aktif uluslararası akademik bir camia ve ilgili konferans oluşumu bulunsa bile (www.iacap.org), görece yeni sayılabilecek bu alanın gündemi, sınırları henüz tam oturmuş değildir[6]. Determinizm sorununu, ters yönde, bilgisayar bilimi felsefesi açısından ele aldığımızda, bilgisayar biliminde (her iki katmanında sıklıkla adı geçen) "**deterministik olmayan TM**" (NTM) [nondeterministic TM] kavramı çok dar kapsamlı teknik bir kavramdır ve felsefeciler tarafından yapılan "yerel" ve "global" determinizm ayrımı içinde yalnızca birincisine eş düştüğünden ilgi çekici değildir. Bilgisayar bilimcilerinin de bu dar "yerellik" durumunu sorun etmemesi ve operasyonel düzeyde herhangi bir gerilim hissetmemeleri daha fazla etkileşimi engellemektedir. İkinci bir karşılaşma noktası **Curry Howard izomorfizmi** ve paralel proseslerin gereksinim duyduğu teorik zemin eksikliği açısından **bisimülasyon** konusu olabilirdi. Bu alanlar da matematiksel mantık açısından aktüel olmakla birlikte henüz felsefi düzeye sıçramamış bulunuyor.



CT Tezi ve dil felsefesi: Dil felsefesinde CT Tezi hemen hemen hiç gündeme gelmemiş (Her ne kadar **Chomsky Hiyerarşisi** üzerinden son derece somut ve pratik bir bağlantı varsa bile). Bu alanda ikinci potansiyel bir karşılaşma noktası "türler teorisi" [type theory] olabilirdi. Ancak yukarıda değinilen noktaların benzeri burada da geçerlidir, yani bu konular da matematiksel mantık açısından aktüel olmakla birlikte henüz felsefi düzeye yükselememiştir.

CT Tezi ve zihin felsefesi: Herhalde CT Tezinin en uzun zamandan beri (yarım yüzyıldan fazla) ve arkasında çok geniş, zengin ve kapsamlı bir literatür bırakarak geliştiği tek alan zihin felsefesidir. Her ne kadar Gödel'in kendisi daha 1947'de ve 1951'de, ve nihayetinde **Gibbs Konuşmalarında** [Gibbs Lectures] ve daha sonra 1959 yılında John Lucas, "Minds, Machines and Gödel" adlı makalesiyle insan zihninin bir TM olamayacağını Gödel teoremleri üzerinden savunmuşsa da, bilişsel bilimin de en eski ve ana direğini oluşturan zihin felsefesinin, daha da eski bir dönemde temelleri atılan (30'larda) "**fizikçi maddecilik**" [physicalism] tartışmalarının yeni ve kapsamlı bir aşaması olarak, bazen "**fonksiyonculuk**" [functionalism] bazen de "**bilgisayımcılık**" [computationalism] adı altında 60'lı yılların başında aynı zamanda önemli bir matematikçi olan Hilary Putnam tarafından başlatılmıştır. Putnam'ın tezi çok basittir: "İnsan beyni bir TM'dir" (Burada, nöron hücrelerinden oluşan beyin **donanıma**, zihin ise **yazılıma** eş düşmektedir). İlginç bir şekilde Putnam daha sonra kendi yarattığı fonksiyonalizm akımının en ateşli eleştiricilerinden biri olmuştur. Bir ara güncelliğini yitirir gibi olmuşsa da günümüzde "bilgisayımcılık" [computationalism] hâlâ çok önemli ve derin tartışmalara sahne olmaktadır.[5]

Mekanikçilik: Aydınlanma çağını da başlatan ve modernizmle uzun süre "fizik" üzerinden baş başa

giden "mekanikçilik [mechanism], 20. yüzyılın başlarında kuantum fiziğinin ortaya çıkmasıyla gözden düşmüştü, ancak 21. yüzyılın başında, hiç umulmadık bir bacadan, "biyoloji" üzerinden bilim felsefesi dünyasına geri döndü. 2000 yılında "Thinking About Mechanisms" adlı makaleleriyle Peter K. Machamer, Lindley Darden, Carl F. Craver bir çığır açtılar(7). Aslında CT Tezinin kapsama alanına giren mekanikçiliğin bu yönü, yani CT Tezi ile olan ilgisi hâlâ açıkça gösterilememesine karşın, CT Tezinin aşağıdaki bilimsel disiplinlerle ilişkisini yine de kısaca mekanikçilik üzerinden ele alacağım.(8)

CT Tezi ve biyoloji felsefesi: Günümüzde **sistem biyolojisi**, **sentetik biyoloji** ve **connectomics** gibi disiplinler, operasyonel düzeyde tümüyle mekanistik bir perspektifle bilimsel etkinlikte bulunmaktadır. Bilim felsefesinde gittikçe artan sayıda mekanikçilik tartışmaları, bu pragmatik disiplinlere yakın bir gelecekte sağlam bir felsefi zemin hazırlayacak gibi.

CT Tezi ve fizik felsefesi: Uzun bir süreden beri "Evren dev bir Evrensel Turing Makinesi midir?" sorusu üzerinden ve daha sonraları ortaya çıkan "dijital fizik" perspektifiyle bir bağlantı noktası yakalanmış gibi görünmektedir.

CT Tezi ve diğer disiplinler: Diğer alanlar (istatistik, karmaşıklık teorisi, ağ bilimi [network science] teorisi) içinde yalnızca istatistik CT Tezi ile ilişkiye girmiştir (olasılıklı TM). Diğerleri, mekanikçilikte olduğu gibi, henüz bir temas noktası bulabilmiş değildir (bununla birlikte, son IACAP konferanslarında bu durum değişiyor gibi görünmekte).



MERAKLISINA NOTLAR

1) Turing Makinesi ile ilgili bölüm çok yanlış: "karmaşık matematiksel hesapların belirli bir düzenek tarafından yapılmasını sağlayan hesap makinesi" olarak verilmiş (Ekim 2014); oysa gündelik kullanım dışında "karmaşık matematiksel hesap" diye bilimsel bir kavram yok. Ayrıca TM bir "hesap makinesi" ise hiç değil; yalnızca matematiksel bir soyutlama (ya da, daha formel bir dil kullanmak gerekirse, yukarıda anlatıldığı gibi, bir "matematiksel nesne", bir "tüple"/"demet"). Öte yandan, Church-Turing Tezi de, Turing'in adını taşıması ve Turing tarafından önerilmesinin dışında neredeyse hiçbir ilişkisinin olmadığı Turing Testi ile karıştırılmış olarak duruyor (Ekim 2014, zaten gerekli uyarı yapılmış, ancak hâlâ düzeltilmeyi bekliyor).

2) Bağlantıcılık, özünde hayvansal beynin anatomik ve fonksiyonel açıdan incelenmesiyle edindiğimiz bilgilerin ışığında gerçek sınır hücrelerinden [nöron] ve bunların bağlantı şekillerinden etkilenerek oluşturulmuş bir bilişsel ve zihin felsefesi modeli.

3) Turing's theory of morphogenesis validated. Scientists from Brandeis University and the University of Pittsburgh show how identical cells differentiate. [http://www.brandeis.edu/now/2014/march/turingpnas.html]

4) bkz. Computer Science must be Naturalized, Effectively! Denis Chetwynd, 2010, E-CAP 2010, Munich, Germany.

5) bkz. Computationalism. New Directions, Matthias Scheutz, ed., 2002.

6) bkz. Philosophy of Computer Science, Wikipedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Philosophy_of_computer_science]

7) bkz. Thinking About Mechanisms by Peter K. Machamer, Lindley Darden, Carl F. Craver, 2000.

8) bkz. Exputation: Determinism Lost, Determinism Refound! Denis Chetwynd, 2009, E-CAP 2009, Barcelona, Spain.

YARARLI REFERANSLAR

- SEP (Stanford Encylopedia of Philosophy) [http://plato.stanford.edu/].
- IACAP (International Association for Computing and Philosophy) [http://www.iacap.org/].
- Turing Archive [http://www.turingarchive.org/].

BİBLİYOGRAFYA

- *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem*, Alan Turing, Proc. Lond. Math. Soc. (2) 42 pp. 230-265 (1936); correction ibid. 43, pp. 544-546 (1937) [http://www.cs.ox.ac.uk/activities/ieg/e-library/sources/tp2-ie.pdf].
- Systems of Logic Based on Ordinals, Alan Turing, 1938, Doktora Tezi, London Math. Soc. (1939) s2-45 (1): 161-228.
- *Intelligent Machinery*, Alan Turing, 1948, National Physical Laboratory (NPL) report [http://www.turingarchive.org/viewer/?id=127&title=1].
- *Computing Machinery and Intelligence*, Alan Turing, 1950, Mind 59, pp. 433-460. [http://www.turingarchive.org/viewer/?id=473&title=1].
- *The Chemical Basis of Morphogenesis*, Alan Turing, 1952, Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, Vol.237, No. 641. (Aug. 14, 1952), pp. 37-72 [http://www.turingarchive.org/browse.php/B/22].
- *A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity*, Warren Sturgis McCulloch, Walter Pitts, 1943.
- *Alan Turing's Forgotten Ideas in Computer Science*, Jack Copeland, Diane Proudfoot, 1999, Scientific American, April 1999, pp. 99-103.
- *Alan Turing's Unorganized Machines and Artificial Neural Networks. His Remarkable Early Work and Future Possibilities*, Craig S. Webster, 2011, in Evolutionary Intelligence 2012: 5; 35-43.

İzlem Gözükeleş izlem@gözükeles.net

internet: Bu daha başlangıç, mücadeleye devam!



Özgür yazılım ile özel mülk yazılım arasındaki çatışmada sessiz kalıp, internette sansüre ve ticarileşmeye hayır diyemezsiniz. Çünkü internetin geleceğini özgür yazılım ve özel mülk yazılım arasındaki bu irili ufaklı çatışmalar belirleyecek: Biz interneti bir iletişim alanı olarak görüp geliştirmek isteyeceğiz, firmalar da bizim bu girişimlerimizi engelleyip onu büyük bir alışveriş merkezine çevirmeye çalışacaklar. İnternet için henüz son söz söylenmedi... Mücadeleye devam!

Günlerdir iPhone'un yeni modeli konuşuluyor. Gazeteler ve haber portalları reklam kokan haberlerden geçilmiyor. İnsanlar iPhone'un yeni modelini bir an önce satın alabilmek için türlü çılgınlık yapıyor. Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan da bu durumu eleştiriyor:[1]

"İnsanlar o marka telefonu alabilmek için gece dahi saatlerce kuyrukta bekliyorlar. Bu marka her yıl model çıkardığı halde, modeller arasında çok büyük farklılıklar da yok ha, bunu da söyleyeyim. Tanınmışlık sayesinde bu uzun kuyrukları oluşturabiliyorlar. Burada bir çok arkadaşımız da bunu biliyor. Aslında satılan telefon değil, satılan o telefonun markası. 'Bak yenisini aldım, bu.'"

iPhone'un modelleri arasında fark olup olmadığını bilmiyorum. Fakat Erdoğan, satılanın telefon değil marka olduğunu söylerken haksız sayılmaz. Ne yazık ki Erdoğan'ın bu sözleri, bazılarınca alaya alındı. Hatta Erdoğan'ın iPhone eleştirisinden sonra iPhone'a yakınlık duymaya başlamış, ilk fırsatta iPhone almayı düşünen muhalifler de olabilir.

Viyana merkezli Uluslararası Basın Enstitüsü (IPI) ile New York merkezli Gazetecileri Koruma Komitesi'nin (CPJ) ortaklaşa oluşturduğu basın özgürlüğü heyeti ile yapılan toplantıda ise Erdoğan "Medyaya hakaret özgürlüğü asla verilmemeli. İnternete olan karşıtlığım her geçen gün daha da artıyor" dedi.[2] Erdoğan'ın bu sözlerinden sonra sosyal medya, doğal olarak, çalkalandı. Bunda çok da kızacak bir şey yoktu. Erdoğan, iktidar sahibi olarak kaygılarını son derece açık bir dille ifade etmişti. Geçtiğimiz günlerde Facebook, Twitter, Google ve Microsoft'un da katılımıyla gerçekleşen AB (Avrupa Birliği) toplantısının gündemi de internetteki fanatiklere karşı mücadeleydi. Son zamanlarda, sosyal medyanın kökten dinci örgütler için taraftar bulma mekânı haline gelmesi AB'yi köktenci örgütlenmelere karşı harekete geçirmişti.[3] ABD'nin sosyal ağlardan bilgi talep ettiği ve kullanıcıların bu konuda haberdar edilmediği artık gizlenmiyor bile.[4] Dolayısıyla, internetten rahatsızlık sadece Erdoğan'a özgü bir durum değil. Tüm iktidarlar interneti bir şekilde (sansürle ve/veya gözetimle) kontrol etmeye çabalıyor. Bunu da teknolojik ve politik kapasiteleri doğrultusunda gerçekleştirebiliyorlar.

Ancak ben Erdoğan'ın yerinde olsaydım, internetten rahatsızlığımı düşünerek, iPhone'u pek eleştirmezdim. Çünkü iPhone ve benzerleri tam da Erdoğan'ın (ve diğer iktidar sahiplerinin) hayalindeki interneti oluşturacak potansiyele sahipler. Bu onların meselesi...

Bizim meselemize gelince...

Teknolojiye farklı yaklaşımlar

Eğer interneti soldan tartışacaksak iki bakış açısından, teknolojik belirlenimcilikten ve teknolojinin tarafsızlığından, özenle uzak durmamız gerekiyor. Çünkü her iki bakış açısı da teknolojiyi

durağan bir şey (*thing*) olarak değerlendirmekte.

Teknolojik belirlenimcilik, teknolojinin tek yönlü olarak (olumlu ya da olumsuz şekilde) toplumu dönüştürdüğünü savunur. Telefon bire bir (*one to one*), radyo ve televizyon birden çoğa (*one to many*), internet de çoktan çoğa (*many to many*) iletişime olanak verir. Açıkça ya da üstü kapalı olarak bilgisayar ağlarının teknik altyapısının toplumsal ilişkileri belirleyeceği varsayılır. Fakat yeni toplumsal hareketlerin örgütlenip başkaldırmasını, şirketlerin yeni iş modelleriyle sömürüyü yoğunlaştırmasını ve hükümetlerin vatandaşlarını gözetlemesini sağlayan aynı teknik altyapıdır. Bu durumu dikkate almadan, bütünün belirli bir parçasına odaklanıp iyimser ya da kötümser yorumlar yapılabilir. İşgal Et! (Occupy!) hareketlerine bakarak sosyal medya yüceltilebilir; artan gözetim uygulamaları (dinlenen telefonlar, sokakları gözetleyen kapalı devre kameralar, büyük veri, derin paket inceleme vb.) nedeniyle kara senaryolar yazılabilir.

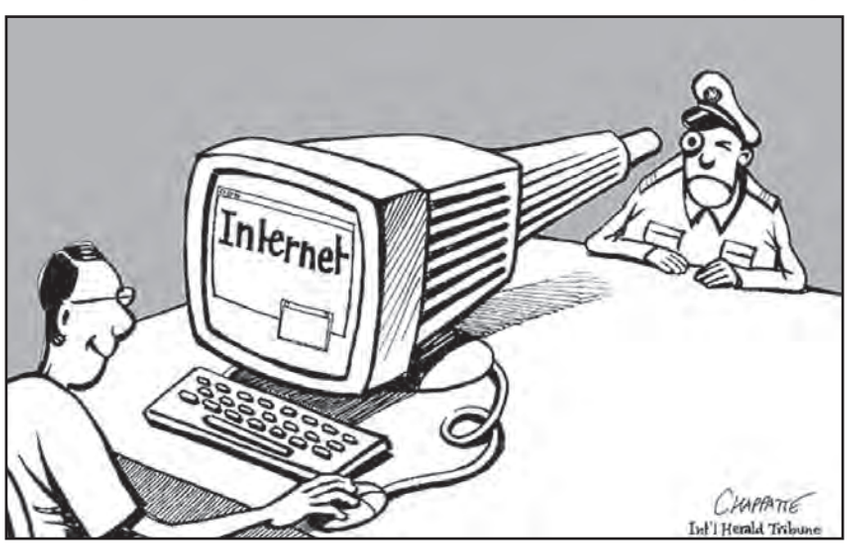
Bazılarına göre ise teknoloji ne iyidir ne kötüdür; tarafsızdır. Herhangi bir teknoloji farklı amaçlar için kullanılabilir. Kısmen doğrudur; en azından kullanıcının iradesini dikkate almasıyla teknolojik belirlenimcilikten daha ileri bir noktadadır. Kullanıcıların kültürü ve teknolojiyi nasıl sahiplendikleri önemlidir. Çocukluğundan beri bilişim teknolojileri ile haşır neşir olan bir kuşak ile kırkından sonra internetle tanışan bir kuşağın bilişim teknolojilerini kullanımı farklı olacaktır. Ayrıca kullanıcıların birbirini tanıdığı veya benzer kültürlerden geldiği homojen bir topluluğun bilgisayar ağını sahiplenmesi heterojen toplulukların bilgisayar ağını sahiplenmesinden farklıdır. Yine kullanıcıdan yola çıkarak, gözetimi ve internetin ticarileşmesini hükümetlerin ve şirketlerin kötü kullanımıyla, ağdaki demokratik örgütlenmeleri yeni toplumsal hareketlerin iyi kullanımıyla açıklamak da mümkündür. Teknolojinin tarafsızlığından yola çıkarak, "zaten bugün kötü işlerde kullanılan büyük veri de devrimden sonra toplum yararına kullanılacaktır" da denilebilir.

Ama insan iradesi, yalnızca teknolojinin kullanımında değil tasarımında da yer alır. Teknoloji bir şey (*thing*) değil, farklı tarafların iradesiyle şekillenen süreçtir. Varsayılanın aksine herhangi bir teknolojinin toplumsal kabulünü sağlayan yalnızca verimlilik değildir. Feenberg (2012) bisiklet örneğini verir. Bugün bisikletlerdeki tekerleklerin eşit boyutlarda olmasını olağan karşılıyoruz. Oysa ilk başta ön tekerleği daha büyük olan bisikletler de bir seçenekti. Ön tekerleği büyük olan bisikletler hızlarıyla, iki tekerleği eşit olanlar ise daha dengeli olmaları ile öne çıkıyorlardı. İnsanlar tercihlerini hızdan yana değil dengeden yana kullandılar ve büyük tekerlekli bisikletler tarihin bir döneminde donup kalırken sonraki bisikletler kazanan modeli takip etti.

Yapılandırmacı (*constructivist*) yaklaşım bu durumu teknolojilerin yorumsal esnekliği ile açıklar. Yapılandırmacılara göre herhangi bir teknolojinin ne için kullanılacağı açık seçik belli olana dek tasarımı standartlaştırılamaz. İlk aşamalarda farklı tasarımlar yarışır; ama bu yarışın sonucunu belirleyen her zaman verimlilik olmaz. Yukarıdaki bisiklet örneğinde belirtildiği gibi tasarımın ardında birbiriyle çekişen kaygılar olabilir. Bu tasarımlardan biri galip geldiğinde, teknolojinin tasarımı da o çizgide gelişir ve geliştirilen teknoloji farklı koşullar oluşana kadar kararlılığını sürdürür. Örneğin bugün küçük yaşlardan itibaren bir parçamız haline gelen telefonun ilk çıkış amacı devlet işlerinde kullanımdı. Kadınlar telefonu ailelerinin sosyal yaşamlarını düzenlemek için kullanmaya başladığında bu durum mühendislerin pek hoşuna gitmemişti. İlginç olarak telefon 1920 yılına kadar, şirketlerin abonelerine canlı yayın ulaştırdığı bir yayın (*broadcast*) teknolojisi olarak kullanıldı (age). Fakat bildiğimiz gibi telefon kişiler arası iletişimin aracı olarak kararlı hale geldi ve tasarımlar bu yönde gelişti. Ta ki bilişim teknolojileriyle akıllı hale gelip yeni bir kararsızlığa sürüklenene dek.

Radyo ve televizyonun ilk mucitlerinin kafasında da bugünkünden farklı amaçlar vardı. Radyonun ilk günlerinde eğitim ve kamu programcılığı hakimdi. Televizyon ise daha çok bir eğitim ya da gözetim aracı olarak düşünülüyordu. Ancak daha sonra her ikisi de hızla eğlence sektörünün hakimiyetine girdi ve sonraki gelişimleri de bu doğrultuda oldu. Diğer kullanım alanları da varlığını ikincil olarak sürdürdü. Ama asıl belirleyici olan eğlence sektörünün gereksinimleriydi (age).

Dolayısıyla, teknolojik belirlenimciliğin ya da teknolojinin tarafsızlığı görüşünün etkisinde olanlar teknolojinin olumsallığını, çıkışından kararlı hale gelene kadarki mücadeleyi göz ardı ederek interneti olmuş bitmiş bir şey olarak tartışmaktadır. Bunun sonucunda, tarihin belirli bir dönemine ait olgular genelleştirilerek internetin toplum üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkilerinden söz edilebilmektedir. Bunun doğal sonucu olarak bazıları internette artan metalaşmayı ve gö-



zetimi hissettikçe kötümserleşirken, bazıları da Gezi'deki sosyal medya kullanımından yola çıkarak interneti fetişleştirmektedir. Son yıllarda, şirketlerin artan hakimiyeti ile internetin de radyo ve televizyonla aynı kaderi paylaştığını düşünenler de vardır. Şirketlerin interneti kendi çıkarları doğrultusunda yeniden (!) tasarlamaya çabaladığı doğrudur. Fakat internetin kararlı hale gelip tasarımında sona gelindiğini söylemek için henüz erkendir (Feenberg ve Bakardjieva, 2004).

İnternetin tasarımı

Teknolojinin gelişim sürecinde bilim insanlarının, mühendislerin, tasarımcıların, yöneticilerin, sermaye sahiplerinin ve kullanıcıların çıkar ve görüşleri çarpışır. Şirketler internetin mimarisine en baştan, ilk geliştirilme aşamasında müdahil olsalardı, kuşkusuz bugün başka bir internetimiz olacaktı. Bugünkü internet yerine kapitalizmin azami kâr, rekabet, dışlayıcılık vb normlarını içeren bir internetimiz de olabilirdi. Neyse ki internetin ilk tasarımının arkasındaki aktörlerin temel kaygısı kalımlılıktı (*survivability*). Amerikan ordusu, merkeze yapılacak herhangi bir saldırının tüm iletişim ağını kesmesini istemiyordu. Bu yüzden, hiyerarşik olmayan ve ağın düğümleri arasında gereksiz (*redundant*) bağlantılar da içeren bir yapı hedeflendi. Bu tasarımsal tercih internetin sonraki gelişimine de yön verecek, onu sağlam ve değişen ihtiyaçlara yanıt verebilen esnek bir teknoloji yapacaktı. Şirketlerin internete ilgisi ise çok daha sonra oldu. Öyle olmasaydı, tasarımda, kalımlılık yerine kontrol daha ön planda olacak ve ağın düğümleri arasındaki gereksiz bağlantılardan tasarruf edebilmek için A ve B gibi iki düğüm arasında tek bir yol yeterli olacaktı.

Mühendislik perspektifinden ele alındığında ağın kullanım protokollerinin zarif ve verimli tasarımlara olanak verebilmesi için protokollerin oldukça basit tutulması gerekiyordu. Ayrıca ağın gelişimi ve büyümesi için mimarisi açık uçlu kurulmalıydı. Ağın merkezi yönetimi toplumsal bir karardı ve ne mutlu ki mühendislerin ağı ve kullanıcıları kontrol etmek gibi bir kaygısı yoktu (Feenberg, 2012).

İnternetin öncüleri kendilerini bugünkünden farklı, hiçbir kuralın olmadığı bir alanda bulmuşlardı. İnterneti beraberce inşa ettiler. Gönüllülük, işbirliği ve paylaşım bu inşa sürecinin temelini oluşturdu. Ağın açık uçlu mimarisi e-posta ve www (world wide web) gibi inovasyonların da önünü açtı. İnternetin önceli ARPANET'in henüz birkaç üniversiteyi bağladığı bir dönemde ortaya çıkan e-posta programı ilk başta (kadınların telefon kullanımı örneğinde olduğu gibi) gereksiz bir sosyallik olarak görüldü; ama kısa bir süre sonra e-postanın topluluk inşasındaki rolü fark edildi ve e-posta deneylerine izin verildi. Daha sonra Tim Berners-Lee, www'yi icat etti. Kapitalizmin internete henüz bulaşmadığı günlerde icat edilen her iki teknoloji de enformasyonun paylaşımını kolaylaştırdı ve internet topluluklarının oluşumunun önünü açtı. Her iki teknoloji, internet teknolojisinin açık mimarisinin üzerinde yükselerek kendi yapılarında da bu açıklığı devam ettirdiler. İnternetin bu evresinde teknolojiyi belirleyen hükümetler ve şirketler değil, ağdaki biliminsanlarının ve mühendislerin buluşları oldu.



Sonraki evrede, üniversitelerin ve araştırma laboratuvarlarının dışından, sıradan insanların da internete müdahalesini gördük. Kullanıcılar, askeri araştırmacıların bilgi paylaşımı için geliştirilmiş bir teknolojiye yeni işlevler kazandırarak onun iletişim potansiyelini artırdılar. Kullanıcılar teknolojiyi tasarımcılarından farklı bir açıdan ele alıp internet teknolojisinin açık uçluluğundan faydalanarak onu yeniden yorumladılar. Ancak teknolojinin yeniden yorumlanması, teknoloji açık uçluluğunu koruduğu sürece gerçekleşebilirdi. Şirketlerin internete en olumsuz etkisi de metalaşmayı, internet ve internet teknolojilerini sınırlayarak gerçekleştirmeye girişmeleri oldu.

Üç farklı modelin mücadelesi

Şu an şirketlerin yoğun baskılarına rağmen şirketlerin bir zaferinden söz edemeyiz. Mücadele devam ediyor, şirketlerin interneti ticarileştirmeye yönelik hamlelerine karşı internetin (ve tarihin) öznesi insanın yaratıcı hamlelerine şahit oluyoruz. İnternetin geleceğini üç farklı modelin mücadelesi belirleyecek (Feenberg, 2012).

Birinci model, enformasyon modelidir ve internette enformasyonun dağıtımını hedefler. İnternetin ilk günlerinden beri varlığını sürdüren bir modeldir. Kuşkusuz daha sonra da varlığını devam ettirecektir. Ama kişiler arası iletişim, enformasyon değişiminden daha çekici gelmektedir.

İkinci model, tüketim modeli olarak adlandırılır. İnterneti küresel bir alışveriş merkezine çevirmeyi hedefler. Kullanıcılar arası iletişime asgari düzeyde gereksinim duyulur. Ayrıca eğlence endüstrisi ve servis sağlayıcılar, interneti de televizyonlaştırmak için hem yasal hem de teknik alanda yoğun bir faaliyet göstermektedir.

Üçüncü model ise topluluk modelidir. İnternetin en başından beri amacı iletişimdir. E-postalar, tar-

tışma listeleri, forumlar, bilgisayar konferansları kişiler arası iletişimin ilk örnekleridir. Ancak bu uygulamalar internetin ilk günlerinde, internetin ilk kullanıcıları (aynı zaman geliştiricileri) arasında bir topluluk bilinci oluşturabilmesine karşın internet heterojenleştikçe (biliminsanları ve bilgisayar meraklılarının dışında insanlar internete katıldıkça) yetersiz kaldı. Ama 2000'li yıllarda çıkan, önceki iletişim uygulamalarındaki eğilimleri ileriye taşıyan sosyal medya ve web 2.0 uygulamaları, hem toplumun daha geniş kesimlerini topluluklara kattı hem de topluluk üyeleri arasındaki etkileşimi artırdı. Bu yeni toplulukların temelinde karşılıklılık yatıyordu; insanlar önceki topluluk deneyimlerinde tartışma listelerini ya da forumları sadece izlemekle yetinebiliyorlar ve kendilerini gizleyebiliyorlardı. Sosyal medya ise insanları okumanın yanında, yazmaya ve ağa kendinden bir şey katmaya yöneltti. Ağda ortaklaşa üretimlerde bulunmak ya da belirli bir amaç doğrultusunda harekete geçmek için bir araya gelen kullanıcılar kendilerine özerk iletişim alanları yarattılar. Böylece internetin iletişimi güçlendirecek ve çeşitlendirecek biçimde gelişmesini de sağladılar.





Sevdiğimiz internet için mücadele şart

Ancak internetin bu yönde gelişimini devam ettirebilmesi için bazı koşulların devamı gereklidir. İnternet protokolleri tarafsızlığını devam ettirmelidir. Bir diğer deyişle, internet servis sağlayıcıları ve hükümetler internet üzerindeki iletişimin eşitliğine zarar vermemeli; ağ, kâr getirmeyen ya da çoğunluğun görüşüne aykırı görüşlerin iletimine karşı tarafsız olmalıdır. Ayrıca teknik olarak da yenilikçi tasarımlara açık olmalıdır.

Aslında bizim sevdiğimiz internet de bu internettir. Dünyanın dört bir yanındaki **İşgal Et!** eylemlerinde, Wikipedia'da (ve VikiSosyalizm'de - http://www.wikisosyalizm.org), bağımsız haber sitelerinde gerçekleşen topluluk modelinin internetteki etkinliğinin bir sonucudur.

İnternette gelişen topluluk modeli, kapitalizmin rekabete, kâr hırsına, dışlayıcılığa ve eşitsizliğe dayanan normları ile çelişmekte ve internetin geleceği için kapitalizmin dokusuna çok daha uygun olan tüketim modeli ile çatışmaktadır.

Kamusal ve özel çıkarların çatıştığı bu mücadele internet gibi çok katmanlıdır. Birinci katmanda www, yani içerik, yer almaktadır. Özgür yazılım ile özel mülk yazılım internetin geleceğine dair iki vizyonu temsil etmektedir. Özgür yazılım, kullanıcının teknolojiyi yaratıcı sahiplenmesine olanak vermekte, onun yaratıcı potansiyelini geliştirmektedir. Son zamanlarda birçok şirket, ürünlerini özellikle kapalı, sadece belirli bir amaç doğrultusunda kullanılmak üzere geliştirmekte, kullanıcının teknolojiyi yeniden yorumlamasının önüne geçmektedir. Dolayısıyla, özel mülk yazılıma karşı özgür yazılımı savunmak (ve kullanmak!) internetin gelecekte ne olacağına dair politik bir müdahaledir.

İkinci çatışma alanı ise daha alt katmanlarda, ağ tarafsızlığı alanındadır. Şirketler, filmlerin ve televizyon programlarının ağda önceliklendirilmesi için ABD'de yoğun bir kulis faaliyeti yürütmektedir. Eğer eğlence şirketlerinin ve internet servis sağlayıcılarının girişimleri başarılı olur ve ağ trafiği ticari faaliyetleri önceliklendirmeye başlarsa, internet tüketim modeline yönelecektir.

Kısacası, internette çetin bir mücadele söz konusudur. Ancak hangi model başarılı olursa olsun, diğer modeller de ortadan kalkmayacak ama internetin sonraki gelişiminde ikincil olacaktır. Tabi bu mücadeleyi sadece izlemek gibi bir lüksümüz yok. Solun internetle (ya da daha genel olarak bilişim teknolojileri ile) olan ilişkisini de 11. Tez'den başlayarak tartışmak gerek:

"Filozoflar dünyayı yalnızca çeşitli biçimlerde yorumlamışlardır; oysa sorun onu değiştirmektir."

Sorun internetin dün ve bugün ne olduğu değil, onun yarın ne olabileceğidir. Belki herkes yazılım geliştiremez ama örgütlenerek teknolojinin tasarımına etkide bulunabilir. Gündem yaratarak, halkı teknolojinin gelişimine dair tartışmalara katarak, bu tartışmaları davalara ve boykotlara taşıyarak, yeni hukuksal düzenlemelere zorlayarak, hükümetler ve şirketler, kamu yararını gözeten tasarımlar yapmaya zorlanabilir.

İnterneti özel mülk yazılımın kollarına atan, internetin açıklık ilkesini çiğneyen ve gözetimi artıran her girişim sorgulanmalıdır. Örneğin, torba torba yasalar çıkarken kişisel verilerin korunması hakkındaki yasal düzenlemenin akıbeti sorgulanabilir, toplumun daha geniş kesimlerine

sorgulatılabilir. Pardus projesine ne olmuştur? Ankara Üniversitesi'nin Microsoft'la yaptığı anlaşmanın sonuçları ne olacaktır?[5]

Mesh ağlar

Tüm bu konular ve sorunlar internetin geleceği konusunda ilgisiz sorularmış gibi görünebilir...

İnternet kısmen ya da tamamen sansürlenebilir ve toplulukların iletişimleri kısıtlanabilir. Fakat bu girişimlerin etkili olup olmayacağı internet kullanıcılarının yaratıcı etkinliklerine ve dolayısıyla bilişim teknolojilerinin buna ne kadar imkân verdiğine bağlıdır. Geçtiğimiz ay Hong Kong'daki gösterilerde kullanılan mesh ağlar bu duruma güzel bir örnektir.[6]

İnternet, tasarımına içsel kalımlılık kaygısına rağmen doğal afetlere ya da hükümetlerin sansürüne karşı yeterince dayanıklı değildir. Çünkü kullanıcılar internete girmek için merkezi düğümlere gereksinim duyarlar. X adlı internet servis sağlayıcısına bağlanmadan internete çıkamazsınız; komşunuzla bile internet üzerinden haberleşemezsiniz. Mesh ağlarda ise iletişim merkezsiz bir ağ ile kurulur. Cihazlar kendilerini bant genişliğinin uygunluğuna ve yakınlığına göre ayarlayarak birbirleriyle haberleşebilir. Ağdaki cihazlar arasındaki iletişim dinamik bir rota üzerinde gerçekleşir. Dolayısıyla, ağdaki tüm cihazları ortadan kaldırmadıkça bir mesh ağı kapatmak mümkün değildir. Bu nedenle mesh ağlardan oluşan internet doğal ya da politik felaketlere karşı normal internetten daha sağlamdır.

Mesh ağlar, felaket senaryoları dışında özellikle fakir ve yetersiz hizmet alan bölgeler için de uygulanabilir. Maddi gücü yetersiz olanlar için ücretsiz bir iletişim ağı sağlayabilir. Mesh ağlar, aynı zamanda internetin ilk günlerindeki saf haline dönüştür. Mesh ağı, internetten görülemeyeceği için iletişimi gözetlemek için doğrudan ağa dahil olunması gerekir. Ayrıca merkezi bir otorite olmadığından kişilerin kimliklerini tespit son derece zordur (De Filippi, 2014).

Mısır'da, İran'da ve son olarak Hong Kong'da sansüre karşı topluluk içi iletişimi devam ettirebilmek için mesh ağlar kullanıldı. Fakat De Filippi mesh ağların öneminin yalnızca doğal felaketlerle ve sansürle sınırlı olmadığını düşünmektedir. Grup içi iletişim için merkezi noktalara ihtiyaç duymamasının yanında merkezi bir otorite de yoktur. Topluluk tarafından örgütlenip topluluğun ihtiyaçları doğrultusunda çalışır. Mesh ağlarla, birbirinden bağımsız, çok sayıda internetimiz olabilir.[7]

Tabi teknik olarak henüz internet kadar güçlü ve yeterli değildir. Ama mesh ağların yaygınlaşmasının önünde tahmin edebileceğiniz gibi iki büyük engel vardır: hükümetler ve şirketler. Hükümetler kontrol edemeyecekleri, şirketler (internet servis sağlayıcılar ve telefon operatörleri) de abonelik üzerine kurulu iş modelleri geçersizleşeceği için mesh ağlara sıcak bakmamaktadır.

Ama en son Hong Kong'daki gösterilerde olduğu gibi kullanıcılar zor durumda kaldıklarında mesh ağlarına yöneliyorlar. Hong Kong'daki göstericiler, kendi aralarındaki iletişimi hem iPhone'da hem de Android'de çalışan FireChat uygulaması ile sağladılar. Fakat mesh ağlar deyince ilk akla gelen proje olan Serval Projesi[8] (http://www.servalproject.org/), iPhone yerine neden Android telefonları öncelikli olarak gördüğünü açıklarken, iPhone'lar için yazılım geliştirmekte yaşanan kısıtlılıklara dikkat çekmektedir:[9]



- iOS'daki uygulama geliştirme lisansları kısıtlayıcıdır.

- Uygulama dağıtma seçenekleri kısıtlıdır.

- Apple kendi iş modelini ya da iş ortaklarını rahatsız eden girişimlere karşı düşmanca davranmaktadır.

Bu nedenle, hem iPhone'u hem de İnternet'i aynı anda eleştiremezsiniz. Nitekim iPhone'da FireChat kullanmak da diğer internet uygulamaları gibi merkezi bir otoritenin (Apple'ın) onayına bağlıdır. Acaba Amerikan çıkarlarına aykırı bir gösteride de iPhone kullanılabilecek midir? Mesh ağlarının sunduğu iletişim özgürlüğü Apple'ın inisiyatifindedir.

Tam tersini de, özgür yazılım ile özel mülk yazılım arasındaki çatışmada sessiz kalıp, internette sansüre ve ticarileşmeye hayır diyemezsiniz. Çünkü internetin geleceğini özgür yazılım ve özel mülk yazılım arasındaki bu irili ufaklı çatışmalar belirleyecek: Biz interneti bir iletişim alanı olarak görüp geliştirmek isteyeceğiz, firmalar da bizim bu girişimlerimizi engelleyip onu büyük bir alışveriş merkezine çevirmeye çalışacaklar.

İnternet için henüz son söz söylenmedi... Mücadeleye devam!

KAYNAKLAR

- De Filippi, P. (2014). It's Time to Take Mesh Networks Seriously (And Not Just for the Reasons You Think). *Wired*, February.
- Feenberg, A., Bakardjieva, M. (2004). *Consumers or citizens? The online community debate*. na.
- Feenberg, A. (2012). Introduction. In *(Re) Inventing The Internet (s. 3-17)*. SensePublishers.

DİPNOTLAR

1) http://www.yenisafak.com.tr/teknoloji/erdogandan-iphone-6-elestirisi-688641, son erişim 18/10/2014.
2) http://www.hurriyet.com.tr/dunya/27323343.asp, son erişim 18/10/2014.
3) http://www.bbc.com/news/technology-29505103, son erişim 18/10/2014.
4) http://www.ntvmsnbc.com/id/25542836/, son erişim 18/10/2014.
5) http://btdunyasi.net/70-bin-ogrenci-microsoft-office-365i-bedava-kullanacak/, son erişim 18/10/2014.
6) http://www.npr.org/blogs/alltechconsidered/2014/09/29/352476454/how-hong-kong-protesters-are-connecting-without-cell-or-wi-fi-networks, son erişim 18/10/2014.
7) http://www.wired.com/2014/01/its-time-to-take-mesh-networks-seriously-and-not-just-for-the-reasons-you-think/, son erişim 18/10/2014.
8) http://en.wikipedia.org/wiki/Serval_project, son erişim 18/10/2014.
9) http://developer.servalproject.org/dokuwiki/doku.php?id=content:tech:serval_mesh_for_iphone, son erişim 18/10/20 14.

Tek yol karşı-kültür!



Sürekli olarak reel siyaset ile iştigal etmek, Haziran Ruhu'nun asıl gücünü ıskalamak anlamına geliyor. Bunun yerine, her gün, her yerde, her an iktidarın hegemonyasının ve meşruiyetinin altını oyacak bir karşı-kültür dinamiği geliştirmek önümüzde uzanan muazzam bir yol. Bunu söylerken on yıllardır Türk solunun diline pelesenk olmuş "Bunu tekrar düşünmemiz gerekiyor" gibi sıfır noktasındaki bir teoriden söz etmiyoruz, tam tersine pratikle desteklenen, zaten olmakta olan organik bir hareketi kendine özgü dinamikleriyle kalıcı ve daha güçlü hale getirmekten söz ediyoruz.

Ogan Güner

31 Mayıs 2013 gecesi ne oldu?
O geceyi önceleyen ve sonrasını olaylar zinciriyle açıklayan her şeyi, sözlü şahitlikleriyle, fotoğraf kareleriyle, belgesel anlarıyla, bireysel hikâyelerle biliyor ve anlatabiliyoruz. Gezi Direnişi ve Haziran Ayaklanmaları olgusal olarak belgelendi, belgelenmeye de devam ediyor. Ama "31 Mayıs 2013 gecesi ne oldu?" hâlâ yakıcı bir soru olarak duruyor önümüzde. Bir zembereğin boşalmasının nedeni nasıl açıklanabilir ki? Peki, bir zembereğin boşalmasının olası sonuçları açıklanabilir mi?

Nedenler ve sonuçlara dair tartışmalar ziyadesiyle yapılmakta, yapılmaya da devam edecek. Ama 31 Mayıs 2013 gecesinin özüne dair en güzel tasvir hep Elias Cannetti'ninki olacak:

"Az önce hiçbir şeyin olmadığı yerde birden gizemli ve evrensel bir şey hasıl olur: Kitle. Birden her yer, sanki tüm caddeler oraya akıyormuşçasına siyah noktalarla dolar. Çoğu ne olduğunu bilmez ve sorgulamaz, diğer insanların olduğu yere ulaşmak ister sadece. Sanki bazılarının hareketi diğerlerine iletilmektedir. Fakat bu kadarla kalmaz, bir amaçları vardır, adını koyamadıkları. Çoğu insanın toplandığı o en kara noktaya ulaşmak, onlara katılmak. İşte bu kendiliğinden oluşan kalabalığın en uç biçimidir."

Cannetti buna, doğal kalabalık, büyüdükçe açılan, açıldıkça büyüyen **açık kitle** der. Sınırsızdır bu kalabalık, sürekli birilerini kattıkça daha da büyür. Kitle **deşarj** ile birlikte var olur. Deşarj, kitle içindeki farkları, mesafeleri yok eder ve eşit kılar. Büyümeyi bıraktığı an dağılacaktır açık kitle, o yüzden büyümeye eğilimlidir.

Açık kitle iktidara karşı

Bir önceki yazımda, Haziran Ayaklanmaları'nın siyasi nedenlere indirgenmesinin bizi acil siyasi sonuç beklentilerine hapsettiğini iddia etmiştim. Bu sefer de Haziran Ayaklanmaları'nın sanıldığından daha derin, asla onarılamayacak bir kırığa neden olduğunu iddia edeceğim. Bir organizma olarak Haziran Ayaklanmaları'nın **nüvesini** anlamak ve önündeki potansiyeli görmek, neden ve sonuçlarından daha elzem geliyor bana.

Cannetti'nin **açık kitlesi**, Haziran Ayaklanmaları'nın her şeyden önce bedensel bir tepki olduğunu anlatıyor bize. Bu bir organizma ve

yaşıyor. Değişik şekillerde, değişim geçirerek yaşıyor. Şimdilerde 17 aylık oldu. Onu yaşatabilmek ve büyümeye devam etmesini sağlamak acil önceliğimiz olmalı.

Gezi Direnişi ve Haziran Ayaklanmaları'yla ilgili iktidarın her dediği doğruydu! Bu bir darbe girişimiydi. Bu Türkiye'nin istikrarına zarar veriyordu. Bu Türkiye'nin frene basmasını sağlamak için bir komployduy. İktidar kendi penceresinden bunları söylerken haklıydı. AKP iktidarından önce inşa edilmeye başlanan ve AKP'nin üzerine konduğu büyük söylem, büyük uzlaşma, kitleler tarafından 31 Mayıs 2013 tarihinde alaşağı edildi. Ondan sonrası da bu söylemin molozlarının gözler önüne serilmesinden ibaretti. İktidarın üç ana kolonunun yerle yeksan olduğunu iddia edebiliriz o gece:

Gündemi elinden kaçıran iktidar. İktidarın ilk günden bu yana başarıyla uyguladığı gündem belirleme stratejisi 31 Mayıs 2013 gecesi işe yaramadı. Her türlü tartışmanın çerçevesinin iktidarın kendisi tarafından çizildiği ve tüm siyasi ve toplumsal muhalefetin bu çerçeve içinde tartışmaya zorlandığı bir stratejiydi bu. Hiç sekmeden 12 yıl boyunca efektif bir şekilde çalışan bu gündem belirleme ve değiştirme kıvraklığı, çerçeveleyemediği, kendi retoriğine hapsedemediği bir organizma karşısında yenilgiye uğradı. O dönemde RTE'nin psikolojik dışavurumları, gol yollarında alışıldık becerisini gösteremeyen egosu şişkin bir forvetin oyundan alınış anındaki tavırlarına benziyordu. Bildiği tek şeyi, tartışmaları kendine göre biçimlendirmeyi ve yönetmeyi başaramayan bir iktidarın aczi gözler önüne serildi. **Usta**'dan, fütursuzca ana avrat küfredilen birine dönüşmesi birkaç saat sürmüştü. Bir gün içinde iktidar tüm söylemini bir kenara bırakmış ve her tür baskı aygıtlarını aynı fütursuzlukla kitlelerin üzerine salmıştı. Ama olan olmuştu bir kere, her şey berraklaşmıştı kitlelerin gözünde. Bugüne kadar ciddiye aldıkları her iktidar hamlesi, her cümle, bir parodiden ibaretti meğerse. Direniş önce dili ele geçirdi. İktidar algısını ters yüz etti. Daha birkaç gün önce, gündemi belirlemekten zevk aldığını itiraf eden bir başbakan gündemin esiri oldu. İktidar söylemi tüm çabalara rağmen artık onarılamaz hale geldi, çünkü **özne** olmaktan çıkıp **nesne** haline gelmişti bir kere.

Entelektüellerin iflası. İktidarın kendi çerçevesinin dışına atılması ve gündemin gerisine düşmesi, 12 yıldır gündemini iktidarın gündemiyle eşgüdümlü hale getirmiş medyanın da patinaja girmesine neden oldu. Penguenler bir kayıtsızlıktan ziyade, iktidarın belirleyici olmadığı bir olgu üzerine ne diyeceğini bilemeyen medyanın hiçbir şey dememeyi tercih etmesi olarak yorumlanabilir. Bu çatırdamanın devamında iktidarın büyük ittifaklarından biri, geleneksel ve ana akım entelektüelleri saf dışı kaldı. Bakmayın siz, sonrasında nedamet getirip muhalefet saflarına geçtiğini iddia eden entelektüelle-



re, iktidar için onlar Haziran sonrası dönemde kullanılamaz hale gelmiş, zaten ıskartaya çıkarılmışlardı. İktidarın artık bir söylem oluşturmaya ve bunun etrafında insanları iyi kötü ikna etmeye ihtiyacı kalmamıştı. Havuz medyası dediğimiz kaba propaganda araçları bundan sonraki yol haritası için iktidara yeterliydi. Herkese değil kendi kitlesine seslenecekti bundan böyle.

Simit sat, onurlu yaşa polisi. Yıllardır özene bezene yetiştirilmiş, yetki üstüne yetkiyle donatılmış ve iktidarın çok güvendiği kolluk kuvvetlerinin sokaklardaki organik kitlenin inadı karşısındaki zaafı korkunun bulaşıcılığına son verdi. Gezi'deki her saldırı daha inatçı bir direnişe yol açarken, diğer şehirlerde bu, doğrudan bir ayaklanmaya dönüştü.

Bu üç sütunun çatlaması bugünden geriye baktığımızda hâlâ onarılmış değil. Bu yöndeki her çaba çatlağı daha da derinleştiriyor. 31 Mayıs 2013 gecesi iktidar 12 yıllık itinayla inşa edilmiş stratejisini rafa kaldırıp elinde kalan çekiçle, gördüğü her şeye çivi muamelesi yapan yeni bir yola girdi. İşte bu noktada, Haziran Ruhu'nu somutlaştırabilecek bir kılavuza ihtiyacımız var. Pratikten teoriye doğru gideceksek yazının bundan sonraki kısmında Gramsci'nin kılavuzluğunu talep etmemiz gerekiyor.

Gramsci'yi hatırlamak

Gramsci'nin biraz bahtsız olduğu söylenebilir. Mussolini hapishanelerinde geliştirdiği temel kavramların karmaşıklığı ve birbiriyle olan bağlantısının genelde etki-tepki düzeyine indirgenerek tartışıldığı söylenebilir. Diğer yandan meşhur "sivil toplum" teorisinin 12 Eylül'den başlayarak sol liberaller tarafından **çalınarak** ve içi boşaltılarak yeni sağ ideolojinin temel direklerinden biri haline getirildiği de bir gerçek. Özellikle AKP döneminin 31 Mayıs 2013 gecesine kadar olan kültürel hegemonyasının merkezinde, sivil toplum tezinin saptırılmış bir yorumunun bulunduğunu kabul etmek gerekiyor. O yüzden bugün Hüda Par'dan STK diye söz edilebiliyor. Ama bütün bunları bir yana bıraktığımızda, Gramsci'nin tezleri bugün her zamankinden daha fazla gün-

deme getirilmeyi hak ediyor, çünkü Gramsci'nin tezleri, Türkiye bağlamında hiç bu kadar olguyla desteklenmemişti. Bu olguları Gramsci'nin bakış açısıyla okumaya çalışalım.

İdeoloji. Gramsci için ideoloji toplumun sinir sisteminin bütününe yayılmış, bilinç düzeyinde olduğundan daha çok bilinçaltında da işleyen bir değerler bütünüdür. Dilin kendisi, ideolojinin ana kanallarından biridir. Dil üzerindeki bilinçdışı hâkimiyet ideolojiyi meşrulaştırmanın en önemli aracıdır. Sağduyu diyebileceğimiz, genel geçer doğrular, çoğunlukça kabul görmüş değer ve görüşler ideolojinin yeniden üretildiği alanlardan ikincisidir. Ve "folklor" çatısı altında toplanan, yaygın dini inançlar, fikirler ve görüşler ideolojinin toplum içinde sürekli dolaşımda tutulduğu üçüncü alandır. Egemen sınıfları temsil eden devlet, okullar, camiler gibi kurumlarla ideolojinin yeniden üretilmesini garanti altına alır. Bu anlamıyla devlet, yeni bir uygarlık yaratma adına kendini bir "eğitici" gibi konumlandırır. Bu eylemler, kitlelerin ekonomik ve politik kurumlardan dışlanmasıyla hegemonyanın korunması adına sürekli olarak devlet gücünün yeniden ve yeniden düzenlenmesine neden olur. Buna da **pasif devrim** (isterseniz karşı devrim) der Gramsci. Kitlelerin dahil olmadığı, devlet kurumları aracılığıyla planlanan bir dönüşüm sürecidir bu.

Hegemonya. Gramsci için hegemonya bir tahakküm ya da salt iktidar anlamına gelmiyor kesinlikle.

Gramsci'nin tezleri Türkiye bağlamında hiç bu kadar olguyla desteklenmemişti.





Hegemonya kavramından anlamamız gereken, güç ilişkilerindeki statükoyu korumak için değerler, inançlar, tavırlar ve ahlaktan oluşan bütüncül bir sistemin toplumun damarlarına kadar nüfuz ettirilmesidir. Dolayısıyla hegemonya, gündelik hayatın her köşesindeki sosyal ilişkilere sinmiş **düzenleyici ilke** olarak tarif edilir. Bu sağduyunun kitleler tarafından içselleştirildiği oranda, hükmeden sınıfların felsefesi, kültürü ve ahlaki değerleri doğal, değiştirilemez bir düzen olarak algılanır. İktidar ancak ve ancak kültürel hegemonyasını kurabilmiş ise kalıcı bir iktidara dönüşür, çünkü hegemonya zorla değil meşruiyet ile kurulabilir. Bunun için de kitlelerin **rızası** (consent) gerekir. Burada iktidarın hegemonik aygıtları ile baskıcı aygıtları arasına bir çizgi çekmek gerekiyor. İktidarın hegemonyasını kurabilmesi için baskıcı aygıtlar değil her şeyden önce hegemonik aygıtlar devrededir.

Bu noktada durup AKP iktidarının bir hegemonyası olup olmadığı gibi büyük bir soru sormak durumundayız. Buna cevaben 31 Mayıs 2013'e kadar AKP iktidarının tüm toplumsal muhalefete rağmen hegemonik olarak da iktidar olduğunu kabul etmemiz gerekir. 12 Eylül sonrasındaki milliyetçi muhafazakâr çizginin birçok unsurunu içinde taşıyan bu hegemonya, değişik sınıfların ve entelektüel kadroların ittifakı ile kurulmuştur. AKP'nin kültürel hegemonyasını tüm boyutlarıyla tartışmak elbette bizi aşar. Ama kimileri için "ekonomiyi idare etmeyi biliyorlar", kimileri için "çalışıyorlar", kimileri için "AB'ye uyumlu yasalar geçiriyorlar", kimileri için "askeri vesayete karşılar", kimileri için de "yerine gelecek daha iyisi var mı?" şeklinde gündelik dilimize girmiş birçok klişe bu hegemonyanın sinsice inşa ettiği **rıza sözcükleriydi.** AKP dönemi boyunca hedef tahtasına konmuş ve kitlelerce de kabullenilmiş ulus, bağımsızlık, laiklik gibi eski Türkiye'ye ait olduğu iddia edilen kavramlar yerini ötekileştirmeme, kimlikler, cemaatler, etnisite, dini kimlikler gibi normalleştirilmiş kavramlara terk ettiler. Farkında olmadan kitleler bu kültürel çerçeveyi kabullendi ve iktidara rızalarını verdi. Burada rıza göstermeyi illa da AKP'ye oy vermek anlamında değil, onun bu şart ve koşullarda bir kaçınılmazlık olarak algılanması olarak okumak gerekiyor. Hegemonya bu şekilde işliyor çünkü. Kültürel hegemonya kitlenin iktidara verdiği rızanın çimentosu işlevini görüyor.

Kitle iletişim araçlarını dolduran geleneksel ve bir zamanların sol liberal entelektüellerinden devşirme popüler bir kadro, tüm AKP iktidarı boyunca büyük bir soğukkanlılık ve dirayetle bu kültürel hegemonyaya harç taşıdı. *Gemeinschaft* (cemaat) perspektifiyle neo-liberalizmin temel algı kalıplarının harmanlandığı bu dünya görüşü 80'lerde başarılamayan hegemonik iktidarın 2000'lerde ancak kurulabildiğini gösteriyor bize.

Hegemonyanın iki bacağı var: Politik-Etik ve Ekonomik. AKP'nin entelektüeller dışında üretim araçlarının kontrolünü elinden tutan asıl sınıf ile de bir ittifakı olmadan bu kültürel hegemonyayı kurması mümkün değildi. Burada da AKP'nin iş dünyasının önüne koyduğu **teknokrasi** kavramını göz ardı etmememiz gerekiyor. 90'larda ve 2001'de büyük ekonomik çalkantılar yaşa-

nan bir ortamda AKP, ekonomiyi ideolojik değil teknik bir yöntemle idare etmeyi teklif etti burjuvaziye. Aslında bu IMF kararlarına, kitleler aleyhine olsa bile sıkı sıkıya bağlı kalınacağına dair verilmiş bir sözden ibaretti. Teknokrasiyi, ideolojiden bağımsız, doğal bir sistemin devamı olarak lanse eden bu görüş burjuvazi için biçilmiş kaftandı. Dolayısıyla şer ittifakı için her şart mevcuttu.

Gerçekten de geriye dönüp baktığımızda ortada tutarlı ve kendi içinde anlamlı bir kültürel hegemonya tesis edildiğini söyleyebiliriz. Ta ki 31 Mayıs 2013 gecesine kadar. O gece paldır küldür yıkılan 20 yılda inşa edilmiş bu hegemonya idi.

Gramsci domino taşları gibi sırt sırta vermiş üç krizden söz eder: **Otorite krizi**, **hegemonya krizi** ve **devlet krizi**. 31 Mayıs 2013 gecesi önce otorite krizi baş gösterdi. Bir başbakan, 10 yıldır iktidarda olan bir parti ve tüm şürekâsı, kolluk kuvvetleriyle birlikte otoritesini yitirdi. Ama bundan daha önemlisi, duvar yazılarında gördüğümüz gibi bugüne kadar önümüzde dikilmekte olan ve tüm gündelik hayatımıza nüfuz etmiş Molok bir anda çıplak kaldı. Cannetti'nin tarif ettiği biçimde büyüdükçe büyüyen ve aralarındaki mesafeleri kaldıran bireylerden oluşma kitle karşısındaki iktidarın mutlak olmadığını fark etti. Kendi algısını temize çekti.

İşte zembereğin boşaldığı an buydu! Gerçeklik algısının değişmesiyle birlikte önce iktidar, ardından da hegemonya krizi baş gösterdi. Saat durdu ve on yıllardır tüm Türkiye'yi yorumlama ve yönlendirme imtiyazına sahip medya yayına penguen belgeseli sürdü.

Gramsci için hegemonya krizi toplumsal mücadelenin üç stratejik kavramından biridir. Tarihsel olarak Gezi Direnişi ve Haziran Ayaklanmaları'na verilecek ilk ve en somut paye hegemonya krizini yaratmasıdır. Hegemonya krizi hayatidir, çünkü geri dönüşü yoktur. Yazının başında da belirttiğimiz gibi sonradan nedamet getiren entelektüeller aslında saf değiştirmiş değillerdir, iktidarın hegemonya krizi sonrası onlara ihtiyacı kalmamıştır. Gramsci, hegemonya krizi sonrası iktidarın elinde kalan tek gücün, baskı araçlarına başvurarak ve hızla totaliterleşerek **krizi uzatmak** olduğunu söyler. Bu noktada iktidarın elindeki seçenekler öylesine azalmıştır ki, devlet kurumlarını dönüştürerek pasif devrimi hızlandırmak ve bunu yaparken kitlelerin rızasına değil baskı araçlarına başvurmak zorundadır. Bu da Gramsci'nin üçüncü aşama olarak öngördüğü devlet krizine denk düşer.

Gezi sonrası ortaya çıkan olgulara baktığımızda Gramsci'nin söylediklerine şahit olduklarımız bire bir örtüşüyor. Bugün yaşananlar derin bir krizle ve aynı şekilde de büyük bir toplumsal potansiyelle karşı karşıya olduğumuzu söylüyor bize. Molok köşeye sıkışmış bir şekilde saldırıyor, otoritesini tekrar tesis etmeye çalışıyor. Ana akım medyada da iktidarın meşruiyetini onarma çabasını görebiliyoruz. Ama artık iktidar bize konuşmuyor, kendi kitlesine konuşuyor, bu kitleyi bir arada tutacak formüller üretiyor. Havuz medyası dediğimiz, hegemonya aracı değil propaganda aracı olan kitle iletişim araçları bu kitleye tek yönlü yayın yapıyorlar.



İktidarın kitlesinin doğası da 31 Mayıs 2013 gecesi itibariyle kökten değişmiş durumda. Cannetti'nin **kapalı kitle** tarifine bakalım:

"Kapalı kitle büyümeyi yadsır ve kendi sürekliliğine odaklanır. Sınırları vardır. Bu sınırları kabul eder. Dolduracağı bir boşluk yaratır. Sınırların dışında kalanlar içeriye alınmaz. Dahil olmanın sınırlanmasıyla birlikte dağılmak da zorlaşır. Bu şekilde kitle büyüme ihtimalini feda eder ama gücünü devam ettirir."

Elbette kapalı kitle için akla gelen ilk örneklerden biri dini topluluklardır. İktidar da bu kriz döneminde kendi kitlesini dondurmuş ve bir nevi kuşatılmış bir kente dönüştürmüştür. Bu yüzden iki şeye ihtiyacı vardır: Bu kitleyi tehdit eden düşmanlara ve bu kitleyi bir arada tutacak zamanı belirsiz, soyut bir hedefe. Cannetti'nin tarifini burada da olguların desteğiyle okumamız mümkün. Ergenekon'dan paralellere ve son olarak Lawrence'lara kadar düşmanlarla tehdit ediliyor bu kapalı kitle ve bir yandan da, ne idüğü belirsiz, ne zaman nasıl gerçekleşeceği muğlak Yeni Türkiye hedefine kilitlenmeleri isteniyor. AKP iktidarına damga vuran ve Muhafazakâr Demokrasi diye adlandırılabilecek kültürel hegemonyanın kitleler tarafından devre dışı bırakılmasıyla birlikte iktidar, İslamoliberalizm denebilecek yeni bir söylem inşa etmeye ve pasif devrimi acilen gerçekleştirmeye odaklandı. Toplumsal her alanı ve sivil toplumu bir yana iterek devlet kurumlarının dönüştürülmesi, iktidarını sürdürebilmek için tek şansı. Burada İslam, dile getirildiği gibi toplumsal bir çimento olarak değil, tam tersine parçalayıcı bir unsur olarak kullanılıyor. Fakat pasif devrimin bir başka amacı daha olmalı. Bu da AKP iktidarının damarlarında dolaşan liberalizmde mevcut. İktidar pasif devrim ile devleti liberalizme kiralanabilir, satılabilir bir

yapıya dönüştürmek, karşılığında da kendi iktidarını sürdürebilmek için toplumun değil ama liberalizmin rızasını almak peşinde. Politik-Etik alanını İslam ile doldururken, Ekonomi alanını Liberalizme devretmek üzere kurulu bir stratejisi var artık.

Ama, der Gramsci, iktidarın devam etmesi için aslolan kültürel hegemonyadır. Yukarıda tarif etmeye çalıştığımız biçimiyle iktidarın ve egemen sınıfların bilinci kontrol etmeye çalıştıkları asıl alan kültürel alandır. İşte bu yüzden Gramsci, kültür bir politik mücadele alanıdır ve iktidarın yarattığı algının karşısına "bir başka dünyanın" mümkün olduğuna dair yeni, özgün bir algı inşa etmek solun asıl görevidir, der.

Gerçekten manzara buysa, bu noktaya kadar söylediklerimiz ciddiye alınabilecek şekilde kendi içinde tutarlıysa, geçen ayki yazımda öne sürdüğüm gibi reel siyaset arenası, statükoyu, suni dengeyi devam ettirmek üzere konumlanmış aktörlerle malulse eğer, Haziran Ruhu'nun geleceğini kültürel hegemonya mücadelesinde aramak zorundayız.

Karşı-kültürü inşa etmek

Kültürel hegemonya mücadelesinde farklı toplumsal kesimleri bir arada tutacak harcı yaratmak elbette kolay değil. Dahası Gezi ile birlikte aktivist olan, politikleşen genç kuşağı yetişkin sosyal güçlerle aynı cephede buluşturacak çizgiyi yaratmak da kolay değil, ama Gezi Direnişi ve Haziran Ruhu bunun şu anda, geçmiş on yıllara nazaran çok daha mümkün olduğunu işaret ediyor. Kültür Devrimi, bir kere daha Gramsci'yi izleyerek söylersek, kitlelerin ve demokrasinin kendini yönetme gücünün doğal bir uzantısıdır.

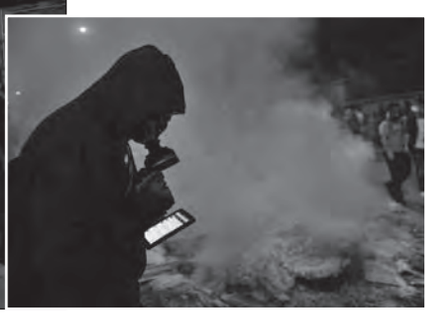
Kültür, tıpkı Gramsci için olduğu kadar, Frankfurt Okulu, Marcuse, Althusser, Raymond Williams gibi isimler için de asli mücadele alanıdır. Üç aşağı beş yukarı hepsinde aynı "kültür" tanımını bulabiliriz: "Kültür üretim işbölümünden, ailenin yapısına, toplumsal ilişkileri dışa vuran ve yöneten kurumların yapısına kadar, toplum üyelerinin birbirleriyle iletişim halinde olduğu tüm karakteristik biçimleri içerir." Kültüre dair bu yaklaşım bu topraklar için de yeni değildir. Yakup Kadri Karaosmanoğlu, Frankfurt Okulu'nun bir üyesi gibi konuşur daha o yıllarda: "Bizim için kültür gündelik hayatın ta kendisidir."

İşte bu kültür tanımı, bizim kafamızda egemen olan, burjuvazinin sanat ve sanat kurumlarıyla kültürü eşitleyen tanımından farklıdır ve iki tanım birbiriyle ilişki içinde olmakla birlikte hasımdır. Gezi Direnişi ve Haziran Ayaklanmaları'nı kültürel bir başkaldırı olarak okumak zorundayız, çünkü karşımızdaki olgu budur.





31 Mayıs 2013 gecesi her şeyden önce dilimiz değiştirmiştir. Kendi kodlarını oluşturdu ve bunları yeniden üretmeye başladı. Bugün doğrusuyla yanlışıyla mahallelerde, üniversitelerde mantar gibi çoğalan "dayanışmalar" olgusu gündelik hayatın tüm sinir sistemine yayılma ihtiyacının bir uzantısı.



Bugün Kadıköy'deki su eyleminde ya da Mecidiköy iş cinayetleri sonrası "Bu daha başlangıç, mücadeleye devam" sloganının tekrarlanıyor oluşunda Haziran Ruhu'nu sonrasındaki eylem zincirlerine bağlayan bir hat görüyoruz. Mahalle düzeyinde başlayan, Soma'da, Kobani'de, Mecidiyeköy'de ya da dünyanın herhangi bir noktasındaki olayda birden parlayıveren **sosyal bir empati** görüyoruz. 15 günlük Gezi Parkı Otonom Cumhuriyeti biricik ve müthiş bir deneyim değil midir? Sokağı talep eden, duvar yazılarında gündemi kovalayan ya da gündem yaratan bir ifade patlaması görüyoruz. Kentin ideolojik şekillenme biçimini yaşayarak gören bir kitlenin Kent Savunmaları cepheleri kurduğunu ve kentle ilgili her üstü kapalı karara karşı inatçı bir mücadele geliştirdiğini görüyoruz. İnternette giderek artan sayıda alternatif haber kaynaklarının, tartışma bloglarının, güncel sanat sitelerinin açıldığını görüyoruz. Tüm tuzaklarına rağmen internetin ve dijital içerik üretiminin dinamik bir medya halini aldığını görüyoruz. Gözümüzle bu kadar şey görebiliyorsak bunun bir anlamı olmalı, değil mi? Bütün bunlar esaslı, ilkeli ve politik bir karşı-kültür mücadelesi yükseltmek için un ve şeker sunuyor bize.

Pozisyon savaşı. Yeni bir dünya vizyonu geliştirmek için yaratılan bu karşı-kültür, yeni bir toplumun normlarını ve değerlerini iktidar kültürünün yerine koyacaktır. Gramsci, proleter karşı-kültürün devleti kuşattığı bu stratejiye **pozisyon savaşı** adını verir. Siklet merkezinin kültürel hegemonya üzerinde odaklandığı bu karşı-kültürün merkezinde **parti** yer almaktadır (ki bu en azından Türkiye için ama genelde dünyadaki tüm benzeri karşı-kültür hareketleri için bugün olgusal olarak mevcut değildir). Fakat Gramsci'ye göre partinin işlevi dikey bir karşı-kültür dayatmak değil, tabandan yeşeren karşı-kültürü organik ve geleneksel aydınlarla bağlamak ve karşı-kültürü mücadelenin merkezine yer-

leştirmektir. Gramsci'deki parti öğesinin boşluğu önemli bir sorundur. Bir kurum olarak partinin illa şart olup olmadığı ayrı konu, ama bu karşı-kültürün harcında **politik** bir ideoloji olmak zorunda, aksi halde Gramsci'nin sivil toplum kavramının özündeki ideolojik özneyi gözden kaçırmış oluruz ve "80"lerden itibaren bu kavramın sağ ideolojik aktörler yaratmak için nasıl kullanıldığını anlayamayız.

Sosyal empatiden siyasi sempatiye

Şu an itibariyle Haziran Ruhu'nu ayakta ve birlikte tutan harç **sosyal empati** olarak tanımlanabilir. Sınır tanımayan bu sosyal empati, kitlenin hızlı tepkiler vermesini ve otonom mücadele alanları açmasını sağlıyor. Ancak **sosyal empati** ile **siyasi sempati** arasında kalın bir duvar var ve bu ayrımda büyük bir karmaşa ve çelişki yaşandığı söylenebilir. Sosyal empatiyi siyasi pozisyonlara dönüştürecek bir çizginin varlığından söz edemiyoruz bugün. Bunun dışarıdan bakıldığında çelişkili gibi gözüken iki nedeni olduğu söylenebilir. Birincisi, 31 Mayıs 2013 gecesini siyasi bir hareket olarak yorumlayarak, reel siyasette ivedi değişimlere yol açabileceğini sanmaktı. Bunun göründüğü kadar kolay olmadığı ortaya çıktı, ama Haziran Ruhu'nu reel siyasetle ilgili polemiklere bolca hapsetti bu bakış açısı. İkincisi ise, siyasete dair tartışmaların çerçevesini halen daha suni dengenin bekası için inşa edilmiş söylem belirliyor. Sol cenaha kesin bir meyil olduğu tartışılmaz olmakla birlikte, ilerici bir karşı-kültürün zaman zaman, sistemi tekrar inşa etme tehlikesini içeren gerici pozisyonlara düşmesi de bundandır.

DİSK'ten ÇARŞI'ya

Genç kuşakların belirgin damgasını taşıyan bu tür bir karşı-kültürün önünde başka tuzaklar da var. 68 Ayaklanmaları ve ABD'deki hippi kuşağının ilk sosyolojik analizini 1969 gibi çok erken bir tarihte, *The Making of A Counter Culture* kitabında yapan Theodore Roszak, gençlik ile geleneksel toplumsal muhalefetin bir araya gelememesinin bu hareket-



lerin parçalanma nedeni olduğunu söyler:

"Bütün Batı Avrupa'da aynı hikâye geçerlidir: Öğrenciler sistemi ve toplumu sallayabilir ama yetişkin sosyal güçlerin desteği olmadan kurulu düzeni yıkamazlar. Ve bu destek hiç gelmez. Öğrenciler kızıl bayraklar dalgalandırır, barikatları eski ve yeni Marksist kahramanların resimleriyle donatır ama karşı karşıya oldukları durum, geleneksel bir sol-sağ analiziyle anlaşılamaz."

Benzeri şekilde Gezi Direnişi ve Haziran Ayaklanmaları da geleneksel sol muhalefetten örgütlü bir destek almadı. Ama aralarında bir iletişim ve etkileşim olmadığı da söylenemez. Yine de genç kuşaklar ile yetişkin kuşakları, sokaklar ile geleneksel toplumsal muhalefet örgütlerini tek bir cephede birleştirebilecek yeni bir tür dayanışmaya ihtiyaç olduğu da kesin. Gezi Direnişi'nin doğurduğu en çarpıcı olgularından biri Çarşı'nın, tıpkı 1970'lerdeki DİSK'e yöneltilen suçlamalarla yargılanıyor olması. Toplumsal muhalefetin geleneksel muhalefet kurumlarının dışında vuku bulması bir rastlantı değil.

Münevver-aydın-entelektüel-?

Yukarıda söz ettiğimiz Haziran Ruhu'nun cepheleşmiş bir siyasete dönüşmesini ve geleneksel sol muhalefet ile buluşmasını engelleyen büyük boşluğu toplumdaki entelektüelin rolünde aramamız gerekiyor büyük ölçüde. Türk düşünce hayatında "münevver"den başlayıp "aydın"a, oradan da "entelektüel"e uzanan serüvende bir dönüm noktasına gelindiği söylenebilir. Sorun iki taraflıdır: Bir yandan, iktidarın kültürel hegemonyasının kuruculları olan sağ liberal entelektüel kesim 31 Mayıs 2013 gecesi itibariyle tedavülden kalkarken geride aşılması ve tarihe süpürülmesi gereken bir dizi argüman ve söylem bıraktı. Diğer yandan daha geleneksel sol aydın diyebileceğimiz kesim de Gezi sonrası dönemin analizinde hayli zorlanıyor. Daha geleneksel sınıf analizleri ve parti merkezli mücadele biçimlerine dayalı bakış açılarıyla önümüzdeki dinamikler açıklanamıyor, kucaklanamıyor.

İktidarın kültürel hegemonyası, kitle iletişim araçları etrafında kümelenmiş geniş bir entelektüel gruba havale edilmişti. Muhafazakâr Neo-Liberalizm söylemini geliştirmeye memur edilmiş bu grubun içinde akademisyenler, sol ve sağ liberaller, muhafazakâr liberaller ve bolca gazeteci mevcuttu. Ortak bölenleri kitle iletişim araçlarında boy göstermeye uygun bir vasatlık olan bu entelektüel camianın boşalttığı alanın nasıl dolacağı bir muamma. Ana akım medya bu söylemi küçük farklar ve isim değişiklikleriyle tekrar inşa etmeye çalışıyor ama bunun



toplumsal muhalefette artık bir karşılığı yok. Kalan kırıntıları da acilen süpürmek, yeni bir düşünme biçimine alan açmak gerekiyor.

Ortaya çıkan boşluğu herkes **hissi** bir siyaset yaparak doldurmaya çalışıyor. Herkesin siyaset yapması ideal bir durum gibi görülebilir ama Atilla Dorsay'ın bile kendini Kürt sorunuyla ilgili yazmak zorunda hissettiği, herkesin sosyal medyada kendi çevresine siyasi nutuklar çektiği, bu siyasi görüşlerin sürekli olarak küçük ve dağınık gruplar arasında sürtüşme ve ayrışma sebebi yarattığı entelektüel bir kakafoniden söz edebiliriz. Bir kere daha Gramsci'ye başvurursak, "Herkes entelektüel olabilir, olmalıdır da… Ama toplumda herkes entelektüel rolünü üstlenmek zorunda değildir."

Uomo Collettivo. Bu bizi yeni ve organik bir aydın arayışına getirecektir eninde sonunda. Gramsci'nin **uomo collettivo** (müşterek insan) ya da **uomo massa** (kitle insanı) dediği bu entelektüel profil bir yandan karşı-kültür dinamiklerini tepeden değil içeriden süzerken, diğer yandan geleneksel aydınlarla karşı-kültür arasında köprü vazifesi görür. İnşa edilen karşı-kültürün içinde **uomo collettivo**'nun işlevi profesyonel bir meslek değildir, organiktir. Ve toplumsal muhalefetin içindeki işbölümünde kritik bir rol üstlenirler. Bu profilin ortaya çıkışı, konu ettiğimiz karşı-kültürün pozisyon savaşında ve reel siyasette etki yaratmasında önemli bir dönemeç olacak. O zamana kadar entelektüel ve siyasi fikir kakafonisinin devam edeceği söylenebilir. Kendini karşı-kültür içinde tanımlayan tüm bireylerin kendilerine uygun işbölümlerine odaklanmaları da ancak ondan sonra mümkün olacak galiba.

Toparlarsak…

Geçen sayıdaki "Siyaset ve Sınıfın Gölgesinde Haziran Ruhu" başlıklı yazımı da dahil ederek bir toparlama yapma ihtiyacı hissediyorum. Her şeyden önce bu sayfalardaki tartışma elbette bir tartışmadan ibaret, kesin yanıtlar günün ahval ve şerait içinde mümkün ve hatta gerekli görünmüyor. Doğru soruları sormaya çalışmak daha önemli kanımca. Ama bu demek değil ki, yaşadıklarımız, Haziran Ruhu'nun bize vaat ettikleri soyut, muğlak ve uçucu. Tam tersine bugünü somut bir bağlama oturtmak için elimizde yeterince olgu, yeterince kıvılcım var. Bu noktada Gramsci'yi yeniden hatırlamanın önemli olduğuna inanıyorum. Gramsci'nin tezleri 31 Mayıs 2013 gecesinden bu yana somut ve nesnel olgularla destekleniyor, o yüzden yeni okumalarla Gramsci'nin hegemonya mücadelesi kavramını stratejik olarak yeniden değerlendirmenin tam zamanıdır, diye düşünüyorum.



Haziran Ruhu'nun reel siyaset tartışmalarına hapsolmasının ufkunu daralttığını, hızla da umutsuzluğa neden olduğunu görüyoruz. Bugün siyaset 20 yıldır süregelen muhafazakâr neo-liberalizmin argümanlarıyla yapılamaz artık. Dahası hızla totaliterleşen bir iktidarın ya herru, ya merru şeklinde önümüze çıkardığı yurtta ve dünyada savaş stratejisiyle ve en az onun kadar bu söylemden faydalanan tüm reel siyaset arenasının içinden ehven-i şer'ler seçerek de ilerici bir noktaya ulaşılabilecekmiş gibi görünmüyor. Sürekli olarak reel siyaset ile iştigal etmek, Haziran Ruhu'nun asıl gücünü ıskalamak anlamına geliyor. Bunun yerine, her gün, her yerde, her an iktidarın hegemonyasının ve meşruiyetinin altını oyacak bir karşı-kültür dinamiği geliştirmek önümüzde uzanan muazzam bir yol. Bunu söylerken on yıllardır Türk solunun diline pelesenk olmuş "Bunu tekrar düşünmemiz gerekiyor" gibi sıfır noktasındaki bir teoriden söz etmiyoruz, tam tersine pratikle desteklenen, zaten olmakta olan organik bir hareketi kendine özgü dinamikleriyle kalıcı ve daha güçlü hale getirmekten söz ediyoruz. Marx'ın vurguladığı **pratiğin felsefesi** de bu değil mi zaten?

Karşı-kültürü egemen hegemonyaya karşı yeni bir bilinç, yeni bir dünya algısı olarak kabul ediyorsak eğer, iktidarın bilinç ve bilinçaltı düzeyinde üzerimizde kurduğu kabullenilmiş tahakkümü tüm alanlarda yıkmak ve yerine yenisini inşa etmek bir **vazife** değil, Haziran Ruhu'nun **doğal bir uzantısı** olarak görülmelidir. Ancak ve ancak karşı-kültürü merkeze koyduğumuzda bu dağınık kitlenin nasıl siyasi bir aktöre dönüşebileceği sorusunun yanıtını vermek mümkün olabilecek.

Bu yanıtın içinde yakın zamanda bir **parti** olmayacak. Vanguard bir partinin çok boyutlu bir dinamiği geleneksel formuyla kapsaması mümkün gözükmüyor. Ama bir kere daha Gramsci'nin kulaklarını çınlatmak gerekirse, **tarihsel blok** kavramını hatırlayarak bitirelim.

Gramsci'ye göre tarihsel blok, bir seçim ittifakı değildir. Karşı-kültür merkezinde bir araya gelmiş toplumsal muhalefetin, alternatif söylemlerin, farklı şekilde yapılanmış kurumların cepheleştiği, sivil toplumun farklı bir şekilde yeniden düzenlendiği bir oluşumdur. Örneğin *Bilim ve Gelecek*'in 126. sayısında Ender Helvacıoğlu'nun "Cephe Diyalektiği" başlıklı yazısı yalın ve net bir şekilde **tarihsel blok** kavramıyla örtüşen gerçekçi bir seçenek sunuyor. Merkezinde, iktidarın sinir sistemini felç etmek için bilenmiş karşı-kültürün yer aldığı bir tarihsel blok…

Yörünge şekillerinin ardındaki matematik



Dergi bürosunda yaptığımız bir sohbette "gezegenlerin yörüngelerinin neden elips olduğu, diğer gökcisimlerinin yörüngelerinin de elips olup olmadığı" soruları ortaya atılmıştı. Sohbet sonunda bu konuyu bir uzmanın kaleminden dergiye taşımak istedik. Soruları formüle edip Prof. Dr. Metin Hotinli'den yanıtlamasını rica ettik. Soru ve yanıtları aşağıda sunuyoruz. Konuyu düşündüğümüzden de kapsamlı bir biçimde ele alan Sayın Hotinli'ye teşekkür ederiz.

Gezegenlerin yörüngelerinin şeklini, Newton'un çekim yasası belirler diyebiliriz. Ama bunun keşfi pek kolay olmadı. Bütün kapalı yörüngeler (periyodik) genelde elips veya elipsin özel hali olan daire şeklindedir.

Metin Hotinli
İ.Ü. Fen Fak. Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Emekli Öğretim Üyesi

Soru 1- Gezegenlerin yörüngelerinin şeklini ne belirler?

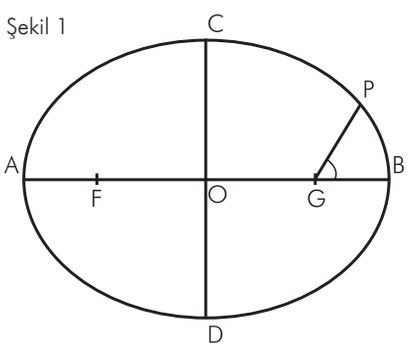
Gezegenlerin yıldızlı gökyüzü üzerinde dolanımları, eski çağlardan beri insanların ilgisini çekmiştir. Gözlemlere göre, yıldızlar birbirlerine göre durumlarını koruyarak, yekpare bir kubbe gibi Yer'in çevresinde dönerken, gezegenler bazen ileri gidiyor, bazen geri kalıyor, bazen duraksıyor, dönemin bir gözlemcisinin deyimiyle, sinek gibi yıldızlar arasında dolaşıyorlardı. Gezegenlerin bu gizemli hareketlerini açıklamak için önerilen "bilimsel" diye niteleyebileceğimiz ilk çözüm, Platon'un önerisi üzerine, öğrencilerinden Eudoksus (MÖ 406-355) tarafından geliştirildi. Daha sonra, Platon'un diğer bir öğrencisi olan Aristoteles tarafından benimsenip en sonunda İskenderiyeli Ptolemaios tarafından geliştirilip son şeklini alan bu modellerin ortak özelliği, gezegen hareketlerinin dairesel veya dairesel hareketlerin bileşimi olmasıydı. Mistik eğilimleri ağır basan Platon'a göre, en kusursuz hareket dairesel olan idi ve her şeyin kusursuz olması gereken gökyüzünde, hareketler ancak dairesel olabilirdi. Bilimsel nedenlerden çok, değer yargılarına dayalı bu inanç, öylesine kök saldı ki, 2000 yıla yakın süre, gökbilimini egemenliği altında tuttu. Kopernik bile, ayaklarımızın altında sapasağlam ve kıpırdamadan durduğuna herkesin inandığı bir çağda, Yer'i, evrenin tümü sanılan gezegenler sisteminin merkezinden alıp, Güneş çevresinde dolanan sıradan bir gezegen durumuna indirmeyi göze aldığı halde, dairesel hareketlerden vazgeçmeye bir türlü cesaret edememiştir.

17. yüzyıla gelindiğinde, Kopernik kuramı hâlâ tartışma konusu idi. Danimarkalı astronom Tycho-Brahe 1601'de öldüğü zaman, uzun yıllardan beri biriktirmiş olduğu gezegen gözlemlerinin verileri, asistanı Johannes Kepler'in eline geçti. Bu paha biçilmez mirası sahiplenen genç Alman astronom, ilgisini özellikle Mars gezegenine odaklayarak, yıllar süren uzun bir çalışma sonunda, bu gezegenin yörüngesinin, sanıldığı gibi dairesel olmayıp, odaklarından birinde Güneş'in bulunduğu bir elips olduğunu kanıtladı. Kepler'in elde etmiş olduğu bu sonuca, Kepler'in birinci yasası denmektedir. Bu bir devrim niteliğinde idi. İki bin yıllık dairesel yörünge egemenliği sona ermişti.

Elips nedir? Elips ile daire arasındaki fark nedir? Kısaca hatırlatalım. Daire, bir düzlem üzerinde seçilen belirli bir noktadan sabit uzaklıktaki noktaların geometrik yeridir. Bu sabite, dairenin yarıçapı denir. Elips ise, bir düzlem üzerinde seçilen ve elipsin odakları denilen iki ayrık noktadan, uzaklıklarının **toplamı** sabit olan noktaların geometrik

yeridir. Bir odağı F olan, diğer odağı G'de ise Güneş'in bulunduğu bir elips göz önüne alalım (Şekil 1). P ise, yörünge üzerindeki gezegen olsun. Elipsin tanımlamasına göre, PG+PF = 2a sabittir. AB = 2a elipsin büyük ekseni, OA = OB = a yarım büyük eksen ve CD = 2b küçük eksen, OC = OD = b yarım küçük eksendir. Odaklar arası uzunluğa FG = 2c diyecek olursak, 2c/2a = c/a = e oranı, elipsin şeklini belirleyen dış-merkezlik (*eccentricity*) parametresidir. Kolayca görüldüğü gibi, daire, dış-merkezliği sıfır olan elipsin özel halidir. Kopernik sisteminin önemli bir özeliği, gezegenlerin Güneş'e göreceli uzaklıklarını elde etme olanağını vermesi idi.

Şekil 1



Örneğin, Yer'in yörünge elipsinin yarım büyük ekseni (ki bu Yer-Güneş ortalama uzaklığına eşittir) birim olarak alınırsa, gezegenlerin Güneş'e **göreceli** ortalama uzaklıkları şöyle sıralanıyordu: Merkür (0,39); Venüs (0,72); Yer (1,00); Mars (1,52); Jüpiter (5,20); Satürn (9,55).

Sırası gelmişken hemen belirtelim ki, gezegen yörüngeleri şekillerde çizilirken, bizim de (Şekil 1'de) yapmış olduğumuz gibi elipslerin basıklıkları, daireden iyice ayırt edilebilsin diye, aşırı abartılmaktadır. Örneğin, Yerküre'nin yörüngesinin dış-merkezliği 0,017'dir. Büyük ekseni 10 santimetre olarak çizilen bir şekilde, elipsin büyük ekseni ile küçük ekseni arasındaki fark 0,014 milimetre olur. Böyle bir elips çizimini daireden ayırt etmek olanaksızdır. Kepler, sadece gezegen yörüngelerinin, bir odağında Güneş'in bulunduğu bir elips olduğunu kanıtlamakla kalmamış, önemli bir sonuç daha bulmuştu: gezegeni Güneş'e birleştiren (PG) doğru parçası, gezegen yörünge üzerinde dolanırken, eşit zamanlarda, eşit alanlar süpürür. Buna Kepler'in ikinci yasası (veya alanlar yasası) denmektedir. Ünlü Alman astronom, elde etmiş olduğu bu iki buluşu, 1609 yılında, *Astronomia Nova* (Yeni Astronomi) adlı kitabında yayınladı.

Güneş merkezli sistemin diğer önemli bir özelliği de, gezegenlerin Güneş çevresindeki sideral (yıldızsal) dolanım sürelerini sağlamasıdır. Yer'den gözlemlendiğinde, Güneş ile aynı doğrultuda görülen (yani ekliptikel boylamı Güneş'inkine eşit olan) gezegene, Güneş ile kavuşma konumunda (*conjuction*) denir.

Güneş'e, Yerküre'den daha yakın olan iç gezegenler için, biri Güneş ile Yerküre arasında, biri de Güneş'in ötesinde olmak üzere, iki kavuşma oluşur. Güneş'e Yerküre'den daha uzak olan dış gezegenler ise, hiçbir zaman Güneş ile Yer arasında olamayacaklarından, sadece Güneş ötesinde bir kavuşma olur. Buna karşılık, dış gezegenler için, karşı-konum (*opposition*) denen bir konum vardır: Güneş ile gezegen arasındaki ekliptikel boylam farkının 180 derece oluşu, diğer bir deyimle, Yerküre'nin Güneş ile söz konusu gezegen arasında bulunuşu.

Birbiri ardına gerçekleşen iki kavuşma-konumu veya iki karşı-konum arasında geçen süreye gezegenin **sinodal** dolanım süresi (periyodu) elenir. Yerküre de Güneş çevresinde dolandığından, sinodal dolanım süreleri, söz konusu gezegenin Yerküre'ye göre, göreceli dolanım süreleridir.

Güneş'ten bakıldığı zaman, bir gezegenin bir yıldız ile art arda iki kavuşması (yani Güneş merkezli ekliptikel boylamlarının eşitlenmesi) arasında geçen süreye ise, gezegenin **sideral** (yıldızsal) dolanım süresi (periyodu) denir. Güneş merkezli Kopernik sistemi, gezegenlerin gözlemlenen sinodal dolanım sürelerinden, sideral dolanım sürelerinin, Yerküre'ninkine oranını elde etme olanağı vermektedir. Yerküre'nin Güneş çevresindeki **sideral dolanım süresi** birim olarak alınırsa, gezegenlerin göreceli dolanım süreleri şöyle sıralanır: Merkür (0,24); Venüs (0,62); Yer (1,00); Mars (1,88); Jüpiter (11,86); Satürn (29,46).

Uzaklıklar ve dolanım süreleri (periyotlar) ile ilgili yukarıda verdiğimiz bu bilgilerden, Kepler çok ilginç bir sonuç çıkardı: zaman birimi olarak Yerküre'nin Güneş çevresindeki sideral dolanım süresi, uzunluk birimi olarak da, Yerküre-Güneş uzaklığının ortalaması (yörünge elipsinin yarı-büyük ekseni) alınırsa, bütün gezegenler için, dolanım sürelerinin kareleri, yörünge elipslerinin yarı-büyük eksenlerinin küplerine (3. kuvvet) eşittir. Sideral dolanım sürelerini T ve yarı-büyük ekseni a ile gösterirsek, bu sonucu $T^2 = a^3$ şeklinde yazabiliriz. Burada, kareler ile küplerin, orantılı olacak yerde, eşit çıkması, Yerküre'nin dolanım süresi ile Güneş'e uzaklığını birim almış olmamızdan ileri geliyor. Başka birimler ile ifade edilecek olursa, bu bağlantı genel olarak $T^2 = Ka^3$ şeklinde yazılabilir. K bütün gezegenler için aynı sabittir.

Kepler'in 3. yasası diye bilinen bu bağlantı, ilk ikisinden dokuz yıl sonra, 1618 de *Harmonices Mundi* (Dün-



Ptolemaios tarafından geliştirilip son şeklini alan evren modeli 2000 yıl gökbilimini egemenliği altında tuttu.



yanın Uyumu) adlı kitapta yayınlandı.

Sözünü ettiğimiz Kepler'in bu üç ünlü yasası, gözlemlerle elde edilmiş olup, aralarında kuramsal bir bağ bulunmamakta idi. Gezegenlerin neden bu yasalara uyumlu olarak hareket ettiklerinin dinamikel nedeni, daha sonra, Isaac Newton tarafından açıklanacaktı.

Newton Çekim Yasası

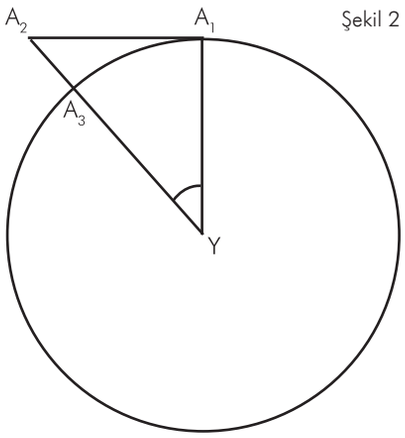
Cambridge Üniversitesi'nin yetenekli matematik öğrencisi Isaac Newton, henüz yirmili yaşlarında iken, gökcisimlerinin hareketleri üzerinde düşünmeye başlamıştı. Rivayete göre bir elma ağacının altında oturmuş mehtabı seyrederken, önüne bir elma düştü. Düşen elma ile ay arasında hemen bir bağlantı kurdu. Acaba elmanın yere düşmesine neden olan yerçekiminin etkisi, Ay'a kadar uzanıyor mu?

Galileo Galilei, yatay düzlem üzerinde yapmış olduğu deneylerle, bir cismin hareket etmesi için, Aristotelesçilerin sandığı gibi, sürekli bir kuvvetin etkisi altında olması gerekmediğini, sürtünmeler gibi frenleyici bir etki olmadığı sürece, kazanılmış hareketin devam edeceğini gösterdi. Bu sonuç, şöyle ifade edilir: hareket halinde bir cisim, üzerinde hiçbir kuvvetin etkisi olmadığı sürece, kazanmış olduğu (sabit) hızla hareketine devam eder. Buna eylemsizlik ilkesi (principle of inertia) denir. Eğer Ay üzerinde hiçbir kuvvetin etkisi olmasa, yörünge üzerindeki A_1 noktasından, yörünge teğeti $A_1 A_2$ boyunca kaçması gerekirken, $A_1 A_3$ yayı



Johannes Kepler, iki bin yıllık dairesel yörünge egemenliği sona erdirdi.

boyunca gitmesi, eylemsizlik ilkesine göre, onu düz yolundan saptıran, Yer'e doğru bir kuvvetin varlığını kanıtlamaktadır (Şekil 2). Bu kuvvet, yeryüzünde cisimlerin düşmesine neden olan ile aynı kuvvet olabilir mi? Gene Galilei'nin yeryüzünde düşen cisimler üzerinde yapmış olduğu deneylere göre, serbest bırakılan bir cisim, ilk saniyede (bugün kullandığımız birimlere göre) 490 santimetre düşmektedir. Eğer yerçekimi de, ışık şiddeti gibi, uzaklığın karesi ile ters orantılı olarak etkisini kaybediyorsa, o zaman Ay uzaklığında yerçekiminin şiddetinin, Yer-Ay uzaklığının karesi kadar zayıflaması gerekir. Newton döneminde Ay uzaklığının Yerküre yarıçapının 60 katı olduğu biliniyordu. Eğer bu varsayım doğru ise, Ay uzaklığında bir cismin ilk saniyesinde düşme miktarı 490/3600 = 0,136 santimetre olması gerekir. Uzaklık ve Yerküre çevresindeki dolanım süresi bilindiğinden, Ay'ın bir saniyedeki düşme miktarı olan $A_2 A_3$ basit bir hesapla bulunabilir.



Şekil 2

Newton bu hesabı yaptı ve varsayımının doğru olduğunu gördü. Yeryüzünde cisimlerin düşmesine neden olan çekim, uzaklığın karesi ile ters orantılı olarak, etkisini Ay'a kadar sürdürüyordu.

Gezegenlere uygulama

Bundan sonraki adım, Ay için geçerliliği kanıtlanan çekim yasasını, gezegenlere uygulamaktı. Genç Newton'un dehası burada bir kere daha kendini gösterdi. Kepler'in, içi metafiziko-mistik safsatalarla dolu olan kitaplarından, saman yığınından iğne bulup çıkartır gibi, kıymetli bilgiyi bulup çıkardı: Kepler'in gezegen hareketleri ile ilgili üç yasası. Gördük ki, gezegen yörüngeleri her ne kadar elips şeklinde ise de, dışmerkezlikleri (*eccentricity*) nispeten küçük olduğu için, ilk yaklaşım olarak, bir daire gibi ele alınabilir.

Newton da Ay yörüngesini dairesel varsayarak hesaplarını yapmıştı. Gezegenler için de, ilk yaklaşım olarak, aynı varsayım kabul edilebilir.

Hollandalı matematikçi C. Huygens, dairesel bir yörünge üzerinde harekette, merkezcil (centripedal) ivmenin daire çemberindeki hızın karesi ile orantılı ve daire yarıçapı ile ters orantılı olduğunu göstermişti. Yani hıza v ve yarıçapa r diyecek olursak, ivme= v^2 /r dir. Diğer taraftan, bir F kuvvetinin etkisinde hareket eden bir m kütlesi için (Newton'un birinci hareket yasası diye bilinen) Kuvvet= (kütle)(ivme)

Isaac Newton, henüz yirmili yaşlarında iken, gökcisimlerinin hareketleri üzerinde düşünmeye başlamıştı. Acaba elmanın yere düşmesine neden olan yerçekiminin etkisi, Ay'a kadar uzanıyor mu?



bağlantısı geçerlidir. r yarıçaplı, gezegen yörüngesinin çemberinin uzunluğu $2\pi r$, gezegenin çember üzerindeki v hızı ise (T sideral dolanım süresi olmak üzere) $v=2\pi r/T$ dir.

Hızın bu değerini, dairesel hareketin merkezcil ivmesini veren v^2/r formülünde yerine koyarak ivme için

$$(1) \qquad \text{ivme} = \frac{4\pi^2 r^2}{rT^2}$$

değerini ve (1) denkleminin pay ve paydasını r ile çarparak, nihayet,

$$(2) \qquad \text{ivme} = \frac{4\pi^2}{r^2}\left(\frac{r^3}{T^2}\right)$$

denklemini elde ederiz. Kepler'in 3. yasası gereği parantez içerisindeki (r^3/T^2) sabit olduğundan, gezegenin ivmesinin uzaklığın karesi ile ters orantılı olduğu görülür.

Galileo Galilei düşen cisimler üzerinde yapmış olduğu deneyler ile, Aristotelesçilerin sandığı gibi, ağırlar daha hızlı, hafifler daha yavaş değil, bütün cisimlerin ağırlığı ne olursa olsun, aynı artan hızla (yani aynı ivme ile) düştüğünü göstermişti. Oysa, Newton'un birinci hareket yasası gereği, kuvvet = (kütle)(ivme) bağlantısına göre, farklı kütlelerdeki cisimlerin aynı ivmeyi kazanmaları için, onları harekete geçiren kuvvetin, kütle ile orantılı olması gerekmektedir. Böylece Newton, çekim kuvvetinin, kütleler ile düz orantılı, uzaklığın karesi ile ters orantılı olması gerektiği sonucuna vardı.

Newton hesaplarını yaparken, gökcisimlerinin bütün kütlelerinin merkezlerinde toplanmış noktasal kütleler olarak varsayılabileceğini sezgisel olarak varsaymıştı. Ancak bunun matematiksel olarak kanıt1anması gerekiyordu. Diğer taraftan, Kepler'in yasaları gereği, öngörmüş olduğu çekim yasasının geçerli olacağını göstermişti, bir de bunun "ters problemi"ni, yani çekim yasası gereği, Kepler yasalarının elde edildiğini göstermesi gerekiyordu.

O çağın matematiği, bu problemleri çözmek için yetersizdi. Kendisinin "flüksiyonlar metodu" dediği, bugün ise diferansiyel ve integral hesap dediğimiz, yeni bir matematiksel yöntem geliştirerek, karşılaştığı güçlüklerin üstesinden gelebildi, ve yirmili yaşlarında başlamış olduğu çalışmalarını, 20 yılı aşkın bir süre sonra, ancak 45 yaşına geldiğinde, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* adlı ünlü eserinde, 1687 yılında yayımladı. Evrensel çekim, yasası dediği bu yasa, sözlü olarak şöyle ifade edilebilir: iki cisim birbirini kütleleri ile orantılı ve aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılı olarak çeker. Matematiksel olarak ifade edersek, kütleleri m_1 ve m_2 ve aralarındaki uzaklık r olan iki cismin çekim kuvveti

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$ 'dir.

G sabitine gravitasyon (çekim) sabiti denir ve sayısal değeri birim sistemine bağlıdır. Newton çekimi yasasından elde edilen hareket denkleminin çözüm eğrisi, integreasyon sabitinin aldığı değerlere göre, şu koni kesitlerinden birini verir:

e = 0 ise daire
0 < e < 1 ise elips
e = l ise parabol
e > l ise hiperbol

Bu eğrilere koni-kesiti veya kısaca konik denmesinin nedeni ise, bir koni yüzeyini, çeşitli açılarda kesen bir düzlem ile, koni yüzeyinin ara kesitinin, bu eğrileri verdiği, 2000 küsur yıl önce Pergeli Apollonios tarafından gösterilmiş olmasından kaynaklanmaktadır.

Newton'un elde etmiş olduğu ilginç bir sonuç daha vardı. Kepler'in üçüncü yasasının matematiksel ifadesinin doğru şekli,

$$T^2 = \left(\frac{M + m_O}{M + m}\right)a^3$$

idi. Burada M Güneş'in kütlesi, m_0 Yerküre'nin kütlesi ve m göz önüne alınan gezegenin kütlesidir. Ancak, gezegenlerin kütlesi en büyük olanı, Jüpiter'in bile kütlesi, Güneş'inkinin binde birinden küçük olduğu için, yasanın Kepler tarafından verilmiş olan şekli, çok iyi bir yaklaşımdır. Birinci sorunun yanıtını bir cümle ile özetleyecek olursak, gezegenlerin yörüngelerinin şeklini, Newton'un çekim yasası belirler diyebiliriz.

Soru 2- Kuyrukluyıldızların, doğal ve yapay uyduların yörüngelerinin şekli nasıldır?

Newton'un uygulamak istediği bir alan da, kuyrukluyıldızların hareketi idi. Kuyrukluyıldızların da, gezegenler ile aynı çekim yasasına uyduklarına, ancak yörüngelerinin çok basık elipsler veya parabol, hiperbol gibi açık yörüngeler olduğunu düşünüyordu Newton. Yakın dostu Edmund Halley, bu varsayımı ilk uygulamaya koyan kişi oldu. Kasım 1682'de, Greenwich'de parlak bir kuyrukluyıldız gözlendi. Halley, bu kometin yörüngesinin hesabı için, Newton tarafından önerilen yöntemi uyguladı ve aynı kometin 1758 yılında tekrar geleceğini ilan etti. Ancak, 75 yıl sonra kendisinin bu olayı gözlemlemesinin olanaksızlığını bildiğinden öngörüsü doğru çıkarsa, bunun bir İngiliz tarafından yapılmış olduğunun anımsanmasını istedi.



Bir Gine pulu. Newton ve Halley kuyrukluyıldız üzerine tartışıyorlar.

Halley'in öngörüsünün gerçekleşmesine az bir süre kala, Fransız matematikçi Alexis Clairaut, söz konusu kuyrukluyıldızın yörün-

gesini yeniden ve daha geliştirilmiş matematiksel bir yöntem uygulayarak hesapladı ve kometin Güneş'e, en yakın durumu olan "perihel"den 1759 Nisan ayında geçeceğini, bir aylık bir belirsizlikle, açıkladı. Kuyrukluyıldız, 12 Mart 1759'da perihelden geçti. Bu geçiş, Newton kuramının büyük bir başarısı olarak kabul edildi ve adına Halley kometi denildi. Daha sonraki geçişleri de gözlenen bu komet, halk arasında en iyi tanınan kuyrukluyıldız oldu.

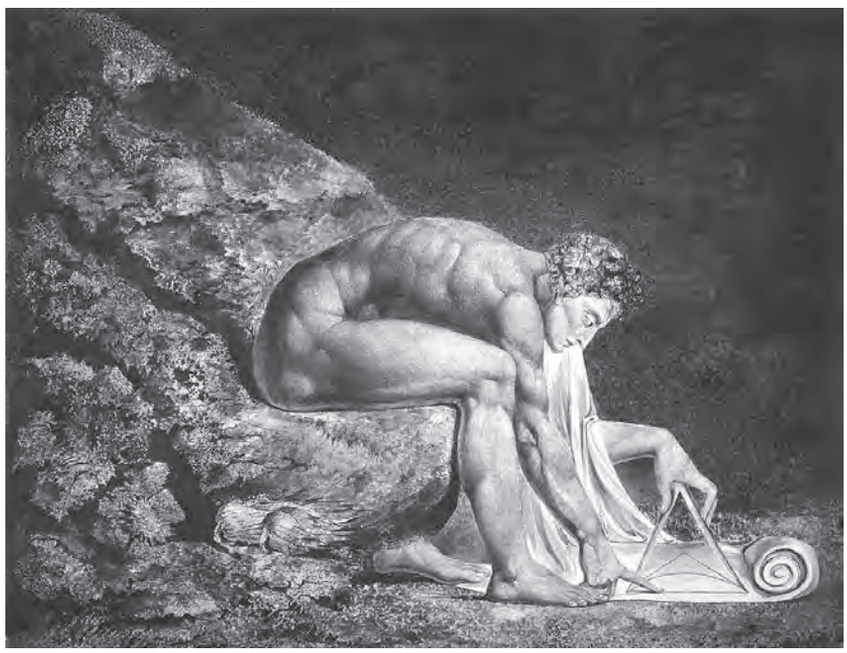
Uydulara gelince, zaten Newton ilk uygulamasını, doğal bir uydu olan Ay üzerinde gerçekleştirmişti. Yapay uydulara gelince, onların da genelde yörüngeleri elips şeklindedir. Ancak, uydunun kullanım amacına göre, yörüngenin dairesel olması da gerekebilir. Telekomünikasyon için gönderilen ve yeryüzeyinin hep aynı dikey doğrultusunda bulunması istenen (*geostationary*) uydular, dairesel yörüngeler üzerinde bulunurlar. Bir uyduyu yeryüzeyinden 35.727 km (veya Yer merkezinden 42.092 km) uzağa gönderir ve Yer merkezi ile uydu arasındaki doğrultuya dik olacak şekilde, o yükseklik için gereken hızı verirseniz, uydunun yörüngesi dairesel olur. Bu durumda uydu, Yer çevresince, Yer'in dönüş yönünde ve açısal dönüş hızına eşit hızla döner ve sürekli olarak yeryüzeyinin aynı bölgesi üzerinde durur.

Bu sorunun yanıtını da bir cümle ile özetleyecek olursak, diyebiliriz ki, bütün kapalı yörüngeler (periyodik) genelde elips veya elipsin özel hali olan daire şeklindedir. Kapalı (periyodik) yörüngelerin çoğunluğunun elips olmasına gelince, dış-merkezlik (*eccentricity*) denilen büyüklüğün sıfır ile bir arasındaki sonsuz sayıdaki değerlerden birini alma olasılığı, e = 0, e = 1 gibi özel değerler alma olasılığından daha büyüktür.

Soru 3- Gökcisimlerinin yörüngelerinin şekilleri arasındaki farkların kaynağı nedir?

Birinci sorunun yanıtında gördük ki, yörüngeler, konik denilen (elips, parabol, hiperbol) eğrilerden oluşur. Bu eğrilerden hangisinin olacağı ise, göz önüne alınan cismin hızına bağlıdır. Parabolik hız diye tanımlanan bir hız vardır. Eğer söz konusu cismin hızı bu değerden küçük ise, yörünge bir elips (veya özel halde daire) olur. Tam bu hıza eşit ise parabol, bu hızdan büyük ise hiperbol olur. Gezegen, uydu (doğal veya yapay) gibi kapalı yörünge üzerindeki periyodik hareketlerde, yörünge eğrisi, ancak elips (özel olarak daire) olabilir. Parabolik hıza eşit veya bu hızdan büyük hızlara sahip olan gökcisimleri ise, açık bir yörünge üzerinde olduklarından, matematiksel olarak ifade edecek olursak, sonsuzdan gelir, çekim merkezi çevresinde bir defa dolanır ve tekrar gelmemek üzere, sonsuz uzağa giderler. Her ne kadar, kuyrukluyıldızların çoğunluğu basık eliptikel yörüngeler üzerinde iseler de, bazılarının parabolik yörünge üzerinde olmaları olasılığı da vardır.

Newton kuramının denklemleri, ünlü Fransız matematikçi Henri Poincaré'nin deyimi ile "daha kullanışlı"dır. (William Blake'in tablosu)



Newton kuramı üzerine günümüze dek hangi tartışmalar yapıldı?

1687 yılında Newton'un başyapıtı *Principia* yayınlanır yayınlanmaz, karşı çıkanların da sesi yükselmeye başladı. Huygens, Newton'un yapmış olduğu hesapların doğru olduğunu kabul ediyor, ancak birbirinden bu kadar çok uzak gökcisimlerinin, aralarında hiçbir temas olmadan, uzay boşluğunda bir kuvvetin etkisinde olabileceğine inanmıyordu. Leibniz de, *Principia*'yı okuduktan sonra, Huygens'e göndermiş olduğu bir mektupta aynı eleştirileri dile getirmişti. Her ikisi de, Newton'un, çekim kuvveti diye ileri sürdüğünün açıklanması gereken gizemli bir şey olduğunda birleşiyorlardı.

Newton da *Principia*'yı yayınlarken, bu gibi eleştirilerle karşılaşacağını öngörmüştü ki, çekim yasasından söz ederken, nedeni hakkında "bir varsaym ileri sürmüyorum" demiş ve "sanki her şey, kütlelerle orantılı ve uzaklıkların karesi ile ters

orantılı bir kuvvet varmış gibi oluşuyor" diye eklemişti. Huygens ve Leibniz'in başlatmış oldukları tartışmalar, biliminsanları arasında yıllarca sürecek, ancak kuramın uygulamalardaki büyük başarısından sonra, güncelliğini kaybederek, küllenmeye yüz tutacaktır, ta ki... Albert Einstein adında bir gencin bu konuya ilgi duymasına kadar.

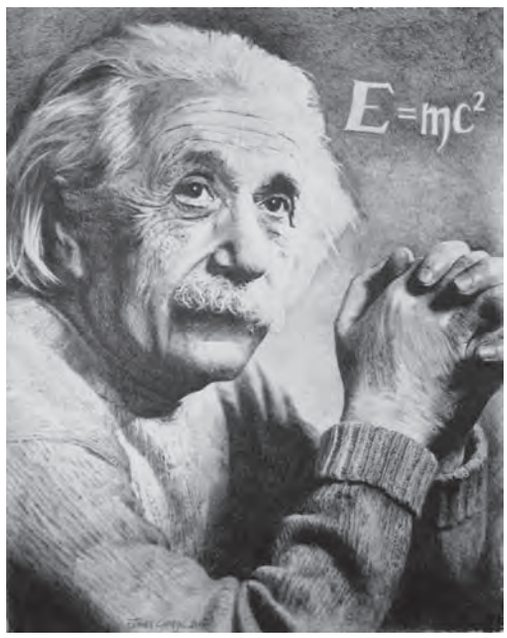
Hemen hemen bütün ömrünü elektrik ve magnetik olayları incelemeye adamış olan ünlü İngiliz bilgin Michael Faraday, deneylerini açıklamak için yeni bir kavram geliştirmişti: "kuvvet çizgileri" ve bu çizgilerin oluşturduğu "kuvvet alanı". Somut olarak bunu göstermek için de, ilginç bir deney gerçekleştiriyordu: bir mıknatısın üzerine örtülen kâğıda demir kırıntıları dökmek. Demir tanecikleri hemen kendiliğinden mıknatısın bir kutbundan ötekine doğru giden yollar boyunca dizilerek, ilginç bir görüntü oluşturuyordu. Faraday bunlara "kuvvet çizgileri" ve tümünün oluşturduğu görüntüye de "kuvvet alanı" diyordu. Faraday'ın bir öğrencisi olan James Clerk Maxwell, bu kavramlardan hareket ederek, elektromagnetik alan teorisinin genel denklemlerini oluşturdu. "Newton zamanından beri fizikteki en önemli gelişme" dediği Maxwell kuramına, Albert Einstein, öğrencilik yıllarından beri büyük bir hayranlık duymakta idi. Maxwell kuramına göre, elektromagnetik etkileşim, belirli sabit bir hızla yayılıyordu, ve bu hız da ışık hızına eşitti. Oysa iki cisim arasındaki çekim kuvvetini belirleyen Newton denklemine göre, bu kuvvet, sadece iki cisim arasındaki uzaklığa ve kütlelere bağlı idi: zaman, dolayısıyla etkileşimin yayılma hızı, Maxwell kuramında olduğu gibi denklemin içerisinde yer alıyordu.

James Clerk Maxwell. Einstein, Maxwell kuramı için "Newton zamanından beri fizikteki en önemli gelişme" demişti.



İki cisim arasındaki çekim kuvveti birinden ötekine anında geçiyordu. Bu ise, etkileşimin, sonsuz bir hızla yayıldığı anlamına geliyordu. Newton yasasına, P*rincipia*'nın yayınından beri yapılan eleştiri de buydu.

Euklides geometrisinde yüzeyler için kullanılan "yüzeyin eğriliği" kavramını, Alman matematikçi Bernhard Riemann, üç boyutlu uzaya genelleştirerek, yeni bir geometri türü geliştirmişti. Einstein bu kavramı genel görelilik kuramında kullanarak, Newton'un "çekim kuvveti" diye algıladığı şeyin, maddenin çevresindeki uzayı eğip bükmesinden yani üç boyutlu uzayı "eğriltmesinden" kaynaklandığını varsaydı. Riemann geometrisini kullanarak geliştirdiği genel görelilik kuramının denklemlerine göre, kütle çevresinde belirli bir hızla yayılan bir "eğrilik alanı" oluşturuyor ve nasıl ki viraja giren tren, eğik rayların yönlendirmesi ile doğru yolundan sapıyorsa, uzayı eğen kütle de, çevresinden geçen cisimlerin yollarından sapmalarına neden oluyordu.[1] Rayları görmeyen birisi, trenin doğru yolundan sapmasını, virajdaki eğik rayların geometrik eğrilik merkezinde, sanki bir çekim kuvveti varmış gibi algılayabilir. Zaten Newton da sezmiş olmalı ki "her şey sanki bir çekim kuvveti varmış gibi oluşuyor" diye bunu belirtmişti. Eğilen uzayın görünen etkisi, sanki bir çekim kuvvetinden kaynaklanıyormuş gibi belirdiğinden, bugün de "çekim kuvveti" ve "çekim alanı" gibi deyimleri hâlâ kullanmaya devam ediyoruz. Böylece, uzun süreden beri tartışma konusu olan, hiçbir temas olmadan uzaktan etkileşen kuvvet kavramı terk edilmiş oldu.



Einstein "yüzeyin eğriliği" kavramını genel görelilik kuramında kullanarak, Newton'un "çekim kuvveti" diye algıladığı şeyin, maddenin çevresindeki uzayı eğip bükmesinden yani üç boyutlu uzayı "eğriltmesinden" kaynaklandığını varsaydı.

Ancak, genel görelilik kuramı, her ne kadar temel bir kavram değişikliği getirmiş ise de Newton teorisi ile arasındaki ayrılık, ancak ışık hızına yakın "relativist hızlar" ve güçlü çekim alanlarında etkisini gösterir. Küçük hızlar ve zayıf çekim alanlarında, her iki teorinin verdiği sonuç arasındaki fark, gözlem ve deney verilerinin duyarlılık sınırlarının altında kalır.

Bugün, gerek gök mekaniğinde (Güneş'in çekim alanına en yakın ve en hızlı hareket eden Merkür gezegeninin yörüngesindeki ufak bir uyumsuzluk hariç) gerekse yeryüzündeki en hızlı araçları ilgilendiren problemlerde, (uzaya gönderilen araçların yörünge hesaplarının bir kısmi dahil) hâlâ klasik Newton mekaniği geçerliliğini korumakta ve uygulanmaktadır.

İki yüz küsur yıldan beri, en seçkin matematikçilerin özenle geliştirmiş oldukları bu görkemli kuramın denklemleri, ünlü Fransız matematikçi Henri Poincaré'nin deyimi ile "daha kullanışlı"dır. Bundan dolayı, okulların ve üniversitelerin programlarının başköşesinde saygın yerini korumaktadır.

DİPNOT

1) Genel görelilik kuramının öngördüğü çekim dalgalarının (gravitational waves) deneysel olarak saptanması, bugün astronominin güncel konularından biridir.

Örneklerle Dünya'da ve Türkiye'de iklim değişikliği ve değişkenliği



Murat Türkeş
İklimbilimci (Fiziki coğrafya ve jeoloji - klimatoloji ve meteoroloji)
İstatistik Bölümü Bağlantılı ODTÜ

Hızla geliştirilen iklim modelleri, gözlenen kıtasal ölçekli yüzey sıcaklığı desenlerini ve onlarca yıllık zaman ölçeklerindeki eğilimleri, 20. yüzyılın ortalarından beri gözlenmiş olan daha hızlı ısınma eğilimini ve büyük volkanik püskürmelerden hemen sonra ortaya çıkan soğumayı yeniden üretmektedir. İnsan etkisi, atmosfer ve okyanus ısınmasında, küresel su döngüsündeki değişikliklerde, kar ve buzdaki azalmalarda, küresel ortalama deniz düzeyi yükselmesinde ve bazı aşırı iklim olaylarındaki değişikliklerde saptanmıştır.

Bu kısa makalenin amacı, küresel iklim değişikliği ile Türkiye'de gözlenen ve gelecekte olması öngörülen iklimsel değişimlerin bilimsel bir değerlendirmesini yapmaktır.

Öncelikle, konuyla ilgili iki önemli kavramın tanımlanmasında yarar görmekteyiz. Bunlardan birincisi, **iklim değişikliği**, "iklimin ortalama durumunda ya da onun değişkenliğinde onlarca ya da daha uzun yıllar boyunca süren istatistiksel olarak anlamlı değişimler" olarak tanımlanabilir (Türkeş, 2008). İklim değişikliği, doğal iç süreçler ve dış zorlama etmenleri ile atmosferin bileşimindeki ya da arazi kullanımındaki sürekli insan kaynaklı değişiklikler nedeniyle oluşabilir. **İklimsel değişkenlik** ise, "tüm zaman ve alan ölçeklerinde iklimin ortalama durumundaki ve standart sapmalar ile uç olayların oluşumu gibi öteki istatistiklerindeki değişimlerdir" (Türkeş, 2010). İklimsel değişebilirlik, iklim sistemi içerisindeki doğal iç süreçlere ya da doğal kaynaklı dış zorlama etmenlerindeki değişimlere bağlı olarak oluşabilir.

Küresel iklim, atmosfer (havaküre), hidrosfer (suküre), buz küre, litosfer (taşküre) ve biyosfer (yaşamküre) olarak adlandırılan başlıca beş bileşeni bulunan ve bu bileşenler arasındaki karşılıklı etkileşimleri de içeren çok karmaşık bir sistemdir ve kısaca **iklim sistemi** olarak da adlandırılır. Dış zorlamalar ve etmenler, fiziksel iklim sisteminin alt sistemleri ile etkileşim içinde bulunan ve onlardan etkilenen değişiklikleri, örneğin volkanik püskürmeler, Güneş etkinliklerindeki değişimler ve Yerküre-Güneş arasındaki astronomik ilişkilerdeki değişiklikler gibi doğal olaylar ile atmosferin bileşimindeki insan kaynaklı değişiklikleri içerir (Türkeş, 2012). İnsan etkinlikleri sonucunda atmosfere salınan sera gazları ve aerosoller, etki süreleri değişmekle birlikte, iklim değişikliklerine neden olabilecek başlıca dışsal zorlama ve etmenlerdir. İklim değişikliğinin potansiyel "dış" nedenleri, temel olarak Yerküre'nin katı kabuğundaki levha hareketlerini, Güneş etkinliklerindeki ve Yerküre ile Güneş arasındaki astronomik ilişkilerdeki değişiklikleri içerir. Astronomik ilişkiler, Milankovitch döngüleri olarak da adlandırılan bir dizi dönemsel değişiklikleri içermekte ve uzun dönemli iklim değişikliklerinin açıklanması açısından önemli kanıtlar sunabilmektedir (Türkeş, 2013).

Türkiye ve bölgesindeki iklim değişiklikleri

Sera gazlarının atmosferdeki birikimlerinin çeşitli insan etkinlikleri nedeniyle sanayi devrimin-

den beri hızla artması sonucunda kuvvetlenen sera etkisinin en önemli sonucu, Yerküre'nin enerji dengesi üzerinde ek bir pozitif ışınımsal zorlama oluşturarak, dünya ikliminin daha sıcak (bkz. Şekil 3, 7a), bazı bölgelerde daha kurak (bkz. Şekil 7b) ve daha değişken olmasını sağlamasıdır. İster küresel isterse bölgesel ölçekte olsun, iklim değişikliği ekstrem (aşırı) hava ve iklim olaylarının sıklığında, şiddetinde, alansal dağılışında, uzunluğunda ve zamanlamasında değişiklikler oluşmasına neden olmaktadır. Örneğin, yağış, küresel ölçekte 1900-2012 döneminde alansal ve zamansal olarak yüksek bir değişkenlik göstermiş ve yağış tutarlarında bölgesel ölçekte kuraklaşma ve artış eğilimleri gözlenmiştir (bkz. Şekil 5). Kuzey ve Güney Amerika'nın doğu bölümleri, Kuzey Avrupa ve Asya'nın orta bölgeleri ile kuzeyinde kaydedilen yağış tutarlarında **önemli artış eğilimleri** gözlenirken (bkz. Şekil 5), **önemli kuraklaşma** ya da **azalış eğilimleri** ise Sahel, Türkiye'yi de (Şekil 1) de içeren Akdeniz havzası, Güney Asya'nın bir bölümü ile Afrika'nın güneyinde etkili olmuştur (IPCC, 2013; Türkeş, 2012, 2013). Ayrıca, dünyanın birçok bölgesi ve Türkiye'deki **şiddetli yağış olaylarında** (aşırı yüksek ve aşırı düşük yağışlar, vb.) ve **ortalama hava sıcaklıklarında** (IPCC, 2013; Türkeş, 2013) da **önemli artışlar** gözlenmiştir (Şekil 2, 3).

Ayrıca, uzun süreli klimatolojik ve meteorolojik gözlemlerden elde edilen yeni bulgular, 1950'lerden beri bazı ekstremlerde, özellikle **günlük ekstrem hava sıcaklıklarında** (örn. en yüksek ve en düşük sıcaklıklar, tropikal ve yaz günleri, vb.), **donlu gün sayılarında** ve **sıcak hava dalgalarının sıklığı ve uzunluğunda** da **önemli değişiklikler ortaya çıktığını** göstermektedir. IPCC'ye (2013) göre de, "**Birçok aşırı hava ve iklim olaylarında 1950'den beri değişiklikler olduğu** gözlenmiştir. Küresel ölçekte, **yüksek olasılıkla soğuk gün ve gecelerin sayıları azalmış, sıcak gün ve gecelerin sayısı artmıştır**. Avrupa, Asya ve Avustralya'nın geniş bölgelerinde sıcak **hava dalgalarının sıklığı olasılıkla artmıştır**." Bu tür değişiklikler, genel olarak Doğu Akdeniz ve Türkiye'de, özellikle 1990'lı yıllarla birlikte **donlu ve kar yağışlı günlerin belirgin bir şekilde azalması**; **önemli bir bölümü istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere, sıcak günlerin ve gecelerin sayıları** ile **gece en düşük ve gündüz en yüksek hava sıcaklıklarının artması**; **gündüz en yüksek - gece en düşük sıcaklık farklarının azalması** şeklinde kendisini hissettirmiştir. Başka bir deyişle, Türkiye'de yaklaşık son 25 yıllık dönemde, hem sıcaklık rejimi belirgin olarak daha ılıman ve sıcak koşullara doğru değişmiş, hem de sıcak hava dalgalarının sıklığında ve şiddetinde önemli değişimler gerçekleşmiştir (Türkeş, 2008, 2012, 2013).

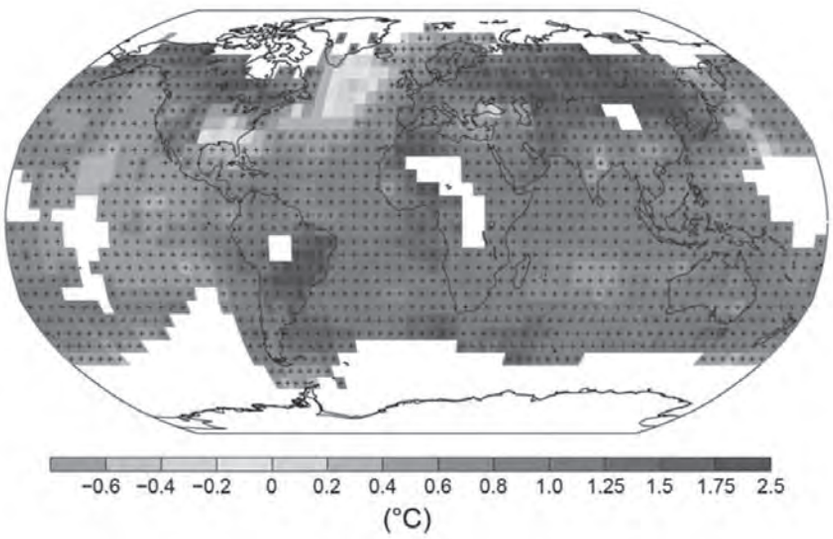


Şekil 2. Türkiye yıllık ortalama hava sıcaklığı dizilerindeki uzun süreli eğilimlerin alansal dağılış desenleri (Türkeş, 2014). Ters üçgen simgeleri, hava sıcaklığı dizilerindeki azalış eğilimlerini, artı simgeleri dizilerdeki artış eğilimlerini gösterir. Görece kalın ve daha kalın artı simgeler, sırasıyla dizilerdeki yüzde 5 ve yüzde 1 anlamlılık düzeyindeki artış eğilimlerini gösterir.

Bunlara ek olarak, sonraki bölümde görüleceği gibi, sera gazlarının atmosferik birikimlerindeki artışların, yüzey sıcaklıklarının ve alt troposfer hava sıcaklıklarının yanı sıra, hava basıncı, rüzgâr, buharlaşma, bulut, yağış ve nem gibi değişkenlerde bölgesel ve küresel değişikliklere yol açması beklenmektedir. Türkiye'de ve onu çevreleyen bölgeler için gelecek iklim ve iklim değişkenliğine ilişkin küresel ve bölgesel iklim model benzeştirmelerinin kestirimleri, Türkiye'de genel olarak **yağmur ve kar yağışlarının azalması, hava sıcaklıklarının, buharlaşmanın, sıcak hava dalgalarının ve kuraklık olaylarının sıklığı ve uzunluğunun artması vb. önemli iklimsel değişimlerin olacağını ve Akdeniz havzasındaki birçok ülke ile birlikte gelecekte Türkiye'nin de iklim değişikliğinden olumsuz etkileneceğini gösterir** (ör. IPCC, 2013; Türkeş, 2012,

Şekil 1. Türkiye kış toplam yağış tutarlarındaki uzun süreli eğilimlerin alansal dağılış desenleri (Türkeş, 2014). Ters üçgen simgeleri, toplam yağış dizilerindeki azalmayı, artı simgeleri toplam yağış dizilerindeki artma eğilimlerini gösterir. İçi noktalı ve dolu daha iri üçgen simgeler, sırasıyla dizilerdeki yüzde 5 ve yüzde 1 anlamlılık düzeyindeki azalma eğilimlerini gösterir.





Şekil 3.Yıllık ortalama yüzey sıcaklıklarında 1901 - 2012 dönemi için hesaplanan doğrusal eğilim oranlarına göre gözlenen değişikliklerinin alansal dağılışı (IPCC, 2013).

2013, vb.). Tüm bu nedenlerle, iklim değişikliğinin etkilerini önlemek ya da en azından azaltabilmek ve ona uyum açısından, Türkiye'nin gelecekteki ikliminin öngörülmesi yaşamsal bir önem taşır.

Küresel iklimde gözlenen değişiklikler

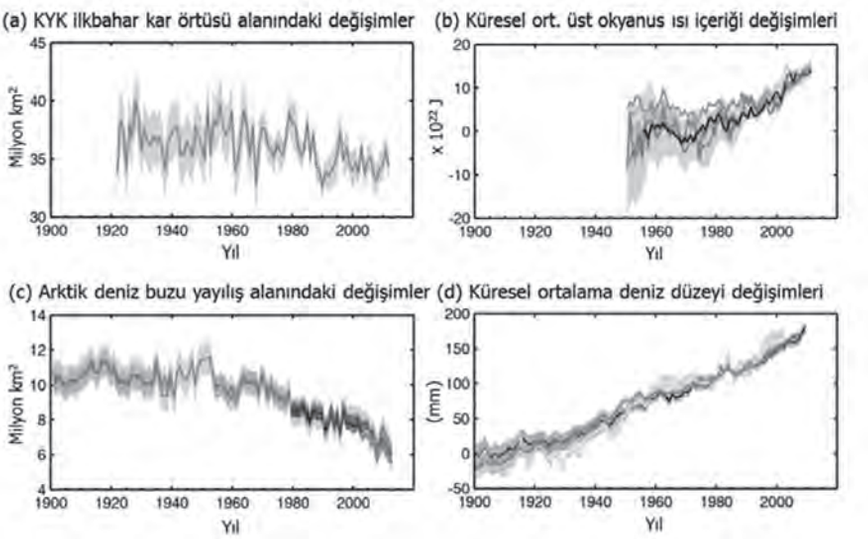
Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) yeni yayımlanan İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli Raporuna (IPCC, 2013) göre, küresel iklimdeki ısınma **kesindir** ve 1950'li yıllardan beri iklimde gözlenen değişikliklerin çoğu, son binyıllık döneme kadar daha önce hiç görülmemiş düzeydedir. Geçen 30 yılın her 10 yılı, yeryüzünde 1850'den beri kaydedilen küresel yüzey sıcaklıklarının tüm on yıllık dönemlerinden daha sıcak olmuştur. Küresel ortalama yüzey sıcaklığı verileri, 1901-2012 döneminde, 0,89 °C'lik [0,69 - 1,08 °C güven aralığında] doğrusal bir artış göstermiştir. Bu dönem boyunca hemen tüm Yerküre yüzeyi (Şekil 3) ve atmosferin yaşamın ve hava olaylarının oluştuğu en alt katmanı olan troposfer, küresel olarak 20. yüzyılın ortalarından beri ısınmıştır. Ayrıca, dolaylı eski iklim verileri, Kuzey Yarımküre'de 1983-2012 döneminin olasılıkla son 1400 yılın en sıcak 30 yıllık dönemi olduğunu gösterir. Bu dönemde, atmosfer ve okyanuslar ısınmış, kar ve buz tutarları azalmış, ortalama deniz düzeyi yükselmiş ve sera gazlarının atmosferdeki birikimleri artmıştır (Şekil 4).

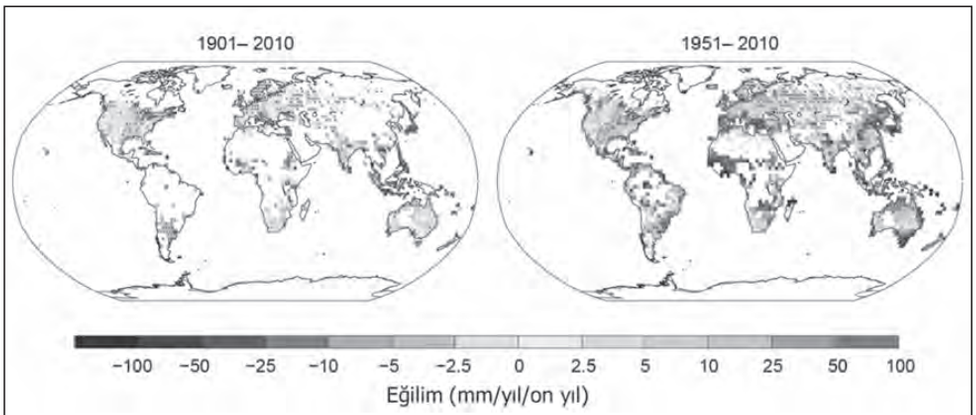
Beklendiği gibi, küresel okyanuslardaki ısınma iklim sisteminde biriken enerjideki artışı denetlemektedir. Bu kapsamda, 1971-2010 döneminde okyanuslarda biriken enerjinin yüzde 90'dan fazlası okyanuslardaki ısınmayla bağlantılıdır (Şekil 4b). Üst okyanus (0-700 m) 1971-2010 döneminde **kesin olarak** ısınmışken, 1870'ler ve 1971 arasında **olasılıkla** ısınmıştır. Bu dönemde üst okyanus ısı içeriğinde belirlenen doğrusal artış eğilimi, **olasılıkla** 17 [15 - 19] x 10^{22} J değerindedir (Şekil 4b). Ayrıca, buharlaşmanın yağıştan fazla gerçekleştiği yüksek tuzluluk bölgeleri daha tuzlu olurken, yağışın buharlaşmadan fazla olduğu düşük tuzluluk bölgeleri 1950'lerden beri daha az tuzlu olmuştur. Okyanus tuzluluğunda gözlenen bu bölgesel eğilimler, okyanuslar üzerindeki buharlaşma ve yağışın değiştiğine ilişkin dolaylı kanıtlar sunmaktadır.

Grönland ve Antarktika buz kalkanları geçen 20 yıllık dönemde kütle kaybetmekte, dağ vadi ve takke buzulları neredeyse küresel ölçekte küçülmekte, Arktik deniz buzu ve Kuzey Yarımküre ilkbahar kar örtüsü alansal olarak azalmasını sürdürmektedir (Şekil 4a, 4c). 19. yüzyıl ortasından beri gözlenmiş olan deniz düzeyi yükselmesinin hızı, önceki iki binyıllık dönemdeki ortalama yükselme oranından daha büyüktür. Küresel ortalama deniz düzeyi 1901-2010 döneminde 19 cm (0,19 [0,17 - 0,21] m) yükselmiştir (Şekil 4d). 1970'lerin başından beri, ısınmadan kaynaklanan buzulların kütle kaybı ve okyanusların termal genleşmesi, gözlenen küresel ortalama deniz düzeyi yükselmesinin yaklaşık yüzde 75'inden sorumludur. Geçmişteki deniz düzeyi değişikliklerinin ise, farklı etmenler (örn. Yerküre ve Güneş arasındaki ilişkilerdeki değişimler) yoluyla oluştuğu düşünülmektedir.

Kuzey Yarımküre karalarında yağışlar, 1901'den beri artmıştır. Akdeniz Havzası'nı ve Türkiye'nin Akdeniz ikliminin egemen olduğu batı ve güney bölgelerini içeren subtropikal ve bazı tropikal bölgelerde i-

Şekil 4. (a) Kuzey Yarımküre ilkbahar kar örtüsünün kapladığı alandaki, (b) küresel ortalama üst okyanus ısı içeriğindeki, (c) Arktik deniz buzunun yayılış alanındaki ve (d) küresel ortalama deniz düzeyinde gözlenen uzun süreli eğilimler ve yıllararası değişimler (IPCC, 2013).





Şekil 5. Doğrusal eğilim hesaplamalarına göre, (a) 1901 - 2010 ve (b) 1951 - 2010 dönemlerinde gözlenen yağış değişikliklerinin alansal dağılış desenleri (IPCC, 2013).

se, aynı dönemde yağış tutarlarında belirgin azalışlar gözlenmiştir (Şekil 5). Birçok aşırı hava ve iklim olaylarında 1950'den beri değişiklikler olduğu gözlenmiştir. **Yüksek olasılıkla**, küresel ölçekte soğuk gün ve gecelerin sayıları azalmış, sıcak gün ve gecelerin sayısı artmıştır. Avrupa, Asya ve Avustralya'nın geniş bölgelerinde sıcak hava dalgalarının sıklığı **olasılıkla** artmıştır. Kuvvetli yağış olaylarının sayısının artış gösterdiği kara bölgeleri, kuvvetli yağışların azaldığı karalardan **olasılıkla** daha fazladır. Kuvvetli yağış olaylarının sıklığı ya da şiddeti **olasılıkla** Kuzey Amerika ve Avrupa'da artmıştır.

Karbondioksit (CO_2), metan (CH_4) ve diazotmonoksit (N_2O) gazlarının atmosferik birikimleri (konsantrasyonları), en az son 800.000 yıllık dönemde hiç olmadığı kadar yüksek bir düzeye ulaşmıştır. CO_2 (Şekil 6a), CH_4 ve N_2O gazlarının atmosferdeki birikimleri, insan etkinlikleri (temel olarak fosil yakıt yanması ve ikincil olarak net arazi kullanımı değişikliğinden kaynaklanan salımlar) nedeniyle 1750 yılından beri artmıştır. Bu gazların 2011 birikimleri, sanayi öncesi düzeylerine göre sırasıyla yüzde 40, yüzde 150 ve yüzde 20 oranında artarak, aynı sırayla 391 ppm (kısaca milyonda bir), 1803 ppb (milyarda bir) ve 324 ppb (milyarda bir) düzeylerine yükselmiştir. Okyanuslar atmosfere salınan insan kaynaklı karbonun yaklaşık yüzde 30'unu emerek asitlenmiştir (Şekil 6b).

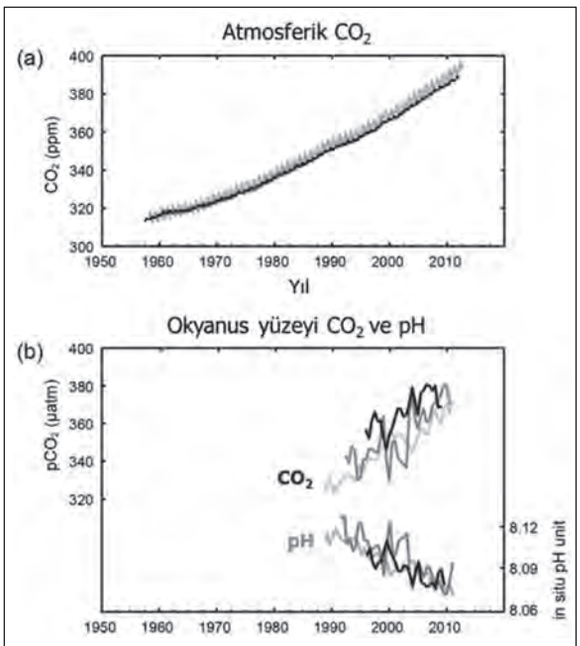
Gelecekteki küresel ve bölgesel iklim değişiklikleri

Hızla geliştirilen iklim modelleri, gözlenen kıtasal ölçekli yüzey sıcaklığı desenlerini ve onlarca yıllık zaman ölçeklerindeki eğilimleri, 20. yüzyılın ortalarından beri gözlenmiş olan daha hızlı ısınma eğilimini ve büyük volkanik püskürmelerden hemen sonra ortaya çıkan soğumayı yeniden üretmektedir.

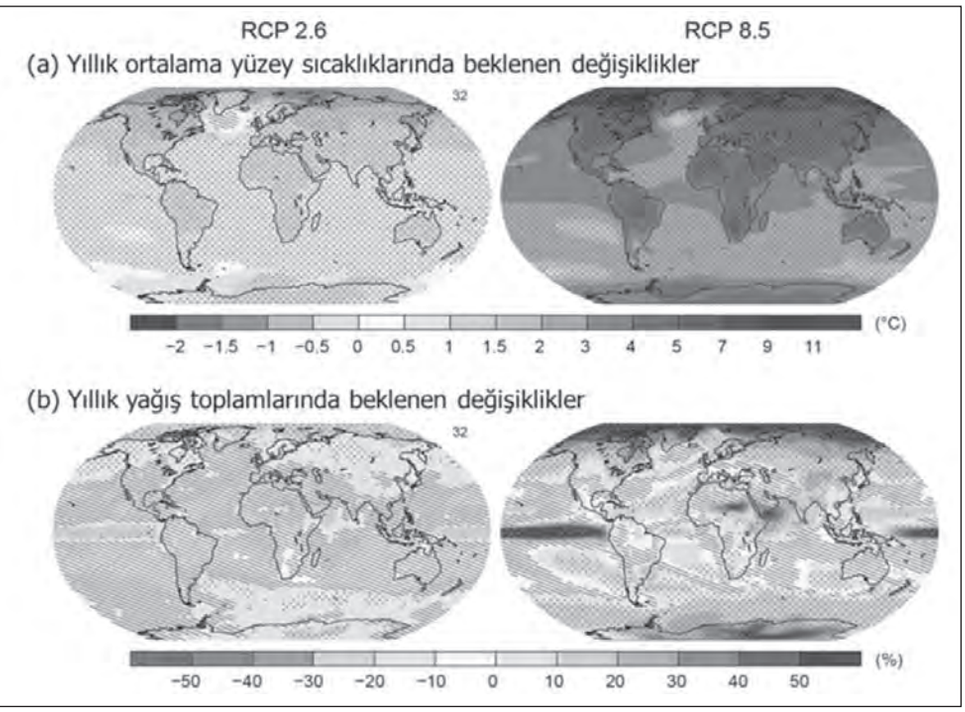
İnsan etkisi, atmosfer ve okyanus ısınmasında, küresel su döngüsündeki değişikliklerde, kar ve buzdaki azalmalarda, küresel ortalama deniz düzeyi yükselmesinde ve bazı aşırı iklim olaylarındaki değişikliklerde saptanmıştır. İnsan etkisi çok yüksek olasılıkla 20. yüzyılın ortasından beri gözlenen ısınmanın en önemli nedeni olmuştur (IPCC, 2013).

IPCC'ye (2013) göre, sera gazlarının sürmekte olan salımları, daha fazla ısınmaya (Şekil 7a) ve başta buharlaşma ve yağış (Şekil 7b) gelmek üzere iklim sisteminin tüm bileşenlerinde değişikliklere neden olacaktır. İklim değişikliğinin sınırlandırılması, sera gazı salımlarının önemli ve sürekli azaltılmasını gerektirecektir. IPCC 2013'teki yeni senaryolara (Temsili Konsantrasyon Yolu – RCP) dayalı öngörülen iklim değişikliği, senaryo farklılıkları hesaba katıldıktan sonra, hem desenler hem de büyüklük açısından bir önceki IPCC Raporu'ndakine (2007) benzemektedir (Şekil 7).





Şekil 6. Küresel karbon döngüsünün gözlenen çoklu göstergeleri: (a) Mauna Loa (gri) ve Güney Kutbu'nda (siyah) 1958 yılından beri gözlenen atmosferik CO_2 birikimlerindeki ve (b) okyanus yüzeyindeki çözünmüş CO_2'nin kısmi basıncı ile okyanus suyunun asitliğinin bir ölçüsü olan pH düzeylerinde yaklaşık olarak 1990'ların başından beri gözlenen yıllararası değişimler (IPCC, 2013).



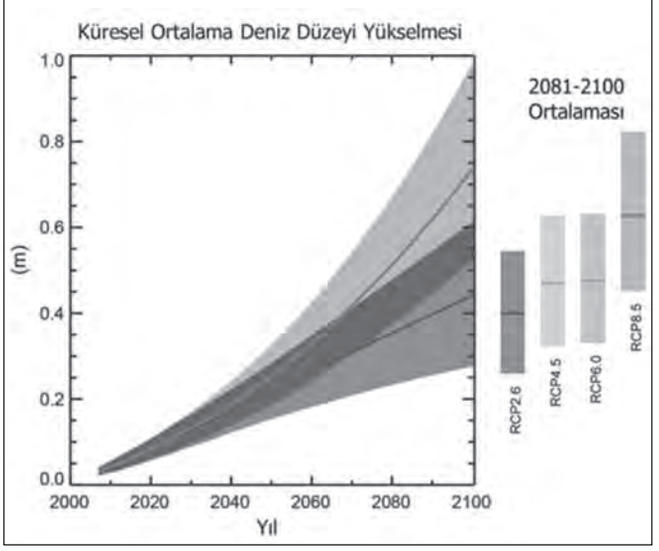
Şekil 7. Yeni IPCC senaryolarına (RCP2.6 ve RCP8.5) dayanarak; (a) Yıllık ortalama yüzey sıcaklığı (°C olarak) ve (b) yıllık yağış toplamlarında (yüzde olarak) 1986 - 2005 ortalamasına göre 2081 - 2100 döneminde gerçekleşmesi beklenen model kestirimi değişiklikler (IPCC, 2013).

Küresel yüzey sıcaklığı değişikliği, 21. yüzyılın sonuna kadar, biri (RCP2.6) dışında tüm yeni IPCC senaryolarına (RCP'ler) dayanarak **olasılıkla** 1850 - 1900 dönemine göre 1,5 °C'yi ve iki yeni senaryoya (RCP6.0 ve RCP8.5) göre **olasılıkla** 2 °C'yi aşacaktır. Küresel ısınma, 2100 yılı sonrasında da sürecektir. Isınma ve yağış değişimleri, yıllararası değişkenlikten on yıllık değişkenliklere kadar çeşitli değişkenlikler sergilemeyi sürdürecek ve bölgesel olarak türdeş olmayacaktır (Şekil 7a, 7b).

Okyanuslar, 21. yüzyıl boyunca da ısınmalarını sürdürecektir (Şekil 7a). Yüzeyde biriken ısı enerjisi, derin okyanusa doğru geçecek ve okyanus dolaşımını etkileyecektir. Arktik deniz buzu örtüsü **olasılıkla** azalmaya ve incelmeye devam edecek ve Kuzey Yarımküre ilkbahar kar örtüsü, küresel ortalama yüzey sıcaklığı yükseldikçe, 21. yüzyıl boyunca azalacaktır. Küresel ortalama deniz düzeyi 21. yüzyıl boyunca yükselmesini sürdürecektir (Şekil 8). Tüm IPCC senaryoları, deniz düzeyi yükselmesinin oranının, artan okyanus ısınması ve buzullar/buz kalkanlarından artan kütle kaybı nedeniyle, **yüksek olasılıkla**, 1971-2010 dönemin-de gözlenen yükselmeyi geçeceğini göstermektedir. Dahası, iklim değişikliği, atmosferdeki CO_2'nin artışını daha da büyüterek, karbon döngüsü süreçlerini etkileyecektir. Karbonun okyanuslar tarafından daha fazla biriktirilmesiyse, okyanus asitliğinin artmasına yol açacaktır.

Son olarak, küresel iklim değişikliğinin pek çok özelliğinin ve etkisinin, CO_2 ve diğer sera gazı salımları durdurulsa bile yüzyıllarca süreceğini hatırlatmakta yarar görüyorum. Ayrıca bu olgu, insan kaynaklı sera gazlarının geçmiş, günümüz ve gelecek salımlarının neden olduğu yüzyıllarca sürecek önemli bir iklim değişikliği yükümlülüğünün de (örn. BM Kyoto Protokolü ve sonrası) varlığını sürdüreceğini göstermektedir.

Şekil 8: 1986 - 2005 dönemine göre 21. yüzyıl boyunca küresel ortalama deniz düzeyi yükselmesi kestirimleri (IPCC, 2013).Tüm RCP senaryoları için 2081 - 2100 dönemi ortalamasına göre değerlendirilen olası değişim aralıkları, yatay bir çizgi olarak gösterilen ortanca değer ile birlikte, dikine sütunlar şeklinde verilmiştir.



KISA KAYNAKÇA

- IPCC, 2013: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; [Stocker, T.F., D. Qin, G. - K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]; Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Türkeş, M., 2008: "İklim Değişikliği ve Küresel Isınma Olgusu: Bilimsel Değerlendirme",içinde: *Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi* (yay. haz. E. Karakaya), Bağlam Yayınları No. 308, Bağlam Yayıncılık: İstanbul, s.21-57.
- Türkeş, M., 2010: *Klimatoloji ve Meteoroloji*, Birinci Baskı, Kriter Yayınevi - Yayın No. 63, Fiziki Coğrafya Serisi No. 1, ISBN: 978 - 605 - 4613 - 26 - 7, 650 + XXII sayfa: İstanbul.
- Türkeş, M., 2012: "Küresel İklim Değişikliği ve Çölleşme", içinde: *Günümüz Dünya Sorunları – Disiplinlerarası Bir Yaklaşım*(ed. N. Özgen),Eğiten Kitap: Ankara, s.1-42.
- Türkeş, M., 2013: "Türkiye'de gözlenen ve öngörülen iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme", *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi* 4(2): s.1-32.

İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 5. Değerlendirme Raporu Özeti

IPCC Raporu, birçok parametredeki değişimleri ele alarak, insanın iklim sistemine etkisinin açık olduğu tespitine varıyor ve şunu söylüyor: "Sistemi ısınmaya zorlayan en önemli faktör atmosferdeki CO_2 gazın artışıdır. Ve tabii ki bu artış insan kaynaklıdır."

Uğur Yıldırım
ODTÜ Yer Sistem Bilimleri Doktora Öğrencisi

Küresel ısınma ve iklim değişikliği konusu dünya ve ülke gündemindeki yerini koruyor. Korumaya devam edeceğini tahmin etmek ise zor değil. Çünkü iklim değişikliğiyle ilgili yapılan bilimsel çalışmalar, değişimin var olduğunu ve devam edeceğini istatistiksel olarak gösteriyor. Bu nedenle küresel ölçekte yaşanan bu olayın bilimsel yöntemlerle analiz edilmesi ve konuyu iklimbilimci olmayan diğer uzmanların da anlayabileceği bir biçimde raporlamak önemli bir görev haline geliyor. Bu görevi 1988 yılından beri, Birleşmiş Milletler çatısı altında örgütlenen Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) gerçekleştiriyor. IPCC, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) tarafından 1988'de kuruldu. Kurulduğundan bu yana, iklim değişikliğiyle ilgili beş adet değerlendirme raporu yayımladı. Son raporun özeti "Çalışma Grubu I IPCC'nin Beşinci Değerlendirme Raporuna Katkı 2013: Politika Yapıcılar İçin Özet Bilimsel Temeller" adıyla 2013 Ekim'i sonunda yayımlandı. Bu yazıda beşinci raporun iklim değişikliği hakkında ortaya koyduğu sonuçları özetleyeceğiz. Özet rapordaki sırayla yapıldı.

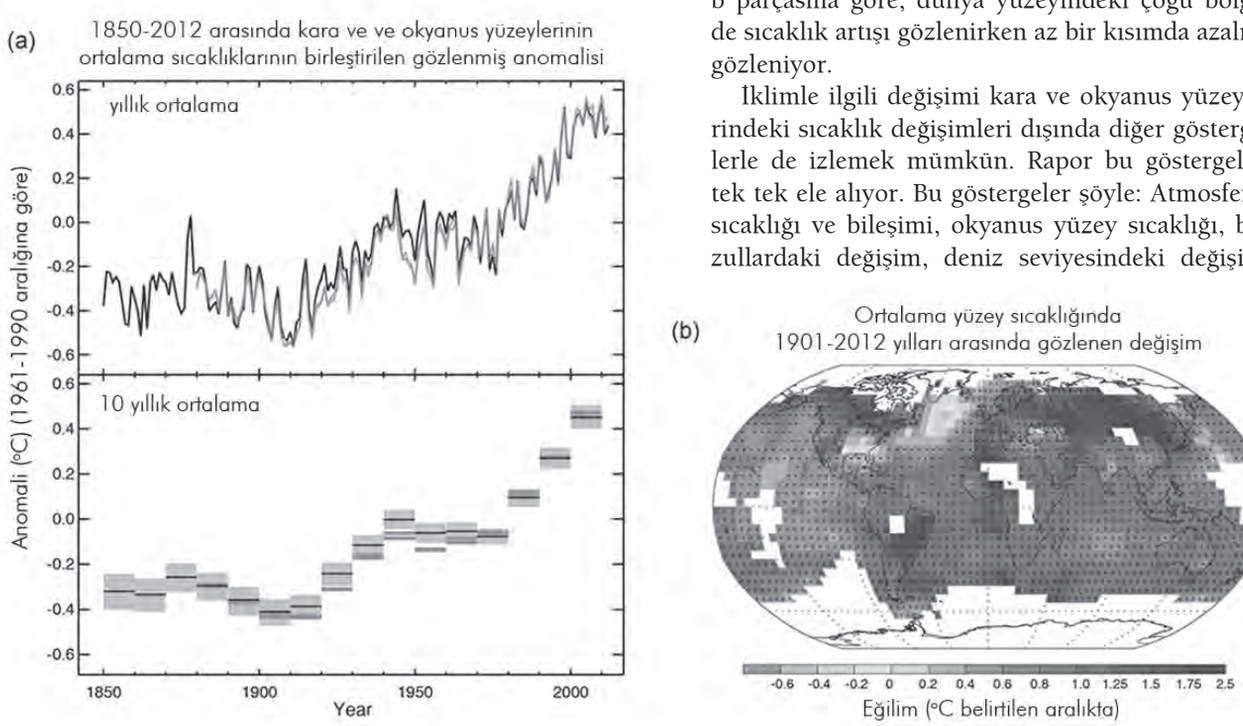
Rapordaki tespitler

Rapor şu çarpıcı tespitle başlıyor:

"İklim sisteminin ısındığı kesindir…" Raporda bu cümleyi destekleyen grafikler kara ve okyanus yüzeyleri için durumu 1850'den bu yana ortaya konuyor. Raporda yayımlanan SPM1 grafiğinin a parçasından da anlaşılacağı gibi, özellikle son yüzyıl başından bu yana sıcaklık değerlerinde bir artış trendi dikkati çekiyor. Aynı grafiğin b kısmı ise sıcaklık trendindeki artışın bölgesel değil, küresel ölçekte bir olay olduğunu göstermiş oluyor. Grafiğin b parçasına göre, dünya yüzeyindeki çoğu bölgede sıcaklık artışı gözlenirken az bir kısımda azalma gözleniyor.

İklimle ilgili değişimi kara ve okyanus yüzeylerindeki sıcaklık değişimleri dışında diğer göstergelerle de izlemek mümkün. Rapor bu göstergeleri tek tek ele alıyor. Bu göstergeler şöyle: Atmosferin sıcaklığı ve bileşimi, okyanus yüzey sıcaklığı, buzullardaki değişim, deniz seviyesindeki değişim,

SPM1 grafiği





karbondioksit (CO_2) diğer sera gazların atmosferdeki oranının değişimi ve yağışlardaki değişim olarak sıralanabilir. Şimdi bu göstergeler hakkında raporun sunduğu çarpıcı verilere bakalım.

Yüzey sıcaklığı (atmosferin yere yakın kısmının sıcaklığı): Rapor son üç on yıllık periyoda bakıldığında, bu on yılların 1850'den bu yana geçen diğer on yıllara göre daha sıcak olduğunu ifade ediyor. Bu konuda SPM1 grafiğinin a parçasının alt kısmında yer alan grafiğe bakılabilir. Ayrıca; 1880-2012 yılları arasındaki yıllık ortalama sıcaklıklara bakıldığında 0,85 °C'lik bir artış ve 1850-2012 aralığına bakıldığında da 0,72 °C bir artış tespit ediyor.

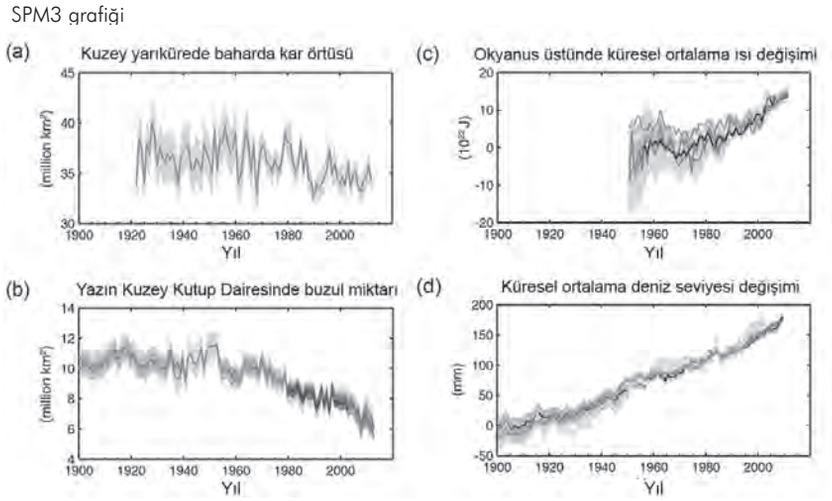
Okyanuslar: Okyanus yüzeylerinin üst 75 metrelik kısmına bakıldığında 1971-2010 zaman aralığında ortalama 0,11 °C'lik bir ısınma olduğu ifade ediliyor. Okyanuslar iklim sisteminin ısı tutma havuzlarıdır ve bu özellikleri nedeniyle çok önemlidir. İklim sisteminde enerji artışı olursa, bunun önemli bir kısmı okyanuslara aktarılır ve orada depolanır. Rapor aynı zaman aralığında okyanuslarda depolanan ısı artışının oransal değerlerini de veriyor. Buna göre 0-700 m arasında depolanan enerjide yüzde 60'lık bir atış ve 700 m'nin altında ise depolanan enerjide yüzde 30'luk bir atış olduğu ifade ediliyor. Okyanus sıcaklığındaki değişimlerin daha eski zamanlara taşınmıyor olması dikkatinizi çekmiştir. Bunun temel nedeni okyanus sıcaklığına dönük doğrudan ölçüm verilerinin daha eski zamanlara kadar uzanmıyor oluşudur.

Buzullar: Buzullardaki erime, popüler bilim, gazete ve televizyon haberleri alanlarında en çok karşılık bulan iklim göstergelerinden bir tanesi. Bunun temel nedeni belki de buzullardaki azalmanın görsel olarak daha iyi anlaşılıyor oluşudur. Bu nedenle sıcaklıktaki artışlar çoğu insan tarafından daha zor kavranırken buzullardaki azalma daha kolay kavranıyor. Rapor Artika (Grönland'ı da içine alan Kuzey Kutup Dairesi) ve Antartika'daki buzullarda azalma (erime) olduğunu ifade ediyor. Bunu rakamlara dökecek olursak, bütün buzullardaki ortalama yıllık azalma 1971-2009 arasında 226 gigaton (Gt) civarında. Daha önemlisi ise, 1992-2001 ve 2002-2011 aralıklarını karşılaştıracak olursak azalma hızında çarpıcı bir artış görülüyor. Grönland'da yıllık azalma 34 Gt'den 215 Gt'ye çıkıyor. Antartika'da ise bu sayılar 30'dan 147'ye çıkmış durumda. Kuzey Buz denizinde yaz dönemi ve kış dönemi arasında buzulların durumu tahmin edilebileceği gibi aynı olmuyor. Kışın buzullar ilerlerken yazın eriyerek geri çekiliyor. Bu durum için tanımlanmış yıllık deniz buzu genişlemesi diye bir parametre var. Rapora göre, bu parametrenin 1979-2012 yılları arasındaki yıllık ortalamaları incelendiğinde, yüzde 3,5-4'lük bir azalma dikkati çekiyor. Aynı genişleme parametresine aynı zaman aralığında Antartika için bakıldığında ise, 10 yıllık dönemlerde yüzde 1,8'lik artış gözleniyor. Raporda, Kuzey Yarımkürede karla kaplı alanlar için de 1967-2012 periyodu için bir veri sunulmuş. Buna göre Kuzey Yarımküredeki karla kaplı alanlarda yaklaşık yüzde 11,7'lik azalma gözlenmiş. Burada önemli not düşelim: Buzul erime hızındaki artış (buzul azalma hızındaki artış) bize iklim değişikliğinin hızında bir artış söz konusu olduğunu gösterebilir.

Deniz seviyesi: Deniz seviyesindeki değişim, küresel ısınma diye adlandırılan olguyla doğrudan ilişkili bir konu. Bu parametrenin insanlar ve diğer canlılar üzerinde doğrudan bir etkisi var. Çünkü var olan bazı karaların bir kısmının deniz suyu tarafından işgal edilmesi söz konusu. Peki, bu parametre küresel iklim değişikliğinden neden etkileniyor? Birincisi sistem ısındıkça karalardan (Grönland ve Antartika) eriyen buzların suları okyanuslara karışıyor ve ikincisi ısınan okyanuslar genleşiyor. Rapor 1901-2010 arasında deniz seviyesi yüksekliğinin 19 cm civarında arttığını ifade ediyor. Okyanuslardaki ısınma, buzullardaki ve karla kaplı alanlardaki ve deniz seviyesindeki değişimler SPM3 grafiğinde veriliyor.

Atmosferik CO_2 (Karbondioksit) miktarı: Endüstriyel devrim fosil yakıtlarının enerji kaynağı olarak kullanılmasıyla mümkün hale geldi. Fosil yakıtlar karbon bileşikleri oldukları için yakıldıklarında atmosfere CO_2 ve diğer sera gazlarının salınmasına yol açıyor. Sanayi bacaları

SPM3 grafiği



ve araçlar her gün çalışmaya devam ettiğine göre, bir kısım CO_2 iklimin geri besleme mekanizmaları tarafından atmosferden geri alınabilse bile, sera gazlarının atmosferdeki oranı artmaya devam ediyor. Bu gazlardan en önemlisi ise CO_2. Rapor endüstri öncesi döneme göre atmosferik CO_2'in yüzde 40 oranında artış gösterdiğini belirtiyor.

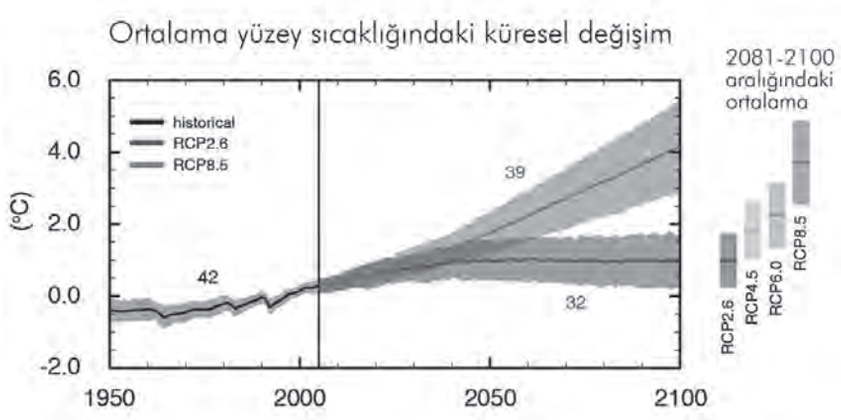
İklim sadece insan etkisiyle değişen bir sistem değil. Ancak güncel olarak tartıştığımız iklim değişikliğinde insanın etkisi uzunca bir süredir gündemde olan bir konu. Rapor bu konuda da bilimsel kanıtlara dayanarak bir tespit yapıyor: "İnsanın iklim sistemine olan etkisi açıktır." Bu açıklığı endüstri devriminin sonrasında atmosferdeki sera gazlarındaki artışa dayandırıyor ve şu tespiti yapıyor: "Sistemi ısınmaya zorlayan en önemli faktör atmosferdeki CO_2 gazın artışıdır. Ve tabi ki bu artış insan kaynaklıdır."

Gelecekte küremizi ne bekliyor?

Raporun özetini, gelecekte bizi ne bekliyor sorusuna verdiği bilimsel yanıtla bitirelim. Öncelikle sera gazlarındaki artışın devam edeceği öngörülüyor. Bu öngörü elbette temel olarak insanın ekonomik faaliyetindeki artışla ilişkilidir. Rapor böylelikle ısınmanın ve iklim değişikliğinin devam edeceğini gösteren en önemli kanıttır. Geleceğe dönük tahminlerde bulunurken değişik faktörlerin nasıl değişeceğine göre bir model kurmak çok önemlidir. IPCC de, iyimserden kötümsere doğru bir yelpazede olmak üzere çeşitli senaryolar ortaya koyuyor. Buradaki iyimserlik ve kötümserlik elbette ki öznel değerlendirmeler değil. Bu modellerde sera gazı miktarlarındaki değişim en önemli parametrelerden bir tanesi. Sera gazı salınımları ise, insanlığın gelecekteki nüfusu, ekonomik büyümenin gelecekte ne olacağı, teknolojik düzeydeki gelişmeler gibi faktörlere bağlıdır.

IPCC modellerin sonuçlarına göre, 21. yüzyılda atmosfer sıcaklıklarında 1,5 °C'tan 4 °C'a kadar artışlar gözlemek mümkün. Bu düzeydeki ortalama sıcaklık artışlarının yer sisteminde önemli değişikliklere yol açması ise kaçınılmaz görünüyor.

SPM7 grafiği





Şiddetli yağışlar, seller, hortumlar...

Küresel ısınma bize hangi hava olaylarını vaat ediyor?



"Ülkemizde yaz sıcaklıklarındaki artışın 2050'ye dek kış sıcaklıklarında da görülmesi bekleniyor; yani iklim değişikliğinin önümüzdeki 20-30 yıl içinde daha bariz biçimde hissedileceği mevsim yine yaz olacak. Şiddetli yağışlara tam gaz devam... Ama bütün bunlar karın hiç yağmayacağı, her yaz sıcaktan kavrulacağımız veya büyük şehirleri hortumların vuracağı anlamına gelmiyor."

Dr. Ozan Mert Göktürk ile söyleşi
İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü

İklim ve hava olaylarıyla ilgili bilgi ve fikir paylaşım platformu olan www.havadelisi.com'un kurucusu ve başyazarı, iklimbilimci araştırmacı Dr. Ozan Mert Göktürk, ani ve şiddetli yağışlar, seller, hortumlar gibi havanın "afet" yaratma potansiyeli olan olayları ve bunların küresel ısınmayla bağlantısı üzerine sorularımızı yanıtladı. Sunuyoruz...

- Yapılan bilimsel çalışmalarla istatistiksel olarak sel ve hortumlarda bir artış olduğu kanıtlanabiliyor mu?

- Seller için evet cevabını verebiliyoruz, hortumların sayısının artıp artmadığı ise biraz tartışmalı. Şöyle ki, kitle iletişim araçlarının yaygınlaşması sonucu, kayıt altına alınabilen hortum vakalarının sayısında ciddi artış oldu. Doktorasını bu konuda yapan araştırmacı Abdullah Kahraman'ın bildirdiğine göre, Türkiye'de bugüne kadar kayıt altına alınabilen hortumların yarıdan çoğu, az önce söylediğim etkenin kaçınılmaz bir sonucu olarak son 5 yılda görülmüş. Ayrıca bu tip aşırı hadiselerin sıklığı da yıldan yıla büyük -ve doğal- farklar gösteriyor. Velhasıl, hortumlar da pekâlâ artıyor olabilir, ama uzun yılları kapsayan bir istatistiksel eğilimden bahsetmek bilimsel olarak doğru olmaz.

- Hortum nedir? Nasıl oluşur? Hortumun doğuracağı riskler nedir? Nasıl önlemler alınabilir?

- Hortum, bildiğiniz ve gayet sık görülen gökgürültülü fırtına bulutunun (kümülonimbüs) uygun meteorolojik şartlar altında çok fazla güçlenerek kendi etrafında şiddetli biçimde dönmeye başlaması, sonra da yerle temas etmesidir. Atmosferin ısı kapasitesinin yüksek olduğu mevsimlerde (ülkemizde en çok yazın, sonbaharda ve ilkbaharda) ve yerlerde görülür, çünkü hortumu o kadar şiddetli biçimde döndüren şey ısı enerjisinin harekete dönüşmesidir. Hortumların oluşum şartları ana hatlarıyla bilinmesine rağmen, tam olarak ne zaman ve nereyi vuracakları bilinemiyor. Bir hortum içine aldıklarını fırlatıp atar, en güçlüleri insan yapısı her şeyi yerle bir edecek potansiyele sahiptir; ama bu sonuncular Türkiye'de neredeyse hiç görülmüyor. Güçlü bir hortuma karşı yapabileceğiniz çok fazla bir şey yoktur, kapalı bir yere, hatta bir sığınağa girmelisiniz. ABD'nin orta bölümleri gibi hortumların çok sık görüldüğü yerlerde evlerde sığınaklar var. Bir de, ülkemizi çevreleyen denizlerde hemen her mevsim görülen su hortumları (waterspout) var, bunlar karada görülenlere nazaran daha zayıftır, genelde denizde doğup denizde öldükleri için de pek sıkıntı yaratmazlar.

- Geçtiğimiz yılda, dört mevsimde de şiddetli yağışlarla karşılaştık. Yağmurun pek olağan olmadığı yaz aylarında bile. Bunun nedeni nedir? Küresel ısınmayla bağlantılı mı bu durum? Böyle devam edecek mi?

- Meteorolojik şartlarda yıldan yıla değişkenlik görülmesi çok olağan bir şey. Yani küresel ısınma hiç olmasaydı bile; şiddetli yağışların görüldüğü yazlar, seller, hortumlar -belki çok sık olmasa da- ortaya çıkmaya devam edecekti. Çünkü iklimin kendi "doğal değişkenliği" vardır: Örneğin İstanbul'da çoğu ağustos ayında pek az yağmur yağarken bazılarında bol yağış olabilir; kimi kışlarda hiç kar örtüsüyle karşılaşılmazken kimileri gayet karlı geçer; bu gayet "normal"dir ve eskiden de

böyleydi. Yani tek tek hava olaylarından veya yıldan yıla gerçekleşen değişimlerden küresel ısınmayı (ya da iklim değişikliğini) sorumlu tutmak biraz "kolay" bir yorum oluyor. Hatta iklim sistemindeki bazı **doğal** döngüler, bazı hava olaylarının 5-10 yıllık periyotlar içinde daha sık veya daha az ortaya çıkmasına yol açabiliyor. İnsan ömrü iklim tarihine kıyasla bir hiç uzunluğunda olduğu için, geçen seneye ya da 3-5 sene önceye bakıp "Eski X'ler kalmadı artık" diyoruz, ama aslında aşırı bir yorum yapıyoruz ve çoğu zaman yanılıyoruz. İklimin "doğal değişkenliği" ile insan kaynaklı iklim değişikliğini birbirinden ayırt etmek kolay bir iş değil ve dünyanın her yerinde iklimbilimciler bu konular üzerine kafa yoruyor.

- Ozon tabakasındaki delikten bahsediliyor sık sık. Bu konunun sellerle bir ilgisi var mı?

- Güney Yarımküre'deki bazı şiddetli hava olaylarını ve aşırı yağışları ozon deliğiyle ilişkilendiren çalışmalar var, ama genel görüş bu iki olgunun doğrudan bağlantılı olmadığı yönünde.

- Küresel iklim değişikliği, bizi ne gibi hava olaylarıyla karşılaştıracak?

- İki ana sonuç ortaya çıkacak: Daha sıcak bir iklimimiz olacak ve şiddetli yağışlarla daha sık karşılaşacağız. Zaten son 50-60 yılın verilerine baktığımız zaman bunun halihazırda gerçekleşmeye başladığını görebiliyoruz. Türkiye'de son 20 yılda özellikle yaz sıcaklıklarında ciddi bir artış var. Fakat bu, artık her yaz aşırı sıcak geçiyor, geçecek demek değildir; çok sıcak geçen yazların **sıklığı** bariz biçimde arttı demektir (Önceki sorunuza verdiğim cevabı hatırlayın). Ayrıca hem atmosferin hem de denizlerin ısınmasından ötürü buharlaşma arttı; dolayısıyla atmosferde daha fazla su var ve bu fazladan su, yağış şiddetini arttırıyor.

- Geçtiğimiz yılda, İzmir'de bile ölüme yol açabilen sel felaketleri yaşadık. Seller, ülkemizin bütün farklı iklim özelliklerine sahip bölgelerinde olağan hale gelecek mi? Nasıl önlemler alınabilir?

- Sellerin, sıkça görüldüğü yerlerde -ki İzmir çevresi de bu yerlerden biri- daha da sık hale gelmesini bekliyoruz. Az görülen yerlerde olağan hale geleceğini ise söyleyemeyiz. Öte yandan hava olaylarının etkileri insanların nasıl yaşadıklarına, hangi önlemleri aldıklarına göre büyük değişkenlik gösterir; dolayısıyla sellerin can veya mal olarak ne kadar kayba yol açacağı bize bağlı.

- Şehirleşmenin artması ve şehirlerdeki geçirimli alanların azalmasının sel felaketlerinin etkisinin artmasında bir faktör olduğunu söyleyebilir miyiz?

- Elbette söyleyebiliriz. Plansız şehirleşme ve yanlış arazi kullanımının sonucu olarak, düşen yağmur sularının toprağa sızamamaları ve doğal akış mecralarını bulamamaları söz konusu. Bu da sellerin etkisini arttırıyor.

- Bir taraftan sellerin ve hortumların arttığından bahsediliyor, bir taraftan da kuraklık var deniliyor. Burada bir çelişki yok mu sence?

- Aslında yok. Şiddetli yağışlar kısa süreler içinde ve çoğunlukla lokal olarak düşen, geniş alanları etkilemeyen yağışlar. Dolayısıyla bunların toprağa ve yeraltı sularına katkısı, uzun süren ve geniş alanları etkileyen orta dereceli yağmurlardan daha az oluyor. Yani düşünün, aylarca doğru dürüst bir şey yağmıyor ve sonradan "foşşş" diye, 1 saat içinde kıyamet gibi yağmur yağıyor. Bunun faydası olmuyor. Ara ara, azar azar yağsa, çok daha iyi.

- Ülkemizi nasıl iklim koşulları bekliyor önümüzdeki yıllarda? Öngörülerin neler?

- Yukarıda az çok bahsettim. Sıcaklıklar genel olarak artıyor, artacak. "Yaz günü" dediğimiz, günün en yüksek sıcaklığının 25 derece veya üzerinde olduğu günlerin sayısı da artıyor, bu günler ilkbahar ve sonbahara doğru yayılıyor. Yaz sıcaklıklarındaki artışın zaman içinde kış sıcaklıklarında da görülmesi bekleniyor, gerçi bunun gerçekleşmesi birçok çalışmaya göre 2050 yılını bile bulabilir; yani iklim değişikliğinin önümüzdeki 20-30 yıl içinde daha bariz biçimde hissedileceği mevsim yine yaz olacak. Şiddetli yağışlara tam gaz devam... Ama daha önce de söylediğim gibi, bütün bunlar karın hiç yağmayacağı, her yaz sıcaktan kavrulacağımız veya büyük şehirleri her sene hortumların vuracağı anlamına **gelmiyor.** Hatta yapılan bazı çalışmalara göre, yağış şiddetinin genel olarak artması kar yağışlarının şiddetini de arttırabilir; yani kar daha seyrek yağacak olsa bile, yağınca gayet sıkı yağabilir. Özetle, iklimin doğal değişkenliğinin bir sonucu olarak yıldan yıla farklar yine görülecek, ama **ortalamada**, bundan 50 yıl önceye kıyasla epey farklı bir iklim ortaya çıkmış olacak. Ayrıca şu da var... Yoğun araştırmalara rağmen, iklim sisteminin hangi doğal etkenlerden ne derece etkilendiği tam olarak anlaşılabilmiş değil. Örneğin periyodu on yıllarla ifade edilen okyanus sıcaklığı döngülerinin veya Güneşten gelen enerji miktarındaki değişimlerin iklimin doğal değişkenliğinde ne ölçüde belirleyici olduğu net değil. Çoğunluğu oluşturmasalar da bazı biliminsanları, Güneş aktivitesindeki azalmanın ve okyanus döngülerinin insan kaynaklı küresel ısınmayı soğuma yönünde dengeleyeceği, hatta ondan baskın çıkacağı görüşünü savunuyor. Hangi tarafın haklı olduğunu ancak yaşayanlar öğrenebilecek.

- Bu durum dünyanın her bölgesinde aynı biçimde yaşanmıyor sanırım. Bu konuda da bilgi verebilir misin?

- Tabii, iklim değişiminin etkileri her yerde aynı biçim ve derecede ortaya çıkmıyor. Birçok örnek verilebilir, mesela bizim iç ve güney bölgelerimizde yağış miktarının giderek azalacağı, buna karşılık Karadeniz kıyılarımızda **artacağı** öngörülüyor. Aynı şekilde, iklim değişiminden ötürü kış aylarındaki soğuk hava ataklarında çeşitli dengesizliklerin ortaya çıkmakta olduğu söyleniyor. Örneğin geçen kış ABD soğuktan kırılırken Avrupa'nın ılık olmasını bununla ilişkilendiren biliminsanları var. Fakat bu son söylediğimin ve benzer konuların üzerinde bir konsensüs yok, yani yine iklimin "doğal değişkenliği" ile "iklim değişimi" arasındaki ayrımın güçlüğü meselesi var. Dünyamızı daha iyi gözleyip iklim sistemini daha iyi anladıkça belirsizlikler de azalacaktır.

- Teşekkürler Ozan Mert.

Nobel Fizik Ödülünü alan çalışma:

21. yüzyılı aydınlatan teknoloji: LED ışık

Yarı iletkenlerden üretilen parlak mavi ışık atımları, aydınlatma teknolojisinde temel bir dönüşümün öncüsü oldu. 20. yüzyılı aydınlatan akkor lambaların yerine, artık daha güçlü ve daha tasarruflu alternatif aydınlatma aracına, LED ışığa sahibiz.

Hazırlayan: Hakan Sert

Bilindiği gibi, Nobel Ödülleri, Alfred Nobel'in vasiyeti üzerine "insanlığa büyük katkı" sağladığı düşünülen bilimcilere İsveç Kraliyet Bilim Akademisi tarafından 1901 yılından bu yana verilmektedir. Modern fiziğe büyük katkıları olan birçok ünlü fizikçinin de sahip olduğu ödül, bu sene yarı iletken ve aydınlatma teknolojisinde çığır açmış üç bilimciye verildi.

2014 Nobel Fizik Ödülü, "**Parlak ve enerji tasarruflu beyaz ışık kaynaklarına imkân tanıyan, yüksek verimli mavi ışık yayan diyotların icatları**"ndan dolayı, Isamu Akasaki (Nagoya Üniversitesi), Hiroshi Amano (Nagoya Üniversitesi) ve Shuji Nakamura (Kaliforniya Üniversitesi) arasında paylaştırıldı.

Nobel getiren bu icattan söz açmadan önce, yarı iletken diyotlardan kısaca bahsetmek konunun anlaşılabilirliği açısından son derece faydalı olacaktır.

Yarı iletkenler

Katılarda atomlar arası mesafeler oldukça küçüktür. Bu durum, atomlar arası etkileşmeleri önemli hale getirir. Ancak katıdaki atomların birbirleriyle etkileşimlerini incelemek yerine -ki pratikte imkânsızdır- katıyı enerji bantlarından oluşmuş bir yapı olarak ele almak "iletkenlik" kavramının anlaşılması açısından oldukça kullanışlıdır.

Katıların bant teorisinde ele alınan enerji bantlarından iletkenlik (conduction) bandı, iletkenliği sağlayan serbest elektronların bulunduğu enerji bant aralığıdır. Valans (değerlik) bandı ise, atomların son yörüngelerindeki elektronların bulundu-

Nobel Fizik Ödülünü alan bilimciler

Isamu Akasaki

30 Ocak 1929'da Chiran, Japonya'da doğdu. 1952'de Kyoto Üniv. Bilim Okulu'ndan mezun oldu. 1959'da Nagoya Üniversitesi'nde asistan olarak çalışmaya başlayan Akasaki, 1964'te aynı üniversitede Mühendislik Okulu'ndan doktora derecesini aldı. 1970'lerin başında mavi LED geliştirme çalışmalarına başladı ve 1981'de profesör oldu. 1992'de emekli olan Akasaki, şu anda Meijo Üniversitesi'nde profesör, Nagoya Üniversitesi'nde ise ayrıcalıklı (ordinaryus) profesör unvanlarına sahiptir.[1] 2014 Nobel Fizik Ödülü'nün yanı sıra, 2009'da Kyoto Ödülü'nü ve 2011'de IEEE (Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) Edison Madalyası'nı almıştır.[2],[3]

Hiroshi Amano

11 Eylül 1960'ta Hamamatsu, Japonya'da doğdu. 1982'de lisans öğrencisiyken Isamu Akasaki'nin çalışma grubuna katıldı.[4] 1983'te Nagoya Üniv. Elektronik Mühendisliği Bölümü'nden lisans mezunu oldu. Doktora derecesini de 1989'da aynı bölümden alan Amano, 2002'de Meijo Üniversitesi'nde profesör olarak çalışmaya başladı. 2010'da Nagoya Üniversitesi'ne profesör olarak geri döndü ve halen orada çalışmaktadır.[5]



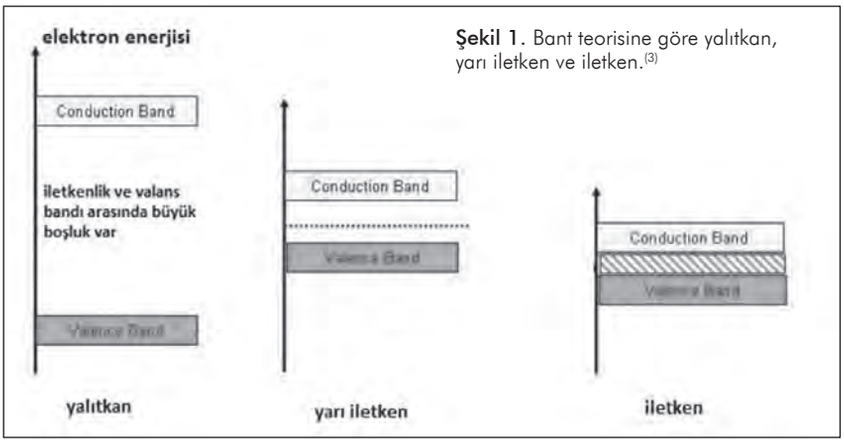
Isamu Akasaki, Hiroshi Amano, Shuji Nakamura.[2]

Shuji Nakamura

22 Mayıs 1954'te Ehime, Japonya'da doğdu. Tokushima Üniv. Elektrik Mühendisliği Bölümü'nden 1977'de lisans; 1979'da yüksek lisans derecelerini aldı ve aynı yıl Nichia Kimya'da çalışmaya başladı. 1989 yılında mavi LED geliştirme çalışmalarına başladı. 1994'te doktora derecesini yine Tokushima Üniversitesi'nden alan Nakamura, 1999'da çalıştığı firmayı bırakarak Kaliforniya Üniversitesi'nde profesör olarak işe başladı. Halen Kaliforniya Üniversitesi'nde profesörlük yapan Nakamura akademik hayatı boyunca birçok ödülün sahibi olmuştur.[6], [7]

KAYNAKLAR

1) http://en.nagoyau.ac.jp/people/distinguished_award_recipients/nagoya_university_distinguished_professor_isamu_akasaki.html
2) http://www.inamori-f.or.jp/laureates/k25_a_isamu/ctn_e.html
3) http://www.ieee.org/documents/edison_rl.pdf
4) http://en.wikipedia.org/wiki/Hiroshi_Amano
5) http://profs.provost.nagoya-u.ac.jp/view/html/100001778_en.html
6) http://ssleec.ucsb.edu/nakamura
7) http://engineering.ucsb.edu/faculty/profile/82



Şekil 1. Bant teorisine göre yalıtkan, yarı iletken ve iletken.[3]

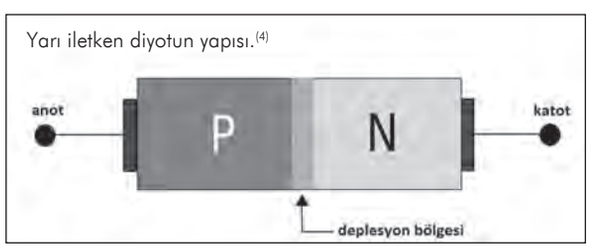
ğu enerji bant aralığıdır. Valans bandından iletkenlik bandına geçebilen elektron, serbest hale geçerek katıda iletkenliği sağlar. Ancak iki bant arasında aşılması gereken bir enerji aralığı vardır. Bu aralık "yasak bant" olarak adlandırılır ve yasak bantın genişliği katının iletkenlik karakteristiğini belirler.

Şekil 1'de görüldüğü üzere iletkenlerde yasak bant aralığı bulunmazken, yalıtkanlarda bu aralık çok fazladır. Yarı iletkenlerde ise yasak aralık ikisinin arasında bir değerdedir.

Valans bandından iletkenlik bandına geçişin düşük enerjilerle manipüle edilebilmesi, yarı iletkenleri elektronik teknolojisinde vazgeçilemez yapar. Çokça bahsedildiği üzere, dijital elektronik 1 ve 0'lar üzerine kuruludur. Bunun fiziksel anlamı ise oldukça basittir: Akım geçirmek (1) ve akım geçirmemek (0). Diyot adı verilen tek yönlü akım geçirme özelliğine sahip elektronik ekipmanlar, bu özelliğinden dolayı elektroniğin en önemli malzemesidir. Yarı iletken kullanılarak tek yönlü akım geçirme özelliğine sahip diyotların yapılmasıyla birlikte dijital çağın kapıları aralanmış, bilgisayardan televizyonlara, telefonlardan LED'lere modern elektronik cihazların üretimi olanaklı hale gelmiştir.

Yarı iletkenler son yörüngelerinde 4 elektron bulundurur. Germanyum ve silisyum elementleri gibi 4 değerlik elektronuna sahip saf bir yarı iletkendeki atomlar, diğer komşu atomlarla kovalent bağ yaparak kristal yapı oluşturur ve malzeme yalıtkan özellik gösterir. Yarı iletken diyotların elde edilmesinin yolu ise; bu türdeki saf maddelere çok düşük oranlarda yapılacak yabancı madde katkısının yarı iletken maddeyi özel bir hale getirmesiyle açılmıştır.

Saf germanyum ve silisyum elementlerine çok düşük oranlarda yabancı madde katkısı yapıldığında p-tipi ve n-tipi özel yarı iletkenler elde edilebilir. Son yörüngesinde 5 elektron bulunan bir madde (arsenik, fosfor, ...) saf yarı iletkene katkılandığında, 4 elektron maddeyle kovalent bağ oluşturur ve fazladan da 1 elektron madde içinde serbest kalır. Elektron yönünden zengin olan bu tür yarı iletkene "n-tipi yarı iletken" denir. Katkı maddesinin son yörüngesinde 3 elektron olduğunda (galyum, bor,...) ise, katkılanan maddenin elektronlarından biri kovalent bağ yapamaz ve bir elektron boşluğu oluşur. Elektron yönünden yoksul olan bu karışımda elektrona ihtiyaç olan yer "boşluk (hole)" olarak adlandırılır ve pozitif yüklü kabul edilebilir. Boşluk yönünden zengin katkılı yarı iletkenlere de "p-tipi yarı iletken" denir. p-tipi ve n-tipi yarı iletkenler birbirine eklemlendiğinde, eklem bölgesinde n-tipinden gelen elektron ve p-tipinden gelen boşluklar iyonize atomlardan oluşan deplesyon bölgesi oluşturur. Ters kutuplanma durumunda deplesyon bölgesi genişler ve akım oluşmaz. Doğru kutuplanma durumunda ise aktif bölge daralır ve elektronlar aktif bölgeyi geçerek akım oluşturur. Kutuplanma durumuna göre akımın geçip geçmemesi de pn eklemli yarı iletken malzemenin diyot olarak çalıştığını gösterir.



Yarı iletken diyotun yapısı.[4]

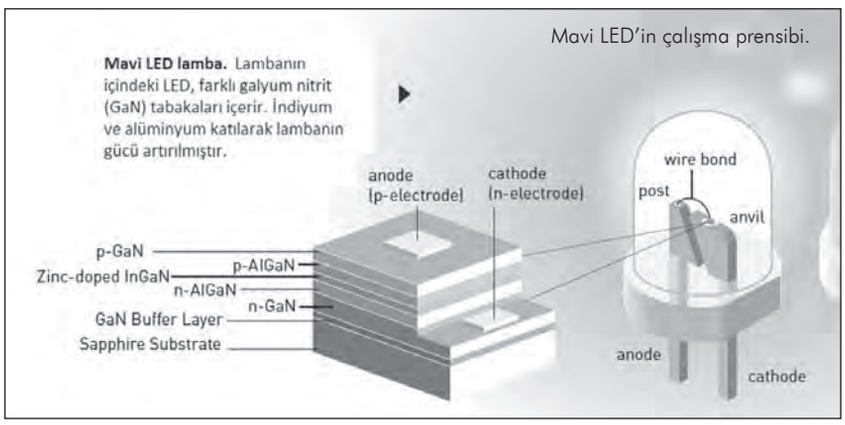
Işık yayan diyot: LED

Yarı iletken diyotlardaki elektron-boşluk çiftlerinin elektriksel gerilim altında birleşerek ışıma yapmasıyla doğan LED teknolojisi, adını "light emitting diode" kelimelerinin başharflerinden alır. LED'in temel çalışma prensibi, elektriksel gerilim altında p-tipi tabakadaki boşlukların n-tipi tabakadaki elektronlarla birleşip ışıma yapmasına dayanır.

Yarı iletkenden ışık yayıldığına dair ilk rapor, 1909 Nobel Fizik Ödüllü, "kablosuz telegrafçılığın gelişimine katkılarından dolayı" K. F. Braun ile birlikte ödül alan Guglielmo Marconi'nin asistanı Henry J. Round tarafından hazırlanmıştır. Daha sonra 1920'li 1930'lu yıllarda da ışık yayınımına dair ileri çalışmalar Sovyetler Birliği'nden Oleg V. Losev tarafından sürdürülmüş, fakat fenomenin arkasında yatan teori yeterince anlaşılamadığından "elektroışıma (electroluminescence)" alanının ortaya çıkması birkaç on yıl gecikmiştir.

Kırmızı ve yeşil LED üretimi 1950'lerin sonlarına rastlar. Dijital saatlerde ve hesap makinelerinde açma-kapama göstergelerinde kullanılan LED, her ne kadar büyük bir





Mavi LED'in çalışma prensibi.

icat olsa da aydınlatmada kullanılacak ışığın rengi beyaz olmalıdır. Beyaz LED lambalar ise iki farklı yoldan üretilebilir: Birincisi, mavi ışığı fosfor üzerine gönderip kırmızı ve yeşil renklerde ışıma yapmasını sağlamak. Böylece üç renk bir araya getirilip beyaz ışık oluşturulabilir. Diğer yol işi göze bırakarak kırmızı, yeşil ve mavi LED'leri bir lambaya koymakla sağlanır. İnsan gözü bu üç rengin kombinasyonunu beyaz olarak görür. Her iki durumda da mavi LED'in üretilmesi gerektiği aşikârdır.

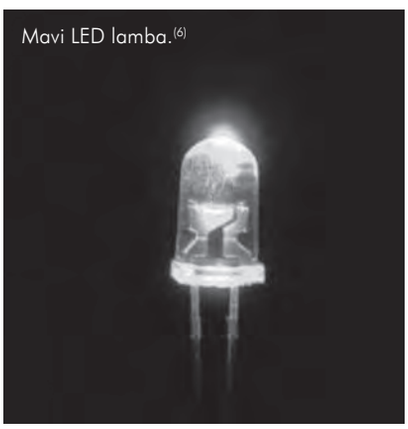
Mavi LED'in gerekliliği birçok araştırmacıyı bu çalışmaya yönlendirse de, tüm uğraşlar 2014 Nobel Fizik Ödülü'ne layık görülen üç bilimciye dek boşa çıkmıştır.[5]

Aydınlatmaya giden yol: Mavi LED

1986 yılında, Nagoya Üniversitesi'nde çalışan Isamu Akasaki ve öğrencisi Hiroshi Amano, safir alt tabakanın üzerine alüminyum nitrit tabakası yerleştirdikten sonra, üzerini yüksek kalite galyum nitritle kaplayarak, yüksek kalitede galyum nitrit kristali elde etmeyi başarmışlardır. Birkaç yıl sonra da p-tipi tabaka elde etme yolunda büyük atılım yaptılar. Tesadüfen, malzemelerin elektron tarama mikroskobuyla incelendiğinde daha güçlü parladığını gözlemleyerek mikroskoptan gelen elektronik atımların p-tipi tabakayı daha etkili hale getirdiğini anladılar ve 1992 yılında ilk parlak mavi ışık yayan diyotu bilim camiasına sundular.

Tokushima'da bir kimya şirketinde çalışan Shuji Nakamura ise, mavi LED geliştirme çalışmalarına 1988 yılında başladı. İki yıl içinde yüksek kalite galyum nitrit elde etmeyi başaran Nakamura, ince tabaka galyum nitriti düşük sıcaklıkta; alt tabakayı ise yüksek sıcaklıkta kaplayarak zekice bir metodla kristal elde etti.

Nakamura aynı zamanda Akasaki ve Amano'nun p-tipi tabakalarının


Mavi LED lamba.[6]

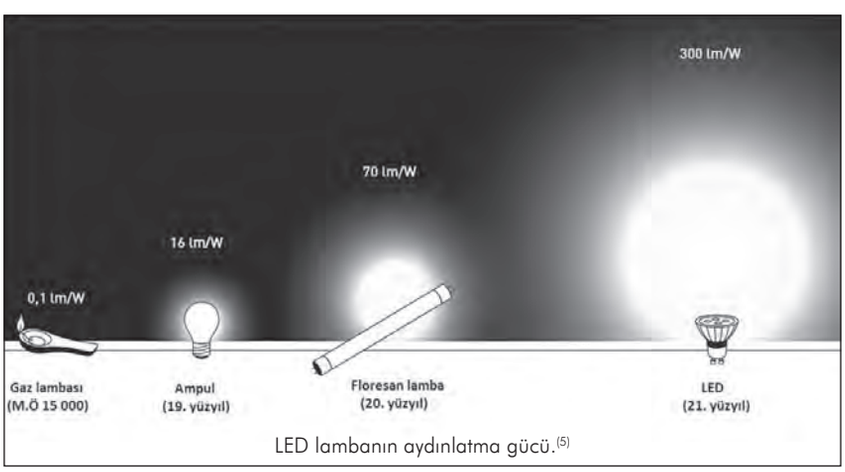
nasıl başarılı olduğunu da açıklayabiliyordu. Ona göre mikroskoptan gelen elektron atımları p-tipi tabakanın oluşmasına engel olan hidrojeni ortadan kaldırıyor, böylece tabaka oluşturulabiliyordu. Elektron mikroskobunun çözümdeki görevini anlayan Nakamura, elektron atımlarıyla aynı işlevi görecek daha ucuz ve daha basit bir metot ortaya koydu. Malzemeyi ısıtan Nakamura, 1992'de fonksiyonel p-tipi tabaka elde etmeyi başardı. Bu haliyle Nakamura'nın çözümü Akasaki ve Amano'nun çözümlerinden farklıydı.

Doksanlı yıllar boyunca iki çalışma grubu da ürettikleri mavi LED'i geliştirdi. Galyum nitritin alüminyum ve indiyum ile çeşitli alaşımları kullanılarak LED teknolojisine gitgide daha kompleks bir yapı kazandırıldı.[5]

İnsanlığa büyük katkı

Isamu Akasaki, Hiroshi Amano ve Shuji Nakamura 1990'ların başında yarı iletkenlerinden ürettikleri parlak mavi ışık atımlarıyla, aydınlatma teknolojisinde temel bir dönüşümün öncüleri oldular. 20. yüzyılı aydınlatan akkor lambaların yerine artık daha güçlü ve daha tasarruflu alternatif aydınlatma araçlarına sahibiz. LED ışık, sürekli daha verimli hale getiriliyor. Şu anki rekoru 300 lm/W (birim elekriksel güç başına düşen aydınlık akı) olan beyaz LED'lerin verimliliği, beyaz ampüllerin 16; floresanların da 70 katı.

Dünya'nın elektrik giderinin dörtte birinin aydınlatmaya ayrıldığı düşünüldüğünde, LED'lerin sağlayacağı tasarruf oldukça önemli boyutlardadır. Bunun yanında elektrik şebekelerine erişimi olmayan 1,5 milyar insan, LED'in yerel güneş panellerinden karşılanabilecek düşük enerji gereksinimi sayesinde aydınlanma imkânına sahip olabilecektir. 100 bin saatlik ömürleriyle, öm-



LED lambanın aydınlatma gücü.[5]

rü 1000 saat olan akkor lamba ve 10 bin saat olan floresandan çok daha tasarruflu olan LED lambalar, verim ve tasarruf parametreleri göz önüne alındığında şu anda geleceğin aydınlatıcısı olarak görülmektedir.(7)

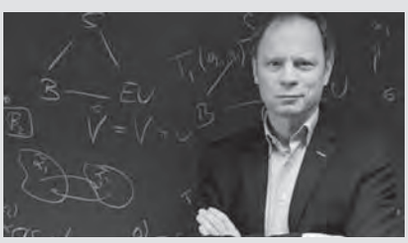
Nobel Ödülleri'nin insanlığa büyük katkı sağlayan çalışmalara verildiğini tekrar vurgularsak, bu seneki Nobel Fizik Ödülü'nün mavi LED'in mucitlerine verilmesi şaşırtıcı değildir.

KAYNAKLAR

1) http://www.nobelprize.org/alfred_nobel/
2) http://www.radioaustralia.net.au/international/2014-10-08/led-breakthrough-sees-japaneseborn-researchers-isamu-akasaki-hiroshi-amano-and-shuji-nakamura-awarde/1376523
3) http://ocw.tufts.edu/Content/36/lecturenotes/393138/393210
4) http://en.wikibooks.org/wiki/Semiconductor_Electronics/Diode/Construction_and_Operation
5) "The Nobel Prize in Physics 2014 - Popular Information", Nobelprize.org, Nobel Media AB 2014. Web.
6) http://blogs.thatpetplace.com/thatfishblog/wp-content/Blue-LED.jpg
7) "The 2014 Nobel Prize in Physics - Press Release", Nobelprize.org, Nobel Media AB 2014. Web.

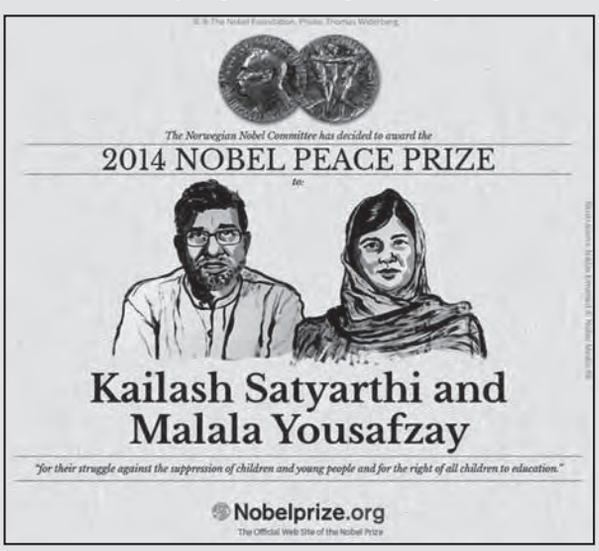
Ekonomi, Barış ve Edebiyat Nobel Ödülleri

2014 Nobel Ekonomi Ödülü, piyasa düzenlemeleri üzerine çalışmalarıyla bilinen Fransız ekonomist **Jean Tirole**'ün oldu. 61 yaşındaki Tirole'ün şirket birleşmeleri, karteller ve tekeller konusundaki çalışmalarının, devletlere az sayıda şirketin hâkimiyetindeki sektörleri nasıl düzenleyeceği konusunda yol gösterdiği belirtiliyor. 2008 finans krizi sonrası özellikle bankacılık düzenlemeleri tüm dünyada büyük önem kazandı. Dev firmaları uysallaştırmanın yolunu gösterdiği dile getirilen Tirole, bir söyleşisinde, 2008 krizinin piyasa düzenlemelerinin çökmesiyle çıktığını belirterek, "Piyasanın verimliliğine sınırsız güven duyan ekonomistlerin vizyonu 30 yıl geride kaldı" diyordu.



Jean Tirole

Nobel Barış Ödülü'nün bu yılki sahipleri çocuk hakları eylemcileri, Pakistanlı **Malala Yusufzay** ve Hintli **Kaylaş Satyarti** oldu. 17 yaşındaki Malala Yusufzay, Nobel tarihinde ödüle layık görülen en genç isim. Yusufzay, Pakistan'da kız çocuklarının eğitim hakkını savunduğu için Taliban'ın hedefi haline gelmiş, iki yıl önce okula giderken Taliban üyelerince başından vurulmuştu. Saldırıdan sağ kurtulan Yusufzay, davasından vazgeçmedi ve konunun uluslararası kamuoyunda yankı bulmasına katkı sağladı. "Sesimi, seslerini duyuramayanlar için yükseltmeye çalışıyorum" diyen Malala Yusufzay'ın kendi ülkesinde daha önce verdiği mesajlar şöyle: "Sosyalizmin tek çözüm olduğu kanaatindeyim ve tüm yoldaşları bu mücadeleyi muzaffer bir sonuca çıkarmak için teşvik ediyorum. Bizi gericilik ve sömürünün zincirlerinden yalnızca bu kurtaracaktır."



Nobel Barış Ödülü'ne layık görülen diğer isim olan 60 yaşındaki Satyarti ise Hintli çocuk hakları eylemcisi olarak tanınıyor. Öne çıkan eylemleri arasında 1998'de çocukların işgücü olarak kullanılmasına karşı yürüttüğü kampanya bulunuyor. 1990'lı yıllardan bu yana çocukların işgücünün sömürülmesine karşı mücadele eden Satrarti ve arkadaşları sayesinde bugüne dek yaklaşık 80.000 çocuğun çeşitli şekillerde maruz kaldıkları sömürüden kurtulup rehabilitasyon ve eğitimlerinin sağlandığı biliniyor.

Nobel Edebiyat Ödülü'nün ise, Fransız yazar **Patrick Modiano**'ya "Kavranması en güç insan yazgılarını anlatma ve Fransa'nın işgal dönemini gözler önüne serme konusunda bellek olgusunu sanat olarak kullanması"nı onurlandırmak amacıyla verildiği açıklandı. İsveç Akademisi daimi sekreteri Peter Englund da Patrick Modiano'yu "çağımızın Marcel Proust'u" olarak niteledi.



Patrick Modiano

KAYNAKLAR

1) http://ilerihaber.org/baris-odulu-sahibi-malala-bizi-gericilikten-ancak-sosyalizm-kurtarir/3424/
2) http://haber.sol.org.tr/dunyadan/nobel-baris-odulu-malala-yusufzay-ve-kaylas-satyartiye-haberi-98438
3) http://www.milliyet.com.tr/devleri-uysallastirdi-nobel-i/ekonomi/detay/1954103/default.htm
4) http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/kitap/132403/2014_Nobel_Edebiyat_Odulu_sahibi_Patrick_Modiano_uzerine....html

Kimya Nobel Ödülünü alan çalışma:
Nano ölçekteki yapıları görüntüleyecek mikroskoplar

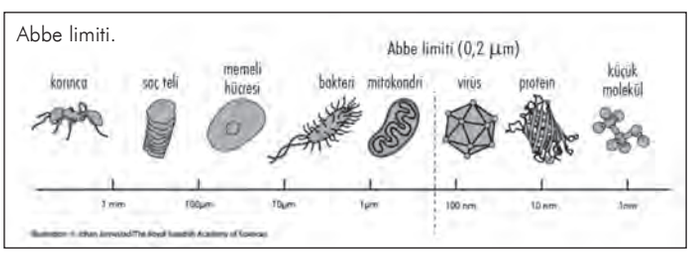
Moleküller gibi nano ölçeklerdeki yapıları görüntülemeye yarayan ve adeta "alt edemedikleri fizik yasalarının çevresinden dolanan" iki yeni tür mikroskop, bilimin önüne "nanoskopi" denilen yepyeni bir alanın kapılarını açıyor.

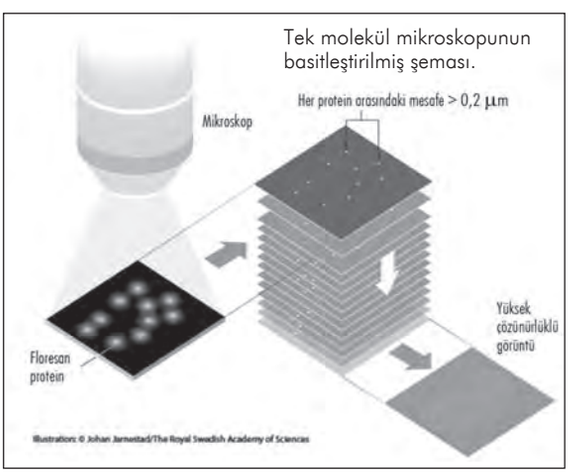
Hazırlayan: Dilege Gülmez

1873 yılında, Alman fizikçi Ernst Abbe optik mikroskopların (17. yüzyıldan bu yana kullanılan ve geliştirilen) limitinin, görülebilir ışık dalga boyunun yarısı olacağını ispatladı. Bu, 0,2 mikrometre ya da 200 nanometre dalga boyuna denk geliyor. Yani, yaklaşık olarak proteinlerin 50 katı ve hayvan ve bitki hücrelerinde olaylara sebep olan moleküllerin ise 100 katı. Bu limitin altındaki moleküllerin, nano yapıların görsellerinin elde edilmesi ise, Ernest'in ortaya koyduğu fizik yasası nedeniyle, optik mikroskoplar ile imkânsız görünüyor. Bu sebeptendir ki, Stefan W. Hell'in Abbe limitini geçme amacı, doktorasını tamamladığı Almanya'da "Fizik yasaları ile tartışamazsın" denerek çok sempatiyle karşılanmamış. Stefan W. Hell, sonrasında çalışmalarını destekleyen bir profesör ile Finlandiya'nın Turku Üniversitesi'nde çalışmalarına devam etmiş. Ancak 3 biliminsanı, Stefan W. Hell, Eric Betzig ve William E. Moerner bu fizik yasasının etrafından dolanmanın yollarını ayrı ayrı bulmuşlar.

2000 yılında Hell, Göttingen'deki Max Planck Biofiziksel Kimya Enstitüsü'ndeki grubu ile yayımladığı makalede, ürettikleri bir mikroskop ile Abbe limitinin altındaki bir bakterinin yüksek çözünürlüklü görüntüsünü kaydetmeyi başardıklarını bildirdi. Ürettikleri mikroskopun adı STED (Stimulated Emission Depletion) mikroskopu.

STED öncelikle bir lazer demeti yolluyor. Bu lazer demeti örneğe önceden sunulmuş floresan moleküllerini uyarıyor. Bundan sonra kullanılan başka bir lazer ise toroidal bir lazer demeti ve merkezdeki belli bir bölgeye (nanometre boyutunda) ayrıca yollanan lazer ışını dışında kalan bütün uyarılmış floresan moleküllerini sönümlüyor. Bütün örneğin her bir nanometresi bu şekilde lazerlerle taranıp çok yüksek çözünürlüklü görseller elde edilebiliyor ve de diğer floresan moleküllerinden gelecek olan ışık engellenmiş oluyor.

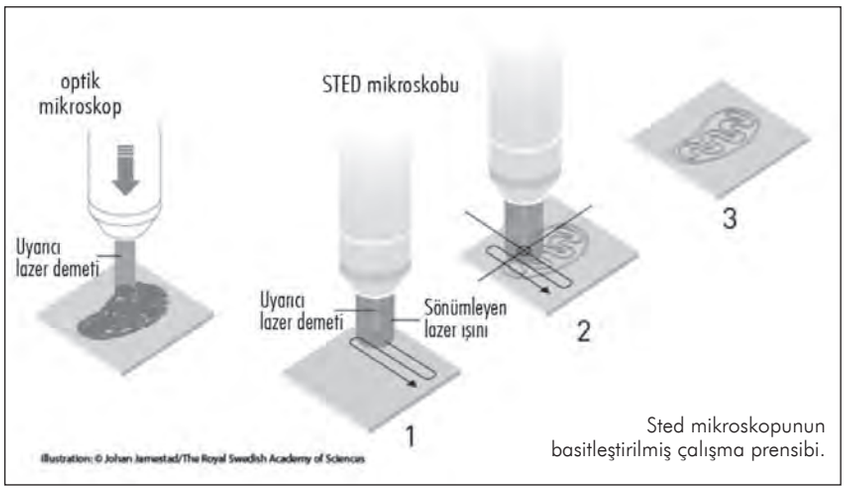




Betzig ile Moerner ise, çalışmalarında tek bir floresan molekülünden yayılan ışığın saptanmasının mümkün olduğunu gösterdiler. Bu sayede bütün örneğe sıra sıra küçük floresan molekülü parçaları sunuyor ve tek tek örneğin görsellerini kaydediyorlar. Her kayıt esnasında zayıf ışık kullanılıyor ve çok az sayıda floresan molekülü uyarılmış oluyor. Ayrıca bu uyarılmış moleküller de örnek içerisinde birbirinden yeterince uzak mesafedeler (genellikle 200 nanometreden fazla, ki bu Abbe limiti). Bu sayede gözlemlenen ışığın kaynağı hakkında yanılgıya düşme ihtimali çok azalıyor. Bu moleküller uyarılmış durumlarını kaybettiklerinde bu işlem tekrar tekrar uygulanıyor ve floresan moleküllerinin bir sürü görseli örnekteki farklı bölgelerde kaydediliyor ve en sonunda bu kayıtlar üst üste birleştiriliyor.

Betzig Cornell'de doktorasını bitirdikten sonra, bu buluşa giden çalışmalarını 1988'de katıldığı Bell Telefon Laboratuvarları'nda yapıyor. 1995 yılında çalışmaları tıkanma noktasına geliyor ve işini bırakıp babasının şirketinde başkan vekili oluyor. Ancak 7 yıl sonra tekrardan bilime dönmek istiyor. Tabii bunu yapabilmek için de öncesinde bir şeyler başarması gerektiğini bildiği için, kendisini eve kapatıp yeniden Abbe limiti üzerine düşünmeye başlıyor. Tek molekül mikroskopu, temelde her bir floresans molekülünün ayrı ayrı uyarılıp sönümlenebilmesi durumuna bağlı. Moerner bunu, 1997 yılında Kaliforniya San Diego Üniversitesi'nde yapıyor ve bir sonraki sene Stanford Üniversitesi'nde profesör kadrosu alıyor. 2005 yılında Betzig hâlâ evinde Abbe limiti ile uğraşırken bu gelişmeden haberdar oluyor ve bu sayede tek molekül mikroskopunu geliştiriyor.

Bu iki farklı mikroskop da günümüzde biyoloji ve tıpta birçok önemli gözlem için kullanılıyor. Bunların içinde sinapsların sinir hücrelerindeki oluşumlarını gözlemlemekten Parkinson, Alzheimer, Huntington hastalıklarında proteinlerin takip edilebilmesine kadar bir sürü uygulama alanı var. Ayrıca bu iki mikroskop, nanoskopi adlı yepyeni bir alana da yol açmış bulunmakta. Kimya ve biyokimyadaki birçok süreç nano büyüklüklerde olduğu için bu iki buluş bu süreçleri daha iyi anlamakta çok önemli rol oynayacak.



Sted mikroskopunun basitleştirilmiş çalışma prensibi.

KAYNAKLAR

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2014/press.html
http://www.rsc.org/chemistryworld/2014/10/super-resolution-light-microscopy-wins-chemistry-nobel
http://www.newyorker.com/tech/elements/nobel-prize-chemistry-2014
http://en.wikipedia.org/wiki/Eric_Betzig
http://en.wikipedia.org/wiki/Stefan_Hell
http://en.wikipedia.org/wiki/William_E._Moerner

Nobel Kimya Ödülünü alan bilimciler

Robert Eric Betzig



13 Ocak 1960'da Amerika Michigan'da doğdu. 1983'de Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü Fizik Bölümü'nde lisans eğitimini tamamladı. Yüksek lisans ve doktora eğitimini ise, Uygulamalı Fizik Bölümünde, Cornell Üniversitesi'nde sırasıyla 1985 ve 1988'de tamamladı. Daha sonra AT&T Bell Laboratuvarları'nda yarıiletkenler üzerine AR-GE Bölümünde çalıştı. 1996'da akademiyi babasının olan Ann Arbor Makine Şirketi'nde yardımcı başkan olmak üzere tamamen bıraktı. 7 yıl kadar sonra mikroskoplar üzerinde çalışmak için şirketten ayrıldı ve PALM'i (photo-activated localization microscopy) geliştirdi. Bundan sonra ise 2006'da Howar Hughes Tıp Enstitüsü'ne katıldı ve orada ödülü kazandığı çalışmanın grup lideri olarak çalışmalarına devam etti.

Stefan Walter Hell

1962'de Romanya'da doğdu. 1978'de ailesi ile Batı Almanya'ya taşındı ve Alman vatandaşı oldu. Hem diploma, hem doktora çalışmalarını Heidelberg Üniv.'nde 1986 ve 1990'da tamamladı. Sonrasında bağımsız olarak 4Pi mikroskoplarını geliştirdi.



1991'den 1993'e kadar Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'nda çalıştı. Burada 4Pi'nin çalışma prensiplerini açıklamayı başardı. Daha sonra medikal fizik bölümünde araştırma grubu lideri olarak Turku Üniversitesi'ne geçti. Burada STED mikroskobunun prensiplerini geliştirdi. 2002'de Max Planck Biyofiziksel Kimya Enstitüsü'nde yönetici oldu ve Nanobiyofotonik Bölümü'nü açtı. 2003'den beri, Hell Alman Kanser Araştırma Merkezi, Optik Nanoskopi Bölümü yöneticisi; aynı zamanda Heidelberg Üniversitesi, Fizik ve Astronomi Bölümü'nde profesör.

William Esco Moerner

William Esco Moerner 1953'de, Kaliforniya, Amerika'da doğdu. Washington Üniversitesi'nde fizik, elektrik mühendisliği ve matematik lisans derecelerini eşzamanlı olarak 1975'te aldı. Yüksek lisans ve doktorasını Cornell Üniversitesi'nde 1978 ve 1982 yıllarında bitirdi. 1981'den 1995'e kadar IBM Almaden Araştırma Merkezi'nde çalıştı ve araştırma görevliliğinden proje liderliğine kadar yükseldi. Bu sırada 1993-94 yıllarında ETH Zürih'te misafir profesör olarak çalıştı. Bundan sonra 1998'e kadar Kaliforniya Üniversitesi Fiziksel Kimya Bölümü'nün lideri oldu. Sonrasında ise kimya profesörü olarak gittiği Stanford Üniversitesi'ne çalışma grubunu da götürdü. 2005 yılında uygulamalı fizik profesörü unvanını da elde etti. 2011-2014 yılları arasında Kimya Bölüm Başkanlığını yaptı.



2014 Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülünü alan çalışma:

Beynimizdeki GPS'in hücresel düzeyde keşfi

Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülü, beynimizdeki GPS diyebileceğimiz, uzayda yönelimimizi mümkün kılan ve beynin yüksek düzey bir bilişsel fonksiyonu olan bir ayarlama sisteminin hücresel düzeyde keşfine verildi.

Hazırlayan: Ebru Oktay

Nerede olduğumuzu nasıl biliyoruz? Bir yerden diğerine giden yolu nasıl buluyoruz? Ve aynı yolu gösteren izlere bir kez daha rastladığımızda, bunu daha önce de yaptığımızı hatırlatan bilgileri nasıl depoluyoruz? Bu yıl Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü, "içimizdeki GPS diyebileceğimiz, uzayda yönelimimizi mümkün kılan ve beynin yüksek düzey bir bilişsel fonksiyonu olan bu ayarlama sisteminin hücresel düzeyde keşfine" verildi.

1971'de John O'Keefe bu sistemin ilk bileşenini bulmuştu. Farenin odanın belli bir bölümünde iken, beyninde "hipokampüs" denilen bölgede yer alan sinir hücrelerinin tamamı sürekli çalışır haldeydi. Diğer sinir hücreleri ise, fare başka bir mekâna gittiğinde uyarılıyordu. O'Keefe, bu "mekân" hücrelerinin odanın adeta haritasını oluşturduğuna karar verdi.

30 yıldan fazla bir süre sonra ise 2005'de May-Britt ve Edvard Moser bu ayarlama sisteminin başka bir bileşenini keşfettiler. "Şebeke hücreleri" adını verdikleri özel bir beyin hücresi tipi, koordinasyonu kurup kesin bir pozisyon ayarlama ve rehberlik görevi görüyordu. Bundan sonraki araştırmaları da, bu hücrelerin bu mekân ve "seyir" belirleme işini nasıl yapabildikleri üzerine olacaktı.

John O'Keefe ve May-Britt -Edvard Moser çiftinin keşifleri, yüzyıllardır filozofların ve biliminsanlarının sorduğu, beynin etrafımızı çevreleyen uzayda nasıl bir harita oluşturduğu ve bununla bu karmaşık çevrede yolunu ve seyrini nasıl devam ettirebildiği problemini de çözmüş oluyordu.

Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülünü alan bilimciler

John O'Keefe



1939'da ABD New York'da doğdu. Hem ABD, hem İngiliz vatandaşı. Doktora derecesini 1967'de Kanada McGill Üniversitesi'nde fizyolojik psikoloji alanında tamamladı. Post doktora için gittiği Londra University Collage'de, 1987'de Bilişsel Nöroloji Bölümü'nde profesör oldu. Araştırmalarına aynı üniversitede devam ediyor.

May-Britt Moser



1963'de Norveç Fosnavag'da doğdu. Oslo Üniversitesi'nde psikoloji okudu. Post doktorasını 1995'de nörofizyoloji alanında aldı. Önce Edinburgh arkasından Londra University College'de konuk biliminsanı olarak çalıştıktan sonra 1996'da Trondheim'deki Norveç Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'ne geçti. 2000'de nöroloji alanında profesör olduktan sonra, aynı üniversitenin Nöral Hesaplama Bölümü'nün yöneticiliğini yapmaktadır.

Edvard I. Moser



1962'de Norveç Alesund'da doğdu. Post doktora derecesini 1995'de Oslo Üniversitesi Nörofizyoloji Bölümünden aldı. Eşi ve meslektaşı May-Britt ile birlikte Edinburgh ve daha sonra da John O'Keefe'nin laboratuvarında çalışmak üzere Londra'da bulundu. 1996'da Trondheim Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'ne geçti. 1998'de profesör oldu ve aynı üniversitenin Kavli Enstitüsü Nöroloji Sistemleri Bölümü'nün yöneticisi oldu.

May-Edvard Moser çifti 30 yıldır birlikte çalışıyorlar ve 28 yıldır evliler. Beynin çalışmasının keşfine adadıkları yaşamlarında bu tutkularından bir an olsun vazgeçmemişler. Kahvaltıda bu konuda konuşuyorlar, sabah okulda yaptıkları ilk toplantıda konunun ayrıntılarını irdeliyorlar. Lokal bir restoranda yedikleri akşam yemeğinde, biraz sonra eve giden yolu nasıl her seferinde doğru olarak bilebildiklerini düşünüyor ve büyüleniyorlar. İlk kez 2005 yılında keşfettikleri "şebeke hücreleri"nin daha sonra diğer özelleşmiş hücrelerle ortaklaşa çalışarak bir devre meydana getirdiğini ve bunun da adeta bir beyin içi GPS gibi çalıştığını bulduklarında tutkuları yeni araştırmalar için daha da artmış...

Çevremizi nasıl deneyimliyoruz?

Mekân duyarlılığı ve yönelim yeteneğimiz, varoluşumuzun temelidir. Bu duyarlılık bize bir çevresel algı sağlar. Yönelim sırasında da mesafe duyarlılığımızla birlikte, bir önceki ve bir sonra olacağımız mekân arasında bir hareketsel ve bilişsel bağ kurulur.

Mekân ve yönelim konusu filozofları ve biliminsanlarını uzun zamandır meşgul etmekteydi. 200 yıl önce Alman filozof Immanuel Kant, deneyimden bağımsız a priori bilgimizin olduğunu ve bunun zihinsel kapasitemizden kaynaklandığını söylemişti. Kant'a göre mekân algısı zihnimizin zaten içinde olan bir prensibiydi ve dünyayı algılamamız bu durumda kaçınılmazdı. 20. yüzyılın ortalarında davranışsal psikolojide yaşanan gelişmelerle bu sorular deneysel olarak da irdelenmeye başlandı. Edward Tolman, farelerin labirentte yollarını bulduklarını ve beyinlerinde bir " bilişsel harita" oluşturduklarını keşfetse de, bunun nasıl olabildiği sorusu hâlâ yanıtlanmamıştı.

John O'Keefe ve uzayda bir mekân

John O'Keefe bu sorulardan etkilenerek 1960'larda, beyindeki bu davranışsal kontrolün ve karar verme mekanizmasının nasıl işlediğini nörofizyolojik metotlarla incelemeye başladı. Odada serbest halde dolaşan farelerin beyinlerindeki hipokampüs bölgesinden gelen sinyalleri kaydetti. Özellikle odanın belli bir bölgesine geldiklerinde, bu bölgedeki sinir hücrelerinin işlevinin daha da arttığını belirledi. Ayrıca "mekân hücreleri"nin sadece görsel veriyle harekete geçmekle kalmayıp çevreye ait "içsel bir harita" oluşturucu kayıtlar tuttuğunu gösterdi (Şekil 1). Bu bilgiler ışığında O'Keefe, hipokampüste pek çok sayıda "harita" oluşturulabildiği ve bunun da değişik çevresel ortamlarda kolektif çalışan "mekân hücreleri" sayesinde olduğu kararına vardı. Bu sebeple, çevresel hafızanın, hipokampüsteki mekân hücrelerinin özel bir kombinasyonuyla depolanmak suretiyle oluşturulduğu sonucuna ulaşılabildi.



Şekil 1. John O'Keefe, farelerin kendilerini belirli bir mekânda varsaydıklarında beyin bölgesinin belli bir kısmındaki hücrelerin aktifleştiğini 1971'de keşfetti. Diğer hücreler diğer bir mekândayken aktifleşiyordu. O'Keefe beynin hipokampüs bölgesinde bulunan bu "mekân hücrelerinin" adeta çevrenin içsel bir haritasını oluşturabildiklerini tespit etmişti.



Şekil 2: Moser çifti ise, 2005 yılında farelerin beynin "entorhinal korteks" tabakasına yakın bölümde bulunan hücrelerinin belirli lokasyonlardan sürekli geçtiklerinde aktive olduklarını gösterdiler. Her bir hücre adeta bir "şebeke hücresi" gibi davranarak hekzagonal bir büyük şebeke oluşturuyor ve konumsal bir navigasyon sistemi gibi işlev görüyordu.

May-Britt ve Edvard Moser işbirliğini keşfetti

Moser çifti, odada hareket halindeki farelerin hipokampüslerinde oluşan aktiviteyle yine beynin yakındaki bir parçası olan "entorhinal korteks"lerinde oluşan aktivite arasındaki bağlantıyı gösteren bir haritalama yaptılar. Burada, farelerin, hekzagonal bir şebeke şeklinde biçimlenmiş noktalardan defalarca geçtiklerinde, beyinlerinin kesin olarak belirli hücrelerinde aktivite olduğu gösterilebilmişti (Şekil 2). Bu hücrelerin her biri, özgün birer konumsal model oluşturarak ve sonrasında ortak hareket ederek konumsal bir navigasyon ağı meydana getirebiliyordu. Entorhinal korteks ve hipokampüsteki hücreler farelerin yönelimini ve mekân algısını (odanın sınırları gibi) sağlayarak, birlikte kurdukları devre modeliyle beyin içi bir GPS (Global Positioning System) meydana getiriyorlardı (Şekil 3).

Son zamanlarda geliştirilen beyin görüntüleme yöntemleri ve beyin cerrahisi sırasında yaşanan deneyimler "mekân" ve "şebeke" hücrelerinin insanlarda da bulunduğunu göstermiştir. Alzheimer hastalığında hipokampüs ve entorhinal korteks hızla ve daha ilk evrelerde etkilenip hasar görüyor ve bu durumda bilindiği gibi kişilerin yollarını bulma ve oldukları mekânı algılama kapasiteleri giderek azalıyor. Beyin konumlandırma sistemiyle ilgili edineceğimiz bilgiler belki de hastalarda oluşan bu yıkıcı gelişmelerin mekanizmasını anlamamıza destek sağlayacaktır.

Beyin konumlandırma sisteminin keşfi, özelleşmiş hücrelerin bir araya gelip nasıl yüksek nitelikli bir bilişsel işlev yaratabildiklerini bize gösterebilmiştir. Bu konudaki araştırmaların artmasıyla belki diğer bilişsel fonksiyonlarımızın (hafıza, düşünme, planlama gibi) nasıl oluştuğuyla da ilgili bilgiler edinebileceğiz.

Şekil 3:



Entorhinal korteksteki "şebeke hücreleri" ve hipokampüsteki "mekân hücreleri" farelere gideceği yönü belirleme, içinde bulundukları odanın sınırlarını fark etme gibi yeterlilikleri kazandırırken, bu çevrimsel ağ, kapsamlı bir bağlantı şebekesi kurarak adeta beynin içinde bir GPS sistemi gibi çalışıyordu. Bu sistem büyük olasılıkla insanlarda da aynı şekilde işlemektedir.

KAYNAKLAR

- http://www.nobelprize. org/nobel_prizes/medicine/laureates/2014/press.html
- http://blogs.scientificamerican.com/talking-back/2014/10/06/nobel-in-medicine-to-discoveries-of-brains-internal-navigation-system/
- http://www.scientificamerican.com/article/how-the-2014-nobel-prize-winners-found-the-brain-s-own-gps/

Bilim ve Gelecek Almanya Temsilcisi M. Çetin Akçı'yı kaybettik

Dervişler diyarından filozoflar ülkesine bir güzel hayat...



İnsanı sevmeyi, ayrımsız değer vermeyi ve bildiklerini paylaşmayı yaşamının son anına kadar savunmuş, Anadolu dervişlerinin sevgi deryasında yunup, filozoflar diyarı Almanya'da insani değerlerle bezenip hep insan soyuna hizmet ederek toprağa karışmış biri Mustafa Çetin Akçı. O, bilime ve bilimsel gelişmelere inanan gerçek bir insan olarak hafızalarımızda yerleştiği yerde kalmaya devam edecek.

Ali Carman / Stuttgart

"Düşmüşüm vay düşmüşüm ben el kapılarına.
Ne duruyoruz, aylık bin yeşil mark,
Varalım, dağılalım, kartal Anadolu'dan yeryüzüne.
Beyler altın uykularından uyanmak üzre,
hadi yollarını temizleyelim,
Süpürgeler kocaman, çöpler kocaman,
Al güneşten bile utanmadan, pis el, pis yürek.
Sığmazken atalarım güne, yarına,
Düşmüşüm vay düşmüşüm ben el kapılarına"
-F. H. Dağlarca-

İnsanlık tarihinde göçün yeri büyüktür. Göç tarihin derinliklerinde saklı ileri atılmış adımlar topluluğudur. Refah dolu bir yaşama ulaşmanın adımları... Kimi zaman sonu gelmez savaşlar, kıtlıklar, kırım, hastalıklar, politik nedenler, kimi zaman ise devletler arası anlaşmalar ile emekçiler oradan oraya savrulmuşlar. Göç arayıştır, destandır. Yeni topraklara kök salmanın, öğrenmenin ve değişmenin deryasında daha önceleri hayalini dahi göremediği ülkelere yelken açmaktır.

2. Paylaşım Savaşı sonrası Almanya deyim yerindeyse tam bir viraneye dönmüştü. İşgücü açığı çok yüksekti ve bunu yabancı işçi ile kapatmaya karar veren dönemin hükümeti 1955'te İtalya'dan, ardından 1960'da İspanya ve Yunanistan'dan bölük bölük işçiler getirtti.

1961 yılının Ekim'inde Federal Almanya ile Türkiye arasında yapılan işgücü anlaşmasıyla İstanbul, İzmir, Bilecik, Ankara, Bursa ve Eskişehir başta olmak üzere ülkemizin dört bir yerinden insanlarımız umutlarını valizlere doldurup "Alamanya" yollarına düştüler. Tepeden tırnağa kadar doktor kontrolünden geçip kabul vizesi alanlar sevinç çığlıkları atıyordu. İlk gelenler istasyonlarda törenlerle karşılanıyordu. Ne de olsa emek ordusunun en genç, en dinamik ve en zorlu koşullarda çalışmaya hazır insanlarıydı bunlar.

Türkiye'den gelenlerin sayısı her geçen yıl hızla artıyordu. 1964'de yüz bin olan sayı 1974'de 650 bine ulaştı. O yıllarda baş gösteren ekonomik kriz (1973 petrol krizi) nedeniyle yabancı işçi alımı durduruldu. Ancak hayat durgunluğu kabul etmiyor. Almanya'da çalışan emekçiler aile bileşimi adı altında gelmeye devam ettiler. Buna bir de 1980 faşist darbesi eklenince gelmeler yasal ve yasadışı yollardan hızla arttı. Bugün gelinen yerde Almanya'da 2,7 milyon Türkiyeli yaşamakta.

Eskişehir'den Stuttgart'a uzanan yolculuk

Yazımıza neden olan konu "Alamancı" insanlarımızdan Mustafa Çetin Akçı'nın hayatıdır. 10 Mart 1938'de Eskişehir'de doğar. Babasının zoruyla beş yaşında Kuran kursuna gönderilir. İki kez *Kuran*'ı hatmeder. İnançlara büyük saygı duyar ancak bu yolda yürümeyi reddeder. Bunun için de ailede sorunlarla karşılaşır. Zor bela sanat okulunu bitirir bitirmez daha 17 yaşında kendi yolunu çizer. O artık teknik bir elemandır. Diğer bir deyimle kalifiye emektir. Arayışlar başlar. Nerede ne yapacağım, nasıl çalışacağım ve gelecek planları... Bir dostunun önerisiyle Almanya'ya gelmeye karar verir.

Daha henüz Almanya-Türkiye işgücü anlaşması bağıtlanmamıştır ama buna aldırış etmeden Eskişehir'den Münih'e ver elini Almanya diye uzatır. Bütün yabancı memleketlere geçerli pasaport ile Haziran 1961'de kara tren ile yolculuğu başlar.

Barakalarda yaşam

Türkiye'den Münih'e gelenler istasyonda çalışacakları fabrikalara (şehirlere) dağıtılırlar. Mustafa Çetin Akçı da Stuttgart yakınlarındaki Mettingen'e gelir. Burada Maschinenfabrik firmasında işbaşı yapar. Önce çalışacağı fabrika gezdirilir, yemekhane ve kalacağı baraka (heim-haym) gösterilir. Kendi deyimiyle baraka hayatı fazla sürmez, kısa bir süre sonra sevgili Nezihe Hanım'ı yanına getirerek ev bulup taşınır. Türkiyeli işçiler için baraka hayatı tam bir "gurbet" mekanıdır. Toplu uyumalar, toplu halde şehri gezmelere çıkmalar, memleket haberlerine kulak vermeler. Emek ve sömürü ilişkisini bizzat yaşayarak ne yapılması gerektiğini hayat ve kitaplardan öğrenir.

Mesleğini ilerletme

Bilinenin aksine anlaşmanın ilk gelenleri genellikle meslek sahibi emekçilerdir. Kısa gün hesabı yapan egemenler için bunun önemi yok. Bir ülke düşünün ki elindeki sanat sahibi olanları ve teknik elemanlarını sürekli Almanya'ya gitmeye teşvik etsin. M. Çetin Akçı mesleğinde ilerlemek için okula başvurur. Bir yandan çalışır diğer yandan mesleğinde ilerlemek için okur. Önce Alman Sendikalar Birliği'nin bir yıllık meslek okulunu iyi derece ile (1967) bitirir. Her zaman olduğu gibi dur durak bilmeyen Akçı bu kez başka bir okula gider. Bir yıl daha okur. 25 Temmuz 1969'da Max-Eyth Teknik Okulu'nu bitirir. Mesleğinde ilerlemesi ona Mercedes kapılarını açar. 1968'de Untertürkheim Mercedes fabrikasında teknik eleman olarak (mühendis olarak denebilir) işe başlar. Kendi odasında kara kalem, T cetveli ile çizimlere başlar. Yoğun olarak geçen 25 yılın ardından 1993'de Mercedes fabrikasından plaket alır.



M. Çetin'in çizimiyle Çetin Akçı çalışırken (Mercedes fabrikasında 25. yıl anısına).

Emeklilik hayatı

Bir dostumun önermesiyle 1994'ün Kasım ayında Stuttgart Halk Yüksek Okulu'nda Mustafa Çetin Akçı ile tanıştım. İlk görüşmeler, ilk tanışmalar insanda derin izler bırakır derler ya tam da öyle oldu. Güleç ve sevecen pirüpak bir yüz. İnsanı kendine hayran bıraktırıyor. Bir parçası olduğu toplumsal ilişkilerden ve okumalarından öğrendiklerini gerçek yaşam dilinden konuşarak öğretiyordu.

Mal, mülk edinme duygusundan çok uzak

Almanya'daki yaşamı Stuttgart yakınlarındaki Mettingen'de fabrika barakalarında başlar. Çetin Akçı (ortada) diğer gurbetçilerle birlikte. (1961'den kalma işçi Haim'in fotoğrafı)





Mustafa Çetin Akçı'nın işyerindeki çalışma mekânı.

duran Mustafa Çetin Akçı 1995'de kendi isteğiyle, artık çalıştığım bana yeter diyerek emekliye ayrılır. Kimi emekliler misali bir köşeye çekilip gününü gün etmek yerine hayata dair işlerlerle daha sıkı uğraşır. Oradan oraya insanlara yardım etmeye koşturur. Bu yıllarda Stuttgart'ta edebiyat akşamları toplantılarının temelini atar. Edebiyat akşamları başlangıçta çok fazla ilgi görmez. Akçı'nın ısrarlı ve disiplinli yaklaşımı toplantıların ilgi çekmesine neden olur. Bu toplantılar zaman zaman ara verse de tam 20 yıl devam eder. Stuttgart'ta yaşayan edebiyata ilgi duyan herkesin bu edebiyat akşamlarından mutlak haberi olmuştur.

Yarım asır aynı yastığa baş koymak

Evlerine her gittiğimde doğrudan odasına, kitap ormanlığının ortasına kurulu masasına geçer uzun uzun sohbet ederdik. Sevgili Nezihe Abla zorunlu olmadıkça odaya girmezdi. Hayatdaşlık deyip geçmeyelim; hele bu zamanda… 51 yıl aynı yastığa baş koymak anlatılmakla bitmez. "Daha evlendiğimizin ikinci haftasında, ben 19 yaşındayım, bana Almancayı öğrenmelisin diyerek teşvik etti. Ben bir parça kağıt attığımda kızardı. Neden atıyorsun. Bak unutma kağıt sabırlıdır. Ondan sabrı öğrendim." Oğlu Ufuk ve kızı Özlem ve bir de torunları var.

Hayatında öncelikleri hep kitap olan, kitaplarla yatıp kitaplarla kalkan bir insanın "kahrını" çekmek sabır isteyen bir iştir. Nezihe Abla'nın deyimiyle "24 saat okusa az gelirdi".

Okumayı yaşam felsefesi edinmek

Almanya'nın tanınmış şairlerin-

den B. Brecht, "Okuyan bir işçinin soruları" başlıklı şiirinde insanlık tarihini işler ve sorular sorar. Evet okuyan insan sorar sorgular ve doğru yolda, insanlığa hizmet yolunda emin adımlarla ilerler. Göç konulu çalışmalarımız başladığında bizlere lazım olan materyaller için yardımını esirgemedi. İlk dönem Almanya'ya gelen işçilerin adları ve adreslerini vererek çalışmaya katkı sundu.

Stuttgart'ta kimler tarafından düzenlenmiş olursa olsun edebiyat konulu toplantıların daimi katılımcısıydı. Sessizce bir köşede oturur, dikkatle konuşmacıları dinlerdi. Soru sorduğu çok az görülürdü. Sennur Sezer, Yılmaz Onay, Oya Baydar, Zeynep Oral, Ahmet Arpad, Gülsüm Cengiz toplantılarında kitaplar getirip yazarlarına imzalar attırırdı. Yılmaz Onay ve Güngör Gencay söyleşilerini organize etti. Söyleşi sonrası sevgili Güngör Gencay ile evine gidip saatlerce sohbete koyulduk.

Stuttgart'lılar onu kitap kurdu olarak bilir. Türkiye'de çıkan her yeni kitabı ne yapar eder getirtirdi. Sadece kitaba değil aynı şekilde müziğe de vurgunluğu vardı. Türk, Ermeni, Kürt, Azeri, vb...müziği. Klasik müziğin ise tüm plaklarını toplamıştı. Klasik müzik eşliğinde okumaya bayılırdı. Bunun için de kimi edebiyat toplantılarında müzik üzerine söyleşiyi bizzat kendisi hazırlanıp sunum yapardı.

Bu yılın Mayıs ayında gerçekleştirdiğimiz kitap pazarına kucak dolusu kitap ve iki yılın kültür sanat dergilerini getirip hediye etti. O, ülkemizin saygın dergilerinden *Bilim ve Gelecek* dergisinin Almanya temsilciliğini yaptığını gerek duymadıkça söylemezdi. Olduğu gibi görünmek, insanlara tepeden bakmaktan uzak durmak, en zor anlarda dahi sevecenliği elde bırakmamak prensipleri arasında yer alıyordu.



Çetin Akçı, Güngör Gencay ve Ali Carman ile birlikte.

"Almanya'da ve Almanlardan çok şey öğrendim"

Almanya'ya geldikten sonra burası benim yeni yurdum diyen Mustafa Çetin Akçı, gecesini gündüzüne katarak kendini öğrenmeye verir. Baraka hayatı döneminde tanıştığı Doğu Almanyalı Dietmar ve Teknik okuldan Harry ile dostlukları birbirlerine her konuda yardım temelinde sürer. Önce Almanca öğrenir, sonra "Alman kültürünün güzel olan yanlarını kendi kültürünün güzel yanlarıyla birleştirip zenginleşmek varken neden getto yaşamına çekilelim" der. Evinin beş-altı yüz metre ötesinde bulunan kütüphane günlük uğrak mekanı olmuştu.

Stuttgart'ta yaşayan tüm emekçilerin güzellikleri ile nasiplenip kendini aşarak evrensel yaklaşıma ermişti. Dil, din, ırk ayrımı yapmadan insan merkezli bakardı olaylara. Almanların kültürel sanatsal etkinliklerine katılarak çevresine sürekli bunlardan söz ederdi. Almanların programlı, disiplinli davranışlarına hayrandı.

Çetin Akçı ve Nezihe Hanım: 51 yıllık birliktelik.



Emeklilik yıllarında yapmış olduğu bir başka güzellik de AWO bünyesinde topladığı emekliler grubu ile özel ilgilenmek oldu. Onlarla özel çalışmalar, gezi turları düzenlerdi. İnsanlara yararlı olmaya itina gösterirdi.

Sade bir törenle uğurlanmak

Türkiye'den Almanya'ya birkaç yıllığına gelenler toplumsal yasaların doğallığı içinde artık buralı oldular. Neredeyse yarısına yakını Alman vatandaşlığına geçti. Almancayı çok iyi konuşup Türkçeyi çat pat konuşan yeni nesiller gelecek planlarını Almanya üzerinde yapmaktalar. Türkiye hükümetleri bu gerçeği hiçbir zaman görmedi veya görmek istemedi. Onlar için varsa yoksa döviz ve Türk lobisi oluşturma çabaları oldu. Almanya toprağına terini katanlar gelinen yerde bu kez bedenleri ile kara toprağa karışmaktalar. Zira onların Türkiye ile bağları neredeyse gidip tatil yapılacak, dinlenilecek bir yere dönmüş durumda.

Burada sözü Nezihe ablaya bırakalım: "Son zamanlardaki gelişmelerden çok rahatsızlık duydu. İnsanlar arasında garez ve kinden nefret eder oldu. Gezi direnişinde yaşananlar, Leman Sam'a yapılanlar… 'Artık bana ağır geliyor. Herkes kuyusunu kendisi doldurur bir gün. Dolu dolu yaşadım gayet rahat ölebilirim.' diyordu. Bunca yıllık beraberliğimizde hiç böyle konuşmazdı. O akşam geç vakitler birlikte yatağa uzandık. Bir daha…" Kelimeler düğümleniyor, göz pınarlarından akan yaşlar…

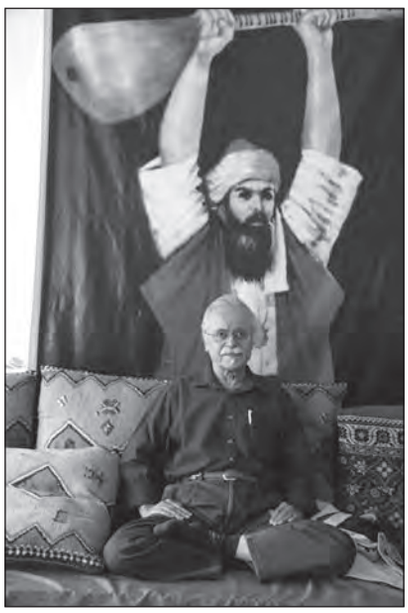
Doğu'dan yola çıkan derviş Mustafa, Stuttgart Doğu (ost) Mezarlığı'nda düzenlenen sade bir törenle toprağa verildi. 10 Ekim 2014'de saat 12 olduğunda tüm dostları; Türk, Alman, Kürt, Ermeni, Yunan, vb... oradaydılar. Önce Vivaldi'den bir parça dinledik. Sonra

Almanca-Türkçe konuşmalar, Sezen Aksu'dan bir parça ve yeniden klasik bir parçayla tören tamamlandı. Nezihe Abla, oğlu Ufuk ve kızı ayakta zor duruyorlardı. "Babamız kimseye yük olmadı, temiz öldü" deseler de yürek bu acının bastırılmasını kabullenmiyor. Mustafa Çetin Akçı çok sevdiği Halikarnas Balıkçısı gibi bir Ekim akşamı (07.10.2014) ebedi uykusuna daldı.

Yabancılıktan, misafir işçilikten kalıcılığa

Çalışmak üzere getirilenler önceleri *Gastarbiter* (misafir işçi), *Auslender* (yabancı) derken, Alman vatandaşlığına geçtiler. Nihayetinde 2000 yılında Almanya göçmenlik olgusunu kabul etti. Bugün 2011 verileri baz alındığında Almanya'da 15,3 milyon göçmen kökenli yaşamakta. Bu rakam ülke nüfusunun yüzde 19,2'si anlamına geliyor.

Yeri gelmişken belirtmekte yarar var. Zor da olsa göçmen ülkesi olduğunu kabul eden Almanya'da dışlanmışlık, ayrımcılık, ırkçılık ve getto yaşamına mahkum edilmişlik



Çetin Akçı Alevi Kültür Derneği'nde. Dervişler diyarından gelip filozoflar ülkesinde geçen bir yaşam.

inişli çıkışlı olarak devam ediyor. Göçmen emekçilerin birçok alanda hak eşitliğinden mahrum bırakılmışlıkları da devam etmekte. Ancak bu olumsuzluklara rağmen 50 yılı aşkın bir zamandır Almanya'da yaşayan, üretimde yer alan göçmen işçi ve emekçiler artık eski göçmenler değil. Veya bir başka deyişle Türk şairi Dağlarca'nın çok güzel dizelerle betimlediği "el kapılarındakiler" değiller. Onlar da Alman halkı misali toplumsal yaşamın bütün alanlarında başarılar elde ediyorlar.

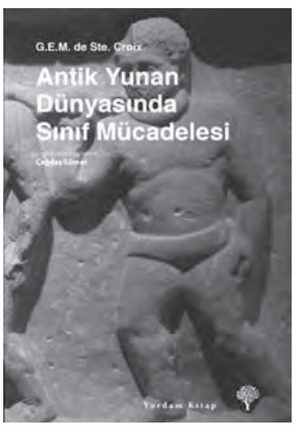
İnsanlık için fedakârlıkta bulunmak

"Kalbi geniş olanın yaşamda darlık çektiği görülmez" diye bir özdeyiş var. Mustafa Çetin Akçı'yı anlatıyor adeta... İnsanı sevmeyi, ayrımsız değer vermeyi ve bildiklerini paylaşmayı yaşamının son anına kadar savunmuş, Anadolu dervişlerinin sevgi deryasında yunup, filozoflar diyarı Almanya'da insani değerlerle bezenip hep insan soyuna hizmet ederek toprağa karışmış biri o. Sevgili Nezihe Abla'nın deyimiyle, "O ölmedi, en güzel yerde kalbimizin derinliklerinde yaşamaya devam ediyor". O, bilime ve bilimsel gelişmelere inanan gerçek bir insan olarak hafızalarımızda yerleştiği yerde kalmaya devam edecek.



Özer Or

Çağdaş Sümer'le Ste. Croix'nın 'Antik Yunan Dünyasında Sınıf Mücadelesi' yapıtı üzerine



Antik Yunan Dünyasında Sınıf Mücadelesi, Geoffrey Ernest Maurice de STE. CROIX, Çev. Çağdaş Sümer, Yordam Kitap, 2014, 880 s.

G.E.M. de Ste. Croix'nın *Antik Yunan Dünyasında Sınıf Mücadelesi* isimli yapıtı nihayet Türkçede. Yayımlanmasının ardından pek çok kişi bu kitabın Türkiyeli okurlarla buluşmasının öneminden söz etti. Kitabın çevirmeni ve aynı zamanda tarihçi olan Çağdaş Sümer ile Croix ve yapıtı hakkında konuştuk.

Sizce Croix'nın eserini bu kadar önemli kılan nedir?

Aslında bu sorunun tek bir yanıtı yok. Croix'nın eserini bu denli önemli kılan, hem ilkçağ tarihine ilişkin tartışmalar, hem de bizatihi Marksist tarih yazımı açısından durduğu yer. İsterseniz ilkçağ tarihiyle başlayalım. Biliyorsunuz ilkçağ, özellikle de antik Yunan ve Roma tarihi, 19. yüzyıldan bu yana üzerine en fazla yazılıp çizilen alanlardan biri. Aslına bakarsanız, İngilizcede *Classics* ya da *Classical* Studies adıyla anılan antikite araştırmaları, Avrupa'daki beşeri bilimler fakültelerinde kendi bağımsız kürsülerine sahip, önemli dergilerin bulunduğu, kurumsal ve kendi gelenekleri olan bir alan. Fakat antikite araştırmalarıyla ilgili çok temel bir sorun var. O da diğer dönemlere kıyasla elimizdeki kanıtların çok kısıtlı ve sorunlu bir doğaya sahip olması. Gerçi bu diğer dönemler için de iddia edilebilir fakat Antik dönemden günümüze kalan kaynakların çok büyük bir kısmı edebi nitelikte. Yani henüz bilimin felsefe ve edebiyattan ayrışmadığı bir dönemde, entelektüeller tarafından kaleme alınmış tarih, kronik, nutuk ve anlatılardan oluşuyorlar. Söz konusu entelektüellerin hemen tamamının dönemin hâkim sınıfları ya da Croix'ın tercih ettiği ifadeyle mülk sahibi sınıfları içinden çıktığı düşünüldüğünde bu kısıtlı ve sorunlu doğa daha iyi anlaşılabilir. İlkçağ tarihçilerinin kullanımındaki diğer önemli kaynaklarsa arkeolojik nitelikte, büyük oranda parçalı, eksik ve dağınık durumda.

Sonuç olarak, ilkçağ tarihçilerinin kaynakların doğası nedeniyle pek çok noktada boşlukları varsayımlarla doldurmaya çalıştığını söyleyebiliriz. Croix'nın kitabının bu açıdan çok önemli olduğunu düşünüyorum. Elbette Croix da sık sık bu sorunlara dikkat çekiyor ve doldurmaya çalıştığı boşluklar hakkında büyük bir alçakgönüllükle konuşuyor. Fakat eser ele aldığı hemen her başlıkta kendisinden önceki külliyatla girilen sert polemiklerin izlerini taşıyor. Croix yorulmadan bütün kitap boyunca yaygın inanışları sarsıyor, hatalı olduğunu düşündüğü yaklaşımlarla kavga ediyor, hatta bunu kimilerinin kibirli, belki de küstah bulabileceği bir üslupla yapıyor. Ama kitabın sonuna geldiğinizde gerçekten de ilkçağ tarihçiliğinin sorunlu ya da boşluklu alanlarına dair tutarlı ve bütünlüklü bir müdahalenin yapıldığını görüyorsunuz.

Bu tutarlı ve bütünlüklü müdahalenin temelini elbette Croix'nın sıkı sıkıya bağlı olduğu Marksist gelenek oluşturuyor. Bu da bizi eseri antikite araştırmaları açısından önemli kılan bir başka noktaya getiriyor. Croix'nın kitabının antik döneme ilişkin egemen okuma biçimlerine de güçlü bir meydan okuma olduğunu söyleyebiliriz. Mommsenci bir tarih okumasının temsilcileri olan muhafazakar tarih yazıcılarının egemenliği altındaki ilkçağ tarih yazını, tarihsel süreçleri yönetici sınıfların siyasal çekişmelerinden ibaret görüyordu. Buna alternatif olarak, esasen Mosses Finley tarafından geliştirilen Weberci yaklaşım da, antik dünyayı statü kavramı üzerinden açıklamaya çalışıyordu. Croix bu hakim okuma biçimleriyle sert polemikler içeren kitabında, alternatif bir Marksist yaklaşımın çerçevesini oluşturuyor. Bununla da yetinmiyor ve bu alanda kendisinden önce üretimde bulunmuş, pek çok açıdan yetersiz ve vulgar katkılar yapmış Marksist ya da Marksgil yazarı da eleştiriyor.

Eserin Marksist tarih yazımı açısından da önemli bir yerde durduğunu söylediniz. Bu noktayı biraz açabilir misiniz? Croix'ın bu alanda çalışan tek Marksist tarihçi olmadığını biliyoruz. Onu diğerlerinden farklı kılan ne?

Öncelikle Croix'nın bir tespitiyle başlayalım. Croix kitabında ünlü Marksist sosyolog Thomas Bottomore'a atıfla, "Marksizmin kapitalist toplumun hareket yasalarını açıklamakta son derece başarılı bir sistem olduğunu, fakat kapitalizm öncesi toplumlar söz konusu olduğunda aynı başarıyı gösteremediğini, bunun da esasen Marksizmin özel olarak kapitalist sistemi açıklamak üzere geliştirilmiş bir kuram olduğunu" iddia eden görüşleri eleştirir. Açıkçası kapitalizm öncesi toplumsal formasyonlara ilişkin çok değerli bir Marksist külliyata sahip olmamıza rağmen, bugün bile saygın Marksistlerden duyabileceğimiz bir argüman bu. En azından ben şahsen duyduğumu hatırlıyorum. Corix'nın kitabının bu iddialara karşı verilmiş en önemli yanıt olduğunu düşünüyorum. Marksist kuramla, tarihsel dönüşümlere ilişkin ampirik verileri bu kadar ustalıkla bir araya getiren başka bir eser okumadığımı söyleyebilirim.

Bu aslında, Croix'ın Marksizm içi tartışmalarda ikirciksiz bir biçimde savunduğu konumdan kaynaklanıyor. Meşhur özne-yapı ya da daha doğru bir formülasyonla üretim ilişkileri-sınıf mücadelesi tartışmalarından söz ediyorum. Kitabın adından da rahatlıkla anlaşılacağı üzere, Croix bu tartışmalarda çok net bir pozisyona sahip olduğu gibi Antik Yunan ve Roma dünyasında üretim ilişkilerine, üretim biçimlerine ilişkin skolastik tartışmalara hiç girmeden, sınıf mücadelesinin aldığı biçimlerle bu biçimlerin siyasi ve ideolojik etkilerini ayrıntılı olarak ortaya koyuyor. Ve açıkçası bunu yaparken söz konusu tartışmalara da önemli kuramsal girdilerde bulunuyor.

Bu noktayı bir miktar açmanız mümkün mü?

Açalım. Kitabın daha başında, henüz Weberci tarih yorumuyla hesaplaşmadan önce, kendi anladığı şekliyle Marksizmin temellerini ortaya koymaya çalışır ve eğer okuyabilseydi Marx'ın kendi yorumuna ilişkin temel bir itiraz geliştirmeyeceğine inandığını belirtir. Croix'ya göre Marx'ın hayatı boyunca yazdıkları arasında en önemlilerinden biri Kapital'in üçüncü cildinde yer alan bir pasajdır. Marx burada, karşılığı ödenmemiş artık emeğin doğrudan üreticilerden çekildiği özgül iktisadi biçimin, hakim olanla tahakküm altında olan arasındaki ilişkiyi belirlediğini söyler. Tüm toplumsal yapının ve buna bağlı olarak egemenlik ilişkilerinin siyasi biçiminin, yani devletin mütekabil özgül biçiminin gizli temellerini, en içteki gizini açığa çıkaran, her zaman üretim koşullarının

sahipleriyle üreticiler arasındaki doğrudan ilişkidir. Croix Antik Yunan Dünyasındaki toplumsal ve siyasal dönüşümleri bu tezi temel alarak açıklamaya çalışır ve mülk sahibi sınıflarla mülksüz sınıflar arasındaki sömürü ilişkilerine, yani sınıf mücadelesine odaklanır.

Bunu yaparken de asla sınıfları kendinden menkul, bilinçleriyle tebarüz eden yapılar olarak ele almaz. Ona göre sınıflardan ya da sınıf mücadelesinden söz etmemiz için, her iki tarafta da sınıfa ilişkin herhangi bir açık kolektif farkındalık ya da mücadele bilinci tespit etmemiz gerekmez. Sınıf ve sınıf mücadelesi her şeyden önce toplumsal sömürü ilişkileri tarafından belirlenen nesnel koşulların ürünüdür ve sınıf mücadelesi tek başına sınıf bilincine ve siyasi bir unsurun varlığına indirgenemez. Bir başka deyişle sınıf mücadelesi sınıf ilişkilerine içsel bir olgudur.

Peki ya köleci üretim biçimi? Marksistler arasında hararetli tartışmalara neden olan bu konuda Croix ne diyor?

Biraz amiyane bir tabir olacak ama Croix'ın bu topa girmediğini söyleyebiliriz. "Kölecilik ayrıksı bir üretim biçimi olarak tarihsel ilerlemenin evrensel bir aşaması mıydı, yoksa sadece belirli bir tarihsel ve mekânsal formasyona, yani Akdeniz çevresindeki antik Yunan ve Roma dünyasına mı özgüydü" tartışmasında Croix'ın konumu bellidir ve köleciliğin bir sömürü biçimi olarak özgüllüğüne ilişkin çok önemli kanıtlar ortaya koyar. Fakat özel olarak bu tartışmayı üretim biçimi kavramı üzerinden yürütmez. Hatta bu kavram karşısındaki ilgisizliği o kadar açıktır ki, Marx'ın ünlü *Ekonomi Politiğin Eleştirisine Katkı*'ya önsözünde, Prusya sansürünü aşmak için, "üretici güçler-üretim ilişkileri-üretim biçimi" kavramsal setini "sınıf mücadelesi"ni ikame etmek amacıyla kullandığını iddia eder. Croix için önemli olan toplumsal artığın mülk sahibi sınıflar tarafından, üreticilerden nasıl çekildiğidir. Bu açıdan bakıldığında Antik Yunan Dünyası köleci bir toplumdu; çünkü bütün bir medeniyet, belirli tarihsel koşullar altında köle emeği sömürüsü üzerine kurulmuştu. Bununla birlikte Croix ele aldığı dönem boyunca, üretimin büyük oranda bağımsız ya da bağımlı köylüler tarafından yapıldığı gerçeğini reddetmez. Ona göre önemli olan üretimin büyük bir kısmını kimin nasıl yaptığı değil, hakim sınıfın toplumsal artığın büyük bir kısmına hangi mekanizmalarla el koyduğudur. Zaten ona göre Roma'nın çöküşüne neden olan süreç de bu mekanizmalarda yaşanan değişimdir. Köleciliğin tarihsel sınırlarına ulaşmasıyla birlikte, Roma'nın hakim sınıfları köylülük üzerindeki sömürüyü tahammül edilemez ölçüde arttırmış ve bu da imparatorluğun çöküşüyle sonuçlanmıştır. Yani imparatorluğun çöküşü tek başına ne barbar akınlarının, ne de yozlaşmış siyasi yapının bir sonucudur, bilakis bunları da belirleyen sınıf mücadelesinin bizatihi kendisidir.

Marksist tarih yazımı ve sınıf mücadelesi deyince akla hemen aşağıdan tarih tartışmaları geliyor. Kitap bu tartışmalarda nereye oturuyor?

Kitabın son dönemin popüler "Halkların Tarihi" serisine dahil olmadığını rahatlıkla söyleyebiliriz. Bunun iki sebebi var. Birincisi söyleşinin başında da belirttiğim gibi, antikite araştırmalarında kullanılan kaynakların doğası. Croix'ın da kitabında sarih bir biçimde ifade ettiği üzere, dönemin kaynaklarının hemen tümü mülk sahibi sınıfın içinden gelen ve ikirciksiz bir biçimde onun çıkarlarını savunan kişiler tarafından yazılmış. Bu sadece yazıtlar ve imparatorluk buyrukları için değil, bütün bir siyasi ve edebi yazın açısından da böyle. Alt sınıfların sesinin en az kayıt altına alındığı tarihsel dönemlerden biriyle karşı karşıyayız. Buna ilişkin Croix'nın altını çizdiği çok önemli bir istisna var. O da hepimizin ilkokulda öğrendiği, okuduğu bir kıssa türü, yani fabl. Croix inandırıcı bir biçimde fablın, sömürüye karşı tepkisini açık bir şekilde ortaya koyamayan kölelerin itiraz biçimi olduğunu gösteriyor.

İkinci nedense, biraz önce çerçevesini çizmeye çalıştığım Croix'nın kendi sınıf ve sınıf mücadelesi nosyonu. Kitabın isminden yola çıkarak Spartaküs isyanına, köle ayaklanmalarına, geç dönemin köylü eşkıyalarına dair sayfalar süren kahramanlık öyküleri okumayı bekleyenleri büyük bir hayal kırıklığının beklediğini söyleyebiliriz. Croix sınıf mücadelesinden söz ederken, ezilen insanların sömürüye nasıl direnmeye çalıştığıyla ilgilenmiyor özel olarak. Onun açıklamaya çalıştığı şey, sömürü ilişkilerinin yani toplumsal yapıların en içteki gizinin, toplumsal ve siyasal dönüşümü nasıl şekillendirdiği.

Fakat bu söylediklerimden Croix'nın ezilen sınıflar karşısında nötr bir konuma sahip olduğu, ya da empati geliştirmediği sanılmasın. Doğrusunu söylemek gerekirse, bu açıdan Croix okuduğum en cesur, en öfkeli tarihçi. David Harvey, ölümünün ardından yazdığı yazıda, Croix için, "yazma konusundaki gayreti, mülk sahibi sınıfların daha talihsiz olanları sömürmesi, yani şişman kedilerin sıska farenin aleyhine semirmesi karşısında duyduğu dürüst öfkeden kaynaklanıyordu," diyor. Bu öfkeyi kitabın bütününde hissetmemek mümkün değil. Hatta yer yer Croix kendisini tutamıyor ve gericiliğin mümtaz örnekleri olarak gördüğü Platon, Cicero gibi isimlere demediğini bırakmıyor. Dahası Harvey'in de belirttiği gibi, Croix için insanlığın en büyük düşmanı olarak gördüğü Platon'un yerini zamanla önce Hristiyanlığın kurucusu Aziz Pavlus, sonraysa doğrudan Eski Ahit'in Yehovası alıyor. Croix'nın Yehova'ya ilişkin yorumlarının mutlaka okunması gerektiğini düşünüyorum.

Safını bu kadar net belli eden bir eser, taraflı olmakla eleştirilmiştir herhalde?..

Muhtemelen; dediğim gibi tarihteki safını bu kadar açık bir şekilde ortaya koyan az sayıda eser vardır sanırım. Sadece mülk sahibi sınıflara karşı öfkesinde değil, sömürenlere karşı sağladığı güvenceler nedeniyle demokrasiye duyduğu saygı ve bağlılıkta da görüyoruz Croix'nın bu tavrını. Ama ben, bilimsel olmak adına karnından konuşmanın Marksistler arasında bile geçer akçe olduğu günümüzde Croix'nın tavrından ve üslubundan etkilendiğimi belirtmeliyim.

Geoffrey E. M. de Ste. Croix (1910–2000)



Son olarak kitaba ya da çevirisine dair eklemek istediğiniz bir şeyler var mı?

Aslına bakarsanız hem kitabın içeriğine ilişkin hem de çevirirken düşündüğüm ve hissettiğim şeylere dair çok şey söyleyebilirim. Örneğin Croix'nın Hıristiyanlık üzerine yazdıkları, ya da toplumsal cinsiyet meselesini genel çerçevesinin içine oturtma biçimi üzerinde mutlaka durmak gerekiyor. Aynı şekilde, Croix'nın Marksist bir tarihçi olarak ortaya koyduğu tezlerin, başka alanlar ve dönemler, örneğin kendi çalışma alanım olan geç dönem Osmanlı İmparatorluğu ile ilgili olası çağrışımları hakkında konuşmak da son derece ufuk açıcı olurdu. Son olarak kitabın geç de olsa Türkçeye kazandırılması konusunda önemli bir sorumluluğun altına giren Yordam Kitap'a teşekkür etmek istiyorum. Çevirmen olaraksa dileğim elbette çevirinin, yapıcı eleştirilere konu olması ve böylece yeni baskılarda daha güzel bir metnin okurla buluşması.

Engels'in 'Doğanın Diyalektiği'ne Haldane'in önsözü

J. B. S. Haldane
Çev. Aykut Özbeytemur

J. B. S. Haldane (1892-1964), popülasyon genetiğinin kurucularından olan İngiliz genetikçi ve evrimsel biyolog, aynı zamanda Marksist bir biliminsanıydı. Karl Marx ile birlikte Bilimsel Sosyalizmin kurucularından olan Friedrich Engels'in ünlü eseri *Doğanın Diyalektiği*'nin 1940 yılında ABD'de basılmış İngilizce baskısını Haldane yayına hazırlamıştı. Haldane, Engels'in kitabına bir Önsöz (Kasım 1939 tarihli) de yazmış, aynı zamanda dipnotlarla uzun açıklamalar eklemişti. Artık bir belge niteliği kazanmış bu Önsöz'den bazı parçaları okurlarımıza sunuyoruz.

Marksizm'in bilime dayanan iki yanı vardır. İlk olarak, Marksistler diğer insan etkinlikleri içinde bilimle uğraşmışlardır. Bilimsel etkinliklerin, her toplumun değişen ihtiyaçlarına nasıl bağlı olduğunu ve de uzun vadede üretim yöntemlerini ve bilimin üretim yöntemlerini -ve böylece toplumun kendisini- nasıl değiştirdiğini ortaya koymuşlardır. Bu analize, tarihe yönelik bilimsel yaklaşımlar için ihtiyaç duyulmuştur ve Marksist olmayanlar bile bunu bir ölçüde kabul etmektedirler. Bunun yanında, Marx ve Engels yalnızca toplumun değişimlerinin incelenmesini yeterli bulmamışlardır. Diyalektik yöntemle; yalnızca toplum ve insan düşünüşünün değil, aynı zamanda insan düşüncesiyle etkileşen dış dünyanın değişiminin genel ilkelerinin bilimini kavramışlardır. Bir başka ifadeyle, diyalektik yöntemin, sosyal bilimler kadar kuramsal bilim problemlerine de uygulanabileceğini söylemişlerdir.

(…)

Elyazmalarının çoğu, 1872 ile 1882 arasında yazılmış gibi görünmekte, başka bir deyişle 60 yıl öncesinin bilimsel verilerine dayanmaktadır. Bu yüzden, o zamanın bilimsel uygulamalarını ve kuramının tarihini bilmeyen biri için kavranması güçtür. Şimdi enerjinin korunumu olarak adlandırılan düşünce; fizik, kimya ve biyolojiye henüz etki etmeye başlamaktadır. Ancak hâlâ çoğu kısım anlaşılmamış ve uygulanmamıştır. Kuvvet, hareket ve "vis viva" (enerjinin korunumu) gibi, şimdi enerjiden söz ederken de kullanacağımız sözcükler kullanılmıştır. "Hareketin temel biçimleri", "hareket ve işin ölçülmesi" ve "ısı" hakkındaki makaleler, enerji hakkındaki tamamlanmamış veya hatalı teorilerden kaynaklanan ihtilaflarla büyük ölçüde ilgilenmiştir. Bu makaleler bu konudaki fikirlerin nasıl geliştiğini ve Engels'in kendi zamanındaki ihtilafları nasıl ele aldığını göstermeleri açısından ilginçtir. Bununla birlikte bu ihtilafların pek çoğu hâlâ sürmektedir. Kinetik enerjinin karesi için "vis viva" ifadesi artık kullanılmıyor ve "kuvvet" fizikte kesin bir anlam kazandı. Engels, gelgitten kaynaklanan sürüklenme hakkında sonraki bir makalede, daha modern bir terminoloji kullandığından, onları mevcut biçiminde yayımlamamıştı. Onların ilgisi, çoğu önemini kaybetmiş olan teorilerin detaylı eleştirisi üzerinde çok durmuyor, fakat Engels'in düşünsel problemlerle nasıl uğraştığını gösteriyor. Elektrik üzerine olan makale daha da eskiden kalmadır. Wiedemann'ın tutarsızlıklarının bir eleştirisi olarak oldukça ilginçtir ve Engels'in "araştırma alanlarının her ikisinde de önemli sonuçlara yol açacak" demesiyle, kimyasal ve elektriksel olaylar arasındaki bağlantının daha yakından incelenmesi hakkında bir ifadeyle biter. Bu tahmin -elbette- fazlasıyla doğrulanmıştır. Arrhenius'un iyon kuramı kimyayı dönüştürmüştür ve Thomson'ın elektron teorisi fizikte köklü değişiklikler yapmıştır. Yeniden belirtmek gerekir: Elyazması basımdan önce kesinlikle gözden geçirilmiştir. 23 Kasım 1882'de Marx'a yazılmış bir mektupta, Siemens'in British Association'da başkanlık konuşmasında duyurduğu, elektromotor kuvvet dirençle akımın çarpımı iken, elektriksel güç için tanımladığı yeni bir birime, dirençle akımın karesinin çarpımı olan watt'a dikkat çekmiştir. O, "hareket ve iş ölçümleri" makalesinde tartıştığı momentum ve enerji denklemleriyle bunları karşılaştırır ve her iki durumda da enerjinin bir formdan başka bir forma dönüşmediği durumlarda basit bir orantı (hız için momentum ve akım için

J. B. S. Haldane (1892-1964).



Bizim Bir Haziranımız



Haziran ayaklanmasından bu yana geçen zaman zarfında iktidar içi çatışmalar farklı biçimler aldı, yönetenler rüşvet ve yolsuzluk gibi gündemlerle halkla karşı karşıya geldi. Aynı süre içinde bir seçim dönemi geride bırakıldı. Gerek seçim sisteminin yapısal sorunları gerek hileli ve şaibeli oy verme/sayma/kaydetme süreçleri sonucunda parlamentarizmin meşruiyeti kitleler nezdinde hiç olmadığı kadar çok sorgulanır hale geldi. Daha ayaklanma bir yılını doldurmadan Soma'da 300'den fazla işçi iş cinayetine kurban verildi. Sol/sosyalist örgütlerin yıllardır dillendirdiği taşeronlaşma, güvencesizleşme gibi kavramlar acı bir deneyimle hızlıca öğrenildi. Muktedirlerin Okmeydanı'yla, Gülsuyu'yla neden bu kadar yakından alakadar olduğunu anlamak, Gezi'yle birlikte düşünen, süreçten öğrenen, sermayenin sonsuz hareketliliğini ve iktidar-sermaye ilişkilerini izlemeye koyulan kitleler için artık daha kolay. Bizim Bir Haziranımız, bu bağlamda, ayaklanmanın sıcaklığıyla yapılan analizlerden uzaklaşıp, bu yaklaşık bir yıllık birikimi de dikkate alan bir bakış açısıyla, gezi'ye geri dönmeyi amaçlıyor.

- Haziran Ayaklanması Üzerine Notlar, Ed. Engin Abat, Erdem Bulduruç, Fırat Korkmaz, Patika Kitap, 2014, 479 s.

elektromotor kuvveti) olduğuna işaret eder. Ancak enerji ısıya veya işe dönüştüğünde, doğru değer, hız veya akımın karesini alarak bulunur. "Böylece bu, ilk olarak benim formülleştirdiğim bir genel hareket yasasıdır." Bunun neden böyle olduğunu şimdi anlayabiliyoruz. Vektörel olan momentum ve elektromotor kuvveti, hız ve akım tersine döndüğünde tersine döner. Fakat enerji değişmez. Bu yüzden, $(-x)^2 = x^2$ olduğundan, hız veya akım formüle kareleri biçiminde yazılmalıdır.

(…)

Öte yandan, örneğin yıldızlar ve protozoa bölümlerinde olduğu gibi, kesinlikle yanlış olan bazı ifadeler bulunuyor. Fakat burada Engels zamanının en iyi astronom ve zoologlarının bazılarını takip ettiği için suçlanamaz. Teleskop ve mikroskobun teknik gelişimi elbette geçtiğimiz 60 yılda bu alanlardaki bilgimizde büyük bir artışa neden olmuştur.

(…)

Yapılan bu eleştirilerin tümüne bakıldığında, Engels'in yazmasından bugüne geçen 60 yılda olan bilimsel ilerlemeyi nasıl sezdiğini görmek şaşırtıcıdır. 1900'den 1930'a kadar tartışmaları süren elektriğin atomik teorisini kesinlikle beğenmedi ve teori; elektronun yalnızca bir parçacık gibi değil, aynı zamanda bir hareketli dalga sistemi gibi davrandığını göstererek sonuç verene kadar "yanlış ata oynadığını" düşünmüş olması muhtemeldir. Her hücrenin proteinlerin yanında başka pek çok organa ait kimyasal maddeler bulundurduğundan pek çok biyokimyacıya fazla tek taraflı görünen; yaşamın, proteinlerin belli biçimleri olduğu görüşünde ısrarcıydı. Yalnızca son dört yılı içinde, belirli saf proteinlerin, çevresel değişimlerle kendilerini yenileyerek canlıların en önemli özelliklerini ortaya çıkardıklarını öğrendiğinde bu değişti.

Engels'in düşünme yönteminden faydalanarak her alanda çalışabilecek olsak da, bugün biliminsanları için en değerli olanın, kitaptaki biyolojiyle ilgili bölümler olduğuna inanıyorum. Bu elbette, bir biyolog olarak, fizikten söz ettiği yerlerde kaçırdığım Engels düşünüşünün inceliklerini burada algılıyor olmamdan da kaynaklanıyor olabilir. Çünkü biyoloji son iki nesilde fiziğe kıyasla daha az önemli değişiklikler geçirmiştir.

(…)

Fakat *Doğanın Diyalektiği*'nin yalnızca biliminsanlarına hitap ettiği düşünülmemelidir. Her eğitimli insan ve herkesten çok felsefe öğrencileri kitap boyunca; özellikle 1, 2, 7, 9 ve 10. bölümlerde kendilerinin ilgisini çekecek pek çok şey bulacaktır. Engels'in bu kadar büyük bir yazar olmasının bir nedeni de, döneminin muhtemelen en geniş çapta eğitim görmüş insanlarından olmasıdır. Yalnızca engin ekonomi ve tarih bilgisine sahip değildi; aynı zamanda Roma evlenme hukukunda söz edilen anlaşılması güç Latince bir ifadenin anlamından veya saf olmayan bir parça çinko sülfürik aside temas ettiğinde gerçekleşen süreçlerden söz edecek kadar bilgisi vardı. Bu muazzam bilgi birikimine sahip olmayı, manastırda öğrenilen bir yaşam sürerek değil; politikada aktif rol alarak, iş peşinde koşarak ve hatta tilki avlayarak başarabilmiştir.



Engels, *Doğanın Diyalektiği*'ni oluşturan makalelerde, Marksist bakış açısından yola çıkarak bilimin tümünü tartışmayı denemiştir.

O bu bilgiye ihtiyaç duydu, çünkü Marx'la birlikte kurdukları felsefe olan diyalektik materyalizm yalnızca bir tarihsel felsefe değil, aynı zamanda bir taşın düşüşünden bir şairin düş dünyasına kadar her türlü olayı aydınlatan bir düşünce sistemidir. Üstelik tüm süreçlerin birbirleriyle bağlantılarına verilen özel bir önemi ve sadece omurgalılar ve omurgasızlar veya sıvılar ve gazlar arasında değil; insan bilgisinin ekonomi, tarih ve doğa bilimleri gibi farklı alanları arasında da insana işlenmiş ayrımların yapay karakterini ortaya koymaktadır.

(…)

Mülksüzleştirmenin Yönetimi



Bu kitap, giderek daha sık maruz kaldığımız "mülksüzleştirme" süreçleri üzerine bir kitaptır. Neoliberal politikalar, sermayenin yeniden üretimi yoluyla birikim sağlayamadığı durumda, birikimin sürdürülmesi için mülkiyet transferlerinin mümkün hale getirilmesini ve yeni zenginleşme olanaklarının yaratılmasını öngörüyor. Bu nedenle, sermayenin karlılığını sağlayacak yeni yatırım alanları açılması için yaşantımızın bir bölümünün daha, kolektif tasarruftan "temizlenmesi", metalaştırılabilir olması ya da mülkiyet transferinin sağlanması politik bir proje olarak uygulanıyor. Bunun için gerekli yönetsel mekanizmaların oluşturulması da bu süreçteki temel adımlar.

Kitap, 2000'lerden itibaren Türkiye'de devletin biçimlenişini David Harvey'in "mülksüzleştirme" kavramıyla ilişkili olarak "mülksüzleştirmenin yönetimi" olarak yorumlamasıyla özgün. Harvey'in "mülksüzleştirme yoluyla birikim" kavramı, Karl Marx'ın kapitalizm analizinde yer alan "ilkel birikim" sürecinin, kapitalizmin gelişmesiyle sonlanmadığı, süreklilik taşıdığı düşüncesine dayanıyor. Türkiye'deki ekonomik krizler ve devlet örgütlenmesi arasındaki ilişkiye tarihsel süreç içinde bakan kitap; kriz, ekonomik uzun dalgalar, sermaye birikimi sorunları ile devletin biçimlenişinin ilişkisi kuruyor.

Tahliye edilmiş alanların yatırım alanı haline gelebilmesi için, yatırım koşullarının, usulünün düzenlenmesi; bu alanlardan tahliye edilen sosyal kesimlerin radikal muhalefet geliştirmeden yönetilebilir hale getirilmesi, yani sürecin yönetilmesinin izini süren kitap, 2000'lerde ortaya çıkan bu yönetim anlayışını, Harvey'in "mülksüzleştirme" kavramına gönderme yaparak, "mülksüzleştirmenin yönetimi" olarak adlandırıyor.

Mülksüzleştirmenin Yönetimi : 2000'lerde Türkiye'de Devlet ve Kamu Yönetimi
Ayşegül Sabuktay, Nota Bene Yayınları, 2014, 152 s.

İçimizdeki şeytanı bulmak

Gözde Yazıcı

1986 yapımı çizgi film versiyonundan sahnelerini hatırlayabildiğim *Dr. Jekyll ve Mr. Hyde'ın Tuhaf Hikâyesi* ile kitabevi raflarında karşılaşmam hafızamda kalanları Stevenson'un satırlarıyla birleştirmek için iyi bir fırsat oldu. Hikâyenin sadece kısa ve eğlenceli bir özetini izlemekle yetinmiş olduğumun farkına vardığımı da itiraf etmeliyim bu vesileyle. Ülkedeki "fıtrat" tartışmalarının hafızada bıraktığı hasarı romanı okuyarak onarabileceğime dair bir inanç da oluşmuş olabilir içimde, emin değilim. Bu anlamda insanın içindeki iyi ile kötünün savaşına 19. yüzyıldan kalma bir metnin penceresinden bakmak açıkçası sarsıcıydı.

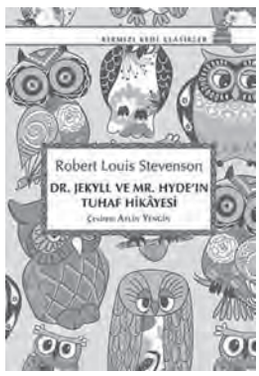
19. yüzyıl Londrası'nda geçen hikâyeyi, çevresinde saygın bir kişi olarak görülen Dr. Jekyll'ın kendi ifadesiyle "hayatın mistik ve soyut taraflarına yönelik bilimsel çalışmalar"ı şekillendiriyor. İçindeki iyi ile kötüyü ayırmak motivasyonuyla yola çıkan doktor, kendi laboratuvarında yürüttüğü araştırmaları sonucunda bir karışım elde ediyor. Çoğumuzun hatırlayacağı üzere, bu karışım sayesinde hem kişiliğini hem de fiziki görüntüsünü değiştirmeyi başaran doktor gün geçtikçe karışımın esiri haline geliyor. Peki doktorun bağımlılığını kuvvetlendiren ne? Hikâyenin bilimkurgu yönü bu esaret meselesinin ortaya koyduğu sorularla örtülüyor bir yerden sonra.

Öncelikle karakter tahlillerinin romanın güçlü bir yanı olarak karşımıza çıktığını ifade etmek gerek. Romanın baş karakterinin okuyucuda olağan bir ilgi yarattığını söyleyebiliriz. Olay örgüsüne katkıları bakımından yan karakterlerin tahlili ayrı bir tat katıyor okuma deneyimine. Doktor Jekyll'ın meslektaşı Lanyon'un hikâyenin çözülüşünde üstlendiği rolü ise çarpıcı olarak nitelemek mümkün. Yakın arkadaşı Lanyon'un, Jekyll ile ilişkisinin bir dönem bozulmasının nedeni olan Jekyll'ın "bilimdışı lakırdılar"ının tüm gerçekliğiyle karşısına dikilmesi sonucunda yaşadığı yıkım ve bu yıkımın sonucu, hikâyeyi bir mesele olarak toplumsal ahlâk tartışmalarının da içine taşıyor. Yaradılışın bölünmesi türünden fikirlerin toplumsal hayattaki karşılığını ya da toplumsalın bu fikirler karşısında nasıl bir refleks geliştirdiğini Dr. Lanyon hadisesi ile birlikte düşünmek zihin açıcı olabilir.

Gelelim hikâyeyi merakıyla şekillendiren bir başka karaktere; Doktor Jekyll'ın yakın dostu ve avukatı Mr. Utterson'a… Utterson kötülüğü zihninde Hyde ile cisimleştirirken bu gizemli adamın ilk vukuatından haberdar olması yetiyor ve bu karanlık hikâyeyi çözmek üzere yoğun çaba sarf ediyor. Bu çabanın ardında yatan merakın toplumsal birtakım şifreler içerdiği düşünülebilir. Utterson'un yaşadığı gelgitler Dr. Jekyll'ın araştırmalarını ve varsayımlarını sosyolojik olarak haklı çıkaracak cinsten. Avukat, Hyde'ı Jekyll ile birlikte anmaktan huzursuzluk duyuyor, Jekyll gibi saygın bir kişiliğin acımasız, çirkin bir adamla arkadaşlık kurabileceği düşüncesinden bile rahatsız oluyor.

Yazar karakterlerin özelliklerini örneklerken karakterleri konuşturarak hikâyeyi çok ince bir şekilde derinleştiriyor aslında. Örneğin Utterson'un hikâyede üstleneceği rolü şu satırlar eşliğinde tahmin etmeye çalışmak okumayı daha da keyifli kılabiliyor: *Kendine karşı acımasızdı, (…). Ancak çevresindekilere karşı çok hoşgörülü olduğu herkesçe bilinirdi; (…). "Ben daha çok Kabil'in aykırı düşüncesinden yanayım," derdi tuhaf şekilde:* ***"Kardeşim Şeytan'a uyacaksa onu kendi haline bırakırım."*** Dönemin genel ahlak anlayışı, Utterson'un içsel tartışmalarında vücut buluyor bulmasına, fakat Utterson'un hikâye boyunca merakı ile hoşgörüsü arasına sıkıştığını görüyoruz. Olduğu gibi görünmek meselesi ahlak tartışmasına fiziksel bir boyut katıyor hikâye bağlamında. Utterson başta olmak üzere tüm karakterlerce Hyde'ın kötülüğünün çirkinliğiyle ilişkilendirilmesi toplumsal önyargının nasıl şekillendiğine iyi bir örnek olabilir.

Jekyll'ın toplumdaki saygınlığı ve mizacının Hyde ile kurduğu tuhaf ve sıkı ilişkiyle oluşturduğu tezat Utterson'u rahatsız ediyor. Aslında "sıkı ve tuhaf", Utterson'un Jekyll ve Hyde ilişkisini tanımlarken kullanacağı sıfatlar… Bu nedenle, metnin merkezine oturan çift yaradılış meselesi ve her karakterin hayat görüşüne dair bilgiler hikâyeyi süslüyor. Karakterlerin olaylar sırasında takındıkları tavırlar karşısında zaman zaman taraf tuttuğum hissine kapıldığımı söyleyebilirim. Örneğin, Utterson'un ilk karşılaşmalarında Hyde'dan daha fazla bilgi almak adına ona yalan söylediğine şahit olurken Hyde'ın verdiği tepki de önem kazanıyor. Bu anlamda yazarın hikâyeye karakterler bazında objektif yaklaşmaya çalıştığını düşünüyorum. Hikâyenin bilimkurgu boyutu tam da bu yüzden kısa sürede çözümlenebiliyor.



Dr. Jekyll ve Mr. Hyde'ın Tuhaf Hikâyesi, Robert Louis Stevenson, Çev. Aylin Yengin, Kırmızı Kedi Yayınları, 2014, 124 s.

Stevenson bir bilimkurgu hikâyesiyle merak uyandırmaktan fazlasının peşinde olduğunu okura hissettiriyor.

Dr. Jekyll hikâyenin baş karakteri olarak sıradanlığı ve çarpıcılığı birlikte düşündürüyor. Jekyll'ın varoluşsal kaygı ve şüphelerini ortadan kaldırmak uğruna mesleki becerilerinden faydalanması, bulgularının sonuçlarını düşünmeden harekete geçmesi... Ve benim şu an hikâyeyi genel ahlak yaklaşımları açısından değerlendirmeye çalışmam tuhaf değil mi?

Jekyll'ın itiraf mektubuna dek anlatı daha çok yan karakterlerin buldukları ipuçlarıyla ilerliyor ve roman sürükleyiciliğini hep koruyor. Jekyll'ın kötülük meselesine eğiliminin bilimsel bir çalışma olarak şekillenmesi ve içteki "kötü"nün hem ruhsal hem fiziksel anlamda giderek güçlenmesi hikâyenin kırılma anlarından biri. Jekyll'ın Hyde olmak için içtiği karışımın bilimsel ve felsefi bir karmaşaya dönüşerek onu çaresizliğin içine sürüklemesiyle birlikte, kendinizi vicdan üzerine düşünürken de bulabilirsiniz; ama yazar Stevenson belli bir noktadan sonra ne Utterson'un hoşgörüsünden ne de Jeykll'ın iyiliğinden taviz veriyor. Hikâyenin anlamlı bir tartışmayı şekillendirebileceği söylenebilir, fakat yazarın ahlak sorunsalını "iyi" olanın genel tanımlanışıyla kapatmak istediğini düşünmek de bir o kadar mümkün.

Victoria devrinde kaleme alınmış eseri döneminin toplumsal ve düşünsel bir tezahürü olarak değerlendirmek elbette ki mümkün. Peki mesele gerçekten de dönemle mi ilgili? İnsanın yaradılışı ile toplumsallığı arasında henüz ortadan kalkmadığını bildiğimiz uyuşmazlıkları insanın dünya üzerindeki varoluşundan bağımsız ele almak mümkün mü? Modern hayatın ahlak kalıpları mı "fıtrat"ımızı parçalayan? Yoksa mitleri, masalları ya da gerçekliğine şahit olunmuş tarihsel korkunçlukları ile aslında saf kötülüğün baskınlığından mı ibaret insan fıtratı? Bu "tuhaf" hikâyenin dünya üzerindeki tüm kötülükleri yaradılışa yüklemenin kolaycılığı üzerine fikir yürütmek isteyenlerce dikkatle tekrar okunmasını salık verebiliriz belki.

KİTAPÇI RAFI

Biyoloji Tarihi

Orhan Küçüker, Nobel Tıp Kitabevleri, 2014, 536 s.



Bu kitap, öncelikle Biyoloji Tarihi, Evrim, Doğa Bilimleri Tarihi, Biyoloji Felsefesi gibi dersleri alan üniversite öğrencilerinin gereksinimlerini karşılamak amacıyla hazırlanmış. Biyolojinin tarihsel yolculuğu, bu süreçte emeği geçen bilim insanları, onların yaşam öyküleri ve çalışmalarıyla büyük biyolojik olaylar, yer ve zaman bilgilerinin eşliğinde veriliyor. Bölüm konuları prehistorik çağlardan itibaren ele alınıyor ve 20. yüzyılın sonlarına kadar getiriliyor. Kitapta son yıllarda Türkiye'de yapılmış araştırma ve yayınlara dayanılarak ilk kez geniş bir "Türkiye'de Biyoloji Tarihi" bölümüne yer veriliyor, Osmanlı, erken Cumhuriyet ve 1933 reformu dönemlerinde biyoloji konusundaki ilerlemeler anlatılıyor. Kitaptan, öğrencilerin yanı sıra doğa bilimleri tarihi ile ilgilenen her kesimden okuyucunun da yararlanacağı düşünülerek, bölümlere biyoloji tarihi ile ilgili çok sayıda görsel öğe de yerleştirilmiş.

Gelecekte Bilim

Ed. Max Brockman, Çev. Ferhat İyidoğan, Alfa Yayıncılık, 2014, 228 s.



Bu kitapta gezegen bilimciler, astrobiyologlar, bilişsel bilimciler, fizikçiler, biyologlar, evrenbilimciler, nörologlar, nörobiyologlar bilimin günümüzde ulaştığı sınırı gözler önüne sererken, yakın gelecekte bu alanlarda ne gibi gelişmeler beklendiğini anlatıyorlar. Kariyerlerinin başında olmalarına rağmen kendi disiplinlerinde önemli başarılara imza atmış biliminsanları olan yazarlar, evrende güneş sisteminden başka yerlerde hayat olasılıkları, insan özgeciliğinin evrimsel kökenleri, antiviral bağışıklık biyolojisi, evrenin sonsuzluğun test edilebilirliği, stresin zihin ve vücut üzerindeki etkileri, internet çağında oluşturduğumuz muazzam veri gruplarından anlam çıkarmanın yöntemleri gibi çok çeşitli konularda okura yeni ufuklar sunuyor.

Bilim İnsanları

- Bir Keşif Destanı, Haz. Andrew Robinson, Çev. Yelda Türedi, Yapı Kredi Yayınları, 2014, 304 s.



Bilimsel ilerleme her zaman güçlü kişiliklerce sürdürülmüştür. Kitap, Galileo, Newton, Faraday, Darwin, Pasteur ve Marie Curie'den Einstein, Freud, Turing, Crick ve Watson'a, bu dikkate değer öncülerin kısa biyografilerini içeriyor. Biliminsanları, bilim tarihçileri ve bilim yazarları ekibince hazırlanan kitap, gökbiliminden psikolojiye ana bilimsel disiplinleri kapsıyor. Yazılar, kronoloji yerine tema temelli düzenlenmiş olarak "Evren", "Yerküre", "Molekül ve Madde", "Atomun İçinde", "Yaşam", "Beden ve Zihin" gibi başlıklar altında toplanmış. Kitaba konu olan bilim insanlarının gravür, resim, fotoğraf veya heykel portrelerine, bunlara ilaveten kitap notları, çizimleri, şemaları ve mektuplarına da yer verilmiş.

Galileo'dan Önce

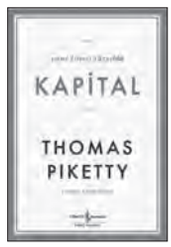
- Ortaçağ Avrupa'sında Modern Bilimin Doğuşu, John Freely, Çev. Muhtesim Güvenç, Kolektif Kitap, 2014, 333 s.

"Ortaçağ Karanlığı" söylemine karşı ciddi itirazlar gündeme getiriliyor uzun zamandır. Modern bilim tarihi anlatıları genellikle Bilimsel Devrim'in ateşini yakan ve Isaac Newton'un dünyayı değiştiren keşiflerine zemin hazırlayan Galileo'nun Katolik Kilisesi'yle giriştiği kahramanca mücadeleyle başlar ve Galileo'dan önceki bilginlerden hemen hemen hiç söz edilmez. Aslında Rönesans'tan yüzyıllar önce çok sayıda bilgin Galileo, Newton, Kopernik ve diğerlerine atfedilen heyecan verici keşiflerin yolunu açmıştır. Fizikçi ve tarihçi John Freely bu kitapla, modern biliminin doğuşunu hazırlayan pek çok bilgini ve keşiflerini odağa koyarak bilim tarihindeki önemli bir boşluğu dolduruyor.



Yirmi Birinci Yüzyılda Kapital

Thomas Piketty, Çev. Hande Koçak, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2014, 763 s.



Son yıllarda daha da dikkat çekici hale gelmesiyle birlikte ekonomik eşitsizliğin sürekli arttığına, dolayısıyla sosyal adaletin giderek bozulduğuna dair her gün yeni araştırmalar, analizler yayımlanıyor. Dünyadaki eşitsizliklerin uzun vadeli değişim eğrisi hakkında, yani eşitsizliğin dünden bugüne tarihi hakkında on beş yıllık bir araştırmanın ürünü ve ekonomi terminolojisine yabancı okurlar tarafından da anlaşılabilecek bir dille yazılmış *Yirmi Birinci Yüzyılda Kapital*, kullandığı geniş veri kaynakları ve bütüncül yaklaşımıyla bu konudaki perspektifi genişletmeyi amaçlıyor. Hem zaman (tarihsel veriler) hem de coğrafya içinde (tüm dünyadan veriler) karşılaştırmalı bir yöntemin kullanıldığı kitap, Thomas Piketty'nin sözleriyle, "bir ekonomi kitabı olduğu kadar, bir tarih kitabı" olarak da okunabilir.

Dünyayı Değiştiren Fizik Devrimi ve Yedi Büyük Fizikçi

Étienne Klein, Çev. İsmail Yerguz, Say Yayınları, 2014, 260 s.



1920'li yıllarda fizikte bir devrim yaşandı. Fizikçiler atomaltı parçacıkların davranışlarının klasik fizik yasalarına uymadığını gördüler. Uyuşmazlığın sebeplerini anlamak ve tutarlı bir teori içinde birleştirmek gerekti. Bu bağlamda, klasik fiziğin bazı temel ilkeleri bir kenara bırakıldı. Köklü inançlar tartışmaya açıldı. Birkaç yıl içinde her şey değişti. Yeni bir fizik icat edildi: kuantum fiziği. Bu devrimi gerçekleştiren yedi özel insan, yedi müstesna bilgin: George Gamow, Albert Einstein, Paul Dirac, Ettore Majorana, Wolfgang Pauli, Erwin Schrödinger, Paul Ehrenfest, Wolfgang Pauli. Bu kararlı ve tutkulu insanlar yeni sorunlarla boğuştular ve gerçek muammalar denebilecek bazı sorunları çözdüler. 1925-1935 yıllarının "fiziğin büyülü on yılı" sayılmasına önemli katkıda bulunmuşlardır. Kitap bu devrimin ve onu gerçekleştirenlerin hikayesini anlatıyor.

Murat Naroğlu murat.naroglu@gmail.com

Niceliksel Evrimsel Biyoloji Çalıştayı

Genom verisini yorumlayıp modeller üzerinden evrimi ve mekanizmalarını anlamak amacındaki 43 biliminsanı, 14-21 Eylül 2014 tarihlerinde Şirince'deki Nesin Matematik Köyü'nde, Niceliksel Evrimsel Biyoloji Çalıştayı için bir araya geldi. 2015'in konusu "Matematiksel Evrim" olacak. Şimdiden not edin derim.

Gündelik hayatta herhangi bir konuya dair elimizde pek az veri olması işimizi zorlaştırır. Ancak aynı şekilde, sahip olduğumuz veri miktarının fazlalığı da bir problemdir. İki durumu, çölde yol bulmaya ve dağda yol almaya benzetebiliriz. Bugünkü bilim ve teknolojinin gelişmişlik düzeyi, bizleri farklı disiplinlerde, örneğin biyoloji ve genetikte, büyük verinin yorumlanması sorunu ile karşı karşıya bırakıyor. Canlıların DNA dizilerinin ortaya çıkarılması ve bununla ilintili çığır açıcı gelişmeler, evrim çalışmalarını yakından ilgilendiriyor. Böylesi bir genel atmosferde, genom verisini yorumlayıp modeller üzerinden evrimi ve mekanizmalarını anlamak amacındaki 43 biliminsanı, 14-21 Eylül 2014 tarihlerinde Şirince'deki Nesin Matematik Köyü'nde, Niceliksel Evrimsel Biyoloji Çalıştayı için bir araya geldi.

Çalıştayın düzenleyicileri Avusturya Bilim ve Teknoloji Enstitüsü'nden (IST Austria, Klosterneuburg) Murat Tuğrul, Gregor Mendel Enstitüsü'nden (GMI, Viyana) Hannes Svardal ve ODTÜ'den Mehmet Somel iken, ana konuşmacılar, bilim dünyasının bu alanda tanınan isimlerinden Nick Barton (IST Austria), Thomas Lenormand (CEFE/CNRS, Montpellier), Nadia Singh (NCSU, Raleigh) ve Aida Andreas (MPI, Leipzig) idi. Ayrıca Melis Akman (UC, Davis), Tuğçe Bilgin Sonay (UZH, Zürih), Lilia Perfetio (Gulbenkian Enstitüsü, Oeiras), Emily Jane McTavish (Kansas Üniversitesi) ve Luca Feretti (Pierre et Marie Curie Üniversitesi, Paris) gibi genç biliminsanları, seminerler verip projeler yürüterek çalıştaya katkı sağladı. Bu isimler haricinde,



Ana konuşmacılardan Nick Barton.. Fotoğraf: Setenay Doğan.

dünyanın saygın üniversitelerinde evrimsel biyoloji dalında lisansüstü eğitimini sürdüren 29 katılımcı çalıştayda yer aldı. Çalıştaya, Avrupa Evrimsel Biyoloji Derneği (ESEB), ABD Ulusal Evrimsel Sentez Merkezi (NESCent) ve ABD Doğabilimcileri Derneği (ASN) finansal destek verdi. (1)

Katılımcılar bir arada... Fotoğraf: Setenay Doğan.



Çalıştayın öne çıkan konuları arasında popülasyon genetiği ve ilkeleri, seçilim, moleküler evrim ve farklı biyolojik problemler üzerindeki uygulamalar var. Bunun dışında genç biliminsanlarının seminerleri, pratiğe yönelik projeler, grup çalışmaları ve öğrenci sunumları programı zenginleştirmiş. Bir hafta süren bilimsel etkinliğin tatil günü, Efes gezisi ve Dilek Yarımadası'ndaki Milli Park'ta yüzmeye ayrılmış. Çalıştayın pek alışık olmadığımız bir bölümü daha var: Koltuk Dersleri. Katılımcılar, Barton, Lenormand, Singh ve Andreas ile yapılan sohbetlerde dört önemli biliminsanını yakından tanıma fırsatı yakalamış, bilimsel kariyerleri ve bilim anlayışlarına dair bilgi edinebilmişler. Etkinliğin en ayırt edici özelliklerinden biri, evrimsel biyoloji alanında Türkiye'de düzenlenen ilk uluslararası çalıştay olması. 2013'te yine Nesin Matematik Köyü'nde, Türkiyeli katılımcılarla Matematiksel Evrim Çalıştayı düzenlenmişti.

Eylül ayında İzmir'de olmama rağmen Şirince'ye ziyarette bulunamadım, ancak düzenleyicilerden Hannes Svardal ile Viyana'da yüz yüze görüşme imkânım oldu. Ayrıca, çalıştaya katkı sunan Melis Akman ve Tuğçe Bilgin Sonay ile internet üzerinden iki kısa söyleşi yaptık.

Svardal Viyana'da, Gregor Mendel Enstitüsü'nde çalışıyor. Fizikçi olarak başladığı bilim yolculuğuna biyoloji ile devam etmiş. Evrimin matematiksel mo-



Koltuk Dersleri'nden bir kare.. Fotoğraf: Hannes Svardal.

dellerine ağırlık verdiği doktorasının ardından şimdi gerçek veriler üzerinde doktora sonrası araştırma yürütüyor. Çalıştaydaki konuşması mevcut projesiyle ilgili 9 farklı Afrika ülkesinden 160 maymunun genetik verisinin incelenmesini temel alıyor. Svardal, geniş bir coğrafyada yaşayan ve temelde tek türe ait olan bu maymunlar arasındaki farklılıkların nedenini bulmayı hedefliyor. Araştırması sırasında genom bilgisini istatistiksel metotlarla yorumlamaya çalışıyor. Sohbetimiz esnasında rakı içerek, helvadan bahsederek beni bir hayli şaşırtan Svardal geçen yılki çalıştaya da konuşmacı olarak katılmış. Bu sene grup çalışmalarından özellikle memnun olduğunu belirtiyor.

Kaliforniya Üniversitesi'nde doktora sonrası araştırmalarını sürdüren bir biyolog olan Akman'ın ekoloji ve genetik ilgisi ODTÜ'deki lisans yıllarına dek gidiyor. Akman şu an, Güney Afrika'ya özgü şeker çalısı (*sugarbush*) popülasyonları zor çevresel koşullara karşı uyum sağlarken hangi genlerin evrildiğini araştırıyor. Çalıştaydaki seminer konusu "popülasyon bazında yapılan yeni nesil gen dizileme çalışmalarında, gen anlatımındaki değişimlerin lokal adaptasyonlarla nasıl ilişkilendirilebileceği" üzerine olmuş. Akman, "yeni nesil dizileme tekniklerinden yararlanan çalışmalarda genelde gen dizisi çeşitliliği"nin incelendiğini, "gen anlatımı çeşitliliğini araştıran çalışmalar"ın daha kısıtlı olduğunu belirtiyor.

Tuğçe Bilgin Sonay, bu yazı hazırlanırken Zürih Üniversitesi'ndeki evrimsel biyoloji doktora savunmasını bekliyordu. "Bakteriden insana kadar geniş bir yelpazede evrim, çeşitlilik ve mutasyonlara dayanıklılık mekanizmalarını" incelemiş, doktora sonrası araştırmalarına orangutan genomunun evrimiyle devam edecek. Çalıştaydaki seminer konusu, teziyle ilgili dört projeyi kapsıyor. "Bunların ilki yeniden tasarlanmış bakteri metabolizmasının büyüklük, üretim ve kaynak çeşitliliği gibi değişkenlerinin üretim hızına ve verimine etkisinin matematiksel modelleri üzerine"ymiş. İkincisi, "hücrenin DNA'dan protein üretimi sırasında mutasyonlara daha dayanıklı kodonların" kullanılması, son ikisi ise "DNA'daki tekrar dizilerinin gen anlatımı üzerine etkisi" ile ilgili.

Görüştüğüm isimler, çalıştayın her anlamda doyurucu ve başarılı olduğu kanısındalar. Svardal, bir haftalık bir etkinlik için programın gayet iyi olduğunu ifade ediyor. Akman, ana derslerde teorik evrim alanında edindiği bilginin araştırmalarına yön vereceğini, bunu fazlasıyla değerli bulduğunu belirtiyor. Bilgin ise popülasyon genetiği ve seçilim hakkında öğrendiklerinin projelerde pekiştirildiğini ekliyor. Biliminsanlarını bir araya getiren böylesi etkinlikler yeni ilişkiler kurulması ve işbirliğine gidilmesi açısından pek çok fırsat sunuyor. Her seviyedeki katılımcı kendisine bir şeyler katarak ayrılabiliyor.

Matematik Köyü için ayrı bir parantez açmak gerekli. Akman'ın da dile getirdiği gibi, "Matematik Köyü kuruluş amacı, işleyiş biçimi ve bulunduğu yer açısından çok farklı, çok özel bir yer." Bilgin de Köy'ün "dört beş yaşındaki çocuklara verilen matematik kurslarından, lise öğrencilerinin üniversite hazırlık kamplarına, üniversite öğrencilerinin yaz okullarından, uluslararası akademik toplantılara kadar farklı seviyelerdeki çalışmalara ev sahipliği" yapmasına dikkat çekiyor. (2) Matematik Köyü'nü konuşmaya başladığımızda Svardal'ın ilk sözleri "benzersiz ve ütopik" oluyor. Her biliminsanının böylesi bir çalışma ortamı hayal ettiğini, Köy'ün kâr amacı gütmeden idealistçe yaşatıldığını dile getiriyor.

Çalıştay sonrası katılımcılarla bir anket yapılmış, kısaca bu sonuçlara değinmekte fayda var. 1 haftanın sonunda memnuniyet oranı hem bilimsel anlamda hem de diğer başlıklarda fazlasıyla yüksek görünüyor. Özellikle ana konuşmacıların verdiği temel dersler ve Koltuk Dersleri'nden, Köy'deki yiyecek ve konaklamadan çok memnun kalınmış. Programda yazılım örnekleri, genetik dışı yaklaşımlar, filogenetik metotlar gibi uygulamalı derslere daha fazla yer ayrılması, molalar ve projelerde zaman sıkıntısının aşılması gibi talepler olduğunu da not edelim.

İki yıldır az çok takip edebildiğim bu evrimsel biyoloji çalıştay serisi hem kendisini hem de etki alanındaki bilim ortamını geliştirmeye devam ediyor. 2015'te bu kez düzenleyicileri arasında Melis Akman'ın da olacağı Türkçe bir etkinlik (Matematiksel Evrim 2015) düzenlenecek. İlgililere duyurulur, takibi bırakmayın derim.

NOTLAR

1) Çalıştayın web adresi: http://qevolution2014.wordpress.com
2) http://www.bilim.org/sakli-cennet-nesin-matematik-koyu.html

Efes gezisi.. Fotoğraf: Hannes Svardal.



matematik sohbetleri

Sonsuz üslü bir kule ve 2 = 4

Ali Törün

a_torun60@hotmail.com

Matematik, doğru bir sonuç için bu sonuca giden yolda atılan her adımın doğru olmasını gerektirir. Doğru gibi görünen, aslında hataların gizlenmiş olduğu adımlarla sürpriz denebilecek şaşırtıcı ama yanlış sonuçlara ulaşmak mümkündür. Bu tür sürprizleri ve atılan adımları analiz ederek gizlenmiş hataları bulmayı sevenlerin hoşlanacağı ilginç bir örneği ele alacağız bu yazıda.

Bir sayının kendisiyle *n* kere üssünün alınmasına İngiliz matematikçi Goodstein **tetrasyon** (**tetration**) adını vermiştir. Örneğin $\sqrt{2}$'nin üç kez kullanılarak üssünün alınması bir tetrasyondur:

$$\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}}}$$

Biz, bu tür sayılara "üslü kule" adını vereceğiz. Şimdi yukarıdaki kuleyi sonsuz üslü kule haline getirelim, yani $\sqrt{2}$'nin kendisiyle "sonsuz sayıda üssünü" alalım:

$$\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\cdot^{\cdot^{\cdot}}}}}$$

Yukarıdaki sonsuz üslü kulenin yaklaştığı değeri, yani üs kendini tekrarlayarak sonsuza giderken limiti hesaplamak istiyoruz. Bu işlemi bazı hatalı adımlarla gerçekleştirip, 2 = 4 sonucuna ulaşacağız. Hangi adım veya adımlar sorunlu, bulabilir misiniz?

Birinci adım: Bu sonsuz kulenin limitine *x* diyelim:

$$\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\cdot^{\cdot^{\cdot}}}}} = x$$

İkinci adım: Bu durumda tabandaki $\sqrt{2}$'nin üssündeki sonsuz kulenin limiti de *x* olacağından,

$$\left(\sqrt{2}\right)^{x} = x$$

denklemi elde edilir.

Üçüncü adım: Bu denklemin genel çözümünü yapmayacağız, ama $y = \left(\sqrt{2}\right)^{x}$ eğrisiyle, $y = x$ doğrusunu çizersek iki noktada kesiştikleri görülür ve yukarıdaki denklemden kolayca $x = 2$ ve $x = 4$ bulunur.

Dördüncü adım: Başlangıçtaki sonsuz üslü kulenin limitine *x* demiştik, bu değeri 2 ve 4 bulduk. Böyle bir şey olabilir mi? Elbette olamaz, bir reel sayısı dizisi yakınsaksa limit tektir. Peki, nerede hata yaptık? Yoksa 2, 4'e eşit mi?!

Nerede yanlış yaptık?

Bu adımların hangisinde veya hangilerinde yanlış yapıldığını lisede limit konusunu görmüş ve sonradan üniversiteye giriş sınavlarında çok başarılı üç öğrencime sormuştum. Maalesef üçünden de doğru yanıt gelmemişti. Sanırım sadece bu örnek bile, çoktan seçmeli testlerdeki yüzlerce limit sorusunu süratle çözen öğrencilerin yetiştirildiği eğitim sistemimizin ne denli ezbere ve bellemeye dayalı olduğunu çok iyi anlatıyor.

Birinci adım: Bu adımın sorunsuz olduğunu söyleyemeyiz, bu kuleyi limiti olduğunu varsaydığımız *x*'e eşitlemek pek doğru değil, çünkü bu kulenin *x* reel sayısına yakınsadığını varsayıyoruz. Kulenin üssü sonsuza gittiğinden kendisi bir reel sayıya eşit olamaz. Ama pratik olduğu için, matematikçiler birçok limit probleminde eşitlik sembolünü kullanırlar. Dolayısıyla hatayı burada aramayalım, ama asıl sorun bu sonsuz kulenin limitinin var olduğunu kabul etmemizdi. Hiç kuşkulanmadık, belki limit yok, yani belki,

$$\left(\sqrt{2}, \sqrt{2}^{\sqrt{2}}, \sqrt{2}^{\sqrt{2}^{\sqrt{2}}}, \ldots\right)$$

dizisi sınırlı değil ve kule artı sonsuza ıraksıyor. Bu yüzden kulenin sınırlı olduğunu göstermeliyiz.

Yukarıda genel terimini yazmadığımız dizinin *n*'inci teriminde aşağıdan yukarıya doğru *n* tane $\sqrt{2}$ bulunduğunu belirtelim. Önce, dizinin artan olup olmadığına bakalım. Artan olduğu görülüyor ve tümevarımla kanıtlanabilir. Şimdi, dizinin üstten sınırlı olup olmadığını incelemeliyiz. Bunun için dizinin bütün terimlerinden büyük bir reel sayı bulmamız yeterli. Burada şu yolu izleyeceğiz: Dizinin herhangi bir terimindeki kulenin en üst basamağındaki $\sqrt{2}$ yerine $\sqrt{2}$'den daha büyük olan 2 sayısını koyarsak kule 2'ye eşit oluyor. Örneğin dizinin üçüncü teriminde bu işlemi yaparsak,

$$\sqrt{2}^{(\sqrt{2})^{2}} = 2$$

olur ki, bu durum dizinin bütün terimleri için geçerlidir. O halde 2 sayısı dizinin bütün terimlerinden büyüktür ve bir üst sınırdır. Bu işlemi aynı şekilde 4 için de yaparsak dizinin terimleri olan kuleler 4'e eşit olur, 4 de bir üst sınırdır. Acaba üst sınırların en küçüğü 2 mi? Bu soruyu ikinci ve üçüncü adımlarda yanıtlamalıyız, ama dizinin üstten sınırlı olduğunu gösterdiğimiz için limit vardır diyebilir ve diğer adımlara geçebiliriz.

İkinci ve üçüncü adım: Bu adımlarda $\left(\sqrt{2}\right)^{x} = x$ denklemini sağlayan 2 ve 4 sayılarından hangisinin sonsuz üslü kulenin limiti olduğunu araştırmalıyız.

Bundan sonraki bölümde okurun türev ve uygulamaları hakkında temel bilgilere sahip olduğunu

varsayarak, bazı işlemleri yapmadan sonuçlarını yazacağız. Önce,

$$\left(\sqrt{2}\right)^{x} = x \text{ denklemini}$$

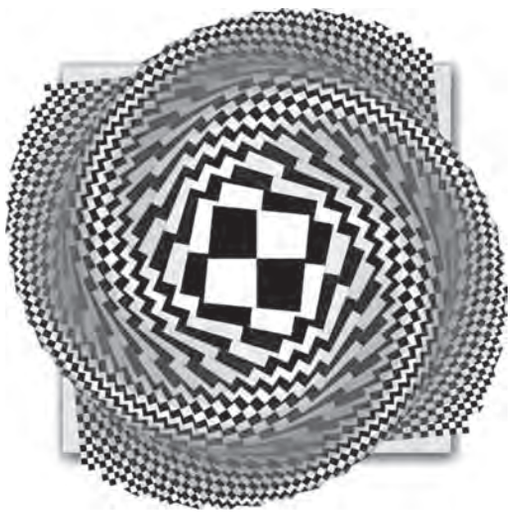
$$\sqrt{2} = x^{\frac{1}{x}} \text{ olarak yazalım ve}$$

$y = x^{\frac{1}{x}}$ fonksiyonunu inceleyelim. Bu fonksiyonun türevini sıfır yapan x değeri e'dir ve aşkın bir sayı olan e'nin yaklaşık olarak 2,718... olduğunu biliyoruz. İşareti incelendiğinde türev e'ye kadar pozitif, e'den sonra negatif değerler aldığından

$$y = x^{\frac{1}{x}}$$

fonksiyonu da e'ye kadar artan, e'den sonra azalan bir fonksiyondur. Ele aldığımız kule için tanımladığımız dizinin artan, sınırlı bir dizi ve üst sınırlarından birinin , e'den küçük olan 2 sayısı olduğunu göstermiştik. Öte yandan $\left(\sqrt{2}\right)^{x} = x$ denkleminin köklerinin 2 ve 4 olduğunu biliyoruz. x = 4 yukarıdaki fonksiyonun azalan aralığında bulunduğundan limit olamaz. Böylece limitin 2 olduğunu, yani yazının başındaki sonsuz üslü kulenin 2'ye yakınsadığını göstermiş olduk.

Dördüncü adım ve artık şaşırmıyoruz: Önemli olan $\left(\sqrt{2}\right)^{x} = x$ denklemini sağlayan 2 ve 4 sayılarından hangisinin sonsuz üslü kulenin limiti olduğunu belirlemekti, yoksa bizden bu denklemin çözüm kümesi istenmiyor. Dolayısıyla başlangıçta birinci adımda özensizce yapılan varsayım ve işlemler, sonraki adımlardaki hataların da üstünü örtüyor.



"Nerede yanlış yaptık?" başlığından sonra izlediğimiz yol, matematikte özen ve titizliğin ne denli önemli olduğunu çok iyi anlatıyor sanırım. Matematikte küçük bir boşluğa bile izin yok. Bu yüzden, matematik yapacaksak eğer, bellemeden, kuşku duyarak, keşfederek atılan adımlarla yol almamız gerekiyor.

KAYNAKLAR

1) http://www.nntdm.net/papers/nntdm-16/NNTDM-16-3-18-24.pdf.
2) Doğan U, "Beyincik", *Matematik Dünyası* dergisi, 2013 - IV.



Bilim ve Gelecek Büyükçekmece Temsilciliği açıldı

Bilim yayıncılığı meşakkatli iş. Bunu bir önceki on yıl *Bilim ve Ütopya* dergisini son on yıldır da *Bilim ve Gelecek* dergisini çıkaran (Ender, Nalân, Baha, Deniz daha önceki yıllardan Ruken, Osman ve adlarını sayamadığım) arkadaşlarımdan biliyorum. Ama bu meşakkatli iş nedeniyle yakındıklarına hiç rastlamadım. Bir ay boyunca didinip dergiyi basılacak konuma getirip (yayıncı deyimiyle bağlayıp) matbaaya gönderdiklerinde duydukları heyecanı zaman zaman onlarla yaşadım. Kısa bir rahatlamanın ardından yeni sayının hazırlıklarına başladıklarını da biliyorum. Hiç yüksünmeden... Dergi çıkarmak yetmedi onlara. Bu kez bilim kitapları yayınlamaya başladılar. Hız kesmeden yine türlü zorluklara katlanarak. Öyle heyecanlı bir çalışmaydı ki bu bana sürekli "nasıl katkıda bulunurum" duygusu yaşattı. Sanırım benim gibi birçok insana da...



Bilim yayıncılığı hızla gelişen iletişim koşullarında daha da önem kazanıyor kanımca. Elbette insanlığın gelişimi için çok iyi. Ancak yarattığı "bilgi serkeşliği" ortamında önemli sorunlarla karşı karşıya olduğumuzu düşünüyorum. Doğru bilgiyle yanlış bilgiyi daha genel söylersek "bilimsel" olanla "bilim dışı" olanı ayırt etmek giderek zorlaşıyor. Sanırım bu zorluğu en iyi bilen olduğu için *Bilim ve Gelecek* dergiyle yetinmedi. 'Bilimsel Bilgi'nin ne olduğu, insanın insanlaşma çabasında bilimin önemi, insanlığın gelişmesinin önündeki güncel çarpıtmalara karşı gerçeği ortaya koyan bilim kitapları yayınlayarak mücadeleye devam ediyor.

Kanımca üç temel zorlukla mücadele ediyor arkadaşlar. Birincisi her ay hem günceli içeren hem de geleceğe katkıda bulunacak kapak dosyası bulmak zorundalar. Ve bu gündemi çok iyi izlemek gerektiren bir iş. Zaman zaman kapak dosyası konusunda zorluk çektiklerini biliyorum. Ama bu aşama yine ustalıkla atlatılıyor. İkincisi saptanan dosya ve derginin diğer yazıları için alanının uzmanlarını bulmaları gerekiyor. Bu konuda da sıkıntı yaşamıyorlar. Çevrelerinde yeterince özverili bilimci olduğunu biliyorum. Kitapların yazılışında da aşağı yukarı aynı aşamalar geçerli. Üçüncü aşama ise üretilenlerin kitlelere ulaştırılması. Başından beri biliyorum ki en çok sıkıntı çekilen aşama bu. Çünkü bu aşama sistem dışılıkla çözülebilecek bir aşama değil. Bu aşamada işin içine posta, kargo, matbaa, dağıtımcı, kitapçı... giriyor. Bir de sizin maddi olanaklarınız. Bilim dergisine ya da bilim kitaplarına on binlerce alıcı bulamazsınız. Reklam almanız da neredeyse olanaksız. Devlet desteği derseniz? En iyisi hiç dememek!

İşte Bilim ve Gelecek Büyükçekmece Temsilciliği'ni açma kararının önemli çıkış noktalarından biri bu: Daha fazla okura ulaşmak, daha fazla insana dokunmak, daha kitlesel etkinlikler sürdürmek. Beklediğimiz hatta beklediğimizden fazla bir ilgiyle karşılaştık açılışta.

Açılış Kokteylimizde katılım oldukça yüksekti. Ortak görüş katılımcı sayısının 200'ün üzerinde olduğu şeklinde. CHP ilçe başkanı Hüseyin Gökbulak ve diğer yöneticiler, Büyükçekmece Belediyesi yönetimini temsilen Kültür müdürü Nazan Köroğlu ve yardımcısı, ÇYDD başkanı ve yöneticileri, ADD başkanı ve yöneticileri, Eğitim İş Başkanı, mahalle muhtarları, halk temsilcileri katıldı. Neredeyse





her meslek grubundan katılımcılar için de kadınların sayısının çok olması bana göre ayrıca önemliydi. Benim yaptığım kısa açılış konuşmasının ardından Genel Yayın Yönetmenimiz Ender Helvacıoğlu dergiyi tanıttı. Teşekkür etti. Konuşmalarda bilim ve eğitimle ilgili yapılacak toplantı ve seminerlerin genel olarak kitleye özel olarak öğrencilere yönelik olacağı vurgulandı.

Açılışın en ön önemli yanlarından biri de Bilim ve Gelecek kolektif çalışma anlayışının yansımasıydı. Sunulan her şey satın alınanlarla sınırlı kalmadı. Dostlarımızın evlerde hazırlayıp getirdiği, börekler, pastalar, kurabiyeler, mutfakta hazırlanan yiyecekler, yetmedi diye benden habersiz yeniden alınan içecekler ve esirgenmeyen emekler...

Ahmet Doğan

Düzeltme

Yatağanoğlu Alimcan'ın geçtiğimiz sayıda bu bölümde yayınlanan yazısında ("Cumhuriyet başramı kutlu olsun mu?", s.94-95) birkaç paragraf eksik çıkmıştır. Yazarımızdan özür diliyor, yayınlıyoruz.

Şimdi size bir gazetenin haftalık çıkan dergisinin 2. sayfasından bir yazıyı buraya alacağım. Bu yazıyı her hafta eksiksiz yayımlıyor.

"Ben manevi miras olarak hiçbir ayet hiçbir doğma hiçbir kalıplaşmış kural bırakmıyorum. Benim manevi mirasım bilim ve akıldır.

"Zaman süratle ilerliyor; milletlerin, toplumların, kişilerin mutluluk ve mutsuzluk anlayışları bile değişiyor. Böyle bir dünyada asla değişmeyecek hükümler getirdiğini iddia etmek aklın ve bilimin gelişimini inkâr etmek olur. Benim Türk milleti için yapmak istediklerim ve başarmaya çalıştıklarım ortadadır. Benden sonra beni benimsemek isteyenler bu temel eksen üzerinde akıl ve bilimin rehberlini kabul ederlerse manevi mirasçım olurlar."

Bu yazının, bu fikrin yanlışlığı bugün kanıtlanmıştır! Bu yanlışla devam edilemeyeceği anlaşılmıştır! Yakında bu fikrin dışında bir "asrı saadet" devri gelecektir! Bizler, 80'inde olanlar bu devri belki göremeyiz, ama çocuklarımız, torunlarımız görecektir!

Bütün cemaate bu devir mübarek olsun!

Yatağanoğlu Alimcan

Ahmet Doğan TÜYAP Kitap Fuarı'nda kitaplarını imzalıyor.

Bilim ve Gelecek standı
2. Salon 213 D
13 Kasım Perşembe
saat: 16.00

TÜYAP etkinlik ve kampanya haberlerimizi internet ve facebook sayfalarımızdan takip edebilirsiniz.

www.bilimvegelecek.com.tr

https://www.facebook.com/bilimvegelecekcomtr?fref=ts



Matematik 'Yaramaz'dır
Akıl yürütme, mantık ve matematik

Dün eğitim vardı. Ya bugün?..
1968 Devrimci Eğitim Şûrası
1969 Öğretmen Boykotu

-öğretenler ve öğrenenler için-
Neden, hangi, nasıl
MATEMATİK

1. Atheos Sempozyumu

Ateistler Derneği tarafından düzenlenen "Adım Adım Varoluş" başlıklı 1. Atheos Sempozyumu, 18-19 Ekim 2014 tarihlerinde Ankara'da gerçekleşti.

Sempozyumun amacı evrenin, Dünya'nın ve canlılığın oluşumunu ve evrimini "adım adım", bilimsel verilerden yola çıkarak, bu konulara yönelik bilimsel bilgi açığını gidererek açıklamaktı. Alanlarında yetkin akademisyenler iki gün boyunca değerli sunumlarıyla dinleyicileri bilgilendirdi, her sunumun sonunda yapılan soru/cevap bölümlerinde de katılımcıların sorularını yanıtladı.

Sempozyum, Ateistler Derneği-Ankara sorumlusu Taner Beyter'in kısa tanıtım konuşmasıyla başladı. Ardından, sempozyumun moderatörlük görevini üstlenmiş olan, *felis agnosticus* mahlasıyla tanıdığımız Bahar Kılıç dinleyicilere seslendi. Etkinliğin açılış konuşması Prof. Dr. Örsan Kunter Öymen tarafından gerçekleştirildi. Sayın Öymen felsefi ateizm görüşünün, evrenin ve insanın oluşumunu açıklayacak bilimsel bilgilerle geçerlilik kazanacağını belirtti. Prof. Öymen bu bilince sahip olarak çalışmanın ve çalışanlara destek vermenin önemini vurguladı; bu bağlamda Ateistler Derneği'ni cesaretinden ve emeklerinden dolayı kutladı.

"Evren'in Oluşumu" başlıklı konuşmasıyla sempozyumun ilk sunumunu yapan Doç. Dr. Kerem Cankoçak, evrenin ve her şeyin varoluşunun kaynağı olan Büyük Patlama (Big Bang) kuramını anlattı. Evrenin tamamen fizik yasalarına göre işlediğini ve bunun için hiçbir doğaüstü güce ihtiyaç duyulmadığını özellikle vurgulayarak, "ince ayar" argümanının geçersizliğini açıkladı.

Prof. Dr. Hakan Yiğitbaşıoğlu "Dünya'nın Oluşumu" başlıklı sunumunda, gezegenimizin 4,54 milyar yıl önce ilk oluştuğu günden bugüne kadar geçirdiği jeolojik devirleri özetledi. Sayın hocamızın, kıtaların 1,5 milyar yıl sonra birleşip tek kıta halini alacağını belirtmesi de dinleyicilerin oldukça ilgisini çekti.

Prof. Dr. Mahinur Akkaya "Canlıların Oluşumu" başlıklı ilk sunumunda, gezegenimizdeki yaşamın nasıl oluştuğuna ilişkin Abiyogenez kuramını ve abiyogenez hipotezlerini yalın bir dille anlattı. Abiyogenez kuramının, organik kimyanın çalışma alanı olduğunu ve evrim kuramıyla karıştırılmaması gerektiğini özellikle vurguladı. "Bilimsel teori" kavramına da değinen Akkaya, bilimin nasıl işlediği konusunda da önemli bilgiler verdi.

Doç. Dr. Ergi Deniz Özsoy "Biyolojik Evrim ve Nedensellik" başlıklı sunumunda, evrimin nihai bir amacının ve belli bir yöneliminin olmadığını, canlılar dünyasından verdiği örneklerle anlattı. Doğal seçilimi, evrim mekanizmalarını ve evrimin genetik temellerini anlaşılır bir şekilde açıkladı.

Prof. Dr. Ayhan Ersoy "Primatların Evrimi" başlıklı ilk sunumunda, kendi uzmanlık alanı olan fosillerden yola çıkarak çeşitli primat örnekleri verdi. İnsan ve şempanze türlerinin, paylaştıkları son ortak atadan 6 milyon yıl önce ayrıldığını vurgulayarak, evrim kuramının yanlış anlaşılmasındaki en önemli hatalı bilgilerden biri olan "maymundan gelme" konusuna değindi. Ersoy'un sunumu, Özsoy ve Akkaya'nın da katılımlarıyla interaktif bir bilgi paylaşımına dönüştü. Prof. Dr. Örsan Öymen "Tanrı Neden 'Neden' Olamaz" adlı sunumu ile David Hume'un üzerinden bir dünya görüşünü bizlerle paylaştı. Hume'un hayatı, düşüncelerinin gelişimi, felsefesinin sistematiği ve son olarak Tanrı fikrinin neden mümkün olamayacağı üzerinde duran Sayın Örsan, agnostisizm üzerine de bilgi edinmemizi sağladı. Sunumun sonlarında ise Örsan ile Akkaya arasında bilim ve felsefe ilişkisi üzerine keyifli bir tartışma yaşandı.

Sempozyumun ikinci gününde "Kuantum ve Bilim İstismarı" isimli sunumuyla dinleyicilere seslenen Kerem Cankoçak, kuantum fiziği hakkında bilgi vererek, günlük hayatımızda sıkça karşılaştığımız sahte bilim tuzaklarına ve kuantum kelimesinin buna nasıl alet edildiğine değindi.

Prof. Dr. Hakan Yiğitbaşıoğlu "Dünya'nın Yaşı ve Yaşlandırma Yöntemleri" isimli ikinci sunumunda, jeolojide kullanılan tarihlendirme (yaşlandırma) yöntemlerini anlatarak, Dünya'nın ve çeşitli kalıntıların yaşlarını nasıl belirleyebildiğimizi anlattı. Yaratılışçı argümanlarda sıkça kullanılan karbon tarihleme yöntemi gibi tekniklerin ayrıntılarına değindi. Ayrıca Hz. İsa'ya ait olduğu iddia edilen Torino Kefeni'nin C14 izotopu takibiyle 14.yüzyıla tarihlendirildiğini ekledi.

Doç. Dr. Ergi Deniz Özsoy "Biyoloji Açısından Rastlantısallık" isimli ikinci sunumunda, yaratılışçı argümanlarda kullanılan "tesadüf" kavramına değinerek, bu sözcüğün bağlamı dışında kullanılmak suretiyle evrim karşıtlığına nasıl alet edildiğinin, bilimin nasıl çarpıtıldığının üzerinde durdu. Konuşmasının ikinci bölümünde ise biyolojinin temeli olan evrim olgusunun ülkemizdeki tarihsel gelişiminden söz etti. Osmanlı'nın sonlarında ve Cumhuriyet'in erken dönemlerinde Milli Eğitim Bakanlığı eliyle basılan kitapları dinleyicilerle paylaşarak, evrim ve bilim eğitiminin ülkemizde zamanla gitgide kötüleşen grafiğine dikkat çekti.

Prof Dr. Ayhan Ersoy "Modern İnsanın (Homo sapiens) Evrimi" başlıklı ikinci sunumunda, insanın genetik açıdan kendi içinde oldukça homojen bir tür olduğunu vurgulamak suretiyle, ırkçılık temelli savların bilimsel olarak geçersiz olduğunu belirtti. Çeşitli hominid fosillerinden oluşan görsellerle, insanın evrim sürecini, diğer hominid türleriyle olan benzerlik ve farklılıklarını açıkladı.

Prof. Dr. Mahinur Akkaya "Evrim Karşıtlığının Nedenleri" başlıklı ikinci sunumunda, ülkemizde ve dünyada gözlenen bilim (bu bağlamda evrim) düşmanlığına, bu konudaki bilgi eksikliğine ve bunların nedenlerine değindi. Evrim kuramının ekonomik ve kültürel olarak gelişmiş toplumlarda yüksek oranda benimsenmesinin üzerinde durdu. Güncel hayattan verdiği örnekler ilgi çekti.

Doç. Dr. Hasan Aydın "Evrim Karşıtlığının Felsefi Temelleri" başlıklı sunumunda felsefenin bilime nasıl katkı sunabileceğini açıklayarak ve rasyonel düşüncenin önemini vurgulayarak konuşmasına başladı. Aydın, düşünce tarihindeki en büyük mücadelenin iki temel yaklaşım arasında olduğunu belirtti: Mutlak hakikati savunan **dogmatik düşünce** ve yaşamın dinamizmini temel alan **değişimci düşünce**. "Hakikati bulduğunu iddia edenlerden kaçınılması gerektiğini" vurgulayan Aydın, doğal dünyadan elde edilen verilerle her geçen gün gelişen ve yenilenen bilimin, bu bağlamda neden daima tutarlı olacağını belirtti. Türkiye'de oldukça geç başlayan aydınlanma mücadelesinin günümüzde kritik bir noktaya geldiğini ve bilimsel düşüncenin topluma aktarılmasının her

zamankinden daha önemli olduğunu belirtti. Birleştirici ve hümanist bir açılımla sempozyumun son konuşmasını yapan Aydın, Atheos Sempozyumu'nun "felsefeyle başlayıp felsefeyle sonlanmasından" duyduğu memnuniyeti dile getirerek, seküler bakış açısının bu mücadeleye çok önemli bir katkıda bulunduğunu ifade etti.

Dinleyicilerden gelen sorular, anlatılan konuların daha da iyi anlaşılmasına katkıda bulundu. Yaratılışçı argümanları içeren sorular da konuşmacılar tarafından bilimsel bir dille yanıtlandı. Sevindirici bir nokta da sempozyuma yaklaşık 200 kişinin dinleyici olarak katılması ve son sunuma kadar da bu ilginin devam etmesiydi.

Kısacası iki gün boyunca varoluş hikayemizi anlamaya çalıştık; dinledik, soru sorduk, sorguladık. Bu arada "sorgulamanın önemini" de bir kez daha kavramış olduk.

Bu eşsiz deneyimi her sene, gelenekselleşen bir "Atheos sempozyumları" serisiyle yeniden yaşamak isteriz. Dolayısıyla tamamen gönüllüler üzerinden yürüyen böylesi etkinliklerin gerçekleşebilmesi için hem Ateistler Derneği'ne, he m de tüm bilim savaşçılarına destekleriniz beklenmektedir. (http://ateistlerdernegi.org/) (Ateistler Derneği Facebook sayfası: https://www.facebook.com/Ateistlerdernegi.org)

Emre Yorgancıgil

Bilimsel eğlence fabrikası İTÜ Bilim Merkezi

Çocuğunuzun içindeki gizli mucit ve bilimadamını çıkarmanın en iyi yolu İTÜ Bilim Merkezi'ndeki Eğlen Bilim okullarından geçiyor. Hayal gücü, pratik ile, eğlenmek öğrenmekle birleşiyor! Çünkü biliyoruz ki bilim her şeyin içinde ve aslında çok eğlenceli...
1 Kasım-27 Aralık 2014 tarihleri arasında 4-6 ve 7-11 yaş aralığına yönelik birbirinden farklı hafta sonu akademileri için kayıtlar başladı. Eğlen-Bilim ekibi ile İTÜ Bilim Merkezi'nin birlikte gerçekleştireceği 4-6 ve 7-11 yaş arası katılımcılara yönelik akademiler sonunda sertifika verilecek.

Detaylı program bilgisi ve kayıt için iletişim:
Nurçin Bozkurt
bilimokullari@itu.edu.tr
Tel: 05548888913 - 02122516013
www.bilimmerkezi.itu.edu.tr

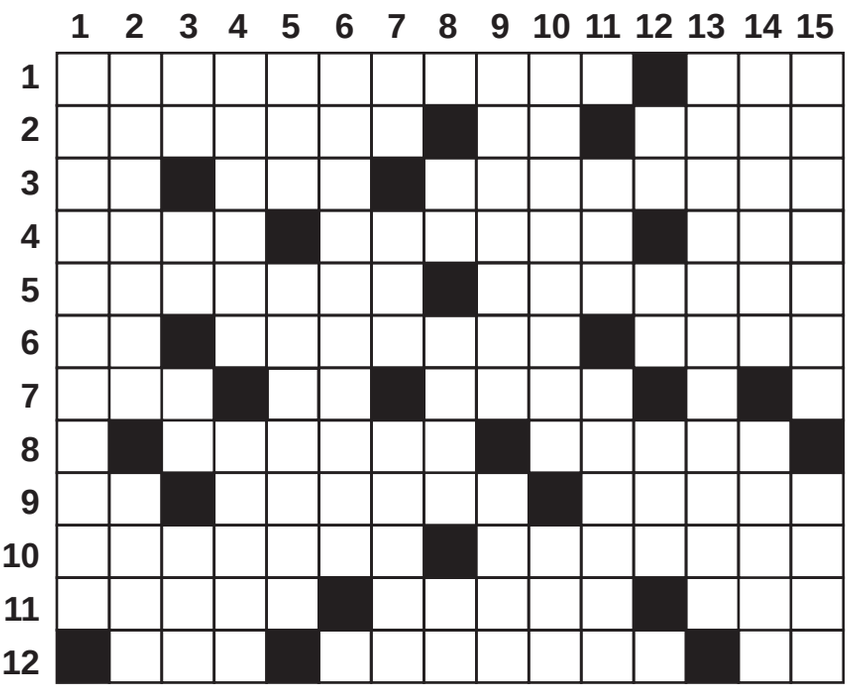


Bulmaca

Hikmet Uğurlu

Soldan sağa

1) *Atatürk, Türkiye ve Türkler, Sultan'dan Atatürk'e Türkiye, Türkiye'nin Terörle Savaşı, Türkiye'nin Yeni Rolü* gibi yapıtları da üretmiş, İstanbul doğumlu, geçtiğimiz yaz 88 yaşında yaşama gözlerini yuman, ünlü İngiliz biliminsanı, gazeteci, yazar. - Alevilik ve Bektaşilikte insanların kadın erkek ayırmaksızın birbirine hitap ederken kullandıkları söz.
2) Güneybatıdan esen yel. – Güzel sanat. – Tanrı.
3) Nazi polis örgütü. – Meydana gelme, oluşma. – Arkadyalılar'ın Truva Savaşındaki önderi.
4) Tuzla ürünlerinin satıldığı yer. – Euripides'in İÖ. 412'de oynanan bir trajedisi. – Büyük Sahra'da kumullarla örtülü bölge.
5) Cilveli, nazlı. – Klasik Türk Müziği'nde bir makam.
6) Bir sayı. – Afrika'da bir ülke. – Omuz atkısı.
7) Biten bir yazının altına konulan işaret. – Bulgaristan'ın plaka imi. – Fizik'te "artı uç".
8) Gelişme, ilerleme göstermeyen. – Birbirini kesen demiryolu kavşağı.
9) Paramızı simgeleyen harfler. – Ton ve makam temeline bağlı kalmadan oluşturulan (beste). – Sigara ağızlığı.
10) İlahi. – Kimi zaman, zaman zaman.
11) Buyruğa uyma. – "… *Yürek*" (Mel Gibson'un yönettiği ve başrolde oynadığı tarihi bir film. – Nazım Hikmet'in soyadı.
12) Dren, karık. – B. Traven'in bir romanı. – Titan'ın simgesi.



Yukarıdan aşağıya

1) Bir makine öğesinin, yapının ya da sitin perspektif olarak gösterilmesi.
2) Hıristiyan. – Osmanlılarda ilmiyenin giydiği bir tür üstlük.
3) Bir akademik unvanın kısa yazılışı.- "Amos…" (İsrailli yazar). – İsa'dan sonraki yılları belirtmede kullanılan kısaltma. – Hava basıncı birimi.
4) Mısır dilinde "tanrı Re tarafından yaratıldı" anlamına gelen ve on bir firavun tarafından kullanılan ad. – Göller yöresinde "gramofon"a verilen ad.
5) Yerden çıkarılan patateslerin bıraktığı küçük çukur. – Bitkiler.
6) ABD'de bir kent.
7) Manganez'in simgesi. – Halk dilinde "cumartesi". – Müzikte, ilk sesi tiz, ikincisi pes olan aralıklar ve tizden pese doğru gelişen melodik hareketler için kullanılan sözcük.
8) "… yanağın alına yarim / Yanam kimse duymaya / Gül dudağın balına / Kanam kimse duymaya." (Akın Özkan-Gerdaniye). – Çocuk dilinde "yumurta. – Hayvanlara vurulan damga.
9) Eski dilde "ansızın, birdenbire". – Etrüskler'de ölüm perisi.
10) Etli tomurcuk da denilen iltihaplı hücre yığını. – Eskiden Anadolu'ya verilen bir ad.
11) "…. etmek" (yenilgiyi kabul etmek). – Tam pişmemiş et.
12) Helyum'un simgesi. – Ordu yöresinde "güzel" anlamında kullanılan bir sözcük. – Adele
13) Geçtiğimiz haziran ayında yapılan Dünya Kupası futbol maçlarında görev almış FIFA kokartlı ünlü hakemimiz.
14) Acı çekmeyi felsefesel bir kategori düzeyine yükselten, Theodor önadlı, 1903-1969 yılları arasında yaşamış, ünlü Alman filozof, toplumbilimci ve müzikbilimci. – "… kıldan incedir / Kılıçtan keskincedir / Varıp anın üstüne / Evler yapasın gelir". (Yunus Emre)
15) Tömbeki tütünü dumanının sudan geçirilerek içilmesini sağlayan araç. – Yozgat ve çevresinde kadınlar tarafından oynanan türkü halay türü bir halk oyunu.

GEÇEN SAYININ YANITI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	S	Ü	L	E	Y	M	A	N	S	E	B	A	■	O	B
2	A	Z	I	Z	E	■	K	A	P	S	A	M	O	K	■
3	N	E	M	■	L	O	■	N	A	K	L	İ	L	A	T
4	T	R	E	N	Ç	K	O	T	■	İ	A	L	P	■	E
5	İ	L	■	T	A	■	D	E	R	Z	■	O	A	A	K
6	M	İ	M	■	L	H	A	S	A	■	E	L	N	A	N
7	A	K	Ü	R	G	A	L	■	M	A	R	İ	İ	■	O
8	N	■	A	R	İ	T	İ	M	■	M	A	Z	L	E	K
9	T	E	F	■	N	E	K	A	B	A	T	■	H	S	R
10	A	S	■	Ş	I	K	■	R	A	■	O	D	■	P	A
11	L	E	M	İ	■	İ	M	K	A	N	■	İ	N	A	T
12	■	R	O	B	İ	N	W	İ	L	L	İ	A	■	S	■

Ekim sayımızdaki bulmacayı doğru yanıtlayan okurlarımızdan **Cemal Güleç (İzmir), Gülsevim Yağmur (Aydın), Edip Kargın (İstanbul)** Hasan Aydın'ın Bilim ve Gelecek Kitaplığı'ndan çıkan *Hz. Muhammed ve Kuran* adlı kitabını kazandı. Kasım bulmacamızı doğru yanıtlayacak okurlarımız arasından belirleyeceğimiz üç kişi ise, Ahmet Doğan'ın Bilim ve Gelecek Kitaplığı'ndan çıkan *Neden, Hangi, Nasıl Matematik* adlı kitabını kazanacak. Çözümlerinizin değerlendirmeye girebilmesi için, en geç 20 Kasım tarihine kadar posta, faks veya e-posta yoluyla elimize ulaşması gerekiyor. Kolay gelsin…

