**Bilim ve Gelecek**
**Aylık bilim, kültür, politika dergisi**
SAYI: 145 / MART 2016

**GENEL YAYIN YÖNETMENİ**
Ender Helvacıoğlu

**YAYIN YÖNETMEN YARDIMCISI**
Nalân Mahsereci

**İDARİ İŞLER** Deniz Karakaş
**DAĞITIM** Süleyman Altuğ

**TEKNİK HAZIRLIK**
Baha Okar

**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 ABONELİK KOŞULLARI**
1 yıllık: 120 TL / 6 aylık: 60 TL
(Bilgi almak için dergi büromuzu arayınız)
**Kurumsal abonelik:** 1 yıllık 150 TL

**YURTDIŞI ABONELİK KOŞULLARI**
Avrupa ve Ortadoğu için 80 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**
Vatan Ofset, Doğan Medya Tesisleri,
Sanayi Mah. 1650 Sok. No: 2, Esenyurt / 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:** Uğurcan Erdem / (0534) 454 55 01 / haberlesme77@gmail.com

**İZMİR:** Levent Gedizlioğlu / (0232) 463 98 57

Osman Altun / (0541) 695 19 97

Baha Okar / (0535) 016 47 74

**SAMSUN:** Hasan Aydın / (0505) 310 47 60 / hasanaydn@hotmail.com

**ESKİŞEHİR:** Cemil Can Vural / (0530) 683 29 35 / cemilcanvural@hotmail.com

**BÜYÜKÇEKMECE:** Ahmet Doğan / (0532) 333 84 15 / ahmetdogan51@hotmail.com

**TARSUS:** Uğur Pişmanlık / (0533) 723 47 89 / aratosdergisi@gmail.com

**TİRE:** Bahar Işık / (0533) 217 71 96 / isikbahar@gmail.com

**AVUSTURYA:** Murat Naroğlu / murat.naroglu@gmail.com

**BELÇİKA:** Emre Sevinç / emre.sevinc@gmail.com

**KANADA:** Erdem Erinç / erdem_e@hotmail.com

**İSTANBUL ÜNİV. TEMSİLCİSİ:** Erkin Öncan (0543) 649 9400 / erknoncn@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

**HACETTEPE ÜNİV. TEMSİLCİSİ:** Selim E. Arkaç (0506) 663 84 12 / selimbio@gmail.com

**İTÜ TEMSİLCİSİ:** Deniz Şahin (0530) 655 82 26 / calideniz@yahoo.com

**ODTÜ TEMSİLCİSİ:** Banu Çiçek Büyüker (0553) 267 38 11 / banucicekbuyuker@gmail.com

**SİNOP ÜNİVERSİTESİ TEMSİLCİSİ:** Özkan Kalfa (0541) 814 16 32 / berke__442@hotmail.com

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TEMSİLCİSİ:** Mustafa Balay (0538) 737 22 16 / mustafabalay@gmail.com

**ZONGULDAK B. ECEVİT ÜNİV. TEMS.:** Yağmur Bulut (0534) 246 40 42 / bulutyagmur@gmail.com



# *Bilim ve Gelecek'ten fantastik çizgi roman: Piri Reis*

*Bilim ve Gelecek Kitaplığı ilginç ve farklı bir kitapla yoluna devam ediyor. Büyük Osmanlı denizcisi ve haritacısı Piri Reis'i konu edinen bir çizgi roman yayımladık. Çizeri ve yazarı: Enis Temizel. Bu kitap, daha önce Tesla ve Hypatia'yı Soner Tuna'nın çizgileriyle konu ettiğimiz "Çizgibilim" serimizin bir devamı olarak da düşünülebilir; ama onlardan ayrılan yönleri de var.*

*Temizel'in eseri tam bir çizgi roman. Tarihi gerçeklerden yola çıkmakla ve kimi bilimsel terimler ve kuramlara referanslar içermekle birlikte, yazarının hayal gücüyle fantastik boyutlar da kazanmış. Çizgi roman, Piri Reis'in, amcası Kemal Reis ile birlikte, Katolik olmak istemedikleri için Endülüs'te zulüm gören halkı, Osmanlı Devleti'nin emriyle İspanya'dan Kuzey Afrika ve Osmanlı topraklarına taşıyarak kurtardığı dönemi odağına alıyor. Ama Piri Reis ve arkadaşları paralel evrende de seferler yapıyor örneğin!*

*Hem çizgi roman okurlarının, hem tarih ve fantastik kurgu meraklılarının ve tabii özellikle genç okurların ilgisini çekeceğini düşünüyoruz.*

*Çizgibilim ve çizgi roman serimize yeni kitaplar eklemek için çalışmalarımız sürüyor. Fakat asıl büyük hedefimiz çocuk kitapları alanında ürünler vermek. Çocuklarımızın bin bir yönden zehirlenmeye çalışıldığı böyle bir dönemde bu alanda nitelikli kitaplar çıkarmak gerçekten büyük bir ihtiyaç ve Bilim ve Gelecek de bu görevden kaçınamaz. Yeni eğitim sezonunda bu alanda da ürünler vermeyi hedefliyoruz.*

***

*Elinizdeki dergi, hem nitelikli dosya ve makalelerle hem de güncel bilimsel gelişmeleri arka planlarıyla ayrıntılı olarak ele alan dosyalarıyla bizce oldukça güçlü bir sayı.*

*Kapak dosyasında, Evrensel Basım Yayın'dan yeni yayımlanan "İnsan Çeşitliliği: Irksal Farklılıklar mı, Evrimsel Adaptasyonlar mı?" başlıklı kitabın yazarı Doç. Dr. Barış Özener'le yaptığımız geniş söyleşi yer alıyor. Özener ile kitabından yola çıkarak, ırk kavramının nasıl ortaya çıktığı ve günümüz bilim çevreleri tarafından artık neden terk edildiği, insan çeşitliliğinin evrimsel mekanizmaları, kan grupları, etnisite gibi kavramların ne olduğu gibi konularda bir söyleşi gerçekleştirdik.*

*Geçtiğimiz ay astrofizik dünyası büyük bir keşifle sarsıldı. Einstein'ın kuramsal olarak 100 yıl önce öngördüğü kütleçekim dalgalarının varlığı tespit edildi. Uzmanların, evrenin gözlenmesinde, Galilei'nin teleskobunu göğe çevirmesinden sonraki en büyük devrim diye nitelediği bu keşfi tüm boyutlarıyla ele aldığımız dosyamız da ikinci kapağımız.*

*Diğer bir astronomi dosyamız pulsarları ele alıyor. Geçtiğimiz ay ülkemizi ziyaret eden pulsarların kâşifi Prof. Jocelyn Bell ile yaptığımız geniş söyleşi okurlarımızın ilgisini çekecektir diye düşünüyoruz.*

*Dergimiz sadece doğabilimleri açısından değil toplumbilimleri açısından da zengin. Orkun Saip Durmaz'ın "Neden hâlâ Robespierreciyiz?", Fatih Yaşlı'nın "Machiavelli'yi 'yeniden' okumak", Alp Hamuroğlu'nun "İslam devletlerinde, İslam'a rağmen kadın hükümdarlar", Umut Can Yıldız'ın "Homeopati şarlatanlığı", Çetin Turan'ın "Üçgenine göre değişir", Taner Edis'in "Evrim ve Tanrı'nın varlığı sorusu" adlı makalelerini düşünerek-tartışarak okuyacağınızdan eminiz.*

*Sürekli bölümleriyle, kısa ama vurucu haber-yorumlarıyla zengin bir sayı çıkardığımızı düşünüyoruz.*

***

*İstanbul Üniversitesi temsilcimiz bundan böyle Erkin Öncan. Genç arkadaşımız, sadece kendi üniversitesinin değil, Bilim ve Gelecek'in üniversitelere ve öğrenci kulüplerine yönelik tüm çalışmalarının da sorumlusu olacak.*

*Dergimizi baskıya yollarken acı bir haber aldık. Ülkemizin önde gelen bilimci ve matematikçilerinden Tosun Terzioğlu'nu kaybettik. Terzioğlu aynı zamanda eski TÜBİTAK başkanlarındandı ve Sabancı Üniversitesi kurucu rektörüydü. Hepimizin, bilim dünyasının, tüm Türkiye'nin başı sağ olsun.*

*Dostlukla kalın…*

***Bilim ve Gelecek***

## İçindekiler


**BİLİM GÜNDEMİ / Bilim ve Gelecek Çeviri Kolektifi**
Babilliler Jüpiter'i karmaşık bir geometriyle izlemiş / Zihinle kontrol edilen protez kol, "parmaklarını" birbirinden bağımsız olarak kıpırdattı / Dil ailelerinin dağılımıyla genetik akrabalık arasında bağlantı / İngiliz biliminsanları insan genlerini düzenlemek için lisans aldı / Zika virüsü ve mikrosefali . . . . . .4

**KAPAK DOSYASI**
**Doç. Dr. Barış Özener ile söyleşi**
Irksal farklılıklar mı, evrimsel adaptasyonlar mı? Neden çeşitliyiz, ne kadar çeşitliyiz? . . . . . 8
**Doç. Dr. Barış Özener**
Irk kavramının sorgulanması ve Yeni Fiziki Antropoloji akımı. . . . . 14

**DOSYA: KÜTLE ÇEKİM DALGALARININ KEŞFİ**
**Ertan Sinan Şahin**
Kütleçekim dalgalarının keşfi . . . . . 18
**Derleyen: Cem Oran**
Yepyeni bir astrofiziğe doğru: Kütleçekim dalgaları . . . . . 22

**Hakan Sert**
Evrenin deniz feneri: Pulsarlar . . . . . 26

**Hazırlayan: Özgür Can Özüdoğru**
Pulsarların kâşifi Prof. Jocelyn Bell Burnell ile Pulsarlardan genç biliminsanı adaylarına önerilere . . . . . 29

**Gabriel Popkin**
Yaşamın fiziği . . . . . 34

**Fatih Yaşlı**
Machiavelli'yi "yeniden" okumak . . . . . 38

**Dr. Orkun Saip Durmaz**
Niçin hâlâ Robespierreciyiz? . . . . . 42

**Alp Hamuroğlu**
İslam devletlerinde, İslam'a rağmen… Kadın hükümdarlar . . . . . 50

**Büyük Osmanlı denizcisi ve haritacısı: Piri Reis** . . . . . 54

**Umut Can Yıldız**
Homeopati şarlatanlığı . . . . . 56

**BİLİM ve TARİH / Doç. Dr. Ergi Deniz Özsoy**
Enformasyon arkeye, metabolizma gerçek bakteriye mi çeker? . . . . . 60

**Taner Edis**
Evrim ve Tanrı'nın varlığı sorusu . . . . . 62

**Çetin Turan**
Üçgenine göre değişir… . . . . . 64

**Mehmet Barış Albayrak - Yusuf Can Semerci**
İnsan ve yapay zekâ, Go cephesinde karşı karşıya . . . . 66

**BİLİŞİM DÜNYASINDAN / İzlem Gözükeleş**
Herkes kodlama öğrenmeli mi? . . . . . 68

**Dr. Eşref Atabey**
Mineral tozları ve sağlığımız . . . . . 75

**MATEMATİK SOHBETLERİ / Ali Törün**
Aşkın ve matematiğin ayinleri . . . . . 78

**FORUM** . . . . . 80

**BULMACA / Hikmet Uğurlu** . . . . . 86

**KİTAPÇIL / Özer Or** . . . . . 87
**Anıl Ceren Altunkanat**
Yazarın yükü ve yasası . . . . . 88
**Hakan Sert**
Fizikçi gözüyle yoktan var olan evren . . . . . 89
**Yusuf Can Semerci**
Eminim şaka yapıyorsunuz Bay Penrose! . . . . . 90
**Batuhan Saç**
Badiou'nun Küçük Panteon'u . . . . . 92
**NE OKUYORLAR, NE ÖNERİYORLAR**
Alâeddin Şenel. . . . . 93
**NAUTİLUS / Özer Or**
Savaşa rağmen, savaşa karşı okumak . . . . . 96


**KAPAK DOSYASI** **8**

# 'IRK' MI ÇEŞİTLİLİK Mİ?



**Doç. Dr. Barış Özener**

- **Irksal farklılıklar mı, evrimsel adaptasyonlar mı?**
- **İnsan çeşitliliğine neden olan genetik etmenler**
- **Irk kavramının sorgulanması ve Yeni Fiziki Antropoloji**

"20-25 bin gene sahip olsak da, hepimiz yüzde 99,9 oranında genetik olarak benzeriz. Yani küresel bir felaket sonucunda dünyada sadece İstanbul'un Anadolu yakasında yaşayan insanlar hayatta kalsa bile, türümüze ait genetik çeşitliliğin neredeyse hepsi korunacaktır. Gelecekte yeni tür ırkçılıklar çıksa bile, genetik ve antropolojiden destek bulamayacak. Aksine bunu durduracak iki güçlü dayanak modern genetik ve antropoloji olacak."

**İslam devletlerinde, İslam'a rağmen…**
**Kadın hükümdarlar** **50**

Alp Hamuroğlu



İslamlık, kadına toplum hayatını, toplumsal ilişkileri, siyaseti yasaklamış gibidir. Yeni din erkeklere göre düzenlenmiştir. Buna rağmen, Fatımilerde, Yemen'de, Endülüs'te ve Mağrip'te kadın hükümdarlara rastlanır. Türklerin İslam'a girmesinden sonra, Türklerin ve Moğolların yönettiği İslam devletlerinde kadın sultan, yönetici ve komutanlar görülür.

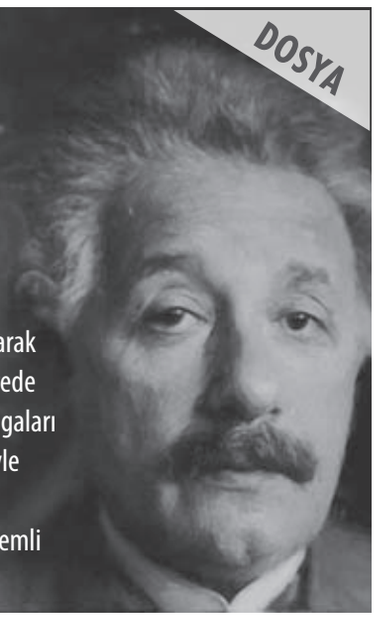
DOSYA

**Kâğıt üzerindeki hesaplardan doğrudan gözleme uzanan 100 yıllık yolculuk:**

## Kütleçekim dalgalarının keşfi

18

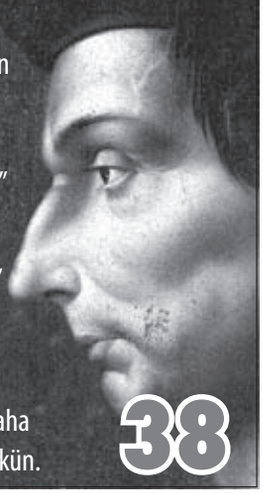
Hazırlayanlar: Ertan Sinan Şahin - Cem Oran



Einstein'ın 100 yıl önce, genel görelilik teorisinin bir sonucu olarak, varlıklarını kuramsal olarak öngördüğü kütleçekim dalgaları, 100 yıl sonra doğrudan gözlemlendi. 1,3 milyar ışık yılı ötede birleşen iki kara deliğin yarattığı kütleçekim dalgaları, Lazer İnterferometre Kütleçekim Dalgaları Gözlemevi (LIGO) tarafından, şimdiye kadar insanlığın geliştirdiği en hassas ölçüm tekniğiyle tespit edildi. Ekibin başındaki David Reitze, birçok ülkeden yaklaşık 1000 biliminsanının emeğinin ürünü olan bu başarının, Galileo'nun teleskopunu gökyüzüne çevirmesi kadar önemli olduğunu belirtti ve kütleçekim dalgaları astronomisinin doğumunu ilan etti...

## Machiavelli'yi 'yeniden' okumak

Fatih Yaşlı



Türkiye'de zaten asgari seviyede olan demokrasinin giderek bir "icazet rejimi"ne dönüştüğü, tiranlığın yükseldiği, "kamusal yarar/ortak iyi" kavramının geçersizleştiği, "yasayla yönetme"nin kural olmaktan çıktığı, "ulus"un yerine "ümmet"in ikame edildiği karanlık bir dönemde yaşadığımız düşünüldüğünde, Machiavelli'nin her zamankinden daha güncel olduğunu söylememiz mümkün.

38

## Niçin hâlâ Robespierreciyiz?

Dr. Orkun Saip Durmaz

42

Jakobenizm, Jakobenlerin tarih sahnesine çıkmalarıyla ortaya çıkan, onların yenilgileriyle birlikte de ortadan kaybolmuş bir ideolojiyi değil; 1793'te doğmuş, asıl anlamını ise çok daha sonraları bulmuş genel bir devrimci yönelimi, bir siyaset stratejisini ifade eder. Dolayısıyla Jakobenizmi güncel siyasal gelişmeleri değerlendirirken temel bir referans noktası olarak almak hâlâ mümkün, hatta gereklidir.



## Homeopati şarlatanlığı

Umut Can Yıldız

56



Homeopati sizi hasta edenin, tedavi de edeceğine ve ne kadar çok seyreltilirse o kadar etkili olacağına inanan ve pratikte çeşitli karışımları ilaç olarak satan bir şarlatanlık türü. Böyle bir şarlatanlığa yer ayırmamızın nedeni ise Avrupa'daki eczanelerin bu sahte ilaçlarla dolmuş olması ve ülkemizde de hızla yaygınlaşması.

## Evrenin deniz feneri: Pulsarlar

Hakan Sert

26 29

Pulsarlar, kendi etrafında çok hızlı periyotlarda dönen ve belirli bir eksende ışıma yapan nötron yıldızlarıdır. Bu mekanizma henüz tam olarak anlaşılmış değildir, ancak yıldızla birlikte dönen çok güçlü manyetik alanla doğrudan ilişkilidir.

**Pulsarların kâşifi Prof. Jocelyn Bell Burnell ile söyleştik**



# Babilliler Jüpiter'i karmaşık bir geometriyle izlemiş

Astronominin doğuşundan beri Jüpiter geceleri gökyüzündeki en parlak gezegen olması nedeniyle ayrı bir çekiciliğe sahip olmuş. MÖ 350-MÖ 50 yılları arasından olduğu düşünülen bir tablete göre, Babilliler Jüpiter'i sadece gözlemlemekle kalmayıp gökyüzünde aldığı mesafeyi geometrik hesaplamalarla ölçmek için ilk adımı atan uygarlık.

Yapılan keşfe göre, antik dünyanın astronomiyle uğraşan biliminsanları, Avrupa'da daha sonraki yüzyıllarda ortaya çıkan yüksek matematiksel yöntemleri kullanıyorlardı. Tablet, Babillilerin astronomi için bir çeşit yüksek matematik kullandığına dair bulunan ilk kanıtı oluşturuyor.

New York Üniversitesi'nden antik dünyada bilim tarihini araştıran Prof. James Jones'a göre bu tablet millattan önceki ilk bin yılın yarısında yaşayan, Babil matematiği ve astronomisi için çalışmalar yapan Mezopotamyalı bilginlerin de var olduklarını ispatlar nitelikte.

Tablet, Berlin'deki Humboldt Üniversitesi'nden Mathieu Ossendrijver tarafından Britisih Museum'da yer alan koleksiyonlar için yapılan taramalar esnasında ortaya çıkarıldı. Tablet yazarı, belirli bir eğrinin altında kalan alanı bulmak için alanı trapezoide (yamuklara) bölerek çözümlemeye dair açıklama ve yönergeleri anlatmaktadır. Tablet bu tip hesaplamaları kullanarak, belirli bir zaman aralığında Jüpiter'in kat ettiği mesafenin bulunabildiğini göstermekte. Şimdiye kadar bu çeşit bir yöntemin 14. yüzyıla kadar kullanılmadığı düşünülmekteydi.

Ossendrijver Babillilerin yönteminin tamamen yeni olduğunu ve trapezoid figürünün herhangi gerçek uzayda yer alan bir alanı tanımlamadığını, matematiksel uzaydaki bir objeyi tanımladığını söylüyor.

Akademisyenler, Babillilerin trapezoidin alanını bulabildiklerini, gezegen ve ayın hareketleri ile de yakından ilişkili olduklarını biliyorlardı. Önceki kayıtlar incelendiğinde, basit aritmetik yöntemler kullanarak gezegenlerin hareketlerini hesaplayabildikleri görülmüştü.

Ossendrijver, MÖ 400'lü yıllara kadar Babil'de astronomi ile uğraşan biliminsanlarının Güneş ve gezegenlerin hareket ettiği eliptik bir koordinat sistemi üzerinde çalıştıklarını, kendi icat ettikleri 60 tabanında bir sayı sisteminde dereceyi tanımlamadıklarını ekliyor.

Trapezoid yöntemi, Jüpiter'in hareketini varsaymayı öğrenmeyi ve sonra, x-y grafiği üzerindeki bir dizi günle gezegenin hızının karşılaştırılarak grafikleştirilmesini içeriyor. Sonuçlar grafik üstünde eğrisel olarak gösterilmekteydi. Bu eğri altındaki alanı trapezoidler oluşturarak çözmek, gezegenin belirli bir periyotta kaç derece hareket ettiğine dair mantıklı bir yaklaşım olarak görünmektedir.

Babil tabletlerinde bu tür bir çözümün çok daha önce bulunduğunu dair alıntılar da mevcut. Bu alanda çalışmaları olan Otto Neugebauer, bu tür iki tableti on yıllar önce belirlemişti. Neugebauer'in tabletlerin çevirisi esnasında "Jüpiter" ibaresine rastladığı görülmektedir. Ossendrijver tabletin zarar görmüş olması ve tamamlanamamış olması nedeniyle içeriğine yönelik çalışmaların sonuçlanamadığını ekliyor. British Museum'da çalışmalarına başladığı sırada, tabletlerde yeni matematiksel yöntemleri aramadığını, sadece astronomiyle ilgili tabletlere ilgi duyduğunu ve halihazırda müzede yer alan birçok tabletin çevrilmeyi beklediğini belirtiyor.

Kendisi daha sonraki çalışmalarında trapezoid yönteminin kullanıldığını gösteren üç tablet daha bulmuş, tabletlerden bir tanesinde açık ve net bir biçimde yöntemin Jüpiter'in gözlemlenmesi için kullanıldığını tespit etmiş. Ossendrijver'in çalışmasında yer alan beş tablet, *Science* dergisinde yer bulmuş.

Biliminsanları bulunan tabletlerin hangi çağa ait olduklarını yaklaşık olarak belirleyebilseler de, tam olarak ne zaman yazıldıklarını bilmiyorlar. En güncel bulgu ise, Jüpiter'in verili bir gündeki konumundan ziyade, gün içinde nerede olduğunun nasıl bulunacağını gösteren bir şemaya dair, dolayısıyla tablet kesin olarak tarihlenemiyor.



Bu çiviyazılı tablet, matematik ve astronomi tarihini yeniden yazabilir.

Genelde tabletlerin birçoğu imza niteliğinde bir damga ve tarih bilgisine sahiptir. Belli ki tabletin kırık ve eksik olan kısmı bu bilgileri içermekte. Tabletlerin Babillerin Jüpiter'i simgeleyen Marduk Tapınağına yakın bir yerlerde bulunması, çalışmaların tapınağın astronomiyle uğraşan rahipleri tarafından yapıldığı şüphelerini kuvvetlendirmekte.

Bu metodun ne kadar yaygın olduğuna ve başkaları tarafından da kullanılıp kullanılmadığına dair bir bilgiye de tabletlerden ulaşmak zor. Jüpiter diğer yıldız ve gezegenlere göre daha yavaş hareket ettiğinden, Jüpiter'e kıyasla daha hızlı hareket eden Mars ve Venüs'ü aynı yöntemle izlemek çok daha kolay olurdu. Müzede yer alan diğer tabletlere yönelik çalışmaların, bu bilgileri açığa çıkarabileceği düşünülüyor. Ossendrijver aynı yöntemin Mars'ı izlemek için uygulandığı düşüncesini ihmal etmediklerini, muhtemelen tablet yazarının, o zamanlarda kullanılan tekniklere göre daha soyut bir yöntem tarif etmesiyle ve diğer yöntemlerle gökkubbenin gözlenebilmesi sebebiyle, meslektaşları tarafından anlaşılamadığını ve bazı sıkıntılar çekmiş olabileceğini de ekliyor.

**Çeviren: Eray Koç**
İTÜ Uçak Mühendisliği

**Kaynak:** Jesse Emspak, "Babylonians Were Using Geometry Centuries Earlier Than Thought"; http://www.smithsonianmag.com/science-nature/ancient-babylonians-were-using-geometry-centuries-earlier-thought-180957965/?no-ist

# Zihinle kontrol edilen protez kol, "parmaklarını" birbirinden bağımsız olarak kıpırdattı

Johns Hopkins'ten fizikçiler ve biyomedikal mühendisleri, zihin tarafından kontrol edilen yapay bir "kol" kullanarak parmakları ayrı ayrı ve birbirinden bağımsız hareket ettirmeyi başaran ilk çalışmayı yaptıklarını belirtiyor. Araştırmacılar, *Journal of Neural Engineering*'de açıklanan bulguların, hastalık veya yaralanma sonucu kolunu kaybetmiş kişilerin ellerini kullanabilme becerilerini geri kazandırabilecek teknolojiler açısından potansiyel bir umut ışığı olduğunu söylüyorlar. Bu çalışmada kullanılan denek, kolunu veya elini kaybetmiş bir kişi değil; fakat kendisine, temel olarak kolunun ve elinin kontrolünü geçici olarak kaybetmesi için beyin eşleştirme prosedüründen yararlanan bir aygıt giydirilmiş.

John Hopkins Tıp Fakültesi'nden nöroloji profesörü ve çalışmanın yazarlarından Dr. Nathan Crone, "İlk kez bir insanın zihin tarafından kontrol edilen bir protez kullanarak, uzun ve kapsamlı egzersizler olmadan, parmaklarını birbirinden bağımsız hareket ettirdiğine inanıyoruz" diyor. Dr. Crone şöyle devam ediyor: "Bu teknoloji, yapay parmakların tek bir birimmiş gibi birlikte hareket ettikleri, bir tenis topunu tutmak gibi kavrama hareketini yapabilen günümüz protezlerinden çok daha ileri."

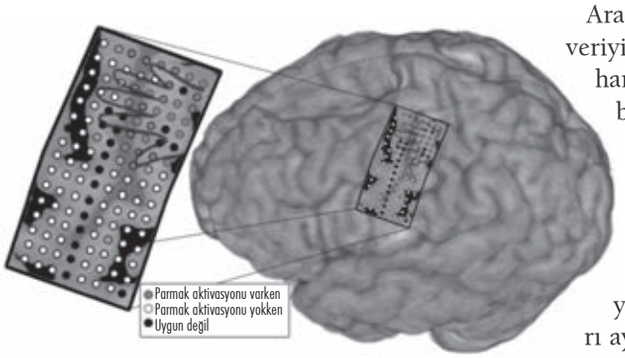
Araştırma ekibi bu deney için, krizlerinin beyindeki merkezini belirlenebilmesi için Johns Hopkins Hastanesi Epilepsi İzleme Birimi'nde halihazırda planlanmış bir beyin-eşleştirme seansı bulunan epilepsi hastası genç bir erkekle çalıştı. Klinik sebeplerle beyin içine yerleştirilmiş elektrotlar kullanılarak bir yandan beyindeki sinyallerden kayıt alınırken, diğer taraftan bu sinyaller Johns Hopkins Üniversitesi Uygulamalı Fizik Laboratuvarı tarafından geliştirilen modüler protez uzvu kontrol ediyordu. Araştırmacılar protezi bağlamadan önce, deneğin beyninin her bir parmağı hareket ettirmekten sorumlu bölgelerini belirleyip izlediler, sonrasında protezi, ilgili parmağı oynatacak şekilde programladılar.

İlk önce, kredi kartı büyüklüğünde dikdörtgen bir yüzeyde bulunan 128 elektrodlu sensör dizisi, beyin cerrahı tarafından hastanın beyninde el ve kol hareketlerini kontrol eden bölgesine yerleştirildi. Her bir sensör 1 milimetrelik ölçekte bir beyin dokusunun ölçümünden sorumluydu. Johns Hopkins ekibinin geliştirdiği bilgisayar programı, deneğe talimat vererek, parmaklarını hareket ettirebilmeyi başardı ve her bir sensörün, aldığı elektrik sinyaliyle, beynin hangi kısımlarını "aydınlattığı" kaydedildi.

Araştırmacılar, beynin motor hareketlerle ilişkili kısımlarından veri toplamaya ek olarak, dokunma duyusuyla ilişkili elektriksel beyin aktivitelerini de ölçtü. Bunu yapmak için deneğe parmakuçlarında küçük, titreşimli, birbirinden bağımsız çalışan uyarıcılar bulunan bir eldiven giydirildi. Araştırmacılar her bir parmak için beyindeki elektriksel aktiviteyi ölçtüler.

Araştırmacılar, motor ve duyusal veriyi toplandıktan sonra, beynin hangi kısmının aktif olduğuna bağlı olarak ilgili parmağı hareket ettirecek şekilde protez kolu programladılar. Hastaya elektrotlarla bağlanmış protez kolu çalıştırdılar ve kendisinden baş, işaret, orta, yüzük ve serçeparmaklarını ayrı ayrı hareket ettirdiğini "düşünmesini" istediler. Beyinde gerçekleşen elektriksel aktivite, parmakları hareket ettirdi.

Deneğin beynindeki elektrot dizisini ve beynin hangi bölgesinin, hangi parmağı kontrol ettiğini gösteren bir illüstrasyon.




Çalışmanın baş yazarlarından, lisansütü öğrencisi Guy Hotson, "Bu çalışmada beyin aktivitesini ölçmek için kullanılan elektrotlar bize geniş bir korteks bölgesinde daha önce kullandıklarımızdan çok daha iyi bir çözünürlük ve beyinde daha kesin ve hassas uzamsal eşleştirme yapabilmemiz olanağını sağladı" diyor. "Bu hassasiyet, her bir parmağın kontrolünü ayırabilmemizi sağladı" diye ekliyor.

Zihin tarafından kontrol edilen uzuv, başlangıçta yüzde 76 gibi bir oranda doğru çalışıyordu. Araştırmacılar yüzük ve serçeparmaklarını birleştirdiklerinde, bu oran yüzde 88'e çıktı. Crone "Yüzük ve serçeparmakları kontrol eden beyin kısımları çakışıyor, bu yüzden çoğu kişi bu iki parmağı birlikte hareket ettiriyor" diyor. "Bu açıdan baktığımızda, bu iki parmağı birleştirmenin doğruluk oranını arttırması anlamlı oluyor."

Araştırmacılar, deneğin bu denli bir kontrol düzeyi elde edebilmesi için hiçbir ön çalışma ve egzersizin olmadığına, deneyin toplamda iki saatten daha az sürdüğüne dikkat çekiyorlar. Crone, deneyin gerçekten bir uzuv kaybı yaşamış kişilere uygulanmasının hâlâ birkaç yılı bulabileceğine ve eşleştirme ve bilgisayar programı gereksinimleriyle birlikte maliyetli bir uygulama olacağına dikkat çekiyor. Ampüte Birliği'ne (Amputee Coalision) göre, ABD'de 100.000'in üzerinde kolu veya eli ampüte (kesilmiş) kişi yaşıyor ve bunların çoğu, bu tarz bir teknolojiden faydalanabilir.

**Çalışmanın videosunu şu adresten izleyebilirsiniz:** https://goo.gl/Vf1sUd

**Çev: Nazan Aydoğdu**
Yeditepe Ünv. Bilişsel Bilimler Bölümü YL Öğr.

**Kaynak:** https://www.sciencedaily.com/releases/2016/02/160215154656.htm

# Dil ailelerinin dağılımıyla genetik akrabalık arasında bağlantı

Dilbilimciler ile genetikçilerin disiplinerarası çalışmaları, insan topluluklarının göç yollarının çıkarılmasına yardımcı oluyor. Çek Cumhuriyeti, Amerika ve Rusya'da çalışan araştırmacılardan oluşan ekibin yaptığı yeni bir çalışma, Sibirya'nın "son avcı-toplayıcıları" Ketleri inceledi. Şubat ayında *Scientific Reports* dergisinde online olarak yayınlanan çalışma, Sibirya'da yaşayan Ket toplumunun biyokültürel özelliklerini ortaya çıkardı.

1930'lara kadar göçebe avcı-toplayıcı yaşam süren, Yenisey Irmağı'nın kıyısında yaşayan bu toplum, bugün yaşlaşık 1200 civarı bir nüfusa sahip. Konuştukları Ket dili yok olma tehlikesi altında, Yenisey dil ailesinden günümüze ulaşabilen tek dil olma özelliğini taşıyor. Bölgedeki diğer topluluklar Ural, Altay ve Tunguz dilleri konuştuğu için, Ket dili bugün "izole bir dil" olarak nitelendiriliyor.

Yenisey dil ailesi üzerinde dilbilimciler tarafından yapılan çalışmalar, söz konusu dil ailesinin Amerika'daki bir grup topluluk tarafından konuşulan Na-dene dil ailesi ile ilişkili olduğunu tespit etmişti. Bu iki dil ailesi Dene-Yenisey adı verilen kuramsal üst aile altında toplanıyor. Dilbilimciler, bu iki ailenin yaklaşık 11 binyıl önce birbirinden ayrıldığını düşünüyor.

Yeni yapılan çalışmada araştırmacılar, dillerinin farklılığı nedeniyle dikkat çeken Ketlerin başka topluluklarla genetik akrabalıklarını inceledi. Sonuçlar, Ketlerin genetik çeşitlilik açısından da diğer birçok Sibirya topluluğundan farklı olduğunu ortaya koydu. En yakın oldukları modern popülasyon, tarihsel olarak karıştıkları bilinen, Ural dili konuşan Selkuplar.

Araştırmacılar Ketlerin genomunu, yayınlanmış antik insan genomlarıyla da karşılaştırdı. Böylece Ketlerin kabaca yüzde 30-40 gibi yüksek oranlarda Antik Kuzey Avrasya genomundan (24 binyıl önce yaşamış Sibiryalı bir bireyin genomundan) parçalar taşıdığını buldular. Bugün birçok toplulukta gözlemlenen Antik Kuzey Avrasya genomunun aslında Ketlerin atalarına ait olduğunu belirtiyorlar. Ket genomunda, tüm Avrasyalılarda olduğu gibi bir miktar *Neandertal* katkısı da tespit edildi.

Halihazırda Amerika'da yaşayan Na-dene dili konuşan topluluklarla direkt genetik bağlantı bulunamasa da, çalışma birtakım umut vaat eden sonuçlar içeriyor. Örneğin, hem Ketler hem de Na-dene dili konuşan Yerli Amerikalı topluluklardan Chipewyanların antik Paleo-Eskimolarla ilişkisi var. Ayrıca, Yenisey dillerinin Sibirya'da konuşulduğu düşünülen bölgedeki Bronz ve Demir Çağı insanlarıyla da genetik ilişkisi gözlemlenmiş. Bu da kuramsal Dene-Yenisey dil ailesinin yayılımıyla Ket toplumunun tarihsel yayılımının örtüştüğünü gösteriyor. Bu sonuç, Yenisey dili konuşan atasal toplulukların Altay bölgesinde yaşadığını ve Ketlerin atalarının da buradan geldiğini düşündürüyor. Makale, Na-dene dili konuşanlarla Ketler arasında doğrudant ilişkinin bulunması için ileride yapılacak çalışmalara işaret ediyor.

Birçok bilim dalından araştırıcıların bir araya gelerek oluşturduğu disiplinlerarası ekipler, insanın evrimini ve yayılımını her yönüyle incelediği için büyük önem taşıyor. İnsanın kültürel evrimi ile biyolojik evriminin birbirini desteklediği bilinen bir gerçek. Bunu makro boyutta beynin evrimi, alet geliştirme, iki ayak üzerinde durma gibi zincirleme süreçlerde rahatlıkla gözlemleyebiliyoruz. Ancak insanın göçlerinin, birbirleriyle anlaşmalarının yolu olan dilin, kültürel ögelerin dağılımının genetik çeşitliliği etkilediğini de yapılan bu çalışmalarla anlıyoruz. Aynı zamanda bu çalışmalar biyolojik olarak ırk kavramının olmadığını gözler önüne seriyor.

**Ezgi Altınışık**
Ostrava Üniv. Biyoloji ve Ekoloji Bölümü Doktora Öğr.;
İlgili Çalışma Ekibinin Üyesi

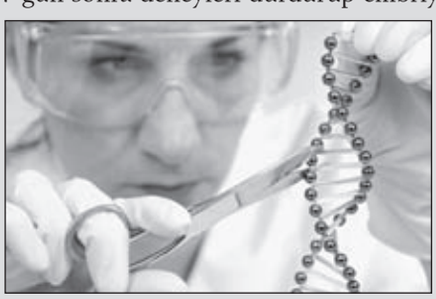
**Kaynak:** http://www.nature.com/articles/srep20768
**Orijinal makale:** *Scientific Reports* 6, Article number: 20768 (2016); doi:10.1038/srep20768

# İngiliz biliminsanları insan genlerini düzenlemek için lisans aldı

Francis Crick Enstitüsü'nden gelişim biyoloğu Kathy Niakan'ın öncülüğünde biliminsanları, erken gelişim araştırmaları için embriyoda CRISPR-Cas9 teknolojisi kullanarak düzenleme yapma izni aldı. 1 Şubat'ta İngiltere İnsan Döllenme ve Embriyoloji Kurumu (HFEA) tarafından verilen onay, bu tarz araştırmalar için ilk defa, bir otoritenin onayını temsil ediyor.

Boston Çocuk Hastanesi'nden kök hücre biyoloğu George Dalley, "Bu önemli bir ilk. HFEA'nın hassas araştırma alanlarına karşı tedbirli bir yapısı var. İzin bu tarz araştırmaların ileriye gitmesi için güçlü bir örnek" diyor.

Niakan'ın takımı, erken gelişim evresiyle ilgileniyor ve döllenmeden sonraki ilk günler aktif olan genleri değiştirmeyi planlıyor. Araştırmacılar 7 gün sonra deneyleri durdurup embriyoları yok edecek. Genetik düzenlemeler, araştırmacıların kısırlık için tedavi geliştirmelerine yardımcı olabilir, fakat tedavinin temelini oluşturamaz.



Crick Enstitüsü'nden gelişim biyoloğu Robin Lovell-Badge, "HFEA'nın bu kararı, insan embriyosunun genomunu düzenlemeyi uman başka

# Zika virüsü ve mikrosefali




Brezilya'da yapılan üç ayrı araştırma ve yayımlanan ortaklaşa raporda, zika virüsünün mikrosefaliye (baş çevresinin yaş ve cinsiyete göre ortalamanın altında, yani küçük olduğu nörogelişimsel bir bozukluk) neden olduğu vurgulandı.

Zika virüs enfeksiyonu, Nisan 2015'te Brezilya'da başladı ve yılın sonuna kadar 19 ayrı yerleşkeye yayıldı. Salgının başlamasından altı ay sonra mikrosefaliyle doğan bebeklerin sayısı da hızla arttı. Serolojik testler, virüs izolasyonu ve PCR (hücre dışı klonlama yöntemi) yapılmadığından pek çok annenin zika virüsüyle enfekte olduğu bilinmiyordu.

İlk rapor, mikrosefalili doğum yapan anne adaylarının yüzde 74'ünün gebeliklerinin 1. veya 2. üç ayında virüs enfeksiyonunun bir bulgusu olan "kızarıklık" gösterdiği belirlenmişti. Çalışma yapıldığı sırada zika enfeksiyonu laboratuvar koşullarında kesin olarak gösterilememiş olsa da, bu tip anomalilere sebep olabilecek diğer enfeksiyon olasılıkları (sifiliz, toksoplazma, kızamıkçık, CMV ve uçuk virüsü) ekarte edilmişti.

9 Şubat'ta yayımlanan CDC (Hastalıkları Kontrol ve Önleme Merkezi) raporunda, mikrosefaliyle doğan ve doğduktan sonra 20 saat içinde ölen iki yeni doğan ve iki düşük olgusunun doku örnekleri analiz edilmişti. Olguların hepsi Brezilya'daki Rio Grande do Norte'dendi. Tüm anne adayları gebeliklerinin ilk üç ayında, zika virüs enfeksiyonuna özgü kızarıklıklar geçirmişti, ancak enfeksiyon için ayrıca test yapılmamıştı.

Bütün doku örnekleri, PCR yöntemiyle yapılan belirlemelerde, zika virüs RNA'sı içeriyordu. Yeni doğanların beyin dokularında ve düşüklerden alınan plasentalarda, viral antijen varlığını gösteren antiviral antikorlar vardı.

2. rapor Brezilya Sao Paulo Üniv.'nden geliyordu. Zika virüs enfeksiyonuyla karşılaştığı varsayılan mikrosefalili yenidoğanların göz anomalileri izlenmişti. Bebeklerin annelerinin 29'undan 23'ü kızarıklık, ateş, eklem ağrısı, kaşıntı, halsizlik gibi zika virüs enfeksiyonuna işaret eden yakınmalar yaşamıştı. Zika virüs enfeksiyonunu doğrulayacak laboratuvar sonuçları olmamakla birlikte toksoplazma, kızamıkçık, CMV, uçuk virüsü, sifiliz ve HIV gibi olasılıklar elenmişti. Mikrosefalili bebeklerin 29'undan 10'unda göz anomalileri izlenmişti. Bu anomaliler, retinada yerel renk değişikliği, koryoretinal körelme, göz siniri anormallikleri, lenste kaymalar, iriste incelme gibi değişikliklerdir.

Son rapor ise tek bir olguya ait. Brezilya'da 2015 Şubat ayında gebe kalan Avrupalı bir kadın. Gebeliğinin 13. haftasında ateş, kas ağrıları, göz ağrısı ile kızarıklıklardan yakınır. Slovenya'da yapılan 14-20. hafta aralığındaki USG incelemelerinde fetüs tamamen normal izlenmiş. Gebeliğin 28. haftasında ise fetusta mikrosefaliyi de içeren anomaliler belirleniyor ve gebelik sonlandırılıyor. Otopsi raporları ağır beyin hasarını gösterirken 42-54 nm boyutlarında çok sayıda virüs parçacığı elektron mikroskobunda izleniyor. Zika virüs RNA'sı ise daha sonradan belirlenir.

İlk kez nükleotit bazında yüzde 99,7 oranında 2013'de Fransız Polinezyası'nda tanımlanan zika virüsü, son olarak 2015'te Sao Paulo'da izlenmiştir. Bu durum son Brezilya salgınının Asya'dan bir virüs tarafından tetiklendiği hipotezini doğrular görünüyor.

Şimdiye kadar elde edilen veriler az sayıda olsa da zika virüs enfeksiyonu ile mikrosefali arasındaki ilişki epeyce sağlam gibi görünüyor. Flavivirüslerin doğum anomalilerine neden olmaları bugüne kadar görmediğimiz bir durumdur. Bu virüs grubu sivrisineklerle yayılmaktadır ve dünyanın büyük çoğunluğunda bağışıklık yoktur. Zika virüs salgını, var olan sivrisinek kontrol durumumuzu, tanı yöntemlerimizi, antiviral ilaçları ve aşı üretimini sorgulamamıza neden olacak gibi görünüyor.

**Çeviren: Dr. Ebru Oktay**

**Kaynak:** http://www.virology.ws/2016/02/10/zika-virus-and-microcephaly/

ülkelerden araştırmacıları da yüreklendirecek,kendi ülkelerinde kararı elde etmek için mücadele etmeye itecek" diyor.

Geçtiğimiz yılın Eylül'ünde, Çin'deki araştırmacılar cansız insan embriyolarının genomlarını düzenlemek için CRISPR-Cas9 tekniklerini uyguladığını bildirmiş, bu da birçok tartışmayı beraberinde getirmişti.

Niakan diyor ki "Takımımın, HFEA'dan kabul alması ve deneylere başlaması ayları buldu. İlk deneydeki amaç, fetüsü oluşturan hücrelerde aktif olan, POU5F1 olarak da bilinen OCT4 regülatör geninin akvitesini engellemekti." Crick Enstitüsü Direktörü Paul Nurse de, "Dr. Niakan'ın araştırmaları, insan gelişiminin en erken dönemlerine bakarak, deney ortamında yapılan döllenmenin başarısını arttırmayı ve daha sağlıklı insan embriyolarını elde etmek için gelişimi sağlıyor" diyor.

Edinburgh Üniversitesi'nden bioetik uzmanı Sarah Chan şöyle diyor: "Bu karar İngiltere'nin ötesinde de yankı uyandıracak. Bence bu, bu teknolojiyi uygulamak isteyen diğer ülkelere de çok güzel bir örnek. Böylece, araştırmalarla üreme arasındaki farklılığı ayırma kabiliyetine sahip iyi düzenlenmiş bir sistem oluşuyor."

Daley, "Bu tarz araştırmalarda, eşey hücrelerdeki düzenlemelerin, kompleks olayların aydınlatılmasında önemli bir rolü olduğu kanıtlanmalı. Bu çalışmalar klinik araştırmaların çevresinde olmasa dahi, kliniksel uygulamaların potansiyel risklerini de bize öğretebilir" diye ekliyor.

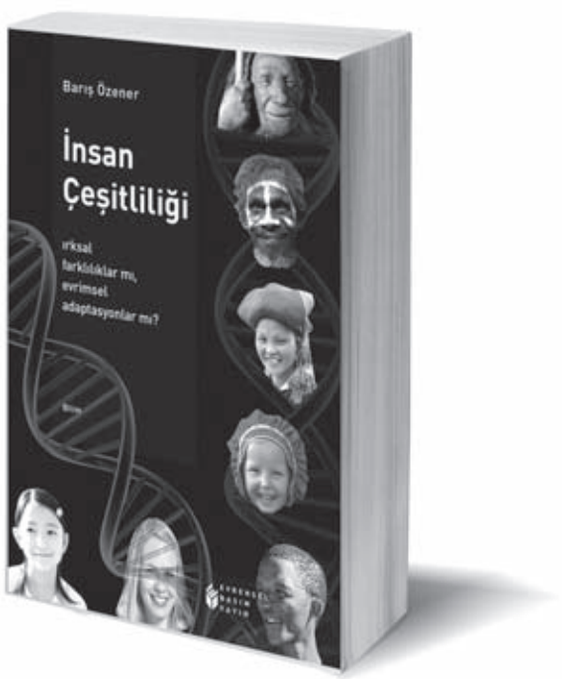
**Çeviren: Nergis Tabaş**

İTÜ Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

**Kaynak:** http://www.nature.com/news/uk-scientists-gain-licence-to-edit-genes-in-human-embryos-1.19270

# Irksal farklılıklar mı, evrimsel adaptasyonlar mı?

# Neden çeşitliyiz, ne kadar çeşitliyiz?




*"20-25 bin gene sahip olsak da, hepimiz yüzde 99,9 oranında genetik olarak benzeriz. Yani küresel bir felaket sonucunda dünyada sadece İstanbul'un Anadolu yakasında yaşayan insanlar hayatta kalsa bile, türümüze ait genetik çeşitliliğin neredeyse hepsi korunacaktır. Gelecekte yeni tür ırkçılıklar çıksa bile, genetik ve antropolojiden destek bulamayacak. Aksine bunu durduracak iki güçlü dayanak modern genetik ve antropoloji olacak."*

## Doç. Dr. Barış Özener ile söyleşi

İÜ Antropoloji Bölümü Öğrt. Üyesi

Doç. Dr. Barış Özener'in "İnsan Çeşitliliği: Irksal Farklılıklar mı, Evrimsel Adaptasyonlar mı?" başlıklı bir kitabı yayımlandı (Evrensel Basım Yayın, Ocak 2016). Bu konuda çeviri kitaplar mevcut, ayrıca Türkiye'de çeşitli dergilerde (*Bilim ve Gelecek*'te de) konuyla ilgili yayınlar yapıldı. Fakat ilk kez Türkiyeli bir biliminsanı sorunu bu boyutuyla, bir kitap ölçeğinde ele alıyor. Güncel tartışmaları da içeren, hatta politik yansımaları da olan bir çerçeveye sahip olduğu için kitabın konularını dergimizde genişçe yansıtmak istedik.

1975 Ankara doğumlu Barış Özener, lisans eğitimini Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Fiziki Antropoloji Bölümü'nde tamamladı. Yüksek lisansını aynı bölümde, doktora eğitimini ise Hacettepe Üniversitesi'nde yaptı. Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı ve Cumhuriyet Üniversitesi Antropoloji Bölümü'nde görev yaptıktan sonra, İstanbul Üniversitesi Antropoloji Bölümü'nde doçent olarak görevini sürdürüyor. Çalışma alanı, insanın fiziksel ve biyolojik çeşitliliği ile insan davranışlarının evrimi üzerine.

Özener ile yeni çıkan kitabından yola çıkarak, ırk kavramının nasıl ortaya çıktığı ve günümüz bilim çevreleri tarafından artık neden terk edildiği, insan çeşitliliğinin evrimsel mekanizmaları, kan grupları, etnisite gibi kavramların ne olduğu gibi konularda bir söyleşi gerçekleştirdik.

### *Antropolojik "ırk" kavramı nasıl ortaya çıktı?*

***- Son yıllara kadar biyologlar ve antropologlar arasında "insan ırkları" kavramı tartışmasız kabul ediliyor ve kullanılıyordu. Hatta hâlâ kullananlar var. "Irk" kavramı nasıl ve neden ortaya çıktı? Bu bilimciler "ırk" derken neyi kastediyorlardı, "ırkları" birbirinden nasıl ayırıyorlardı?***

- Aslında ilk olarak Ortadoğu dillerinden Batı dillerine geçmiş olan ırk (race) kavramı, hayvanlarda aynı atadan gelen dölleri ifade etmek için kullanılmıştır. Etimolojik açıdan bu kavramın ne zaman ortaya çıktığını bir kenara bırakacak olursak; insan topluluklarını renk, mizaç, görünüş gibi özelliklerine göre sınıflandırmaya ilişkin bilinen ilk tarihi örnekler Eski Mısır, Yunan, Çin ve Roma dönemine kadar gidiyor. Mısırlılar deri rengini temel alarak insanları dört gruba ayırmışlar ve kendilerini koyu kırmızı renkli üstün bir topluluk olarak tasvir etmişler. Ancak bu girişimlerin daha çok etnosantrik tepkiler olduğunu belirtmekte yarar var. Yani kendilerinden olmayan rakip toplumlara karşı geliştirilen korumacı bir refleksin ürünü bunlar.

Irk kavramının antropolojik anlamda ilk kullanımının coğrafi keşifler çağı sonrasında başladığını söyleyebiliriz. Avrupalılar dünyanın geri kalan bölgelerini keşfettikçe, farklı görünen ve kendilerinden farklı geleneklere sahip insan toplulukları ile karşılaştılar. Kafalarını sürekli meşgul eden soru;

farklı ırklar ya da türler olarak tasvir ettikleri bu toplumların neden "vahşi" oldukları, Avrupalıların ise neden bu derece "medeni" olduğuydu.

Dönemin düşünür ve politikacılarının çoğu, söz konusu farklılığın doğal, değişmez ve insanlığın kökeni kadar eski olduğuna inanmaktaydı. 19. yüzyıla gelindiğinde ırk kavramı kolonyalist Avrupa'nın politikacıları ve düşünürlerinin sömürgecilik ve köleliği meşrulaştırmak için kullandığı sosyopolitik bir kavram olarak kalmadı, bilim de göreve çağrıldı. Kölelik ve sömürgeciliğin kurumsallaşması, ırk kavramının sadece politikanın değil, bilimin de onayını alması ile mümkündü. Avrupa-merkezli ırk ve ırkçılık düşüncesinin bilimselleştirilmesi görevi adeta antropososyolojiden koparılarak üretilen bir bilime, fiziki antropolojiye verildi. İşte bu tarihten itibaren "ırk" kavramının artık -sözde- bilimsel anlamıyla kullanılmaya başlandığını söyleyebiliriz. Böylelikle başta kafatası şekli olmak üzere non-adaptif olduğu düşünülen -burun şekli, göz şekli, deri rengi, dudak şekli gibi- birçok fiziksel özellik kullanılarak çok sayıda ırksal sınıflandırmanın yapılacağı bir dönem başlamış oldu.

## *Sömürgeciliği ve köleliği meşrulaştırmak*

***- "Irk" kavramı neden "ırkçılığa" yol açtı? Biyolojik bir kavram nasıl oldu da bir ideolojiye dönüştü?***

- Aslında ırk kavramı hayvanları sınıflandırmada kullanılan alttür kavramına karşılık geliyor. Sınıflandırma biliminde tür dışında kalan -şube, sınıf, takım gibi- basamakların tümü sınırları belirsiz kategoriler. Tür kavramının bile sınırlarının ne olduğu hususunda derin şüpheler var. Hele konu alttür, yani ırk olunca, işler daha da çıkmaza giriyor. Günümüzde taksonomistlerin büyük kısmı hayvanları alttürler kapsamında sınıflandırmanın üretken bir çaba olmadığı konusunda hemfikirler. Dolayısıyla ırk kavramının bilimsel taksonomide herhangi bir karşılığının olduğunu artık tam anlamıyla söyleyemeyiz.

İnsanın karmaşık çeşitliliğini ayrı ve örtüşmeyen gruplar temelinde sınıflama, derecelendirme ve ırk olarak adlandırılan paketlere sığdırma eğilimi, 18. ve 19. yüzyılda biyoloji bilimindeki taksonomik yaklaşımın hâkim olduğu döneme karşılık geliyor. Canlı dünyayı sınıflandırmak için birbiriyle yarış halinde olan bilim dünyası neden kendi türünü de sınıflandırmasın ki?

Bu konudaki ilk -iyi niyetli- bilimsel girişim taksonominin babası olarak anılan Carolus Linne'ye aitti. Linne insan türünü dört alttüre ayırmış, ancak bunu yaparken gruplar arasında herhangi bir üstünlük hiyerarşisi tanımlamamıştı. Ancak öğrencisi ve fiziki antropolojinin kurucusu Blumenbach, Linne'nin sınıflandırmasını beyaz Avrupalıların üstünlüğünü vurgulayan hiyerarşik modele taşıyan kişi oldu.

Bu dönüşümün takipçileri Louis Agassiz, Samuel Morton, George Gliddon ve Josiah Clark Nott idi. Bu dört kafadar hararetle ırkların ayrı türler olarak dünyanın farklı bölgelerinde yaratıldığını ve tarih boyunca hiç değişmediklerini iddia ettiler. Beyaz Avrupalıların üstünlüğünü, siyahi Afrikalıların ise Blumenbach'ın tanımladığı beş temel ırk içindeki en aşağılık ırk olduğunu her fırsatta vurguladılar. Aslında arkalarında aristokrat sınıfın ve politikacıların yer aldığı bu iddiaların temel hedefi aynıydı; sömürgeciliği ve köleliği meşrulaştırmak.

## *Türkiye'de fiziki antropolojinin misyonu ve günümüzde durum*

***- Türkiye fiziki antropoloji tarihinde özellikle antropologlar tarafından "bilimsel ırk ve ırkçılık" örnekleri var mıdır, varsa nelerdir? Almanya'da fiziki antropoloji temelli bilimsel ırkçılığın Türkiye'de herhangi bir yansıması olmuş mudur?***

- Başta Almanya ve Fransa olmak üzere ulus devletlere dönüşmüş Batılı toplumlarda dönüşüm sürecinde fiziki antropoloji neye hizmet etmişse, Türkiye Cumhuriyeti'nin "ulus kimlik" oluşturma çabası çerçevesinde de fiziki antropoloji bilimi aynı şeye hizmet etmiştir. Bunu anlamak için antropolojinin Türkiye özelinde kuruluş süreçlerine odaklanmak gerekli. Farklı halklardan oluşan Anadolu'dan bir ulus devlet yaratabilmek için, öncelikle özgün bir kimlik oluşturulması gerekliydi. İşte tam bu sırada antropolojinin Batı'da devam eden tarihsel misyonuna ihtiyaç vardı.

Antropoloji Türkiye'de 1925 yılında İstanbul Darülfünunu Tıp Fakültesi'nde Türkiye Antropoloji Tetkikat Merkezi adıyla kuruldu. Sonrasında ise bu merkez Ankara Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'ne taşınarak Antropoloji Kürsüsü adı altında yapılandı. Bu süreçte antropoloji eğitimi almaları amacıyla dönemin "seçkin" biliminsanları Atatürk'ün emriyle Amerika'ya ve Avrupa'ya gönderildi. Amaç belliydi aslında: Türklerin sarı ırka mensup ikinci sınıf bir ırk olduğu şeklindeki Avrupalı antropologların iddialarını çürütmek.

Sonrasında çok sayıda vücut ve kafatası ölçümüne dayalı çalışmaların yapıldığını görüyoruz. Bunlardan en ünlüsü, aynı zamanda Afet

"Irk" kavramı ve buna bağlı bir hiyerarşi üretilmesi, Avrupalıların kölelik ve sömürgeciliği kurumsallaştırması için bir ihtiyaç olarak ortaya çıktı.



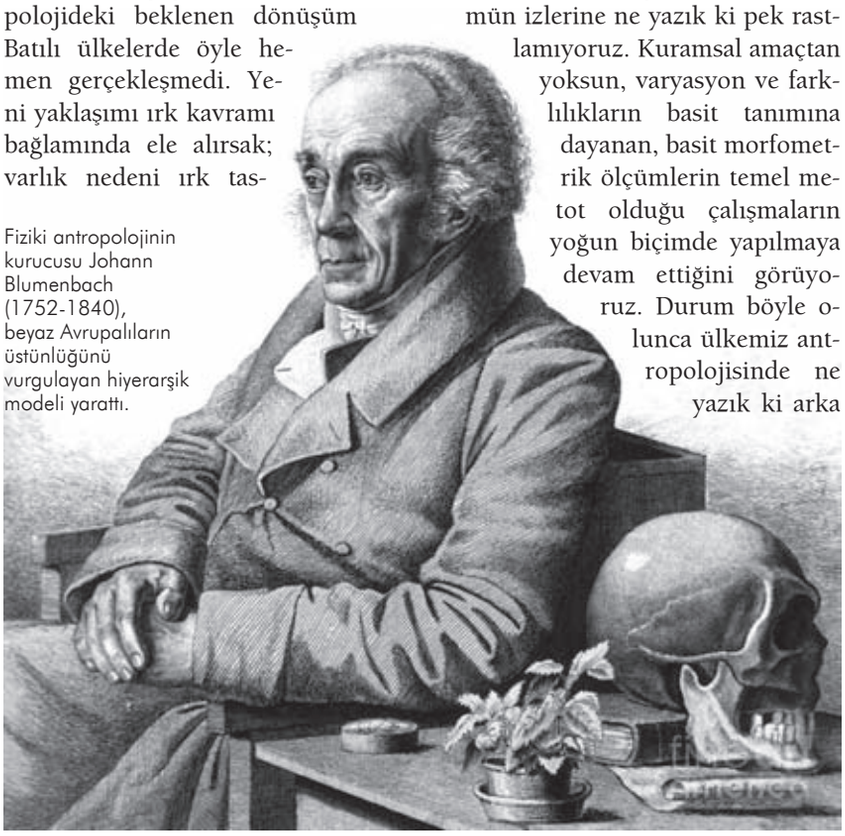
İnan'ın da doktora tezi olan ve ülke genelini kapsayan antropometrik bir çalışma. Danışmanlığını Eugene Pittard'ın yaptığı bu çalışmanın ana hipotezi, Türklerin brakisefal Alpin ırkının mükemmel temsilcileri olduğunu göstermekti.

Fazla uzatmadan belirtmek gerekirse; antropolojinin Batıda sahip olduğu -dönemin- o ırkçı misyonunun, Türkiye'de antropolojinin kuruluş süreçlerinde de aynen var olduğunu görüyoruz. Ancak burada şaşılacak/yadırganacak bir şey olmadığını düşünüyorum. 20 yüzyılın ortalarına kadar fiziki antropolojinin evrensel misyonu zaten buydu. Peki neydi bu misyon? Her ulus devletin içindeki baskın etnik grubun kendi -sözde- ırksal üstünlüklerine dair bilimsel ve nesnel dayanaklar oluşturmak.



***- Sherwood Washburn'un 1951 yılında yazdığı Yeni Fiziki Antropoloji Manifestosundan söz ediyorsunuz. Türkiye ne zaman bu yeni fiziki antropoloji metodolojisine geçmiştir, Washburn'un çalışmasının Türkiye'de yansımaları olmuş mudur?***

- Her ne kadar Washburn'un Yeni Fiziki Antropoloji Manifestosu 1951'de yayımlansa da, antropolojideki beklenen dönüşüm Batılı ülkelerde öyle hemen gerçekleşmedi. Yeni yaklaşımı ırk kavramı bağlamında ele alırsak; varlık nedeni ırk tasnifleri yapmak olan fiziki antropolojinin ırk kavramını bu kadar kolay terk etmesini beklemek yanlış olur. Bu süreç 70'lere kadar uzamış ve ancak 80'lerle birlikte Darwinci doğal seçilimle şekillenen dinamik popülasyon anlayışı, 19. yüzyıldan kalan statik/tipolojik ırk anlayışının yerini almıştır.



Fiziki antropolojinin kurucusu Johann Blumenbach (1752-1840), beyaz Avrupalıların üstünlüğünü vurgulayan hiyerarşik modeli yarattı.

Batılı ülkelerde süreç bu şekilde işlerken, Türkiye'de bu dönüşümün izlerine ne yazık ki pek rastlamıyoruz. Kuramsal amaçtan yoksun, varyasyon ve farklılıkların basit tanımına dayanan, basit morfometrik ölçümlerin temel metot olduğu çalışmaların yoğun biçimde yapılmaya devam ettiğini görüyoruz. Durum böyle olunca ülkemiz antropolojisinde ne yazık ki arka planda varlığını hâlâ sürdüren bir ırk anlayışına tanık oluyoruz. Bazı antropologlar derslerinde ve kitaplarında ırkçılık karşıtı argümanlar sunsalar da, ırkçılık yapmadan ırkları sınıflandırmanın doğru bir yol olduğu konusunda hâlâ ısrarcılar.

Bu antropologlar derslerinde ve kitaplarında hâlâ Beyazlar, Siyahlar, Sarılar, Nordikler, Alpinler gibi modası çoktan geçmiş kategorileri 1950'lerdeki kaynaklara atıfta bulunarak kullanmaktalar. Bununla da kalmayıp, bu grupların kafatası biçiminden, burun şekline kadar uzanan bazı özelliklerini eski fiziki antropolojik yaklaşım doğrultusunda sıralamaktalar.

Bu yaklaşım 1950'lerde ortaya çıkan Yeni Fiziki Antropoloji akımını ve klinal çeşitlilik kavramını yok saymak anlamına gelmektedir. Günümüzde insan çeşitliliği üzerine yazılmış hiçbir kitapta geçmişte yapılmış ırksal sınıflandırma örnekleri kullanılmazken, ülkemizde antropologların bu örnekleri hâlâ kullanıyor olması antropoloji adına üzücü bir durumdur. Zaten kaleme aldığım *İnsan Çeşitliliği* kitabını yazma ihtiyacı da bu nedenle ortaya çıktı.

## *İnsan çeşitliliğine neden olan genetik etmenler*

***- Artık biliniyor ki, Homo sapiens dışındaki diğer insan türleri yok oldu, hepimiz Homo sapiensiz. Öte yandan***

***"Afrika-kökenlilik" şu anda en geçerli tez. Peki, insanlar neden bu kadar çeşitli, bizi bu kadar çeşitli yapan evrimsel mekanizmalar neler?***

- Diğer türlerde olduğu gibi popülasyon içindeki ve popülasyonlar arasındaki çeşitliliğimizin temel nedeni evrimsel dinamiklerdir. Doğal seçilime dayalı evrim kuramı, 1930'lardan itibaren Mendel'in kalıtım kuramının ayrıntılarının keşfi, modern moleküler biyoloji ve matematiksel popülasyon genetiği sayesinde gelişerek güçlenip, Yeni Darwinizm, ya da Modern Sentez/ Sentetik Teori olarak isimlendirildi. Bu kuram çeşitliliğimizi anlamak açısından kilit bir öneme sahiptir.

Mendel popülasyonlarında evrimin işlemesi için gen havuzundaki çeşitliliğin yüksek miktarda olması gerekir. Diğer bir ifadeyle genetik çeşitlilik evrimin ana motorudur. Bu çeşitliliğe neden olan etmenler; mutasyonlar, rekombinasyonlar, cros -sing-over, gen akışı (göçler) ve genetik sürüklenme olarak sıralanabilir. Bütün bunlar türümüzün gen havuzunun sürekli olarak çeşitlenmesini ve böylelikle doğal seçilim için malzeme oluşmasını sağlar.

Ancak son çalışmalar insanlar arasında gözlenen bu çeşitliliğin genetik temelinin tahmin edilenden daha az olduğunu göstermekte. Modern genetik bize, insan ve şempanze arasında yüzde 1-2 civarında bir genetik farklılığın olduğunu ve bu farklılığın yaklaşık 7 milyon yıllık bir süreçte ortaya çıktığını söylemekte. Diğer taraftan türümüzün gen havuzu, yaklaşık 35 binyıl önce anatomik olarak modern insanın ortaya çıkışından bu yana pek fazla değişmemiştir. Yani bizler, Üst Paleolitik avcı-toplayıcı atalarımızla genetik anlamda neredeyse aynıyız.

## *Afrika kökenliliğin kanıtları*

***- "Afrika-kökenlilik" kanıtlanmış bir olgu mu, yoksa bilimsel bir tez mi?***

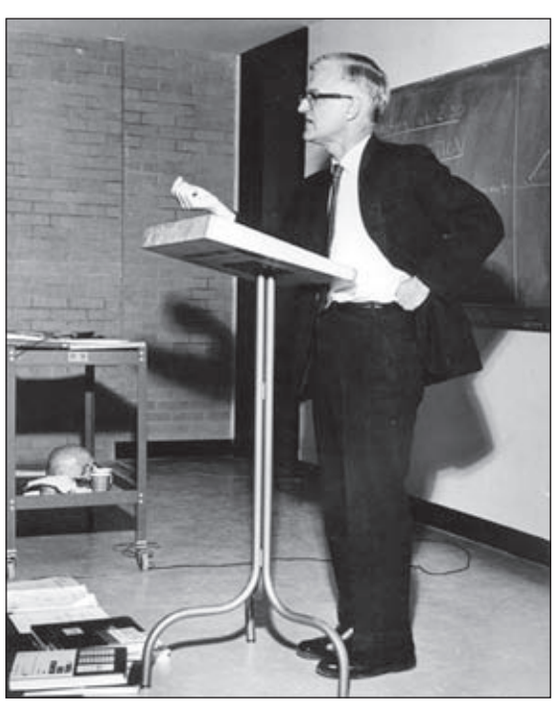
- Geçen yüzyılın ikinci yarısından günümüze dek anatomik açıdan modern insanın ne zaman ortaya çıktığı konusu paleoantropolojinin ana tartışma eksenini oluşturmuştur. İki rakip kuramdan en eskisine göre modern insan birbirinden bağımsız olarak Afrika, Asya ve Avrupa'da ortaya çıkmıştır. Çok-merkezli evrim kuramı olarak bilinen bu kuramın kökeni aslında 20. yüzyılın başlarındaki ırkların kökeni üzerinde yapılan tartışmalara kadar uzanır. Günümüzde bu modelin en hararetli savunucuları John Relethford ve Milford Wolpoff'dur.

Çok-merkezli model 1970'lere kadar pek az paleoantropolog tarafından şüpheyle karşılanıyordu. Ancak yeni buluntular ve eski buluntuların tekrar yorumlanması sonucunda fosillerin anlattığı hikâyenin pek de böyle olmadığı ortaya çıktı. Her şeyden önce, modern insanın evrimi ayrı kollardan Afrika dışında gerçekleşmişse, bu süreci temsil edecek hiçbir modern örneğin Afrika'da bulunmaması gerekliydi. Ancak Afrika'dan ele geçen Alt ve Orta Pleistosen insansılarına ait fosiller Asya ve Avrupa'dan ele geçen fosillere göre çok daha modern özellikler taşımaktadır.

Afrika kökenli olduğumuza ilişkin ikinci önemli kanıt kümesi ise genetik çalışmalardan geliyor. Kaliforniya Berkeley Üniversitesi'nden moleküler biyologlar Rebeca Cann, Mark Stoneking ve Allan Wilson, 46'sı Avrupa, Kuzey Afrika ve Yakındoğu'dan, 20'si Sahraaltı Afrika'dan, 24'ü Asya'dan, 26'sı Yeni Gine'den ve 21'i Avustralya'dan olmak üzere toplam 147 kadına ait plasentadan elde ettikleri genetik malzemeyi incelediler ve özellikle mitokondriyel DNA (mtDNA) üzerine odaklandılar.

Daha hızlı mutasyon oranı, mtDNA yardımıyla yakın zamanda gerçekleşen kuşaklar arası farklılaşmaların daha kolayca belirlenmesine yardımcı olur. Sadece dişi soyundan kalıtılması ise tekil evrim çizgisini takip etme avantajı sunar. Diğer taraftan çDNA'sında gerçekleşen mutasyonların birçoğu tamir edilirken, mtDNA'larda mutasyon tamir mekanizmaları kusursuz biçimde çalışmaz; bu nedenle ortaya çıkan mutasyonların büyük kısmı kuşaklar boyunca sabitlenir. çDNA'sı erkek ve dişiden yarı yarıya kalıtılır, dolayısıyla evrim çizgisinin geriye doğru takibi oldukça zorlaşır.

Kaliforniyalı ekip, 147 modern insana ait mtDNA'larda 33 farklı varyasyonun varlığını tespit etmişler, örnekleri karşılaştırabilmek için bir evrim ağacı oluşturmuşlardır. Afrika'dan başlayan dallanma sonra iki gruba ayrılmış ve birinci grup Afrika'da kalmıştır. Dikkat çekici nokta, Afrika dışında kalan grupların başka gruplara bölünmesidir. mtDNA içindeki en belirgin çeşitlilik ise Afrikalı grup içinde görülür. Kuzey Afrika ve Sahra altında yaşayan Afrikalı bireylerde gözlenen bu yüksek çeşitlilik, bu grubun daha uzun bir evrimsel geçmişi olduğu anlamına gelir.



1951 yılında "Yeni Fiziki Antropoloji Manifestosu"nu kaleme alan Sherwood Washburn.

Cann ve arkadaşları *Nature* dergisinde sundukları makalelerinde, günümüzde yaşayan her bireyin yaklaşık 200 binyıl önce Sahraaltı Afrika'da yaşamış bir kadın soyundan geldiğini bilim dünyasına duyurmuşlardır. Bu bireye Havva, hipotezlerine ise Mitokodriyel Havva Hipotezi adını vermişlerdir. Her kadının annesinden ödünç aldığı

mtDNA üzerine kazınmış bu hikâye, Havva soyundan gelenlerin yaklaşık 70 binyıl önce Afrika'dan kuzeye göç ederek Ortadoğu, Avrupa ve nihayetinde Uzakdoğu'ya yayıldıklarını ve kendilerinden önce Afrika'yı terk etmiş *Homo* ardıllarının yerini aldıklarını ortaya koymaktadır.

Gerek anatomik gerekse moleküler kanıtlara dayanarak türümüzün Afrika'da ortaya çıktığı ve kısa bir zaman aralığında dünyanın geri kalan bölgelerine yayıldığı hemen hemen bütün uzmanlar tarafından kabul edilmektedir.

## *Neden farklı kan grupları var?*

***- Neden farklı kan gruplarına sahibiz? Kan grubu nedir? "Kan gruplarının evrimi"ni nasıl açıklayabilirsiniz?***

- Kan grubunuz, kanınızda bulunan alyuvarların zarlarında A ve B tipi proteinlerden hangisinin yer aldığı ile ilgilidir. Alyuvarlarınızın zarında yalnızca A tipi protein var ise kan grubunuz A, B tipi protein var ise B olacaktır. Her iki tip proteinin bulunması durumunda ise kan grubunuz AB olurken, 0 kan grubu alyuvarlarınızın çeperinde her iki proteinin de olmadığı anlamına gelir.

ABO kan grubu, türümüzle beraber diğer maymun türlerinde de vardır. Ancak genetik anlamda bize en yakın tür olan şempanzelerin tamamı A kan grubuna sahiptir. Bu bulgu, evrimin erken aşamalarında türümüzün temsilcilerinin A kan grubuna sahip olabileceği anlamına gelmektedir.

Peki, diğer kan grupları nasıl ortaya çıkmıştır? Enfeksiyon hastalıklarının yaygınlığı, kan grubu çeşitliliği ile yakından ilişkilidir. Bazı kan gruplarına sahip bireylerin çeşitli hastalıklara olan direnci farklı olabilmektedir. İlk kez 1917'de kan grubu AB olan bireylerin verem hastalığına daha duyarlı oldukları gözlenmiştir. A ya da AB kan grubundan olan bireyler, kan grubu 0 ya da B olanlara göre çiçek hastalığına karşı daha dayanıksızdır.

1965-1966 yıllarında Hindistan'ın kırsal bölgelerinde ciddi bir çiçek hastalığı salgını olmuş ve nüfusun yarısına yakını bu salgından dolayı telef olmuştur. Salgın sırasında Alman epidemiyolog Vogel ve Hintli meslektaşı Chakravartti Bihar, Batı Bengal'in kırsal bölgelerinde çiçek hastası çocuklar ve hasta olmayan kardeşlerinden kan örnekleri alarak test etmişlerdir. Analizler sonucunda çiçek virüsü enfekte olmuş 415 çocuğun A kan grubu alelini taşıdığı, 154'ünde ise bu alelin olmadığı, hastalık taşımayan 407 kardeş arasında ise A alelini taşıyanların sadece 80 kişi olduğu, geriye kalan 327'sinde ise bu alelin olmadığı görülmüştür. Bu değerli araştırmanın bulguları bize kan grubu A ya da AB olan bir kişinin, kan grubu 0 ya da B olan bir kişiye göre yedi kat daha yüksek oranda çiçek hastalığına yakalanma olasılığı olduğunu göstermektedir.

Brezilyalı bir ailenin üç kuşağını içeren bir tablo (Redençao do Can, 1895). Deri rengi giderek beyazlaşıyor.



Sonuç olarak kan gruplarının çeşitlenmesine, bazı kan gruplarının bazı enfeksiyonlara karşı seçilimsel avantaj sağlamasının neden olduğunu söyleyebiliriz.

## *Uzakdoğuluların deri rengi ve göz yapısı*

***- Kitabınızda deri renginin evrimini ve çeşitliliğini tartışırken siyah-beyaz farkı üzerinde duruyorsunuz. Bir de eskiden "sarı ırk" diye tanımlanan, genellikle Uzakdoğu'da yaşayan insanlar var. Bu insanların gerek deri rengi, gerekse göz yapısı (çekik gözlülük) açısından farklılıklarını nasıl açıklayabilirsiniz? Uzakdoğulular neden çekik gözlü?***

- Kitabımda vurguladığım önemli noktalardan biri, deri renginin beyaz ya da siyah gibi kategorik biçimde tanımlanamayacağıdır. Antropolojik gözlemler, deri renginin dünya genelinde çok açıktan çok koyuya kadar dağılımında hiçbir boşluk olmaksızın çeşitlilik gösterdiğini ortaya koyar. Gerçekten de dağılım o kadar boşluksuzdur ki, gözlenen renk çeşitliliğinin sınırlarını tespit etmek imkânsız gibidir. Bu nedenle açık renk tonlarına beyaz, koyu renk tonlarına ise siyah demek oldukça hatalıdır. Aslında çok açık ya da koyu da olsa, pek az insanın ten rengi tam olarak beyaz ya da siyahtır. Siyah-beyaz gibi tanımlar gene hatalı biçimde kafamızda yarattığımız kategorik ifadelerdir. Benzer şekilde, Uzakdoğulu toplumların deri rengini sarı olarak ifade etmek de aynı hataya düşmek anlamına geliyor.

Öte yandan farklı düzeylerde olmak üzere Uzakdoğulu toplumların göz yapısının kendine has özellikleri olduğu doğrudur. Çekik gözlülük olarak ifade edilen bu durum, uzun zaman önce bilimcilerin dikkatini çekmiştir. Atalarımız 30-40 binyıl önce Uzakdoğu ve Asya kıtasının güney kıyılarına ulaştıklarında, Würm Buzul döneminin dondurucu etkileri hâlâ devam etmekteydi. Bu dönemde sert rüzgâr ve kar fırtınalarının hâkim olduğu Asya'nın kuzey steplerine ulaştıktan sonra bazı topluluklar bu sert iklim koşullarına karşı bazı adaptif özellikler geliştirmiş olmalıdır. Bunlardan birisi, gözü şiddetli rüzgâr ve kar fırtınasından

koruyan mongol pilisi olarak da adlandırılan göz yapısıdır. Üst göz kapağından alt göz kapağına kadar uzanan perdemsi bu uzantı, muhtemelen sert iklim koşullarına karşı bu bölgelerde ortaya çıkmış evrimsel bir adaptasyondur.

### *Artık insan çeşitliliği kategorize edilmiyor*

***- "Irk" kavramının bilimsel olmadığı artık biliniyor. Peki, modern antropoloji insan çeşitliliğini kategorize ediyor mu, sınıflandırıyor mu? Ediyorsa hangi kıstaslar kullanılıyor?***

- 19. yüzyıl boyunca ve 20. yüzyılın ikinci yarısına kadar fiziki antropolojinin temel ilgi alanı ırkların tanımlanması ve tasnifiydi. Günümüzde ise biz fiziki antropologlar türümüzün sahip olduğu klinal çeşitlilikleri ve adaptasyonları, evrimsel nedenleri ve sonuçlarına odaklanarak ele alıyoruz. Dolayısıyla pozitivist Batı düşüncesinin -temeli 19. yüzyıla dayanan- her şeyin ölçülebileceği ve tasnif edilebileceğine yönelik hastalıklı saplantısının bir sonucu olan karmaşık insan çeşitliliğini sınıflama, derecelendirme, basamak basamak yükselen bir merdivenmiş gibi tanımlama geleneği çoktan terk edildi. Sonuç olarak insan çeşitliğini sınıflandırmak ve kategorize etmek artık fiziki antropologların ilgi alanına girmiyor.

### *Etnisite nedir?*

***- "Etnisite" nedir? Biyolojik veya antropolojik bir kavram mıdır? Etnik çeşitliliğin kökenleri nelerdir?***

- Etnisiteyi, bir toplumda ya da belirli bir coğrafi bölgede kültürel -yaşam biçimi, dinsel, dilsel- olarak kendisini diğerlerinden ayrı gören, bununla birlikte diğerleri tarafından da ayrı kabul edilen grup kimliği olarak kabul edilebiliriz. Harvard ve Princeton gibi Amerika'nın seçkin üniversitelerinde çalışmış ünlü antropolog Ashley Montagu, 1945 yılında ırk kavramının karmaşık insan çeşitliliğini açıklamakta yetersiz kaldığını iddia ederek, ilk kez ırk yerine etnik grup teriminin kullanılmasını önermiştir.

Tanımından da anlaşılacağı gibi etnisite, biyolojik olmaktan çok kültürel kökene işaret etmektedir.



Etnik çeşitliliği bir çeşit çokkültürlülük olarak da tanımlayabiliriz. Günümüzde çok fazla biyolojik anlam içermeyen bu terim, antropologlar tarafından ırk kavramı yerine yaygın olarak kullanılmaktadır. Kendine has kültürleme süreçleri zamanla dil, din, kültür ve yaşam biçimi açısından bir grubu diğer komşu gruplardan ayrıştırır. Dolayısıyla bütün etnik çeşitliliğin temelinde grup kimliği algısı ve buna bağlı kültürel süreçler yer alır.

### *Modern genetik ve antropoloji, ayrımcılığın önünde engel*

***- Genetik ve antropoloji alanındaki yeni bulgular sonucunda ırkçılık benzeri yeni tür ayrımcılıkların çıkma tehlikesi var mı? Bunlar neler olabilir ve bilimsel açıdan nasıl karşı konulabilir?***

- Her ne kadar 20-25 bin gene sahip olsak da, hepimiz yüzde 99,9 oranında genetik olarak benzeriz. Sahip olduğumuz yaklaşık 3 milyar baz çifti dikkate alındığında, farklılıklarımız yaklaşık 3 milyon baz çiftindeki dizilimde ortaya çıkar. İki insana ait herhangi bir kromozom çiftini karşılaştırdığımızda, bu kromozomda yer alan art arda dizili her bin baz çiftinden sadece biri farklılık gösterir. Örneğin, sıralamada birinde adenin varken, diğerinde guanin olabilir.

Ancak İnsan Genom Projesi bu üç milyon baz çiftinin büyük bölümünün işlevsiz tekrarlar olduğunu ve farklılıkların daha az sayıdaki baz çiftinden kaynaklandığını ortaya koymuştur. Bu çarpıcı sonuçlar türümüzün genetik olarak oldukça homojen olduğunu ortaya koyar.

Homojen bir tür olduğumuza ilişkin ilk genetik kanıt hatırlanacağı gibi Lewontin tarafından 1972'de bilim dünyasına duyurulmuştu. Lewontin'in bulgularını doğrulayan yakın tarihli bir diğer çalışma Rosenberg ve arkadaşları tarafından 52 farklı popülasyon üzerinde yürütülmüştür. *Science* dergisinde 2002'de yayımlanan bu çalışmada 1056 bireye ait 377 mikrosatellit lokusu incelenmiş ve toplam varyasyonun yüzde 93-95'inin popülasyonlar içinde, sadece yüzde 3-5'inin ana "ırk" grupları arasında gözlendiği ortaya çıkmıştır.

Bu sonuçlar dünyanın herhangi bir bölgesinde yaşayan orta büyüklükteki herhangi bir popülasyonun türümüze ait genetik çeşitliliğin yaklaşık yüzde 85-90'ını taşıdığı anlamına gelir. Bu oran şempanzelerde yüzde 40, Afrika çitalarında ise yüzde 99'dur.

Yani basitçe ifade edecek olursak, küresel bir felaket sonucunda dünyada sadece İstanbul'un Anadolu yakasında yaşayan insanlar hayatta kalsa bile türümüze ait genetik çeşitliliğin neredeyse hepsi korunacaktır. Sonuç olarak, gelecekte ırkçılığa dayalı bir ayrımcılık dalgasının var olma ihtimali olsa bile, bu dalga genetik ve antropolojiden destek bulamayacaktır. Aksine bu dalgayı durduracak iki güçlü dayanak modern genetik ve antropoloji olacaktır.

# Irk kavramının sorgulanması ve Yeni Fiziki Antropoloji akımı



*19. yüzyıl boyunca ve 20. yüzyılın ikinci yarısına kadar fiziki antropolojinin temel ilgi alanı ırkların tanımlanması ve tasnifiydi. Günümüzde ise fiziki antropologlar türümüzün sahip olduğu klinal çeşitlilikleri ve adaptasyonları incelemekteler. Irk kavramı gerek fiziki antropologlar gerekse evrimsel genetikçiler tarafından terk edilmiştir.*

**Doç. Dr. Barış Özener**
İÜ Antropoloji Bölümü Öğr. Üyesi

Okuyacağınız makale Barış Özener'in Evrensel Basım Yayın'dan çıkan *İnsan Çeşitliliği* adlı kitabından alınmıştır. Bu kısa ama çarpıcı bölümü, Özener ile yaptığımız söyleşiyi tamamlayıcı niteliği dolayısıyla okurlarımıza sunmak istedik.

20. yüzyılın ikinci yarısına kadar Amerika-merkezli kalıtsalcı zekâ kuramı üzerinde çalışan psikologlar, ırkların zekâ farklılıklarını ortaya koyma telaşındayken, fiziki antropologlar kan grupları ve morfometrik ölçümler kullanarak ırk tasnifleri yapmaya devam ediyordu. Ancak az sayıda biyolog ve antropolog, insanları ırklara ayırmanın üretken bir çaba olmadığını ve insan çeşitliliğini açıklamak adına artık işlevini yitirdiğini savunmaya başladı.

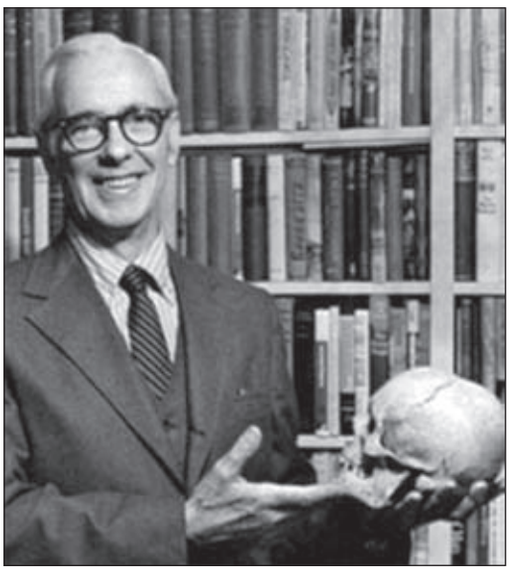
Yeni Darwinizm'in önde gelen savunucularından, evrimsel biyolog Julian Huxley, 1939'da kaleme aldığı *Avrupa'da Irk* adlı eserinde, 19. yüzyıldan kalma Aryan Irkı mitolojisiyle adeta dalga geçerek, insanı zoolojik bir tür gibi alttürlere ayırarak incelemenin anlamsızlığını vurguladı (Huxley, 1939).

Huxley'in izinden giden Ashley Montagu, insan toplumlarını sınıflara ayırmak için kullanılan ırk kavramına ilk kez yüksek sesle karşı çıkan antropolog oldu. Montagu, 1945'de kaleme aldığı "Antropolojide Etnik Grup Teriminin Kullanımı" adlı makalesinde ırk kavramının karmaşık insan çeşitliliğini açıklamakta yetersiz kaldığını iddia ederek, ırk yerine etnik grup teriminin kullanılmasını önerdi. Montagu etnik grubu; coğrafi ve sosyal engeller gibi ayrıştırıcı mekanizmalar nedeniyle fiziki ve kültürel farklılıklar taşıyan topluluk olarak tanımladı. Bu tarihten itibaren çok fazla biyolojik anlam içermeyen etnik grup terimi antropologların ırk kavramı yerine yaygın olarak kullanacağı kavram olacaktı (Montagu, 1945).

Evrimsel biyolog Julian Huxley (1887-1975), insanı zoolojik bir tür gibi alttürlere ayırarak incelemenin anlamsızlığını vurguladı.



Montagu, insan grupları arasında var olan biyolojik farklılıkları reddetmedi; ancak gözlenen çeşitlilik dahilinde keskin sınırların olmadığını vurguladı. Örneğin, deri rengi çeşitliliği arada boşluk olmaksızın o kadar devamlıdır ki, bu devamlılık popülasyonları ayırmayı imkânsız hale getirir. Antropologlar göç, mutasyon, seçilim, izolasyon ve genetik sürüklenme gibi kavramları kullanarak dinamik bir "genetik ırk" kuramı geliştirmek zorundaydı. *American Anthropologist* dergisinde 1942'de yayımlanan makalesinde Montagu, ırkları belirli bir coğrafi bölge kapsamında bir popülasyonda meydana gelen genetik değişim sürecinin bir sonucu olarak tanımladı. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi ırk, 19.



Ashley Montagu (1905-1999), insan toplumlarını sınıflara ayırmak için kullanılan ırk kavramına ilk kez yüksek sesle karşı çıkan antropolog oldu.

yüzyılın tipolojik yaklaşımının aksine statik değil, dinamik bir kavramdı (Montagu, 1942). İnsan çeşitliği üzerinde çalışan antropologların amacının sınıflandırmak değil, çeşitliliği meydana getiren evrimsel etmenleri araştırmak olmalıdır diye ekleyen Montagu, fiziki antropolojide 1950'lerle beraber ortaya çıkacak dönüşümün ilk habercisi oldu.

Amerika'daki göçmenler ve ırklar arasındaki ilişkiler üzerinde çalışmalarını yürüten sosyolog Henry Fairchild ırk kavramının anlamsızlığı üzerinde Montagu ile aynı görüşleri paylaşan bir diğer bilimciydi. Fairchild 1944 yılında *Harper's Magazine* adlı dergide ırk farklılıklarının önemsiz olduğunu iddia ederken, iddiasını kanıtlamaya yönelik yedi argüman sıraladı. Fairchild'ın aşağıda sıralanan argümanlarının insanın kökeni ve çeşitliliği üzerindeki dönemin tartışmalarına ışık tuttuğunu görüyoruz (aktaran Mielke ve ark., 2010).

1) Tüm insanlar aynı kökenden gelmektedir.

2) Tüm ırklara mensup insanlar farklı oluşlarından ziyade, benzerdirler.

3) Popülasyona dahil uç örnekler arasındaki farklılık, farklı ırkların ortalamaları arasındaki farklılıktan daha yüksektir.

4) Farklı ırkların uç özellikleri örtüşebildiğinden dolayı, belirli bir ırkın bireylerinin sahip olduğu birtakım özel nitelikler, bir diğer ırkın karakteristiği olması beklenen özelliklerden daha gelişmiş ve gözle görülür halde olabilir.

5) Günümüzde saf ırk yoktur.

6) Tüm ırklardan insanlar birbirleriyle çiftleşip çoğalabilirler ve bu yolla oluşan melezleşmenin herhangi bir zararı yoktur.

7) Zekâ testleri bir milletin zekâ ve becerilerini yansıtmaz. Zekâ ve beceri eğitim ve diğer çevresel etmenlerle şekillenir.

Bir taraftan antropologlar arasında ırk tasniflerine ilişkin süren tartışmalar devam ederken, Ukrayna kökenli ünlü genetikçi Theodosius Dobzhansky 1944'de ırkın genetik olarak tanımını yapan ilk bilimci oldu. Dobzhansky, ırkları, bazı gen ya da genlerin frekansları yönünden farklılık gösteren popülasyonlar olarak tanımlıyor, karşılıklı geçiş potansiyeli olan genlerin sınırlarının ırkları ayırdığını vurgulamayı da ihmal etmiyordu. Bu tanıma göre ırklar aktif birimlerdi ve değişmeye müsaitti. Dobzhansky, başta Ashley Montagu olmak üzere bir dizi antropoloğun ırksal sınıflandırma karşıtı görüşlerine katılmıyordu. Ona göre insanların mevcut çeşitliliğini sınıflandırmak, hayvanlardaki çeşitliliği alttürler kapsamında sınıflandırmak kadar doğaldı (Dobzhansky, 1963).

Irklar ve evrim konusunda süren tartışmalar, 1950'de Cold Spring Harbor Laboratuvarları'nda gerçekleştirilen "İnsanın Evrimi ve Kökeni" isimli, birçok ünlü antropoloğun yanı sıra, Dobzhansky, Haldane, Mayr gibi ünlü evrimsel biyologların da katılımıyla gerçekleştirilen toplantıyla yeni bir boyut kazandı. Bu sempozyumdaki ana tartışma konusu, Darwin'in evrim kuramının Mendel genetiği ile birleştirilmesi sonucunda ortaya çıkan sentetik teorinin insan evrimine uyarlanmasıydı. Toplantı sonunda, insan evrimi kapsamında tanımlanmış çok sayıda cins ve türün "*Homo*" olarak isimlendirilen tek bir cins altında toplanmasına karar verildi. Diğer taraftan paleoantropologların basit morfometrik ölçümlere dayalı tür tanımlama yöntemleri (morfotür) taksonomistler tarafından etraflıca eleştirildi. Sempozyumun sonuç bildirgesinde, modern evrimsel sentezin, biyolojik tür kavramının ve taksonomik isimlendirme kurallarının fiziki antropolojide kullanılması yönünde ortak bir görüş birliği oluştu. Bu toplantının ardından fiziki antropolojide modern sentezin etkileri açıkça görülmeye başlandı.

1951'de Sherwood Washburn'un "Yeni Fiziki Antropoloji" isimli makalesi, söz konusu değişimin en önemli mihenk taşı oldu. Washburn makalesinde fiziki antropologların bakış açılarını ve yaklaşımlarını değiştirmelerinin vaktinin geldiğini vurgulayarak, yeni sentez öncesi ve sonrasında fiziki antropolojinin çalışma prensiplerini basit biçimde aktardı. Eski yaklaşım, farklılıkların basit tanımına ve çeşitliliğin hiyerarşik biçimde tasnifine dayalıydı. Adaptif olmadığına inanılan çok sayıda vücut özelliği ırkları sınıflandırmak için kullanılıyordu. Washburn'a göre yeni fiziki antropoloji evrimsel süreçlerin mekanizmaları üzerinde odaklanmalı ve dinamik bir bakış açısı benimsemeliydi. Sınıflandırma arka planda kalmalı, süreçler ve buna bağlı varyasyonların nedenleri ve

ABD'li sosyolog Henry Fairchild (1880-1956) ırk farklılıklarının önemsiz olduğunu iddia ederken, iddiasını kanıtlamaya yönelik yedi argüman sıralamıştı.



sonuçları ön plana çıkmalıydı. Aynı zamanda yeni fiziki antropolojik yaklaşım hipotezlerin oluşturulmasında bilimsel kanıtların önemi üzerinde yoğunlaşmalıydı (aktaran, Fuentes, 2010).

Yeni yaklaşımının biliminsanları arasında kabul görmesi için zamana ihtiyaç vardı. Sadece antropologlar değil, ünlü taksonomistler (örn. Ernst Mayr) ve genetikçilerin (örn. Theodosius Dobzhansky) büyük kısmı insanın politipik bir tür olduğuna ve altgruplarının ırklara ayrılarak sınıflandırılması gerektiğine inanıyordu. 1955'de bu yaklaşımın devamı olarak Stanley Garn ve Charlton Coon yeni bir sınıflandırma yöntemi önerdiler. İki antropolog ırkları, coğrafi ırklar, yerel ırklar ve mikro ırklar olarak üç grupta topladı. Coğrafi ırklar ana kıtalarda ve büyük adalarda yaşayan popülasyonlara karşılık geliyordu. Buna göre altı ya da yedi coğrafi ırkın var olduğunu iddia ettiler. Mikro ırklar kendi aralarında üreyip çoğalan küçük gruplarken, yerel ırklar kıtasal ırklar dahilindeki altgruplardı (Garn ve Coon, 1955). Coon 1962'de yayımladığı *Irkların Kökeni* (*The Origin of Races*) adlı kitabında Kafkazoid, Mongoloid, Avustraloid, Kongoid ve Kapoid olmak üzere coğrafi ırkların sayısını beşe indirdi. Kitabında, Orta Pleistosen döneme ait fosil kayıtlarda bu beş ırkın varlığına ilişkin kanıtların bulunduğunu iddia ediyordu. Bu beş ırkın atası *Homo erectus*'tu ve bu tür beş farklı evrimsel dala ayrılarak farklı dönemlerde *Homo sapiens*'lere evrimleşmişti. Beş ırkın *Homo sapiens* olması Coon'a göre eşzamanlı olmadı; en önce *sapiens* olan ırk Kafkazoidler, yani Beyazlardı. Kongoid ve Kapoidler ise en son *sapiens*'e evrimleşen gruptu (Coon, 1962). Dobzhansky de insan ırklarının *Homo erectus*'lardan birbirinden bağımsız biçimde 5 farklı koldan evrimleştiğini düşünüyordu (Dobzhansky, 1963). Coon'un bu yaklaşımı başta Ashley Montagu olmak üzere bazı antropologlar tarafından yüksek sesle eleştirildi. Bu itirazlar antropolojik araştırmaların yönünün ırk sınıflandırmalarından, insanın biyolojik çeşitliliğinin ve adaptasyonunun araştırılmasına doğru dönüşmesinde önemli bir unsur oldu (Marks, 1995).

Amerikalı antropolog Frank Livingstone (1928-2005) 1962'de "İnsan Irklarının Var Olmayışı Üzerine" adlı makalesinde, ırk kavramına alternatif olarak klin kavramını önerdi.



## *Günümüzde antropolojinin ırk kavramına yaklaşımı*

20. yüzyılın ortasına gelindiğinde antropologlar popülasyonların sabit kalmayıp değiştiğini ve çok sayıda etmenin bu değişime neden olduğunu biliyordu. Araştırmalarını Afrika toplumlarında sıkça görülen orak hücreli anemi üzerinde sürdüren Amerikalı antropolog Frank Livingstone 1962'de "İnsan Irklarının Var Olmayışı Üzerine" adını taşıyan bir makale kaleme aldı. Livingstone, Darwinci doğal seçilimle şekillenen dinamik popülasyon anlayışının, 19. yüzyıldan kalma durağan ve tipolojik ırk anlayışının yerini alması gerektiğini savundu. Yaşayan popülasyonlar arasında tabii ki farklılıklar vardı, ancak bu farklılıklar "ırklar" olarak adlandırılan küçük paketlere sığdırılamazdı. Makalesinde ırk kavramına alternatif olarak klin kavramını önerdi. Klin, belirli bir coğrafi hat boyunca kademeli olarak değişen biyolojik değişkenlerden her biriydi. Livingstone, kısaca ırkın var olmadığını, klinal çeşitliliğin var olduğunu söylüyordu. Örneğin, deri rengi klinal bir özelliktir. Ekvator kuşağından kuzey enlemlerine doğru gidildikçe deri renginde kademeli bir açılma söz konusudur; bu değişim yavaş ve boşluksuzdur, dolayısıyla renk geçişleri belirsizdir (Larsen, 2010). Bu yaklaşım insan çeşitliliği çalışmalarına yeni bir bakış açısı kazandırdı ve popülasyonlar bir bütün olarak değil, klinal özellikler açısından incelenmeye başlandı. Böylelikle 1970'lerden sonra ırk kavramı fiziki antropolojide gözden düşen bir kavram haline geldi.

Mielke ve arkadaşları (2010) antropolojide "ırk" anlayışının neden terk edildiğine ilişkin sebepleri birkaç madde halinde sıralamıştır. Sayılan gerekçeler ırk tasniflerinin neden anlamsız bir uğraş olduğunu açıkça gözler önüne sermektedir.

- İnsan grupları morfolojik yönden homojen değildir.
- Çok sayıda poligenik özelliğin doğru bir şekilde ölçümü zordur.
- Sınıflamada kullanılan özellikler arasına keskin sınırlar çizmek zordur, hatta imkânsızdır.
- Sınıflamalarda kullanılan özelliklerin evrimsel değişim hızları farklı olabilir.
- Kullanılan özellikler çoğu zaman birbirleriyle bağlantılı değildir.
- Sınıflamada kaç özelliğin kullanılması gerektiği belirsizdir.
- Gruplar arasında var olduğu iddia edilen farklılıkların genetik temelleri bilinmemektedir.
- Herkes bir kategoriye yerleştirilemez. Bireyler çoğu zaman hiçbir kategoriye uymaz.
- Grup içinde yer alan genetik farklılık, ana coğrafi gruplar arasında görülen farklılıktan daha fazladır.

Michigan Üniversitesi'nden Leonard Lieberman ve arkadaşları dünyanın en prestijli fiziki antropoloji dergilerinden birisi olan *American Journal of Physical Anthropology*'de 1918-2002 yılları arasında yayımlanan ırk odaklı makalelerin sayısını incelemiştir. Bu incelemeye göre, 1918-1943 yılları arasında yüzde 61, 1945-1973 arasında yüzde 42, 1975-2001 arasında ise yayımlanan makalelerin yüzde 21'inde ırk kavramı klasik anlamıyla kullanılmıştır. 2001'de ise bu oran sadece yüzde 4'tür. Söz konusu tarih aralığında ırk kavramının kademeli biçimde antropoloji literatüründen nasıl silindiğini Şekil'e bakarak da görebiliriz. Diğer taraftan, Lieberman ve arkadaşlarının aktardığına göre, 1969'a kadar

antropolojiye giriş niteliğinde yazılmış 20 başvuru kitabından sadece üçünde kitabın yazarı ırk kavramına karşı çıkmıştır. Bu üç kitabın da yazarı Ashley Montagu'dur. 1970'lerde ise yazılmış 10 kitaptan beşinde ırk kavramı sorgulanırken, 1990'lara gelindiğinde 10 kitabın sadece birinde ırk kavramının varlığı kabul görmüştür (Lieberman ve ark., 2002).

### *Evrimsel genetikçiler de ırk kavramını terk etti*

İnsan türünün ırklar bağlamında tasnifinin anlamsız olduğu gerçeği sadece antropologlar değil, bazı evrimsel genetikçiler tarafından da dile getirilmiştir. Ünlü genetikçi Richard Lewontin 1972'de kaleme aldığı "İnsan Çeşitliliğinin Bileşenlerine Ayrılması" isimli makalesinde, Avrupalı, Afrikalı, Uzakdoğulu, Güney Asyalı, Kızılderili, Okyanusyalı ve Avustralyalı bireylerden oluşan geniş bir popülasyon üzerinde 16 genetik özelliğe ait protein polimorfizmlerini incelemiştir. Ortaya çıkan ilginç sonuçlara göre, 16 genetik özellik açısından yedi "ırk" grubu arasındaki varyasyon oranı sadece yüzde 6,3 iken, her bir popülasyonun kendi içinde sergilediği varyasyon yüzde 85,4'tür. Bu oranlar memeli türlerinde oldukça farklıdır. Afrika'nın doğu ve güney bölgelerinde yaşayan Afrika fillerinde gruplar arası varyasyon yüzde 40 iken, Kuzey Amerika'da yaşayan gri kurtlarda yüzde 75'dir. Biyoçeşitlilik üzerinde çalışan biyologların büyük kısmı bir türün ırklara ya da alttürlere ayrılabilmesi için gruplar arası

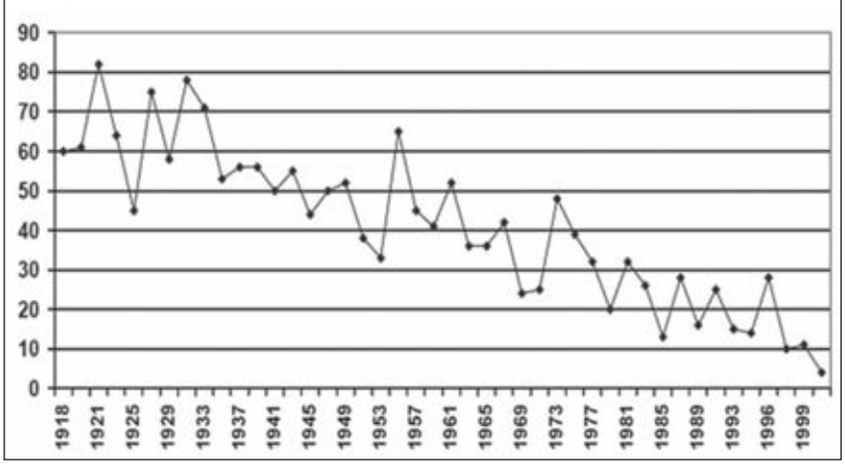


Ünlü genetikçi Richard Lewontin; insan türünün ırklar bağlamında tasnifinin anlamsız olduğunu genetik açıdan da gösterdi.

genetik farklılığın en az yüzde 25-30 olması gerektiğini kabul ederler. Türümüz için elde edilen gruplar arası varyasyon oranı, incelenen ana popülasyonlar arasında gözlenen genetik çeşitliliğin insan türünü ırklara ayırmaya yetecek düzeyde olmadığı anlamına gelmektedir. Genler bize, tür içi çeşitliliğimizin büyük kısmının popülasyonlar arasında değil popülasyonlar içinde ortaya çıktığını söylemektedir (Lewontin, 1972).

19. yüzyıl boyunca ve 20. yüzyılın ikinci yarısına kadar fiziki antropolojinin temel ilgi alanı ırkların tanımlanması ve tasnifiydi. Günümüzde ise fiziki antropologlar türümüzün sahip olduğu klinal çeşitlilikleri ve adaptasyonları incelemekte. Ancak bu dönüşüme rağmen Türkiye'de basılmış antropolojik eserlerde ne yazık ki arka planda varlığını sürdüren gizli bir ırk anlayışına tanık oluyoruz. Bazı yazarlar kitaplarında ırkçılık karşıtı argümanlar sunsalar da, bu sözde ırkları birbirinden ayıran fiziksel özellikleri ayrıntılı biçimde ele almanın, ırkçılık yapmadan ırkları sınıflandırmanın doğru bir yol olduğu konusunda hâlâ ısrarcılar. Günümüzde insan çeşitliliği üzerine yazılmış hiçbir kitapta geçmişte yapılmış ırksal sınıflandırma örnekleri kullanılmazken, ülkemizde antropologların bu örnekleri hâlâ kullanıyor olması antropoloji adına şaşırtıcıdır. Diğer taraftan, ırk steryotipine sadece bu alanda yazılmış kitaplarda değil, akademik makalelerde de rastlamak mümkündür. Ülkemizdeki üniversitelerde görev yapan antropologlar Anadolu'dan ele geçen iskelet buluntuları üzerindeki çalışmalarında, kafatası indeksi gibi 19. yüzyıldan kalma tipolojik yöntemleri kullanarak geçmişte yaşamış toplulukların hâlâ ırksal kökenlerini belirlemeye çalışmaktadır. Bu örnekler, ne yazık ki Türkiye antropolojisinin güncel tartışmaların oldukça gerisinde olduğunu göstermektedir.

Fiziki antropolojinin en prestijli dergilerinden olan *American Journal of Physical Anthropology*'de, 1918-2001 yılları arasında yayımlanan ırk odaklı makale sayısındaki belirgin düşüş (Lieberman ve ark., 2002).

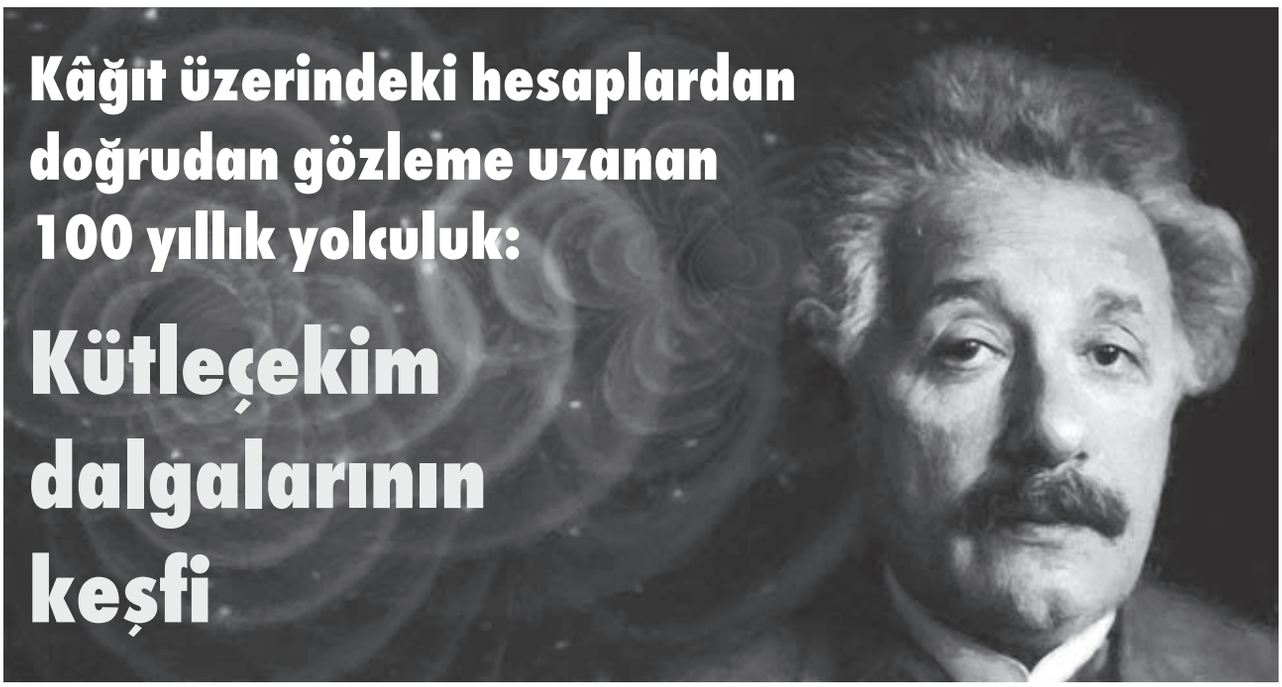



## KAYNAKLAR


- Coon CS (1962), *The Origin of Races*, New York: Alfred A. Knopf.
- Dobzhansky T (1963), "Possibility that Homo sapiens evolved independently 5 times is vishingly small", *Current Anthropology*, 4:360, 364-367.
- Fuentes A (2010), "The New Biological Anthropology: Bringing Washburn's New Physical Anthropology Into 2010 and Beyond", The 2008 AAPA Luncheon Lecture. *Yearbook of Physical Anthropology*, 53:2-12.
- Garn SM, Coon CS (1955); "On the number of races of mankind", *American Anthropologist* 57:996-1001.
- Huxley J (1939), "'Race in Europe", Oxford: Calerendon Press.
- Larsen, CS (2010), *Essentials of Physical Anthropology: Discovering Our Origins*, W. W. Norton & Company: New York.
- Levontin R (1972), "The Apportionment of Human Diversity", *Evolutionary Biology*, 6:381-398.
- Lieberman L, Kirk RC, Corcoran M. (2002); "The decline of race in American physical anthropology", *Anthropological Review*, 66:3-21.
- Marks J (1995), *Human Biodiversity: Genes, Race, and History*, New York: Aldine de Gruyter.
- Mielke, James H., Lyle W. Konigsberg ve John H. Relethford (2010); *Human Biological Variation*, Second Edition, New York: Oxford University Press.

# Kâğıt üzerindeki hesaplardan doğrudan gözleme uzanan 100 yıllık yolculuk:

# Kütleçekim dalgalarının keşfi



*Einstein'ın 100 yıl önce, genel görelilik teorisinin bir sonucu olarak, varlıklarını kuramsal olarak öngördüğü kütleçekim dalgaları, 100 yıl sonra doğrudan gözlemlendi. 1,3 milyar ışık yılı ötede birleşen iki kara deliğin yarattığı kütleçekim dalgaları, Lazer İnterferometre Kütleçekim Dalgaları Gözlemevi (LIGO) tarafından, şimdiye kadar insanlığın geliştirdiği en hassas ölçüm tekniğiyle tespit edildi. Ekibin başındaki David Reitze, birçok ülkeden yaklaşık 1000 biliminsanının emeğinin ürünü olan bu başarının, Galileo'nun teleskopunu gökyüzüne çevirmesi kadar önemli olduğunu belirtti ve kütleçekim dalgaları astronomisinin doğumunu ilan etti.*

**Ertan Sinan Şahin**
ODTÜ Fizik Bölümü Yüksek Lisans Öğr.

Biliminsanları 11 Şubat 2016 günü yaptıkları bir açıklamayla Einstein'ın genel görelilik teorisinin bir sonucu olan kütleçekim dalgalarını doğrudan gözlemlemeyi başardıklarını duyurdular. Bundan tam 100 yıl önce 1916'da Einstein bu dalgaların varlığını teorik olarak öngörmüştü. Lazer İnterferometre Kütleçekim Dalgaları Gözlemevi (LIGO) tarafından saniyenin beşte biri kadar bir sürede alınan veriler, Einstein'ın genel görelilik teorisiyle uyum içerisinde.

Her biri Güneş'in kütlesinin yaklaşık 30 katı kütleye sahip iki karadelik birbirini yuttu ve tek bir karadeliğe dönüştü. Bu birleşme esnasında yayılan kütleçekim dalgaları şimdiye kadar insanlığın geliştirdiği en hassas ölçüm teknikleriyle tespit edildi.

Şimdi teoriyle başlayan ve gözlemle doğrulanan kütleçekim dalgalarına ve LIGO'nun gözlemine daha yakından bakalım. Bunun için bazı fizik konularını tekrar etmemiz gerekli. Okuyucuyu sıkmamak adına en gerekli noktalardan bahsedelim.

### *Özel görelilik teoremi*

Einstein'ın 1905 yılında ortaya attığı bu teorem, iki postulata dayanmaktadır. Bunlardan en ilgi çekicisi şüphesiz ışık hızının bütün gözlemciler için aynı olmasıdır. Yani ışık hızını ölçmeye çalışırken istediğiniz hızla, istediğiniz yönde -ister ışık kaynağına doğru, ister ters yönde- gidiyor olun; ışığın hep yanınızdan ışık hızı denen sabit hızla geçip gittiğini gözlemleyeceksiniz. Bunun sebebi ise zamanın göreli olması. Yani uzay içerisindeki başka bir noktaya göre hızınız, sizin yine o noktaya göre zamanınızın akış hızını etkiliyor. Unutmayalım, bu etkilerin günlük hayatta hissedilmesi için bir cismin size göre hızının ışık hızına yakın değerlerde olması gerekiyor.

Burada yeni bir kavramla tanışmak gerekiyor: uzay-zaman. Çünkü uzay ve zaman birbiriyle bir ilişki içerisinde. Üçü uzaysal ve biri zamansal olmak üzere toplam dört boyutlu olan bu kavram aklımızın bir köşesinde dursun.

### *Genel görelilik teoremi*

Kolaylık olsun diye özel göreliliğin konusunu yüksek ve sabit hızlar diye düşünebiliriz. Peki ya

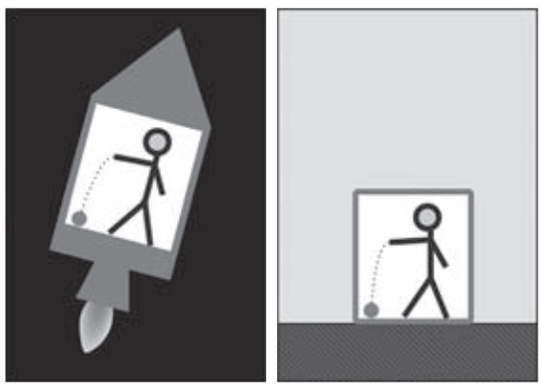
hızımız değişkense, yani ivmelenme varsa?

Arabada fren yaptığımızda, sanki bir kuvvet bizi arabanın önüne doğru itiyor gibi oluyor. Newton fiziği, bizim sabit hızla gitmek istediğimizi ve arabanın bizi yavaşlattığını, arabanın bunun için bize geriye doğru bir kuvvet uyguladığını ve bu yüzden öyle hissettiğimizi söylüyor.

Peki ya şimdi neden oturduğumuz koltuk bizi yukarı doğru itiyor. Popomuzda hep bir ağrılar… Newton fiziğine göre kütleçekim gereği Dünya bizi kendi merkezine doğru çekiyor. İki kütle birbirini çektiği için. Kütleçekim bizi yere çekerken koltuk da yukarı itiyor ve sabit bir şekilde olduğumuz yerde duruyoruz. Elimizdeki dergiyi havada bırakınca, kütleçekim onu yere çekiyor ve hızlanarak yere düşüyor.

İnsanoğlu olarak bizim durduğumuz ve başka şeylerin hareket ettiği ve ivmelendiğini kabul etmiş bir şekilde hayata başlıyoruz. Pratik olarak işe yarıyor. Güneş her gün doğup batıyor. Dünya duruyor, Güneş dönüyor. Biz merkezde ve özel olan bir yerdeyiz. Bu konuda insanlık olarak defalarca yanıldık. Yine yanılıyor olabilir miyiz? Çünkü bir ihtimal daha var: Bulunduğumuz odayı yukarı doğru sürekli ivmelenen, ya da aşağı doğru sürekli fren yapan bir asansör gibi düşünelim. Bu durumda elimizdeki dergiyi bırakınca yine yere düşecek ve koltuk yine bizi yukarı doğru itmeye devam edecek.

Einstein ivmelenen bir uzay aracı ya da asansör içinde olmanın, kütleçekimin yarattığı fiziksel etkiden ayırt edilemez olduğunu düşündü.



Einstein'ın teorisine göre sabit bir ivmeyle ivmelenmekte olan bir gözlemci ile kütleçekim altında ivmelenen gözlemci aynı fizik yasalarını elde ediyor.

Uzaydan çekilen görüntülere bakacak olursak, bunun böyle olmadığını biliyoruz diyebilirsiniz, ama bir konuda yanıldığınızı söyleyebilirim. Belki bir asansörde değilsiniz, ama ivmeleniyorsunuz. Nereye doğru peki? Elimizdeki elmayı bırakınca, elma ayaklarımıza doğru düşmeye başlıyor. Dünya sizi ayaklarınızdan yukarı doğru itiyor gibi değil mi?

Bir pet şişeye su doldurun ve şişenin altına bir delik açın. Suyun kendi ağırlığından kaynaklı, akarak boşaldığını göreceksiniz. Şişeyi balkondan aşağı serbest düşmeye bırakırsanız o delikten su akmadığını göreceksiniz. Yani serbest düşme esnasında bir ağırlık hissedilmemektedir. Tıpkı Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki astronotlara olduğu gibi…

Şimdi başladığımız işi bitirelim. Uzay-zaman demiştik. Aslında aradığımız cevap burada. Boş uzayda bir cismi sabit bir hızla attığınızda, o hızla ve o doğrultuda ilerlemeye devam eder. Diyelim ki bu cisim sizin de içinde olduğunuz bir uzay aracı olsun. Boşlukta iken herhangi bir ağırlık hissetmeyeceksiniz, uzay aracınızın içinde. Şimdi uzayda size yakınlarda bir yerde Güneş olsun. Bu durumda uzay aracınızın ve sizin yörüngeniz Güneş'ten etkilenecek. Yine uzay aracının içinde herhangi bir kuvvet ya da ağırlık hissetmeyeceksiniz. Tıpkı Dünya'nın çekimi altında, uzay aracı içerisinde yörüngede dönen astronotlar gibi.

Güneş uzay-zamanı eğdiği için, ışık Güneş'in yakınından geçerken yön değiştirir. Bu gerçek, ışık (foton) kütlesiz olduğu için Newton fiziğindeki kütleçekim yasasıyla açıklanamaz.




Üzerinize etki eden net bir kuvvet olmadığı için bir ivmeden bahsetmeye gerek yok. Peki, neden yörüngeniz eskisi gibi bir doğru değil? Güneş çektiği için mi? Uzay aracınızın içindeki en üstün teknolojili cihazlarla ölçümler yapıyorsunuz, ama yine de bir kuvvet tespit edemiyorsunuz. O halde Güneş sizi çekmek yerine, sizin bir doğru olarak kabul ettiğiniz yörüngenizi bir eğri haline getiriyor. Buradan hareketle kütlenin uzayı eğdiği söylenebilir, ama yetmez.

Dünya'nın üzerinde ayakta dururken ayaklarınızda yukarı doğru hissettiğiniz kuvvet, uzayın eğrilmesinden değil, uzay-zamanın eğrilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden bir dağın tepesindeki saatler deniz seviyesindekilere göre daha hızlı çalışır. Tabii bu etki günlük hayatta hissedilemeyecek kadar küçüktür. Bir karadeliğin yakınında iseniz, sizin için zaman olduğu gibi akmaya devam edecek, ama size uzaktan bakan birisi, sizin zamanınızın yavaşladığını görecektir. *Interstellar* filminde babanın kızından daha genç kalmasının sebebi de budur.

O halde son noktayı koyalım: Einstein'ın genel görelilik teorisine göre kütle sadece uzayı değil, uzay-zamanı eğer.

Genelde sorulan güzel bir soruya yanıt verelim. Güneş, kütlesinden dolayı uzay-zamanı kendi etrafında eğriltmiş durumda. Bu eğrilmeden kaynaklı olarak gezegenler Güneş'in etrafında dönüyorlar. Güneş'in aniden yok olduğunu var sayalım, Dünya'nın yörüngesi nasıl değişirdi?

Güneş yok olduktan tam 8 dakika sonra gökyüzü karanlık olurdu. Çünkü Güneş ışınları 8 dakikada Dünya'ya ulaşıyor. Aynı şey uzay-zamanın eğriliği için de geçerli. Gü-

neş tarafından eğrilmiş olan uzay-zaman, Güneş yok olduktan sonra düzelmeye başlardı, fakat bu düzelme ışık hızıyla ilerleyecekti. Böylece Güneş'in yok olmasından 8 dakika sonra Dünya'nın yörüngesi değişmiş olurdu.

Şimdi kütleçekim dalgaları üzerine konuşmaya başlayabiliriz.

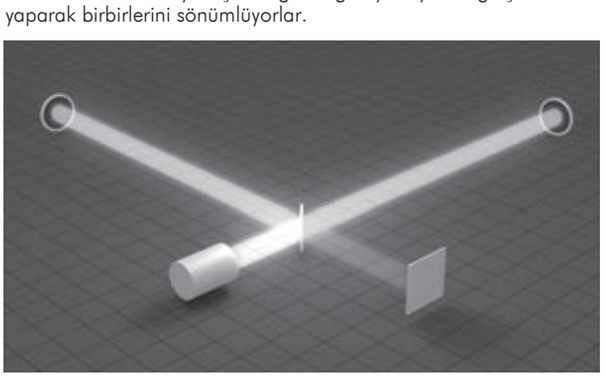
## *Kütleçekim dalgaları*

Başlamadan önce kısa bir hatırlatma yapmakta fayda var. Kütleçekim (İngilizce: gravitation) ismi, Einstein tarafından genel görelilik teorisi ortaya atıldıktan sonra da kullanılmaya devam edilmiştir. Bugün için kütleçekimin konusu kütlelerin birbirini çekmesi değil, kütlenin uzay-zamanı eğmesi ve uzay-zamanın eğriliğinden kütlenin kendisinin etkilenmesi konusudur.

Kütleçekim dalgaları ise uzay-zamanın eğriliğinin dalga halinde ilerlemesi gibi düşünülebilir. Çarşafın bir kenarından tutup silkelediğinizde, çarşafın üzerindeki eğrilikler dalgalar halinde ilerleyecektir.

Şimdi sabit hızla ilerleyen kütleli bir cismi düşünelim. Örneğin Güneş, saniyede 220 km hızla galaksimizin içerisinde ilerliyor. Şimdi de referans noktamız Güneş olsun, artık Güneş bize göre hareketsiz. Güneşin etrafındaki uzay-zamanın eğriliği sabit bir şekilde kalacak. Burada bir dalgalanma olabilmesi için Güneş'in ivmeli bir hareket yapması gerekiyor. Bunun için Güneş gibi bir yıldız daha olsun ve bu ikisi birbiri etrafında dönen bir yıldız çifti oluştursunlar. Bu iki yıldız birbiri etrafında dönerken, uzay-zaman eğriliğinde dalgalanmalar oluşturur. Bu dalgalara kütleçekim dalgaları denmektedir.

Her bir koldan ilerleyen ışık dalgaları geri yansıyor ve girişim yaparak birbirlerini sönümlüyorlar.





LIGO, Amerika'da Hanford ve Livingston'da her biri 4 km uzunluğunda iki kolu olan, iki gözlemevine sahip.

## *Teori ve gözlemlerde kütleçekim dalgaları*

Einstein 1915'de genel görelik teorisini ortaya attıktan sonra, 1916'da bu teoremin bir sonucu olarak ivmeli kütlelerin, kütleçekim dalgalarını oluşturması gerektiğini öngördü. Tamamen kâğıt üzerinde yaptığı hesaplar bu dalgaların olması gerektiğini gösteriyordu kendisine.

Fakat Einstein kütleçekim dalgalarının varlığından bir türlü emin olamıyordu. Asistanı Nathan Rosen ile birlikte yaptıkları bir hesap hatası, onları bu dalgaların enerji taşımadığı ve fiziksel bir anlamının olmadığını düşünmeye sevk etti. Tıpkı deniz seviyesinin yavaşça yükselmesi ve sonra alçalması durumunda, bir gemide bulunan kişinin bunu anlamıyor olacağı gibi, uzay-zaman içerisinde de bu dalgaların gözlemlenebilir bir etkisinin olmayacağı düşünüldü.

Hatta Einstein, kendi denklemlerinin matematiksel sonuçlarından biri olan kara deliklerin varlığına inanmadığı için, kütleçekim dalgalarını yaratacak yüksek kütleli cisimlerin birbirleri etrafında çok yakın mesafelerde dönmesinin bir koşulu bulunmadığını düşündü. Böylece bu dalgalar olsa bile, gözlemlenmesi imkânsız denecek kadar zor olabilirdi.

Einstein öldükten sonra, 1957'de bir konferansta Rosen'in kütleçekim dalgaları üzerine yaptığı bir konuşmayı dinleyen Felix Pirani, bu problemin çözümü üzerine yoğunlaştı ve kütleçekim dalgalarının geçtiği yerlerde cisimleri ileri-geri hareket ettirmesi gerektiğini buldu. Bu çözümün üzerine Richard Feynman bu dalgaların enerji taşıması gerektiğini savundu. Feynman şöyle düşündü: Eğer bu dalgalar kütleleri hareket ettirebiliyorsa, bu hareketi enerjiye dönüştürebiliriz ve bu da bu dalgaların enerji taşıdığını gösterir.

Eğer kütleçekim dalgaları enerji yayıyorsa, bu durumda kütleçekim dalgaları yayan cisimlerin enerji kaybetmesi gerekiyor. Birbiri etrafında dönen yıldız çifti zamanla enerji kaybedecek ve yıldızlar gittikçe birbirine yaklaşacak. Örneğin sadece Dünya ve Güneş çiftini düşünecek olursak, bu çift saniyede 200 Watt'lık gücü kütleçekim dalgası olarak uzaya yayıyor. Bu nedenle Dünya her gün bir protonun çapı kadar Güneş'e yaklaşıyor. Fakat evrenin yaşı bile göz önünde bulundurulsa, bu yaklaşmanın hızı çok düşük ve astronomi açısından hiçbir değeri yok.

Fakat söz konusu olan birbirine yakın iki büyük kütleli karadelik çifti olursa, bu yaklaşma çok daha hızlı bir şekilde gerçekleşiyor. Russell Hulse ve Joe Taylor 1974'de birbiri etrafında dönen iki nötron yıldızını gözlemlemeye başladı. Birbirleri etrafında 7,5 saat gibi bir periyotla dö-

nen bu çiftin yıllar içince dönüş periyotlarının küçüldüğü ölçüldü. Bu iki nötron yıldızının enerji kaybetmeye devam ederek birbirlerine yaklaşması ve birbiriyle birleşmesi için tahmin edilen süre birkaç yüz milyon yıl kadar. Bu iki biliminsanı, bu çalışmalarıyla 1993'de Nobel Ödülü aldılar. Bulunan sonuçlar Einstein denklemleri ile yüksek bir uyum içerisindeydi. Bu kütleçekim dalgalarının doğrudan olmayan ilk gözlemiydi.

2014'de biliminsanları evrenin ilk dönemlerine ait kütleçekim dalgalarının yarattığı izleri kozmik ardalan ışıması üzerinde gözlemlediklerini duyurdular. Bu doğrudan olmayan bir başka gözlem iddiasıydı; ancak yapılan incelemelerde gözlemlenen bu etkiye kozmik tozların neden olduğu tespit edildi.

### *Kütleçekim dalgalarının ilk doğrudan gözlemi: LIGO*

1962'de M. E. Gertsenshtein ve V. I. Pustovoit kütleçekim dalgalarının interferometre kullanımıyla nasıl tespit edileceğinin prensiplerini yayımladılar. 1984'de ise Kip Thorne, Ronald Drever ve Rainier Weiss, LIGO'yu (Lazer İnterferometre Kütleçekim Dalgaları Gözlemevi) fikir olarak başlatmış oldular. Ancak ekonomik olarak destek bulamadıkları için proje sürekli ertelendi. Amerika'da LIGO'nun biri Hanford diğeri Livingston'da bulunan iki gözlemevinin yapımı 1995'li yılları buldu.

LIGO 2002'de kütleçekim dalgalarının arayışına başladı ve 2010 yılına kadar bir sonuç alınamadı. Bunun üzerine gözlemevi teknolojik olarak geliştirilmeye devam etti ve ölçümlerdeki hassasiyet arttırıldı.

İlk sinyal 14 Eylül 2015'te geldi. Biri 36 diğeri 29 Güneş Kütlesine sahip iki karadelik içe doğru spiral çizerek birbiriyle birleşti. Bu şimdiye kadar gözlemlediğimiz en büyük enerjiye sahip olay oldu. Bu birleşme sırasında Güneş'in kütlesinin yaklaşık olarak üç katı bir kütle yarım saniyeden daha kısa bir süre içerisinde kütleçekim dalgaları halinde enerjiye dönüşerek yayıldı. Bu görülebilir evrendeki bütün yıldızların yaydıkları enerjiden bile daha fazla bir enerji. 0,2 saniye kadar bir süre içerisinde birbiri etrafında 8 tur atan karadelikler ışık hızının yarısı kadar hızlara ulaştı ve birbiriyle birleşti.

Birleşmeden hemen önceki anda, iki karadelik birbiri etrafında saniyede 75 tur gibi yüksek bir frekansa ulaştı. Bu frekansa bakılacak olursa, bu iki karadeliğin kütle merkezleri birbirine 350 km kadar yaklaşmış oldu. Kolayca anlaşılabilir ki, bu iki kütle birer yıldız ya da birer nötron yıldızı olsaydı, bu kadar yaklaşamazlar ve birbirlerine çarpmaya başlarlardı. Her biri Güneş kütlesinin yaklaşık 30 katı kadar kütleye sahip bu cisimlerin birbirine bu kadar yaklaşmasını mümkün kılan elimizdeki tek teori ise kara deliklere ilişkin olan. Bu yönüyle elde edilen gözlem verileri kara deliklerin varlığını doğruluyor.

İki kara delik bu kadar enerji yaymasına karşın 1,3 milyar ışık yılı uzaktaydılar ve yaydıkları bu dalganın gözlemlenmesi için oldukça hassas ölçümlerin yapılması gerekiyordu. Bu hassasiyet şöyle açıklanabilir: Bu dalgalar Dünya üzerinden geçerken uzay-zamanı eğerek LIGO'nun 4 km'lik kollarından birini bir protonun çapının binde biri kadar kısaltı ve geri saldı. Bu oran şöyle de düşünebilir: Bu dalga geçerken bize en yakın yıldız ile aramızdaki mesafe bir saç teli kadar kısaldı.

Bilim tarihinin şimdiye dek en hassas ölçümü LIGO tarafından gerçekleştirildi ve bu dalgalar oldukça net bir şekilde gözlemlendi. Yapılan gözlemlerin doğruluk oranı ise yüzde 99,99994 gibi oldukça yüksek bir oran.

Birçok ülkeden yaklaşık 1000 biliminsanının emeğinin ürünü olan bu başarıyı, ekibin lideri David Reitze, 11 Şubat 2016'da yapılan bir basın açıklamasıyla kamuoyuna duyurdu. Bugünün, Galileo'nun teleskopunu gökyüzüne çevirmesi kadar önemli bir gün olduğunu belirten Rietze, kütleçekim dalgaları gözleminin astronominin gelecekteki yeni bir dalı olarak doğduğunu ilan etti.

### *Kütleçekim dalgaları nasıl gözlemleniyor?*

LIGO'nun iki gözlemevi de benzer özelliklerde. Her biri 4 km uzunluğunda birbirine dik kollarda ışık (lazer) ilerliyor ve geri yansıyor. Eğer kollardaki uzunluklarda bir değişiklik yoksa iki koldan geri yansıyan ışık dalgaları girişim yaparak birbirini sönümlüyor.

Eğer gözlemevinden geçen kütleçekim dalgaları varsa ve bu gözlemlenebilecek kadar şiddetli ise, kollardan birinin boyunda çok küçük de olsa bir kısalma oluyor. Bu kısalma iki ışık dalgasının tepe çukur şeklinde üst üste binerek birbirini sönümlemesine engel oluyor ve bu sayede kütleçekim dalgalarının geçmekte olduğu tespit edilebiliyor.

Birbiri etrafında dönen iki yüksek kütleli cisim uzay-zamanda dalgalanmalar meydana getiriyor.




KAYNAKLAR

1) Abbott, Benjamin P.; et all. (LIGO Scientific Collaboration and Virgo Collaboration) (2016); "Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger", *Phys. Rev. Lett.*; 116 (6): 061102.arXiv:1602.03837. doi:10.1103/PhysRevLett.116.061102. Lay summary (PDF).

2) Castelvecchi, Davide; Witze, Alexandra (11 February 2016); "Einstein's gravitational waves found at last", *Nature News*, doi:10.1038/nature.2016.19361.

3) http://physics.aps.org/articles/v9/17

4) https://www.quantamagazine.org/20160218-gravitational-waves-kennefick-interview/

# Yepyeni bir astrofiziğe doğru: Kütleçekim dalgaları

*Kütleçekim dalgalarının ilk kez doğrudan gözlemlenmesiyle, Einstein'ın genel görelilik teorisi bir kez daha sınavı geçti. Fakat bu keşif astrofizikçiler için bunun ötesinde anlamlar taşıyor: Yüksek kütleli yıldızsal kara deliklerin varlığı, doğada iki adet kara delikten meydana gelen ikili sistemler oluşabildiği, evrenin yaşının bu kara delik çiftlerinin birbirleri etrafında spiral yörüngeler çizerek birleşmesi süreci için yeterli olduğu kanıtlandı. Ve esas önemlisi, kütleçekim dalgalarının dinlenerek, bu dalgaların kaynağı olan, kara delikler, nötron yıldızları ve süpernovalar gibi objeler hakkında bilgi toplanması esasına dayanan "kütleçekim dalgaları astronomisi" adında yeni bir araştırma dalı doğdu.*

**Derleyen: Cem Oran**
Barselona Ünv. Astrofizik ve Uzay Bilimleri Blm YL

LIGO (Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory- Lazer Girişimölçer Kütleçekim Dalgası Gözlemevi) ekibi 11 Şubat'ta yaptığı açıklamada, 1,3 milyar ışık yılı uzaklıktaki iki kara deliğin çarpışması sonucu meydana gelen kütleçekim "çınlamasını" kaydetmeyi başardıklarını duyurdu. Ekibin tahminlerine göre, birbiri etrafında spiraller çizerek dönen biri 36 Güneş kütlesine, öteki ise 29 Güneş kütlesine sahip olan bu kara delikler 62 Güneş kütlesinde bir kare delik yaratacak şekilde birleştiler. Yapılan açıklamalara göre bu birleşme sonucunda gözlemleyebildiğimiz evrendeki tüm yıldızların bir an içerisinde ışık formunda yaydıkları enerjiden daha büyük miktarda enerji kütleçekim dalgaları formunda yayınlandı. Bu aynı zamanda biliminsanları tarafından gözlenebilen ilk kara delik birleşmesi olduğundan ayrı bir önem taşıyor.

LIGO deneyinin bu keşfi 10 yılı aşkın araştırma süreci ve sistem geliştirmesine harcanan 200 milyon dolarlık bütçeye mal olan bir zafer. Peki nedir bu kütleçekim dalgaları? Gözlemlenmelerini bu kadar zahmetli kılan ne? LIGO kütleçekim dalgalarını nasıl keşfetti? Bu keşif bize neler öğretti? Ve yakın gelecekteki araştırmalar için bize neler vaat ediyor? Bu yazıda bu soruları cevaplamaya çalışacağız.

İkili kara delik sisteminin oluşturduğu kütleçekim dalgalarını gösteren bir çizim (Kaynak: Henze/NASA).



### *Genel göreliliğin bir çıkarımı: Kütleçekim dalgaları*

1916'da Einstein'ın varlığını öngördüğü kütleçekim dalgaları, süpernova patlamaları veya kara delik birleşmeleri gibi evrendeki en şiddetli olaylar sonucunda ortaya çıkan uzay-zaman dokusundaki dalgalanmalardır. Teoriye göre kütleçekim dalgaları yıkıcı olayların enerjilerini evren boyunca bir kütleçekimsel ışınım misali taşıyor; tıpkı bir taşın su birikintisine düşmesiyle su yüzeyine yayılan dalgalar gibi. Fizikçilerin öngörülerine göre kütleçekim, fotonların kütleçekim karşılığı olan "graviton" denilen parçacıklar tarafından aktarılıyor. Eğer ki gravitonlar fotonlar gibi kütlesizse, genel göreliliğin ortaya koyduğu gibi kütleçekim dalgaları da uzayda ışık hızında hareket ediyor demektir. Fakat gravitonların küçük de olsa bir kütleye sahip olması da olasıdır ki, bu durum dalgaların ışık hızından daha düşük hızlarda hareket edeceği anlamına gelir.

Bugüne kadar kütleçekim dalgalarıyla ilgili olarak esas problem, kimsenin onları doğrudan gözlemleyememiş olmasıydı. LIGO'nun keşfinden önce evrendeki bu temel etkiyle ilgili tüm bildiklerimiz, bu dalgaların uzaydaki çeşitli objeler üzerindeki, var olduğu düşünülen etkileri üzerine dolaylı gözlemlerden ibaretti. 1974'de Massachusetts Amherst Üniversitesi'nden fizikçiler Joseph Taylor ve Russell Hulse birbirleri etrafında dönen bir nötron yıldızı çiftinin yayınladığı radyo tayfındaki parlamaları izleyerek, kütleçekim dalgalarının varlığını

dolaylı yoldan kanıtlamayı başardılar. Parlamaların zamanlamasındaki kaymalar Einstein'ın kütleçekim dalgalarının kaynaktan aldığı enerjiyi dışarıya aktarma süreciyle ilgili öngörüleriyle örtüşüyordu. Bu keşif 1993'de iki biliminsanına da Nobel Fizik Ödülü'nü kazandırdı.

Fakat kütleçekim dalgalarını doğrudan gözlemlemek için çok daha yüksek hassasiyete sahip deney ölçümleri yapabilmek şart. Uzayın büyüklüğü içerisinde, evrendeki en şiddetli olayların dahi yarattığı uzay-zaman dalgalanmalarının dünya üzerinde inanılmaz derecede küçük bir etkisi var. Kütleçekim dalgalarını yaratmaya giden tüm enerji düşünüldüğünde, uzay zaman dalgalanmalarının kendisi son derece zayıf. Kütleçekim dalgalarının uzay-zaman dokusunda yarattığı değişim o kadar küçük ki, Güneş Sistemi'ne en yakın yıldız olan Alpha Centauri ile Güneş arasındaki mesafe ile orantılarsak uzay-zaman dokusundaki anlık büzülüp genişlemeler, ancak bir saç telinin kalınlığına karşılık geliyor. Onları tespit edebilmek için yüksek derecede hassas ölçüm sistemleri gerekli. LIGO bu anlamda kütleçekim dalgalarının peşindeki dünyanın en gelişmiş deney sistemi.

### *LIGO'da ölçüm nasıl gerçekleşti?*

LIGO (Lazer Girişimölçer Kütleçekim Dalgası Gözlemevi) deneyini yürüten ekip MIT ve Caltech öncülüğünde dünyanın dört bir yanından 80'in üzerinde enstitüden gelen 1000'den fazla biliminsanından oluşuyor. Sistem, bir tanesi Washington, öteki ise Louisiana'da bulunmak üzere birbirinden kilometrelerce uzağa yerleştirilmiş ve lazer girişimölçerinden oluşan iki tane dedektörden meydana geliyor. Kütleçekim dalgalarının ışık hızında hareket ettiği öngörüldüğünden, iki gözlemevi arasındaki 3,002 km'ye karşılık gelen mesafe, kütleçekim dalgalarının iki gözlemevi tarafından tespit edilme anı açısından 10 mili-saniyeye kadar bir zaman farkı meydana getiriyor. Sistem üçgenleme - nirengi (genellikle haritacılıkta kullanılan ve belirli bir alanı üçgenlere bölerek bilinmeyen bir uzunluğu, yüksekliği veya koordinatı hesaplama) yönteminden yararlanılarak, iki dedektör arasındaki zaman farkından dalgaların kaynağını tespit etme esasına dayanıyor.


LIGO'nun Washington-Hanford yakınlarındaki gözlemevi (Kaynak: ligo.caltech.edu).

LIGO 2002'den beri kütleçekim dalgalarının peşinde olmasına rağmen, bugüne kadar onları tespit etmekte başarılı olamamıştı. LIGO üzerinde gerçekleştirilen, geçtiğimiz sene tamamlanan bir dizi geliştirme sonucunda, sistemin ölçüm aralığı ve hassasiyeti ciddi ölçüde arttırıldı. Geliştirilmiş LIGO resmi olarak 18 Eylül 2015'te gözlemlere başlamasına rağmen, aslında birkaç hafta öncesinden mühendislik modunda çalışmaya başlamıştı. İşte tam da bu kısa zaman aralığında, LIGO ilk kütleçekim dalgası sinyalini yakalamayı başardı.

14 Eylül'de Max Planck Enstitüsü'nde fizikçi olan, LIGO ekibinden Marco Drago bilgisayar ekranında garip bir sinyal fark etti. Gerçek zamanlı veri analizi yapan yazılım dedektörleri, perdesi hızla yükselen bir kuş cıvıltısını andıran bir sinyal yakaladıklarına işaret ediyordu. Kaydedilen sinyal gerçek olamayacak kadar iyi görünüyordu.

Drago'nun ekranında gördüğü, 35 hertz frekans değerinden bağlayıp hızla 250 hertz'e yükselen bir salınımdı. Sinyal daha sonra kaotikleşip hızla sönümleniyordu. Tüm bu olay saniyenin dörtte biri sürede gerçeklemişti. Kritik olan kısım, iki dedektörün de sinyali yaklaşık olarak aynı zamanda algılamasıydı. Livingston'daki dedektör sinyali Handford'dakine göre 7 mili-saniye daha önce algılamıştı. Bu zaman farkı dalgaların Dünya'yı nasıl geçtiğiyle ilgili bize önemli bilgiler sağlıyor. Kaydedilen sinyalin yüksekliği aynı zamanda birleşmenin gerçekleştiği konum ve dolayısıyla zaman hakkında yaklaşık bir ölçü veriyor. Ekip gelen sinyalin gökyüzünün yaklaşık olarak yüzde 1'lik bölümünü kapsayan bir alandan geldiğini ve olayın Dünya'dan 600 milyon ile 1,8 milyar ışık yılı uzaklıkta gerçekleştiğini tespit etti.

### *Kütleçekim dalgalarının gözlemi, neleri kanıtladı?*

LIGO deneyinin başarısı ile kütleçekim dalgaları ilk kez doğrudan gözlenmiş oldu ve Einstein'ın genel görelilik teorisi bir kez daha sınavı geçti. Fakat bu keşif astrofizikçiler için bunun ötesinde anlamlar taşıyor. LIGO ekibinin başarısıyla birlikte:

**1) Yüksek kütleli yıldızsal kara deliklerin varlığı doğrudan kanıtlanmış oldu.**

Bugüne kadar X-ışını çifti (bir donör yıldız ile ondan madde çalan bir nötron yıldızı veya kara deliğin oluşturduğu ikili sistemler ) gözlemleri sırasında, maksimum 10-20 Güneş kütlesi kadar kütleye sahip olan kara delikler güvenilir bir şekilde tespit edilebilmişti. LIGO sayesinde doğanın 25 Güneş kütlesinden büyük kütleye sahip yıldızsal kara delikler meydana getirebileceği gösterilmiş oldu.

**2) Doğada iki adet kara delikten meydana gelen ikili sistemler oluşabildiği kanıtlandı.**

Bu ikili sistemlerin oluşma mekanizmasıyla ilgili biliminsanlarının teorileri var. Doğada hangi mekanizmanın çalıştığını hâlâ bilmiyoruz ama, doğanın bu tür ikili sistemlerin oluşmasına izin verdiği gösterilmiş oldu.

**3) Evrenin yaşının bu kara delik çiftlerinin birbirleri etrafında spiral yörüngeler çizerek birleşmesi süreci için yeterli olduğu kanıtlandı.**

Bir kara delik çiftinin oluşum biçimi onların birleşme zamanını ciddi ölçüde etkiliyor. Örneğin, iki kara delik birbirine yeterli bir mesafede oluşmuşsa, bunların birleşmesi evrenin yaşından daha uzun bir süre gerektirebilir. LIGO'nun keşfi, iki-

li sistemlerini oluşturan kara deliklerin gözlenebilir zaman aralığında birleşmelerine imkân tanıyacak kadar yakın bir mesafede bulunabileceğini gösterdi.

Ek olarak bu tarihi keşif, araştırmacıların kütleçekim dalgalarını dinleyerek bu dalgaların kaynağı olan objeler (kara delikler, nötron yıldızları ve süpernovalar gibi) hakkında bilgi toplaması esasına dayanan "kütleçekim dalgaları astronomisi" adında yeni bir araştırma dalının kapısını araladı.

## *LIGO'nun keşfinden neler öğrenebiliriz?*

Araştırmacılar LIGO'nun verilerine dayanarak uzak evrendeki kara delik çiftlerinin birleşme sayısının giga parsek küp başına (1 giga parsek =3,26x$10^9$ ışık yılına karşılık geliyor) senede 2 ila 400 arasında bir değer olduğunu öngörüyor. Diğer bir ilginç çıkarım ise, LIGO'nun gözlemlediği sistemin düşük metal oranına sahip (Güneş'in sahip olduğu metal oranının yarısından küçük) bir ortamda oluşmuş olabileceği. Yeni veriler, yüksek kütleli yıldızların yarattığı, kütle atımına yol açan kozmik rüzgârların gözlemlenmesi yoluyla elde edilen verilerle birlikte değerlendirildiğinde, yüksek metal oranına sahip bölgelerde kara delik oluşumunun pek olası olmadığına işaret ediyor.

Bu noktada araştırmacıların cevap aradığı kilit soru şu: İkili kara delik sistemleri nasıl oluşuyor? Bu konuda öne sürülen iki temel mekanizma var:

1) Bir ikili sistem (eşinden bağımsız olarak) yaşamının sonunda bir kara deliğe çökmelerine yetecek kütleye sahip iki yıldızdan oluşur. Eğer sistem yıldızların çöküşü sırasında dağılmazsa, sonuçta izole olmuş bir ikili kara delik sistemi oluşabilir.

2) Tekil kara delikler yüksek yoğunluklu kümelerin içerisinde oluşur ve çevredeki en yoğun cisimler olduklarından kümenin merkezine çökerler. Bu ortamda oluşan kara delikler, birbirleriyle dinamik etkileşime girerek ikili sistemler meydana getirebilirler.

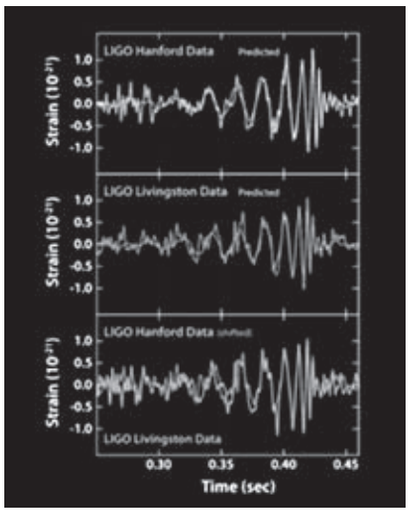
Şu an kütleçekim dalgalarını ölçerek, kara delik çiftlerini gözlemleme yeteneğine sahibiz. İki mekanizmadan hangisinin doğru olduğunu bulmak için kullanabileceğimiz yöntemlerden biri kara deliklerin spinlerini ölçmek. Eğer kara deliklerin spinlerinde bir uyumsuzluk keşfedilebilirse bu, küme içerinde oluştuklarına yönelik görüşü destekler; çünkü küme içerisinde orijinal spinlerin uyumlu olmasını gerektirecek bir neden yoktur.

Şu an elimizdeki tek bilgi olan LIGO'dan gelen veriler bu konuda karar vermek için yeterli değil. Fakat eğer benzer olaylarla ilgili yeterli sayıda veri elde edilebilirse, istatistiksel olarak hangi mekanizmanın daha olası olduğu saptanabilir.

## *Girişimölçerlerin geleceği*

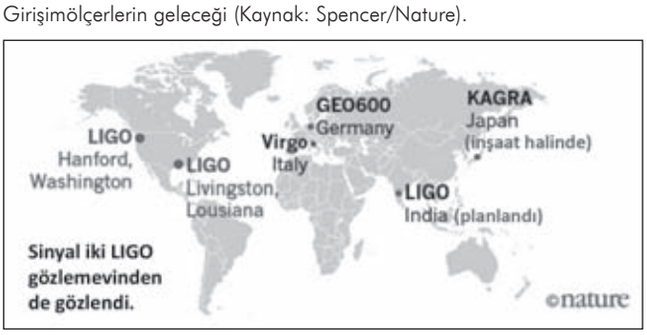
LIGO üzerinde hâlâ yapılması planlanan bir dizi geliştirme var. Bu geliştirmelerle birlikte LIGO'nun hassasiyeti önemli miktarda arttırılabilecek. Diğer yandan kütleçekim dalgalarının peşindeki tek girişimölçer sistemi LIGO değil. Sistem geliştirmesi hâlâ devam eden İtalya'nın Pisa şehrindeki Virgo ile Amanya'nın Hannover şehri yakınlarındaki GEO600 de LIGO'nun Avrupa'daki karşılığı olan diğer kütleçekim dalgası dedektörleri. Ne yazık ki, LIGO bu tarihi ölçümü yaptığı sırada, Virgo ve GEO600 Girişimölçerleri çalışır durumda değildi ve dolayısıyla LIGO'nun ölçümünü onaylayamadılar. Ancak Virgo deneyinin sözcüsü Rulvio Ricci, eğer çalışır durumda olsaydı, yüksek ihtimalle Virgo'nun da LIGO ile aynı sinyali tespit edeceğini söylüyor. Kütleçekim dalgalarının kaynağını tam olarak tespit edebilmek için araştırmacıların dünyanın çeşitli yerlerindeki sistemlerin toplayacağı sinyal bilgisine ihtiyacı var. Araştırmacılara göre LIGO'nun Virgo veya GEO600 ile eşzamanlı olarak çalışarak gelecekteki dalga kaynaklarının konumunu daha iyi bir şekilde tespit etmesi mümkün. Ek olarak Hindistan'a 3. LIGO sisteminin kurulması gündemde. Japonya da kendi girişimölçer dedektörünü geliştirme aşamasında. Dünya çapındaki dedektör sayısı arttıkça, biliminsanlarının ölçüm hassasiyeti de artacak.

Ek olarak geçtiğimiz aylarda kütleçekim dalgalarını uzay ortamında saptamak üzere ESA'nın yürüttüğü eLISA projesinin ilk adımı olan ve dünyanın uzayda çalışan ilk kütleçekim dalgaları dedektörü LISA Pathfinder uzaya gönderdi. LISA'nın şu an ki görevi, 2034'te fırlatılması planlanan eLISA'da (Evolved Laser Interferometer Space Antenna) kullanılacak teknolojiyi test etmek. LIGO ve eLISA'dan elde edilen bilgiler bir araya getirilerek bugüne kadar ulaşamadığımız hassasiyette ölçüm bilgilerini elde etmemiz mümkün görünüyor.



LIGO merkezleri tarafından yakalanan sinyaller (Kaynak: ligo.caltech.edu).

Girişimölçerlerin geleceği (Kaynak: Spencer/Nature).





## KAYNAKLAR

1) http://www.nature.com/news/einstein-s-gravitational-waves-found-at-last-1.19361?WT.mc_id=FBK_NatureNews
2) http://aasnova.org/2016/02/11/ligo-discovers-the-merger-of-two-black-holes/
3) http://www.nature.com/news/gravitational-waves-6-cosmic-questions-they-can-tackle-1.19337?WT.mc_id=FBK_NatureNews
4) http://www.sciencealert.com/rumours-fly-as-physicists-hint-at-the-first-ever-observations-of-gravitational-waves

# BEN XİNJİANG'DAN GELDİM

## Uygur kökenli Xinjiang'lı yazar Kurbancan Samat'ın dev röportaj eseri

"Kadın, erkek, genç ve yaşlı, Xinjiang'a aşık 100 Xinjiang'lı ile görüştüm, kendimden hiç bir katkı yapmadan onların sevgilerini, duygularını, özlem ve düşüncelerini yansıttım. Tam 141 fotoğraf çektim ve kitabıma dahil ettim."

Amerika ve İngiltere'de satış rekoru kıran bu kitabı Çince aslından Türkçe'ye kazandırdık. Özel ipek kağıt ve 4 renkli fotoğraflarla özel baskı, normal kapak veya özel ciltli kapak tercih edebilirsiniz.

İdefix ve tüm D&R mağazalarında
*BİLİM VE GELECEK* okurlarına %50 indirim

İPEKYOLU
KÜLTÜR VE EDEBİYAT

TEL: 0216-499-75-09
info@canutbooks.com



# ÜTOPYAYA KARŞI BİLİMSEL SOSYALİZM !

★ **Dünya Sosyalist ve Komünist Akımının Tarihi -Cilt I**
*Du Kangchuan, Li Jingzi*

★ **Zizek'in Lacanvari İmkânsız Devrimi**
Post-marksizmin Temel Eserlerinin Eleştirisi I
*Zhang Yibing*

★ **Sosyalizm Biliminin Yenilenmesi: Üç Tarihsel Anıt ve Gelecek**
*Gao Fang*

★ **Marksist Felsefenin Pratik Görüşü**
Cilt I: Aristo'dan Kant'a, Hegel'den Marx'a
*Ouyang Kang*

★ **Çağdaş Çin'in Mimarı Deng Xiaoping.**
Biyografisi ve Görüşleri
*Pu Guoliang*

★ **Marx'ı Savunmak. Marksist Felsefenin Yeni Yorumu -Cilt I**
*Yang Geng*

★ **Lenin'in 'Devlet ve Devrim' Eserine Eleştirel Bir Yaklaşım**
Marx ve Engels'te Barışçı Devrim ve Demokratik Cumhuriyet
*Tetsuzo Fuwa*

★ **Japonya Komünist Partisi'nin Sosyalizm Stratejisi ve Demokrasi Manifestosu**
Sosyalizm Yolundaki Ülkeler Üzerine Teorik Tartışma
*Du Kangchuan, Li Jingzi*

★ **Vietnam'ın Sosyalist Reformlarının Tarihi (1985-2015)**
*Pnam Dam*

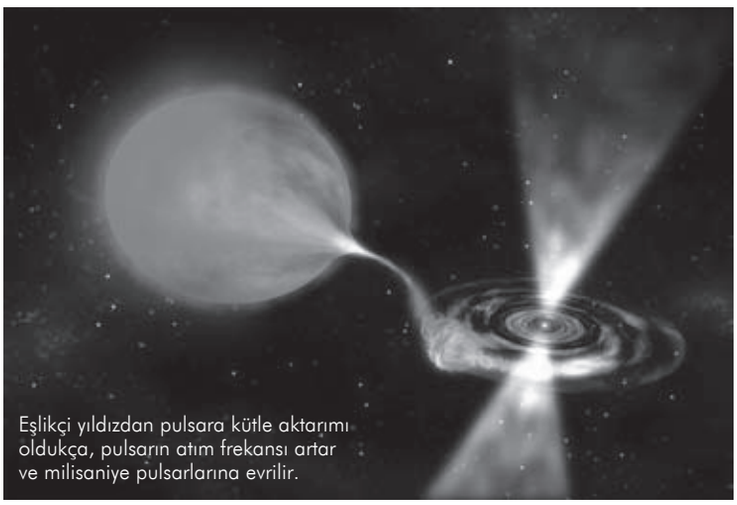
★ **Alman İdeolojisi'nin Yeni MEGA² Baskısı Üzerine Son Araştırmalar**
Cilt I: Marx'ın Sivil Toplum Teorisi
*Han Lixin*

★ **Belgelerle ÇKP'nin Dönüm Noktaları**
*Gao Fang*

BİLİM VE GELECEK okurları için %50 özel indirim!

**CANUT YAYINEVİ**
**info@canutbooks.com**

# Evrenin deniz feneri:
# Pulsarlar


Eşlikçi yıldızdan pulsara kütle aktarımı oldukça, pulsarın atım frekansı artar ve milisaniye pulsarlarına evrilir.

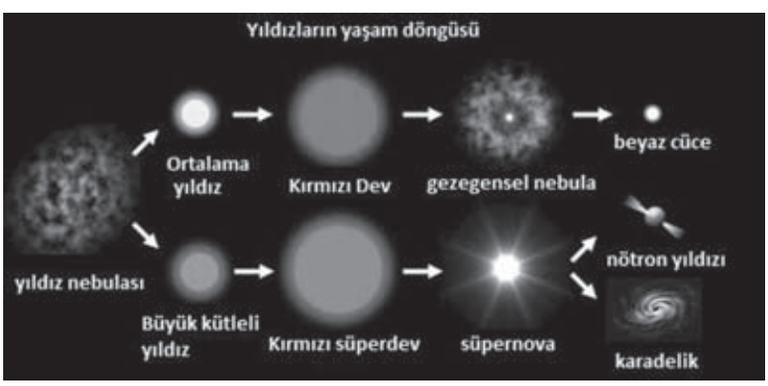
*Pulsarlar, kendi etrafında çok hızlı periyotlarda dönen ve belirli bir eksende ışıma yapan nötron yıldızlarıdır. Bu mekanizma henüz tam olarak anlaşılmış değildir, ancak yıldızla birlikte dönen çok güçlü manyetik alanla doğrudan ilişkilidir. Eğer yıldızın ışıma yaptığı eksen Dünya'ya yönelmiş ise -yıldız döndüğü için- kesikli bir ışık vuruşu gözlemlenir. Bu kesikliğin periyodu ise yıldıza bağlı olarak saniye mertebeleri ile milisaniye mertebeleri arasında değişebilmektedir.*

**Hakan Sert**
Yıldız Üniversitesi Fizik Bölümü Doktora Öğr.

Yıldızlar en basit tanımla kütleçekiminin ışınım basıncıyla dengelendiği astrofiziksel nesnelerdir. Kütleçekimi yıldızı içeri çökmeye zorlarken, yıldızda gerçekleşen nükleer tepkimelerin yarattığı ışıma basıncı bu çöküşe karşı koyar. Ancak yıldızın nükleer yakıtı bittiğinde, kütleçekimi lehine denge bozulmaya başlar. Her yıldız bu dengesizliğe kaçınılmaz olarak ulaşır ve kütlesine bağlı olarak da farklı senaryolarla ömrünü sonlandırır.

### *Nötron yıldızı ve pulsarlar*

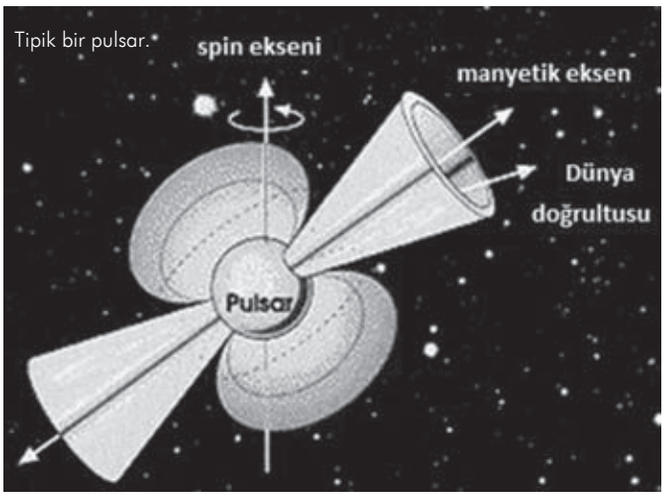
Nötron yıldızı, Güneş'in 4 ila 8 katı kütleye sahip yıldızların yaşam döngülerinin sonunda oluşan ölü yıldız kalıntısıdır. Nükleer yakıtlarını yakıp bitiren yıldızlar, süpernova patlaması ile dış katmanlarını uzaya saçar. Merkez bölge ise çekimsel etkiyle kendi içine çöker. Bu çöküş o kadar güçlüdür ki, proton ve elektronlar birleşerek nötronları meydana getirir. Sonuç olarak nötronlardan oluşan, son derece yoğun bir "nötron yıldızı" oluşur. Karadeliklerden sonra, evrendeki en yoğun cisimler nötron yıldızlarıdır.




1934'de Walter Baade ve Fritz Zwicky, nötron yıldızlarının varlığını öngördüler. Bu denli küçük gökcisimlerinin Dünya'daki teleskoplarla tespit edilebilmesinin mümkün olmadığı düşünülmekteydi. Ancak bugün biliyoruz ki, nötron yıldızlarının manyetik alanı boyunca hareket eden yüklü parçacıklar, manyetik kutuplardan ışınıma yol açar. Bu ışınım da onların gözlenebilmesine.

Nötron yıldızlarının sahip olduğu yoğun manyetik alan Dünya'nınkinden yaklaşık bir trilyon kat daha büyüktür. Yıldızın dönme ekseni ile manyetik ekseni arasında -Dünya'da olduğu gibi- bir açı olmasından dolayı da, yıldız döndükçe çok büyük miktarlarda elektrik alan üretilir ve elektriksel potansiyel 1 trilyon volt gibi inanılmaz mertebelere ulaşır. Yengeç pulsarının manyetik alanının yalnızca bir metreküpünde üretilen enerji, insanlığın şimdiye dek üretmiş olduğu enerjiden daha fazladır. Manyetik alan boyunca ivmelenen yüksek enerjili elektronlar, iki farklı yolla ışıma yapar. Bunlardan ilki detayları henüz tam olarak bilinmese de koherent plazma gibi davranan elektronların radyo ışınımı yapmasıyla oluşurken, ikincisi ise elektronların fotonlar veya manyetik alanla etkileşime girerek optik, X-ışını ve gama-ışını dalga boylarında ışıma yapmasıyla gerçekleşir.

Pulsarlar, basitçe dönen nötron yıldızları olarak tanımlanır. Pulsar adı verilmesini sağlayan atımların sebebi yıldızın dönmesinden kaynaklanır. Manyetik kutuplarından uzaya doğru ışık hızına ya-



Tipik bir pulsar.

kın hızlarda parçacık atımları yapan bu yıldızlar, kendi etraflarında da çok yüksek hızlarla dönerler. Pulsar kendi etrafında dönerken, manyetik ekseni uzay boyunca bir alanı deniz feneri misali sürekli olarak tarar. Okyanustaki bir geminin deniz fenerinden gelen ışığın kırpışmasını gördüğü gibi, pulsarların manyetik eksenleri Dünya'ya yöneldiğinde ışık atımı gözlenir. Pulsarların kendi ekseni etrafındaki dönüşleri çok hızlı olduğundan, bu atımlar kısa periyotlarla kendini gösterir.

Manyetik ekseni Dünya'ya bakacak şekilde dönen bu yıldızlar, kesikli elektromanyetik atım yapan kaynaklar şeklinde gözlemlenir. Esasında nötron yıldızının yaptığı ışıma süreklidir, ancak yıldızın kendi etrafında dönmesinden dolayı sadece Dünya ve manyetik eksenin kesiştiği noktalarda atım (pulse) yakalanabilir.

En genç pulsarlar (atarcalar da denir), nötron yıldızlarının doğum yerleri olan süpernova kalıntılarının merkezinde bulunur. Örneğin Yengeç Nebulasının merkezinde, Yengeç Pulsarı bulunur. Bu genç pulsarlar uzayda çok hızlı hareket ederler. Yeterince hızlı olanlar galaksiden dışarı çıkarak galaksilerarası ortamda yol alırken, galaksiden kaçacak kadar hızlı olmayanlar ise galaksi düzleminde salınımlar yapar.

Pulsarlar, çok hızlı dönen ve manyetik ekseni boyunca ışıma yapan nötron yıldızları olarak tanımlansa da, manyetik eksenleri Dünya'ya yönelmeyen nötron yıldızları, pulsar olarak kendini göstermez. Bunun dışında geçmişte pulsar özelliği gösteren bazı nötron yıldızlarının radyasyon atımları tespit edilemeyecek kadar zayıflamış veya durmuş olabilir. Işıma atım mekanizmaları henüz tam olarak anlaşılmış değildir.

## *Pulsarların keşfi*

Pulsarlar ilk olarak 1967'de uzak galaksi araştırmaları yaparken Jocelyn Bell tarafından şans eseri keşfedildi. Bell, teleskobun uzayın belirli bir bölgesine baktığı sırada düzenli radyo ışık atımlarının farkına vardı. Bu düzenli radyo atımlarının -kısa süreliğine de olsa- Dünya dışı medeniyetlerden gelme olasılığı bilim camiası tarafından göz ardı edilmedi. Hatta keşfedilen bu atımlar -şakayla karışık- "Küçük Yeşil Adam 1" (Little Green Man 1, LGM1) olarak kodlanmıştı. Kaynağı bilinmeyen bu radyo atım kaynakları, daha sonra pulsar olarak adlandırıldı. Bell'in keşfetmiş olduğu ilk pulsar şimdi "PSR B1919+21" olarak kodlanmaktadır. PSR, radyo atımı kaynağı (pulsating source of radio) olduğunu işaret ederken, B1919+21 ise gökyüzündeki konumunu tarif eder. Pulsarlar ilk olarak radyo ışınım kaynağı olarak keşfedilse de, günümüzde optik, X-ışını ve gama-ışını teleskoplarında da pulsarlar gözlenmektedir.

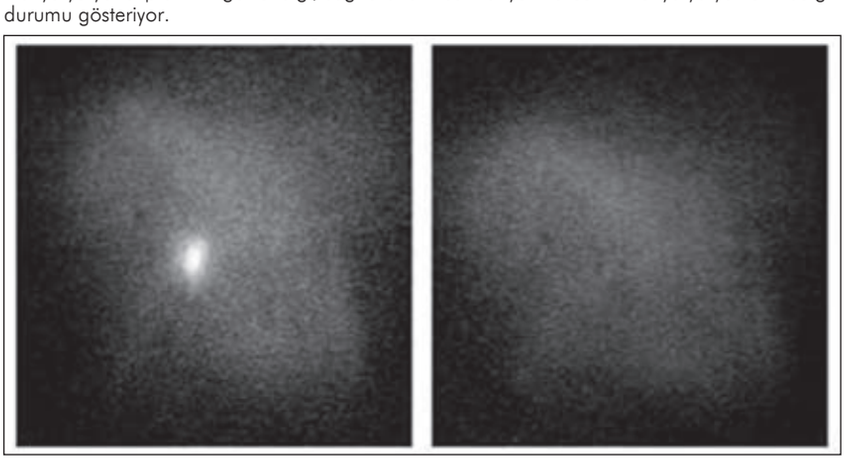
Jocelyn Bell, Cambridge'deki teleskop ile başka pulsar keşifleri de yaptı. Şimdiye dek 1500'ün üzerinde pulsar gözlendi ve gelecek yıllarda binlercesi daha gözlenmeyi bekliyor. Gözlenen pulsarların üçte ikisinden fazlası Parkes Radyo Teleskobu ile tespit edildi. Parkes'in yanı sıra Puerto Rico'daki Arecibo Teleskobu, Amerika'daki Green Bank Teleskobu ve Avustralya'daki Molonglo Teleskobu ve İngiltere'deki Jodrell Bank Teleskobu, pulsar keşfinde önemli katkılar sağladı.

Pulsar keşfi yapmak isteyen bir astronom, radyo teleskobunu uzayın belirli bir noktasına birkaç dakikadan 12 saate kadar odaklar (Daha uzun gözlemler zayıf pulsarların yakalanmasını sağlayabilir, ancak araştırmacılara büyük bir iş yükünü de beraberinde getirir). Teleskoptan elde edilen veriler sürekli olarak bilgisayara kaydedilir ve kayıtlar detaylı analiz edilerek periyodik sinyaller aranır.

## *Milisaniye pulsarları ve sıradan pulsarlar*

Art arda iki atım arasında geçen zaman, pulsarın periyodu olarak tanımlanır. 1 saniye civarındaki periyotlar, tipik pulsar periyotları olsa da, birkaç milisaniyelik küçük periyotlardan 8 saniye gibi görece yüksek periyotlara sahip pulsarlar gözlenmiştir. Pulsarların atımları arasındaki zaman aralıkları son derece düzenli olduğundan periyot ölçümleri hassas yapılabilir. Örneğin, PSR J1603-7202 pulsarının periyodu tam olarak 0,0148419520154668 saniyedir. Ancak milyon yılda

Yengeç Nebulasının merkezindeki Yengeç Pulsarı. Sol taraftaki görsel manyetik eksenin Dünya'ya yönelip atımın gözlendiği, sağ taraftaki ise manyetik eksenin Dünya'ya yönlenmediği durumu gösteriyor.



0,0000005 saniye kadar küçük de olsa tüm radyo pulsarlarının periyotları artmaktadır. Pulsarlar, birkaç milisaniyelik periyoda sahip ve periyodu çok yavaş değişen **milisaniye pulsarları** ve geri kalan **sıradan pulsarlar** olmak üzere ikiye ayrılır.

Yıldızların birçoğu eşlikçi bir yıldız ile birlikte çift yıldız sistemi oluşturur. Benzer şekilde birçok pulsar -özellikle milisaniye pulsarları- ikili sistem halindedir. İkili sistemlerdeki pulsarların araştırılması, astronomlara pulsarlar hakkında birçok bilgi verir. Pulsar tipleri, tüm milisaniye pulsarlarının başka bir yıldızla (veya yıldızlarla) yörüngede olmasıyla açıklanabilir. Eşlikçi yıldızdan pulsara madde çekildikçe pulsar daha hızlı dönmeye başlar ve pulsarın atım frekansları milisaniye seviyelerine iner. Daha sonra eşlikçi yıldız yaşam ömrünü tamamlayıp, ilk kütlesine bağlı olarak beyaz cüce, nötron yıldızı veya kara deliğe dönüşür. Eğer eşlikçi yıldız kalıntısı pulsar ile yörüngede kalmaya devam ederse, ikili milisaniye pulsar sistemi meydana gelebilir.



Jocelyn Bell pulsarları henüz 24 yaşında genç bir biliminsanıyken keşfetti, ama bu keşfe verilen Nobel Ödülünü o değil, tez danışmanı Anthony Hewish aldı.

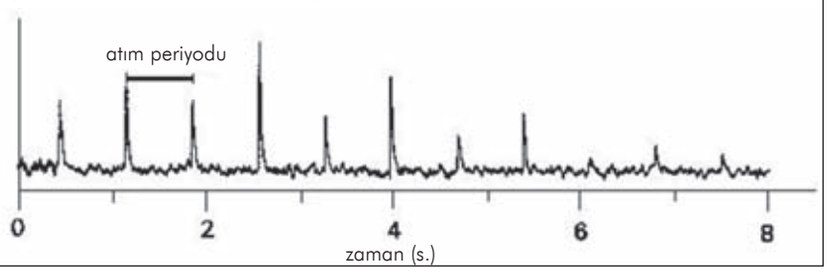
### *Pulsar saatleri*

Pulsarların yüksek hızlı dönüşleri ve çok yavaş değişen periyotları, hassas zaman ölçümleri için de kullanılmaktadır. Radyo atımları arasındaki düzenli zaman aralıkları, bir saatin tik-takları olarak düşünüldüğünde, saniyenin çok küçük kesrindeki zaman aralıkları düzgün olarak ölçülebilir. Radyo teleskopları kullanılarak, saniyenin 10 milyonda biri kadar küçük zaman aralıklarının düzenli ölçümleri yapılmıştır. Bunun yanı sıra pulsar saatleri, periyotlarındaki çok yavaş değişimden ötürü de binyıllar boyunca geri kalmadan doğru ölçümler verebilir. Atomların elektronik geçişlerindeki frekansları ölçmeye dayalı atom saatleri ile pulsar saatleri arasında büyük bir rekabet süregelmektedir. Günümüzde rekabeti atom saatleri önde sürdürse de –on yıllar gibi- uzun ölçümler göz önüne alındığında, pulsar saatleri de en az atom saatleri kadar başarılıdır.

Pulsar saatleri, kütleçekim (gravitasyon) dalgalarının tespitinde de kullanılabilecek önemli araçlardan biridir. Evrenin farklı noktalarındaki milisaniye pulsarları kullanılarak adeta evrensel bir GPS sistemi kurulabilir. Ancak Dünya'ya ulaşan olası kütleçekim dalgaları ise pulsarlardan gelen atım sinyallerinde değişiklikler meydana getirir ve sistemin senkronizasyonu bozulur. İşte bu bozulma gözlemlenerek kütleçekim dalgalarının tespiti yapılabilir. Ancak kütleçekim dalgalarının keşif yarışı, geçtiğimiz günlerde LIGO'nun (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory, Lazer İnterferometre Kütleçekim Dalgaları Gözlemevi) kütleçekim dalgalarını yakalamasıyla son bulmuştur. Yine de bu ve benzeri çalışmalar, alanın ilerlemesi açısından son derece önemlidir.

Sadece galaksimizde 1300'den fazla nötron yıldızı gözlendi ve evrende milyarlarca daha olduğu öngörülüyor. Pulsar ve nötron yıldızı çalışmaları, X-ışını astronomisinden radyo astronomisine kadar geniş bir çalışma yelpazesi sunar. Pulsarlar son derece ilginç gökcisimleridir. Güneş'in 1,5 katı kütleye sahip olup ışık hızına yakın hızlarda dönen bu yoğun gökcisimlerinin ortaya çıkardığı fiziksel fenomenler modern fizik araştırmaları için eşsiz laboratuvarlardır.

B0329+54 pulsar atımları. Grafiğin sıçrama yaptığı yerler atımlar; atımlar arasında geçen zaman da periyoda karşılık gelir.




## KAYNAKLAR

1) https://people.highline.edu/iglozman/classes/astronotes/media/2paths.jpg
2) http://imagine.gsfc.nasa.gov/science/objects/pulsars1.html
3) http://www.cv.nrao.edu/course/astr534/Pulsars.html
4) http://csep10.phys.utk.edu/astr162/lect/pulsars/pulsars.html
5) http://www.bbc.co.uk/science/space/universe/scientists/jocelyn_bell_burnell
6) http://imagine.gsfc.nasa.gov/Images/basic/xray/pulsar.gif
7) http://www.tad.org.tr/wp-content/uploads/2016/01/Discovery-of-Pulsars_detail.jpg
8) https://www.mpg.de/7689623/millisecond-pulsar-trio
9) http://www.astronomynow.com/images/090522millisecondpulsar.jpg
10) http://campus.pari.edu/radiosky/lessons/pulsars/10.shtml
11) http://imagine.gsfc.nasa.gov/science/objects/pulsars2.html
12) http://www.bbc.com/earth/story/20150805-the-most-accurate-clocks-in-space

## Pulsarların kâşifi Prof. Jocelyn Bell Burnell ile konuştuk:

# Pulsarlardan genç biliminsanı adaylarına önerilere...

*Bell ile pulsarlardan yeni fiziğin konularına, Sovyetlerle uzay yarışından gelecek yüzyılda dünyayı bilimsel ve toplumsal olarak bekleyen gelişmelere, bilim dünyasında kadın temsiliyetinin nasıl artabileceğinden genç biliminsanı adaylarına önerilerine, biliminsanlarının popüler bilim yapmasındaki sorunlara değin geniş bir yelpazede söyleştik.*

**Hazırlayan: Özgür Can Özüdoğru**
ODTÜ Fizik Bölümü, ODTÜ Amatör Astronomi Topluluğu

Ünlü astrofizikçi Prof. Dr. Jocelyn Bell Burnell, Bilim Akademisi'nin davetlisi olarak geldiği İstanbul'da, 4 Şubat 2016'da Boğaziçi Üniversitesi'nde Bilim Akademisi Yılın Konferansını verdi. 1967'de, henüz 24 yaşındayken keşfettiği pulsarları, görelilik ve kütleçekimi bağlamında anlattı. Konferansın ardından gerçekleşen basın toplantısında, dergimiz adına bulunan **Hakan Sert** ve **Özgür Can Özüdoğru** arkadaşlarımızın, Bilim Akademisi adına bulunan, eski *Cumhuriyet Bilim Teknoloji* dergisi editörü **Reyhan Oksay**'ın ve *Hürriyet* gazetesinden **Selçuk Topal**'ın sorularını ortak olarak yanıtladı.

### *Pulsarlar, keşifleri, bilimin önüne açtığı ufuklar*

***- Hoş geldiniz, söyleşi isteğimizi kırmadığınız için teşekkür ederiz. Öncelikle Türkiye'nin bilimsel duruşu hakkında ne düşünüyorsunuz?***

- Türkiye'nin bilimsel açıdan avantajı olduğunu düşünüyorum. Hem Asyalı hem de Avrupalı insanları içinde bulundurması, farklı kültürler ve farklı görüşlerle en doğru yargıya daha kolay ulaşılabilmesini kolaylaştırıyor olmalı. Ancak affınıza sığınıyorum, Türk akademisi hakkında bilgilerim oldukça kısıtlı.


Özgür Can Özüdoğru Jocelyn Bell Burnell ile.

***- Pulsarları hiçbir bilimsel arka planı olmayan sıradan bir insana nasıl anlatırsınız?***

- Bunlar evrendeki en tuhaf cisimler… Kara deliklerden bile tuhaflar, çünkü teorize edemiyoruz; diğer yıldızlardan da daha tuhaflar, çünkü sahip olduğu ortamı, tepkimelerini Dünya yüzeyinde bir laboratuvarda yaratmak mümkün değil. Bu yüzden bu enerji fışkırtan cisimler, evreni algılayışımızın sınırlarını zorladı. Bizleri hayal gücümüzde yaratmamızın bile güç olduğu dünyalara sürükledi.

***- Sunumunuzda pulsarları anlatırken "Şu anda daha yolun başındayız" demiştiniz. Yolun devamında ne göreceğiz? Kaba olacak biraz ama, günlük yaşantımıza, topluma ne gibi bir etkisi olacak pulsarların?***

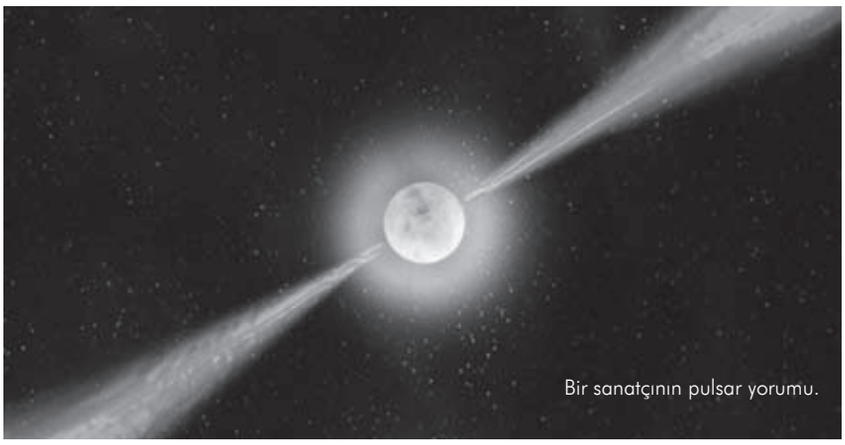
- Hiçbir etkisi olmayacak, en azından yakın gelecekte. Ne zamanki dünya dışı bir varlıkla iletişim kurarız, yahut yıldızlar arası yolculukların yöntemini buluruz, o zaman pulsarları saat olarak kullanabiliriz. Dönüş periyotları bu tür amaçlar için kullanılmaya oldukça müsait. Gelecekte pulsar satleri, ışık hızı gibi, bakış açısına göre değişmeyen yapılar olarak gelecek insanının günlük hayatında yer alabilir.

***- Peki pulsarlar insanlar için herhangi bir tehdit oluşturuyor mu?***

- Bizler böyle bir tehlike yaratacak en yakın pulsardan çok uzaktayız, üzerimize bu cisimlerden gelen ışık bile çok az.

***- Pulsarları barındıran en ilginç ve sınırları zorlayıcı cisim ne olabilir sizce?***

- Bir pulsar ile bir karadeliğin birbiri etrafında döndüğünü görebilseydik, bu gerçekten devrimsel


Bir sanatçının pulsar yorumu.

olurdu, muazzam miktarda bir kütleçekim dalgası yayardı. Ancak ne yazık ki şu ana kadar hiç böyle bir sistem gözleyemedik.

***- Bir pulsar nasıl keşfedilir?***

- Bir kere pulsarın bize doğru bakıyor olması gerek ki, etrafa saçtığı ve sıçrattığı jetleri görebilelim. Ardından farklı dalga boylarından gelen verileri kıyaslayıp periyot benzeri bir yapı görmemiz gerekiyor. Bunları karşılayan bir cisim yakalayabilirseniz, bir pulsar keşfetmiş olabilirsiniz.

***- Pulsarların keşfini ilk açıkladığımızda bilim kamuoyundan nasıl bir tepki aldınız?***

- Bilim kamuoyu inanılmaz derecede heyecanlandı. Cambridge Üniversitesi'nde, makaleyi basmadan birkaç gün önce bir konferans düzenledik. İngiltere'deki tüm astronomlar oradaydı., Fred Hoyle bile vardı.[1] O dönemde bulduğumuz şeyin bir nötron yıldızı olup olmadığından emin olamıyorduk. Fred Hoyle, konuşma bittiğinde yanımıza gelip şöyle demişti: "Böyle bir şeyi ilk defa sizden duyuyorum. Bence bunlar nötron yıldızı değil, bir süpernova kalıntısından çıkan yeni bir cisim." İnanamamıştım. 40 dakikalık sunumdan önce olay hakkında en ufak bir fikri yoktu. 45 dakika içinde beyni "fizik" yaptı, hesapladı ve doğru cevabı verdi.

***- Peki bir nötron yıldızı neden pulsar olamaz?***

- Çoğunlukla gerekli kütleye sahip değiller, bundan dolayı yüklü parçacıkları çok fazla titreşim hareketi yapmıyor ve bu da manyetik alanın gerekli güce ulaşmasını engelliyor. Ne kütleleri, ne dönmeleri (açısal momentumları), ne de manyetik alanları bu kadar hızlı dönmelerine ve enerji sıçratmalarına olanak tanıyor.

***- Magnetarlar[2] hakkında ne düşünüyorsunuz? Pulsarlar ile farkları neler?***

- Pulsarlara çok benziyor bu cisimler; ancak o kadar çok enerji üretiyorlar ki, bu enerji dönme eyleminden yahut kütlesinden ötürü değil, manyetik alanından dolayı oluşuyor. Eğer kütleçekimsel dalgalar keşfedilirse (bu sunumdan bir hafta sonra keşfedildiği açıklandı), bu cisimler hakkında daha fazla bilgi alabiliriz ve fizikte yeni olan bu alan daha çok çalışılan bir konu haline gelebilir.

***- Karanlık madde, karanlık enerji ve yerçekimi ile zamanın yeniden tanımlanması gibi "yeni fizik" denilen, gizemini hâlâ koruyan alanlar hakkında ne düşünüyorsunuz?***

- Bu söylediklerinizin arasından en çabuk karanlık maddenin sırrını çözeceğiz, çünkü diğerlerinden daha kolay. Yerçekimi kavramı hakkında yapılan en önemli testler pulsarlar ile yapılmakta. Keşfedildiği düşünülen kütleçekimsel dalgalar ile kütleçekimi tanımlarını da yeniden güncelleyebileceğiz, böylece kuantum mekaniği ile genel göreliliği bağlayan Einstein alan kuramları tasarlanabilecek.

## *Dünyayı gelecek yüzyılda neler bekliyor?*

***- Bilimsel, teknolojik ve sosyolojik olarak dünyanın gelecek 100 yılı hakkında nasıl öngörülerde bulunabilirsiniz?***

- Bence az önce konuştuğumuz tüm kavramlar bu yüzyıl içinde bir çözüme kavuşacak. Ayrıca 30 ve 50 metrelik iki büyük teleskop bu yüzyılın ortalarına doğru Şili ve Hawaii'ye inşa edilecek; James Webb ve Athena X-ışını teleskobu inşa edilmiş olacak. Dolayısıyla bu yüzyıl, astrofizik açısından deney ile gözlemin bol olacağı oldukça ilginç bir yüzyıl olacak. Teknolojik olarak, insanlığın uzay programlarına çok daha ağırlık vereceğine inanmaktayım. Hem Dünya yörüngesinde hem de Mars'ta yeni yapılar kuracağız.

Sosyolojik olarak ise pek emin değilim. Toplumun şu anki en büyük sorunu bana sorarsanız artan sera etkisi ve küresel ısınmadır. Kurulu sistemimizi petrol üzerine kurduğumuz için, petrole geçmiş nesillerin altın ile kurmuş olduğu bağ gibi bağlandığımız için, oldukça büyük sorunlar yaşayacağa benziyoruz. Petrol miktarı oldukça azalıyor, ancak petrol yerine geçecek yeni materyaller geliştirmek üzerine yeterince kafa yormuyoruz. Çok daha dikkatli olmalıyız. Ben şu anki devlet yapısının, küresel ısınma sorununu bütünüyle çözebileceğine inanmıyorum ve bu yüzden gelecek politikalarımızı, yükselen sulardan ötürü yaşanacak kitlesel göçleri göz önünde bulundurarak kurmamız gerektiğine inanmaktayım. İnsanlar bir arada yaşamayı başaramıyor. Bugün Suriye gibi devletlerde de bunu görüyoruz. Mülteci sorunu Avrupa için ilginç bir tecrübe oldu, ancak bu ne yazık ki son tecrübeleri olmayacak. Süregelen politikalar devam ettikçe Avrupa çok daha fazla mülteci kabul etmek durumunda kalacak. Toplumun buna alışması gerek. Politikacıların ve Birleşmiş Milletler'in ise şimdiden şu sorunları gündeme alması gerek: Kitlesel göçlerle nasıl başa çıkacağız? Kaliteli içme suyu nasıl sağlarız? Besin kaynaklarını etkili dağıtabiliyor muyuz? Mültecileri topluma nasıl entegre edebiliriz?

## *Bilim dünyasında kadının yeri nasıl genişletilebilir?*

***- Sunumunuz sırasında günlük hayatta erkeklerin kadınlara karşı farkında olmadan sahip olduğu bilinçsiz önyargılardan bahsettiniz. Akademik bir durum için bu örneği vermiştiniz, ancak günümüz toplumunda bu çok büyük bir sorun. Türkiye gibi ülkelerde bu sorunla başa çıkmak için ne gibi önerilerde bulunabilirsiniz?***

- Toplum içindeki kadın profilini güçlendirmek çok önemli. Bunun için hevesli ve yetenekli kadınlar desteklenmeli. Böylece toplum içinde "başarılı" kadınlar gören ebeveynler, kızlarını teşvik edebilir, çünkü önlerinde rol model olabilecek örnekler bulunur. Bu şekilde entelektüel kadınların miktarı artarsa, kadın profili artabilir. Günümüzde bilimle ilgilenen kadınların pek çoğunun sorunu, önlerinde örnek alabileceği insan miktarının az olmasıdır.

***- Hayatınız boyunca hep kadın hakları organizasyonlarında da yer aldınız, değil mi?***

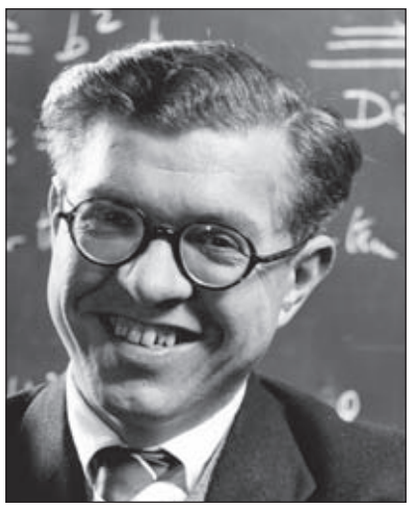
- Evek, kadının bilimdeki yerini sağlamlaştırmayı amaçlayan dayanışma kurumlarında bulundum. Kadın biliminsanı adaylarına maddimanevi destekler sunduk, aynı zamanda niçin kadınların da bilim ve mühendislik alanlarında olması gerektiğini anlatan bildiriler yayımladık. Bu tutumumuzun dönem ile ilintili ekonomik bir gerekçesi de vardı. Savaştan yeni çıkan toplumda mühendis olarak yetiştirilebilecek kadar erkek yoktu. Dolayısıyla ülkemizin de buna ihtiyacı vardı. Biz de bu fikirler çerçevesinde kadınlara destek olacak bir kurum kurduk.

***- Özellikle kadın biliminsanı adaylarına neler önerirsiniz?***

- İlk olarak şunu söylemeliyim: İnsanların ne dediğine aldırmayın, kadınlar çok başarılı biliminsanları olabilir. Bu tür konular açıldığında her zaman şu örneği veririm: Malezya'da bir üniversitede konuşma yapmaya gitmiştim ve orada genç bir kadın fizikçiyle tanışmıştım. Ona "Kadınlar fizikte daha fazla yer almalı" dediğimde bana, "Neden?" demişti. Malezya'da fen fakültelerinde okuyan ve akademide çalışan insanların yüzde 60'ı kadın, yüzde 40'ı erkek. Bu bir dünya rekoru... Belki de bizim "medeni" dediğimiz toplumlarda bir sorun var. Bu tür örnekler şunu gösteriyor, biz kadınları belirli bir takım mesleklere iten içgüdülerimiz değil, kültürümüzün kendisidir. Bu yüzden bu erkek egemen kültürel yapının dönüştürülmesi gerektiğine inanıyorum. Ancak kültürel değişimler her zaman çok yavaş ve acı verici oluyor. Toplumu bir anda değiştiremezsiniz, toplum yavaş yavaş evrim geçirir. Hızlı ve şiddetle gelecek tüm değişimler, işin sonunda muhafazakârları yaratır. Burada günümüz kadınlarının yapması gereken topluma kadınların da erkeklerin yaptığı meslekleri yapabileceğini göstermek.

***- Bir kadın olarak siz ne gibi zorluklarla karşı karşıya kaldınız?***

- Yaşadığım sorunlardan birini örnek vereyim. Pulsarların keşfini tüm



Jocelyn Bell'in ilk gençliğinde *Astronomi'nin Sınırları* (*Frontiers of Astronomy*) kitabını okuyarak astrofizik alanına seçmeye karar verdiği, ünlü fizikçi Fred Hoyle.

dünyaya açıklayacağım bir konuşma hazırlıyordum ve yeni evlenmiştim. Evlilik yüzüğümle gurur duyuyordum. Bana konuşma sırasında yüzüğümü çıkarmamı önerdiler. İşteyken yüzüğümü hiç çıkarmazdım. 1960'lar Birleşik Krallığı'nda evli kadınların çalışmaması gerektiği düşünülüyordu. Bir evli kadının çalışması ailesi için utançtı. Bu kocasının evi geçindirecek kadar para kazanamadığı anlamına geliyordu. Bense evli olmakla gurur duyuyordum ve yüzüğümü hiç çıkarmadım. İnsanlar bana acıyarak bakıyordu. Hatta ve hatta, eğer evli bir anne çalışıyorsa,

## Jocelyn Bell Burnell kimdir?

1943'de Kuzey İrlanda'da doğdu. 1965'de Glasgow Üniversitesi Fizik Bölümünü bitirdi. Cambridge Üniversitesi'nde Anthony Hewish'in yanındaki doktora çalışmasında, gezegenlerarası kompakt radyo yıldızlarını inceledi. 1967'de kendi yaptıkları radyo teleskobunun verilerini incelerken, düzenli sinyaller fark etti: Pulsarları keşfetmişti. "20. yüzyılın en önemli bilimsel keşiflerinden biri olarak kabul edilen" bu keşfe verilen Nobel ödülünü, ne yazık ki, Jocelyn Bell Burnell değil, doktora danışmanı Anthony Hewish aldı. Bu durum bilim dünyasında tartışmalara yol açmıştır. Ünlü İngiliz astronom Fred Hoyle, Nobel Ödülü'ne Bell Burnell'in de dahil edilmesi gerektiğini savunmuşsa da, durum değişmemiştir.



Bell Burnell 1968-1973 arasında Southampton Üniversitesi'nde, 1974-1982 arasında Londra Üniversitesi'nde ve 1982-1991 arasında Edinburgh Kraliyet Gözlemevi'nde çalışmıştır. 1973'ten 1987'ye kadar Açık Üniversite'de özel öğretmen, danışman, denetmen ve de öğretim üyesi olarak, 1991'den 2001'e kadar ise fizik profesörü olarak görev yapmıştır.

Bell Burnell 2007'de dame unvanını (İngiltere'de Kraliçe tarafından kadınlara verilen bu unvan, erkeklere verilen "Sir" unvanının eşleniğidir) kazanmıştır. 2002-2004 arasında Kraliyet Astronomi Topluluğu'nun 2008-2010 arasında Fizik Enstitüsü'nün başkanlığını yürütmüştür. 2014'te İskoçya'nın Akademisi olan Edinburgh Kraliyet Topluluğu'nun başkanı seçilen Bell, halen Oxford Üniversitesi'nde, "Gravitational Radiation" (Kütleçekimsel Radyasyon) başlıklı yüksek lisans dersini vermektedir. Bilimsel araştırmalarının ve yöneticiliğinin yanında, bilim eğitimi için ve bilim dünyasında kadınların daha çok sayıda ve etkili düzeyde yer almaları için yaptığı çalışmalarla da tanınır.


"Kadınlar fizikte daha çok yer almalı."

çocukların serseri olacağına inanılıyordu. Ben çocuklarım olduğunda da çalıştım. Çocuklarım çok başarılı insanlar oldu.

***- Sizce iyi bir biliminsanı aynı zamanda dindar olabilir mi?***

- Elbette. Öncelikle belirtmeliyim ki, ben de dindar bir bireyim, ancak her zaman dini görüşlerimin bilimsel yargılarıma karışmamasını sağlamaya çalıştım.

***- Bunu nasıl sağladınız?***

- İçinde bulunduğum mezhebin (kuakerizm) sorgulamaya ve bilime açık olduğunu düşünüyorum. Ancak bu her din için mümkün değil. Dinler gelecekte var olmak istiyorlar ise, bilimle tutarlı olacak şekilde kendilerini güncellemek zorundalar. Ben kendi dinimin bu tür bir reform sürecinden geçtiğini düşündüğüm için, bilimsel bakış açıma bir sorun yarattığını sanmıyorum.

## *Genç biliminsanlarına öneriler*

***- Akademide uzun süren bir eğitmenlik deneyiminiz var, pek çok ders verdiniz. Deneyimlerinizden yola çıkarak günümüz gençliğine ne gibi önerilerde bulunursunuz?***

- Her şeyden önce bilimin ulaşılmaz bir şey olmadığının fark edilmesi gerek. Toplumumuz her geçen gün daha da "akıllı"laşıyor. Mesela evimdeki buzdolabının sıcaklığını cep telefonumdaki uygulamadan şu anda ayarlayabiliyorum, evimin bahçesindeki güvenlik kamerasını izleyebiliyorum. Para yavaş yavaş sanal bir şey haline gelmeye başladı, bankacılık sanal âlem üzerinden yapılmaya başlandı. Bu inanılmaz bilgi birikimini dönüştürebilecek ve algılayabilecek bilgi birikimine erişmemiz gerekiyor. Ayrıca bu teknolojik imkânların daha da geniş kesimlere yayılabilmesi için daha fazla mühendise ihtiyacımız var.

Öneri kısmına gelirsem, kendimden bir örnek verebilirim. Ben oldukça genç yaşta astronomi ile ilgileneceğimi biliyordum, yüreğimin içinden hem de. Gençlere önerim, yapmayı sevdiğiniz şeyleri ve ilgi alanlarınızı erken keşfedin; bu gelecek hayatınızda çok daha sağlıklı ve emin kararlar vermenizi sağlıyor. Ben, iyi bir astronom olmak istediğimin bilincine ulaştığım zaman, herhangi bir engelle karşılaştığımda, hep kendime şunu söyledim. "Eğer şimdi pes edersem, iyi bir astronom olamayacağım." Bu cümleyi defalarca tekrarlardım ya da şunu söylerdim: "Gerçekten bu engelle yüzleşecek kadar çok mu seviyorum astronomiyi?", sonra kendi kendime bağırırdım "Evet!" diye.

***- Peki, ailelere ne önerirsiniz? Çünkü özellikle Türkiye'de aileler çocuklarının bilimle ilgilenmesini çoğunlukla parasal kaygılardan ötürü istemiyor...***

- Eğer bir konuyu seviyorsanız, sevdiğiniz konu hakkında yeteneğiniz de varsa, o alanda daha çabuk yükselirsiniz ve her alanın başarılı insanları iyi paralar kazanır. Aileler bu açıdan doğru düşünmüyor.

***- Kişisel bir soru soralım, "Astronomi ile ilgilenmeliyim" dediğiniz ilk an ne zamandı?***

- 14-15 yaşlarında bir genç kızdım ve babam o zamanlar çıkan güncel kitapları alan bir insandı, bir gün yeni çıkan bir kitabı getirmişti. Fred Hoyle'un *Astronomi'nin Sınırları* (*Frontiers of Astronomy*) kitabıydı. Aslına bakarsanız orta öğretim seviyesinde bir çocuk için oldukça zorlayıcı bir kitaptı, ama tek solukta okumuştum. "Bu harika bir şey!" diye bağırdığımı hatırlıyorum evde. Fizik ve matematik zaten çok ilgimi çekiyordu, ama fiziğin hangi alanında olmam gerektiğini anlamıştım. Bu benim için hep bir avantaj oldu, çünkü daha çocuk yaşta master tezimi neyin üzerine yapmam gerektiğini belirlemiştim. Sınıfımdaki hiç kimse bu kadar ileriyi göremiyordu. Erkekler arasında elektrik ve makine mühendisi olmak isteyip bunu hedefleyen insanlar vardı, ancak kızlar arasında hedefi olan tek bendim. Bunun her zaman en büyük avantajım olduğunu düşünüyorum.

## *"Sovyetleri bilim ve teknolojide alt etmeliydik"*

***- Sizi etkileyen biliminsanları, bilimkurgu karakterleri kimlerdi?***

- Bana en çok yol gösteren kişi hep Fred Hoyle olmuştur. Ancak kitabı okumamın ardından fırlatılan Sputnik uydusu beni bütünüyle benden almıştır. İki açıdan etkilemiştir, birincisi elbette bilimsel olarak böyle bir şeyi başarabildiğimiz için insanlıkla gurur duymuştum. İkincisi ise biraz daha milliyetçi düşünerek, "Ruslar bilimde çok ileri, bizleri tepemizden dinliyorlar, radyomda onların uydusunun sesini duyuyorum. Biz İngilizler de bunu yapmalıyız" gibi bir bakış açısına bürünmem oldu. Bugün elbette bunun saçma olduğunu biliyorum, ancak o dönemde hem Birleşik Krallık hem de ABD aynı paniği yaşıyordu. O dönemde ABD'nin uzay programı başlatmasının temel motivasyonu, Sovyetlerden daha üstün teknolojik ve bilimsel altyapıya sahip olmak olmuştur. Çünkü biliyorduk ki 1957'de bizler uzaya uydu gönderemiyorduk. Yenilmiştik. Bu yüzden bir anda bütün devlet politikaları ile bütçeleri, uzay mü-

hendisleri ve astrofizikçiler için ardına kadar açıldı. Ben bu etkilerin başlamasından çok daha önce kararımı vermiştim, ancak bu siyasi gerilimler sayesinde, ailemden de çok büyük destek aldım. Çünkü o dönemki hükümetlere göre Sovyetleri yakalamalı ve alt etmeliydik.

***- Sovyet Döneminde pek çok fizikçi, keşfettiğiniz pulsarlar üzerine çalıştı. Bu insanlarla hiç iletişime geçtiniz mi ya da birlikte iş yaptınız mı?***

- Sanmıyorum. Doğu Bloğu dünyaya o kadar kapalıydı ki, oradaki bilimsel gelişmeleri takip etmek bile oldukça güçtü. Yapılan çalışmalar Batı dünyasına yıllar sonra servis ediliyor, bunların Rusçadan tercüme edilip yayımlanması gerekiyordu. Böyle bir dönemde ortak iş yapmak neredeyse imkânsızdı. Pulsar çalışan Sovyet astrofizikçiler ile ancak uluslararası büyük kongrelerde buluşabiliyorduk. O tür bir toplantıda Zeldovich gibi büyük bir isim ile tanışma onuruna erişmiştim.[3]

***- Soğuk savaş bitti. Bilime devletlerin desteğini kamçılayan böyle bir etki yok. Bilime olan ilgi yeniden nasıl arttırılabilir?***

- Günümüzde sanayiye doğrudan ürün verebilen bilim dalları çok daha fazla destekleniyor. Daha hızlı akıllı telefon yapacak bir sistem üretiyorsanız, daha etkili güneş panelleri üretiyorsanız, para kazanıyorsunuz. Para sahibi insanlara ve hükümetlere bu çalışmaların teorik fiziğin ürünleri olduğunu öğretmek gerek. Fiziğin yapacağı yeni atılımın nereden geleceğini bilemiyoruz ve bilime bütçe ayırırken, sanayiye vereceği ürün bakımından kıyaslama yapmamalıyız. Ne yazık ki politikacılar her şeyin 4 yıl içinde bitmesini istedikleri için böyle şeylere zamanları yok. Bilim için harcanan kaynak insan zihnini geliştirmeye yapılan bir yatırımdır.

## *Popüler bilimdeki kimi sorunlar*

***- Halka bilim anlatmak bir biliminsanının sorumluluğu mudur? Halkla hiçbir alakası olmayan, ancak oldukça önemli bilimsel çalışmalar yapan bir biliminsanı eksik bir biliminsanı mıdır?***

- Sana televizyon önüne sık sık çıkan ve halka yanlış bilgiler veren, kesinlikle halktan uzak tutulması gerektiğini düşündüğüm birçok isim söyleyebilirim. Bu açıdan bilimi popülerleştiren kişi olmak kolay iş değil, bu işi yapmayan ya da yapamayan biliminsanlarını suçlayamayız. Halkın anlayabileceği dile inebilen biliminsanları, eğer bu işte iyi olduklarını düşünüyor ve halk da bu insanları seviyorsa, bu insanlar popüler bilim yapmalı. Halkın gözünde biliminsanları asla Hıristiyan "ulema sınıfı" gibi bir yere gelmemeli. Sonuçta maaşlarımızı ve yaptığımız araştırmaların, kullandığımız aletlerin parasını vergileriyle ödeyen halka biz biliminsanlarının borcudur bilim anlatmak. Ancak popüler bilimi herkesin yapmasına müsaade etmeyin, yoksa halk nezdinde bu tam bir felaket olur.

***- Günümüz bilim camiasında kendilerini "bilim konuşmacısı" olarak nitelendiren biliminsanları var. Bu insanlar, halkla çok içli dışlı olmayan pek çok fizikçi tarafından sertçe eleştiriliyor çoğu zaman. Eleştirenler arasında bazen Nobel ödüllü fizikçiler bile olabiliyor. En sık dile getirilen eleştiri de, bu insanların bilimsel olarak çok az çalışma yaptıkları için biliminsanı olarak görülmemeleri gerektiği. Bu durum hakkında ne düşünüyorsunuz?***

- Popüler bilim yapan biliminsanlarının bilim gündemini takip etmeleri çok önemli. Popüler bilim gündemini kast etmiyorum, güncel akademik makaleleri kastediyorum. Ancak ben günümüz bilim kitaplarına ya da bilim şovlarına baktığımda, bu insanların çoğu zaman geri kaldıklarını görüyor ve üzülüyorum. Bana sorarsanız bilim konuşmacısı 15 yıldır bir makale bile yazmayan, üniversitedeki ofisine uğramayan, ama o radyo programından bu televizyon şovuna giden insanlara denmemeli. Bu insanlardan belki de daha az ünlü, ancak akademik çalışmalarını yürüten, bunu yaparken de popüler bilime katkı sağlayan insanlara denmeli. Çünkü yüzde 100 popüler bilim, yüzde 0 gerçek bilim yapan bir kişinin bilimsel güncelliği zaman içinde kaybolur ve akademideki yeri silinir. Halkın güvendiği insanlar olarak bilim konuşmacıları bu yüzden akademiden ayaklarını hiç kesmemeli.

***- Oldukça verimli ve öğretici bir söyleşi oldu, ayırdığınız zaman için çok teşekkür ederiz. Bizleri mutlu ettiniz.***

- Ben teşekkür ederim.

Jocelyn Bell, pulsarları keşfettiği yıllarda, henüz genç bir biliminsanıyken.

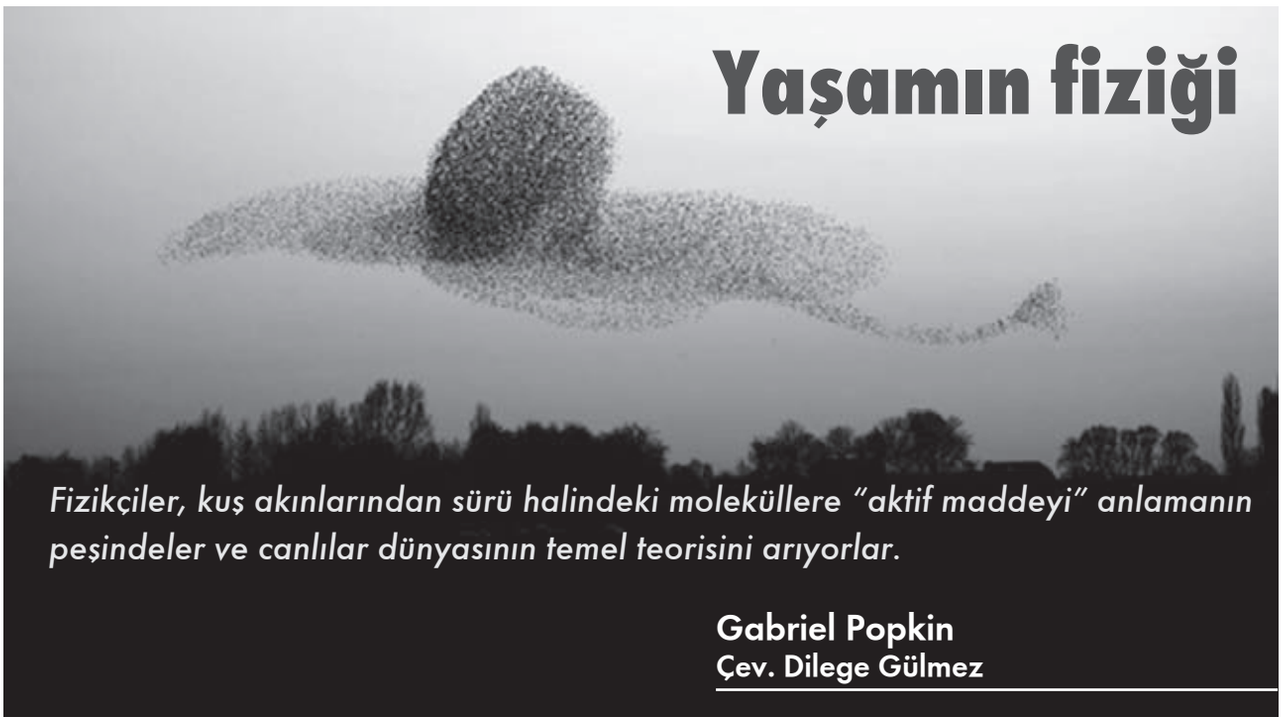



### HAZIRLAYANIN DİPNOTLARI

1) Fred Hoyle, yıldızlarda ağır kimyasalların üretildiğini kanıtlayan, Dünya'ya yaşamın bir asteroid ile gelmiş olabileceği argümanı olan panspermia hipotezini ortaya atan İngiliz fizikçi.

2) Magnetarlar, aslında bir çeşit nötron yıldızıdır; ancak çok daha yüksek bir manyetik alana sahiptirler; içlerinde bulunan enerji de bu manyetik alandan üretilir. Bu tip gökcisimleri çok yüksek enerjili X-ışınları ve gama ışınları yayarlar. Bu açıdan günümüzde magnetarların kütleçekimsel dalgalar yaratabildiği düşünülmektedir ve LIGO açıklamalarının ardından bu alanda da daha çok insanın çalışmalar yapması beklenmektedir.

3) Yakov Borisovich Zerdoviç, Sovyetlerin atom bombasını üreten ekibinin başı olan ve kozmik arkaplan ışınımını teorize eden Sovyet nükleer fizikçisidir.



# Yaşamın fiziği

*Fizikçiler, kuş akınlarından sürü halindeki moleküllere "aktif maddeyi" anlamanın peşindeler ve canlılar dünyasının temel teorisini arıyorlar.*

**Gabriel Popkin**
**Çev. Dilege Gülmez**

Gabriel Popkin'in "The physics of life" başlıklı bu makalesi, *Nature* dergisinin 7 Ocak 2016 tarihli 529. sayısında (ss.16-18) yayımlanmıştır.

Zvonimir Dogic (Brandeis Üniversitesi) ve öğrencileri mikrotubulüsleri (hücre içi materyal taşınmasından sorumlu tüp şeklinde yapı) alıp, bunları kinesinler (kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye çevirip, mikrotubulüs boyunca hareket etmeleri için organellere aktaran kimyasal) ve motor proteinler ile karıştırmışlar. Daha sonra, bu karışımı yağ içine damlacıklar şeklinde hapsedip, içerisine moleküllerin yakıtı olarak bilinen ATP'ler katılmış.

Takımın sonuca baktığında bulduğu şey şaşırtıcı olmuş. Moleküller, damlacıkların yüzeyinde girdap oluşturucasına, büyük gruplar halinde bir hareket sergilemişler. Proteinler tarafından bağlanmış mikrotubulüs demetleri ise, konserden çıkan bir insan grubu gibi hareket ediyormuş.

2012'de yayınlanmış olan bu çalışma ile beraber, takım yeni bir sıvı kristal üretmiş oldu. Önceden bilinen sıvı kristallerde moleküllerin oluşturdukları şekiller elektrik alana göre belirleniyor. Yani moleküllerin şekil oluşumunda edilgen bir rolleri vardı. Dogic ve ekibinin ürettiğinde ise, tamamen aktif bir roldeler. Etraflarındaki ATP'lerden enerji alıp, birbirlerini sürüklüyor ve kendiliğinden şekiller oluşturuyorlar. Bunun sebebi de binlerce küçük birimin, küçük bir alanda birbirinden bağımsız hareket ederken oluşturduğu kolektif hareket.

Bu özellikler, fizikçilerin aktif maddeye atfettikleri ayırıcı özellikler. Buna benzer hareket özellikleri doğada fazlasıyla bulunabiliyor. Lidersiz şekilde uzun mesafeleri uyumla uçan kuşlar buna bir örnek. Bu tarz aktif maddeler, son yıllarda laboratuvarlarda, biyolojik ve sentetik bileşenler kullanarak daha sık üretilmeye başlandı. Mesela, mikro boyutlarda üretilmiş olan, ışığa hassas "yüzen" plastikler. Bunlar ışık gördüklerinde belirli şekil ve dokular oluşturan mikroplastikler. Bu tarz makaleler 10 yıl önce yılda 10 kadar yayımlanırken, şu an bu sayının 7 katı civarında çalışma yayımlanıyor.

### *Yaşamın sırrı*

Araştırmacılar, bu tarz çalışmaların aktif maddelerin teorisini anlamada ve oluşturmada oldukça işe yarayacağını düşünüyor. Bu tarz bir teori, fizikçilerin uzun zaman önce kurdukları istatistiksel mekanik üzerine gelişecek olabilir. Ancak bundan daha öteye de gidebilir. Bu tarz çalışmalar, hücrelerin etraflarındaki maddeleri nasıl hareket ettirdikleri, şekillerini nasıl oluşturdukları, korudukları ve nasıl bölündüklerine dair bir matematiksel çalışma alanı oluşmasına önayak olabilir. Tata Enstitüsü'nün başındaki fizikçi Sriram Ramaswamy, "Bu zamana kadar 'ölü' olan parçacıklar için bulunan istatistiksel ve mekanik teorilere benzer teorileri artık 'canlı' mekanizmalar için de elde etmek istiyoruz" diyor.

Bu isteğin gerçekleşmesi uzun bir süre alabilir. Deneysel çalışmalar henüz aktif maddeleri kontrol edebilmek üzerine çalışmalardan ibaret ve hücrelerden kuşlara kadar bütün aktif maddeleri açıklayabilecek bir teori henüz yok. Hatta matematiksel olarak böyle bir teoriyi kapsayacak bir yapı varsa da biyologlar fark etmemiş olabilir; çünkü onlar için yaşayan maddenin aktif oluşu o kadar açık ki, kendi başına bu bilgi çok da bir şey ifade etmiyor Yale Üniversitesi'nden Jonathon Howard'a göre.

Ancak durum bu alanda çalışan insanları, kendi kendine oluşan yapay dokuları, biyotabanlı materyalleri oluşturmayı düşünmek ve planlamaktan

alıkoymuyor. Münih Teknik Üniversitesi'nden Andreas Bausch'a göre alan, henüz bu tarz bir uygulamaya sahip olabilmek için çok yeni, ancak bu tarz şeyleri yapmaya çalışan insanlara alanın ihtiyacı var.

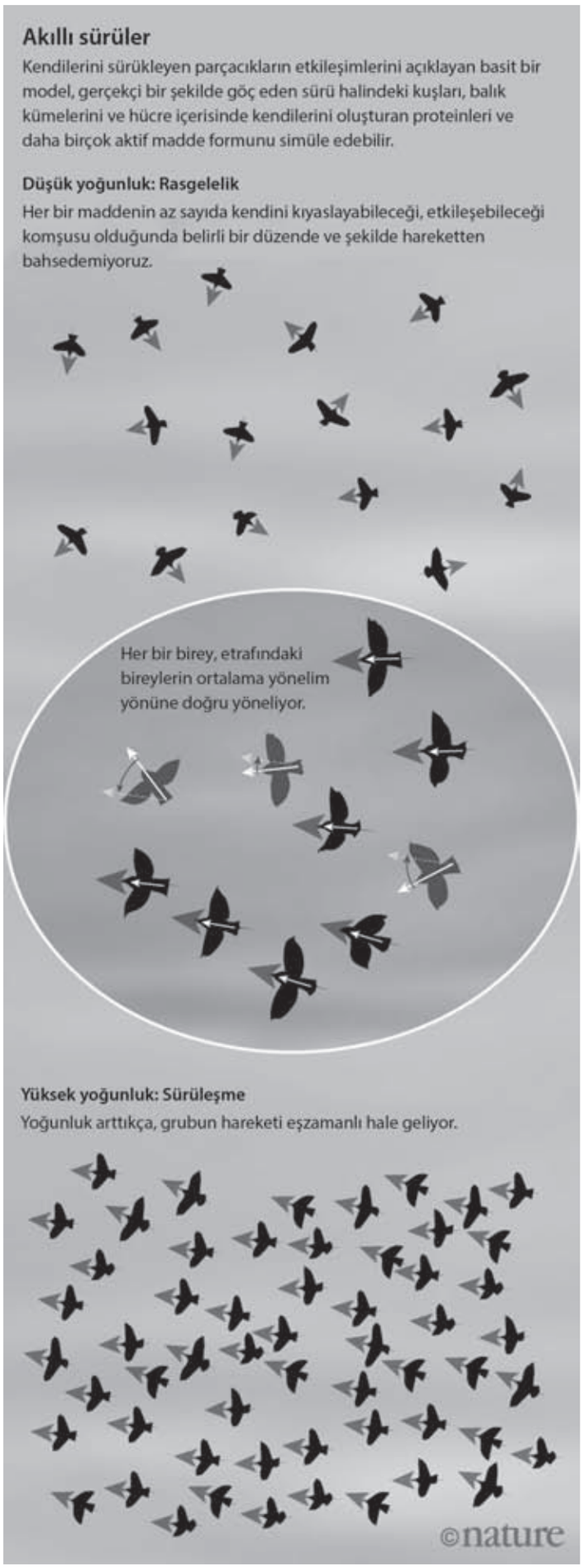
### *Her şey bir anda*

Bütün bilinen yaşam formları, kendileri hareket edebilen küçük birimlerin bir araya gelip daha büyük yapıları ve hareketleri oluşturabilmesi üzerine kurulu. Eğer bu olmamış olsaydı, organizmalar çok daha yavaş ve edilgen işlemler gerçekleştirirdi. Hücre içlerinde ve dokularda DNA'ları hareket ettirmek için difüzyon kullanımı gibi. Bu tarz işlemlerle bu kadar karmaşık yaşam yapılarının hiçbiri oluşamazdı. Bu zamana kadar fizikçiler ve biyologlar yaşayan maddelerin genel prensipleri hakkında tahminlerde bulundularsa da, araştırmalar hep bu süreçlerde yer almış molekülleri belirlemek üzerineydi. Bu da, 90'ların ortasına kadar aktif madde araştırmalarının başlamamasına yol açtı.

Bu alandaki en etkili ve ilk çalışmalardan biri, o zamanlar Princeton Üniversitesi'nde olan biyofizikçi Stanislas Leibler ve ekibi tarafından yapılmış. Grup, yaşayan organizmalar gibi karmaşık organizmaların birkaç protein, mikrotubulüs ve ATP olan ortamda kendiliğinden oluşabildiğini göstermiş. Yaklaşık olarak aynı zamanlarda, Eötvös Loránd Üniversitesi'nden teorik biyofizikçi Tamas Vicsek ise, alanı etkileyen bir aktif madde teorisi ortaya atmış. 90'ların başlarında Vicsek, bakteri kolonilerinin, kuş sürülerinin kolektif hareketlerini incelerken varolan teorilerin bu hareketleri açıklamada yetersiz kaldığını fark etmiş.

Bu durumda Vicsek farklı bir başlangıç noktası seçmiş ve 1928'de Heisenberg tarafından ortaya koyulan manyetik materyallerin modelini ele almış. Bu modelde Heisenberg her bir atomu serbestçe etrafında dönebilen mıknatıs çubukları olarak düşünüyor. Ulaştığı sonuç ise, büyük boyutlarda manyetizmaya sahip bir maddenin, bu manyetik çubukların birbiri arasındaki etkileşimin, büyük bir çoğunluğunu aynı doğrultuda hizaya getirdiği zaman oluştuğu. Vicsek bu manyetik çubukları, belirli bir hıza sahip ve etrafındaki parçacıklarla etkileşerek, çevresindeki ortalama hıza ayak uyduran parçacıklarla değiştiriyor. Bu da Vicsek'in sürü modeli dediğimiz modeli oluşturmasını sağlamış. Bu modelle gösterdiği şey ise, yeterince fazla ok, yeterince küçük bir alana hapsedilirse, bir süre sonra bu okların kuş sürülerinin, balık sürülerinin yaptığı hareketlere benzer hareketler yaptıkları.

Vicsek 1995'de bu modeli açıkladığı makaleyi yayımladığında çok heyecanlanmış. "Koridorda yürüyüp, Heisenberg modelinin hareket eden halini tasarladım diyordum herkese" diye anlatıyor. Yayımladığı makale 3500'den fazla atıf almış.





1994'de Vicsek'in sunumlarından birini dinleyen ve etkilenen, Oregon Üniversitesi'nden John Toner ise, bu sürü okları sürekli bir sıvı olarak modelleyebileceğini düşünmüş. Hidrodinamiğin temel denklemlerini tek başına parçacıkların enerjiyi nasıl kullandığı düşüncesine göre değiştirmiş ve elde ettiği öngörüler genel olarak Vicsek'in modeli ile uyuşuyormuş. Bu da aktif madde simülasyonları araştırmalarının hız kazanmasına, hatta başlı başına bir alan olarak başlamasına yol açmış.

Ama ortada bir sorun varmış. Simülasyonların sayısı inanılmaz derecede artmışken, niteliksel deneylerin sayısı hâlâ sıfıra yakın denecek kadar azmış. Sonuçta kimse 10 bin kuş veya balık ile kontrollü deney yapmayı hayal etmez. Mikroskopik boyutta deneyler yapabilmek için ise, hem teorik hem laboratuvar teknik bilgisine sahip biliminsanı sayısı yok denecek kadar azmış.

### *Pratik sihir*

Ancak 2000'lerin sonlarına doğru teorik ve deneysel sonuçların parçaları bir araya gelmeye başladı. Bausch, bu alandaki ilk hassas ve niceliksel sonuçlara ulaşan biliminsanlarından biri. O ve takımı, aktini (karmaşık hücrelerin iskeletini oluşturan filamentlerden biri), miyozinler (aktin üzerinde "yürüyen" ve kasların kasılmasını sağlayan bir molekül) ile beraber yeteri miktarda ATP ile karıştırmışlar ve mikroskopta gözlemlemişler. Bausch, "Biz sadece içeriği ekleyip karıştırdık ve sonrasında hiçbir şey yapmadık, sadece bekledik" diyor. Yoğunluğu az olan karışımlarda aktinler belirgin bir düzenleri olmadan yüzüyormuş, ancak yoğunluk arttıkça, ritmik kümeler, bantlar oluşmaya başlamış. Bausch ve ekibi Vicsek ve diğerlerinin öngördüğü faz geçişlerini gözlemlediklerini anında fark etmişler. 2010'da yayımladıkları makalede, deneysel aktif madde ateşlemede yardımcı olmuş.

Takip eden çalışmalardan biri de Dogic'in 2012'de hayata geçirdiği ve kinesinleri kullandığı mikrotubulüs deneyi. Bu deney sonucu oluşan desen ve şekiller Bausch'unkilere göre çok daha dinamik ve karmaşık yapıda. Akışkan mikrotubulüsler, sanki hareketli ve helezonik parmak izleri gibi hareket ediyor. Dogic ve takımının fark ettiği bir başka şey de, bu düzenli hizalanma akışının bir noktada çöküp, hasarların oluştuğu. Bu hasarlar sürekli yapıda bulunan hizalanma şekillerinde, kuzey ve güney kutbundaki boylamsal çizgilere benzer süreksizlikler şeklinde görülüyor. Ayrıca, bu hasarlar kendilerini sürükleyen parçacıklar gibi hareket halindeler.

Bu durumu açıklayacak bir teori ortada olmadığı için Dogic 2014'te Bausch ve Syracuse Üniversitesi'nden, fizikçi Cristina Marchetti ile bir araya gelmiş. Durumu açıklamanın yanı sıra grup ayrıca bu hareketlerin içinde oluştuğu küresel kabarcıkların çapları ve yüzey gerginlikleri ile oynayarak, bu hasarların hareketlerini kontrol edebileceklerini bulmuşlar. Bu da aktif maddeleri kontrol edebilmek adına mümkün olan bir yol olarak sunulmuş.

Dogic ve öğrencileri şu an bunu yapmaya çalışıyor. Donut şeklinde küçük yerlere hapsedilmiş mikrotubulüs ve proteinlerin kendiliğinden akışlarını inceliyorlar. Böylelikle kendi kendini pompalayabilen ve molekülleri etraflarında hareket ettiren mikroakışkan araçlara benzeyen sıvılar için bir temel çalışma yapmış olmayı istiyorlar. Bu tarz araçlar deneysel biyoloji, tıp ve endüstride fazlasıyla kullanılmaya başlandı.

Ancak bu tarz uygulamaların endüstrilerde kullanılmaya başlamasının önündeki en büyük engel böylesi aktif maddeleri oluşturmak için kullanılan biyomateryallerin pahalı olması ve saflaştırılması için çok fazla zaman harcanması. Dogic'in mikrotubulüsleri inek beyninden elde ediliyor ve laboratuvarda kullanılma süreleri çok kısa. Bu sorunlar aşılmadığı sürece, endüstri kullanımının yaygınlaşması çok da mümkün gözükmüyor.

Bu tarz laboratuvar malzemeleri şimdilik hücreler içerisinde 4 milyar yıllık evrim sonucu üretilenlere kıyasla ilkel kalıyorlar. Ancak Dogic'in parmak bastığı bir nokta var: Kullandığı kinesinler, herhangi bir insanın ürettiği motorlara kıyasla enerjiyi harekete dönüştürmek konusunda çok daha iyi.

Muhtemel uygulamaları bir kenara bırakacak olursak, aktif madde biliminsanlarını oldukça heyecanlandırıyor; çünkü oldukça karmaşık canlı organizma yapılarına benziyorlar. 2011'de Dogic ve takımının yayımladıkları makaleye göre, mikrotubulüs desteleri senkronize bir şekilde, bir uçlarından hava baloncuklarına tutunmuşlar ve dalgaya benzer şekiller oluşturmuşlar; ki bu şekiller korkunç şekilde hücrelerin yüzeylerinden fışkıran saça benzeyen tüyler gibilermiş.

Laboratuvarda üretilen aktif maddelerle canlı organizmaların benzerliklerinin olması Massachusetts Amherst Üniversitesi'nden, fizikçi Jennifer Ross'a göre de esrarengiz. Konuşmalarında küresel mikrotubulüs-kinesin karışımı sistemlerin görüntülerini dinleyiciye izletip şu an canlı bir hücreyi izlediklerini mi düşündüklerini soruyormuş sıklıkla. Özellikle hücre biyologları genel olarak canlı hücre izlediklerini düşünüyorlarmış. Ancak biliminsanlarının da belirttiği gibi, canlı bir organizma gibi görünüp, hareket eden, ancak aynı kurallara uymayan şeyler olabilir.

### *Yeterli mi?*

Harvard Üniversitesi'nden, biyofizikçi Daniel Needle "Aktif maddeler biyolojik mekanizmaların içeriğini anlamamıza yardımcı olur mu?" sorusuna cevap bulabilmek için, hücre bölünmesi sırasında kromozomların ayrışmasını kontrol eden mikrotubulüs bazlı bir yapı üzerinde çalışıyor. Bu yapılara iğsi yapılar (spindle) deniyor. Kendisinin test etmek istediği şey, önceden teorisyenlerin ve deneycilerin ileri sürdüğü gibi, kısa mesafe mikrotubulüs-kinesin etkileşimleri kendi başlarına iğsi yapılar oluşturmaya yeterli mi, bunu görmek. Öncelikle, oldukça gelişmiş mikroskoplar kullanarak, kurbağa yumurtalarından alınmış parçaları inceleyip, iğsi formasyon oluşumu esnasındaki mikrotubulüs yoğunluklarını, oryantasyonlarını ve gerilimlerini ölçmüş.

Bu ölçümlerden sonra, sonuçları, aktif maddenin nasıl kendi halinde organize olduğunu, dinamiklerini açıklayan modellerle eşleştirmiş. 2014'te Max Planck Moleküler Biyoloji ve Genetik Enstitüsü'nden, biyolog Jan Brugués ile yayımladıkları makalede gözlemledikleri yakın mesafeli mikrotubulüslerin etkileşimlerinin iğsi yapıları oluşturmaları ve kararlı bir biçimde o şekilde kalmaları için yeterli olduğu sonucuna varmışlar. Bu çalışmadan önce biliminsanları iğsi yapıları anlamak için çok daha karmaşık süreçleri incelemek gerektiğini düşünüyormuş. Ancak Brugués ve Needleman bunun aksini göstermiş oldular.

Bazı biyologlar bu tarz çalışmaların, hücrelerin nasıl bölündüğü veya şekil aldığı gibi temel prensipleri açıklayacağını düşünüyor. Max Planck Moleküler Hücre Biyolojisi ve Genetik Bölümü'nden, biyolog Tony Hyman durumu "Bu, Darwin öncesinde gelen Linnaenan sınıflandırması gibi" diyerek tanımlıyor. "Elimizde bütün bu moleküller ve türler var. İhtiyacımız olan, bunların hepsini düzene sokacak bir sebeplenme." Hyman bu sebepleri aktif maddenin verebileceğini düşünüyor.

Hyman ve Howard bunun olması için alanlar arasındaki bağın güçlenmesi gerektiğini düşünüyorlar. Hyman'a göre, yeni gelen jenerasyon başından beri fizik eğitimi almış kişiler bile olabilir ve bu aslında iyi bir şey çünkü aktif madde çalışmalarında hem fizik hem biyoloji alanında en son yenilikler hakkında bilgi sahibi olmak gerekiyor.

## KAYNAKLAR


1) Sanchez, T., Chen, D. T. N., De Camp, S. J., Heymann, M. & Dogic, Z.; *Nature* 491, 431-434 (2012).
2) Nédélec, F. J., Surrey, T., Maggs, A. C. & Leibler, S.; *Nature* 389, 305-308 (1997).
3) Vicsek, T., Czirók, A., Ben-Jacob, E., Cohen, I. & Shochet, O.; *Phys. Rev. Lett.* 75, 1226-1229 (1995).
4) Toner, J. & Tu, Y. *Phys. Rev. Lett.* 75, 4326-4329 (1995).
5) Schaller, V., Weber, C., Semmrich, C., Frey, E. & Bausch, A. R.; *Nature* 467, 73-77 (2010).
6) Keber, F. C. et al.; *Science* 345, 1135-1139 (2014).
7) Palacci, J., Sacanna, S., Steinberg, A. P., Pine, D. J. & Chaikin, P. M.; *Science* 339, 936-940 (2013).
8) Bricard, A., Caussin, J.-B., Desreumaux, N., Dauchot, O. & Bartolo, D.; *Nature* 503, 95-98 (2013).
9) Sanchez, T., Welch, D., Nicastro, D. & Dogic, Z.; *Science* 333, 456-459 (2011).
10) Brugués, J. & Needleman, D.; *Proc. Natl Acad. Sci.*, USA 111, 18496-18500 (2014).
11) Ranft, J. et al.; *Proc. Natl Acad. Sci.*, USA 107, 20863-20868 (2010).
12) Basan, M., Risler, T., Joanny, J.-F., Sastre-Garau, X., & Prost, J.; *HFSP J.*, 3, 265-272 (2009).
13) Aigouy, B. et all.; *Cell* 142, 773-786 (2010).





# Machiavelli'yi 'yeniden' okumak



*Türkiye'de zaten asgari seviyede olan demokrasinin giderek bir "icazet rejimi"ne dönüştüğü, tiranlığın yükseldiği, "kamusal yarar/ortak iyi" kavramının geçersizleştiği, yozlaşmanın alıp başını gittiği, "yasayla yönetme"nin kural olmaktan çıktığı, "ulus"un yerine "ümmet"in ikame edildiği karanlık bir dönemde yaşadığımız düşünüldüğünde, Machiavelli'nin her zamankinden daha güncel olduğunu söylememiz mümkün.*

**Fatih Yaşlı**
Abant İzzet Baysal Üniversitesi Öğretim Üyesi

"İtalya, talihsizliğinin doruğundaydı; hızla mahvına doğru koşuyordu; savaş, ülkede kendine meydanlar hazırlıyor, yabancı hükümdarlar onun toprakları üzerinde efendilik taslıyorlardı. O, hem savaşlara bahaneler sunuyor, hem de savaşların ganimeti oluyordu; savunmasını, cinayetlerden, zehirden, yabancı sergerdelerin ihtiraslarından bekliyordu, bir türlü vazgeçemediği kiralık askerler, pahalı, batırıcı ve hatta tehlikeli ve korkunçtular; reislerinden bazıları kendilerini hükümdar sırasına bile çıkarabiliyorlardı; İtalya, Almanlar, İspanyollar, Fransızlar ve İsviçreliler tarafından talan edilip duruyordu; ulusun kaderini, yabancı hükümetler belirlemekteydi."[1]

Hegel, Machiavelli'nin yaşadığı kaotik ve fırtınalı dönemi bu cümlelerle tasvir eder. Sahiden de Machiavelli'nin yaşadığı dönemde İtalyan kent devletleri veba salgınından ve kıtlıktan büyük zarar görmüş, ayrıca giderek Avrupa siyasetinin esas belirleyici gücü haline gelmeye başlayan merkezi krallıklar karşısında hem askeri hem de iktisadi güçlerini yitirmeye ve zayıflamaya başlamışlardır. 1494'de Fransa İtalya'yı işgal eder ve hemen sonrasında Fransa, İspanya ve Kutsal Roma İmparatorluğu, İtalyan toprakları üzerinde bir hâkimiyet savaşına girişirler. İşte Machiavelli'nin düşüncelerini belirleyen, böylesi bir çöküş ve yıkım atmosferi olmuştur ve Wood'un da belirttiği üzere "yazdığı her şeyde bunun izini görmek mümkün"dür.[2]

Machiavelli'nin yaşadığı dönemde İtalya ekonomik ve kültürel açıdan son derece ileri, fakat siyasi ve askeri açısından geri bir görünümdedir. Mali kapitalizm, İtalyan şehir devletlerinde gelişmeye başlamış ve bu kentlerde bankacılık, sigortacılık gibi faaliyetler büyük yaygınlık kazanmıştır. Kapitalist üretim biçimine uygun bir şekilde kurulmuş tekstil atölyelerinin faaliyet gösterdiği Kuzey İtalya'da ise doğmakta olan proletaryanın ilk ayaklanmaları gerçekleşmektedir. Buna mukabil, siyasi açıdan tam bir parçalanmışlık söz konusudur ve İtalya beş büyük kent devleti (Floransa, Milano, Napoli, Roma ve Venedik) arasındaki iktidar mücadelelerine sahne olmaktadır.

### *'Prens'in yazılış serüveni*

Machiavelli bu beş büyük devletten Floransa Cumhuriyeti'nde doğmuştur. 1498'de 25 yaşındayken Floransa'da egemenliğini sürdüren Savonarola rejiminin yıkılmasının ardından kurulan yeni rejim Machiavelli'yi kent yönetimini üstlenen "Onlar Kurulu"nun başına getirir. Machiavelli on dört yıl boyunca Floransa Cumhuriyeti'nin hizme-

tinde yer alır. "Floransa Sekreteri" diye de anılan Machiavelli, Onlar Kurulu tarafından çeşitli diplomatik görevlere elçi olarak gönderilir ve "Fransa'da XII. Louis, Kutsal Roma Cermen İmparatoru Maximilian, Papa II. Julius ve sonradan ideal prens için örnek göstereceği Valentino Dükü Cesare Borgia ile ilişki kurar.[3]

1512'de Papa II. Giulo liderliğindeki Kutsal İttifak, Fransızları İtalya'dan kovar ve Mediciler yeniden Floransa yönetimini ele geçirirler. Machiavelli'nin görevde kalmasına izin verilmez ve 1513 yılında Mediciler'e karşı düzenlenen bir komploya adı karışınca önce hapse atılır, sonra da sürgüne gönderilir. Machiavelli, *Hükümdar*'ı ve *Titius Livius'un İlk On Kitabı Üzerine Söylevler* isimli kitabını burada yazar. 1520'de affedilir, ancak önemsiz işlerde görevlendirilir. 1527'de Mediciler'in devrilmesinin ardından yeniden yönetime gelen cumhuriyetçiler ise *Hükümdar*'ı önce Guiliano de Medici'ye, sonra da Guiliano'nun kuzeni Lorenzo de Medici'ye ithaf etmekle onların yönetimine sadakatini göstermeye çalışan Machiavelli'ye güvenmezler ve ona herhangi bir görev vermezler. Machiavelli aynı yıl yaşama veda eder.

Machiavelli, *Hükümdar'ı/Prens*'i devlet işlerinden elini eteğini çekmeye mecbur kaldığı, ününü yitirdiği, suçlu ilan edilip bir süre cezaevinde yatıp çıktığı bir dönemde yazar. 1513'te bir dostuna yazdığı mektupta, *Prens*'in yazılış serüvenini şöyle anlatmaktadır:

"Akşam olunca evime döner ve çalışma odama girerim; kapıda çamura ve toza bezenmiş gündelik elbiselerimi çıkarır, kralların huzurunda giyilmeye yaraşacak elbiseler giyerim; sonra bu uygun elbiselerle, eski kralların huzuruna girerim ve orada onların sevecenliğiyle karşılanarak sadece benim olan ve sahibi olmak için doğduğum besini alırım, orada eski krallarla konuşmaktan ve onlara eylemlerinin nedenini sormaktan utanmam; onlar da bana lütfedip cevap verirler. Dört saatliğine can sıkıntısı nedir bilmem, her derdi unuturum, yoksulluğu düşünüp üzülmem, ölümden korkmam; kendimi tümüyle onlara bırakırım. Dante 'duyup da hatırlamadıklarımız bilgi üretmez' dediği için, onlarla yaptığım konuşmalardan yanıma kâr kalan her ne varsa bir deftere geçirdim ve '*De Principatus*' adlı küçük bir eser yazdım."[4]

İşte bu siyasi atmosferde ve ruh haliyle yazılan Prens, yüzyıllardan beri hem içeriği hem de yazarının bu kitabı neden yazmış olduğu bağlamında uzun uzun tartışılacak, Makyavelizm terimi de yine yüzyıllardan beri politik ahlaksızlıkla eş anlamlı olarak kullanılacak ve yazarını hak etmediği bir kötü şöhretin sahibi yapacaktır.

## *Machiavelli'nin sınıfsal konumu*

Machiavelli, "Muhteşem Lorenzo"ya yönelik ithaf yazısında kitabının yazılış gerekçesini şöyle açıklar:

"Basit ve hatta aşağı tabakadan bir yurttaş olduğum halde, hükümdarların yönetme tarzları hakkında görüş bildirmek ve kurallar koymak cüretini gösterdiğim için, kimsenin beni kendini beğenmişlikle suçlamasını istemem. Bir manzara resmi yapmak isteyenler, dağların ve yüksek yerlerin yapısını ve görünümünü yakalamak için nasıl ovalara inerlerse, ve buna karşılık, ovaları resmetmek için nasıl yükseklere çıkarlarsa, aynı şekilde halkların tabiatını iyi tanımak için, hükümdar; hükümdarları tanımak için de halk olmak gerekir."[5]

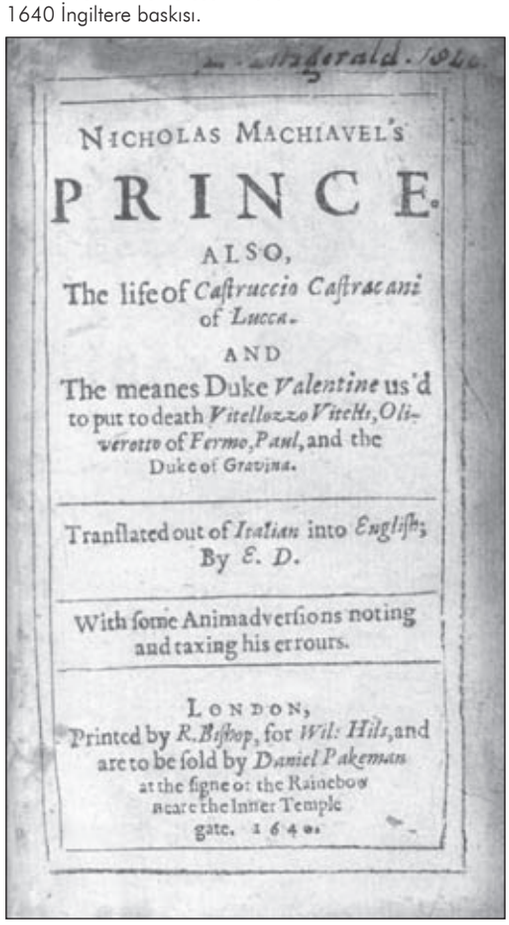
Althusser'e göre, bu satırlar bir tevazu gösterisi olmaktan ziyade, Machiavelli'nin "bakış açısının yeri"ni ortaya koymaktadır ve bu yer "belirleyici politika pratiğinin 'öznesi' olarak tanımlanan **Prens** değil, **halk**"tır. Althusser, bu yerin "sınıfsal" bir karakter taşıdığını eklemeyi de ihmal etmez:

"Machiavelli *Prens*'in değil *Prenslerin* doğasını öğrenmek için halktan biri olmak uygun düşer diyor. Bu da çeşitli prensler olduğunu, dolayısıyla bunların arasında *halkın bakış açısıyla* yapılması gereken bir tercih olduğunu ifade eder. Machiavelli hangi tarafı seçtiğini, kendi sınıf konumunu bundan daha iyi dile getiremezdi. Sözlerine 'önemsiz ve alt bir konumdan' geldiğini, yani halktan biri olduğunu anımsatarak başlaması rastlantı değildir: *bir sınıftan olmakla* ('sınıfsal varlık', Mao) yetinmez; buna bir de kendi sınıfsal konumunun, kendi sınıfsal bakış açısının bildirilmesini ekler."[6]

## *'Cumhuriyetçilerin kitabı'*

Machiavelli'nin *Hükümdar*'daki/*Prens*'teki "sorunsalı"nın ne olduğu siyaset felsefesinin temel meselelerinden biri olagelmiştir. Bu kitap, hükümdarlara iktidarda kalmaları için gereken sırları veren bir öğütler manzumesi midir, yoksa halka hükümdarların yönetim sırlarını göstererek onları "uyanık olmaya" davet eden bir çalışma mıdır? Kimilerine göre Machiavelli, zorbalığa övgüler düzen monarşi yanlısı bir düşünürdür. *Prens* ise, iktidarı ele geçirmek ve elde tutmak için yapılan/yapılacak olan her şeyin mubah olduğunu anlatan, modern diktatörlerin feyz aldıkları bir kitaptır. Siyaset felsefesinin Spinoza, Hegel ve Rousseau gibi büyük isimleri ise Machiavelli'yi, "özgürlük" fikrinin ilk önemli tem-

Machiavelli'nin ünlü eseri *Prens*'in 1640 İngiltere baskısı.


NICHOLAS MACHIAVEL'S
PRINCE.
ALSO,
The life of Castruccio Castracani of Lucca.
AND
The meanes Duke Valentine us'd to put to death Vitellozzo Vitelli, Oliverotto of Fermo, Paul, and the Duke of Gravina.
Translated out of Italian into English; By E. D.
With some Animadversions noting and taxing his errours.
LONDON,
Printed by R. Bishop, for Wil: Hils, and are to be sold by Daniel Pakeman at the signe of the Raineboe neare the Inner Temple gate. 1640.

silcilerinden biri olarak görmektedirler.

Spinoza'ya göre, Machiavelli'nin *Hükümdar*'da yapmayı amaçladığı şey basitçe "Makyavelizm" değildir, Machiavelli'nin başka bir amacı vardır:

"Hâkimiyet arzusunun yönlendirdiği kadir-i mutlak bir Hükümdar'ın, gücü elde etmek ve onu elde tutmak için, hangi araçlara başvurması gerektiğini ince zekâlı Machiavelli birçok örnekle gösterdi; ama bununla neyi amaçladığı pek belli olmuyor. Bir bilgeden bekleneceği gibi iyi bir amaca yönelmişse, bir zorbayı ortadan kaldıran halkın, Hükümdar'ı zorbaya dönüştüren nedenleri ortadan kaldıramazsa, ne büyük bir ihtiyatsızlık yapmış olacağını gösterdiği düşünülebilir. Belki Machiavelli halkın, kurtuluşu bir tek insana bağlanmaktan kaçınması gerektiğini göstermek istedi… Benim eğilimim daha çok, bu usta yazarın istikrarlı bir özgürlük savunucusu olarak kabul görmesi yönündedir ve o özgürlüğün nasıl korunması gerektiği hakkında çok yararlı öğütler vermiştir."[7]

Benzer düşünceleri Rousseau, *Toplum Sözleşmesi*'nde ve Diderot *Ansiklopedi*'nin Makyavelizm maddesinde dile getirir. Rousseau'ya göre Machiavelli, "kral-lara ders vermiş gibi görünüp, aslında halklara büyük dersler" vermiştir ve *Hükümdar*, "cumhuriyetçilerin kitabı"dır. Diderot'ya göre ise, Machiavelli, *Hükümdar* isimli eserini yazarken yurttaşlarına şöyle demektedir: "Bu eseri iyi okuyunuz. Eğer başınıza bir efendi getirecek olursanız, o size bu kitapta resmettiğim gibi olacaktır: kendinizi teslim edeceğiniz yırtıcı hayvana bir bakın. Machiavelli'nin asıl amacını göremeyen çağdaşlarının hatası bu oldu işte: onlar, bir hicviyeyi, methiye sandılar." Hegel'e göre ise Machiavelli'nin asıl amacı İtalya'nın siyasi birliğinin sağlanmasıdır, fakat bu amaç *Hükümdar*'da "tiranlığın haklı gösterilmesinden ve muhteris bir despot için imal edilmiş altın yıldızlı bir aynadan başka bir şey görmeyen bütün görme özürlülerce anlaşılmadan kalmıştır."[8]



Machiavelli'nin Floransa'daki heykeli.

Machiavelli'nin bir "cumhuriyetçi" olduğu, *Söylevler* adlı eseri üzerine yapılan incelemelerin de göstermiş olduğu üzere tartışmasız bir gerçekliktir. Machiavelli, cumhuriyeti monarşinin karşıtı olarak betimler ve cumhuriyetlerin yozlaşmayı engellemek için monarşilerden çok daha işlevsel olduğunu söyler:

"Bu çerçevede Floransa Hümanizmasının izinden giden Machiavelli, 'res publica'yı 'civitas'ın kendini yönetmesi ve yasalı yönetim gibi değerler üzerinden açıklamakta, liyakatin daha fazla ödüllendirildiği cumhuriyette yetenekli yöneticilerin birbirini takip etmesi kolaylaşmakta ve bu çerçevede prensliğe göre daha istikrarlı bir süreç izlemektedir."[9]

## Yozlaşmaya karşı nasıl bir çözüm?

Burada "yozlaşma" sözcüğü önemlidir; çünkü Machiavelli "döngüsel tarih" anlayışına sahip bir düşünürdür ve tıpkı Aristo'da olduğu gibi, monarşilerin yozlaşarak tiranlığa, aristokrasinin yozlaşarak oligarşiye ve halk yönetiminin yozlaşarak "icazet"e bürüneceğini söyler. Bu süreç Romalı filozof Polybius'a atıfla, döngüsel olarak görülür ve sürekli olarak tekrarlandığı kabul edilir. Machiavelli'ye göre yozlaşma iki türlü gerçekleşebilir. Bir yurttaş kitlesi politikaya yönelik ilgisini ve "kamusal iyilik" mefhumunu tamamen yitirebilir, "ancak en büyük tehlike, vatandaşlar devlet işlerinde etkin olmaya devam ederken, kamusal çıkarlar pahasına, kendi bireysel hırslarını veya aralarındaki sorunları ön plana almaya başladıkları zaman ortaya çıkar. Bu yüzden Machiavelli, yozlaşmış bir siyasal öneriyi, 'kamusal iyilikle ilgilenmekten çok, kamudan ne elde edebileceklerini düşünen insanlar tarafından yapılan bir öneri' olarak tanımlamaktadır."[10]

Peki, bu yozlaşma nasıl engellenecektir? Machiavelli yine Polybios'tan hareketle "karma anayasa"yı yozlaşmaya karşı bir çözüm olarak görür. "Monarşinin, aristokrasinin ve demokrasinin en iyi yanları"nın bir araya getirilmesiyle şekillenecek olan bu anayasa, cumhuriyet demektir ve hem istikrarı sağlaması hem de yozlaşmayı önlemesi açısından tek çaredir:

"Bütün bilge yasamacılar, tüm yönetimleri kendi içinde barındıran bir yönetim biçimini seçmişler ve bunun daha sağlam ve daha sürekli olduğunu düşünmüşlerdir. Gerçekten aynı anayasada, bir prensi, büyükleri ve halkın gücünü bir araya getirdiğinizde, bu üç erk karşılıklı olarak birbirini dengeler."[11]

Bu güç dengesinin somutlaştığı rejim biçimi olarak Cumhuriyet Sparta'nın 800 yıl ayakta kalmasını sağlamıştır ama esas örnek Roma Cumhuriyeti'dir, Roma karma anayasaya dayalı cumhuriyet sayesinde uzun yıllar boyunca gücünü ve istikrarını muhafaza edebilmiştir. Cumhuriyet ise Machiavelli'ye göre bir "sonsuz uyum" rejimi değil, bilakis, bir "çatışma ve mücadele" rejimidir. Machiavelli'ye göre "her cumhuriyette iki parti vardır: Büyüklerin partisi ile halkın partisi. Özgürlüğü sağlayan bütün yasalar, bu iki partinin karşıtlığından doğar ancak."[12]

Dolayısıyla Machiavelli için cumhuriyet, "ortak iyi"nin yani "kamusal çıkar"ın merkezde yer aldığı, yasalarla yönetilen ve aynı zamanda

farklı sınıfsal taleplerin siyasal arenada birbirleriyle karşı karşıya gelmesi neticesinde "iyi yasalar"ın yazılmasının mümkün olduğu "dinamik" bir rejime tekabül etmektedir. Böylesi bir dinamizm ise yozlaşmayı engelleyebilecek ve istikrarı sağlayacak, döngüselliği kırmayı başaracaktır. Bu "istikrar" vurgusunun dönemin İtalya'sının siyasal durumuyla ve Machiavelli'nin buna dair kaygılarıyla doğrudan alakalı olduğu ise açıktır. Machiavelli, İtalyan ulusu için bir devlet ve İtalyan devleti için bir ulus arzu etmektedir ve bu, önce bir prensin "talihini yenerek" ulusal birliği sağlamasıyla ve sonrasında ise cumhuriyet rejiminin tesisiyle mümkün olacaktır.

Türkiye'de zaten asgari seviyede olan demokrasisinin giderek bir "icazet rejimi"ne dönüştüğü, tiranlığın giderek yükseldiği, "kamusal yarar/ortak iyi" kavramının geçersizleştiği, yozlaşmanın alıp başını gittiği, "yasayla yönetme"nin kural olmaktan çıktığı, "ulus"un yerine "ümmet"in ikame edildiği, yeni anayasa tartışmalarının yapıldığı ve Cumhuriyetin yıkımının nihayetlendirilmekte olduğu karanlık bir dönemde yaşadığımız düşünüldüğünde, belki de Machiavelli'nin her zamankinden daha güncel olduğunu söylememiz mümkün görünmektedir. Machiavelli, 500 yıl önce yazdıklarıyla "yeni Türkiye"de yaşayan bizlerin çağdaşı olmaya devam etmektedir ve eserlerinin tıpkı onun düşüncelerini dönemin İtalya'sının siyasal, ekonomik ve sosyal bağlamına yerleştirmesi ve öyle yazması gibi, "yeni Türkiye"nin bağlamına yerleştirerek okunması gerekmektedir. Bu "yeni" okumanın siyasal ufkumuzu genişletmeye yapacağı katkıdan ise söz etmeye dahi gerek yoktur.

## DİPNOTLAR

1) Alıntı Machiavelli'nin *Hükümdar (Prens)* adlı eserinin Patrick Dupoey tarafından hazırlanmış ve hem Machiavelli'ye hem de eserine yönelik çeşitli görüşlere de yer verilen edisyonundan yapılmıştır. Bu edisyon Türkçeye H. Cemal Karabulut tarafından çevrilmiş, Sosyal Yayınlar tarafından 1984'de basılmıştır. Benim bu yazıda yapacağım alıntı ve atıflar, 1998 tarihli beşinci baskıdandır.

2) Ellen Meiksins Wood ( 2012), *Özgürlük ve Mülkiyet Rönesans'tan Aydınlanma'ya Batı Siyasi Düşüncesinin Toplumsal Tarihi*, çev. Oya Köymen, Yordam Kitap, s.60-61.

3) Mehmet Ali Ağaoğulları&Levent Köker (2001), *Tanrı Devletinden Kral Devlete*, İmge Kitabevi Yayınları, s.173.

4) Akt. Mehmet Ali Ağaoğulları ( 2011), *Sokrates'ten Jakobenlere Batıda Siyasal Düşünceler*, İletişim Yayınları, s.321.

5) Machiavelli (1998), *Hükümdar*, çev, H. Cemal Karabulut, Sosyal Yayınlar, s.66.

6) Louis Althusser (2010), *İki Filozof Machiavelli-Feuerbach*, İthaki Yayınları, s.42.

7) Cemal Bali Akal (2004), *Varolma Direnci ve Özerklik Bir Hak Kuramı İçin Spinoza'yla*, Dost Kitabevi Yayınları, s.60.

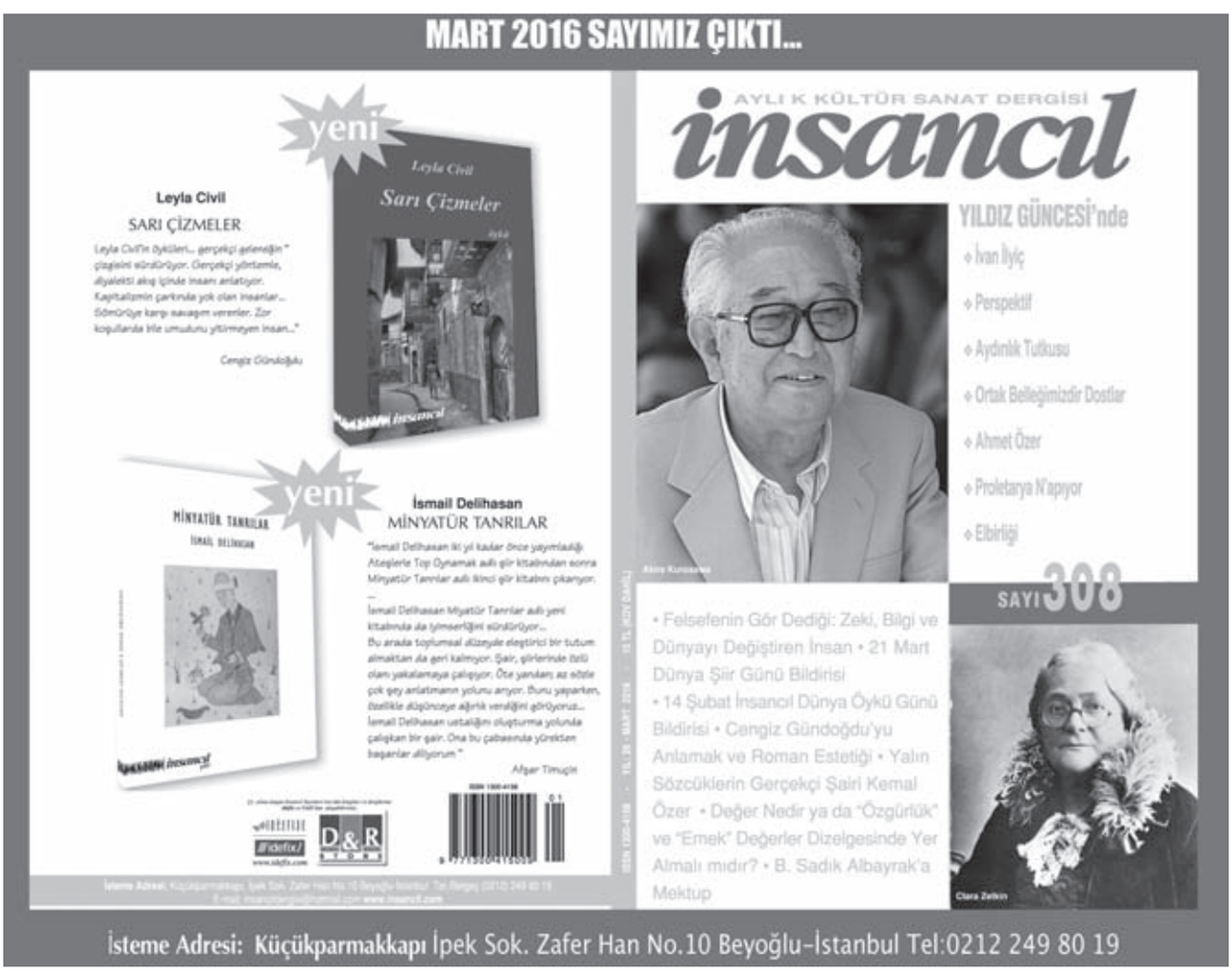
8) Alıntılar, Hükümdar'ın Sosyal Yayınları'ndan çıkan çevirisinin sonundaki "Hükümdar Üzerine Düşünceler" isimli bölümdendir. Bkz. Machiavelli, *Hükümdar*, (çev. H. Kemal Karabulut), Sosyal Yayınlar, 1998, s.281 vd.

9) Aylin Kılıç ( 2014), Değişimin içinde değişmeyen ilke: cumhuriyetçi düşünce geleneğinde 'ortak iyi' anlayışı ve Machiavelli'nin özgünlüğü, Felsefelogos, Sayı 54, s.70.

10) Quentin Skinner (2002) *Machiavelli*, çev. Cemal Atila, Altın Kitaplar, s.85.

11) Akt. Ağaoğulları, A.g.e., s.337.

12) Mehmet Ali Ağaoğulları ( 2007), Toplumsal-Siyasal Çatışmanın Erdemi: Machiavelli ve Montesquieu'dan Alınacak Dersler, "Mete Tunçay'a Armağan" içinde, der. Mehmet Ö. Alkan, Tanıl Bora, Murat Koraltürk, İletişim Yayınları, s.105.

# Niçin hâlâ Robespierreciyiz?[1]



*Jakobenizm, Jakobenlerin tarih sahnesine çıkmalarıyla ortaya çıkan, onların yenilgileriyle birlikte de ortadan kaybolmuş bir ideolojiyi değil; 1793'te doğmuş, asıl anlamını ise çok daha sonraları bulmuş genel bir devrimci yönelimi, bir siyaset stratejisini ifade eder. Dolayısıyla Jakobenizmi güncel siyasal gelişmeleri değerlendirirken temel bir referans noktası olarak almak hâlâ mümkün, hatta gereklidir.*

**Dr. Orkun Saip Durmaz**
Kocaeli Üniv. Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri ABD Ar. Gör.

Popüler tarih anlatılarında, efsanelerde, destanlarda veya filmlerde, hatta gündelik yaşamımızı idame ettirirken tanıklık ettiğimiz ev, işyeri ya da sokak sohbetlerinde; bazen bir hayvan türünün, bazen birilerinin, bazen de bir düşüncenin lanetli olduğunu okur ya da duyarız. Bir bakıma etrafımız lanetlenme hikâyeleriyle çevrilidir. O hikâyeleri okuduğumuzda ya da duyduğumuzda, hemen hepsinin en basit fizik yasalarına, mantığımıza ve olgulara aykırı olduğu hemen gözümüze çarpar. Ortada uydurma, dolayısıyla itibar edilmemesi gereken gerçekdışı hikâyeler olduğu herkesin malumudur, ama yine de o herkesin malumu olan hikâyeler kuşaktan kuşağa geçer, birtakım güncellemelerle bambaşka toplumsal yapılara uyum sağlar ve o yapıların içinde yeni roller de üstlenerek yaşamaya devam eder.

Aydınlanma mücadelesinde, arkasına egemen sınıfların desteğini de alan hurafeye karşı kati bir üstünlük sağlanamaması, böyle bir tablonun ortaya çıkmasında elbette etkilidir. Ancak meseleyi hurafeler toplamından ibaret sanırsak, yanılırız. O hikâyeler, şimdi çok gerilerde kalmış zamanların gerçek çelişki ve çatışmalarının anlatılarıdır ve tam da o nedenle, kendileri ölse dahi etkileri sürmüş, bambaşka koşullarda yeniden üretilebilmişlerdir. Hikâyelerin nedeni olan çelişkiler ve o çelişkilerden kaynaklanan çatışmalar o denli büyük olmuş ve o kadar yıkıcı sonuçlara yol açmıştır ki, galebe çalanlar karşı tarafın sadece maddi varlıklarını değil, kültürlerini, alışkanlıklarını, simgelerini hedef almışlar; deyim yerindeyse, karşı tarafın dirilme ihtimaline karşı onları lanetlemişlerdir.

Antik Mısır'da bir tanrıçayı sembolize eden kara kedinin bugün halk arasında bir uğursuzluk simgesine dönüşme süreci; Hıristiyanlığın, yayılma ve kurumsallaşması esnasında kendisinin dışındaki din ve inançların tamamını, bütün sembolleriyle birlikte, tarih sahnesinden ve insanoğlunun zihninden silmeye çalışmasından başka bir şey değildir. Kara kedinin hikâyesi lanetlenme hikâyeleri arasında en sıradan, belki de en masumane olanıdır ve bilinmelidir ki bu hikâyelerden çok azı o denli masumane bir sona sahiptir. Arap-İslam tarihinin dönüm noktalarından "Mekke'nin Fethi"nde put kırma eyleminin yüzyıllar sürecek İslami bir ritüel başlatmasıyla, bugünün Suriye'sindeki gerici barbarlığın Palmira Antik kentini havaya uçurması arasındaki ilişkinin -elbette bambaşka tarihsel koşullarda cereyan eden- bir lanetlenme hikâyesi olmadığını kim söyleyebilir? Ya da Bedrettin'in eşitlikçi/komünal toplum pratiklerinin, kimi gerici zihinlerde, tarihin tanıklık ettiği en iğrenç lanetlenme hikâyelerinden biri olan "mum söndü oyunu" iftiralarıyla birlikte hatırlanması, cahilce üretilmiş bir hurafeden mi ibarettir? Yoksa o iftiranın arkasında egemen sınıf kini ya da aynı anlama gelmek üzere Osmanlı'nın düzeni mi vardır?

Uzun lafın kısası, geçmişin gerçek çelişkilerinden türeyen lanetlenme hikâyeleri insanlık tarihine hiç yabancı değildir. Hele de o tarih, toplumsal mücadelelerin içinde çıkarları farklılaşmış, saflara ayrılmış, birbiriyle kıyasıya bir savaşıma giren öznelerden meydana geliyorsa...

### *Jakobenizm, Robespierre ve burjuvazinin laneti üzerine...*

Jakobenizmin ya da Robespierre'in hikâyesi de yukarıda bahsi geçen lanetlenme hikâyelerindendir. Jakobenizm, insanlığın uzun yürüyüşünde bir mi-

henk taşı, mümkün olan en ileri noktaya doğru sıçrama hikâyesi; mirası maddi varlığından çok daha büyük, yankısı çok uzaklardan işitilen bir devrim anlatısıdır. Egemen sınıflarca lanetlenmesinin ardında yatan neden de tam olarak budur.

Kendisi burjuvazinin ilk çocuklarından olmasına karşın, makul sınırlara bir türlü çekilememiş; bu yüzden de bıraktığı miras burjuva paradigmasının çok ötesine geçmiştir. Düşmanlarını ehlileştirip yola getirmede, bunu yapamıyorsa fikri mirasını dejenere etmede, o da olmadı, takipçilerini çekim alanına sokup dolaylı yollardan kendi peşine takmada, tarihin gördüğü en yetenekli egemen sınıf olan burjuvazinin mevzu bahis Jakobenizm olunca neden sınıfta kaldığını daha detaylı ele almamız gerekecektir.

Ancak öncelikle burjuvazinin bu meselede ne kadar başarılı olduğunu, birtakım değerlerimiz aracılığıyla hatırlamamızda yarar var: Marksizm ile başlayalım.

Marksizm meşhur 11.Tez'de çizilen çerçevenin dışına çıkarıldığı an, ehlileştirilmiş, yola getirilmiş olur.[2] Bir başka ifadeyle, dünyayı değiştirme kılavuzuyken eleştirel bir düşünce okuluna dönüşmüş; devrim ve sosyalizm gibi büyük anlatılardan vazgeçmiş, hitap ettiği emekçi sınıfları herhangi bir sosyoekonomik kategori ya da kültürel kimlik olarak ele alan bir Marksizm'in burjuvazi tarafından lanetlenmesine dahi gerek yoktur. Ya da sosyalizm fikri, üretim araçlarının kolektifleştirilmesi ve egemen sınıfların zor aracılığıyla mülksüzleştirilmesi hedefinden koptuğunda, AB kapsamında kurulan "Emeğin Avrupa'sı" hayallerinin peşine takıldığında, sosyalizmden her söz edildiğinde cümleye reel sosyalizm eleştirileriyle başlandığında, anti-emperyalizme burun kıvırıp söz gelimi "vegantikapitalist"[3] arayışlara girişildiğinde, devrim stratejilerinin yerine "türcülük" tartışmaları yapıldığında ya da sosyalizm maddi temellerinden uzaklaştırılıp duyarlı insanların vicdanlarına sıkıştırıldığında, ortada burjuvazinin saldırıp lanetlemesini gerektirecek bir neden de yok demektir.

Burjuvazi dejenere etmede o kadar işinin ehlidir ki, "devrim" mefhumunun kendisini dahi yeniden üretmeye çalışmış ve bunda başarılı da olmuştur. "Makul devrim" arayışlarında parti, öncü, kolektif irade, önderlik falan yoktur. Bu arayışlar esnasında, kimileri halihazırdaki devrimleri fazla yukarıdan bulduğundan daha aşağıdan olanları aramaya koyulmuş, kimileri iktidar olmadan devrim yapabileceğini varsaymış, kimileri de dans edemeyeceği bir devrimi devrimden saymamıştır. Bu yeni arayışların hemen hepsi her zaman daha radikal bir devrim fikrine sahip olduklarını iddia etmişler; deyim yerindeyse, devrimi modernitenin prangalarından kurtarıp daha özgürlükçü ve demokratik kılmaya çalıştıklarını düşünmüşlerdir.

Ancak çok ilginçtir: Beğenilmeyen o eski devrimler emekçi sınıfların zaferleriyle aynı anlama gelirken, arayış içindeki zamane "devrimcileri" birtakım turuncu girişimler dışında, henüz muzaffer olamamışlardır. Dikkat çekici son bir örnek verelim: Ekim Devrimi'nin önderi Lenin'in bile -burjuva düzenine meydan okumakla kalmayıp devrimci bir pratikle onu aşmayı başaran ender siyasi liderlerden olmasına karşın- bir ehlileştirme operasyonuna tabi tutulduğu iddia edilebilir. Esas itibariyle karikatürize bir hikâyeden ibaret olmasına karşın -Stalin tarafından kandırılmış- mağdur bir lider olarak Lenin figürü maalesef çoğumuza yabancı değildir.[4] Ya da, emperyalizm tahlili, öncü parti teorisi veya siyasi iktidarın fethi tartışmalarında Lenin'e çok uzak oldukları çok belli çok sayıda liberalin konu ulusal sorun olduğunda ulusların kendi kaderini tayin hakkından söz edip Lenin'den alıntılar yapmaya başlaması da aynı ehlileştirme operasyonunun başka bir versiyonudur.

Özetle, nitelikleri ve dereceleri farklı farklı da olsa, yukarıda sayılan devrimci figür, düşünce ya da eylemlerin tamamı birtakım ehlileştirme operasyonlarına tabi kılınmıştır ve bu sayede burjuvazi, düşmanlarından birtakım dostlar türetmeyi başarmıştır. Bunlar burjuvazinin maharetleridir.

Jakobenizm ve Robespierre ise o maharetli ellerle hiç tanışmamıştır. Peki, burjuvazi, Jakobenizmi ve Robespierre'i ciddi bir tehdit olarak görmediğinden ehlileştirmeye tenezzül mü etmemiştir? Yoksa Fransız halkının verdiği isimle "satın alınamaz" olarak nitelenen Robespierre aynı zamanda ehlileştirilemez midir? Bize göre ikincisidir, çünkü tarihin Jakobenizme karşı geliştirilen bin bir çeşit düşmanlıklarla dolu olduğunu biliyoruz. Bu düşmanlıklar öyle sınır tanımaz bir hal almıştır ki, Robespierre'in Usame Bin Ladin'e benzediğine dair savlar ileri sürülmüş, Jakobenlerin iktidarda olduğu 1793-94 dönemiyle Nazi Almanya'sı arasında paralellikler kurulmuş, Robespierre'in Batı'da soykırımın mantığını yaratan lider olduğu bile iddia edilmiştir.[5] Dolayısıyla burjuvazinin Jakobenizmi makulleştirmeye çalışmaması, böy-

Jakobenizmin ya da Robespierre'in hikâyesi, yankısı çok uzaklardan işitilen bir devrim anlatısıdır.



le bir şeye tenezzül etmemesinden değil, o doğrultuda yapılacak bir hamlenin karşılığının olamayacağını kestirebilmesinden kaynaklanmıştır. Bu nedenden ötürü, burjuvazi Robespierre'in devrimci praksisine ve bıraktığı düşünsel mirasına açıktan düşmanlık yapmak ve onu lanetlemek dışında herhangi bir seçeneği gündemine almamıştır.

1793-94 devrimciliğinin ehlileştirilmeye çalışılmamasının birinci nedeninin şunla ilgili olduğu söylenebilir: Jakobenizm, devrimi burjuvazinin elinden çalmaya kalkışmak, hatta bir yıllığına bu kalkışmayı ete kemiğe büründürmek gibi çok büyük bir suç işlemiş, deyim yerindeyse, kendi sınıfına ihanet edip taraf değiştirmiştir. O günden itibaren burjuvazinin laneti de, bu hayırlı ihanetin mimarı Robespierre'in ve genel olarak da Jakobenizmin üzerindedir. Özel mülkiyet hakkının kutsallığı ve dokunulmazlığı iddiasının karşısına kamucu/halkçı bir genel irade tasavvuruyla çıkan, mülk sahipliği esasına göre belirlenmiş seçme ve seçilme özgürlüğüne karşı genel oy hakkı ilkesini yasallaştıran, anayasal monarşiye dünden razı bir sınıfa cumhuriyeti dayatan, direnme hakkına anayasal bir statü veren, aydınlanma düşüncesini dar bir elit çevreden geniş halk kesimlerine[6] doğru taşıyan devrimci bir dönüşüm süreci -elbette burjuvazi açısından- neresinden bakarsanız bakın ihanetin konusu olacak kadar ciddi bir paradigma değişikliğidir. Tabiri caizse burjuvazi, bir yabancının ya da tarihin derinliklerinden gelen bir düşmanının değil, saf değiştiren kendi öz çocuğunun ihanetine uğramış, belki biraz da bu nedenle ondan bir dost türetmek için uğraş vermek yerine, onu hiç vakit kaybetmeden lanetlemeyi yeğlemiştir.

İkinci nedene gelince, Jakobenler devrimi çalmakla kalmamışlar, politik cüretlerini devrimci bir inşa süreciyle birleştirmeyi başarmışlardır. Bir diğer deyişle, Robespierre, Prometheus'un tanrılardan ateşi çalması misali, devrimi burjuvaziden çalıp halk sınıflarına vermekle yetinmemiştir. Burada burjuvaziye kafa tutan bir siyaset stratejisinin, sadece yıkıcı değil aynı zamanda kurucu niteliği de olan bir pratiği söz konusudur.[7] Şöyle ki, Robespierre eski rejimin en büyük düşmanlarındandır ve bu yönüyle ehlileştirilemeyecek kadar yıkıcıdır. Ancak sadece bu yönüyle var olsaydı, ondan çok daha yıkıcı olan devrimci figürler Babeuf ve Blanqui'yle Robespierre'i aynı tarihsel bağlamda ele almak gerekirdi. Oysa ki o, Babeuf ya da Blanqui'nin aksine, bir yıllığına da olsa, tasavvur ettiği düzeni uygulama fırsatı bulmuş, iktidar deneyimi yaşamıştır. Bir diğer anlatımla, eski rejimi yıkan halk sınıflarına burjuva iktidarına mecbur olmadıklarını göstermeyi başarmıştır.


Robespierre'in portresi.

Fransız halkının verdiği adla "satın alınamaz" olan Robespierre aynı zamanda ehlileştirilemezdir.



### *Jakobenlerin tarihsel evrimi*

Bazı dönemlerde sınıf savaşımları o kadar sert ve inişli-çıkışlı seyreder ki, sınıflar arasındaki mücadeleler -sınıf içi çelişkileri ve çatışmaları da kapsayacak şekilde- anlık gelişmeler sergiler. Tarih o dönemlerde çok hızlı akar. Bugünün ittifak halinde olan unsurları yarın birbirlerinin en yeminli düşmanları kesilebilirler. 1789-1794 Fransa'sında da öyle olmuştur.[8] Robespierre'in, karısının ölümü üzerine Danton'a yazdığı yoldaşça mektubun tarihi ile aynı Danton'u giyotine gönderdiği tarih arasında sadece 14 ay vardır. Liberal tarihçiler ve karşı-devrimciler için bu tür çelişkiler Robespierre'in ne denli dengesiz bir kişilik, eli kanlı bir diktatör olduğunu gösteren veriler olabilir. Ancak bilimsel sosyalistler tarihe bu kadar sığ bakmazlar ve o kavgayı iki dostu birbirilerine düşman yapan tarihsel çelişkilerin ve sınıf savaşımlarının bir sonucu olarak değerlendirirler. İşte o çelişkiler ve savaşımlar, Robespierre ve Danton arasındaki ilişkinin seyrinde görülebileceği gibi, "Anayasanın Dostları Derneği"nin beş yıl içindeki dönüşüm sürecinde de tespit edilebilir.

Jakobenlerin -ama Jakobenizmin değil- tarihi, üç dönem halinde ele alınabilir.[9] Birinci dönemde Jakobenler son derece heterojen bir toplama tekabül ederler. Ulusal Kurucu Meclis'te, liberal soylulardan bur-

juva siyasetçilere, kentli ve meslek sahibi kesimlerden ılımlı cumhuriyetçilere ve radikal devrimcilere kadar oldukça geniş bir siyasi yelpazeden Jakoben üyeler vardır. Bu dönemde Brissot, Marat ve Robespierre gibi radikaller azınlıktadır ve yönetim, Duport, La Fayette ve Lameth gibi merkezci eğilimleri temsil eden burjuva siyasetçilerin elindedir. Kabaca 1789-1791 yıllarını kapsayan bu dönem, kralcılara karşı burjuvaziden yana tutum almış ılımlı soyluların -temsilcileri Mirabeau önderliğinde- kan kaybettiği, burjuva siyasetçilerin hegemonya alanlarını genişlettiği, radikallerin tarih sahnesine çıkması için henüz erken olan bir dönemdir.[10] Mülkiyet ve servet esasına dayalı yasal ve anayasal düzenlemeler yapılırken, seçme ve seçilme hürriyeti[11] dönemin Fransa'sında yurttaşların yüzde 40'ını dışarıda bırakacak şekilde yeni egemen sınıfların lehine düzenlenirken, yoksul-emekçi kesimlerin Jakobenler Kulübüne üye olmaları yasaklanırken, köylü isyanları sert bir şekilde bastırılırken, kilise mülklerine el koyulurken, Protestanlara dinsel özgürlükler verilirken döneme ruhunu veren sınıfın burjuvazi olduğu açıktır.

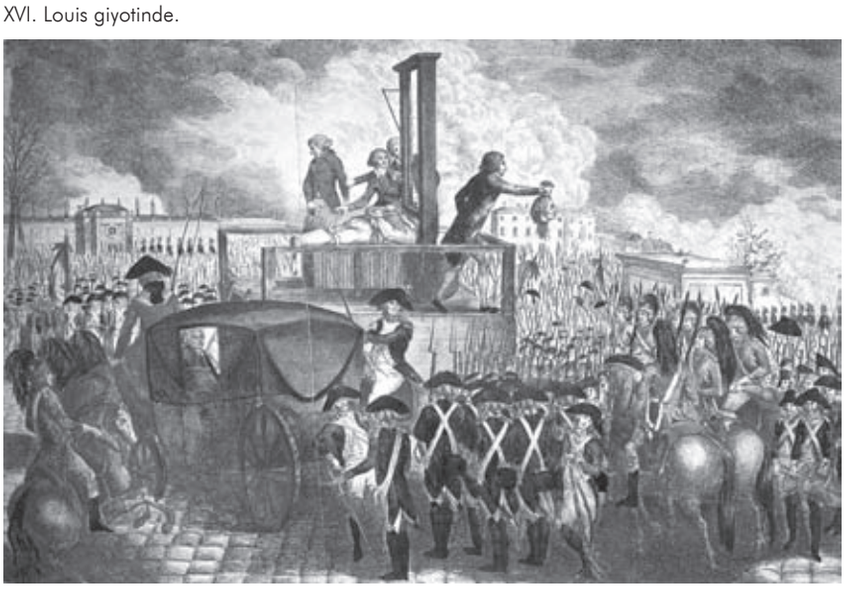
Ancak yukarıda da ifade edildiği üzere, tarih çok hızlı aktığından kısa sürede ulusal düzeyde dengeler değişmeye başlamış, Jakobenlerin kendi arasındaki ayrışmalar netleşmiş ve 1791'de yeni bir dönem başlamıştır. Bir yandan kıtlık ve sonu gelmeyen ekonomik krizler, diğer yandan köylü isyanları ve baldırı çıplakların radikal eylemleri, sadece 1789'daki ittifakı çatırdatmakla kalmamış, diğer yandan Kral XVI. Louis ve monarşistlerin harekete geçip karşı bir hamle yapmalarına da zemin hazırlamıştır. 20 Haziran 1791'de Louis ülke dışına çıkmaya çalıştığında bardak taşmış ve Jakobenler arasındaki uzlaşmaz karşıtlıklar sürdürülemez bir hal almıştır. Ilımlı cumhuriyetçiler ve devrimci radikaller bu olayı monarşistlerin yurtdışındaki karşı-devrimci unsurlarla birleşme hamlesi olarak görürler ve kralın görev ve yetkilerini acilen üstlenecek anayasal düzenlemeler önerirler. Merkezciler ise kralın kaçmadığını fakat kaçırıldığını, dolayısıyla suçsuz olduğunu, anayasayı kabul etmesi durumunda yetki ve görevlerinin iade edilmesi gerektiğini savunurlar. Nihayet Jakobenler Kulübü bölünür. Kulüp Ulusal Meclis'te azınlık olan radikallerin elinde kalır ve birinci dönem de böylece kapanmış olur.[12]

Jakobenler Kulübü'nün 1791-93 yıllarını kapsayan ikinci dönemi birincisine göre daha az heterojen ve daha radikal bir dönemdir. Bu dönemde devrimin ardından yurtdışına kaçan eski rejim yanlılarının cezalandırılması ve ruhban kesiminin bağımsız yapısının ortadan kaldırılıp din adamlarının kamu otoritesine tabi kılınması gibi daha radikal adımlar atılır. Ancak tarihin akışı yavaşlayacağına sürekli ivme kazandığından dönemin önde gelen karakterleri Brissot ile Robespierre'ın yan yana gelişinde ifadesini bulan sınıfsal ittifak da çok geçmeden çözülür ve saflar yeniden belirlenmeye başlar. Bu sefer, kralın herhangi bir hamlesi değil; Fransa ile Prusya ve Avusturya arasındaki savaş, kartların yeniden karılmasına sebep olur. Halihazırdaki politik krizi fırsata çevirme hamlesi bu sefer Brissotçular'dan gelir.[13] Sav şudur: Madem karşı-devrimciler ülke dışına çıkmış ve yabancı güçlerle işbirliği yapmak suretiyle Fransa'yı işgale hazırlanmaktadırlar; o halde karşı bir hamleyle düşmanı ulusal sınırların dışında karşılamak gerekir. Böylelikle hem devrim ve kazanımları olası bir yıkımdan kurtarılacak, hem de devrimi yurtdışına ihraç etmenin maddi zemini hazırlanmış olacaktır. Üstelik bu sayede içerideki devrim düşmanları çok daha kolay cezalandırabilecek ve kral tamamen köşeye sıkıştırılacaktır.

Fransa dışında devrimi boğmak için işgali de göze almış bir düşmanın olduğu ve o düşmanın da Fransız monarşistlerden ve Avrupalı gerici rejimlerden meydana geldiği doğrudur. Ancak ne yıllar süren savaş ve iç savaşlarda yorgun düşmüş Fransız Ordusu -ki bu ordu Kral'ın ordusudur- böyle bir savaşı zaferle sonlandırabilecek kadar güçlüdür, ne de Brissotçular eski rejimin veya Ulusal Meclis'teki merkezci odakların desteğini almaksızın sadece kendi güçlerine dayanarak böyle bir savaşı kazanabilecek durumdadır. Sonuç itibariyle, karşı-devrimi engellemek amacıyla başlatılan savaş, ancak içerideki karşı-devrimcilerin desteğiyle sürdürülebilir kılınır. Brissot ve arkadaşlarının stratejik yanlışları öyle bir tablonun oluşmasına yol açar ki, bir süre sonra Fransa'da devrimi daha ileriye taşımak isteyen kim varsa, artık XVI. Louis ile aynı safta yer alan Brissotçuların karşısına geçmeye başlar. Köylülerin ve baldırı çıplakların kitlesel eylemlerini bazı ordu birliklerinin isyanları izlediğinde, Brissotçular dışarıdaki bozgunu içeride sert önlemler almaya çalışarak telafi etmeye çalışırlar ve fakat başarılı olamazlar.

Bu süreçte hem barıştan hem de

XVI. Louis giyotinde.



yoksul halktan yana tutum alan Robespierre ve savaş karşıtı tutumu[14] Meclis içinde önceleri cılız kalmasına karşın, halk sınıfları içinde ve Jakobenler Kulübünün taşra teşkilatlarında hızla güçlenmiş, bu durum Meclis'teki gücünü tekrar artırmasını da sağlamıştır: Robespierre Brissotçuların Jakobenler Kulübü'nden çıkarılmalarını sağlamış ve ardından onları Meclis'te zora düşürecek pek çok hamle yapmıştır. 1792 yılının Temmuz ayında Robespierre kralın tahttan indirilmesi çağrısı yapacak kadar etkili bir figürdür. Nitekim aynı yılın Eylül ayında Cumhuriyet ilan edilmiş; Aralık ayında Kral vatana ihanetten yargılanmaya başlanmış; Ocak 1793'te Louis giyotine gönderildiğinde ise sadece eski rejim değil, Brissotçular'da cisimleşen ılımlılığın da kaybettiği artık tescillenmiştir.

2 Haziran 1793'te Brissotçuların önde gelen liderleri Meclis'ten atılıp Louis'in kaderini paylaştıklarında, Jakobenler için de Robespierre ile özdeşleşecek olan üçüncü dönem başlamıştır. 1794'ün Temmuz ayına kadar sürecek olan üçüncü dönem bir yandan Jakobenlerin bir olgu olarak tarih sahnesinden çekilişine tanıklık ederken, diğer yandan bir siyaset stratejisi olarak Jakobenizmin doğuşunu müjdeleyecektir.

Özetle, Jakobenlerin tarihi dönemin Fransa'sındaki sınıf mücadelelerinin tarihidir. Üçüncü döneme kadarki her dönem, döneme önderlik eden unsurların devrimci iddialarını yitirmesiyle birlikte kapanmış ve hemen ardından devrimci iddiaları olan başka grupların öne çıktığı yeni bir dönem başlamıştır. Ancak çelişkiler o kadar keskindir ki, devrimci iddiasını yitirenin köşesine çekilip emekliliğini bekleme lüksü olmamıştır. Tarihin hızlı aktığı her devirde olduğu gibi 1789-1794 yılları arasında da, devrimci iddiasını yitirenler karşı-devrimcilerin safına geçmiş ve çelişkilerin çözüm yeri her zaman giyotinler olmuştur.

## *Jakobenizm nedir ve ne değildir?*

Peki, Jakobenleri iktidara taşıyan veya Jakobenizmi yaratan tarihsel neden onların devrimci iddiaları mıdır? Ya da aynı soru şu şekilde yeniden formüle edilebilir: 1789-1793 yılları arasındaki süreçte neden devrimciliğini sürdürenler kazanmış, vazgeçip devrimin önüne set çekmeye çalışanlar tarihin çöplüğüne süpürülmüştür? İstisnai dönemler dışında tarihin böyle işlemediğini biliyoruz. O halde öncelikle 1789-1793 döneminin özel bir dönem olduğunu vurgulamalıyız. Bu dönemi özel kılan nedenlere gelince; bunları, egemen sınıfların konumlarıyla ilgili olanlar, halk sınıflarını ilgilendirenler ve doğrudan Robespierre ve arkadaşlarının eğilimlerine bağlı olanlar olarak kategorize etmek anlamlı olabilir.

Öncelikle bu dönem Fransız burjuvazisinin en deneyimsiz olduğu dönemdir. Bir başka ifadeyle, o dönemin burjuvazinin hafızasında ürkütücü bir devrim anısı yoktur. Sözgelimi 1848 yılına gelindiğinde, burjuvazi devrim denilen mefhumun kendi huzurunu kaçırabilecek, düzenini bozabilecek sonuçlar doğurabileceğini çok iyi öğrendiğinden gerekli önlemleri almayı da akıl edebilmiştir.[15] Ayrıca, burjuvazinin Robespierre'e ve Jakobenizme bir süreliğine mecbur kaldığı çok açıktır. İlk bakışta çelişkili gibi görünen bu saptama şunları kapsar: Dönemin Fransa'sında, Kral'ın idamı, merkezcilerin ve Brissotçuların ise tasfiyesi koşullarında Robespierre dışında kurucu bir irade kalmamıştır. Robespierre'in alternatifi herhangi bir ılımlı grup değil, sınırsız bir şiddet ve yıkıcılıkla özdeşleşen baldırı çıplaklardır. Bununla birlikte 1793 yılında Robespierre'in kaybetmesi, Fransa'nın, Avrupa'nın en gerici yabancı güçlerce işgaliyle ve onlarla işbirliği içindeki aristokrasinin hortlama ihtimaliyle aynı anlama gelecektir. Burjuvazinin aristokrasi ya da başka bir gerici sınıfla iktidarını paylaşmaya -henüz- niyeti yoktur. Ayrıca kendisi dışında devrimin zevki sefasını sürecek yiyici bir kasta tahammül etme niyeti de yoktur. Robespierre'in radikalizmi yeni filizlenen yiyiciler tabakasını da tasfiye edecekse, bu o kadar da kötü bir şey değildir.[16] Sonuç olarak burjuvazi ya Robespierre'e razı olacaktı ya da ülkesiyle beraber bir yok oluşa sürüklenecekti.[17]

Halk sınıflarıyla ilgili olan nedenler ise Robespierre'de cisimleşen Jakoben pratikle devrimin yıkıcı gücü olan yoksul emekçi sınıflar arasındaki ilişkide kümeleniyordu. Devlet yönetiminde söz sahibi olup da "tamam artık bu kadar yeter" demeyen ve sürekli daha fazlasını talep eden Jakobenlerle, hiçbir şeyin tatmin edemeyeceği ve ne istediklerini de

Sürekli daha fazlasını talep eden Jakobenlerle, hiçbir şeyin tatmin edemeyeceği ve ne istediklerini de tam olarak bilmeyen baldırı çıplaklar arasında örtülü bir ittifak vardı. (Delacroix'nun ünlü Fransız devrimi tablosu)



tam olarak bilmeyen baldırı çıplaklar arasında örtülü bir ittifak vardı. Ancak 1789-1793 dönemini özel kılan nedenler arasında hiçbiri, ne egemen sınıflar arasındaki ilişkiler ne de halk sınıflarının Jakobenizme bakışı, Robespierre'de cisimleşen radikalizmin niteliği kadar belirleyici olamazdı. Robespierre'de cisimleşen radikalizm; devrimi ve cumhuriyeti bir araç olmaktan çıkarıp, kendisi için bir amaç haline dönüştürmüştü ve bu yönüyle biricikti.

Robespierre için devrim ve cumhuriyet, ne savaşın kazanılması için geliştirilmiş araçlardan, ne de zenginler daha iyi ticaret yapabilsin diye yaşatılması gereken kurumlardan ibaretti. Aslında ezilen yoksul kesimlerin merkezinde olduğu ve temel derdi onların çıkarlarını savunmak olan birtakım kazanımlara da tekabül etmiyordu. Devrim ve cumhuriyet her şeyden önce birer idealdi.[18] Fakat tarih o ideali emekçi sınıfların idealiyle bir süreliğine öyle güçlü kesiştirdi ki, "...Onun iktidarı, halkın, Paris kitlelerinin iktidarı; onun terörü, halkın terörü demekti. Nitekim onu terk ettiklerinde o da düştü..." O düşüşle birlikte 1793-94 devrimciliği tarihsel bir olgu olarak bitti ve fakat insanlığın devrimci birikiminin mihenk taşlarından birisine ve belki de en önemlisine dönüştü.

Yukarıda da ifade edildiği üzere, Jakobenlerin tarihi o gün orada bitmişti ve fakat Jakobenizmin tarihi henüz yeni başlıyordu. Zirve noktasına 1917'de ulaşacak bir devrim stratejisi olarak Jakobenizmin ölümsüzleşmesi sürecinde Robespierre o sürecin mimarı olarak tarihe geçti. Tam da bu nedenle bugün sadece Robespierre ve çizgisi Jakoben olarak anılmaktadır. Hiç kuşkusuz böyle bir durumun ortaya çıkması, o çizginin kendisini yaratan sınıfsal temelleri aşmasıyla ilgilidir. Jakobenizm, devrimi egemen sınıfların bilincinin en derinlerine kadar işleyen bir korkuya çevirmiş; onun dışındaki siyasi çizgilerin ise neredeyse tamamı -az ya da çok ama mutlaka- burjuvaziyle uzlaştıklarından, erimişler ve düzenle bütünleşmişlerdir.

Jakobenizm, aleyhine o kadar çok



Danton, Marat, Robespierre...

şey söylenmiş ve öyle bir lanete tabi tutulmuştur ki, onu en iyi anlatabilmenin yolu öncelikle ne olmadığını kavrayabilmekten geçer. Jakobenizme karşı en önemli ideolojik cephe liberalizm tarafından açıldığından, onunla başlayabiliriz. Liberal tasavvur, bilhassa 1793-94 yıllarını kapsayan dönemdeki devrimci pratikleri kendine göre geliştirdiği ve tek referansı yine kendisi olan bir kavram seti aracılığıyla okuduğundan, hem tarihsel olguları maddi zemininden kopartarak değerlendirir, hem de bunu yaparken sahte bir "tarafsızlık" zırhının ardına saklanır.

Durumu bir örnekle açıklamaya çalışalım: Eğer liberalizme karşı onu toptan reddedici bir yaklaşımınız yoksa ve liberal eleştiriden birtakım şeyleri gerçekten öğrenebileceğinizi düşünüyorsanız, şöyle bir durumun ortaya çıkması kuvvetle muhtemeldir: Jakobenizm "tepeden inmecilik" parametresiyle değerlendirildiğinde sesiniz çıkmıyorsa, tepeden inmecilik diye tabir edilen şeyi bir referans noktası olarak kabul etmeye başlıyorsunuz demektir. Bundan sonra size düşen tepeden inmecilik diye bir şeyin analitik gücünü sorgulamak değildir. Jakobenizm ya da onunla özdeşleştirilen herhangi bir düşünce akımı ya da örgüt tepeden inmeci olarak yaftalandığında, onun aslında tepeden inmeci olmadığını ileri sürüp, çok demokratik olduğunu falan ispatlamaya çalışırsanız, baştan kaybedersiniz. Bu boş bir çabadır, zira oyunun kurallarını koyan liberallerdir. Bu durumda, "Hadi ateyizler bunu da açıklayın?" formatında sorulmuş, "Madem Jakobenler tepeden inmeci değil, o halde neden şu kadar muhalifini idam ettirdiler?" gibi bir soru, sizin başınızı öne eğdirmeye yetecektir.

Benzer bir biçimde "Robespierre otoriter bir liderdir" yargısına dayanan herhangi bir liberal argümana karşı "Hayır değildir" ya da "Aslında Brissot daha otoriterdir" diyerek baş edebilme şansınız yoktur. Liberal eleştirinin gücü tam olarak böyle bir yanılsama yaratıp, kendi oyununu size siz henüz fark etmeden dayatabilmesinde yatar.[19] Hele akademik bir platformdaysanız ve önleminizi almamışsanız, o yanılsamanın ikiye katlanması neredeyse kaçınılmazdır.

Tarafsızlık zırhına gelince, liberalizm özellikle devrimci yıkım ve yeniden kuruluş süreçlerine damgasını vuran amansız savaşımların gerçek niteliğini o kadar sahte bir tarafsızlık zırhının ardına saklanarak tasavvur ettirir ki; bu zırh sadece ardına gizlenen burjuvazinin sınıf çıkarını gizlemekle kalmaz, tuhaf bir tarih algısı da yaratır. Bir anda kendinizi analitik kapasitesi liberal projeksiyondan geçmiş bir okuyucu olarak buluverirsiniz.

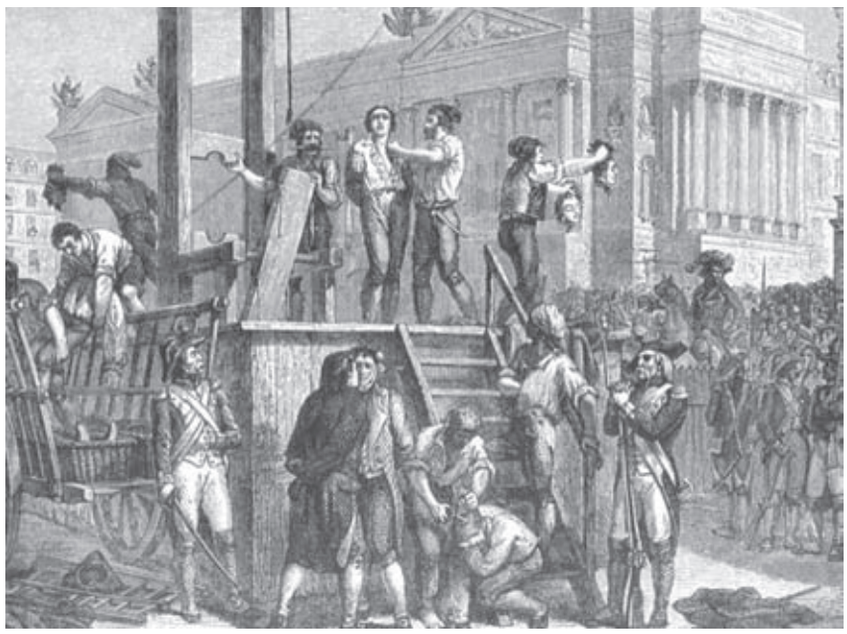
Sonuç, Robespierre ile XVI. Louis'yi onları var eden her türlü politik bağlamdan bağımsız kavgaya tutuşan iki naif çocuk ya da iki kötü adam olarak düşünmeye başlamak olur. Siz istemeseniz de vicdanınız sizi ortalamacılığa; hem Louis'de

temsil olunan monarşizme hem de Robespierre'in temsil ettiği devrimci radikalizme mesafeli bir pozisyona doğru tüm kuvvetiyle itecektir. Siz tarihe tarafsız bir yerden baktığınızı sanırsınız, ancak kafanızı uzattığınız yer burjuvazinin penceresinden başka bir yer değildir.

Tartışmayı daha fazla uzatmadan burada bitirelim: Jakobenizm, her şeyden önce, liberal tasavvurun dayattığı bir "tepeden inmecilik" ya da bağlamından koparılmış "kendinde kötü bir otoriterizm" değildir.

Jakobenizm, liberal tasavvurun yarattığı benzer bir yanılsama olan darbecilik demek de değildir. Liberalizm, bu sefer, tepeden inmecilik yaftalamasında yaptığı gibi kendinde kötü bir kavram icat edip onu Jakobenizme yapıştırmamış; uyarlama yoluna başvurmuş, ustaca bir müdahaleyle darbe mefhumunu devrimle eşleştirmiştir: Mantık basittir: Mademki Jakobenizm parlamento aracılığıyla değil de darbecilerin/cuntacıların yaptığı gibi zor yoluyla iktidara gelmiştir, o halde Jakobenler de darbecidir. Bu yaklaşım liberal-demokrasiyi ve onun yöntemlerini o kadar tarih-dışı bir yere koyup kutsar ki, onun bulunduğu yerden, darbecilikle devrimcilik eşanlamlı hale gelir.

Liberal bir perspektiften; 1793 ile 1851, Robespierre ile de III. Napolyon bir anda otoriterizm üst-



Robespierre de giyotinde.

başlığı altında yan yana koyulabilir. Temsil edilen sınıflardan ya da sınıfsal ittifaklardan soyutlandıklarında Jakobenizm ile Bonapartizm, bir tür tek adam yönetimi ya da diktatörlük olarak kodlanıverir. Burada burjuvazinin yaptığına sıradan bir çarpıtma denemez. Bu aynı zamanda tarihin öznesizleştirilmesi sürecidir. Bir yandan devrimciler diktatörlük ithamına tabi tutulurken, diğer yandan emekçi sınıfların tarihe müdahalesi liberal birtakım üfürmeler tarafından görünmez hale getirilmiş, kitlelerin belleğinden silinmiş olur.

Jakobenizm, konspiratif eylemleri merkeze alan komplocu radikalizm örnekleri arasında gösterilmemelidir. 1796'daki Eşitler Komplosu girişiminin önderi Babeuf'un bir Jakoben olduğu doğrudur; ancak Jakobenizm, tarihsel olarak yenilmiş bir siyasi öznenin son bir hamle ve dar bir kadroyla iktidara el koyma girişimine indirgenemez. Her şeyden önce Robespierre 1793'te halk adına hareket eden ve fakat halk sınıflarının bu durumdan bihaber olduğu bir pratikle iktidara gelmemiştir. Tam aksine 1793-94 dönemi baldırı çıplakların iktidar ortağı olduğu bir döneme denk düşer. Robespierre'i iktidara getiren devrimci stratejinin de, sözü geçen dönemdeki icraatların da arkasındaki halk desteği gayet görünürdür.[20]

Dolayısıyla, daha sonraları birçok Marksist aydın ve hatta siyasetçiyi[21] de etkisi altına alacak olan, "emekçi sınıfların yeterince güçlü olmadığı koşullarda kendisini işçi sınıfının yerine koyan bir fedailik kültürü olarak Jakobenizm" düşüncesi doğru bir tarihsel algıyı yansıtmaz. Bu algı en iyi ihtimalle, ileride Baböfizm-Blankizm çizgisi olarak tarihe geçecek olan konspiratif devrimciliğin Jakobenizmin yerine ikame edilmesi yanlışıyla ilgilidir. Kötü ihtimal ise hiç kuşkusuz Fransız Devrimi'ni 1789-1792 yılları arasına sıkıştırma girişimidir ve tarihteki reformist eğilimleri devrimci çıkışlara tercih etmek anlamına gelecektir.

Jirondenden Brissot. 1793'te Louis ile aynı kaderi paylaştı.



### *Sonuç yerine: Jakobenizm ve insanlığa bırakılan miras*

Bu denemenin ilgili yerlerinde de ifade edildiği üzere, Jakobenizm, Jakobenlerin tarih sahnesine çıkmalarıyla ortaya çıkan, onların yenilgileriyle birlikte de ortadan kaybolmuş bir ideolojiyi değil; 1793'te doğmuş, asıl anlamını ise çok daha sonraları bulmuş genel bir devrimci yönelimi, bir siyaset stratejisini ifade eder. Dolayısıyla Jakobenizmi güncel siyasal gelişmeleri değerlendirirken temel bir referans noktası olarak almak hâlâ mümkün, hatta gereklidir.

Jakobenizm "Her devrimin temel meselesi iktidar meselesidir" kavrayışının, yani Leninist devrim teori-

sinin öncülüdür. Sözü geçen öncüllüğü teorize eden Lenin'den başkası değildir ve bu nedenden ötürü günümüzde Leninist olmayan bir Jakobenizmden söz etmek anlamlı olmayacaktır.

Ancak bunun tersi de doğrudur: 1917'den bugüne sosyalist devrim stratejileri ile Jakobenizm öylesine bütünleşmiştir ki, Jakoben olmayan bir Leninizm'den söz edilmesi de abes ve iştigalle meşgul olmakla eşdeğerdir, zira Jakobenizm Marksizm'in devrimci yorumuna çoktan eklemlenmiştir ve bu eklemlenme keyfi ve zorlama hamlelerle bertaraf edilemeyecek kadar kuvvetlidir.

Jakobenizmin tarihsel bir dönem, politikalar ve olgular toplamı olmaktan çıkıp, bir devrim stratejisi olarak sosyalist yazın içine girişi, ister tutkuyla bir sahipleniş, ister küstahça hedef tahtasına konuş şeklinde olsun, o kuvvetli eklemlenme sayesinde olmuştur ve bunda başrolü oynayan tarihsel figür de Lenin'dir. Tam da Jakobenizm ve Leninizm arasındaki o kuvvetli ilişki nedeniyle, devrim mefhumunu, çalışmanın başında belirtilen yeni devrim arayışlarına kurban vermemek ve günümüzdeki post-yapısalcı tahakkümün hamlelerini boşa çıkarabilmek için Jakobenizm biçilmiş bir kaftandır. Bu kaftan giyilecekse, Jakobenizmin "otoriter değil demokratik bir siyasal eğilim olduğunu" ispatlamaya girişmekle değil, tarihin tanıklık ettiği en devrimci akımlardan biri olarak Jakobenizmin ve Robespierre'in tutkulu bir savunusuyla yola koyulmak gerekir.



Jakobenizm "Her devrimin temel meselesi iktidar meselesidir" kavrayışının, yani Leninist devrim teorisinin öncülüdür. Sözü geçen öncüllüğü teorize eden de Lenin'den başkası değildir.

## DİPNOTLAR

1) Bu denemenin başlığını, 1989 yılında Michel Vovelle'in konuşmasının başlığından esinlenerek belirledim. Bu konuda bkz: McPhee, Peter (2015) *Robespierre: Devrimci bir yaşam*, çev. S. Sertabiboğlu. İstanbul: Türkiye İş Bankası Yayınları, s.XXVI.

2) Karl Marks'ın Feuerbach Üzerine 11. Tezi: "Filozoflar dünyayı yalnızca yorumlamışlardır. Oysa sorun onu değiştirebilmektir".

3) "Vegantikapitalist" ve "türcülük" gibi ifadeler, post-yapısalcı hegemonyanın özellikle akademik tartışma başlıkları üzerindeki etkisinin ne denli kuvvetli olduğunu göstermesi açısından sadece örnek vermek amaçlı seçilmişlerdir. "Vegantikapitalist", hayvan ürünlerinden faydalanmayı reddetme eğilimiyle anti-kapitalist mücadele arasında içsel ilişki kuran bir ibareye tekabül ederken; "türcülük" insan türünün yeryüzündeki ayrıcalıklı konumuna muhalefet eden bir düşünce sistematiğinin eleştirel argümanlarından biridir. Evet, post-yapısalcılık moderniteyi böyle aşmaktadır!

4) Sol-liberal entelijansiya Stalin ile Lenin arasındaki ilişkiyi bazen her iki devrimci figürü lanetleyip reddederek, bazen ise -tabiri caizse- Lenin'i Stalin'den kurtarmaya çalışarak resmetmektedir. Sol-liberalizmin bu konuda hiç de yalnız olmadığını gösteren, bir çalışma için bkz: Gerratana, Valentino (...) "Stalin-Lenin ve Leninizm", http://www.birikimdergisi.com/images/UserFiles/images/Spot/70/34/stalin-lenin_ve_leninizm_valentino_gerratana.pdf, Erişim Tarihi: 20.02.2015.

5) McPhee, Peter (2015) a.g.e., s.251.

6) Timur, Taner (1999) "Sivil Toplum, Jakobenler ve Devrim", *Mülkiye Dergisi*, 23 (219), s.85-94.

7) Devrimci siyasi öznelerin hem yıkıcı hem de kurucu olmaları gerektiğinin altını çizen; kurucu olamayan yıkıcıların ancak başkaları için yıkabileceklerini, yıkıcı olamayan kurucuların ise devrimci olamayacağını savlayan etkileyici bir yazı için bkz: Helvacıoğlu, Ender (2010) "Yıkıcı-kurucu diyalektiği", http://www.yarinlar.net/guncel-yazilar/yikici-kurucu-diyalektigi-ender-helvacioglu.html, Erişim Tarihi: 20.02.2015.

8) Sadece 1789-94 dönemi için değil, aslında 1789'dan 1871'e kadar olan sürecin tamamı için tarihin çok hızlı aktığı ileri sürülebilir. Bu konuda Marx'ın Fransa'nın devrimci tarihi üzerine üçlemeleri olan "Fransa'da Sınıf Savaşımları", "Louis Bonaparte'ın 18 Brumeire'i" ve "Fransa'da İç Savaş" adlı eserlerine bakılabilir.

9) Jakobenlerin tarihini üç dönem halinde ele alan bir çalışma için bkz: Ağaoğulları, Mehmet Ali (2011) "Jakobenler ve Jakobenizm", *Bilim ve Ütopya*, 205, s.6-26.

10) Merkezcilerden Duport'un şu konuşması Jakobenler Kulübünün birinci döneminin sınıf karakterini ortaya koyması açısından önemlidir: "Devrim bitmiştir. Aşırılıklarla mücadele ederek devrimi koruyup noktalamak gerekir. Eşitliği sınırlamak, özgürlüğü kısmak ve kamuoyunu belirlemek gerekir. Yönetim güçlü, sağlam ve durağan olmak zorundadır". bkz: Ağaoğulları, Mehmet Ali (2011), a.g.e., s.8.

11) Kadınların seçme ve seçilme özgürlüğü henüz yoktur. Dolayısıyla oranlar sadece yetişkin erkeklerin dahil olduğu bir toplam üzerinden hesaplanmaktadır.

12) Merkezciler krizin sonuçlarını radikallerin üzerine yıkmak için bir hamle yaparlar ve yeni bir kulüp kurarak Jakobenler Kulübü'nden ayrılırlar. Kurulan yeni kulübün adı Feuillantlar Kulübü olarak bilinmektedir. Bkz: Ağaoğulları, Mehmet Ali (2011), a.g.e., s.9.

13) Brissotçular daha sonra Jirondenler olarak anılacak ve ılımlı-reformist bir eğilim benimseyecek olan gruba atfen kullanılmaktadır.

14) Burada birbiriyle alakalı iki hususun kısaca söz etmek gerekebilir. Birincisi Robespierre'e göre, Jirondenler'in savaş gerekçesi olarak sunduğu ne varsa hepsi aslında savaşa neden karşı çıkılmasının gerekçesi olarak değerlendirilmelidir. Bir diğer ifadeyle savaş, devrimi ihraç etmek bir yana, devrimin karşı-devrimciler tarafından boğulması anlamına gelecektir. Ayrıca yine ifade edilmesi gerekir ki Robespierre'in apolitik bir barış tutumu yoktur. 1793'te iktidara geldiğinde, yumurta küfesini sırtlamış devrimci bir lider olarak, devrimi yaşatabilmek için işgalci ordulara ve karşı-devrimcilere karşı amansız bir savaş vermiştir.

15) Hobsbawn, Eric (2003) *Devrim Çağı 1789-1848*, Ankara: Dost Yayınları, s.73.

16) Devrim sürecinde zevki sefa içinde olan yeni zenginleşmiş bir tabakadan söz edilmektedir. Metni yazarken bu tabakanın daha çok Danton'un çevresinde toplandığına dair iki ayrı kaynakta benzer iddialara rastladım. Bu konuda bkz: McPhee, Peter (2015) a.g.e., s.207 ve Hobsbawn, Eric (2003) a.g.e., s.82.

17) Burjuvazi 1794 yazında karar değiştirecek; Robespierre ve arkadaşları idama gönderilirken, Jakobenizmin sınır tanımaz devrimciliğine karşı topyekûn bir yok oluşu dahi göze aldığını ispat edecektir.

18) Hobsbawn o ideali şöyle tasvir eder: "...Tüm iyi yurttaşların ulusun nazarında eşit olduğu ve halkın, hainlerin hakkından geldiği, adalet ve erdemin korkunç ve görkemli hükümranlığıydı bu ideal..." Bkz: Hobsbawn, Eric (2003) a.g.e., s.81.

19) Sol-liberal ve post-modern paradigmanın çok güçlü bir eleştirisi için bkz: Atamanalp, Alp (2015), "Liberal/postmodern tasallutun yeni oyuncağı: Vicdanizm ve neo-peygamberlik", *Bilim ve Gelecek*, 139, s.42-47.

20) Rude, George (2015) *Fransız Devrimi*, İstanbul: İletişim Yayınları, s.131-141.

21) Almanya'da Kautsky, Rusya'da ise Menşevikler sözü edilen etkinin kapsama alanını göstermesi bakımından verilebilecek yerinde örneklerdir.

# İslam devletlerinde, İslam'a rağmen...
# Kadın hükümdarlar


Saba Melikesi Belkıs, İsrail Kralı Solomon'u ziyaret ediyor (Edward Poynter, 1890).

*İslamlık, kadına toplum hayatını, toplumsal ilişkileri, siyaseti yasaklamış gibidir. Yeni din erkeklere göre düzenlenmiştir. Buna rağmen, Fatımilerde, Yemen'de, Endülüs'te ve Mağrip'te kadın hükümdarlara rastlanır. Türklerin İslam'a girmesinden sonra, Türklerin ve Moğolların yönettiği İslam devletlerinde kadın sultan, yönetici ve komutanlar görülür.*

Alp Hamuroğlu

İslam öncesinde Arap yarımadasında geri toplumsal ilişkilerin sonucu olarak doğacak çocuğun kız olması istenmezdi ve bazen doğan kız çocuklar öldürülürdü (Çöl imkânsızlıklarında yaşayan Bedevilerde, çocuk besleme zorluğu yüzünden çoğunlukla). Bunun dışında kadın, erkekler için köle durumundaydı. Ancak ailenin etkisi, girişim yapabilme ve zenginlik içinde olma durumlarıyla itibarlı olabilirler, kabul edilirlerdi. Muhammed'in ilk karısı Hatice buna örnektir.

Üst ve yönetici sınıflardan olduklarında kadınlar haliyle daha saygın ve daha inisiyatifli olurlardı.

Anaerkil özelliklerin toplumsal hayattan henüz tam silinmediği, bunun da topluma yansıdığı, kadınların görece önde olduğu yerlerde kadın saygı görürdü. Hatta önceleri küçük siyasal birimlerde kadının yöneticiliği, bir üst düzeydeki örgütlenmelerde de "hükümdarlığı" söz konusuydu. Adı *Kuran*'da bile geçen, Arap antikitesinin ("Cahiliye" döneminin ve hatta daha "öncesinin") bir kişiliği olan Saba Melikesi Belkıs bunun örneklerinden biridir.[1] Başkaları da vardır.

### *Hâkim İslam'da "amme" kadınlara kapalı*

Ancak İslamlık, kadına toplum hayatını, toplumsal ilişkileri, siyaseti yasaklamış gibidir. Yeni din erkeklere göre düzenlenmiştir. Arap dilinde iktidarın iki kavramı, "imam" ve "halife" sözcüklerinin dişil karşılıkları bulunmamaktadır (oysa "melik", "emir", "seyid" ve "sultan" sözcüklerinin dişilleri vardır). Bundan, kadınlar imam ve halife olamazlar sonucu çıkar, ama bununla sınırlı da değildir. Kadınlar hiçbir kamu görevinde yer alamazlar, hiçbir devlet görevinde çalışamazlar, dolayısıyla **amme** kadınlara kapalıdır. Ve Arap İslam'ın kendi tarihinde halife ve iktidar olmuş veya bir kamu işinde görevlendirilmiş tek bir kadın bulunmamaktadır. Askerlikten söz etmek gereksiz olacaktır.


Fatımi kadın halife Sitt-ül Mülk, fiili halifeliği döneminde son derece başarılıydı ve halk tarafından kabul edilmiş, sevilmişti.

Burada istisnai bir durum olan "Fatımi kadın sultanlar" ile "Yemen'in Melikeleri"nden söz etmek gerekir.

### *Fatımi kadın halife Sitt-ül Mülk*

970 yılında Fatimi hanedanının mensubu halife El-Aziz'in kız çocuğu olarak Kahire'de doğan Sitt-ül Mülk ("sit", "hanım" demektir ve saygınlık içerir), babasının 996'da ani ölümü üzerine on yaşında tahta geçen ve halife olan El-Hâkim'in 1020 yılında "kaybolmasıyla" fiili o-

larak hükümdar ve halife olmuştu. Aslında El-Hâkim kız kardeşi tarafından öldürtülmüştü, bunu da herkes anlamıştı, ama sürekli yasaklar koyan, Kahirelilere kan kusturan, kadınları evlere hapseden dengesiz halifeden nefret edildiği için yasalara ve adetlere dayanmayan bu oldubitti seve seve kabul edilmişti. Ancak, adına hiç hutbe okunmamış olması dolayısıyla Arap-İslam tarihi Sitt-ül Mülk'ü yok saydı ve "tarihe" geçirmedi. Oysa dört yıllık iktidarı ve fiili halifeliği döneminde son derece başarılıydı ve halk tarafından kabul edilmiş, sevilmişti.

### *Yemen'de "Genç Saba Melikeleri"*

Bazı kaynaklar başka hanım sultanlardan da söz etmektedir, ancak bunlar belirsizlik içindedir.

Yemen hükümdarı Ali'nin karısı Esma Bint Şihap as-Süleyhiye ile onun gelini Ürve, kocalarının iktidarını paylaştılar ve toplumlarının benimsediği bir geleneği başlattılar. Yemen'in başkenti Sana'ya komşu kent Zübeyd'in melikesi el-Hürre Alem, onların iyi bir izleyicisi oldu. Resmi unvanı olan "el-Hürre", "bir üst otoriteye boyun eğmeyen kadın hükümdar" anlamına geliyordu. Kocası olan Zübeyd Kralı Mansur ibn Nacah'ın ölümünden sonra el-Hürre Zübeyd'i yönetmeye devam etti.

Esma, 1087'de ölümüne kadar ülkenin yönetimini elinde tuttu. Ürve'ye evlendiğinde Aden Krallığı verilmişti, o da hayatı boyunca orayı yönetti, yöneticileri atadı, vergiyi topladı. İktidarı kocasından tam olarak devraldıktan sonra 1087-1138 yılları arasında Yemen devletinin başkanı olarak askeri seferlere komutanlık yaptı, İslam tarihinin en önemli hükümdarlarından biri oldu.

Esma ve Ürve, tek başlarına hükümdar olduklarından değil, ama kocaları hükümdarken adlarına "eşler olarak" hutbe okunmaktaydı. İktidar ortağı olarak öyle benimsendiler ki, devlet başsız kaldığında hükümdar olarak onlara seçenek yoktu. Yemenliler melikelerine **Belkis es-Suğra** dediler, yani "Genç Saba Melikeleri".

Yine Yemen'deki Zaidilerin şefi Nasırleddin-Allah'ın kızı Şerife Fatma, Tarba kentinden ve Hanbeli tarikatı mensubu Haliye al-Vahabbiye, adı anılanlar arasında olacaktır. Haliye, Mekke'yi yabancılara karşı korumak için askeri direniş eylemini yönetmişti.[2]



"As-Sayide al-Hurra" (1485-1542'den sonra) unvanını almış olan kadın korsan, 30 yıl bölgede denizlerin hâkimiydi.

Kadınların hükümdar olduğu bu örneklerde iktidarların ve toplumlarının Şii olması, bunların "tarihin" dışında tutulmalarının ikinci ve yan bir nedeni olmalıdır.

### *Endülüs'te ve Mağrip'te*

Bunlar dışında, örneğin, Endülüs'te ve Mağrip'te (ve belki başka yerlerde de) iktidar sahibi gözükmemekle birlikte fiilen hükümdarlık yapan Arap kadınlar olmuştur. Akdeniz'in iki yakasında da kendine güvenli birçok kadın, hükümdar rolü oynayacaktır. En ünlüsü, Endülüs'teki "Buabdil'in Valide Sultanı" anlamına gelen **Sultan Madre de Boabdil** ("Buabdil", oğlu Abu Abdullah'ın adının bozulmuş halidir) diye bilinen ve Arap kaynaklarında hiç anılmayan Ayşe al-Hurra'dır.

Ayşe al-Hurra'nın siyasete girmesi, Gırnata'daki (yerel adıyla Granada) Banu Nasr hanedanının hükümdarı olan kocasının bir İspanyol gözde tarafından baştan çıkarılması sonucu dünyayla ilişkiyi kesmesi yüzünden olmuştur. Dirayetsiz ve çekingen oğlundan onun da rızasıyla iktidarı aldı. Çok dirayetli kararlar verdi, ancak yıl 1492 idi ve Elhamra Sarayı'nı terk ederek Fas'a geçti.[3]

Fas'tan örnek ise, **Hakimat- Tetvan** diye anılan ve "As-Sayide al-Hurra" unvanını almış olan kadın korsandır. Otuz yıl bölgede denizlerin hâkimiydi. Müttefiklerinden biri Barbaros Hayreddin olan As-Sayide al-Hurra, kocası al-Mandri'nin ölümü üzerine Fas Sultanı Ahmet al-Vattasi ile evlendi.[4]

Frank kökenli Aurora ise, kuzeye yapılan bir seferde Kurtuba'ya (Cordoba'ya) köle olarak getirilmişti; başını kitaplardan kaldırmak istemeyen **bibliofil** (kitapsever) hükümdar el-Hâkim'e (961-976) her bakımdan yardımcı olduğundan onun karısı olmuş, güzelliğinden dolayı kendisine "Sabah" adı verilmişti. Ama öylesine girgin, çalışkan, birikimli, becerikli ve zekiydi ki, bir süre sonra kocasını ve sarayı idare etmekle yetinmemiş, 20 yıl boyunca ülkeyi de yönetmiş, bütün önemli kararlar onun tarafından alınmıştı.

### *Türklerle gelen farklı gelenekler*

İslam'ın doğuya doğru yayılma sürecinde durum tamamen değişti. Henüz anaerkil ilişki ve alışkanlıkların sürdüğü toplumlara varıldığında ise çok farklı şeylerle karşılaşıldı.

Hele Türkler İslam dünyasında etkin olduktan sonra kadın, iktidar için yadırganmaz bile olacaktı.

Orta Asya Müslümanlığı İslamiyet'e toplumsal ilişkiler bakımından da yenilikler getirdi. Kadınların farklı roller üstlenmeleri bu yenilikler içindeki bir unsurdur. Köleci düzeni bilmeyen, anaerkil dönemin özelliklerini içinde barındıran, kadının her alanda önde olduğu bir alışkanlığı ve geleneği sürdüren Türkler, İslamiyet'te, sınıflar ve cinsiyetler arasında eşitliğe yakın geleneklerin ortaya çıkmasını sağladılar. Böylece İslam'a kadın dinamiğini kattılar. Kadın hükümdarlar, saraylarda söz sahibi eş ya da analar, kadınların İslam'daki toplumsal rolünü yükselttiler. Ailenin en önemli unsuru kadınlar, düşüncelerini, isteklerini, geleceklerini, varlıklarını, bedenlerini, cinselliklerini savunabilen inisiyatifli bireyler olarak ortaya çıktılar. "Dersleri büyük alaka uyandıran din alimi kadınlar[ın] ve vaizeler[in]… kadının kadı da olabileceği kanaatini izhar eden fakihler"in ortaya çıkması[5] Türklerin etkisiyle oldu. Türklerin

İslamlaşmasından sonra Türklerin yönetimindeki İslam ülkelerinde birçok kadın hükümdarlık yaptı. O zamana kadar İslamiyet'te hiçbir kadın, resmen hükümdar, yönetici, memur olmamıştı veya aile çevresinin dışında etkinliği olan bir kadın görülmemişti.

1072-1092 arasında saltanat süren Melik Şah'ın eşi Türkan Hatun, kocası öldüğünde halifeden hükümranlığının tanınmasını istedi. Pazarlık yapıldı, karşılıklı şartlar kabul edildi. İki taraf da birbirine mecburdu. Halifenin korunmaya, Türkan Hatun'un kabul edilmeye ihtiyacı vardı.

### *Memluk hanım sultanları*

"Memluk hanım sultanları", İslam tarihindeki en önemli ve en tanınmış kadın hükümdarlardır. Raziyye ve Şeceret üd-Dür, ikisi de Türk asıllıydı, Türkçe konuşurlardı. Raziyye iktidarı 1236'da Delhi'de, Şeceret üd-Dür 1250'de Mısır'da ele geçirdi.

Raziyye bin-Şemsüddin İltutmuş, babası Delhi Sultanı Elam Hanın tahtına çıktı. Babası onu varis seçmişti ama sultan öldüğünde üvey erkek kardeşleriyle çatışması gerekti ve üstün geldi. Dirayetli bir hükümdar oldu, peçeden çıktı, halkla birleşti, savaşlara katıldı, ancak kendisine karşı kurulan komplolardan kurtulamadı. Buna rağmen, 14. yüzyılda, gezginliğini bölgede de sürdüren tarihçi İbn Battuta, Raziyye'nin hâlâ dillerde olduğunu kaydetmişti, ki bunun anlamı hanım sultanın kolay silinmeyecek izler bırakmış olduğudur.

Delhi'de iktidarı alan Raziyye dirayetli bir hükümdar oldu; peçeden çıktı, halkla birleşti, savaşlara katıldı.





Kölelikten azad edilme Şeceret üd-Dür (anlamı "Cevahir Ağacı"), iktidarı, Eyyubi hanedanının son hükümdarı olan kocası el-Melik es-Salih'ten aldı. Halifeye dayattığı **Melikat el Müslimin** (Müslümanların Melikesi) unvanını kabul ettiremedi. Kendisine başka iki unvan seçti: "Raziyyet üd-Dünya v'ed-Din" (Dünya ve Dinin Kutsanması) ve "Belkıs Cihan". Çok okuyor, çok da yazıyordu. Haçlı Seferlerinde Batı Frankların Mısır'a yaptığı çıkarmadan sonra onlara saldırıda bulunmuş, zafer kazanmış (1249) ve kralı (IX. Louis) esir almıştı. Sonradan evlendiği ve yedi yıl birlikte ülkeyi yönettiği ikinci kocasının yeniden evleneceğini duyunca kıskançlıktan onu öldürdü. Bu onun da sonu oldu.[6]

Hanım sultanlar arasında Türk saraylarına köle olarak gelen de vardır, sultan kızı olan da. Örnekler sonraları artacaktır.

### *"Moğol hatunlar" ve "Adaların eceleri"*

"Moğol hatunlar"[7], Güneydoğu Asya'da "Adaların eceleri"[8], diğer kadın sultan örnekleridir. Türk ya da Moğol kadın hükümdarlar, "bu kültürlerin kamu alanında kadına verdikleri önemin" göstergeleridir.

Kutluk Han hanedanından Kutluk Hatun (ya da Türkan Hatun) ile kızı Padişah Hatun (ya da Saffeddin Hatun), 13. yüzyılda hüküm sürdüler. Kirman devletinin hükümdarı olan Kutluk Hatun, kızını Hülagü'nun oğluyla evlendirdi ve kendisine "İsmeddünyadin" unvanı verildi. Camilerde adına hutbe okundu. 1282'de ölen Kutluk Hatun döneminde ülkesi zenginleşti.

Kutluk Hatun'un damadı ölünce onun yerine geçen kardeşi, Moğollar arasında İslam'ı ilk kabul eden oldu. Dul kalan Padişah Hatun 1291'de ölen kocasının oğullarından biri olan İlhanlı hükümdarıyla evlendi. Kendisine Kirman hükümdarlığının verilmesini istedi, aldı ve annesinin yerine geçti. "Saffet üddünya ve'd-Din" (veya Safiyeddin; Dünya ve Din Temizi) unvanını alan Padişah Hatun, bastırdığı sikkede dinsel bir ifade kullanmamıştır. Yalnız bu dünyayla ilgilendiğini gösteren bu tutum, alışılmışın dışına çıkmaktı ve dikkatleri çekmişti.

Diğerleri, Hürdücin, Ebeş Hatun, Devlet Hatun, Satı Bek, Tendü (Döndü) ve Fatma Begüm'dür.

Güneydoğu Asya adalarında yedi kadın hükümdar oldu, üçü Maldivler'de, dördü Endonezya'da. Maldivler kadın saltanatı üç nesil ve 40 yıl sürdü.

Endonezya'da 1641'den 1699 yılına kadar dört prenses üst üste iktidara geçecekti (Tacelalem Safiyeddin, Nurelalem Nakiyeddin, İnayet Şah Zekiyeddin ve Kamalat Şah). İktidar savaşında karşıtları Mekke'den "Müslüman bir kadının devleti yönetmesinin caiz olamayacağı ve yasaca yasaklandığını" belirten bir fetva getirdikleri halde yine de saltanat sürdüler.

13. ve 17. yüzyıllar arasında Müslüman ülkelerde halifelerin karşı çıkmalarına, fetvalara, siyasal oyunlara karşın 15 kadın hükümdar, hükümranlığın bütün resmi belirtilerine sahip olarak tahta çıkabilmişti.

### *Bâcıyân-ı Rûm*

Timur döneminde kadınlarda Müslüman Araplarda olmayan bir özgürlük vardı. Timur'un pek sevdiği şölenlere kadınlar da katılırlar, erkeklerle beraber yer içerlerdi, üste-

lik örtünme de yoktu. Ata binerler, avlanırlar ve hatta Timur'un ordusunda bile yer alırlardı. Genelde iyi eğitimliydiler. Babür'ün kızlarından biri değerli bir tarihçi ve kronikçidir örneğin.

Müslüman din adamları bu geleneği yok edebilmek için çok uğraşmışlardı. Sonuçta İslam, kadınların toplumsal hayattaki rolleri ve ağırlıkları karşısında Asya bozkırlarının ve Doğu'nun geleneklerine boyun eğdi.

Kadına değer veren bu özellikler, Selçuklu toplumunda ve -Arap etkisinin tekrar kendini göstereceği zamana kadar- özellikle ilk dönemlerinde Osmanlılarda da belirgin bir şekilde görülecekti.

Anadolu Selçukluları zamanında, Bâcıyân-ı Rûm adı verilen kadın silahlı güçleri vardı. Hayatın her alanında nasıl kadın önderler varsa, ilk Müslüman-Türk unsurların Anadolu'ya girişinde de kadın önderler ve savaşçılar bulunmaktaydı. Âşık Paşazâde'nin "Bâciyân-ı Rûm" olarak isimlendirdiği bu teşkilât üzerinde ilk olarak Alman oryantalist Franz Taeschner (1888-1967) durmuştur, ancak o günün toplumsal yapısında kadınların böyle bir teşkilât kurmuş olabileceklerine ihtimal vermediği için, Âşık Paşazâde'nin yanıldığını ya da bir yazım hatası yaparak başka bir sözcük yerine bacıyan yazmış olduğunu düşünmüştür. Sonuçta kadınların Selçuklularda ve Osmanlılarda savaşçı olamayacaklarına hükmetmiştir. Tarihçi Fuad Köprülü, Âşık Paşazâde'nin "Bâciyân-ı Rûm" olarak adlandırdığı kadın teşkilâtı hakkında olabildiğince kapsamlı bir çalışma yapmış, bu çalışmanın sonunda Franz Taeschner'in öne sürdüğü iddianın geçerli olamayacağında karar kılmıştır. Ancak Köprülü bu teşkilâtın mahiyeti ve çalışmaları hakkında çok açık bilgiler vermemektedir.

Orhan Gazi zamanında Anadolu'nun birçok yöresinde Türkmenler arasında bulunup gözlem yapmış, özellikle de Türkmen hanımların çeşitli alanlardaki faaliyetlerine tanık olmuş olan ünlü Mağripli gezgin İbn Battuta ise, "tarikat" çerçeveli askeri kadın oluşumlarından söz etmektedir. Ayrıca Niğdeli Kadı Ahmed 1340 yılında tamamladığı "el-Veledü'ş-Şefik" adlı eserinde Niğde dolaylarında Taptuklu Türkmen dervişlerin hanımlarının silah kullandıklarını kaydetmektedir. Süryani tarihçi Malatyalı Ebu'l-Ferec (Gregory) de bir vesileyle bu "Bâciyân-ı Rûm"dan söz etmiştir. Mevlevî yazar Ahmed Eflâkî de, eserinin bir yerinde Konya'daki bir kadınlar cemaatinden söz etmektedir. Bacılar Teşkilâtı'nın faaliyetlerine dair başka bir bilgi "Menâkıb-ı Evhadü'd-din-i Kirmânî"de bulunmaktadır. Bu esere göre, hanımlararası bu teşkilât, önceleri "Fakiregân" diye de anılıyordu. Ancak teşkilâta mensup olan genç kız ve kadınlar birbirine "Bacı" diye hitap ettikleri için, kadın ve kızların meydana getirdikleri teşkilâta daha yaygın olarak "Bâciyân" (Bacılar) denilmeye başlanmıştır.

Türkmen kadınlarının, erkeklerin yanı sıra örgütlendiklerini, hatta "Bey Ana", "Bacı Bey", "Gazi Ana" gibi unvanlarla (rütbelerle) komutanlık yaptıkları da bilinmektedir.[9]

Osmanlıda da komutanlık yapan kadınlar vardır.

## DİPNOTLAR

1) Saba Melikesi, *Kuran*'da, iktidarını kaybettiği için geçtiğinden, "taht"ın kadından erkeğe devrolmasının, erkek hükümdarlar devrinin başlamasının, yani bir dönemsel anın simgesidir. *Kur'an-ı Kerim*, En-Neml Suresi, *Kuran-ı Kerim ve İzahlı Meâli Âlisi*, s.380 vd.

2) Bu konuda geniş bilgi için bkz. Dr. Bahriye Üçok, *İslam Devletlerinde Türk Naibeler ve Kadın Hükümdarlar*; Fatima Mernissi, *Herrscherinnen unter dem Halbmond. Die verdrängte Macht der Frauen im Islam*, Herder Spekturm, Freiburg 2004 (Mernissi'nin bu eserinin iyi çevrilmiş ama özensiz bir yayımı Türkçede de bulunmaktadır, bkz. *Hanım Sultanlar*). Bu yazarlara göre, "kadın hükümdarlığın" ölçütü olarak, "kendi adına para bastırmak" ve "kendi adına hutbe okutmak" kullanılmalıdır.

3) Baobdil/Baubdil ve dönemi konusunda ayrıntılı bilgi için bkz. Maalouf, 1996, s.26 vd. Ancak burada Ayşe, Fatma olarak geçmektedir. Endülüs'le ilgili literatürde Ayşe, yaşadıkları kentten ayrılacakları gün Gırnata'ya son defa bakarken oğluna ağlaması yüzünden söylediği şu sözlerle yer almıştır ve bu sözler Batı'da çok ünlüdür: "Bir kral ve bir erkek olarak koruyamadığın ülkene şimdi bir kadın gibi ağlıyorsun." Abu Abdullah'ın ağladığı ve annesinin ona bu sözleri söylediği yere Kastilyalılar sonradan "Arabın Ağladığı Tepe", "Arabın Son İç çektiği Tepe" adını vermişler (Clot, s.46; Voltaire, s.61; Raif, s.333 vd; Maalouf, 1996, s.61).

4) Üçok ve Mernissi.

5) Mez, s.412.

6) Üçok ve Mernissi.

7) Üçok ve Mernissi.

8) Üçok ve Mernissi.

9) Yavuz Bahadıroğlu, *Merhaba Söğüt*, Nesil Yayınları, İstanbul 2009.

## KAYNAKLAR


- Dr. Bahriye Üçok, *İslam Devletlerinde Türk Naibeler ve Kadın Hükümdarlar*, Kültür Bakanlığı Başvuru Kit., Ankara, 1993.
- Fatima Mernissi, *Hanım Sultanlar (İslam Devletlerinde Kadın Hükümdarlar)*, Cep Belgesel, İstanbul 1992.
- Amin Maalouf, *Afrikalı Leo*, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul 1996.
- André Clot, *Al andalus / Das maurische Spanien*, Artemis&Winkler, Düsseldorf-Zürich 2002.
- Ahmet Raif, *Endülüs / Yok Edilişin Öyküsü*, Araştırma Yayınları, İstanbul 1993.
- Voltaire, "Haçlı Seferleri" ve "İstanbul'un Haçlılar Tarafından İşgali", *Müslümanlar, Türkler, Ötekiler*, İgus Yayınları, İstanbul 2009, s.22-31.
- Adam Mez, *Onuncu Yüzyılda İslâm Medeniyeti / İslâm'ın Rönesansı*, İnsan Yayınları, İstanbul 2000.


Anadolu Selçukluları zamanında, Bâcıyân-ı Rûm adı verilen kadın örgütlenmesi vardı.



# Büyük Osmanlı denizcisi ve haritacısı:

# Piri Reis

*Piri Reis, sağlam bir deniz kumandanı olduğu kadar, devrinin önemli bir haritacısı ve denizci yazarlarındandır. Bitmeyen bir öğrenme arzusuna sahip ve açık fikirli olduğundan, korsanlık yaptığı dönemlerden Osmanlı Donanması'nda görev yaptığı dönemlere dek gördüklerini kaydetmiş ve deniz haritaları ile coğrafya hakkında eline geçen her eseri derinlemesine incelemiştir. Böylece topladığı bilgilere dayanarak yazdığı eserler ve yaptığı haritalar büyük önem taşır. Piri Reis'in bize ulaşan eserleri, 1513 ve 1521 tarihli haritaları ile bir seyir kılavuzu niteliği taşıyan "Kitab-ı bahriye"sidir.*

Bilim ve Gelecek Kitaplığı olarak, büyük Osmanlı denizcisi ve haritacısı Piri Reis'i konu edinen bir çizgi roman yayımladık. Enis Temizel'in grafik romanı, Piri Reis'in, amcası Kemal Reis ile birlikte, Katolik olmak istemedikleri için Endülüs'te zulüm gören halkı, Osmanlı Devleti'nin emriyle İspanya'dan Kuzey Afrika ve Osmanlı topraklarına taşıyarak kurtardığı dönemini odağına alıyor. Tarihi gerçeklerden yola çıkmakla ve kimi bilimsel terimler ve kuramlara referanslar içermekle birlikte, yazarının hayal gücüyle fantastik boyutlar kazanan eserin, özellikle genç okurların ilgisini çekeceğini düşünüyoruz.



Ahmet Muhiddin Piri, yani Piri Reis (1465/70, Gelibolu - 1554, Kahire), Osmanlı denizcisi ve haritacısıdır. Amerika'yı gösteren dünya haritaları ve dünya denizciliğinin ilk kılavuz kitabı olma özelliği taşıyan *Kitab-ı Bahriye* adlı eseriyle tanınmıştır.

Piri Reis'in amcası (kimi kaynaklara göre dayısı) ünlü denizci Kemal Reis'tir. Piri Reis Gelibolu'da doğmuş, büyümüştür. Denizciliğe Kemal Reis'in yanında başlar. Ölümüne dek amcasının yanından ayrılmadığı için, Piri'nin yaşamının ana hatları Kemal Reis'in yaşamıyla iç içe geçmiştir. 1487-1493 arasında Akdeniz'de birlikte korsanlık yapar; Sicilya, Korsika, Sardunya ve Fransa kıyılarına akınlara katılırlar.

1486'da Endülüs'te (İspanya'nın güney bölgelerini kapsar) Müslümanların hâkimiyetindeki son şehir olan Gırnata'da (Granada'da) katliama uğrayan Müslümanlar, Tunus, Mısır ve Osmanlı Devleti'nden yardım isteyince, o yıllarda denizaşırı sefere çıkacak donanması bulunmayan Osmanlı Devleti, Kemal Reis'i Osmanlı bayrağı altında İspanya'ya gönderir. Bu sefere katılan Piri Reis, amcası ile birlikte Müslümanların ağırlıkta olduğu, Katolik olmayan Endülüs halkını İspanya'dan Kuzey Afrika'ya taşır.

Venedik üzerine sefer hazırlığına girişen II. Beyazıt, Akdeniz'de korsanlık yapan denizcileri Osmanlı Donanması'na katılmaya çağırır. Kemal Reis ve Piri Reis çağrıya uyarak İstanbul'a doğru yola çıkarlar. Yolda, Malta Adasına baskın yapıp hâkimini ele geçirirler ve 1494'de İstanbul'da padişahın huzuruna çıktıklarında, Malta beyini ve diğer ganimetleri padişaha sunarlar. Böylelikle Kemal Reis ve Piri Reis, donanmanın resmi hizmetine girmişlerdir.

Piri Reis, Venediklilerle yürütülen deniz hâkimiyeti mücadelesinde, Osmanlı Donanması'nda gemi komutanı olarak görev alır (1500-1502). Piri Reis'in yürüttüğü başarılı savaşlar sonucunda Venedikliler barış istemek durumunda kalır ve iki devlet arasında barış anlaşması yapılır. Piri Reis, 1495-1510 arasında İnebahtı, Moton, Koron, Navarin, Midilli ve Rodos'a yönelik deniz seferlerinde görev alır. Akdeniz'de yaptığı seyirler sırasında gördüğü yerleri ve yaşadığı olayları, *Kitab-ı Bahriye*'nin taslağı olarak kaydeder.

1511'de amcasının bir deniz kazasında ölümünden sonra Piri Reis Gelibolu'ya yerleşir. Bu sıralarda Barbaros Kardeşlerin idaresi altında bulunan Osmanlı Donanması'nda halaoğlu Muhiddin Reis ile bazı seferlere çıktıysa da, daha çok Gelibolu'da kalıp haritaları ve kitabı için çalışmıştır. Bazı haritalardan ve kendi gözlemlerinden yararlanarak 1513'te ilk dünya haritasını çizer. Bu haritayı dünya ölçeğinde önemli kılan, Kristof Kolomb'un günümüze ulaşmamış olan Amerika haritasındaki bilgileri içeriyor olmasıdır.

Barbaros Kardeşler yönetimindeki Osmanlı Donanması, 1515'de, dünyanın en büyük deniz güçlerinden birisidir ve Kuzey Afrika'ya fetihlere girişmiştir. Piri Reis, Oruç Reis'in kaptanlarından birisi

olarak, yardımını bekledikleri Yavuz Sultan Selim'e hediye sunmak üzere gönderildiğinde, Yavuz'un yardım olarak verdiği iki savaş gemisiyle geri döner. 1516-1517'de İstanbul'a geldiğinde, tekrar resmi olarak Osmanlı Donanması'nın hizmetine girer; Derya Beyi (deniz albayı) rütbesini alır ve Mısır seferine gemi komutanı olarak katılır. Cafer Bey'in kumandası altında hareket eden donanma, İskenderiye'yi ele geçirir. Piri Reis, donanmadan ayrılan bir filoyla Kahire'ye Nil Nehri'nden gider ve böylece Nil Nehri'nin de haritasını çizme fırsatı bulur.

Piri Reis, İskenderiye'nin ele geçirilmesinde gösterdiği başarılarla padişahın övgüsünü kazanır ve sefer sırasında haritasını padişaha sunar. Bazı tarihçilere göre, Osmanlı padişahı dünya haritasına bakmış ve "Dünya ne kadar küçük..." demiştir.

Kanuni Sultan Süleyman'ın dönemi büyük fetihler dönemidir. Piri Reis, 1523'deki Rodos seferi sırasında da Osmanlı Donanması'ndadır. 1524'de Mısır seyrinde kılavuzluğunu yaptığı sadrazam Pargalı Damat İbrahim Paşa'nın takdiri ve desteğini kazanınca, 1525'de gözden geçirdiği *Kitab-ı Bahriye*'sini İbrahim Paşa aracılığıyla Kanuni'ye sunar. Piri Reis'in 1526'ya kadarki yaşamı *Kitab-ı Bahriye*'den izlenebilir. 1528'de ise, ilkinden çok daha yoğun bir içeriği olan ikinci dünya haritasını çizer.

1533'de Barbaros Hayrettin Paşa, Kaptan-ı Derya olunca, Derya Sancak Beyi (tümamiral) unvanı olan Piri Reis, sonraki yıllarda, güney sularında imparatorluk için görev yapmaya devam eder. Barbaros'un 1546'da ölümünün ardından Mısır Kaptan-ı Deryası (Hint Denizleri Kaptanlığı da denilmektedir) olur. Piri Reis, 1551'de Süveyş Limanı'ndan denize açılır. Aden Limanı kalesini topçu birlikleriyle kuşatmaya aldıktan sonra şiddetli bir saldırıyla fetheder. Buraya kara kuvvetleri bırakarak Süveyş'e döner. Bu hareketi Mısır Valisi Davud Paşa ve padişah tarafından takdir ve ihsanla karşılanır. Piri Reis Umman Denizi, Kızıl Deniz ve Basra Körfezi'ndeki deniz görevlerinde yaşlanır.

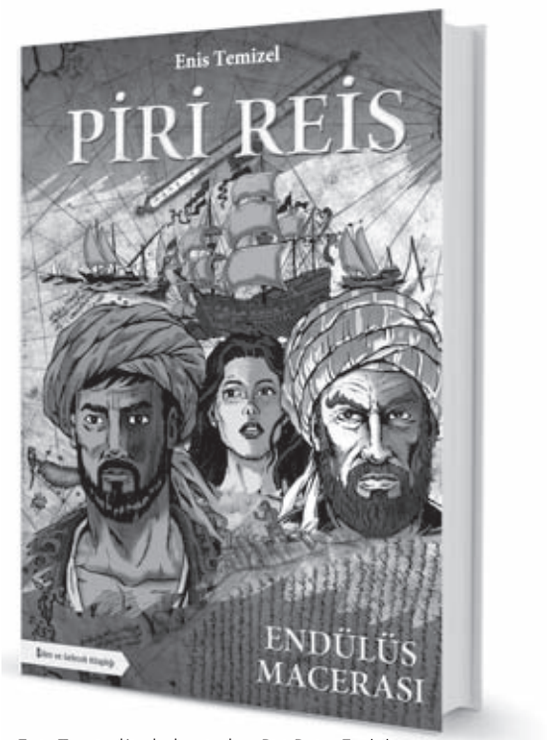
1552'de Umman ve Basra üzerine 30 gemiyle çıktığı seferde, Hürmüz Kalesi'ni kuşatır. Portekizlilerden aldığı haraç karşılığı kuşatmayı kaldırır ve donanmasıyla Basra'ya gelir. Tamire muhtaç donanmayı orada bırakıp, ganimet yüklü üç gemiyle Mısır'a döner. Gemilerden birisi yolda batar. Donanmayı Basra'da bırakması kusur sayıldığı için Mısır'da hapsedilir. Basra Valisi Kubat Paşa'ya ganimetten istediği haracı vermemesi ve Mısır Beylerbeyi Mehmet Paşa'nın politik hırsı yüzünden hakkında padişaha olumsuz rapor verilmiştir ve dönemin padişahı Kanuni Sultan Süleyman'ın fermanı üzerine 1554'te boynu vurularak idam edilir. İdam edildiğinde 80 yaşının üzerinde olan Piri Reis'in mal varlığına devletçe el konulur.

### *Piri Reis'in eserleri*

Piri Reis, sağlam bir deniz kumandanı olduğu kadar, devrinin önemli bir haritacısı ve denizci yazarlarından biridir. Açık fikirli ve bitmeyen bir öğrenme arzusuna sahip bir kişi olduğundan, korsanlık yaptığı dönemlerden itibaren gördüklerini kaydetmiş ve deniz haritaları ile coğrafya hakkında eline geçen her eseri derinlemesine incelemiştir. Böylece topladığı bilgilere dayanarak yazdığı eserler ve yaptığı haritalar büyük önem taşır. Piri Reis'in bize ulaşan eserleri, haritaları ile *Kitab-ı bahriye*'sidir.

1513 tarihli ve Piri Reis'in imzasını taşıyan harita, Kristof Kolomb'un 1498'de çizdiği, günümüze ulaşmayan bir haritanın kopyasıdır. Piri Reis haritaya düştüğü notlardan birinde, Kolomb'un haritasından yararlandığını kaydeder. Piri Reis bu haritayı 1517'de Mısır'da Yavuz Sultan Selim'e sunmuştur. Haritanın aslını deniz savaşlarından birinde ele geçirmiş olmalıdır. Bu harita bir dünya haritası değildir, İber Yarımadası (İspanya), Doğu Afrika ve Atlas Okyanusu, Amerika'nın o tarihte bilinen parçaları ve Antil Adalarını içermektedir. Avrupa ve Afrika sahillerinin ve civardaki adaların mükemmel biçimde resmedilmiş olması, Piri Reis'in en yeni Portekiz haritaları ve keşiflerini de dikkatle takip ettiğini gösterir.

Piri Reis'in bu haritadan 15 yıl sonrasının tarihini taşıyan, 1528 tarihli bir haritası daha vardır. Atlas Okyanusu'nun kuzey kısmını, Grönland'dan Florida Yarımadası'na kadar sahili içeren bu harita, büyük bir dünya haritasının kuzeybatı köşesi olabilir. Buradaki adalar ve bazı sahiller, birinci haritaya nazaran daha doğru çizilmiştir. Anlaşılan Piri Reis haritalara ve coğrafyaya olan ilgisini hiç yitirmemiş, yeni Batı haritalarını sürekli takip etmiştir.



Enis Temizel'in kaleminden *Piri Reis -Endülüs Macerası*, Bilim ve Gelecek Kitaplığı'ndan çıktı.

Piri Reis önemli eseri *Kitab-ı bahriye*'yi ise, 1521'de yazmış, 1525'de genişleterek sadrazam İbrahim Paşa aracılığı ile Kanuni Süleyman'a takdim etmiştir. Piri Reis yaşamı boyunca hemen bütün Ege ve Akdeniz kıyılarını dolaşmış, bölgelerin şehirleri, tarihi, coğrafi ve denizcilik bakımından özellikleri ve koşulları hakkında bilgiler toplamış, kendi gözlemleri ve deneyimlerini de ekleyerek kitabını yazmıştır. Her bölüm için haritalar da çizmiştir. *Kitab-ı bahriye*, denizcilik için gerekli bilgileri içerdiğinden, seyir kılavuzu niteliğindedir.

## Kaynaklar

1) Prof. Dr. Afet İnan, Piri Reis'in hayatı ve eserleri, Türk Tarih Kurumu, 4. Baskı 1992, 117 s. + belgeler ve fotoğraflar.
2) Fuad Ezgü, "Piri Reis" maddesi; İslam Ansiklopedisi, 9. Cilt, Milli Eğitim Bakanlığı Devlet Kitapları, 2001, ss.561-565.
3) http://cihanhukumdari.istanbul.edu.tr/Piri-Reis.html

# Homeopati şarlatanlığı

*Homeopati sizi hasta edenin, tedavi de edeceğine ve ne kadar çok seyreltilirse o kadar etkili olacağına inanan ve pratikte çeşitli karışımları ilaç olarak satan bir şarlatanlık türü. Böyle bir şarlatanlığa yer ayırmamızın nedeni ise Avrupa'daki eczanelerin bu sahte ilaçlarla dolmuş olması ve ülkemizde de hızla yaygınlaşması.*



**Umut Can Yıldız**
Bilimin Sesi - Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

Dün gece çok içtiniz ve akşamdan kalma mısınız? Sorun değil, içinde bir damla bile kalmamış kadehinizi suyla doldurun, karıştırın ve için. İşte oldu, artık kendinizdesiniz. Homeopati sizi hasta edenin, tedavi de edeceğine ve ne kadar çok seyreltilirse o kadar etkili olacağına inanan ve pratikte az önceki örneğimizden çok da farklı olmayan karışımları ilaç olarak satan bir şarlatanlık türü.

Böylesi bir şarlatanlığa *Bilim ve Gelecek* sayfalarında yer ayrılmasının nedeni ise Avrupa'daki eczanelerin bu sahte ilaçlarla dolmuş olması. Homeopaticilerin Avrupa'da kendi okulları ve hatta İngiltere'de devletin finanse ettiği bir hastaneleri dahi bulunuyor. Akla ve bilimsel düşünceye açık bir saldırı olmasının yanı sıra, insanların cepleriyle ve "alternatif tıp" palavrası ile sağlıklarıyla oynanmakta.

ABD ve Avrupa'ya göre geç kalmış olsa da bu şarlatanlık ülkemizde hızla yayılmakta, hem de hekimliğin, bilimin ve üniversitelerin güvenilirliğini istismar ederek. İzmir merkezli Klasik Homeopati Derneği, Ege Üniversitesi'nde "Homeopati Kongresi"[1] ve Dokuz Eylül Üniversitesi'nde "Homeopati Konferansı"[2] düzenlendi. Dahası dernek başkanının da bünyesinde yer aldığı Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi dekanı ve üniversite rektörünün destek açıklaması da internet sitelerinde yer alıyor. İstanbul merkezli Homeopati Derneği ise Marmara ve İstanbul üniversitelerinde toplantılar düzenledi, İTÜ'deki toplantılarının yerini ise son anda değiştirdiler. Sağlık Bakanlığı sadece homeopati değil hacamat, refleksoloji vb. alternatif tıp uygulamaları ile ilgili yasal düzenleme yaparak bu şarlatanlıkların önünü açmışken bu konuda hızla bir muhalefet örülmesi gerekiyor. Şarlatanlığın kanıtsız savlarına karşı bilimin gerçeklerini vurgulamalı ve modern tıbbın mevcut sorunlarından doğan haklı tepkiyi manipüle ederek kurulan bu dolandırıcılığın neden toplumda kabul gördüğünü ortaya koymalıyız. Bu yazı buna çalışacak ve umarım çözüme de katkısı olur.

### *Çivi çiviyi söker mi?*

Bir "alternatif tıp" tekniği olan homeopati kelimesi Yunanca benzer (homoios) ve hastalık (pathos) sözcüklerinin bir araya getirilmesiyle türetilmiştir. Her ne kadar bazı homeopatlar, yani homeopati uygulayanlar kişiler, "benzer benzeri tedavi eder" ilkelerini temel alarak homeopatinin kökenini antik Uzak Doğu'ya dayandırmaya ve mistisizmin dozunu artırmaya çalışsalar da, aslında homeopatinin mucidi 18. yüzyılda yaşamış Leipzigli bir hekim olan Samuel Hahnemann'dır.

Hahnemann dönemin Avrupa'daki yaygın hastalıklarından olan sıtmanın tedavisinde kullanılan kınakına ağacı (Cinchonaofficinalis) kabuklarını (kinin etken maddesini barındırdığı için sıtmayı tedavi etmektedir) kaynatarak hasta değilken yüksek dozda kullanmış ve (tesadüf bu ya) sıtma hastalığının belirtilerini gösterdiğine kanaat getirmiştir: "Ayaklarım ve parmak uçlarım aynı anda üşümeye başladı; ağır ve uyuşuk hale geldim; kalbim hızlı ve düzensiz atmaya başladı; önlenemez bir anksiyete ve titreme baş gösterdi … halsizlik … başta vuru, yanaklarda kızarma ve dindirilemez susama … aralıklı ateş … şaşkınlık … rijitite".[3]

Hahnemann kınakınanın herkeste aynı etkiyi göstereceğini varsayar. Sadece kendi deneyimine bağlı bu varsayımdan yola çıkarak belirli semptomlara neden olan maddelerin aynı semptomlara sahip olanları iyileştireceği genellemesini yapacak kadar ileri gider. Pek çok maddenin oluşturduğu semptomları gözlemeye devam ederek hacimli bir arşiv yapmaya başlar. Homeopati savunucula-

rının sıklıkla yanlış dile getirdikleri 'doğallık' ve 'bitkisellik' iddialarının aksine kullanılan malzemeler bitki ve hayvan parçalarından, minerallere ve hatta radyoaktif elementlere kadar çeşitlilik gösterir. Dışkı, batık gemi kıymığı ya da at tırnağı gibi garip olanlarından değil de daha makul bir örnek verelim: Rxhomeo isimli satış sitesinde Ferrum Phosohoricum (demir fosfatı demenin 'havalı' ve 'bilimsel' gözüken biçimi) remedisinin[4] pek çok başka ürün gibi her derde deva olduğunu görebilirsiniz. Başlıca ateş ve iltihap tedavisinde kullanılmak üzere pek çok hastalığa da yardımcıdır: Anemi, bronşit, soğuk algınlığı, bitkinlik, ishal, hazımsızlık, dizanteri, gastrit, yaralanma, boğaz ağrısı… Anlıyoruz ki yüksek dozlarda demir sülfat ve fosfat bunlara neden olmaktadır ve dolayısıyla homeopatlar tedavi de edeceğine inanmaktadırlar (!)

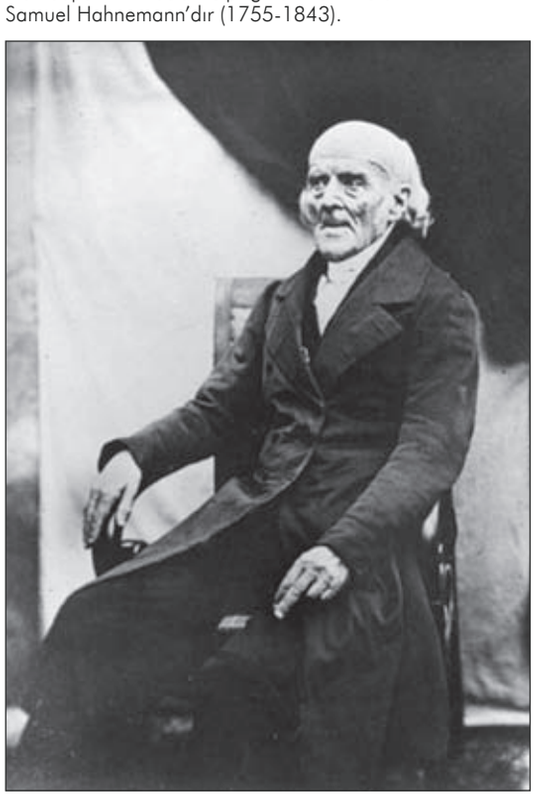
### *Kahve ile uykusuzluğa çözüm!*

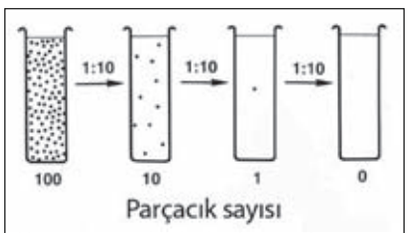
Basit bir örnek daha verelim. Örneğin uykusuzluk sorunu mu çekiyorsunuz? Kahve uykuyu kaçırma etkisi gösterdiği için homeopatlara göre uykusuzluk sorununuzu da tedavi edecektir. Tabii ki size doğrudan kahve içmenizi ve kafein almanızı tavsiye edecek kadar da ahmak değiller. Önce seyreltmek lazım!

Homeopatinin başka bir 'kanunu', ne kadar seyreltirseniz "benzeri tedavi eden" etken maddenin etkisinin o kadar artacağını öne sürmesi. Seyreltme işlemi madde çözünebiliyorsa su ve(ya) alkolle, eğer bunlarda çözünmüyorsa (ya da hap biçimine getirerek gerçek bir ilaç gibi göstermek istiyorsanız) katı halde laktozla (süt şekeri) gerçekleştiriliyor. Her seferinde 10 kez seyreltilen karışımlar Roma rakamıyla on yani X, 100 kez seyreltilenler ise benzer şekilde C ile kodlanıyorlar. Yani 1 ölçek havanda dövülmüş kahveyi (daha "bilimsel" gözüksün isterseniz kafein de kullanabilirsiniz) 99 ölçek laktozla karıştırdığınızda remedimiz 1C olacaktır; 1C'den aldığınız 1 ölçeği yine 99 ölçek ile karıştırırsanız 2C olacaktır ve bu kodlama benzer şekilde devam edecektir. Piyasada sıklıkla 30C "gücünde" karışımlar bulunmakla birlikte 6X, 12X, 30X, 30C, 200C, 1M gibi alternatifler de mevcut.

Ancak gelin görün ki bildiğimiz tüm madde atom ve bileşiklerden oluşmakta. Hannehman'ın ne yazık ki tanıma fırsatı bulamadığı Avagadro, bir elementin bir molündeki atom ya da molekül sayısını başarıyla yaklaşık $6{,}02 \times 10^{23}$ (Avagadro sayısı) olarak hesaplamıştır. Örneğin, kafeninin 194 gramında Avagadro sayısı kadar kafein molekülü bulunmaktadır. 12C'ye ulaştığımızda, yani $10^{24}$'e seyrelttiğimizde elimizde bir tane molekül kalma olasılığı dahi çok düşüktür. Homeopatlar 12C'den 1 birim alarak devam ettikleri seyreltme işlemlerinde maalesef sadece laktozla laktozu ya da suyla suya karıştırmakla vakit kaybediyorlar. İlla ki hazırlayacaklarsa sıvı halde hazırlamalarını öneririm; yine su dışında bir şey kalmamış olacak olsa da 10 kere şu şekilde, bilmem ne kabının

Homeopatinin mucidi Leipzigli bir hekim olan Samuel Hahnemann'dır (1755-1843).






Homeopatinin başka bir 'kanunu', ne kadar seyreltirseniz "benzeri tedavi eden" etken maddenin etkisinin o kadar artacağını öne sürmesi.

içinde ritüelleri ile rahatlayabilirler. Ritüellerin insanları rahatlattığı homeopatinin aksine bilimsel kanıtlara sahiptir.[5]

Homeopatik "ilaçların" reklamının sıklıkla yan etkilerinin olmaması vurgulanarak yapıldığına şahit olabilirsiniz. Elbette laktoz intöleransı (hassasiyeti) dışında bir rahatsızlık mümkün değildir, çünkü ortada bir etken madde yoktur. 30C'yi zihnimizde canlandırmayı deneyelim: Havuz, göl, deniz, hatta Dünya üzerindeki bütün su bile değil; çapı Dünya ile Güneş arasındaki mesafe uzunluğunda (150 milyon kilometre, ışık bu mesafeyi 8 dakikada kat etmektedir) bir su küresi hayal edin ve içine tek bir molekül koyun işte bu 30C'dir.[6] Bu sayede homeopatik "ilaçlar" sağlık kurumlarından zararsız belgesi alabilmektedir. Gerçek ilaçların yan etkilerinin yanı sıra gerçek etkileri de varken asıl sorulması gereken soru "ne etkisi var?" olmalıdır.

### *Hafızası olan su ve ölçülemeyen enerjiler*

Elbette çağımız homeopatları seyreltme sorununun da farkındalar ve bu apaçık gerçeği reddetmiyorlar, bunun yerine 'bilimselliklerini' kanıtlamak için tıbbi deneyler yerine (birazdan değineceğiz) çok daha belirsiz yolları tercih ediyorlar. Metafizik veya tinsel argümanları uzunca tartışmak gereksiz, canlılarla cansızların ayrımını yapmak için ortaya atılmış ve yüzyıllar önce terk edilen "yaşam enerjisi"nden (vitalforce) "iç enerji"ye kadar pek çok terk edilmiş kavram kullanılıyor.

Genellikle seyreltmede kullanılan su ya da laktozun ilk maddenin enerjisini taşıdığı öne sürülüyor. Ardından "kuantum psikoloji" gibi sahte bilimlere benzer şekil-

de atomik, kimyasal ya da biyolojik düzeyde farklı enerji kavramları ile ilgili bilimsel bulgular alakasız biçimde sıralanıyor. Ancak ilk maddenin enerjisinin nasıl aktarıldığının ya da nasıl iyileştirdiğinin hiçbir bilimsel açıklaması yok. Elbette işin "ruhsal" boyutuna gelirsek psikiyatrik ve psikolojik rahatsızlıklar için homeoterapi randevuları gibi 1-2 saatlik psikoterapilerin etkisi olabilir, ancak her hastalığı düşünce gücümüzle yenebileceğimizi iddia etmek başka bir mistisizm örneği olarak kesinlikle yanlıştır.

Etken maddenin etkisinin çözücü aracılığıyla nasıl taşındığına ilişkin, homeopatinin "en bilimsel" yaklaşımı suyun hafızasının bulunmasıdır. Bu iddianın daha bilimsel gözükmesinin nedeni 1988 tarihli *Nature*'de yayınlanmış bir biyoloji makalesinin homeopatlar tarafından sahiplenilmesidir: "Çok seyreltik İmmünoglobulin Eantiserumu tarafından tetiklenen insan bazofili degranülasyonu".[7]

Makale bir tür savunma (akyuvar) hücresi olan bazofili üzerindeki orta derecede seyreltilmiş bir alerjenin etkisini ölçen bir deneye dayanıyor. Bir teknisyenin yanlışlıkla aşırı seyreltik bir çözelti hazırlanması ve buna karşın bazofil tepkisinin orta derecede seyreltilmişle aynı sonucu vermesi yaygarayı başlatır. Fransa'daki bir ekibin iki yıl boyunca tekrarlayan denemeleri de durumu onaylar gözükür. Homeopatlar için müthiş haber! Başka onaylayıcı verileri beklemeden makalenin propagandasına başlarlar, çünkü eğer bu makale doğruysa hiçbir etken madde barındırmayan kendi "ilaçları" da etkisini aynı şekilde gösteriyor olabilecektir. Ancak deneye bilim çevrelerince kuşkuyla yaklaşıldığı için biliminsanlarının çözeltilerin seyreltilme oranını bilmedikleri bir kör deney gerçekleştirilir. Araştırmacıların hangisinin homeopatik hangisinin sadece su olduğu bilinmeyen "çözeltilerle" deney tekrarlandığı zaman bazofillerin bu sefer suya daha fazla tepki verdiği ters bir sonuç gözlenmiştir. Yani deney doğrulanmaya devam edememiş, araştırmacı hatası olduğu görülmüştür. Gerçi homeopatlarımızın muhtemel bahanesi hazırdır: "İnanmazsan zaten olmaz"!

Bugün bildiğimiz kadarıyla herhangi bir molekülün, molekül ortadan kalktıktan sonra su molekülleri üzerindeki etkisi pikosaniyeler geçmeden ortadan kalkmaktadır. Yani suyun hafızası bir etki taşıyabiliyor olsaydı bile sizin onu o haliyle içmeniz mümkün değil. Varsayalım bu da mümkün oldu, homeopatiye yine ihtiyacınız yok, şifa bulmak için ağzınızı musluğa dayayıp kana kana su içmeniz yeterlidir, çünkü gezegenimizde bulunan su molekülleri milyarlarca yıldır devridaim halindedir. Yani örneğin, bu yazıyı yazarken kaynatıp içtiğim ekinezyadaki su moleküllerinin bir kısmının 4 milyar yıl kadar önce meteoritlerle Dünya'ya taşındığını bildiğim gibi daha küçük bir kısmı bir yıl sonra satın alacağınız pet şişede bulunabilir. Yani homeopati ilacı satın almak yerine neredeyse her madde çeşidiyle temas etmiş molekülleri barındıran pet şişenizden su içip tüm hastalıklarınıza şifa bulabilirsiniz. Sizin için ekinezya "enerjisi" ve "hafızası" da ekledim o suya; afiyet olsun!




## *Bir kanıt olarak 'ben denedim oldu'*

Homepatik remediler kimi zaman "benzer benzeri engeller" savının aşıya benzetilmesiyle de aklanmaya çalışılabiliyor. Aşı düşük miktarda (mesela 5 mg) da olsa zayıflatılmış virüs ya da virüs fragmentleri içerdiği içerdiği için hiçbir şey içermeyen homeopatik remedilerle arasında devasa bir fark vardır. Dahası pek çok aşı için bağışıklığın nasıl geliştiği ve enfeksiyonu engellediği açıklanmış durumdadır. Homeopatik remedilerin hiçbirini böyle bir neden-sonuç ilişkisi ile açıklayamıyoruz. Tabii ki modern tıp, ortaya çıktığı zamanki mükemmeliyetçiliğini bir kenara bırakalı çok oldu, bugün mekanizması açıklanmayan pek çok ilaç kullanılıyor, bu anlayışa göre tedavi ediyorsa gerisi önemli değildir. Ancak tedavi ettiğinin onaylanması için çift kör ve rastgele bir deneye tabii tutulmaları ve olumlu sonuç vermeleri gerekir.

Örneğin, yukarıda söz ettiğim ekinezyanın (Echinaceapurpurea) Rhinovirus'e bağlı nezleleri önleyip önlemediğini araştıran rastgellenmiş, çift kör, plasebo (sahte ilaç) kontrollü bir deney gerçekleştirilmiş. Virüs enjekte edilen 48 yetişkinin bir hafta boyunca ekinezya ya da plasebo kullandığı deneyde, ekinezya kullanan deneklerin yüzde 58'i, plasebo kullanmayanların ise yüzde 82'si nezle geçirmiş.[8] Bu bitkinin işe yaradığını göstermektedir. Buradaki plasebo etkisini yok etmek için uygulanan kontrol, ilacın gerçekten psikolojik etkisi dışında bir etkisi olup olmadığını test etmek içindir. Çift kör olması ise ilacı uygulayan hem doktorların, hem de hastaların plasebo mu yoksa gerçek ilacı mı kullandıklarını bilmedikleri anlamına gelir. Daha sonra kontrol etmek amacıyla içeriği anlaşılmayacak bir kodla etiketlenmiş ilaçlar kullanılmış ve hastalar rastgele gruplanmıştır (rastgellenmiş). Aynı deney yöntemine tabi tutulan homeopatik ilaçlar ise sayısız kez başarısız olmuştur, yani plasebo ile



Birkaç molekül size de denk gelebilir!

aralarında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. (9, 10, 11)

Homeopatlar bu deneylerin başarısız olmasının nedenini kişiye özel tedavi uygulamalarına bağlıyorlar; gerçekte olan ise saatlerce dinledikleri hastaları sadece plasebo ilaçlar vererek evlerine göndermeleridir. Homeopatlar başarılarını kişisel hikâyelere dayandırıyorlar ve hiçbir istatistikten söz etmiyorlar. Yetmiyor, insan aklıyla dalga geçecek biçimde "homeopatik ilaçların" kullanılmaya başlandıktan sonra hastalığın etkisini önce artıracağını ardından iyileşmenin meydana geleceğini söylüyorlar ki bu zaten doğal iyileşme sürecidir. Hahnemann'dan beri sadece doğal olarak iyileşmiş başarılı kişisel tecrübeleri aktararak pek çok batıl inancın gelişmesinde olduğu gibi algıda seçicilik ile homeopati inancı pekiştiriliyor.

Eğer illa ki kişisel denemeleri veri olarak alacaksak homeopati ile ilgili her konuşmasında, ölümcül doz olarak uyarısı yapılmış bir kutu homeopatik uyku remedisini içen ve bilimdışı saçmalıklarla dalga geçen eski 'sihirbaz' James Randi'yi izleyerek bolca kahkaha atabilirsiniz(12) ya da Yalansavar'dan Işıl Arıcan'ın 'Arsenicumalbum 30C' ilacıyla yaptığı denemeyi izleyebilirsiniz.(13)

En ilginç iddialardan birisi ise homeopatinin insanları bir sefer değil, ömür boyu tedavi ettiği. Bir daha hastalığa yakalanılmayacağı ya da daha az yakalanılacağı vaat ediliyor. Ne yazık ki yan etkisiz olarak pazarlanan bu plasebonun çok büyük bir yan etkisi var, iyileşme ihtimali olan hastalara yapılan büyük vaatlerle sağlıkları ve yaşamları tehdit altında.

### *Peki, nasıl oluyor da bu sahtekârlık kendine yer buluyor?*

Elbette bunda toplumun bilimsel düşünceden uzaklaşmasının çok büyük etkisi var. Sadece homeopati değil refleksoloji, hacamat vb. diğer alternatif olması mümkün olmayan "altenatif tıp" yalanlarının yaygın olduğu ve hatta yasalaştığı bir ülkede yaşıyoruz. Ancak konunun başka önemli bir boyutu, insanların mevcut sağlık sisteminin gerçek sorunlarına yönelttikleri haklı eleştirilerinin başarılı biçimde manipüle ediliyor olması. İlaç firmalarının kendileri için nasıl "akademik" yayınlar hazırladıklarının, doktorlarla nasıl pazarlıkların yapıldığının ve dünyanın büyük kısmında önleyici değil daha çok ilaç satmaya yönelik bir tıp yaklaşımının bulunduğunun farkındayız. Buna karşılık homeopati yan etkisiz, ucuz ve ömür boyu bir iyileşme vaat ediyor. Hastanın hikâyesinin bile doğru alın(a)madığı üç dakikalık muayenelere karşılık uzun muayene süresi sunuyor. Doğal ki çözüm arayan pek çok insan denemekte sorun görmüyor.

Ancak gerçekte olan, siyasi bir benzetmeyle, Cumhuriyet döneminde yaşanan katliamları öne sürerek Osmanlı'ya dönüşü savunmaktır. Sanılanın aksine homeopati kapitalizme bir tepki değil, onun eseridir. Ucuz gibi görünse de tek masrafı ambalaj olan ürünlerin, gerçek etken maddeyle üretilen gerçek ilaçlara göre kâr oranı çok daha yüksektir. Üstelik yasalar önünde yan etkisiz bir besin takviyesi olarak görüldüğü için geri çağırılması, toplatılması gibi sorunları yoktur. Basit bir eğitimle insan ilişkileri güçlü herkes homeopat olabilmektedir. Birkaç doktorun ise ya hekimliklerine yakışmayan bilimdışı düşünceyle ya da ceplerini doldurmak için bulunması göz boyamaya yeterli oluyor. Zararı ise akla ve ceplere olduğu kadar tedavi etmediği insanların sağlığına oluyor. Dolayısıyla mevcut sorunları bilimsel temelden ayrılmadan eleştirmeli ve bu şekilde çözmeye çalışmalıyız.

Daha iyisini yapana kadar elimizdekinin en iyisine sahip çıkalım. Homeopatik ilaçları ise ancak sıvı halde hazırlanmışlarını dehidrasyon sorunu yaşayanlara, draje biçimindekileri şekeri düşenlere pahalı bir çözüm olarak tavsiye edebiliriz. Bana çıkmaz demeyin, şansınızı deneyin… Birkaç molekül size de denk gelebilir!

## DİPNOTLAR

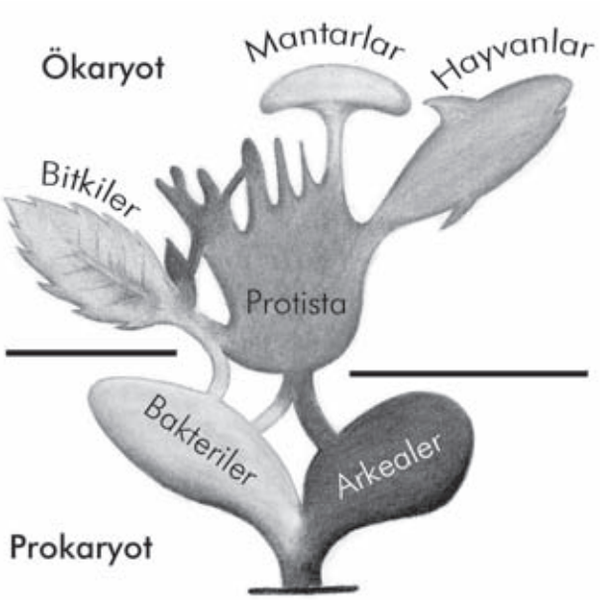
1) http://www.homeopati.org.tr/uygulama/makale-1/
2) https://twitter.com/gunceltarih/status/671295379611230208
3) Ben Goldacre'nin *Bad Science* kitabı (Faber&Faber, 2010), s.31,32
4) http://www.rxhomeo.com/pharmacy/homeopathic.php?act=viewProd&productId=181&pName=Ferrum+Phosphoricum
5) http://www.scientificamerican.com/article/why-rituals-work/
6) Ben Goldacre'nin *Bad Science* kitabı (Faber&Faber, 2010), s.35.
7) Simon Singh & Edzard Ernst, Trickortreatment (Norton, 2008), s.118, 119
8) Sperber SJ, Shah LP, Gilbert RD, Ritchey TW, Monto AS. *Echinaceapurpurea* for prevention of experimental rhinoviruscolds. ClinInfectDis 2004;38:1367-71.
9) Shang, A., Huwiler-Müntener, K., Nartley, L. "Aretheclinicaleffects of homoeopathyplaceboeffects? Comparativestudy of placebo-controlledtrials of homoeopathyandallopathy." TheLancet. 27 Aug. 2005, Volume 366, Issue 9487: 726-732.
10) Singh S., Ernst E. Trickortreatment: the undeniable facts about alternative medicine. New York: W. W. Norton &Company, 2008. 91-144.
11) Willis, P., et. al. ScienceandTechnologyCommittee. EvidenceCheck 2: Homeopathy. London: Stationary Office Limited., 2010.
12) James Randi'nin hararetle şarlatan medyumları alaşağı etmesi: https://www.youtube.com/watch?v=c0Z7KeNCi7g
13) https://www.youtube.com/playlist?list=PLEasZrAppzrTQIP6GW3mZNpuw5ZOcES04

Doç. Dr. Ergi Deniz Özsoy ergiozsoy@gmail.com

# Enformasyon arkeye, metabolizma gerçek bakteriye mi çeker?

*Yeni çalışmalar gösteriyor ki, arke kökenli insan (ökaryot) genleri, kabaca bilgi akışı temelli diyebileceğimiz süreçlere, yani DNA eşlenmesi, mRNA sentezi ve işlenmesi ve protein sentezinin devasa dinamiğine ilişkinler. Gerçek bakteri kökenli genler ise metabolik yolların işlemesine ilişkinler.*

Ökaryotlar, gerçek bakteriler ve arkeler diye, tek bir varsayımsal köke bağlanan üç ana canlı grubu yerine, son yapılan genom çalışmaları ışığında köken itibarıyla canlılığın temel grup sayısının ikiye indirgendiğinden geçen ayki yazımızda söz etmiştik. Ökaryotların arkelerin bir kardeş grubu olduğuna ve gerçek bakterilerle yapılan endosimbiyoz ilişkilerinin yaşamın evriminin son 2 milyar yıllık çok hücreli yapısının mihenk taşlarını oluşturduğuna da kısaca değinmiştik. Son beş yıl içindeki genom çaplı konuya ilişkin araştırmaları bünyesine katan ve anılan üç yaşam formunun pek çok temsilcisinin genom düzeyinde protein ve ribozomal RNA varyasyonunu ele alan kapsamlı çalışmanın sonucu olarak ortaya konan filogenetik topolojinin, bu iki köklü ve ökaryotların arkelerin içinden çıkan kardeş bir grup olduğunu net biçimde gösterdiğini de söylemiştik.[1]




### İnsanın kendine biçtiği 'ulvi' rolün anlamsızlığı

Bu gezegenin üç milyar yıl öncesinden daha geriye uzanması muhtemel derin tarihsel ortaklığın insanın kendine bakmasındaki belki de en sarsıcı ve muazzam tarafı, Doğu Afrika'nın görece sessiz ve barışçıl ortamını, Rif Vadisi'nin son 1,5 milyon yıl içinde geçirdiği değişimlerden kendi anı hasebinde payını alan *Homo sapiens*'in geçtiğimiz 100 bin sene içinde adeta terk ederek gezegene yayılmasının son birkaç bin yılında kendine biçtiği tarihsel-ulvi rolün anlamsızlığıdır.

Beşeri tarih, eğer Braudel'in izinden gidersek, coğrafyanın imkanları dahilinde okunduğunda büyük heyecan veren bir kültür ve kaynaşma tarihidir elbet.[2] Ancak son 250 senenin Avrupa siyasal coğrafyasının hercümercü içinde zihinlere kazınan mitsel bir ayrıksılık-benzersizlik ve tarihsizlik fikrine kapılarak okunduğunda ise[3], nice masum kanı akıtan, insanın aklının trajik bir yanılsamasına ortaklıktan öteye geçilmeyecektir kuşkusuz.

Sonuçta prokaryotik iki yaşam formunun ürünü olarak bu gezegende yüz binlerce kökendaşı ile uzun bir evrimsel tarihi paylaşarak yaşayan insanı sözde kusursuz ve bölünemez varlık yıldızı olarak kutsayan doğal teolojinin tarihsel olarak anlaşılır temsilcilerinin[4] günümüzdeki mirasyedileri olan "yaratılışçıların" ya da "akıllı tasarım"cıların paleontolojik ya da biyokimyasal laf salataları ise, Marx'ın Hegel'i tamamladığı vurgu ile söylersek[5], günümüz evrimsel biyoloji bilgisinin konuya ilişkin kısımları yanında olsa olsa tutarsız bir sürekllik arz eden farslardan ibarettir.

### Arke kökenli genler hayati

Yeniden konumuzun asli çerçevesine dönersek, geçtiğimiz ayki yazımızda, insan ya da herhangi bir ökaryot genomuna baktığımızda, içerilen arke ve

öbakteri kökenli genler için şu soruları sormuştuk:

1) Tipik ökaryotik hayatın son 2 milyar yılda ortaya çıkan genetik yenilikleri karşısında, insan ya da herhangi bir ökaryot genomundaki arke ve gerçek bakteri genlerinin ifade dereceleri ve yaygınlıkları, doğal seçilimle biçimlenmişlikleri açısından durum nedir?

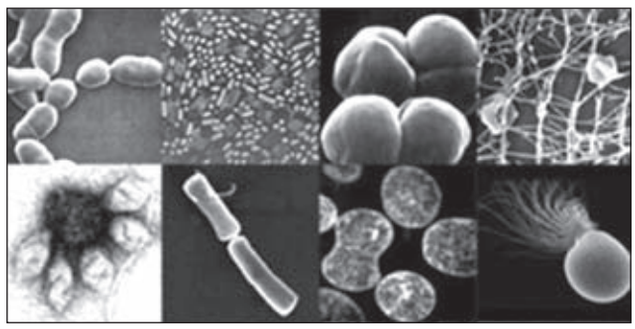
2) Ökaryotlardaki hangi prokaryot genetik mirası daha hayatidir, protein sentezi arkeye enerji metabolizması gerçek bakteriye mi çeker?

Bu sorulardan ilki, ökaryot genomundaki arke ve gerçek bakteri genlerinin işlevsel karşılıklarını da ifade eden evrimleşmelerine ilişkindir ve sorunun yanıtı olabilecek bilgileri veren insan genomu taraması esaslı bir çalışmayı burada özetleyelim: David Alvarez-Ponce ve James O. McInerney adlı araştırıcıların gerçekleştirdiği, insan genomuna odaklanmış bu çalışma konumuz açısından son derece önemli noktaları net bir biçimde vurguluyor.[6] Öncelikle, insan genomundaki arke kökenli genlerin gerçek bakteri kökenli genlere oranla doğal seçilimle biçimlenme düzeylerinin daha yüksek olduğunu görüyoruz. Arke kökenli genlerin işlevsel yaygınlığına ve önemine işaret eden çarpıcı bir bulgu bu. Yine, genlerin ifade düzeyleri ve dokulardaki ifade yaygınlıklarına baktığımızda da insan genomunda arke genleri önde görünüyor. Çalışmanın, modern genetik ve genomik bağlamında çok önemli olduğunu düşünebileceğimiz bir diğer sonucu da, arke kökenli genlerin, protein-protein etkileşim ağlarında daha merkezi ve kontrol mahiyetli işlevlerinin bulunması. Gen etkileşiminin yaygınlığı açısından ve çoklu genli biyolojik özellik evrimi çerçevesinde büyük önemi bulunan protein etkileşimlerinin ağırlığı da arkeden yana gözüküyor. Geni tekil, diğer genlerden ve geniş manasıyla gen etkileşim çevresinden ve organizmanın ve popülasyonun tarihinden bağımsız gören "gen bencilci" indirgemeciliğin ideologlarına prokaryotik bir yanıt mütevazı bir şekilde dil çıkarıyor adeta.

İkinci sorumuzun yanıtı yine aynı araştırıcıların diğer bulgularında yer alıyor: Çalışmanın ikinci bölümünde, insan genomunda saptanan arke ve gerçek bakteri genlerinin eşlenikleri genetik model olarak kullanılan bildiğimiz farede susturulmuşlar. Bu gen susturmaları yapıldığında en çok ölümle sonuçlanan etki yaratan genler de yine arke genleri. Arke kökenli genlerin son derece hayati olduğunu söylemek artık hayli mümkün.

Peki, arke ve gerçek bakteri kökenli genlerin nitelikleri açısından, yani biyolojik süreçlerin hangilerinde iş gördükleri bakımından ne söyleyebiliriz? Çalışma gösteriyor ki, arke kökenli insan (ökaryot) genleri, kabaca bilgi akışı temelli diyebileceğimiz süreçlere, yani DNA eşlenmesi, mRNA sentezi ve işlenmesi ve protein sentezinin devasa dinamiğine ilişkinler. Gerçek bakteri kökenli genler ise metabolik yolların işlemesine ilişkinler.

Hemen söyleyelim, bu sonuçların benzerlerine bu çalışmadan kısa süre öncesinde gerçekleştirilen bira mayası (tek hücreli, koloni şeklinde birlik oluşturabilen bir ökaryot) araştırmasında da ulaşılmış durumda.[7] Yine, geçtiğimiz yıl yayınlanan iki doğrudan insan hücre kültürü çalışması da, insan genomundaki kadim genetik



miras söz konusu olduğunda, aşağı yukarı aynı sonuçlara ulaşmış durumda.[8,9]

***

Yaşamın derin köklerinden ökaryotlara ve bir ökaryot olan insana gelen prokaryotik mirasa ilişkin son dönem çalışmalarını bir nebze özetlemeye çalıştık. Bugün hücre ve bileşenleri ve tüm organizmanın kendisi, modernitenin ilk dönem materyalistlerinden de La Mettrie'nin basit makinesi ya da William Paley'in saat gibi işleyen ve ilahi kudretin parıltısını aksettiren cihazı olmaktan çok ötede ve onlardan hayli ayrıksı olarak, tarihsel geçmişlerinin tüm safhalarını yansıttığını evrimsel biyolojinin cihazlarıyla anlamaya devam ettiğimiz biyolojik çeşitliliğin bağlantıları olarak karşımızda duruyor.

Hücre ve organizmanın derin evrimselliğine ilişkin bu baş döndürücü gelişmelerin dayandığı araştırma geleneği, tanımsal hücrebiliminin bağnazlığı içinde sesi kısılmasına karşın mücadele gücünü yitirmeyen modern sentez döneminin ayrıksı, devrimci hücrebilimcisi Cyril Darlington'un büyük eserinde[10] bile öngöremediği ama aynı ruhu devam ettiren bir kökten kavrayış ile canlı ve canlılığa bakışımızı derinden etkilemeye devam edeceğe benziyor.

## KAYNAKLAR


1) Lionel Guy, Jimmy H. Saw ve Thijs J.G. Ettema, Archaeal legacy of Eukaryotes: A phylogenomic perspective, *Cold Spring Harb. Perspect. Biol*., 2014; 6:a016022.

2) Fernand Braudel, *The Mediterranean and the Mediterranean World in the Age of Philip II*, Collins, 1971.

3) Eric Hobsbawm, *Milletler ve Milliyetçilik* (Çev. Osman Akınhay), Ayrıntı Yayınları, 2014.

4) William Paley, *Natural Theology or Evidence of the Existence and Attributes of the Deity, collected from the appearances of nature*, 1802 (Oxford University Press, 2014).

5) Karl Marx, *Louis Bonaparte'ın On Sekiz Brumaire'i* (Çev. Tanıl Bora), İletişim Yayınları, 2010.

6) David Alvarez-Ponce ve James O. McInerney, The Human Genome Retains Relics of Its Prokaryotic Ancestry: Human Genes of Archaebacterial and Eubacterial Origin Exhibit Remarkable Differences, Genome Biology and Evolution, 2011, 3:782-790.

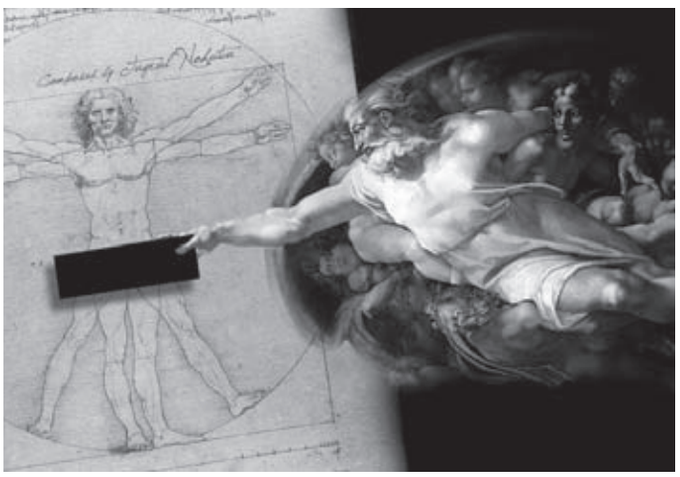
7) J.A. Cotton ve J.O. McInerney, Eukaryotic genes of archaebacterial origin are more important than the more numerous eubacterial genes, irrespective of function, 2010, Proc Natl Acad. Sci. U S A, 107:17252-17255.

8) Tim Wang, Kıvanç Birsoy, Nicholas W. Hughes, Kevin M. Krupczak, Yorick Post, Jenny J. Wei, Eric S. Lander ve David M. Sabatini, Identification and characterization of essential genes in the human genome, 2015, *Science*, 350: 1096-1101.

9) Vincent A. Blomen1, Peter Májek2, Lucas T. Jae, Johannes W. Bigenzahn, Joppe Nieuwenhuis, Jacqueline Staring, Roberto Sacco, Ferdy R. van Diemen, Nadine Olk, Alexey Stukalov, Caleb Marceau, Hans Janssen, Jan E. Carette, Keiryn L. Bennett, Jacques Colinge, Giulio Superti-Furga ve Thijn R. Brummelkamp, Gene essentiality and synthetic lethality in haploid human cells, 2015, Science, 350: 1092-1096.

10) C.D. Darlington, *Recent Advances in Cytology*, J. & A. Churchill, 1932.

# Evrim ve Tanrı'nın varlığı sorusu



*Evrim kuramı, bugün yalnızca Tanrı değil herhangi bir doğaüstü güç kavramına karşı çıkan eleştirel yaklaşımın çok önemli bir öğesi. Yalnızca bir felsefi duruş olarak değil, aynı zamanda en geniş anlamda evrenin bilimsel açıklaması girişimi olarak olgun bir doğacılık ya da maddecilikten söz edebileceğimiz noktadayız.*


## Taner Edis

Taner Edis, ABD'de Missouri eyaletinde Truman State Üniversitesi'nde fizik profesörüdür. Son kitabı *Islam Evolving: Radicalism, Reformation, and the Uneasy Relationship with the Secular West* 2016 yazında yayımlanacaktır.


Tanrının varlığı ya da yokluğu ile ilgili bir tartışmaya evrim ne katar?

Birçok kişiye göre -hatta birçok bilim kuruluşuna göre de- evrim başka bir şey, Tanrı başka bir şeydir. Bilim yalnız doğa olaylarının doğal açıklamaları ile ilgilendiği için doğaüstü güçleri bir yana bırakır, ama bu doğaüstü bir şeylerin olmadığı anlamını taşımaz. Tabii yaratılışçılık gibi bazı acayiplikler var, ama bu da kutsal kitapların aşırı katı bir biçimde anlaşılmasıdır.[1] *Kuran*'daki altı günü uzun yıllar olarak yorumlayabiliriz, Adem ve Havva'nın yaratılış öykülerini de mecazi, tarihsel değil de dini-ahlaki bazı derslerin verilmesine yönelik anlatımlar olarak yorumlayabiliriz. O zaman da din-bilim çatışması ortadan kalkar. Biyologlar da, din adamları da kendi işlerine bakar, herkes mutlu olur.

Bu çatışmazlık tezine destek olabilecek başka bir nokta da Tanrı kavramındaki genişlik. Yakınlarda muhafazakâr gazetelerin birinde yazar, Türkiye'de deizmde bir artış görüldüğünden yakınıyordu.[2] Doğru olabilir; siyasal İslam'dan bunalan bazı arkadaş ve tanıdıklarım arasında böyle bir eğilim var. "Ben Müslüman değilim" diyorlar, "Öyle peygambere vahye falan inanmıyorum. Mutlaka bu evreni yaratan bir Tanrı var, ama o da Büyük Patlamayı başlatmış, biraz da insan gibi akıllı bir canlı ortaya çıksın diye evrimi yöneltmiş olabilir." Bu yaklaşımla da evrimle Tanrı arasında bir çelişki kalmıyor.

Bu görüşlere tam olarak katılmıyorum; öyle olsa bu çok kısa bir yazı olurdu. Bence, Tanrı sorusu ve evrim birbirinden bağımsızdır demek fazla kolaya kaçan bir çözüm. İşin doğrusu, günümüzün bilime dayalı Tanrı kavramı eleştirilerinde evrim oldukça önemli bir yer tutuyor. Bunun nasıl olageldiğini görmek, bilim ve din üzerine dönen tartışmaları anlamak için gerekli.

Evrim gerçeğinin Tanrı'nın varlığı ile ilgili çıkardığı zorlukları 5 başlık altında toplamak istiyorum.

Baştan başlayalım: **Bir**, evrim kutsal kitaplardaki yaratılış öyküleriyle çelişir ve tektanrılı din geleneklerinde hiçbir şekilde öngörülmeyen bir jeolojik "derin zaman" kavramı ile ilişkilidir. Özellikle bilim ve dini bağdaştırmak üzerine daha uzun süredir tartışılan Hıristiyan geleneğinde din ve evrim çatışması evrimin kutsal kitaplara uymaması ile başlar.[3]

Burada önemli olan nokta şudur: Tanrı kavramı yalnızca soyut metafizik bir kavram değildir. Çoklukla bir dinsel gelenek içinde anlam kazanır. Örneğin bu yazıyı okuyanların çoğu için Tanrı kavramı yalnızca her şeye kadir, her şeyi bildiği iddia edilen bir güç değil, aynı zamanda dünyaya peygamber gönderdiği söylenen, *Kuran*'daki sözlerin sahibi ve İslami yaşam biçimlerine arka çıktığı iddia edilen bir güç. Ve peygamberlere, kutsal kitaplara güvenilemezse, Tanrı'nın doğası ve varlığı hakkında bilgi sahibi olmamız için en önemli yollardan biri tıkanmış demektir.

Bu tabii ki evrimi kabullenen birinin İslam ya da başka bir tektanrılı dine inanması olanaksız demek değil. Ancak zorlama yeniden yorumlamalarla görüntüyü kurtarmak, o yorumların sonradan, dindışı bilgi kaynaklarına uyum sağlamak için uydurulduğunun üzerini örtmüyor. Güya Tanrı tarafından yaratılmış olan evren üzerine bilgi için dinsel kaynaklar yararsızsa, dinsel gelenekler tarafından zen-

ginleştirilmiş Tanrı kavramının içini boşaltmaya doğru büyük bir adım atılmış demektir.

**İki**: İnsanlar öteki yaşam biçimleri ile akrabadır. Tanrısal ile canlı doğa arasında bir yerde değil, öteki hayvanlarla bir aradayız. Biyolojik bakımdan insanlar evrimin sonu ya da amacı değil, karafatma ya da lahana gibi bugünkü yaşam biçimlerinden biridirler.[4]

Evrim hakkındaki en sık görülen yanılgılardan biri, amaca yönelik bir yükselme ve mükemmelleşme süreci olduğudur. (Hani bazen kaba davranan biri için "az evrimleşmiş" denir ya, o tümüyle yanlış.) Dinsel geleneklerde çok zaman insan bir metafizik varlık merdiveninde orta yere yerleştirilir. En altta ölü ve edilgen madde, sonra bitkiler, hayvanlar, insanlar, melekler ve diğer maddeden bağımsız ruhlar ve en üstte Tanrı. Tanrı kavramı böyle bir bağlamda anlam kazanıyor. Ama günümüz biyoloji anlayışında böyle bir merdiven kavramı doğayı anlamamıza herhangi bir katkıda bulunmuyor. Sözün kısası, merdiven falan yok.

**Üç**: Darwin'in başını çektiği günümüz evrim anlayışına göre yaşam biçimlerindeki adaptif, yani ortama uyum sağlayan değişimlerin açıklaması, çeşitlilik ve ayıklanmaya dayanır. Genetik çeşitlilik ve değişim herhangi bir gelecek durumu öngörmez, herhangi bir plan ve programa uymaz.[5]

Yine üzerine basarak söyleyeyim: Evrim bir yükselme ya da mükemmelleşme süreci değildir. Üstelik, "akıllı tasarım" gibi iddiaların tersine, yaşam biçimlerinin tarihinde herhangi bir öngörü ya da tasarımın izine rastlamıyoruz.[6] Yani günümüz bilimsel anlayışına göre, evrimin temel mekanizmaları tamamıyla doğal, fiziksel, herhangi bir akıl izi göstermeyen işleyiş biçimleri.

Yine dinsel geleneklerde Tanrı, yaratışını bir amaca, bir akla bağlı olarak gerçekleştirir; her ne kadar ayrıntılarının hepsini bilemesek de doğanın temelinde bir tasarım vardır. Evrim, biyolojiden bu tasarım izlerini tümüyle siler. Dolayısıyla Tanrı'nın yaratıcı özelliğinin içi oldukça boşalır. Tanrı kavramı evrendeki düzen ve karmaşıklıkla ilgili önemli bazı ayrıntıları açıklayabilme özelliğini yitirir.

**Dört**: Karmaşıklığın çeşitlilik ve ayıklanma ile açıklanması, biyolojinin yanında fiziği de kapsayan daha geniş bir doğacı anlayışın parçasıdır. Bu anlayışa göre evrenin var oluşu yasalarla rasgeleliği bir araya getiren süreçlerden kaynaklanıyor.[7]

Yani doğanın temel süreçleri tümüyle fizikseldir. Doğadaki yaşam, akıl gibi ilgimizi çeken özellikler tanrısal bir ruhun yukarıdan aşağıya etkisiyle değil, basit fiziksel süreçlerin bir araya gelmesi ve evrilmesi sonucu aşağıdan yukarıya doğru ortaya çıkar.

Bu durumda insanların çok zaman "ruhsal" denen psikolojik özelliklerinden yola çıkarak tanrısal bir ruh kavramı geliştirmek oldukça zor olacaktır, çünkü bildiğimiz (yani insanlarda olan) tüm psikolojik özellikler fiziksel süreçler üzerine temellendirilmişlerdir. Ve bu durumda biyolojik evrimi bir kenara koyup, "Tanrı Büyük Patlamayı ya da evrimin başlayabileceği ilk yaşam biçimini yarattı" demek de kolay değildir, çünkü günümüz fiziği de aynı şekilde fiziksel süreçleri doğanın gördüğümüz özelliklerini açıklamada yeterli bulur.

Ve son olarak, **Beş**: Darwinci evrim temelli, çeşitlilik ve ayıklamaya dayalı açıklamalar, kendimizi anlamada da öne çıkmaya başladı. Beynimizin ortaya çıkışı ve çalışma biçimleri, biliş, yaratıcılığımız, evrimsel süreçlere dayanıyor. İnsanlar olarak doğaüstü güçlere inanmaya büyük bir yatkınlığımız olmasına karşın, bu psikolojik yatkınlığın nedenleri dahi bugün Darwinci evrimsel bir çerçevede açıklanıyor.[8]

Tanrı kavramı doğal bilimlerde iş görmediği için tartışma sona ermiyor. Doğaüstü inanç geleneklerimiz, dinle ilişkili deneyimlerimizden ahlaki algılarımıza, ruhlardan Tanrı kavramına kadar birçok olguyu Tanrı'ya bağlamaya çalışıyor. Ama bunları Tanrı kavramına yaslanmadan, bilimsel olarak açıklama girişimleri de çoğu zaman biyolojik evrimle yakın ilişki içindedir.



***

Söylediklerimi toplamaya çalışayım. Evrim kuramı, bugün yalnızca Tanrı değil herhangi bir doğaüstü güç kavramına karşı çıkan eleştirel yaklaşımın çok önemli bir öğesi. Yalnızca bir felsefi duruş olarak değil, aynı zamanda en geniş anlamda evrenin bilimsel açıklaması girişimi olarak olgun bir doğacılık ya da maddecilikten söz edebileceğimiz noktadayız. Tanrı kavramı eleştirisini, felsefi ayak oyunlarıyla, deist geri çekilmelerle ya da politik işe yararlılığının ötesinde inandırıcılığı bulunmayan "bilim, din ile çatışmaz" teziyle geçiştiremeyiz. Ve bu "Tanrı eleştirisinin" en temel kavramlarından birinin evrim kuramı olduğunu görmezden gelemeyiz.

## DİPNOTLAR

1) Eugenie C. Scott, *Evolution vs. Creationism: An Introduction* (Berkeley: University of California Press, 2005). Robert T. Pennock, *Tower of Babel: The Evidence Against the New Creationism* (Cambridge, MA: MIT Press, 1999).

2) Faruk Beşer, "Dünyevileşme deistleştiriyor," *Yeni Şafak*, Ocak 15, 2016, http://www.yenisafak.com/yazarlar/faruk_beser/dunyevilesme-deistlestiriyor-2026205, son erişim Şubat 7, 2016.

3) John C. Greene, *The Death of Adam: Evolution and its Impact on Western Thought* (Ames: Iowa State University Press, 1996).

4) Sean Nee, "The Great Chain of Being", *Nature* 435(2005): 429.

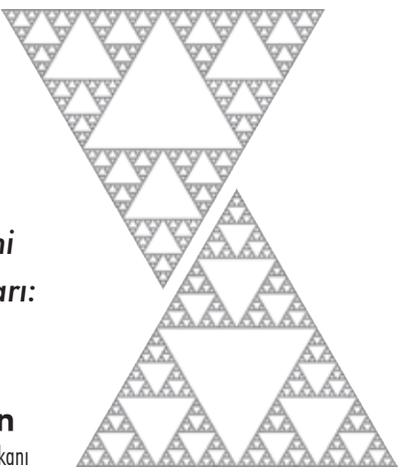
5) Richard Dawkins, *The Blind Watchmaker: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe Without Design* (New York: W. W. Norton & Company, 2006).

6) Matt Young ve Taner Edis, *Why Intelligent Design Fails: A Scientific Critique of the New Creationism* (New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 2004).

7) Taner Edis, *The Ghost in the Universe: God in Light of Modern Science* (Amherst, NY: Prometheus Books, 2002). Taner Edis ve Maarten Boudry, "Beyond Physics? On the Prospects of Finding a Meaningful Oracle", *Foundations of Science* 19, 4(2014): 403-422.

8) Richard R. Nelson, "Evolutionary Social Science and Universal Darwinism", *Journal of Evolutionary Economics* 16, 5(2006): 491-510. Scott Artan ve Joseph Henrich, "The Evolution of Religion: How Cognitive By-products, Adaptive Learning Heuristics, Ritual Displays, and Group Competition Generate Deep Commitments to Prosocial Religions", *Biological Theory* 5, 1(2010): 18-30.

# Üçgenine göre değişir...



*Sunucu mikrofonu uzatmış sokakta gelen geçene soruyor, "Üçgenin iç açılarının toplamı kaç derecedir?" Kimi üç diyor, kimi bir. 85 diyen de var. Sunucuya verilen bir yanıt dikkatimi çekti: "Üçgenine göre değişir!" Bu yanıtın bendeki çağrışımları: Eukleides, Lobaçevski, Riemann, Kont de Bonneval (Humbaracı Ahmet Paşa), Baron de Tott...*

**Çetin Turan**
İzmir Barosu Eski Başkanı

Gündeme bomba gibi düşen habere göre, Einstein'in yüzyıl önce işaret ettiği uzayı ve zamanı titreten "kütleçekimsel dalgalar"ın varlığı nihayet kanıtlandı. (Bkz. elinizdeki dergi, ss.18-24) ABD'deki Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü ve LIGO bilimsel işbirliği kurumuna bağlı biliminsanları, 11 Ocak 2016'da düzenledikleri bir basın toplantısıyla teorinin kanıtlandığını duyurdular. LIGO sözcüsü Gabriela González büyük keşfi şu sözlerle açıkladı: "Çok uzun bir yoldu ama başardık. Bu daha başlangıç, artık ikili kara deliklerin varlığını biliyoruz, evreni dinlemeye başlayacağız."

Onlar evreni dinleyedursun, geçenlerde bizim sosyal medyada bir video kaydı da kendi çapında patladı. Sunucu mikrofonu uzatmış sokakta gelen geçene soruyor, "Üçgenin iç açılarının toplamı kaç derecedir?" Kimi üç diyor, kimi bir. 85 diyen de var. "Nasıl buldun?" deyince, "Köşelerini çarptım" diyor, "Nasıl yani?" deyince, "İşte 17,5, 17,5 …" diye açıklıyor. Gülsem mi, ağlasam mı bilemedim. İçlerinde ortaokul, lise öğrencileri var, hatta üniversiteye hazırlanan var, durum içler acısı.

[2012 YGS sınav sonuçlarına bakıyorum; Sınava giren aday sayısı 1.800.000; 1.260.000 kişi fenden, 870.000 kişi matematikten sıfır almış. Sonraki yıllarda bu istatistikler açıklanmaz oldu!.. Hallaç pamuğu gibi atılan eğitim sistemi hurafeye, ölü yıkamaya odaklanınca, gelinen noktaya şaşmamak gerek.]

Sunucuya verilen bir yanıt dikkatimi çekti; "Üçgenine göre değişir!"

Bu yanıtın bendeki çağrışımlarını paylaşmak istedim. Eukleides, Lobaçevski, Riemann, Kont de Bonneval (Humbaracı Ahmet Paşa), Baron de Tott…

Gelin isterseniz, kendimizi kütleçekimsel dalgalara kaptırmadan, bu üçgenin etrafında biraz dolaşalım.

Osmanlı'da, 18. yüzyılda kelle koltukta matematik okutulduğunu biliyor muydunuz? Bir Osmanlı hayranlığı aldı başını gidiyor. Şu sırada sayıları bir hayli çoğaldı, "Ah Osmanlı, vah Osmanlı, kökümüzü kuruttular…" diye dolaşıp duruyorlar.

Kaba hatları ile 150 yıllık kuruluş dönemi, 1453'ten 1579'da Sokullu Mehmet Paşa'nın ölümüne kadar süren 120 yıllık yükselme/fetih dönemi, 1699 Karlofça Antlaşmasına kadar devam eden yine 120 yıllık duraklama dönemi ve sonra yıkılışa kadar 220 yıl süren, uzun gerileme dönemi. Elbette Osmanlı'dan kalan kurumlar, deneyim, devlet yönetme geleneği, olumlu/olumsuz alışkanlıklar var.

Osmanlı'nın, 20. yüzyılın başında, oldubitti ile itildiği son büyük kavgada yenilerek çökerken, terekesinde ne kalmıştı? 220 yılın art arda gelen yenilgi ve kayıplarını yinelemeyelim. İngiliz işgali altındaki İstanbul, İtalyan ve Fransız işgalindeki Güney Anadolu, zaten terekenin dışına çıkmıştı. Ordu silahlarını işgal kuvvetlerine teslim etmiş, asker terhis edilmiş, işbirlikçi bir saray… kapitülasyonlar.. savaş tazminatları vs. Bunları da çıkarın, ne kaldı geriye? En kaba çizgileri ile tamtakır borç içinde bir hazine, yenik, moralsiz, yoksul, okuma yazması bile olmayan bir halk, Orta Anadolu'da birkaç vilayet ve Ankara kapılarına dayanmış Yunan ordusu… Üç aşağı beş yukarı Osmanlı terekesi budur.

Pekiyi, ya Osmanlı'dan, Cumhuriyet'e intikal eden hukuk, sanayi, teknoloji, edebiyat, sanat, kültür, resim, heykel, mimari? Osmanlı'nın en parlak (Kanuni Sultan Süleyman) döneminin "çok yönlü" Şeyhülislamı Ebussuud efendiden "hukuk" adına birkaç "bilimsel" içtihat paylaşmak isterdim ama konu dağılmaya müsait, üçgenin kenarlarından ayrılmak istemiyorum.

### *"Yarı gizlilik koşullarında matematik!"*

1699 Karlofça Antlaşması ile gerileme dönemine giren ve sürekli kan kaybeden Osmanlı devlet adamları, Batı bilim eğitim ve tekniğine sahip olmanın yollarını araştırmaya başladı. 1. Mahmut (1830-1754) ile başlayıp 3. Mustafa (1757-1774), 1. Abdülhamit (1774-1789) ve 3. Selim (1789-1807) ile devam eden süreçte orduya Batılı uzmanlar davet edildi.

1. Mahmut zamanında Osmanlı'ya iltica eden ve Müslüman olarak Ahmet adını alan Kont de Bonneval'e "Humbaracı" (topçu) okulunu kurma

görevi verildi. Paşa unvanı da alan Kont de Bonneval, Humbaracı Ahmet Paşa adıyla bilinir. O dönemde Üsküdar'da bir humbaracı kışlası kurulur ve gerekli matematik bilgilerinin (riyaziyat) verilmesi için "Humbarahane-i Mühendishane" adıyla bir dershane açılır, Haseki, Boğaziçi, Bostancı ocaklarından öğrenciler seçilir.

Ne var ki, yeniçeriler homurdanmaya başlar, kazan kaldırmaya hazırlanır. 1. Mahmut yeniçerilerin isyan edeceğini, okulu basıp öğrencileri katledeceğini öğrenir, erken davranır ve öğrencileri değişik yerlere dağıtarak canlarını kurtarmayı başarır. Aradan yıllar geçer. 3. Mustafa zamanında Sadrazam Ragıp Paşa, Macar asıllı bir Fransız subayı olan Baron de Tott'un yardımı ile okulu yeniden açmaya karar verir. Dağıtılan öğrencilerin hayatta kalanlarını, ölmüş olanların çocuk ve torunlarını matematik alanında yetiştirmek üzere toplar, Kâğıthane civarında Karaağaç mevkiinde büyük bir konağa yerleştirir, orada yarı gizlilik koşullarında, yeniçerilerden saklanarak, matematik bilimleri okutulmaya başlanır. Evet, korku filmi gibi…[1]

Ne var ki (ve ne yazık ki) 1768-1775 Osmanlı Rus savaşından sonra bu "mühendishane" de faydasız ve masraflı olduğu gerekçesiyle kapatılır.

## *Osmanlı yüzyıl önce biliyormuş…*

Mühendishanenin açılış hazırlıkları yürütülürken Osmanlı uleması ile yapılan toplantıda, Baron de Tott, "Üçgenin iç açılarının toplamının kaç derece olduğunu" sorar, ulemadan biri de "Üçgenine göre değişir" diye yanıt verir. Elbette bu Osmanlı'da hiç kimse bunu bilmiyordu anlamına gelmez. Tekil bir örnek genelleştirilmemeli. Ama 30 yıl önce (1. Mahmut dönemi) yaşanan başarısız matematik eğitimi macerasını da dikkate alırsak, bu yanıtı yok sayamayız.

Baron de Tott'un, daha sonra üç cilt halinde yayımladığı anılarında aktardığı bu olay, bugüne kadar tartışılagelmiştir. Kimi inkâr etmiş, kimi tevil etmeye çalışmış, "ulema değil, molla" demiş. En son 'Cemaat'in "Küreselleşme, 5. Abant Platformu" toplantısında (12-14 Temmuz 2002) tartışıldığını hatırlıyorum. Bir muhterem o toplantıda, Lobaçevski ve Riemann adlı matematikçilere atıfta bulunarak, onların geliştirdiği geometrilerin bu yanıtı doğruladığını söylüyor. Yani Riemann'dan yüzyıl önce Osmanlı biliyor, ama kimsenin haberi yok!

## *"Üçü de doğru…"*

İskenderiyeli Eukleides, MÖ 3. yüzyılda geometrinin temellerini atan, bütün zamanların en büyük dehası. Öklid, geometrisini 5 temel aksiyom üzerine kurdu. Beşinci aksiyom doğruların paralelliği ile ilgilidir; bir doğruya dışındaki bir noktadan bir (yalnız bir) paralel çizilebilir. Üçgenin iç açılarının toplamı ise 180 derecedir.

[Derler ki günlerden bir gün, yani aşağı yukarı 23 yüzyıl önce, Öklid, Mısır piramitlerinin çevresinde sıkıntılı, düşünceli dolaşan zamanın ulemasına (firavunun adamları) rastlamış. "Nedir problem?" diye sormuş. "Bu piramitler yapılalı neredeyse 3000 yıl oldu ama yüksekliklerini bir türlü ölçemiyoruz" demişler. Öklid, "Güneşe çıkın, gölgenize bakın, gölgenizin uzunluğu kendi boyunuza eşit olduğunda, piramidin gölgesini ölçün" demiş, yürüyüp gitmiş. Her gün yukarıdan gelen ilahi emirleri yağdıran ulema şaşkın bakakalmış.]

Gelelim Lobaçevski ve Riemann'a… 19. yüzyılda "Öklid dışı geometri" kavramları gelişmeye başladı. Ünlü Rus Matematikçi N. İ. Lobaçevski (1792-1856), Öklid geometrisinin 5. Aksiyomunu değiştirerek kurduğu ve 1826'da (aynı yıl Osmanlı, yeniçeri ocağını kapattı), açıkladığı yeni yapıda, düzlem, doğru ve doğru parçası yerine küresel yüzey, yay, yay parçası kavramlarını kullandı. Lobaçevski'nin kurduğu geometride evren küresel olduğu için düzlem yerine küresel yüzey vardı, düzlem üzerindeki doğru parçasının yerine de küre yüzeyi üzerindeki yay parçası gelmişti. Kurduğu "hiperbolik" geometride bir doğruya dışındaki bir noktadan pek çok paralel çizilebilir. Lobaçevski üçgeninin kenarları içbükeydir ve bu nedenle de iç açılarının toplamı 180 dereceden küçüktür. Lobaçevski, Öklid geometrisini, daha genel bir geometrinin özel hali olarak tanımladı.

Daha sonra Alman matematikçi Bernhard Riemann (1826-1866), "eliptik" geometrinin temellerini attı. Eliptik geometride bir doğruya dışındaki bir noktadan herhangi bir paralel çizilemez. Üçgenin iç açılarının toplamı da (kenarları dışbükey olduğundan) 180 dereceden büyüktür.

[Albert Einstein, izafiyet teorisi üzerinde çalışırken Riemann geometrisini kullanmış ve onun analiz ve diferansiyel geometri konusundaki katkılarından yararlanmıştır.]

Özetle, Lobaçevski geometrisi negatif eğrilikli küre içi yüzeyi, Riemann geometrisi pozitif eğrilikli küre dışı yüzeyi esas alan aksiyomlar üzerine kurulmuştur. Öklid geometrisi ise sıfır eğrilikli bir yüzeyde tanımlanmıştır, diğer ikisinin limit durumudur.

Güzel de, birden çok geometri olduğuna göre hangisi doğru? Tam Nasreddin Hocalık durum; "Üçü de doğru..." Bu geometrilerin her biri dayandığı aksiyomlar ile tutarlı ve doğrudur. İnceleyeceğiniz konuya göre üzerinde çalışacağınız geometriyi seçersiniz. Dünya ölçeğinde Öklid geometrisi doğrudur. Ama Einstein izafiyet teorisini geliştirirken Riemann geometrisinden yararlanmıştır.

Kimi dünyalılar derler ki, sermaye birikiminin yasası üçgenin açılarında gizlidir. Toplamı 180 dereceyi aşamayacağı için, iç açının biri ne kadar büyürse, diğerleri o kadar küçülür, yani sermaye sahibi geniş açıda yayıldıkça, garibim dar açıda sıkışır gider; buna sınıf bilinci deniyor. Bu bilinçle ben eşkenar üçgenden yanayım!..

"Üçgenine göre değişir" diyen kardeşimizin bunun ayırdında olması mümkün mü?

Hakkını yememek için Osmanlı'dan kalma bir söz ile bitirelim. "Et tekraru ahsen, velev kane yüz seksen." Yüzlerce yılın ardından sıradan bilgilerin tekrarını bu kapsamda değerlendirmeniz dileğiyle...

---

## DİPNOT

1) **Meraklısı için not:** Hasan Ali Koçer, *Türkiye'de Modern Eğitimin Doğuşu ve Gelişimi (1773-1923)*, Milli Eğitim Bakanlığı Yay.: 2168, Bilim ve Kültür Eserleri Dizisi: 479, Araştırma İnceleme: 16, 1991, Baskı Adedi: 20.000.

# İnsan ve yapay zekâ, Go cephesinde karşı karşıya

*Mart ayında ister AlphaGo insanın Go'daki hâkimiyetine son versin, ister Lee Sedol masa oyunlarında insanın yapay zekâya karşı son kalesini savunsun, insanın en zarif icatlarından biri olan Go oyunu, tüm bu zihinsel, etik ve sosyal beceri kazandırma özellikleriyle, insanlar arasında yaygınlaşarak oynanmaya devam edecek.*

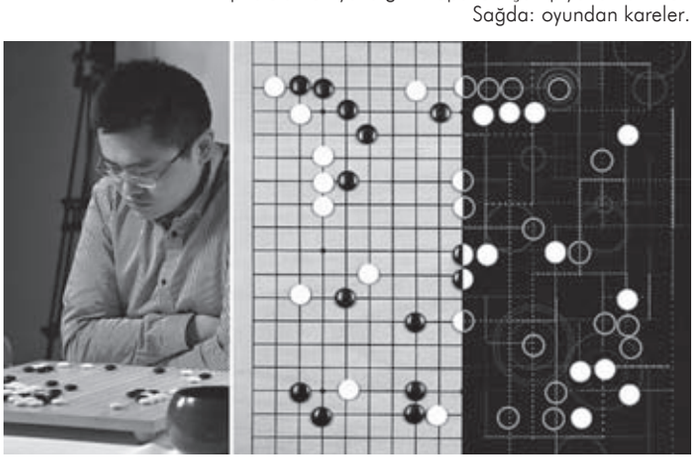
**Mehmet Barış Albayrak - Yusuf Can Semerci**

2016 yılı Go oyuncuları açısından oldukça heyecanlı başladı. Ocak 2016'da ilk kez bir profesyonel oyuncu, yapay zekâya karşı kaybetti. Fan Hui, her ne kadar aktif profesyonel oyuncular arasında üst seviyelerde olmasa da, birçok yazılımcı bile profesyonel bir oyuncuyu yenecek yapay zekânın geliştirilmesi için en azından bir on yıl daha beklememiz gerektiğini söylüyordu. Yapay zekâya büyük yatırımlar yapan Google'ın DeepMind şirketinde geliştirilen AlphaGo adlı program bu işi çok kısa sürede, hem de 5-0'lık ezici bir skorla kazanarak başardı.

AlphaGo'nun asıl büyük sınavı ise, Mart ayında, şu anda aktif en iyi oyuncu kabul edilen Güney Koreli Lee Sedol ile yapacağı beş maçlık seri olacak. Bir milyon dolar ödüllü bu seri, go oyunu tarihi açısından büyük bir önem taşıyor. 1997 yılında IBM'in geliştirdiği DeepBlue programı, büyük usta Kasparov'u yendikten sonra, masa oyunları açısından yapay zekâya karşı insanın son kalesi go oyunu kaldı. Bakalım Lee Sedol Mart ayında AlphaGo'ya karşı bu kaleyi savunabilecek mi?

Peki, go oyunu yapay zekâya karşı kalesini nasıl bu kadar uzun süre koruyabildi? Bunun için öncelikle oyun oynayan bilgisayar kavramına ve satrançla Go'nun bu bakımdan farkına kısaca değinmekte fayda var.

Solda: Google'ın go oynayan yapay zekâ algoritması AlphaGo'nun yendiği Avrupa Go Şampiyonu Fan Hui. Sağda: oyundan kareler.



### *Bilgisayar nasıl go öğreniyor?*

"Bir bilgisayar nasıl oyun oynar?" sorusunun yanıtı, "Bir insan nasıl oyun oynar?" sorusuna verilecek yanıta oldukça yakın olmalıdır. Oyun oynatmaya çalışılan bir bilgisayar, bir oyunu ilk defa öğrenen bir insana benzer. Tıpkı insanlarda olduğu gibi bilgisayarlar da, oyunda yapılabilecek hamleleri ve oyunun nasıl kazanılacağını öğrenmeye oyunun kendisini oynayarak başlar.

Bilgisayara önce oyun içerisinde kullanabileceği aksiyonlar öğretilir. Örneğin, satranç için her taşın hamle yapısı, go için tahtaya bir taş koyma, sonrasında ise o oyunun nasıl kazanılacağı öğretilir. Bilgisayar bu bilgilerle bir oyun oynar ve yaptığı hamlenin iyi mi kötü mü olduğunu geri bildirim olarak alır. Oyunu kazandığında elde edeceği, hedef olarak koyulan bir puanla artık bilgisayar bu oyunu gerçek anlamda oynamaya hazırdır.

Her iyi hamlesinde kazanacağı, her kötü hamlesinde kaybedeceği ve sonunda ulaşmaya çalıştığı hedef puanlarıyla kurulan bu mekanizmaya "Ödül Sistemi" denir. Ancak bilgisayarın oynadığı oyunun ödül sistemini bilmesi oyunu oynaması için yeterli değildir. Hangi hamleleri yaparak daha çabuk hedef ödüle ulaşacağı bilgisi "Karar Ağacı" denen mekanizmalar ile mümkündür. Bunun için "Ağaç Araması" denen mekanizmalara sahip olması gerekir. Bu mekanizmalara göre, bilgisayar, oyunun herhangi bir aşamasında yapabileceği tüm olası hamleleri bir ağaç yapısına yerleştirir. Daha önce programcı tarafından belirlenen kaç hamle ileriye dönük hesaplama yapacağı bilgisini kullanarak genişleteceği ağaçta yer alan en iyi ödül getirisi olan hamleyi seçerek oyunu oynamaya devam eder.

Klasik "Ağaç Araması" mekanizmaları satrançta oldukça başarılı olsa da, go'da bu mekanizmalar beklenen sonucu vermez. Bunun sebebi olarak, go'nun satrançtan daha büyük bir tahtasının olması ve olası hamlelerin satrançtan daha fazla olması gösterilebilir. Ancak asıl neden, bu iki oyunun oynanış dinamiklerinde yatmaktadır. Satranç oyununda tahta üzerinde kalan taş sayısı, rakipten alı-

nan taş sayısı gibi bilgiler yeterli ön bilgiler olsa da, go'da tek bir taşın tüm tahta üzerinde büyük sonuçlar doğurmasından ve eldeki ya da tahtadaki taşlardan ziyade rakibin fethedemeyeceği alanlara sahip olmanın daha önemli olmasından dolayı bu bilgiler yeterli değildir.

Bu nedenlerden dolayı Monte Carlo Ağaç Araması denen bir mekanizma geliştirilmiştir. Monte Carlo Ağaç Araması'na göre, herhangi bir aşamada elde edilen olası hamleler arasından rasgele seçilen hamlelerle binlerce oyun oynatılarak bilgisayarın en iyi hamleyi öğrenmesi sağlanır. Bu mekanizma stratejik kazançlar sağlarken, taktiksel kayıplar vererek oyun oynamayı zorlaştırır. Diğer yandan AlphaGo programı, Monte Carlo Ağaç Araması ile klasik Ağaç Araması tekniklerini birleştirerek iki yöntemin de avantajlarını kullanmasıyla ilk defa profesyonel bir oyuncuya karşı üstünlük kurmayı başardı.

### *Go sadece go değildir*

Başta da belirttiğimiz gibi, günümüzde go oyununda halen aktif olarak en iyi oyuncu olarak nitelenen Güney Koreli Lee Sedol ile maçlar Mart ayında. Yani AlphaGo henüz nihai zaferini elde etmiş değil. Ancak öyle görünüyor ki, bu Mart ayında olmasa da, kısa süre sonra en iyi oyuncuları yenebilen bir bilgisayar programı olacak. Elbette profesyonel oyuncuları yenebilen bir bilgisayar programının yapay zekâ için de büyük bir aşama olduğunu vurgulamak gerek.

Bilgisayar önünde sonunda go'da insana üstünlük kuracak olsa da, go'nun yalın kurallarından[1] ortaya çıkan karmaşık evreninin büyüleyiciliği kolay kolay kaybolacak gibi görünmüyor. Her şeyden önce bunun nedenini, go oyununun yalnızca bir hesaplama ve strateji oyunu olmayıp, insanın bilişsel yetilerini geliştirmesinin yanında, farklı konularda da kendini geliştireceği alanlar açmasında bulabiliriz.

Şu anda aktif en iyi oyuncu kabul edilen Güney Koreli Lee Sedol, Mart ayında AlphaGo adlı program ile 5 maçlık bir seri oynayacak.



Bunun için öncelikle oyunun Uzakdoğu'da algılanış biçimiyle ilgili bir örnek verebiliriz.

Go oyununun, özellikle Uzakdoğu'da yalnızca bir masa oyunu olarak görülmediğini belirtmek gerekir. Örneğin Güney Kore'deki Myongji Üniversitesi'nde go oyununa özel bir enstitü bulunmakta ve burada lisans eğitiminden doktoraya kadar öğretim verilmekte. Bu enstitüde, oyun bilgisini geliştirmenin yanında, "Go Oyunu ve Karakter Eğitimi" gibi derslerde, sorumluluk, dürüstlük, saygı ve hayal gücü gibi değerlerle go oyunu arasındaki ilişki vurgulanmakta.[2]

Bunun dışında, yine başta Güney Kore ve Çin olmak üzere, üniversitelerde go oyununun insan beynine etkisiyle ilgili pek çok araştırma yapılmakta. Güney Kore'de yapılan bir araştırma, yoğun konsantrasyon isteyen ama aynı zamanda meditatif bir yanı olan oyunun, dikkat eksikliği konusunda zorluk çeken çocuklara bu konuda yardımcı olduğunu ve çocukların bilişsel yetilerini geliştirdiğini gösteriyor.[3] Çin'de Alzheimer hastalarıyla yapılan bir başka araştırmada ise, oyunun bu hastalarda belleği güçlendirici bir etki yaratmanın yanında, depresyona da iyi geldiği belirtiliyor.[4]

Bunların dışında, hemen hemen tüm Uzakdoğu sporlarında olduğu gibi, go oyunu, kişinin rakiple değil aslında kendiyle girdiği bir mücadele sürecini içermekte. Oyunda seviyeniz ilerledikçe, kendinizi daha fazla geliştirmek için, yalnızca taktik bilgi çalışmanın yetmediğini, oyun sırasında kendinizde gördüğünüz zayıflıkların da (açgözlülük, hırs, zor durumda kendine hâkim olma, yenilgiyi öğrenme, kazanmayı abartmama vs.) üzerine gitmeniz gerektiğini fark ediyorsunuz. Bütün bunların yanında, yurtiçinde ya da yurtdışında go oynanan mekânları ziyaret ettikçe, turnuvalara katıldıkça edindiğiniz dostlukların, bu oyunun size kazandırdığı en önemli artılardan biri olduğunu belirtmeyi unutmamak gerek. Kısacası, Mart ayında ister AlphaGo insanın go'daki hâkimiyetine son versin, ister Lee Sedol masa oyunlarında insanın yapay zekâya karşı son kalesini savunsun, insanın en zarif icatlarından biri olan go oyunu, tüm bu zihinsel, etik ve sosyal beceri kazandırma özellikleriyle, insanlar arasında yaygınlaşarak oynanmaya devam edecek.

## Go oyunu



Çin'de icat edildiği düşünülen go (Japonca: Go, Çince: Weiqi, Korece: Baduk), en eski masa oyunlarından birisidir. Go tahtası, 19 yatay ve 19 dikey çizginin kesişiminden oluşur. 180 beyaz, 181 siyah taş vardır. Oyuna siyah taşları alan oyuncu başlar. Oyuncu taşı istediği kesişim noktalarından birine koyabilir. Tahtaya konan taş hareket ettirilemez. Bir taş ya da taş grubu, etrafı çevrildiği zaman rakibin esiri haline gelir ve o zaman tahtadan kaldırılır. Ancak oyunun amacı rakibin taşlarını esir etmek değil, rakibin işgal edemeyeceği alanlar veya esir edemeyeceği gruplar yaratarak, tahtada rakipten daha fazla bölgeye hâkim olmaktır. Hakim olunan alandaki kesişim noktaları, oyun sonunda puan olarak toplanır ve en çok puana sahip olan oyuncu maçı kazanır. Oyun iki türlü biter: Ya bir oyuncu kazanamayacağını anlayınca pes eder ya da oyun sonunda kimin alanı (rakibin giremeyeceği kesişim noktaları toplamı) daha fazlaysa o oyuncu maçı kazanır.

### DİPNOTLAR

1) İnternette oyunun kuralları ve temel stratejiler için oldukça faydalı siteler bulunmakta. Örn. http://playgo.to/iwtg/turkish/

2) Myongji Üniversitesi'nde go oyunu üzerine yüksek lisans yapan Türk öğrencilerin kurduğu blogda bu dersler ve Go'yla ilgili başka bilgiler bulabilirsiniz: http://tasliyol.com/

3) http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24843369

4) http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4548213/

İzlem Gözükeleş izlem@gözükeles.net

# Herkes kodlama öğrenmeli mi?



*Programlama eğitimine desteğimin üç nedeni var. Birincisi berimsel okuryazarlık giderek yaygınlaşacak. Kaliteli eğitim verileceği konusunda şüphelerim olsa da hiç yoktan iyidir. İkincisi, günümüz dünyasında "Kod Kanundur". Bunu kavramadan, gözetime ve sansüre karşı mücadele etmek, internette ifade özgürlüğünü savunmak zorlaşıyor. Üçüncüsü ise programcılık, fazla mesai olarak karşınıza çıkmadığı veya ne yapacağınıza kendiniz karar verdiğiniz sürece eğlencelidir. Her yaştan insana tavsiye ederim.*

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın resmi Twitter hesabından yapılan paylaşımda kodlama dersinin ortaokul ve lise müfredatına alınması için Milli Eğitim Bakanlığı ile birlikte çalışılacağı duyuruldu:




Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Twitter sayfası "üreten bir ülke olmak", "bilişim vadisi kurmak", "dünyaya yeni teknolojiler sunmak" gibi güzel mesajlarla dolu. Fakat,

"...dar anlamda bilim ve teknoloji politikası, kısaca ilk ortaya atıldığı zamanki terimiyle bilim politikası, her türlü bilimsel, teknolojik ve yenilikçi [innovative] faaliyetlerin toplumsal bir amaç ya da amaçlar doğrultusunda yönlendirilmesi ve denetlenmesi için farklı düzeylerde politikalar tasarlanıp uygulanmasıdır. Firma düzeyindeki bir şirket stratejisi [corporate strategy] içinde yenilik çalışmaları ve buna bağlı Ar-Ge hedeflerinin saptanmasından bir ülkenin ve hatta bir ülkeler topluluğunun bilim ve teknoloji politikasının oluşturulup uygulanmasına değin çok geniş bir yelpazede yer alan bu politikalar da, zorunlu olarak diğer politikalarla eklemlenmek durumundadır. Örneğin, eğitim politikası, iktisat politikası, vergi veya gümrük politikası, banka mevzuatı vb, yerine göre, her düzeydeki yenilik faaliyetlerini etkiler ve tüm politikalar belli bir mantık içerisinde birbirleriyle eklemlenmezse, dar anlamda 'salt' bir bilim ve teknoloji politikasının başarısı azalır." (Türkcan, 2009, s.205)

Bu bağlamda, kodlama dersinin müfredata eklenmesi ya da bir bilişim vadisi kurulması yönündeki çalışmalar tek başına yeterli olamayacaktır. En başta yıllardır yapboz tahtası haline getirilen eğitim sistemi, bilim ve teknolojideki hedeflerle uyumlu değildir. Biraz hafızamızı tazeleyelim. Yıllar önce de ülkemizdeki bilişim çalışanlarının yetersiz olduğundan yakınılıyordu. Sonra Türkiye'nin dört bir yanına, neredeyse her üniversiteye, yeterli öğretim üyesi ve altyapı olmadan bilgisayar mühendisliği bölümü açıldı. Böylece bir zamanlar "popüler meslekler arasındaki bilgisayar mühendisliği, akademik başarısı düşük öğrencilerin tercih ettiği bölümler"den biri oldu (http://www.aksam.com.tr/yazarlar/ismi-havali-ama-tercih-eden-yok/haber-305135). Bilgisayar mühendisi sayımız arttı ama bu artış bilişim alanında bir atılım yapmamıza değil, yedek iş gücü ordusuyla bilişim çalışanı ücretlerinin düşürülmesine neden oldu. Hukuk ve Tıp'a getirilen taban puanı uygulamasının diğer bölümler için de gerekli olduğunu söyleyen, "MEB'in eğitim fakültelerine, mimar ve mühendis odalarının da mühendislik fakültelerine daha nitelikli öğrenci alınması için yüksek taban puan baskısı yaratmasının, daha iyi öğretmen ve daha iyi mühendis yetiştirilmesi konusunda çok yararlı olacağı vurgusu yapan" YÖK Başkanı Yekta Saraç'ın sözleri bilim ve teknoloji politikamızın bütünlükten yoksun olduğunun bir başka göstergesi. Başta bilgisayar mühendisliği olmak üzere, bu kadar mühendislik bölümünü kim, neden açtı?

Bilim Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı diğer ülkelerdeki girişimlerden etkilenmiş gibi görü-

nüyor. Barack Obama örneğinde olduğu gibi hükümetler en üst düzeyde bu konuyla ilgileniyor, yapılan etkinliklere katılıyor (https://www.whitehouse.gov/blog/2014/12/10/president-obama-first-president-write-line-code). Başta İngiltere olmak üzere birçok Avrupa Birliği ülkesi, çocukları bilgisayar programlamayla erken yaşlarda tanıştırmak için yoğun çaba gösteriyor (http://www.euractiv.com/section/digital/infographic/infographic-coding-at-school-how-do-eu-countries-compare/). Avustralya ilkokul müfredatında tarih ve coğrafya dersleri yerini kodlamaya bıraktı (http://www.techtimes.com/articles/86669/20150921/australia-replaces-history-and-geography-with-coding-in-new-primary-school-curriculum.htm). Bu müfredat değişikliklerinde ülkelerin özgün ihtiyaçları belirleyici oluyor. Estonya'nın filizlenen teknoloji endüstrisi daha çok programcıya gereksinim duyduğundan programcılık öğretimine daha çok vurgu yapıyorlar; bazı okullarda programcılık eğitimi altı yaşında başlıyor. Danimarka ise büyük firmalarının çıkarları doğrultusunda kullanıcı arayüzü tasarımının ve dijital teknolojinin topluma etkisinin öğretilmesine ağırlık veriyor. Aarhaus Üniversitesi'nden Michael Caspersen, müfredatın sadece ileride bilgisayar bilimlerini tercih edeceklere değil, tüm öğrencilere faydalı olmasını istediklerini söylüyor (The Economist, 2014). Türkiye'nin nasıl bir eğitime ihtiyacı olduğunun tartışılıp tartışılmadığını bilmiyorum.

Farklı ülkelerdeki uygulamalar önemli dersler de içeriyor. Bir karar almadan önce bu örneklerin Türkiye'nin koşulları da dikkate alınarak incelenmesi gerekiyor. Yoksa yeni bir Fatih Projemiz olabilir. Yukarıdaki örneklerde görüldüğü gibi ülkeler kısa süreli hedeflerle hareket etmiyorlar. 6 yaşındaki çocuğun okuyup çalışma hayatına katılması için önünde uzun yıllar var. Örneğin İngiltere, 2014 yılında kodlamayı ilk ve orta öğretim müfredatına dahil ederken en azından sonraki 10 yıl için ayrıntılı bir plan yapmış durumda. İngiltere'de kodlama öğretimi müfredat değişikliğinin sadece bir parçası; asıl değişim okullardaki bilişim teknolojileri kullanma eğitiminin yerini bilgisayar biliminin alması. Daha 2011 yılında Google'ın Başkanı Eric Schmidt, yazılımı kullanmayı öğreten ama onun nasıl yapıldığı hakkında bilgi vermeyen İngiliz eğitim sistemini eleştirmekteydi (The Economist, 2014). İngiltere Eğitim Bakanı Michael Gove da 2014 yılında yaptığı konuşmada bu eleştiriye hak vermektedir. Bilişim teknolojileri eğitiminin öğrencilere sadece bilgisayar okuryazarlığı verdiğine, derslerde tekrar tekrar kelime işlem programlarının nasıl çalıştığının anlatıldığına ve öğrencilerin kimi zaman modası geçmiş yazılımları öğrenmek zorunda kaldığına vurgu yapan Gove, bunu teleks göndermeyi ya da zepline binmeyi öğretmeye benzetiyordu. Gove, yeni eğitim müfredatıyla öğrencilere kodlamayı, var olan programları çalıştırmak yerine kendi programlarını geliştirmeyi öğreteceklerini söylüyordu (https://www.gov.uk/government/speeches/michael-gove-speaks-about-computing-and-education-technology). İngiltere'nin 2014 yılında uygulanmaya başlanan yeni eğitim müfredatı bu doğrultuda geliştirildi. Müfredat değişikliğiyle öğrencilerin:

- soyutlama, mantık, algoritmalar ve veri temsili de dahil olmak üzere bilgisayar biliminin temel kavramlarını anlayıp uygulayabilmesi;

- problemleri berimsel (*computational* – bkz. https://tr.wikipedia.org/wiki/Berim) terimlerle analiz edebilmesi ve bu tip problemlerin çözümü için gerekli beceriyi edinebilmesi;

- problemleri çözebilmek için yeni ya da aşina olmadıkları da dahil olmak üzere bilişim teknolojisini değerlendirip uygulayabilmeleri;

- bilişim ve iletişim teknolojisinin sorumlu, yetenekli, kendinden emin ve yaratıcı kullanıcıları olmaları hedeflenmekte.

Dört bölümden oluşan müfredat, 5 ile 16 yaş arasındaki tüm çocukları kapsamakta (bkz. http://bit.ly/1f7PIFU , http://www.theguardian.com/technology/2014/sep/04/coding-school-computing-children-programming).

Birinci bölüm, 5-6 yaşındaki çocuklar için. Bu bölümde, çocuklar algoritma kavramı ile tanışacaklar. Çocuklar algoritma kavramını gündelik hayattan örneklerle ve oyunlarla tanıyacak. Örneğin algoritmayı açıklamak için sabah yaptıkları rutin işler adımlara bölünerek anlatılacak. Basit programların oluşturulup çalıştırılmasının yanı sıra bu programların arkasındaki mantık da gösterilecek. Bilişim teknolojilerinin daha sorumlu ve saygılı kullanımı, kişisel bilgilerin mahremiyeti ve internet ya da herhangi bir bilişim teknolojisi ile ilgili bir sorun yaşadığında nereye başvurabileceği bu bölümde öğretilmeye başlanacak. Sonraki bölümlerde de bu konular üzerinde öğrencinin yaşı göz önünde bulundurularak tekrar durulacak.

İkinci bölüm, 7-11 yaşlarındaki ilkokul öğrencileri için. Öğrencilere, programlamanın temel yapıtaşları olan sıralama (sequencing), seçme (selection), döngü (repetition), değişken (*variable*) kavramları öğretilecek. Bu bölümde, bilgisayarın ve programların çalışma mantığının öğretilmesinin yanında bilişim teknolojilerinin nasıl daha yaratıcı kullanılabileceği üzerinde durulacak.

11-14 yaşında olanlar için tasarlanan üçüncü bölümde ise öğren-



ciler, gerçek dünyadaki problemleri ve fiziksel sistemleri soyutlamayı, tasarımı ve programlama dilleri ile gerçekleştirimi öğrenecekler. Bölüm sonunda öğrencilerin, en az iki programlama dilini öğrenmiş olması beklenmekte. Öğrenciler, bu bölümde Boole cebirini devre ve programlarda kullanacaklar, basit arama ve sıralama algoritmalarını öğrenecekler. Müfredat yalnız yazılım bilgisi ile sınırlı değil. Bilgisayarın donanımsal bileşenleri ve bilgisayarlar arası iletişim de bu bölümün konuları arasında yer alıyor. Önceki iki bölümde olduğu gibi bu bölümde de öğrencilere var olan teknolojileri kullanmayı öğretmek gibi bir hedeften çok öğrencilerin yaratıcı bir şekilde yeni çözümler geliştirmesi, var olan teknolojiyi kendi ihtiyaçlarına göre uyarlaması veya farklı teknolojileri belirli bir amaç doğrultusunda bir araya getirmesi ön planda olacak.

Dördüncü ve son bölümde ise öğrenciler, merak ve yetenekleri doğrultusunda bilgisayar bilimleri, bilişim teknolojileri veya dijital medya konusunda daha derinlemesine eğitim alabilecekler.

Bu ayrıntılı müfredata karşın İngiltere'de eğiticilerin eğitimi konusunda yeterli hazırlık yapılmadığından geçiş döneminde en büyük zorluğu öğretmenler yaşamakta. İki büyük sorun var. Birincisi, bilişim teknolojisi öğretmenlerinin çoğunun ne programlama konusunda tecrübesi ne de berimsel kavramlar hakkında bilgisi var. Hükümetin öğretmenlerin eğitimi için ayırdığı fonlar tüm işgücünün eğitimi için yetersiz, birçok öğretmen çareyi web'deki ücretsiz eğitimlerde arıyor ve zaten fazla olan işlerine bir yenisini eklemek zorunda kalıyor. İkincisi, öğretmenlerin çoğunluğu kendilerini bu alanda yeterli görmüyor ve özgüven sorunu yaşıyor (http://www.computerworlduk.com/careers/coding-in-british-schools-review-of-first-term-3595505/). *The Economist* (2014), İngiltere'nin müfredat değişikliğinde fazla aceleci olduğunu belirtiyor. İsrail'in 1000, Bavyera'nın ise 700'den fazla öğretmenine gerekli eğitimleri verdikten sonra müfredat değişikliği için gerekli adımları attığına işaret ediyor.

Yanlış anlaşılmasın. Bilim, Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı'nın önereceği müfredat değişikliğine karşı değilim. Excel'de tablo yapmayı, Power Point'te sunum yapmayı öğretirken yukarıdaki gibi bir müfredat hazırlamak gerçekten olağanüstü. Son yıllarda, kişisel bilgisayarlar yerini tablet ve akıllı telefonlara bırakırken kullanıcıyı salt tüketiciye indirgeme eğilimi vardı. Şimdi ise kullanılan teknolojilerin yeniden programlanabilirliği öne çıkaran bir yaklaşım öneriliyor. Bu nedenle, çocuklara yönelik programlama eğitimini destekliyorum. Ama amaç bilişim teknolojileri alanında ileri bir ülke olmaksa bu müfredat değişikliğinin yeterli olamayacağını, bilgisayar mühendisliği kontenjanlarının artırılmasındaki gibi kendimizi kandıracağımızı düşünüyorum. Yetişmiş işgücü konusunda İngiltere'dekine benzer (ve belki daha ağır) sorunlar yaşanacaktır; bu aşılabilir. Ancak asıl sorun söz konusu müfredat değişikliğini yapan ülkelerin birkaç yıl değil, en az on yıl sonrasını dikkate alıyor olmalarıdır. Eğitim sistemi sürekli değişiyor ve nitelik giderek düşüyor... Daha büyük korkum ise bilişim teknolojileri eğitiminde yapılanın tekrarlanması, okulların belirli bir şirketin ürünlerini kullanmaya zorlanması.



Hükümetlerin ya da uluslararası şirketlerin programlama eğitimine bu kadar önem vermesinin en büyük nedenlerinden biri neredeyse yarım asırdır devam eden yeterli ve nitelikli yazılım eksikliğinden kaynaklı yazılım krizi (https://en.wikipedia.org/wiki/Software_crisis). Programcı sayısını artırmak da krizi aşmak için uygulanan stratejilerden biridir. Yalnız programcı sayısını artırmakla kalmayacaklar, yedek işgücü ordusuyla bilişim çalışanları üzerindeki baskı daha da artacak, ücretler düşecek. Elbette ki bunun farkındayım.

Buna karşın desteğimin ise üç nedeni var. Birincisi berimsel okuryazarlık (literacy) önümüzdeki yıllarda yaygınlaşacak. Kaliteli bir eğitim verileceği konusunda şüphelerim olsa da hiç yoktan iyidir. İkincisi, günümüz dünyasında Lessig'in (2006) de vurguladığı gibi "Kod Kanundur". Bunu kavramadan, gözetime ve sansüre karşı mücadele etmek, internette ifade özgürlüğünü savunmak giderek zorlaşıyor. Üçüncüsü ise programcılık, fazla mesai olarak karşınıza çıkmadığı veya ne yapacağınıza kendiniz karar verdiğiniz sürece eğlencelidir. Her yaştan insana tavsiye ederim.

### *Berimsel okuryazarlık (computational literacy)*

Programlamayla okuryazarlık arasında bir paralellik kurulması yeni değildir. Bilgisayarların programlanmaya başlandığı ilk günlerden beri vardır. 1960'larda birçok programcı, programlamayı okuryazarlık ile ilişkilendirmekte, hatta bir bilgisayar

bilimcisi olan Alan Perlis okullardaki zorunlu kompozisyon dersi gibi programcılığın da lisans öğrencileri için zorunlu bir ders olması gerektiğini savunmaktadır. 1960'larda John Kemeny ve Thomas Kurtz'in Basic programlama dilini tasarlama amaçları programlamayı öğrenciler ve uzman olmayanlar için daha kolay hale getirmektir (Vee, 2013). Sovyet bilimci Ershov (1981) da programcılığı okuryazarlık ile karşılaştırmakta, daha 1980'lerde programcılığın ikinci okuryazarlık olacağını duyurmaktadır. Mozilla Vakfı'nın başkanı Mark Surman'a göre ise kodlama, okuma, yazma ve aritmetikten sonra dördüncü okuryazarlıktır (https://code.org/quotes).

Özgür yazılımdaki özgürlüğün, konuşma özgürlüğü (free speech) ile anlatılması da bilinçli bir tercihtir. Özgür Yazılım Hareketi, ***free software***'deki **free** kelimesinin yazılımın ücretsiz olduğunu değil, özgür olduğunu anlatırken "free in as in free speech not as free beer" der. Kodlamanın gündelik dil gibi bir ifade biçimi olduğu savunulur. Buna göre, insan dili, programcının yazdığı kaynak kodu ve derleyicinin çevirdiği nesne kodu düşüncenin farklı biçimlerde temsilidir. Düşünce önce belirli bir dilde (Türkçe, İngilizce, Almanca vs) temsil edilir; bir programlama dili ile kaynak kodu haline getirilir ve yazılımsal araçlarla nesne koduna çevrilir. Her biçim özgündür ama bir süreklilik vardır. Bundan yola çıkarak yazılımın konuşma özgürlüğü gibi ABD Anayasası'nın 1. Ek Maddesi kapsamında değerlendirilmesi gerektiği öne sürülmektedir (http://www.2600.com/dvd/docs/2001/0126-speech.html).

Peki, okuryazarlık nedir? **Literacy** kelimesi Türkçeye okuryazarlık olarak çevrilmekte ve basitçe okuma ve yazma yetisini ifade etmektedir. Vee'ye (2013) göre birçok çalışmada okuryazarlık, yanlış bir biçimde, genel olarak becerileri (görsel okuryazarlık, oyun okuryazarlığı, tasarım okuryazarlığı vb) anlatmak için kullanılmaktadır. Bu kullanımlara göre pekâlâ araba okuryazarlığından da söz edilebilir.

Vee (2013) okuryazarlığı, sembolik ve altyapısal teknolojiyi (örneğin metinsel yazma sistemi gibi) yaratıcı, iletişimsel ve retoriksel amaçlar için kullanma becerisi olarak tanımlamaktadır. Okuryazarlık insanlara düşüncelerini metin olarak ifade etme (yazma) ve başkalarının metin olarak ifade ettiği düşünceleri yorumlama (okuma) imkânı sağlar. Bunun yanında, herhangi bir teknolojinin iletişim için kullanımını basitçe okuryazarlık kapsamında değerlendirmez. Okuryazarlıktan söz edebilmek için birinci olarak söz konusu teknolojinin toplumun iletişim pratiklerinin merkezini veya altyapısını oluşturması gerekmektedir. Gündelik hayatta belirleyiciliği olmayan bir teknoloji okuryazarlık kapsamında değerlendirilemez. İkinci olarak da bu teknolojiyle elde edilen oluşturma ve yorumlama yeteneğinin kolay ve toplumda yaygın olması gerekir. Bu iki durumun eş zamanlı olarak ortaya çıkması gerekmediği gibi herhangi bir öncelik sırası da yoktur, toplumdan topluma değişebilir. Örneğin İngiltere'de okuma ve yazma becerilerinin yaygınlaşması yazının merkezi, belirleyici ve düzenleyici bir rol üstlenmesinden yüzyıllar sonra gerçekleşmiştir. Amerika'da ise tam tersi yaşanmıştır. Okuma ve yazma becerilerinin yaygınlaşması, okuryazarlığın belirleyiciliğinin ve düzenleyiciliğinin önünü açmıştır. Vee (2013), okuryazarlığın basitçe teknik bir süreç olmadığının, toplumsal ve ideolojik etkenlerle biçimlendiğinin de altını çizer.

Programlama da insanların sembollerden oluşan bir teknolojiyle düşüncelerini temsil etme ya da yorumlama becerisidir. Sonraki bölümde tartışacağım gibi programlamanın yarattığı kodun gündelik hayattaki belirleyiciliği ve düzenleyiciliği giderek artmaktadır. Ancak program kodunu okuma ve yazma becerisinin yaygınlığını değerlendirdiğimizde okuryazarlıktan söz etmek için henüz erkendir. Programlama yalnız bilgisayar bilimcilerin ve ilgili mesleklerin işi olmayıp diğer meslekler (gazetecilik, tıp, biyoloji vb.) arasında yaygınlaştığında okuryazarlıktan söz edilebilecektir (age).

Vee (2013), bilgisayar okuryazarlığı yerine berimsel okuryazarlığı tercih etmektedir. Berim (compute), bilgisayarın yaptığı iştir. Ama bilgisayar teknolojisi hızla değişmekte, geleneksel bilgisayarlar yerini daha farklı teknolojilere bırakmaktadır. Bu gelişme, yazı teknolojisindeki gelişmelere benzetilebilir, okuma yazma sabit kalsa da kullanılan teknoloji (papirüs, kâğıt, matbaa) değişmektedir. Dolayısıyla Vee (2013), somut bir teknolojiye bağlanmak yerine soyut berimsel okuryazarlık kavramını tercih etmektedir. Berimsel okuryazarlık, berimsel düşünmeyi ve soyutlamayı gerektirmektedir. Berimsel düşünme ile bütün parçalara ayrılmakta ve programlama dili aracılığı ile bilgisayarın anlayabileceği şekilde yeniden bütünleştirilmektedir. Programlama dillerinin tarihsel gelişimine bakıldığında zaman içinde daha kullanıcı dostu, ileri düzeyde bilgi ve yetenek gerektirmeyen dillerin geliştirildiği görülür. Hatta bu durumu, programlamanın ileri bir tarihte gereksizleşeceğinin, programlamada gündelik dile yakın dillerin kullanılacağının ve böylece programlama becerisine gerek kalmayacağının göstergesi olarak yo-



rumlayanlar vardır. Vee (2013) bu basitleştirmenin tam tersi bir sürece yol açtığını belirtmektedir; programlama dilleri basitleştikçe daha farklı alanlara yayılmakta ve yaygınlaşmaktadır. Ayrıca hükümetlerin yeni eğitim politikaları da geçmiş yıllardaki okuryazarlık kampanyalarını anımsatmaktadır. Dolayısıyla son yıllardaki gelişmeleri ve girişimleri dikkate alarak oluşum halindeki bir okuryazarlıktan söz edebiliriz.

### *Kod kanundur*

Lessig'e (2006) göre insanların davranışları, yasa, norm, piyasa ve mimari tarafından düzenlenmekte ve sınırlanmaktadır. Lessig bu düzenleyicileri açıklamak için sigara içme örneğini verir. Nerelerde sigara içilip içilemeyeceği **yasalarla** düzenlenmiştir. Belirli bir yaşın altında olanlara sigara satılması yasaktır. Özel bir araçta sigara içmeniz yasalarla engellenmemiştir ama **normlar** diğer yolculardan izin almamızı gerektirir. **Piyasa** da bir düzenleyicidir. Sigara fiyatlarının artması, ucuza kaçak sigara bulabilme ihtimali, farklı kalite ve fiyatta sigaraların satılması yasa ve normlar gibi düzenleyici ve sınırlayıcı bir etkiye sahiptir. Sigara örneğindeki **mimari** ise sigaranın nasıl tasarlandığı ve yapıldığı ile ilgilidir. Dumansız bir sigara kullanıyorsanız sigara içebileceğiniz yerler daha fazladır. Ağır aromalı sigaralar, sigaradan rahatsız olanların sayısını artırabileceğinden sigara içmenizi sınırlayabilir. Ya da kullandığınız sigaranın fazla nikotinli olması içeceğiniz sigaranın sayısını etkileyebilir.

Bu düzenleyicilerden her birinin farklı etkisi ve yaptırımı vardır. Yasaklanmış bir ortamda sigara içerseniz ceza ödemek zorunda kalırsınız. Normlara aykırı davranırsanız ayıplanırsınız. Fazla nikotinli bir sigaradan çok içerseniz sağlığınıza zarar verirsiniz. Sigara fiyatının artması cebinizden çıkan parayı artırır. Ayrıca tüm bu düzenleyiciler ayrık çalışmazlar, birbirlerini de etkilerler. Mimari bazen normları ve yasaları güçlendirebilir bazen de zayıflatabilir. Piyasa çıkarlarından kaynaklı düzenlemeler farklı mimarilere neden olabilir.

Bu düzenleyicilerin her birinin ayırt edici nitelikleri ve çalışma prensipleri vardır. Mimarinin düzenleyiciliğinin en önemli niteliği ise kesinliği ve uygulandığı zaman aşılmasının zorluğudur. Aşağıda Lessig'in (2006) mimarinin insan davranışları üzerindeki düzenleyici etkisini göstermek için verdiği örneklerden bazıları yer almaktadır:

- Fransız Devrimi'nde devrimcilerin Paris'in dar ve dolambaçlı sokaklarına kurdukları barikatlar onlara önemli bir üstünlük sağlamış ve şehrin kontrolünü ele geçirmelerini kolaylaştırmıştır. Bunun fakında olan III. Napolyon Paris'i geniş bulvarlarla yeniden inşa eder.

- Bazı Avrupa ülkelerinde yürütme ve yasamanın baskısına maruz kalmamak için anayasa mahkemeleri özellikle başkentten uzakta inşa edilmiştir.

- Amerika'daki bir otelin müşterileri asansörlerin yavaşlığından şikâyetçidir. Otel asansörleri hızlandırmaz ama asansör kapısının yanına yerleştirdiği aynalardan sonra şikâyetler sona erer.

- Okulların veya parkların yanına yapılan kasisler sürücüleri yavaşlamaya zorlar.

- Robert Moses'un Long Island'da inşa ettiği köprüler otobüslerin geçişine uygun değildir. Böylece daha çok toplu taşımayı kullanmak zorunda olan siyahların halk plajlarına gelişleri engellenmiş olur.

- Bir Amerikan havayolu şirketinin yolcuları bagajlarının geç gelmesine öfkelenmektedir. Üstelik bekledikleri süre diğer yolcularınkinden fazla değildir. Şirket, uçakların iniş noktasını bagajlardan daha uzağa taşıyarak zaman kazanır. Böylece zaman kazanılır, yolcular bagaj için beklemek zorunda kalmazlar ve şikâyetler biter.



Önceki bölümde de belirttiğim gibi başta internet olmak üzere dijital teknolojiler gündelik yaşamın önemli bir parçası haline gelmiştir ve gündelik yaşamdaki yaygınlıkları her geçen gün artmaktadır. Dolayısıyla internetin ilk günlerinde olduğu gibi hükümetlerin etkisinden muaf bir internet artık yoktur. Hükümetler insanların, özellikle kendi vatandaşlarının, internet üzerindeki davranışlarını düzenlemek istemektedir. Bu düzenleme arzusu özellikle üç alandaki çatışmalarda kendini göstermektedir: Fikri mülkiyet, mahremiyet ve ifade özgürlüğü.

İnterneti düzenlemek isteyenlerin internetteki kişinin kim olduğunu, nerede olduğunu ve ne yaptığını bilmeleri gerekir. Lessig (2006), internetin ilk günlerdeki mimarisinin buna yönelik düzenlenmediğini ve farklı değerler içerdiğini belirtirken bu mimarinin mutlak olmadığının özellikle altını çizmektedir. Lessig'in kısaca kod olarak adlandırdığı internetin yazılımdan ve donanımdan oluşan mimarisi tarihin en düzenlenebilir alanlarını yaratmaktadır. Ayrıca Lessig (2006) internetin ticarileşmesinin hükümetlerin gü-

cünü artıran bir gelişme olduğunu belirtmektedir. Böylece hükümetler maddi çıkarı olan şirketleri belirli düzenlemeleri yapmaya zorlayabilmektedir; doğrudan kodu değil, kodlayanları kontrol etmektedirler. Doğrudan internete ya da internete erişimde kullanılan cihazlara eklenen kodlar hükümetlerin interneti düzenlemek için sordukları sorulara yanıt verebilmektedir: kim, nerede, ne yapıyor?

İnternette düzenlemenin kendisi tamamen iyi ya da kötüdür denilemez. Ama günümüzde şirketler ya doğrudan kendi ya da hükümetlerin gereksinimleri doğrultusunda vatandaşları etkileyen bazı düzenlemeler yapmakta ve bu düzenlemeleri de ilgili teknolojinin doğası gibi sunmaktadır. Yasalar neyin yapılıp neyin yapılamayacağını çoğu zaman doğrudan söyler; bazı konular özellikle belirsiz ve yoruma açıktır. Vatandaşlar yasayla yapılan bir düzenlemenin bilgisine sahip olabilir. Aynı şeffaflık kodla yapılan düzenlemelerde de olmalıdır. İnsanlar kodla yapılan bir düzenlemeyi göremiyor, tartışamıyor ve eleştiremiyorsa sorun vardır.

Şöyle basit bir örnek vereyim, bir kurum işe alacağı kişileri kura ile belirliyor. Adaylar karşılarındaki kocaman ekrandan kura sonucunu izliyor. Söz konusu kura ve bilgisayar olunca herkes susuyor. Ama kura koduna erişimimiz yoksa, kodun nasıl çalıştığını bilmiyorsak kodun gerçekten rastgele çalışıp çalışmadığını da bilemeyiz. Bu nedenle, hükümetin ya da kamu kurumlarının kodla yaptığı tüm düzenlemeleri vatandaşlarıyla paylaşması gerekmektedir. Yazılım geliştirenler, sizin yerinize bazı kararlar vermiş ve fikri mülkiyet, mahremiyet ve ifade özgürlüğü bağlamlarında hak ve özgürlüklerinizi kısıtlanmış ise bunu bilmek her ortamda, herkesin hakkıdır. Bilişim ve iletişim teknolojilerini yalnız kullanmayı değil, onların nasıl çalıştığını ve çalıştırılabileceğini bilen, berimsel okuryazarlığa sahip insanların bu düzenleme sürecine daha aktif katılabileceklerini düşünüyorum. Dolayısıyla verilecek eğitim, sadece herhangi bir programlama dilini öğretmekle kalmamalı, bilişim teknolojilerinin hayatı nasıl düzenlediğini ve düzenleyebileceğini içermeli, bilişim teknolojilerin kullanımından öte onların çalışma ilkelerini göstermeli ve öğrencilerin yaratıcılığını öne çıkarmalıdır. Böylece öğrenciler, haklarını sınırlayan ya da sınırlayabilecek kodu daha rahat fark edebileceklerdir.

Bilgisayarlar, tablet, akılı telefon vb teknolojilerin ötesinde gündelik yaşamda kullanılan cihazlarda yaygınlaşmaya başladığında berimsel okuryazarlık daha önemli olacak.

## *Programlama eğlencelidir*

Para için değil, sadece eğlenmek için yazılım geliştiren çok sayıda programcı vardır. Programlama satranç ya da bulmaca çözmek gibi eğlenceli bir uğraştır. Zekâ oyunlarından hoşlanan her yaştan insana tavsiye ederim.

Hiç bilmeyenlere programcılığın temellerini anlatan çok sayıda web ve tablet uygulaması var. Bu uygulamalar içinde en çok beğendiğim ve önerebileceğim code.org sitesindeki uygulamalar ve MIT'in (Massachusetts Institute of Technology) geliştirdiği Scra tch (https://scratch.mit.edu/) adlı g örsel programlama dili. İstediğinizi tercih edebilirsiniz ama önerim, hepsini tamamlamasanız da, önce code.org'taki dersleri takip etmeniz, daha sonra da Scratch ile ufak uygulamalar yazmanız.

## *code.org*

2013 yılının ocak ayında Hadi ve Ali Partovi tarafından kurulan code.org herkesin kodlamayı öğrenebileceği iddiasıyla bilgisayar programlamayı herkes için erişilebilir yapmaya çalışıyor. code.org, kurulduktan bir ay sonra Mark Zuckerberg, Bill Gates, Jack Dorsey gibi bilişim dünyasının önemli isimlerinin yer aldığı bir video hazırladı. Videoda yer alan kişiler kodlamanın önemini vurguluyorlardı. Video internette hızla yayıldı. Video, bilişim şirketlerinin ve iş adamlarının da ilgisini çekti. İki hafta içinde yaklaşık 10 milyon dolar toplandı ve bu destek daha sonra da devam etti. code.org sitesinin bağışçıları arasında Google, Microsoft ve Facebook da var (https://code.org/about/donors).

code.org'un hedef kitlesi ilk başta sadece ABD'liler olsa da site kısa zamanda uluslararası bir nitelik kazandı. Şu anda 45'ten fazla dili destekliyor ve sitedeki eğitim materyali 180'den fazla ülkede kullanılıyor. Her okuldaki her öğrencinin bilgisayar bilimlerini öğrenmek için fırsatı olması gerektiğini savunan code.org, programlamayı merak eden ama hayatı boyunca kod yazmamış ve bundan çekinen her yaştan insana eğlenceli gelebilecek dersler sunuyor. Ayrıca daha çok beyaz erkeklerin işi olarak görülen bilgisayar biliminde çeşitliliği artırmayı da hedefliyor. code.org'a kayıtlı kullanıcıların yüzde 43'ü kız, yüzde 37'si siyah ya da İspanyol kökenli.

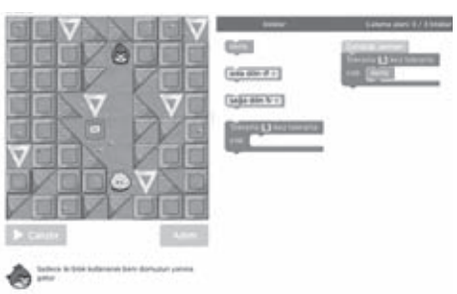
Kodlama nedir öğrenmek ve biraz eğlenmek istiyorsanız işe Starwars (https://code.org/starwars) ya da Minecraft (https://code.org/mc) ile başlayabilirsiniz. Buradaki alıştırmalar hoşunuza giderse yeni başlayanlar için dört farklı ders var (https://studio.code.org/). Birinci ders dört yaş

Minecraft ile başlayabilirsiniz.



üstü için tasarlanmış ve okuma becerisi gerektirmiyor. Dersin ilerleyen bölümlerinde programlamadaki kavramlar (bir değişkene değer atama, atanan değeri kullanma, döngü) öğretiliyor. İkinci ders, altı yaş ve üstü, okuma becerisi olanlar için. Bu derste, döngü konusu daha detaylı işleniyor, koşullama (if) kavramı öğretiliyor. Öğrenciler, örnek programlardaki hataları bulmaya çalışarak hata ayıklama alıştırmaları yapıyorlar. Üçüncü ders, ikinci dersi tamamlayan sekiz yaş üstü öğrenciler için. Bu bölümde öğrenciler önceki bölümlerde öğrendiklerini tekrar ediyor ve fonksiyon kavramını öğreniyorlar. Üçüncü dersi tamamlayanlar için hazırlanan dördüncü ders daha karmaşık alıştırmalar sunuyor.

Derslerdeki alıştırmalar aşağıdaki gibi, özellikle çocuklar için, son derece eğlenceli:



Ayrıca çözümün, javascript adlı programlama dilindeki karşılığını da görebiliyorsunuz:

```
for (var count = 0; count < 5; count++) {
  moveForward();
}
```

Bu derslerde, çeşitli alıştırmalarla yukarıda belirttiğim gibi programlamadaki temel kavramları öğreniyorsunuz. Bu kavramları ve programlama mantığını tanıdıktan sonra Scratch'ta daha kolay uygulama geliştirebilirsiniz.

### *Scratch*

MIT'nin 2000'li yılların başında 8-16 yaş arasındaki öğrenciler için tasarladığı görsel bir programlama dili olan Scratch'ın ilk sürümleri bilgisayara kurulmaktaydı. Şimdiki sürümünü ise we b üzerinden, bilgisayarınıza herhangi bir yazılım kurmadan https://scratch.mit.edu/ adresinden kullanabilirsiniz. Scratch, ABD'de çeşitli okullarda kullanılıyor. Hatta "Her öğrenciye bir dizüstü" projesi kapsamında dağıtılan bilgisayarlar, Scratch kurulu bir halde dağıtılmış.




İnsanlar Scratch ile birbirinden farklı yazılımlar geliştirebiliyor: Hareketli masallar, oyunlar, tebrik kartları, bilimsel projeler, müzik projeleri, simülasyonlar vb. Grafik arayüzü oldukça kullanıcı dostu. Ana karakteri (varsayılan bir kedi) başka bir karakterle (dinozor, hayalet, balerin, basketbol topu vb yüzlerce karakter) değiştirebilir, farklı arka planlar ekleyebilirsiniz. Program kodunuzu yazdıktan sonra bu kodu saklama ve diğer kullanıcılarla paylaşma şansına da sahipsiniz. (https://download.scratch.mit.edu/scratch2download/sa/Getting-Started-Guide-Scratch2.pdf). Ayrıca başkasının paylaştığı kodu inceleyebilir ve onu iyileştirebilirsiniz. Dolayısıyla insanlar daha programlamaya adım atar atmaz kendini bir özgür yazılım topluluğunun içinde buluyor.

Program bileşenleri, code.org'ta olduğu gibi, Lego'lar benzer bir biçimde tasarlanmış:




Programcılığa yeni başlayanlar için en sinir bozucu durumlardan olan söz dizimi (syntax) hataları, kodların lego parçaları gibi birbirine eklemlenmesi ile ortadan kalkmış; uymayan parçaları birleştiremiyorsunuz. Hata mesajlarıyla uğraşmıyor, sadece yapmak istediğiniz işe odaklanıyorsunuz. Scratch zengin ve kolayca anlaşılan bir komut setine sahip. Bugün yazılım geliştirmede kullanılan birçok programlama dili (Java, C, C++, C#, php, python, ruby) yapı olarak birbirine benzer. Bu dillerden birini biliyorsanız ikinciyi çok hızlı kavrayabilirsiniz. Scratch öğrenmenin de böyle bir faydası olacak. Günümüzde programlama eğitiminde yapılan en büyük hatalardan biri öğrenciye temel kavramları vermeden doğrudan dillerin söz diziminin ezberletilmesi oluyor. Bu nedenle birçok üniversite öğrencisi daha işin başında programlamadan uzaklaşıyor.

Scratch ile yaratıcılığınızı ortaya koyabilir, hoşça vakit geçirebilirsiniz. Yola devam etmek isterseniz, python dilini (https://www.python.org/) tercih edebilirsiniz.

İyi eğlenceler.

## KAYNAKLAR


- Ershov, A. P. (1981). Programming, the second literacy. Microprocessing and Microprogramming, 8(1), 1-9.
- Lessig, L. (2006). Code V2. Basic Books, New York.
- The Economist (2014), A is for algorithm, http://www.economist.com/news/international/21601250-global-push-more-computer-science-classrooms-starting-bear-fruit, son erişim 17/02/2016.
- Türkcan, Ergun (2010), Dünya'da ve Türkiye'de Bilim, Teknoloji ve Politika, İstanbul Bilgi Üniversitesi.
- Vee, A. (2013). Understanding computer programming as a literacy. Literacy in Composition Studies, 1(2), 42-64.

# Mineral tozları ve sağlığımız

*Toz, partikül büyüklüğü 100 mikrometreden daha az olan havada asılı parçacıkların genel adıdır. Bazı tozların solunduğunda hastalık yapma özelliği olduğu bilinmektedir. Lifsi mineraller ve bunların tozları ile diğer bazı minerallerin tozları büyük oranda doğrudan solunum yolundan vücuda girerek çoğunlukla solunum sistemi hastalıklarına neden olurlar.*

**Dr. Eşref Atabey**
Jeoloji Yüksek Mühendisi, Tıbbi Jeoloji Uzmanı / esrefatabey@gmail.com

Yeryüzünde dolaşan tozların birçoğu canlı parçacıklardır. Onların rüzgârlarla taşınabilir olmaları gezegeni sağlıklı ve yeşil tutar. Bulutlar çeşitli tozların çevresinde yoğuşmuş su damlacığı öbekleri olduğundan, tozun azlığı, gökyüzünde bulutların da az olması demektir. Yere düşen kaya tozları, dünyanın en ıssız bazı yerlerindeki canlıları besler.[1] Sahra'dan ve Arabistan'dan kalkan toz bulutları, Karadeniz'de planktonları, planktonlar da balıkları besler. Dünyanın bazı yerlerinde toprak katmanı ve besin kaynağı oluşturur.

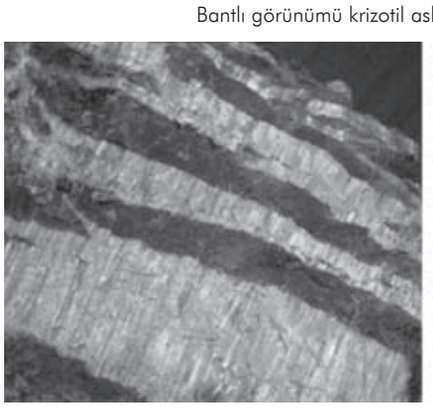
Bazı tozların solunduğunda hastalık yapma özelliği olduğu bilinmektedir. Lifsi mineraller ve bunların tozları ile diğer bazı minerallerin tozları büyük oranda doğrudan solunum yolundan vücuda girerek çoğunlukla solunum sistemi hastalıklarına neden olurlar.[2]

### *Toz tanımı ve özellikleri*

Toz, partikül büyüklüğü 100 mikrometreden daha az olan havada asılı parçacıkların genel adıdır. Organik ve inorganik maddelerin çeşitli etkilere maruz kalarak çok küçük ve hafif parçacıklara bölünmesiyle oluşan ve havada asılı durabilen katı parçacıklar toz olarak kabul edilmekte olup, kökenler farklı olabilir.[3]

**Solunabilir toz:** Aerodinamik eşdeğer çapı 0,1-5,0 mikrometre büyüklüğünde kristal veya amorf yapıda toz ile çapı üç mikrondan küçük, uzunluğu çapının en az üç katı olan lifsi tozları ifade eder.

Bantlı görünümü krizotil asbest lifleri (beyaz kısımlar) ve lifler.





[4] Gün ışığında farklı renkteki bir fonda 10 mikrometre ve daha büyük tanecikler görülebilir. Işıklandırması tam olmayan karanlık ortamlarda 100 mikron ve altındaki taneler görülemez. 10 mikrometre boyutundaki bir silisyum parçacığı 1 cm/s hızla düşer. Bu tanecik hava akımıyla 100 m uzaklığa, 1 mikrometre büyüklüğündeki tanecikler ise 10 km'den daha uzun mesafelere taşınabilir.[5]

### *Toz çeşitleri*

Tozlar kimyasal yapılarına göre iki temel gruba ayrılır. Birinci grupta demir, kömür, asbest, eriyonit, çimento tozu vb. inorganik yapıda olan tozlar, diğer grupta ise pamuk tozu, şeker kamışı tozu, mantar sporu, kümes hayvanı tüyü vb. organik yapıda olan tozlar yer alır. Havada durabilen tozlara örnek olarak da çimento, demir tozu, alüminyum tozları örnek olarak gösterilebilir.[2,3]

Tozlar biyolojik etkilerine göre sınıflanabilir.[2]

**Fibrojenik tozlar (solunum sistemine zararlı olanlar):** Silis (kuvars), silikatlar (asbest, eriyonit, talk, mika), berilyum, kalay, demir, kömür (linyit, antrasit, bitümlü şist).

**Fibrojenik olmayan tozlar:** Baryum, selenyum, demir tozları.

**Kanserojen tozlar:** Radyum, asbest, eriyonit, nikel, krom tozları.

**Zehirli tozlar (organ ve dokularda toksik etki):** Berilyum, arsenik, kurşun, uranyum, radyum, toryum, krom, vanadyum, cıva, kadmiyum, antimon, mangan, tungsten, nikel ve gümüş tozları.

**Pneumonitis:** Alüminyum ve mangan tozları.

**Radyoaktif tozlar (α ve β ışınları nedeniyle zararlı olanlar):** Uranyum, radyum ve toryum tozları.

**Patlayıcı tozlar (havada süspansiyon halindeyken yanabilenler):** Metalik tozlar (magnezyum, alüminyum, çinko, kalay, demir), kömür (bitümlü şist ve linyit), polonyum-210, pirit ve organik tozlar.

**Az zararlı tozlar:** Jips, kaolen ve kalsit.

**Allerjik tozlar (organik tozlar):** Pamuk, şeker kamışı ve tohum tozları.

## *Tozlar ve sağlığa etkileri*

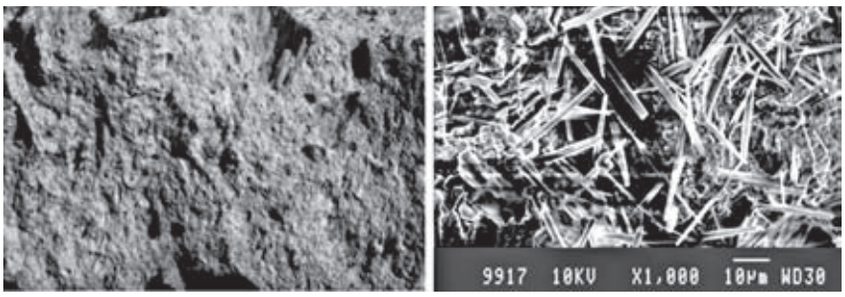
Tozların akciğerlerde hastalık oluşturabilmesi yönüyle hem toza hem de kişiye ait bazı özellikler öne çıkar. Tozlara ilişkin özellikler arasında tozun boyutu, onu taşıyan atmosferik koşullar ve rüzgâr hızları, uzaklık, dağılım alanı, fibrojenik potansiyel, ortamdaki yoğunluk, depolanma nitelikleri bulunur. Kişiye ait özellikler arasında da kişinin genetik yapısı, sigara alışkanlığı, diğer solunum sistemi rahatsızlıklarının varlığı vb. özellikler söz konusudur.[2] Akciğerlerde hastalık oluşması yönüyle 0,1-5 mikron arasındaki fibrojenik özellik taşıyan ve akciğerlerde depolanan tozlar önemlidir. Tozlarla oluşan akciğer hastalıkları sigara kullanan ve genetik yatkınlığı olan kişilerde daha sık görülür.[2]

Pnömokonyoz (akciğer toz hastalığı), akciğerlerde tozun birikmesi sonucu ortaya çıkan doku reaksiyonu ile oluşan hastalığı ifade eder.[12, 13, 14]

Ülkemizde kanserojen özelliği olan tozların başında asbest ile eriyonit lif ve tozları gelmektedir. Bunlardan başka kuvars, demir, talk, beril, barit, mangan, alüminyum vb. mineral tozları sağlık riski taşırlar. Mineral dışı olarak kömür tozu özellikle kömür madenciliği faaliyetlerinde sağlık riski oluşturur.

**Asbest mineralleri toz ve lifleri, akciğer kanseri ve mezotelyoma**: Asbest mineralleri, az silisli ve çok silisli kayaçlar içinde damar ve ağ şeklinde bulunabilirler. Serpantin grubundan başlıca lifsi krizotil ile amfibol grubuna bağlı antofillit, tremolit, aktinolit, amosit, krosidolit mineralleri sayılabilir.[6, 7] Asbest mineral lifleri ve tozlarının solunumuna bağlı akciğer hastalıklarının Türkiye'de önemli bir sağlık sorunu olduğu bilinir. Asbest liflerinin iç ve dış ortam yoluyla solunması sonucu akciğer zarında kireçlenme ve kalınlaşma, su toplanması, malign mezotelyomanın yanı sıra karın zarı kanserine neden olduğu da ortaya konmuştur. [8, 9, 10, 11] Özellikle amfibol asbest grubu minerallerden aktinolit, tremolit ve krosidolit liflerinin, krizotil asbest liflerine göre çok daha kanserojen olduğu da belirtilmektedir.

**Talk tozu ve talkozis:** Talkın yüzde 63'ü silisyum dioksittir. Talk madenlerinde çalışanlarda, talk tozu, insanların akciğerlerinde tıpkı asbest tozları gibi pnömokonyoza yol açabilmektedir. Bu olaya talkozis denir.[3]



Eriyonit mineralleri içeren pomza parçalı volkanik tüf kayası (Tuzköy-Gülşehir) ve eriyonit mineral iğneciklerinin taramalı elektron mikroskop (SEM) görüntüsü

**Vermikülit tozu:** Vermikülit; pulsu yapıda olup, tozları asbest tozu kadar etkili olabilmektedir.

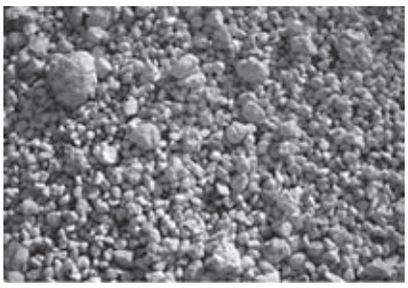
**Eriyonit minerali tozu ve mezotelyoma:** Eriyonit, zeolit grubu minerallerden birisi olup, volkanik tüf kayası içinde bulunur. (Atabey 2009) Eriyonit minerali kapalı tuzlu sulu göllerde çökelen volkanik malzemenin göl suyu ile kimyasal tepkimesi sonucu oluşmaktadır (Atabey 2009). Eriyonit mineral iğneciklerinin (tozları) solunum yollarına kolayca girip, derinliklere kadar gidebilmesi, orada hiç değişmeden kalabilmesi ve kimyasal yapıları nedeniyle akciğer ve karın zarında mezotelyoma denilen kanser türünü yaptığı kabul edilir.[8, 9, 10, 11, 12]

**Kuvars tozu ve silikozis:** Silikozis kuvars kristalleri tozlarının (kristallerinin) solunması sonucu meydana gelen bir pnömokonyoz türüdür. Silis kristallerinin en çok bilinen türleri kuvars tridimit ve kristobalittir. Solunarak akciğer parankimine ulaşan toz orada makrofajlar tarafından fagosite edilir. Bir süre sonra bu makrofaj ölür fakat açığa çıkan tozu başka makrofajlar içine alır. Bu şekilde akciğerde toza karşı sürekli bir reaksiyon oluşur. Bu reaksiyon, sonunda kollajen liflerde artmaya ve fibrozise yol açar. Meydana gelen fibrotik odaklara silikotik nodül adı verilir. Nodüller ilk olarak terminal hava yolları çevresinde oluşur. Başlangıçta çok ufak olan nodüller zamanla birbirleri ile birleşerek daha büyük nodüllere dönüşebilir.[11,3] Silikosiz, pnömokonyozlar başlığı altında toplanan akciğerin toz hastalıklarından en hızlı seyredip ve ölümcül olanlarından biridir. Solunabilir büyüklükteki (0,5-5 µm çaplı) silis partiküllerinin solunmasıyla oluşan, çoğunlukla radyografiyle saptanabilen bir akciğer hastalığıdır. En tipik görünümü basit silikozis ve progresif masif fibrozisdir (klasik silikozis).[12] Diğer radyografik görünümleri silikoproteinozis ya da akut silikozistir. Klinik olarak da kronik, akselere ve akut olmak üzere üç ayrı formu vardır. Kronik formda akciğer belirtileri, toza maruz kalmanın başlangıcından en erken 15 yıl sonra ortaya çıkar.[10]

**Pomza, perlit, diyatomit tozları:** Bazik ponza bileşimleri yüzde 49, ham perlitin yüzde 73, diyatomit kayaçları ise yüzde 86-94 silis içerir. Ponza ve perlitin ocaklarda ve perlit işleme sırasında silis tozu bileşiminde bulunan silis silikozise (akciğerlerin tahribi) yol açabilir. Diyatomit ocaklardan çıkartılırken ve işleme sırasında silis tozlarına maruz kalınmaktadır.

**Demir tozu ve siderosiz:** Demir cevheri işletmesi ve çevreye yaydığı toz sağlığı olumsuz yönde etkiler. Demir en çok silikat tozlarıyla alınmaktadır. Tel lehimciliği, demir ve çelik levhacılığı, gümüş temizleyiciliği işlerinde rastlanılır. Demir tozları ya da bunların oksitlerinin solunum yoluyla alınmasıyla siderozis oluştuğu, siderozis vakasında solunum yollarının örselendiği, sarı balgam çıkarıldığı ve bazen kronik bronşit görüldüğü belirtilmektedir.[3]

**Beril tozu ve berilyosiz:** Doğada altıgen kristaller olarak bulunan berilyum bir alüminyum silikattır. Berilyum tozları, mineralin kullanıldığı işyerlerinde çalışanlarda, iş ortamlarında, işçilerin giysilerinde, yaşam alanlarında ortama yayılmalarında ve fabrikaların bulunduğu yörelerde yaşayanlarda hastalıklara



Pomza taneleri

neden olur. Berilyum tozlarının solunmasıyla şu hastalıkler oluşabilir: Yoğun beril tozu solumasına bağlı ölümcül akciğer ödemi, deri belirtileri ile ortaya çıkan bir hastalıktır. Deride, kızarıklık, papül, vezikül ve granüloma oluşumu, kronik berilyosis hastalığıdır.[3, 13]

**Mangan tozu ve manganosiz:** Mangan işletmeleri çevresinde yaşayan halk bunun tozlarından olumsuz etkilenebilir. Akciğerler yoluyla aşırı mangan tozu alımı madencilerde beyin hasarlarına yol açabilmektedir. Parkinson hastalığına benzer geri çevrilemez bir beyin hasarı gelişebilir.[3]

**Alüminyum tozu ve alüminozis:** Belirli sanayi faaliyetleri ve madencilik yoluyla vücuda alınan alüminyum sonucunda akciğer fibrozu oluştuğu belirlenmiştir.[13]

**Baryum tozları:** Baryum tozları yalnızca bronş iltihabına bağlı bozukluklara yol açabilir.

**Kaolen tozu ve kaolinosiz:** Kaolen ocaklarında çalışanlarda, kaolen tozlarının kaolinozise yol açtığı bilinmektedir.[3]

**Krom tozu:** Krom madenlerinde asbest riski ve mezotelyoma olabilmektedir.

**Olivin tozu:** Olivin tozu pnömokonyoz riski taşıyabilir.

**Kömür tozu ve antrokozis:** Kömür tozu silisyuma göre daha az da olsa patojendir. Kömür tozu yüzde 1-2 oranında silisyum içerir. Kömür madenlerinde çalışanlardan kazmacılar, lağımcılar, kömür yükleyiciler en fazla kömür tozuna maruz kalanlar olup, kömür işçisi pnömokonyozuna yakalanmaktadırlar.[14] Kömür İşçisi Pnömokonyozu (KİP) inorganik kömür tozlarının solunarak depolanmaları ve doku reaksiyonu sonucu oluşan parankimal akciğer hastalığıdır. Kömür madencileri mesleksel özellikler nedeniyle birçok hastalık için risk altındadırlar.[14] Özellikle yüzeysel kömür madenlerinde işçiler çalışma süresince silika ve karbon partiküllerine maruz kalırlar.[14] Antrakozis solunum yoluyla alınan kömür taneciklerinin akciğere destek dokusunda depolanmasıyla oluşur. Antrakozis solunum yollarında tahrişe, siyah balgamla birlikte, kronik bronşite neden olmaktadır.[14]

## DİPNOTLAR


1) Holmes, H. 2003. Tozun gizli hayatı. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları (Çev: Ebru Kılıç). 337s.

2) Bilir, N. ve Yıldız, A. N. 2005. HÜ Tıp Fak. Dönem III, 2003-2004 öğretim yılı iş sağlığı, Ders 4, Mesleksel akciğer hastalıkları.

3) Atabey, E. 2009. Türkiye'de asbest, eriyonit, kuvars ve diğer mineral tozları ve etkileri. MTA Yerbilimleri ve Kültür Serisi: 6, 191s. ISBN:978-605-4075-44-7 Ankara.

4) Resmi Gazete Tarih: 05.11.2013 Sayı: 28812: Tozla Mücadele Yönetmeliği.

5) Ertürk, A. 2006. İş ortamında inorganik toz ölçümleri. Meslek Hastalıkları Çalıştayı Bildirileri. Ankara.

6) Atabey, E. 2005. Tıbbi Jeoloji. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları: 88, 194s. Ankara.

7) Atabey, E. 2007. Mihalıççık (Eskişehir) ile Bekilli (Denizli) yöresi lifsi amfibol asbest oluşumları ve akciğer kanseri ilişkisi (Mezotelyoma). 60. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri özleri kitabı, 286-288. 16-20 Nisan, 2007 Ankara.

8) Barış, Y. İ. 1987. Asbestos and erionite related chest diseases, Semih Ofset Matbaası, 1987. Ankara.

9) Barış, Y. İ. 1994. Bu doktoru rehin alalım: Anadolu'da bir kanser araştırması, 110s., Kent Matbaası, 1994. Ankara.

10) Barış, Y. İ. 2003. "Anne Bana Kerpeteni Getir" Anadolu'nun bitmeyen akciğer ve karın zarı kanseri. 224s., Bilimsel Tıp Yayınevi, 2003. Ankara.

11) Barış, Y. İ. 2005. Türkiye'de asbest ve eriyonit sorunu ve insan sağlığına etkileri (mesotelyoma). 1.Tıbbi Jeoloji Sempozyumu Bildiri Özleri, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası yayınları: 95, 53-64, Ankara.

12) Akkurt, İ. Şimşek, C., Erdem, N., Keleşoğlu, A., Sevgi, E., Ardıç, S., Altınörs, M. ve Sabır, H. 2006. Pulmonary findings in foundary workers. T. Klin Tıp Bilimleri,17,28-31.

13) Barış, Y.İ. ve Atabey, E. 2009. Çevresel ve mesleksel hastalıklar. Bursa Verem savaş derneği yayını.

14) Kart, L. 2008. Kömür işçisi pnömokonyozu. Uluslararası Katılımlı Tıbbi Jeoloji Sempozyum Kitabı (Ed. Eşref Atabey), 47-49, YMGV Yayını, ISSN: 978-975-7946-33-5. İstanbul.



Bilim ve Gelecek Kitaplığı

EVRİM KURAMININ DAYANILMAZ BİLİMSELLİĞİ

Yaman Örs

Evrim düşmanlığı bilim düşmanlığıdır;
bu ise, gerçek düşmanlığı...

Bir bilimsel felsefeci olan Prof. Dr. Yaman Örs'ün bu kitabının içeriğini, 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 tartışmalar oluşturuyor.

Evrimsel açıdan canlılık ve bilinç / Evrim kuramı bağlamında bilim karşıtlığı, çarpıtmacılık ve biliminsanının sorumluluğu / Bilimsel felsefe açısından bilimde kuramlar, evrim kuramı ve karıştırıldıkları kavramlar / Bilim ve laiklik düşmanlığında bir doruk noktası: Evrim karşıtlığı / Bilim, inanç, dindarlık, dincilik / "Bilinçli Tasarım"ın bilinçsiz savunucuları / Evrim konusunda Türkiye'nin durumu



# Aşkın ve matematiğin ayinleri

Ali Törün

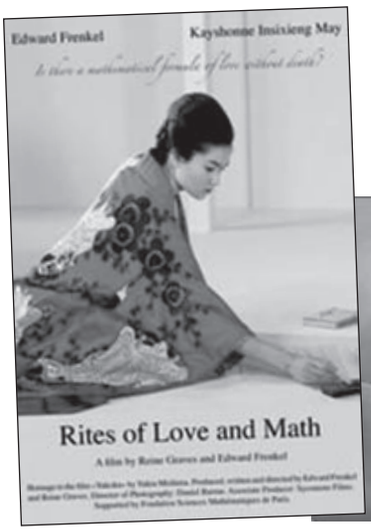
a_torun60@hotmail.com

Yazının başlığı, orijinali *Rites of Love and Math* olan erotik bir kısa filmin adı. Filmin senaryo yazarı ve baş aktörü California Üniversitesi'nden matematikçi Edward Frenkel. Geçen ay Bilim ve Gelecek'te yayımlanan Nazan Mahsereci'nin Frenkel'la yaptığı söyleşinin başlığında yer alan "Herkes matematiğin güzelliğini görmeli" sözünün izini sürüyor film. Matematiksel tutkuyla aşkın ateşinin adım adım buluşmasını erotik bir pencereden bakarak adeta herkese göstermek istemiş Frenkel.

Galası 2010'da gerçekleşen *Rites of Love and Math*, her şeyden önce önemli matematiksel araştırmaların sahibi aktif bir matematikçinin senaryosunu yazması ve başrolde oynaması bakımından oldukça ilginç.

Edward Frenkel, filmde "aşkın formülünü" keşfeden bir matematikçiyi canlandırıyor. Keşfiyle gururlanan matematikçi, sonrasında bulduğu formülün "insanlığa karşı bir silah" olarak kullanacak kötü güçlerin eline geçmesini engellemeye çalışıyor. Filmin doruk noktası matematikçiyle gizli sevgilisi Mariko'nun son kez buluştukları sahnede gerçekleşiyor. Film boyunca zaman zaman hızlanarak çalan ve adeta matematiğe adanmışlığı anlatan Wagner'in *Tristan*'ı yerini elektrogitar karmaşasına bıraktığında, iki sevgilinin gözleri birbirine kilitlenmiş, matematikçi kötü güçlerin eline düşmemek için ölüme hazırlanmaktadır. Amacı, öldükten sonra keşfinin güvende kalarak yaşamasıdır. Bunun için formülü, sevgilisine yanından bir daha hiç ayıramayacağı şekilde emanet edecektir. Bu sıra dışı emanet, sevgiliye sıra dışı bir yolla bırakılır, keşfini sevgilisinin bedenine tutku ve matematik çılgınlığıyla dövme şeklinde yazar. Daha fazla ayrıntıya girmeden bu sahneyi ve filmin devamını izleyicilere bırakalım.

"Peki, ama kadın kim?" Bu soruyu Frenkel, filmini yorumlarken Japonca'da hakikat anlamına gelen Mariko için soruyor ve şöyle yanıtlıyor: "Kafamızda canlandırdığımız mistik dünyada o, Matematiksel Hakikat'in vücut bulmuş hali. Matematikçi'nin ona duyduğu aşk, uğruna kendini adadığı Matematik ve Hakikat'e duyduğu aşkı temsil ediyor. Ama kadın hayatta kalmalı ve sanki çocuklarıymış gibi Matematikçi'nin formülünü taşımalı. Matematiksel Hakikat ölümsüzdür."



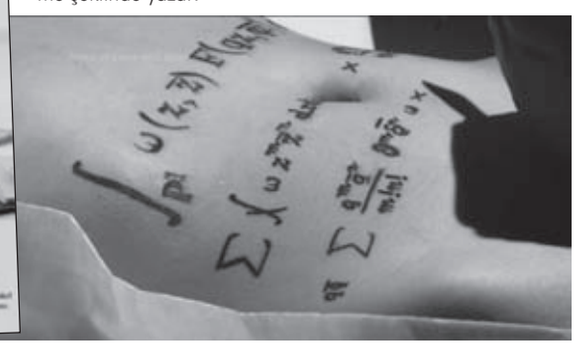

Bu sözler ve filmin senaryosu belki ilk bakışta naif ve gerçeküstü görülebilir. Ama film, kurgusu ve kullandığı metaforlarla matematiksel bilginin ahlaki yönüne de dikkat çekmek istiyor. Matematiğin "iyi güçlerin" elinde olması gerektiğine vurgu yapmakla birlikte, bütün değerlerin nesnelere tapınma üzerinden yaşandığı, matematiksel araştırmanın bile kirletildiği, adanmışlığın hiçe sayıldığı günümüz dünyasının sığ yaşantısına da itiraz ediyor.

Filmde adanmışlık ve ölüm arasında kurulan bağ rahatsız edici gelebilir, fakat bu son, bize aynı zamanda matematik tarihinin en çarpıcı olaylarından birini de hatırlatıyor: Evariste Galois, 1832'de ömrünün son gecesini yaşadığını bilmektedir, ertesi gün keskin nişancı bir subayla düelloya çıkacaktır. Son gece ölmekten çok, o güne kadar yaptığı matematiksel çalışmalarının kaybolmasından korkar, teorilerini tutkuyla özetlemeye çabalar. Ölümle çarpışmaya saatler kala kaleme almaya çalıştığı bu yazıların arasında "Tamamlamam gereken şeyler var, zamanım yok, zamanım yok…" gibi notlar olduğunu görürüz. Gecenin sonunda cebir hesaplarını tamamlayıp, arkadaşına yazdığı mektupta çalışmalarını Gauss ve Jacobi'ye iletmesini ister.

Galois'nun ömrünün son gecesinde özetlemeye çabaladığı çalışmaları yarım yüzyıl sonra anlaşılabilmiş, matematikte çığır açıcı sonuçlara yol açmıştır. Edward Frenkel, Galois'dan yüz seksen yıl önce gönderilen mektuptaki bir cümleyi okuyor gibidir: Matematiksel Hakikat ölümsüzdür!

### *Aşkın ve matematiğin ortak "ayinleri" var mıdır?*

Matematik tarihinde "tensel" ve matematiksel tutkunun ortak özellikleriyle ele alınmasının en çarpıcı örneklerinden birisini, ünlü Macar matematikçi János Bolyai'nın babasının oğluna yazdığı



Edward Frenkel'in *Rites of Love and Math* filminde aşkın formülünü bulan matematikçi keşfini sevgilisinin vücuduna dövme şeklinde yazar.

mektupta görebiliriz. Baba Farkas Bolyai, Öklid'in paralellik aksiyomuyla yıllarca uğraşmaktan bitkin düşmüştür, aynı yolda ilerlemeye çalışan oğluna şöyle seslenir: "Tanrı aşkına şuna bir son ver! Bundan en az tensel tutkulardan korktuğun kadar kork. Çünkü bu seni sağlığından, iç huzurundan ve yaşama zevkinden mahrum eder."

Bolyai babasının uyarısına kulak asmamış, çalışmalarını 1823'te başarıyla sonuçlandırmıştır. Ama sonrasında aynı keşfe daha önce Gauss tarafından ulaşıldığını öğrendiğinde büyük bir düş kırıklığı yaşayarak o konuyla bir daha hiç ilgilenmemiştir.

Galois, Bolyai ve daha birçok matematikçinin hayatı, bize matematiksel araştırma tutkusunun baskılanmasının çok güç bir duygu olduğunu gösterir. Tıpkı aşkta da olduğu gibi ve aşkı için her şeyi göze alan âşıklar gibi. Cahit Arf'ın "Şu Zeta fonksiyonunun gizemini anlayabilsem o an ölmeye razıyım." sözünde de bu güçlü tutkuyu görüyoruz.

Kendini araştırmasına vermiş bir matematikçiyle, kendini aşkın tutkusuna kaptırmış bir âşık… Birisi dünyaya sevgilisinin gözüyle bakarken, diğeriyse araştırdığı kuram, uğraştığı problem üzerinden bakar hayata. Her ikisi de düşünce gelgitine kaptırmıştır kendini. Birisi sevgilisinin ne yaptığını, nerede olduğunu, diğeriyse araştırmasındaki son aşamayı düşünür hep. Her ikisi de gerçekler dünyasında "olmayanını" yanında taşır, mutlu bir huzursuzluk yaşar.

Edward Frenkel, bu filmle aşk ve matematikteki güzelliklerin ortak yanlarını da gün yüzüne çıkarıyor. Güzelliğin olduğu yerde sözün kifayetsiz kalacağını düşünmüş olmalı ki (!) filmde diyalog yok.

Filmin başında Mariko, sevgilisine bir aşk mektubu yazıyor:

"*Sesinim senin, nefesinin ısısı*
*Yüzünün yansıması*
*Gereksiz kanatların gereksiz titremesi*
*Sonuna kadar yanındayım, her durumda*"

Matematikçinin formülü sevgilisine emanet bırakmak için seçtiği sıra dışı yol, bu şiire verilen yanıt olarak yorumlanıyor Frenkel tarafından. Frenkel, bir formülle bir şiirin aynı tutkuyu taşıyabileceğini göstermek istediğini vurguluyor.

Matematik ve aşkın öldüren cazibesi olarak özetleyebileceğimiz bu filmle Edward Frenkel bize sinema aracılığıyla matematik tutkusunun derinliğini, matematik ve aşk arasındaki tutku ortaklığını gösteriyor; aşkın içinden matematiğe ve matematiğin içinden aşka bakmamızı sağlıyor.

**Teşekkür:** Yukarıda ilk dört dizesi alıntılanan Mariko'nun aşk mektubunda yer alan, Rus şair Anna Akhmatova'nın *To The Many* isimli şiirini İngilizceden çeviren Ayşe Lahur Kırtunç'a minnettarım. Ayrıca Edward Frenkel'le yaptığı söyleşiyle bana bu yazıyı kaleme alma isteği uyandıran Nazan Mahsereci'ye çok teşekkür ederim.

## KAYNAK

E. Frenkel, *Aşk ve Matematik*, Çev. C. Keskin, Paloma Yayınevi, 2015.



# Empati

Bir parkta yürüdüğünüzü hayal edin, çimlerde top oynayan çocuklar olsun. Çocukların oynadığı o top önünüzde yürümekte olan bir insana geldiğinde, sanki size gelmiş gibi tepki verirsiniz. Veya bir yarışı izlerken, sporcular bitiş çizgisine yaklaştıkça sizin kalbiniz de hızla atmaya başlar. Daha bilindik bir şey ise, karşınızdaki kişi yediği bir şeyden iğrendiğinde, yüzünüz sanki siz iğrenmişsiniz gibi şekil alır, hatta bazılarımızda daha ileri gider ve mideleri bulanır. Karşınızda biri esnediğinde, siz de onunla esnersiniz. Acı çeken bir canlı, kendi türünüzden olmayan bir hayvan bile görseniz, içiniz cız eder. Bu tepkilerin hepsi kendimizi, gözlemlediğimiz şey yerine koymamızdandır. Yani "empati" kurmamızdan kaynaklanır.

Empati, tartışmasız sosyal hayatımız için olmazsa olmaz bir özelliktir. Fakat, sadece gözlemlediğimiz bir şeyden dolayı kendimize acı çektirmemiz mantıklı mı ve bireysel açıdan düşündüğümüzde bize kattığı herhangi bir şey var mı? Evrimsel süreçte bu özellik neden destek gördü? Bu özelliğin biyolojik arka planı nedir?

Bu sorulara cevap vermeye başlamadan önce empati terimini açıklamakta fayda var. "Empati" kelimesi, dilimize Fransızcadan girmiş olsa da Latince "empatheia", Türkçe, "taraflılık, fiziksel sevgi duyma, tutku" kelimesinden köken almaktadır. Bu terimin birçok farklı açıklaması olsa da, açıklamalar duygu durumlarından dışarıya çıkmamaktadır. "Diğerlerini umursamak", "onlara yardım etme isteği duymak", "karşıdakinin duyguları ile kendi duygularını eşleştirmek", "diğerlerinin ne düşündüğünü ve hissettiğini anlamak" gibi durumlar empati kapsamında ele alınabilir.

### *Altruizm, grup seçilimi ve evrim*

Bir arı, kovanını korumak için kendini feda edebilir. Bazı kuş türleri akrabalarından oluşan grubunu uyarmak için, avcı olan başka bir kuşu gördüğünde tiz bir ses çıkarmaya başlar. Bu ses grubun saldırıya hazırlıklı hale gelmesine ya da kaçmasına yardımcı olurken, ses çıkaran kuşun avcı için açık hedef haline gelmesine neden olur. İki örnekte de fedakâr bireyler kendini feda etti ve daha fazla yavru üreterek kendi genlerini aktaramadı. Eğer her saldırıda fedakâr bireyler ölürse ve neslini devam ettiremezse bir süre sonra grupta altruistik bireylerin yok olacağını düşünmek mantıksız değil. Ancak genelde av olan ve grup halinde yaşayan hayvan toplulukları incelendiğinde grup içerisinde fedakâr bireylerin çoğunlukta olduğu görülebilir. Bu durum grup seçilimi ile açıklanabilir. Yani altruistik bireylerin daha fazla olduğu gruplar nesillerini devam ettirmeye daha yatkındır.

Aynı durumu primatların oluşturduğu gruplara da bazı farklarla uyarlayabiliriz. Söz ettiğimiz, altruismle paralellik gösteren yardımlaşma olgusudur. Hemen hemen her primat türü gruplar halinde yaşar. Bu şekilde kendilerini ve nesillerini devam ettirecek olan yavrularını garanti altına alırlar. Fakat bu gruplarda yer bulmak isteyen bireylerin bazı fedakârlıklarda bulunması gerekir. Yani kendi çıkarlarını sağlarken yaşayacakları grubun da çıkarlarını gözetmeleri gerekir. Bunu yapabilen bireylere sahip grupların çoğu saldırıdan göreceği zarar en az miktarda olacaktır.

Ancak sosyal ilişkiler karmaşıklaştıkça, farklı durumlara çok farklı tepkiler veren bireyler ortaya çıkabilir. Bu tepkiler ve kararlar gruba zarar verecek düzeyde olabilir. Grubun bütünlüğü için bu bireylerin gruptan bir an önce uzaklaştırılması gerekir. Genelde de böyle olur, özellikle şempanzelerde bu durum sıkça görülebilir. Alfa erkeği başta olmak üzere grubun üyeleri, kendilerine zarar vereceğini düşündükleri birey veya bireyleri gruptan uzaklaştırırlar. Bu grup açısından avantaj iken gruptan uzaklaştırılan için bir dezavantajdır. Yardımlaşmaya veya altruisme yatkın olmayan, grubun bütünlüğünü bir şekilde bozan bireyler, eğer sığınabilecekleri başka bir grup bulamazlarsa kısa bir süre içerisinde doğaya yenik düşeceklerdir. Grup ise hayatta kalma ve takibinde gelen üreme başarısını artırmış bir şekilde yaşamına devam edecektir.

Evrimsel açıdan incelediğimizde, empatinin ilkel bir formu olarak düşünülen altruismin önemini anlamak çok da zor değil. Ancak, uygarlık sahibi olan biz insanlarda bu durum biraz daha karışık. Bizler de empatiye olan yatkınlığımızı bu yollardan geçerek elde ettik. Beynimizin daha fazla evrimleşmesi, sosyal ilişkilerde olduğu gibi altruismde de farklı bir yol izlememize yardımcı oldu.

### *Empatinin nörobiyolojisi ve oksitosin*

Annelik iç güdüsünü sağlayan oksitosin hormonu salgılandığında pozitif sosyal davranışlar da artıyor. Ayrıca yapılan bir araştırmaya göre oksitosin ve sosyal ilişki içerisinde olmak, *HPA* (Hipotalamus - hipofiz - adrenal aksı) yolağının aktivitesini azaltıyor. *HPA* aktif olduğunda stres tepkisi üreten bir kimyasal olan *CRH* (kortikotropin serbest bırakıcıhormon) hormonunu salgılanıyor. Bu da fizyolojik strese sebep oluyor. Devamında da psikolojik stres baş göstermeye başlıyor, fakat sosyal ilişkide bulunma ve devamında görülecek oksitosin artışı bu yolağın aktivitesini azaltarak stres durumunu en az seviyeye indiriyor. İkili ve çoklu ilişkileri bu kadar çok etkileyen bu hormon ayrıca karşılıklı güven duygusunu da insana kazandırıyor. Güven duygusu, sosyal ilişkide bulunabilmek için önemli olan şeylerin başında geliyor hiç kuşkusuz.

Asıl dikkat çekici olan ise oksitosinin empatiyle olan ilişkisi. Yapılan başka bir araştırmada *rs53576* geninde G alleli homozigot (GG) olan bireylerin aynı gende A allelini (AG/AA) bulunduranlara kıyasla davranışlarının daha bozuk olduğu ve ayrıca empati kurma yeteneklerinin daha az olduğu görülmüş. Bunun nedeni ise, homozigot G allelli bireylerde oskitosin salgılanmasında sorun oluşması. Ayrıca ebeveynlik davranışları üzerinde yapılan araştırmalar da oksitosinin beynin motivasyonu, duyguları ve empatiyi yöneten limbik sisteme etki ettiğini kanıtlıyor. Yapılan bu iki deneyden, empatinin hem genetik temelli olduğunu, genetik temelli olmasından ötürü evrimsel bir süreç sonucu oluştuğunu çıkarmak da mümkün.

Empatinin nörobiyolojik incelemesinde dikkat çeken bir diğer biyolojik faktör ise ayna nöronlar. Bu nöronlar ilk olarak, 1980'lerden başlayarak 1990'lara kadar nöronlar üzerine araştırma yapan Giacomo Rizzolatti ve ekibi tarafından bulundu. Bu nörologlar, *Macaca nemestrina* türü 3 tane makağın ventral premotor korteklerine elektrotlar yerleştirerek makakların el ve vücut hareketlerini bir süre takip ettiler. Deney boyunca, maymunların karşıdaki kişinin hareketlerini taklit etmelerini sağladılar. Bu süre zarfında F5 bölgesindeki bazı nöronların, taklit hareketlere karşılık verdiğini fark ettiler. Ardından gelen çalışmalarda bu

nöronların insanlarda da bulunduğu ve bir başka insanın hareketlerini, duygusal durumunu gördüğümüzde beynimizdeki bazı bölgelerin (ön insula, ön singulat korteks, inferior frontal korteks gibi) ayna nöronlar ile birlikte daha fazla aktivite gösterdiği görüldü.

Empatinin nörolojik tabanı hakkındaki en önemli bilgiler ise psikopatlar üzerinde yapılan araştırmalardan geliyor. Psikopati psikiyatride empati ve vicdan eksikliğine dayanan kişilik bozukluğu olarak adlandırılır. Yapılan araştırmalarda, psikopatların beynin öğrenme ve duygusal eylemleri kontrol eden prefrontal temporo-limbik bölgesinde bozukluk olduğu tespit edilmiş. İlerleyen araştırmalarda bozukluk olan bölgeler özellikle amigdala, hipokampüs, singulat korteks, striatum, frontal ve temporal korteks olarak belirtilmiş. Bu bozuklukların birçok nedeni olabilir. Genlerdeki sorunlar, ergenlik döneminde beyin gelişiminin düzgün tamamlanmaması, beyne alınan hasar, şizofreni ve hatta yüksek testosteron oranının düşük seviyede kortizol ve seretonin ile birleşmesi dahi empati eksikliğine ve saldırganlığa neden olabilmektedir.

Peki, empati kuran tek canlı bizler miyiz? Empati kuramayan insanların farkında olan tek canlı biz olabiliriz ancak empati kurabilen başka canlılar da var. Spinal nöronların insan beyninde bulunduğu yerler sayılıdır. Anterior singular korteks ve insular korteks de bunlardan ikisi. Bu iki bölge insanda empati, önsezi, konuşma ve sosyal organizasyon gibi eylemleri yönetir. Spinal nöronların birkaç balina türünde, fillerde ve birkaç yunus türünde de bulunduğu biliniyor ve bu nöronların empatiyle alakalı bölgelerde de bulunabileceği düşünülüyor. Zira yapılan araştırmalarda bu üç türün de empati kurabildiklerine dair ip uçları ele geçirildi.

Bir araştırmada makakların davranışlarını incelemek için düzenek hazırlandı. Düzenek iki makağın yardımlaşarak yemek yiyebileceği şekildeydi. Kafesten uzakta olan düzeneğe iki tane ip bağlandı. Eğer iki makak da aynı anda kendi iplerini çekerse ödül olan yemeklerini alabileceklerdi. Düzenek hazırlandıktan sonra yapılan ilk iş makaklara bunu öğretmek oldu. Öğretildikten sonra da asıl deneye geçildi. İki makaktan bir tanesine yemek verildi, diğeri ise aç bırakıldı. Daha sonra düzenek getirilince aç olan maymun ipi çekmeye başladı, tek olduğu için de yemeğe ulaşamıyordu. Aç olmayan maymun başlarda pek oralı olmasa da durumu anlayınca arkadaşına yardıma gitti ve ipi çekmeye başladı. Düzeneğe ulaşıldığında ise kendisi için hazırlanmış olan yemeğe dokunmadı bile. Bu deney sonucunda araştırmacılar makakların da empati kurabildikleri sonucuna ulaştı.

Son olarak, insan bebekleri de empati kurabiliyor. Çoğumuz tanık olmuşuzdur, bazı bebekler karşısında ağlayan birini gördüğünde ağlamaya başlayabilir. İki yaşında olan bir bebeğin karşısındakinin duygusal durumunu anlayabilme yetisi vardır. İki yaşından daha önce, mesela bir yaşında, empatiye kurmaya benzeyen davranışlar görmemiz mümkündür.

## KAYNAKLAR


- http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2709751/
- http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-6632.2011.06027.x/full#leftBorder
- http://center-for-nonverbal-studies.org/emotion.htm
- http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.20407/abstract
- http://psi.sagepub.com/content/12/3/95
- http://greatergood.berkeley.edu/article/item/the_evolution_of_empathy
- http://anthro.palomar.edu/behavior/behave_2.htm



**Meriç Öztürk**
ODTÜ Biyoloji Bölümü lisans öğrencisi


# Büyükçekmece Temsilciliğimizin Şubat ayı konuğu Merdan Yanardağ'dı

*Bilim ve Gelecek* dergisi Büyükçekmece Temsilciliği 20 Şubat Cumartesi günü, "Liberal Kirlenme" konulu yeni bir seminer gerçekleştirdi. *ABC* gazetesi yayın yönetmeni Merdan Yanardağ'ın konuşmacı olduğu semineri birçok katılımcı ayakta izledi. Seminere dergimizin yayın yönetmeni Ender Helvacıoğlu da katıldı. Katılımcılar arasında değişik parti ve kitle örgütleri yönetici ve üyelerinin yanı sıra çok sayıda gencin de bulunması dikkat çekiciydi.

Ahmet Doğan'ın açılışını yaptığı seminerin ilk bölümünde Yanardağ, Doğu'nun yükselen yıldızı olduğu söylenen Türkiye'nin, Ortaçağ karanlığına doğru sürüklendiğini bu sürüklenmenin 11. yüzyılda Gazali ile başladığını ve günümüzdeki mücadelenin bin yıllık kavganın devamı olduğunu, tarihsel süreci ele alarak aktardı. Günümüzde Gazali'nin "akıl değil nakil" felsefesinin adım adım toplumu sardığını ve yaşanan sürecin felsefi temelinin bu tespitte yattığını belirtti. Gazali'ye en büyük itirazın yine İslam düşünürü olan İbn-i Rüşt'ten geldiğini, İbn-i Rüşt Gazali çatışmasında İbn-i Rüşt'ün kazandığı tek yerin Türkiye Cumhuriyeti olduğunu vurguladı.

Toplantının ikinci bölümünde, 19. yüzyılda başlayan Türkiye Aydınlanmasının, Tanzimat hareketleri, 1876 Anayasası ve 1908 devrimine, oradan da Mustafa Kemal hareketine evrildiğini özetleyen Yanardağ, günümüzde liberallerin, bu toprakların ürettiği ilerici aydınlanmacı ne varsa hepsine saldırdığını vurguladı. Dünyanın hiçbir yerinde ilericiler, devrimciler, Marksistler kendi ülkelerinin değerlerine saldırmazken ne yazık ki Türkiye'de tersi yaşandığını ve bunun başını liberalleşen solcuların çektiğini söyledi. AKP'yi iktidar yapanın da kendi dinamikleri olmayıp bu devşirme "solcu" liberaller olduğunu ve düzenden beslenen bu ihanet odaklarının birçok solcuyu da etkilediğini örnekleriyle aktardı.

Bir Amerikan projesi olan AKP'nin adım adım ülkeyi dinci faşist diktatörlüğe götürdüğünü, bununla mücadele ederken liberal ihanet şebekelerini unutmamak gerektiğini ve de Türkiye'nin devrimci dinamiklerinin umutsuzluğa meydan vermeyecek kadar güçlü olduğunu vurgulayarak sözlerini tamamladı.



Program dört saate varan bir akış sonrasında Merdan Yanardağ'ın kitaplarını imzalaması ve gerçekleşen yemek programı ile sonlandı.



**Emel Seçen**

# 13. Uluslararası ODTÜ Robot Günleri 5-6 Mart tarihinde gerçekleşecek



Çoklu mini sumo

13. Uluslararası ODTÜ Robot Günleri, 5-6 Mart 2016 tarihlerinde Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kültür ve Kongre Merkezi'nde yedi farklı kategoride yapılacak yarışmalarla gerçekleştirilecek. ODTÜ Robot Topluluğu'nun 2002 yılından beri düzenlediği ODTÜ Robot Günleri, yediden yetmişe herkese hitap eden ve her sene binlerce katılımcıyı ağırlayan büyük bir organizasyon. 2000 yılında kurulmuş olan ODTÜ Robot Topluluğu, ülkemizdeki ilk robotik topluluk olma sıfatıyla insanların bu alana ilgisini uyandırmış, ardından gelen diğer üniversite topluluklarına ve organizasyonlara örnek olmuştur. 16. yılında da sağlam adımlarla ilerleyen ODTÜ Robot Topluluğu, robotik çalışmalarının ve her sene düzenlediği Uluslararası Robot Günleri'nin yanı sıra hidrojen, güneş enerjisi ve elektrik ile çalışan araçlar da üretmektedir. Bünyesindeki Alternatif Enerjili Araç Takımı'nın ürettiği bu araçlarla alternatif enerji kullanımına dikkat çekmekte ve ilgili yarışmalarda ödüller almaya devam etmektedir.

İlki Türk Zekâ Vakfı işbirliğiyle 2002 yılında düzenlenen ODTÜ Robot Günleri, robot teknolojilerini, kullanım alanlarını topluma tanıtmayı ve bu alana ilgi duyan insanları bir araya getirerek robotik teknolojisini geliştirmeyi amaçlamıştır. 2008 yılında yabancı katılımcılarla bu görev uluslararası bir nitelik kazanmıştır. Her geçen sene artan katılımcı sayısıyla ODTÜ Robot Günleri, bugüne kadar radyo, televizyon ve gazetelerde geniş yer tutmuş, kalitesini ve popülerliğini kanıtlamıştır.

Gelin şimdi ODTÜ Robot Günleri'nde birbirinden farklı özelliklere sahip pek çok robotun yarışacağı kategorileri birlikte inceleyelim.

**Çizgi izleyen robot kategorisi**: ODTÜ Robot Günleri'nde katılımın en yüksek olduğu kategoridir. Bu kategoride yarışan ve dış görünüş olarak genellikle Formula 1 araçlarına benzeyen robotlar, optik sensörleri sayesinde siyah zemin üzerindeki beyaz çizgiyi ya da beyaz zemin üzerindeki siyah çizgiyi algılayıp takip ederler. Robotlar keskin virajların, yüksek yokuş ve dönemeçlerin olduğu pistlerde ön elemelerden sonra ikişerli gruplar halinde yarışarak bir üst tura yükselmeye çalışırlar.

**Sumo kategorisi**: İsmini Japon kültüründeki sumo müsabakalarından alan bu kategoride robotlar, "dohyo" adı verilen yuvarlak metal zeminde yarışır ve birbirlerini saha dışına atmaya çalışırlar. Sumo kategorisinde yarışmalar hayli çekişmeli ve sert geçer. Güçlü motorlara sahip sumo robotları, metal dohyoya mıknatıslar yardımıyla tutunur ve kıyasıya bir mücadeleyle rakiplerini saf dışı bırakmaya çalışırlar.

**Arama-kurtarma kategorisi**: Arama-kurtarma kategorisinde doğal afetlerde kullanılabilecek robotlar yarışır. Bu kategorideki amaç, aralarında sağlanan haberleşmeyle bir robotun diğeri tarafından temsili bir şekilde kurtarılmasıdır. Örneğin her bir odanın içerisinde farklı frekansta yanıp sönen LED'ler bulunan bir arama-kurtarma pistinde, robotlardan biri tüm odalara girip frekans ölçümü yaptıktan sonra yarışma hakemlerince rastgele bir odaya kapatılır. Ardından, ilk ölçümlere dayanarak aralarındaki haberleşme ile ikinci robotun ilk robotu bulması beklenir.

**Serbest kategori**: Serbest kategoride insansız hava araçlarından (drone) robot kollara, masa üstü oyunlardan endüstriyel amaçlı sistemlere kadar birçok robotik yapı yarışır. Yarışmanın asıl amacı yaratıcılığı ve toplumsal problemleri ön plana çıkararak ortaya konan projeleri günlük hayata uyarlamaktır.

**Labirent çözen kategorisi**: Bu kategoride amaç, hedef bölgeye en kısa sürede ulaşmaktır. Hedefe ulaştığı takdirde yeni

# Sayın Ergi Deniz Özsoy'un makalesi üzerine bir not

Sayın Dr. Özsoy'un, *Bilim ve Gelecek* dergisinin Şubat 2016 tarihli sayısında yer alan yazısı, sadece biyolojinin değil tüm yaşam bilimlerinin kalbinde yer alan çok önemli bir konuyu işlemişti; zevkle ve ilgiyle okudum.

Yazıda yer alan ve görüş bildirmek istediğim bir nokta; "Gerçek Bakteriler" kavramıyla ilgilidir. Sanırım bu yaşam grubuna sadece "Bakteriler" demek daha doğrudur. Gerçek bakteriler ifadesi aslında sayın Dr. Özsoy'un yazısında eleştirdiği üç farklı hücre tipinden evrimleşen üç gövdeli (dallı) yaşam ağacı modelinden kalma, yaklaşık 40-50 yıl önceye ait eski bir tanımdır. 1960'lı 70'li yıllarda arkeler, "bakterilerin bir alt grubu" olarak kabul edilmiş ve "Arkebakteriler" yani "Eski ya da İlkel Bakteriler" olarak tanımlanmışlardı. Bilindik bakterilere de, karışıklık olmasın diye, "Gerçek Bakteriler" (Öbakteriler) adı verilmişti. Arkelere ta en başta Arkebakteri denmesinin nedeni bu gruba ait ilk örneklerin, gezegenimizin bugünkünden daha sıcak olduğu ilk dönemlerini çağrıştıran, sıcak su kaynakları gibi ekstrem ortamlardan yalıtılmış olmasıydı. Volkanik faaliyetin olduğu bölgelerde yer kabuğundan çıkan kaynar sulardan elde edilen arkeler o yıllarda biyologlara, bunların gezegenimizin ilk yarım milyar yılında varolan koşullarda evrimleşmiş ve günümüze kadar gelmiş ilk ya da en eski bakteri yani yaşam formları olduğunu düşündürmüştü. Fakat kısa bir süre sonra arkebakterilerin moleküler özelliklerinin gerçek bakterilerden oldukça farklı olduğu anlaşıldı. Arkebakteriler görünüş olarak bakterilere benzeseler de (örneğin çekirdek zarı içermeyen tek hücreli yapı) moleküler anlamda kesinlikle bakteri değillerdi; ayrı bir evrimsel kökenden gelen farklı bir canlı grubuydu. Bu durumun bilimsel bulgularla güçlü şekilde desteklenmesi sonucu biyologlar "eski bakteriler", "ilkel bakteriler", "gerçek bakteriler" gibi tanımları terk ederek, bu iki temel hücre tipine ait canlıları günümüzde, yalın bir şekilde, "Arkeler" ve "Bakteriler" olarak adlandırmaktadırlar.

Yaşam Ağacı, bilimsel gelişmelere koşut olarak sürekli budanan, yenilenen, gürleşen doğal bir ağaç gibidir.

**Haluk Ertan**
hertan@unsw.edu.au

bir deneme hakkına sahip olan robotun ilk seferde labirenti öğrenip sonraki hakkında daha kısa yoldan ve daha kısa sürede yarışı tamamlaması beklenir. Bu kategoride robotlar iyi bir algoritmaya sahip olmanın yanı sıra hızlı da olmak zorundadırlar.

**Çöp toplayan kategorisi**: Son zamanlarda artan çevre kirliliğine karşı somut çözümler aramak ve yeni projeler geliştirmek için ortaya konulan bu kategoride robotlar, farklı renklerdeki çöpleri kendi renklerindeki kutulara atarak en yüksek puanı toplamaya çalışır. Her rengin farklı bir dönüştürülebilir malzemeyi (metal, kâğıt, plastik, cam) temsil ettiği bu kategorideki yarışmalarla, hem katılımcıların geri dönüşüm konusundaki farkındalıklarının artırılması hem de önümüzdeki yıllarda çevresel atıkların sınıflandırılıp toplanmasında robotların daha çok kullanılması amaçlanıyor.

**Çoklu mini sumo kategorisi**: Bu kategoride "mini sumo" adı verilen, sumo robotlara oranla daha küçük ve daha hafif olan robotlar üçerli takımlar halinde yarışır. Amaç, diğer takım robotlarını dohyodan dışarı atabilmektir. Bunu yaparken robotlardan kendi takım arkadaşlarını tanımaları ve yalnızca karşı takımla mücadele etmeleri beklenir.

Detaylı bilgi ve katılım için http://odturobotgunleri.org.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.

**Simge Nur Çankaya**

## 10. Aykut Kence Evrim Konferansı ODTÜ'de yapıldı

# Aydınlığa bir adım

*10. Aykut Kence Evrim Konferansı 20-21 Şubat tarihleri arasında ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde yapıldı. Birbirinden farklı disiplinlerden akademisyenlerin çalışmalarını anlattığı konferans, evrimsel biyolojiye ilgi duyan öğrenciler, öğretmenler ve tüm bilimseverler tarafından büyük bir ilgi gördü. AKEK'nin ne olduğunu, ne zamandan beri organize edildiğini, konferansın getirilerini anlatmasını ODTÜ Biyoloji ve Genetik Topluluğu üyesi Mert Karagözoğlu'dan rica ettik.*

Birden çok ismi oldu bu etkinliğin. Başta Ulusal Evrim Konferansıydı; Aykut Kence Hocamızın bağlantılarıyla biyoloji ve diğer bilim alanlarında dünyaca ünlü hocalar ağırladık. Prof. Dr. Kenneth Miller geldi, Prof. Dr. Stephen Oppenheimer geldi, Prof. Dr. Douglas J. Futuyma geldi, daha niceleri. Kısa bir süre için ODTÜ Evrim Konferansıydık, şimdi ise Aykut Kence Evrim Konferansı ismiyle karşınızdayız.

Son isim değişimi, bölüm hocalarımızla ve eğitim verdiği her insanın sevdiği Aykut Kence Hocamızın vefatıyla oldu. Bilimsel ve ilerici kişiliğinin yanı sıra Aykut Hocamız, insanlarla kurduğu ilişkileriyle de ön planda olan ve sayılan bir insandı. Öyledir ki, bugün Aykut Hoca ile ortak iş yürütmüş, aynı binayı, aynı bölümü ya da aynı üniversiteyi paylaşmış insanlarda, odalarında hâlâ bir fotoğrafı vardır. Unvanına bakmaksızın insanlara yaklaşan biriydi. Vefatı ODTÜ içerisinde nizamiye görevlilerinden biyoloji bölümüne kadar hissedildi.

İsim değiştirdik ve başımız dik şekilde yolumuza devam ettik. Bizler, Aykut Kence'nin öğrencileriydik. Onun mirasını devralarak 8. Aykut Kence Evrim Konferansında Prof. Dr. Andrew Berry'i, 9. Aykut Kence Evrim Konferansında ise Dr. Line Ugelvig, Dr. Patricia Beldade ve Prof. Dr. Roger Butlin'i çağırdık. Her sene istikrarla bilimseverlere bilgi edinebilecekleri yüksek kalitede bir platform sunmayı sürdürüyoruz. Bu sene de biyoloji ve ilgili alanlarında gelişmeleri bildirdik, Dilin Evrimi, Plastik Beyin gibi merak ve heyecan uyandıran konularda soru işaretlerini giderdik.

Bu satırları size konferansımızın ikinci gününde yazıyorum. Naçiz gözlemim bu ve buna benzer etkinliklerin yalnızca bilgi vermek ile sonuçlanmadığı üzerinedir. Şu anda arkamda günün sondan bir önceki sunumu, İnsan Evrimsel Genetiği anlatılıyor. Doç. Dr. Mehmet Somel hocamızın sunumundan sonra biliyorum ki insanlar araya çıkacak ve büyük bir zevk ile sohbet edecekler, gerek sunum hakkında, gerek diğer bilim disiplinleri hakkında konuşacaklar, bazen felsefi düşüncelerini dile getirecekler ve deyim yerindeyse "rahatlayacaklar".

Rahatlayacaklar diyorum, çünkü Türkiye coğrafyasında yaşıyoruz. Bildiğimiz hikâyeleri anlatacağım size. Burada bilime, bilim insanına değer verilmiyor. Bir bilim geleneği yok. Moleküler Biyoloji Genetik okuyan öğrencilere sorulan ufku açık soruların geneli "Tıp tutmadı mı?" ile "Beni klonlayabilir misin?" arasında gidip gelmekte. Herhangi bir internet platformunda "evrim" kelimesini kullandığımız takdirde yaşananlardan, bilgi kirliliğinden hepimiz muzdaripiz. Bütün bunların içinde AKEK ve ülkemizde düzenlenen diğer bilim etkinlikleri bir "serbest hava sahası" sunmakta. Burada evrimin olup olmadığı tartışılmıyor artık. Birisi klonlamadan söz ettiğinde belli bir bilgi birikiminin olduğunu biliyoruz. İnsanlar bilim felsefesinden bir konu açtığında güzel bilgi paylaşımları yaşanabiliyor. Biliyor insanlar burada, bilgi paylaşıyorlar, konuşuyorlar.

Biz de bu etkinliği tam da bu nedenle düzenliyoruz. Her AKEK'te, her ODTÜ Bilim Günlerinde bu dinamizm yaşanıyor. Burası aydınlığa bir adım.

Bir sonraki yıl yine aynı tarihlerde yapmayı planladığımız 11. Aykut Kence Evrim Konferansına sizleri de bekleriz. Çünkü biliyoruz ki bu derginin okuyucuları, buradaki dinamiği kendi kişiliklerinde ve hayatlarında sürdüren insanlardır. Gelin, misafirimiz olun. AKEK'te olmasa da Bilim Günleri'ne, Türkiye Evrimle Tanışıyor'lara, dönem seminerlerimize ve Ankara'da yaşıyorsanız toplantılarımıza bekleriz!

**Mert Karagözoğlu**
Hacettepe Ünv. İngilizce Dilbilimi Bölümü,
ODTÜ Biyoloji ve Genetik Topluluğu (BİYOGEN)



# Eski Rus casusu Litvinenko neden Polonyum 210 ile öldürüldü?


Litvinenko son günlerinde.

2000 yılından sonra Londra'da yaşayan ve İngiliz gizli güvenlik servisine geçen, eski Rus casusu Litvinenko'nun Kasım 2006'da, İngiliz vatandaşlığına resmen kabul edildikten birkaç gün sonra, 43 yaşında, radyoaktif polonyum 210 ile zehirlenerek öldürüldüğüyle ilgili haberler, zaman zaman, dünya medyasında yer alıyor. Geçen 20 Ocak'ta da İngiltere yargısı, Putin'in onayıyla, Litvinenko'nun Rus gizli güvenlik servisi yoluyla zehirletildiği olasılığının büyük olduğunu açıkladı. (1) Bunun üzerine İngiltere Başbakanı Cameron, böyle bir durumun kabul edilemeyeceğini ve Rusya'yla ilişkilerinin yeniden gözden geçirileceğini açıklarken, Rus yetkilileri ortada kesin belgeler bulunmadığını, yargı kararıyla ilgili raporda da sık sık 'olasılıktan' söz edildiğini vurgulayarak bu yargı kararının kabul edilemez olduğunu açıkladılar. Litvinenko'nun eşi, bu yargı kararına dayanarak İngiltere'nin Rusya'ya yaptırımlar uygulamasını istiyor.

Biz işin yargı ve siyasal yanını bir yana bırakarak, Litvinenko'nun zehirletilmesinde neden başka zehirli maddeler değil de radyoaktif Polonyum 210'nun (Po 210) seçildiğini açıklamaya çalışacağız.

En sonda söyleyeceğimizi, başta söylersek: Radyoaktif Po 210'nun on milyonda bir gramı bile insan vücuduna girdiğinde, çok büyük radyasyon dozu oluşturuyor ve bulunduğu hücre ve organları bir anda aşırı ısınmayla paramparça ederek iç kanamalarla, büyük acı çektirerek kişiyi kısa sürede ölüme götürüyor.

Po 210 neden bu kadar etkin? Bunu, radyasyon fiziğine biraz girerek, açıklamamız gerekiyor.

Po 210'nun özgül radyoaktivitesi ya da gramı başına atom çekirdeklerinin bozunma (parçalanma) sayısı çok yüksek: $1{,}67 \times 10^{14}$ Becquerel (Bq). Başka deyişle her gramı başına, her saniye 167 trilyon atom çekirdeği parçalanıyor. Her bozunmada ortaya çıkan ağır kütleli alfa taneciği, bulunduğu hücre ya da organda soğurularak vücuda enerjisini aktarıyor ve bu da ısıya dönüşüyor.

Radyasyonun vücuda aktardığı enerji, radyasyon fiziğinde, 'radyasyon dozu' olarak ifade ediliyor ve Sievert (Sv) birimiyle gösteriliyor. Doğal radyasyondan vücudumuz yılda 1 Sievert'lik dozun binde 2-3'ü kadar etkilenir (yılda ortalama olarak 0,0024 Sv) ve sağlıklı yaşarız. Vücuda örneğin on milyonda bir gram Po 210 bir anda girerse 20 Sievert kadar çok büyük ve ani (akut) öldürücü bir doz oluşur. Po 210'nun doz katsayısı ya da saniyede 1 atom çekirdeği bozunumu olan Becquerel (Bq) aktivitesi başına oluşan radyasyon dozu $1{,}2 \times 10^{-3}$ miliSievert (mSv) olup, örneğin çok zehirli olarak bilinen plutonyum 239'unkinden 72600 kat daha fazla. Bu nedenle Po 210 seçilmiş ve bundan, kimsenin fark edemeyeceği, bir toz şeker taneciği kadar bile olmayan, çok az bir miktar, Litvinenko'nun otelde içtiği çayına katılarak ölümüne yol açılmıştır. (1, 2) Litvinenko'yu zehirleyen

## Polonyum nasıl bir elementtir ve insan vücuduna etkisi nedir?

1898'de Marie Curie'nin Fransa'da laboratuvar çalışmaları sırasında eşi Piere Curie ile birlikte bulduğu bu elemente, kendisinin anavatanı olan Polonya'dan esinlenerek polonyum adı veriliyor. Marie Curie 1911'de radyumla birlikte yaptığı bu buluş ve araştırmaları nedeniyle Nobel'le ödüllendiriyor. Elementler cetvelinde 84 atom numarasıyla yer alan Polonyumun bir dizi radyoizotopu (aynı atom numaralı elementin atom çekirdeğinde farklı sayıda nötron bulunan, farklı kütle numaralı çeşitleri) bulunuyor. Bunlardan 138 günlük yarılanma süresiyle ve büyük kütleli, 5,3 MeV enerjili alfa ışınları yayınlamasıyla Po 210 radyasyon fiziğinde önemli bir yer tutuyor. Polonyumun vücuttan normal yollarla atılmasıyla ilgili olan 'biyolojik yarılanma süresi' ise 50 gün. Po 210 alfa ışını yayınlayınca kararlı (radyoaktif olmayan) kurşun 210'a (Pb 210) dönüşüyor.

Po 210 vücuda alındığında, yaydığı alfalar, hücrelerin molekül ve atomlarına girerek kinetik enerjilerini bunlara aktarıyorlar ve bulundukları ortamda büyük bir ısı yayılmasına neden oluyorlar (Örneğin mideye, kor halinde ateş düşmüş gibi mide çeperini paramparça edip iç kanamalara yol açıyorlar).

### *Doz hesabı*

Litvineko'nun çayına ne kadar Po 210 katıldığı tam olarak bilinmemesine rağmen 1-10 mikro gram (µg) kadar olduğu kestiriliyor. Biz burada, çok daha az bir miktar olan 0,1 µg Po 210 için bir hesaplama yaparak Po 210'nun oluşturduğu büyük dozu göstereceğiz:

Sindirim yoluyla vücuda alınan Po 210'nun "etkin doz katsayısı"(6) ya da Bq başına ortaya çıkan radyasyon dozu :

$1{,}2 \times 10^{-6}$ Sv/Bq. Yukarıda belirtilen çok yüksek özgül radyoaktivitesi ise $1{,}67 \times 10^{14}$ Bq/g ;

0,1 µg (= $10^{-7}$ g) Po 210 için özgül aktivite: $1.7 \times 10^{7}$ Bq. Buradan: $1.7 \times 10^{7}$ Bq x $1.2 \times 10^{-6}$ Sv/Bq = 20 Sv bulunur.

Eğer Litvinenko'nun vücuduna 0,1 µg değil de bunun 10 katı olan 1 µg Po 210 girdiyse, bu 200 Sv'lik çok büyük bir doz demektir. 5 Sv'lik çok daha düşük bir radyasyon dozu bile, vücutta kısa bir sürede oluştuğunda yüzde 50 olasılıkla 30 gün içinde ölümle sonuçlanıyor. Bu nedenle Litvinenko'nun vücudunda oluşan en azından 20 Sv'lik bir dozla, alınan tüm tıbbi önlemlere rağmen 3 hafta sonra ölümüne neden olunduğu ortaya çıkıyor.

Not: Evlerde, (özellikle pek havalandırılmayan zeminaltı katlarda) solunan havadaki doğal radondan radyoaktif bozunmayla türeyen Po 210, Po 212, Po 214, Po 216 ve Po 218 radyoizotoplarının yayınladıkları alfaların vücuda aktardıkları enerji yoluyla, yıllık doğal radyasyon dozunun yarısı kadarını aldığımızı da burada belirtmeliyiz.(2, 3, 5)

Fosfat gübre yoluyla topraktan ya da radon yoluyla havadan tütün yapraklarına da Po 210 ulaşıyor ve tütün kullanların özellikle akciğerlerinde önemli bir radyasyon dozu oluşturuyor.(5)

maddenin Po 210 olduğu, gerek vücudundan alınan örneklerde, gerekse çaydanlıkta ve başka birçok yerde yapılan ölçümlerle belirlenmiştir.

Öte yandan 2004'de ölen Filistin lideri Yaser Arafat'ın da Po 210 ile zehirlenmiş olabileceği ortaya atılmış, 2012'de vücudunun kalıntılarından alınan örnekler İsviçre, Fransa ve Rusya laboratuvarlarında incelenmiş, bu örneklerde Fransa ve Rusya'da bir kanıt bulunamamıştır. İsviçre laboratuvarında ise örnekte bulunan aşırı kurşunun Po 210'dan türeyebileceği belirtilmiş ise de bunun başka kaynaklardan da gelebileceği nedeniyle Yaser Arafat'ın Po 210 ile zehirlenmiş olabileceği kanıtlanamamıştır (Po 210'nun 138 günlük oldukça kısa yarılanma süresi nedeniyle, aradan geçen 8 yılda Po 210'dan ölçüm için pek bir şey kalmaz).

Po 210 doğada çok az var. Toryum ve Uranyum/Radyum dizilerinin bir bozunma ürünü olarak ortaya çıkıyor. 1 ton uranyum cevherinde sadece 0,1 mikrogram kadar çok az bulunduğundan, doğadan elde edilemiyor. Ancak nükleer reaktörlerde nötronlarla bombardımanla Bizmut 209'dan aşağıda gösterilen atom çekirdeği tepkimesiyle elde ediliyor:

$$^{209}\mathrm{Bib{+}bn} \rightarrow {}^{210}\mathrm{Bi} \rightarrow {}^{210}\mathrm{Po} + \beta^{-}$$

Bu yolla dünyada üretilen miktarın yılda 100 gram kadar olduğu kestiriliyor. Rusya'da üretilen Po 210, bir aracı şirketle ABD'ye satılıyor. Rusya Atom Enerjisi kurumu, ayda 8 gram Po 210'u ABD'ye sattıklarını açıklıyor ve bunun gramının 2 milyon usd olduğu kestiriliyor. (4) İnsanları zehirlemekten başka, uydularda enerji kaynağı (pil) olarak da kullanılabiliyor. Kapsüllendiğinde, alfa tanecikleri kapsülün çeperlerinde tutulduğundan, dışarıya ya da vücuda bir etkisi bulunmuyor. Ancak vücudun içine girdiğinde, ulaştığı organ ve hücrelerde etkisi çok büyük.

## KAYNAKLAR


1) http://www.faz.net/aktuell/politik/ausland/europa/wladimir-putin-soll-ermordung-litwinenkos-gebilligt-haben-14026264.html
2) https://de.wikipedia.org/wiki/Polonium
3 http://www.chemie-im-alltag.de/articles/0089/index.html
4) http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/toedliches-gift-was-kostet-eine-portion-polonium-a-452650.html
5) Y. Atakan, *Radyasyon ve Sağlığımız*, Nobel Yayınları, 2014, s.60.
6) ICRP 72 (Uluslararası Radyasyondan Koruma Kurulu'nun 72 nolu raporuna göre).



**Dr. Yüksel Atakan**
Radyasyon Fizikçisi, ybatakan@gmail.com


# 13. Fizik Haftası İTÜ'de yapıldı

6 yıldan bu yana kış ve yaz olmak üzere senede iki kere düzenlenen Fizik Haftası, 1-5 Şubat tarihleri arasında fizikseverler ile buluştu. Uluslararası Fizik Öğrencileri Birliği'nin (International Association of Physics Students - IAPS) İstanbul ayağı olan İstanbul Fizik Öğrencileri Birliği IAPS tarafından organize edilen etkinlik, bu yıl da kuantum mekaniğinden astrofiziksel simülasyonlara kadar pek çok alandan ders içerdi.

İlk kez 2010 yılında İTÜ'de gerçekleştirilen Fizik Haftası, İTÜ Fizik Mühendisliği Bölümü lisansüstü öğrencileri ve araştırma görevlileri tarafından, fizik alanındaki güncel tartışmaları, fizik lisans öğrencilerinin anlayabileceği bir matematik ile anlatma fikri çevresine inşa edilmişti. Yarı-amatör olarak başlayan etkinlik, hâlâ bu ruhunu muhafaza etmekte. Etkinlik sayesinde Türkiye'den genç fizikçiler, lisans öğrencilerine kendi çalışma alanlarını anlatma olanağı buluyor, ayrıca öğretim görevlisi olmadan önce araştırmacılar, meraklı bir kitleye tahtada ders anlatma fırsatını elde etmiş oluyor.

Eğer sizler de fizik ile ilgiliyseniz ve Türkiye'de aktif olarak çalışılan fizik konuları ilginizi çekiyorsa bir sonraki Fizik Haftası'na katılabilirsiniz. Ayrıca eğer lisans üstü bir çalışma yapıyorsanız ve bu çalışmanızı ders olarak anlatmak isterseniz Fizik Haftası'nın kapısı her zaman açık. Katılım için çoğunlukla en az üniversite lisans seviyesi fizik ve matematik bilgisine sahip olunması gerektiğini de hatırlatmakta fayda var.

İletişim ve bir sonraki Fizik Haftası'nı takip etmek için: http://fizikhaftasi.itu.edu.tr/

### *IAPS nedir?*

1986 yılında Macaristanlı bir grup fizik öğrencisi tarafından Budapeşte'de oluşturulan Uluslararası Fizik Öğrencileri Birliği (International Association of Physics Students - IAPS), çok uluslu ve kâr amacı gütmeyen ve yalnızca öğrenciler tarafından yürütülen bir organizasyondur. Kurulduğu günden bu yana sürekli genişleyen ve büyüyen birlik günümüzde dünyanın dört bir yanında temsilcilere sahiptir. 1993 yılında Türkiye Bodrum'da da bir kongre düzenleyen etkinliğin İstanbul ve Ankara'da temsilcilikleri bulunmaktadır.

IAPS, her yıl Uluslararası Fizik Öğrencileri Konferansı (International Conference of Physics Students - ICPS) adı altında bir konferans düzenlemekte. Kuzey yarımküreye göre yaz aylarında düzenlenen konferans her yıl farklı bir ulusal komite tarafından organize edilmekte. Böylece konferans dünyanın her yanından geleceğin fizikçilerine, bambaşka bir coğrafyadan başka bir fizikçi ile paylaşımda bulunmasına olanak tanıyor.

Bu yılki ICPS, 11-17 Ağustos 2016 tarihleri arasında Malta'da yapılacak.

**Ayrıntılı bilgi için:**
**IAPS İstanbul Temsilciliği web sayfası:**
http://www.iapsistanbul.org/
**IAPS resmi sayfası:**
http://www.iaps.info/
**2016 ICPS web sayfası:**
http://icps2016.com/


**Özgür Can Özüdoğru**
ODTÜ Fizik Bölümü öğrencisi




# Bulmaca

Hikmet Uğurlu

## *Soldan sağa*

1) Deneme, öykü ve çeviri betikleri yanı sıra “Mutfak Çıkmazı”, “Vatandaş”, “Bıyık Söylencesi”, “Yalan” gibi romanları da üretmiş, geçtiğimiz günlerde bizlere veda eden, 1933 Elbistan doğumlu yazın ve kültür insanımız. – Kabile, klan.

2) Radon’un simgesi. – Karakter. – Bir rengin koyuluk ya da açıklık derecesi. – Verdi’nin ünlü opreası.

3) Amonyaktaki hidrojen yerine, tek değerli hidrokarbon köklerinin geçmesiyle oluşan ürünlerin genel adı. – “... arslan bir posta sığmaz” (bir ülkede iki baş egemen olamaz). – Analiz.

4) “Psikanaliz Öyküleri”, “Türkler ve Yunanlılar”, “Ölümsüz Atatürk” gibi yapıtlara imza atmış, 1932 Lefkoşa doğumlu, yakınlarda sonsuzluğa uğurlanan ünlü psikiyatri profesörümüz. – G. Afrika’da bulunan sıradağlar.

5) Makedonya’nın plaka imi. – Yetersiz protein alımı sonucu ortaya çıkan beslenme yetersizliği hastalığı.

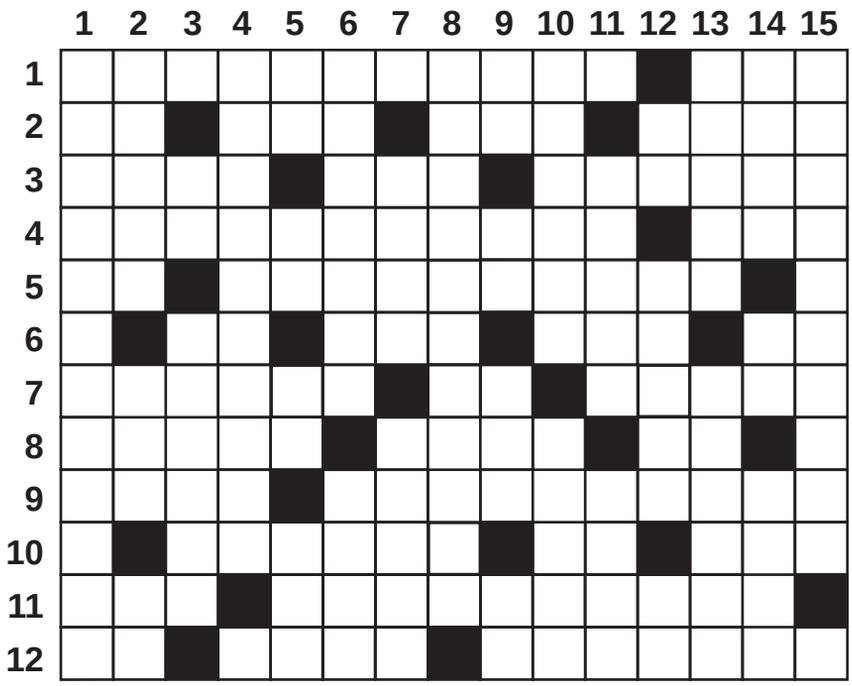
6) Dahil. – Futbolda topu kaleye sokmak için futbolcunun yaptığı sert vuruş. – Platon’un ana konusu şiirsel yaratma olan diyaloğu. – Yeni Zelanda’nın plaka imi.

7) Boyun eğme, yargısına uyma. – Eski dilde “su”. – Göç, taşınma.

8) Orta ve Güney Amerika’da yaşayan vahşi bir kedi türü. – “... Derler Adıma” (William Saroyan’ın bir yapıtı). – Bir nota.

9) Antalya yöresinde “yayık” anlamında kullanılan bir sözcük. – Genç Osman’ın Türk eşi.

10) Yunan söylencebiliminde uçmayı başaran ilk insan. – Voltamper’in kısaltması. – Halk dilinde “ağabey”.



11) Dönemeç. – Bolu ilinde ülkemizin en gözde kayak merkezlerinden biri.

12) Duman kiri. – Bedenin omuzlarla birlikte göğüsten yukarı bölümü. – Lekeli, kirli.

## *Yukarıdan aşağıya*

1) Yaralanmaktan korkma.

2) Anımsamak, zikretmek. – Afiş. – Temel, asil.

3) İşaret, belirti. – Tokat yöresinde “topuk”.

4) Kırıkçılık, çıkıkçılık işi.

5) İran’ın plaka imi. – Hawai inanışında savaş tanrısı. – Molibden’in simgesi. – Motorlu taşıtların elektriğini sağlayan aygıt.

6) Kenya’da bir göl. – Doğu Anadolu’da bir nehir.

7) Sporu, bandı, ayakkabısı vardır. – Uyum, uyumluluk.

8) Faydacı, faydacılığa inanan.

9) Kolombiya’nın plaka imi. – “Geçme namerd köprüsünden ... aparsın su seni” (Diyarbakırlı Sait Paşa). – “Her çiçekten ... eyledik / Arıya saydılar bizi.” ( Pir Sultan Abdal) – Yemek.

10) Bir kadın giysisi. – Efendi, malik, sahip.

11) Bir domates cinsi. – Yeşile çalan toprak rengi.

12) “... Güzel İstanbul” (Atıf Yılmaz’ın yönettiği bir film). – Bir işi doğru ve uygun bulma. – Avrupa Birliğini simgeleyen harfler.

13) Katranlı kıldan yapılan ve kalafat işlerinde kullanılan bir macun türü. – Sitemli dokunaklı söz.

14) İskandinav söylencebiliminde Votan da denilen baş tanrı. – Nikel’in simgesi. – Deve ayağına bağlanan bağ, köstek.

15) Tezhip.

**GEÇEN SAYININ YANITI**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | N | İ | M | E | T | Ö | Z | G | Ü | Ç | ■ | K | A | S | E |
| 2 | İ | Z | A | F | İ | ■ | E | N | K | A | Z | ■ | S | T | ■ |
| 3 | Y | İ | G | İ | T | O | K | U | R | ■ | A | Z | M | A | K |
| 4 | A | N | A | ■ | İ | N | İ | ■ | E | S | T | R | A | D | A |
| 5 | Z | ■ | R | A | C | A | ■ | Y | ■ | T | İ | ■ | A | Y | N |
| 6 | İ | M | A | L | A | T | H | A | N | E | ■ | F | L | U | ■ |
| 7 | B | İ | ■ | A | C | ■ | İ | R | E | N | K | E | T | M | E |
| 8 | E | D | A | M | A | M | E | ■ | O | T | A | C | I | ■ | K |
| 9 | R | İ | Z | E | ■ | İ | R | A | N | ■ | R | A | ■ | K | İ |
| 10 | K | L | ■ | C | A | T | A | K | ■ | A | M | A | Z | O | N |
| 11 | E | L | D | E | K | İ | ■ | İ | A | R | E | T | E | N | ■ |
| 12 | S | İ | R | K | Ü | L | A | S | Y | O | N | ■ | N | U | H |

Şubat sayımızdaki bulmacayı doğru yanıtlayan okurlarımızdan **Nurcan Kara (Aydın), Hülya Sarıtaş (İzmir)** ve **Adnan Tozdan (İstanbul)** Juval Noah Hariri’nin Kolektif Kitap’tan çıkan *Hayvanlardan Tanrılara Sapiens* adlı kitabını kazandı. Mart bulmacamızı doğru yanıtlayacak okurlarımız arasından belirleyeceğimiz üç kişi ise, Enis Temizel’in Bilim ve Gelecek Kitaplığı’ndan çıkan *Piri Reis - Endülüs Macerası* adlı kitabını kazanacak. Çözümlerinizin değerlendirmeye girebilmesi için, en geç 20 Mart tarihine kadar posta, faks veya e-posta yoluyla elimize ulaşması gerekiyor. Kolay gelsin…





# KİTAPÇIL

**Nautilus** / Özer Or

Savaşa rağmen,
savaşa karşı okumak

## Yazarın yükü ve yasası

Anıl Ceren Altunkanat

***Sözcüklerin Bilinci*** **/ Elias Canetti**

## Fizikçi gözüyle yoktan var olan evren

Hakan Sert

***Hiç Yoktan Bir Evren*** **/ Lawrence M. Krauss**

## Eminim şaka yapıyorsunuz Bay Penrose!

Yusuf Can Semerci

***Kralın Yeni Aklı*** **/ Roger Penrose**

## Badiou'nun Küçük Panteon'u

Batuhan Saç

***Küçük Panteon*** **/ Alain Badiou**

**Alâeddin Şenel**

**Ne okuyor, ne öneriyor?**

KİTAPÇI RAFI

# Yazarın yükü ve yasası

Anıl Ceren Altunkanat

*"Çünkü yazarlar adına göğüs germek zorunda kaldığı tüm kötü yazgılara karşın, söz henüz savını yitirmiş değildir. Her şey olmuş olabilir edebiyat; ama ona sarılmakta daha direnen insanlık gibi, edebiyat da ölmüş sayılamaz."*

Kimdir yazar? Neden kuşanır sözcükleri, neden savurur satırlarını bu hoyrat dünyanın boşluğuna? Nedir sözün kapalı kapılarını metnin kaçınılmazlığına açan? Yazarın sorumluluğu nedir, neden bir çaresizlik eşlik eder sözcüklerin -ve yazarın- bilincine?

Aklımda bu sorularla okumaya girişitim *Sözcüklerin Bilinci*'ni. Okudukça derinleşti sorular; yanıtlar berraklaştı ama, bir yandan çetin ve zorlayıcı bir tona büründü. Yeni sorular doğurdu hemen her metin, her metin daha da sarmaladı içinde barındırdığı bilinç ve sorumlulukla. Ve elbette Canetti'nin incelikli, sokulgan anlatımı… İnsanın dilini, düşüncelerini esir alan yalın ve zarif satırları…

***

"Günümüzde, kendi yaptıklarımın ne denli az olduğunu bildiğim günümüzde, bir yazardan ne beklenebilir? İşe bugün başlayan biri için görünüşte yıkılmış olan bu sözcüğün, yazar sözcüğünün anlamını yeniden kazanabilme olanağı var mıdır?"

Önsöz'deki bu ifadeyle girişiyor Canetti uzun ve çok katmanlı yolculuğuna. *Sözcüklerin Bilinci*'ni oluşturan metinler her ne kadar birbirlerinden bağımsız, farklı yönleri işaret eden hatlar üzerinden ilerliyor gibi görünse de, aslında Canetti son metne dek -ve özellikle son metinde- yazının, yazarın, bilinç ve sorumlulukla inşa edilen metnin olanağını sorguluyor. Elbette böylesi bir sorgu yazının olanaklarını yokuşa süren çağa, çağın iktidar ve güç ilişkilerine de sık sık değiniyor.


Elias Canetti

"İçinde yaşadığımız yoğun ve dehşet kokan gerilim, özlemini çektiğimiz hiçbir fırtınanın bizi elinden kurtaramayacağı gerilim, bütün alanları egemenliği altına aldı; dahası, şaşırmak olgusunun ötekilere oranla daha özgür ve daha arı kalmış alanında bile egemenlik kurdu."

(Ve incelemenin bağlamına tam oturmasa da bu satırların yazarının alıntılamadan duramayacağı bir değerlendirme: "Çünkü gerçek anlamda iktidar sahibinin asıl amacı hem tuhaf, hem de inanılması güç bir amaçtır; o, tek insan olmak ister. Kimse onun ardında kalmasın diye, herkesten çok hayatta kalmak ister. (…) Bu güçlü kişi, kim olurlarsa olsunlar, insanlar yaşadıkları sürece kendini hiçbir zaman güvenlik altında hissetmeyecektir.")

Canetti yazarın, sözcüğün hakkını vererek yazma iddiasında bulunanın, çağına karşı çıkan kişi olduğunu vurgular: "Yazarın karşı çıkışı sesli olmalı, biçim içersinde somutlaşmalıdır; yazar, donup kalma ya da susup yazgıya boyun eğme hakkına sahip değildir."

Bu savaşım içinde yazar çağın hoyratlığına, insanları dört yandan kuşatan yozlaşmaya karşı haykırmadan, dövüşmeden duramaz; kendini parçalamak pahasına savaşır dünyayla; hâlâ kurtarılma umudu olan bir doğruluk ve haklılık uğruna.

"Kendini bir doğruyu yazmaya zorlayanın acımasızlığı, en çok kendisine acı verir; yazarın çektiği, okura çektirdiğinin yüz katıdır."

Çünkü dünyayı görmekte ve kendi içinde binlerce yansımayla çoğaltarak bize sunmaktadır bu görüntüyü.

"İçinde yaşadığımız dünyanın durumunu göremeyenin o dünya üzerine yazacak hemen hiçbir şeyi yoktur."

Dünyayı gören ve yazarak hem acıyı hem umudu çoğaltan yazar, yıpratıcı bir çaba içinde, görmenin, söylemenin ve bıkmadan karşı koymanın yükünü sırtlanır.

"Bütün bu çabalayışların ardında; yazarın kendisinin her zaman varlığını bilmediği bir şey gizlidir; çoğu kez zayıf, ama kimi zaman da yazarı parampara edebilecek denli güçlü bir şey; sözle dile getirilebilen her şeyin sorumluluğunu üstlenme ve sözün başarısızlığa uğradığı yerde kendi kendini cezalandırma iradesi."




*Sözcüklerin Bilinci*, Elias Canetti, Çev. Ahmet Cemal, Sel Yayıncılık, Ekim 2015, 311 s.

Yazar, "insandan insana giden yolları açık tutar", insanın insana temasını olanaklı kılar. Uzanır, sözcükleriyle okşar ya da sarsar (sıklıkla ikisini birden, aynı anda yapar), okurundan bu dokunuşun karşılığını bekler. Ve okur zapt edilmez coşku ve hatta tutkuyla sözü yayar; derken karanfil elden ele. Biz karanfili okşar, harflerin kıvrım ve kılçıklarıyla öperken narin çiçeği, yazar yeni sözlerin kaosunu büyütür içinde; savaşımı bitmez, bitemez.

"Yazarın dünyaya en yakın olduğu an, içinde bir kaosu taşıdığı andır; ama yazar -biz de buradan yola çıkmıştık- bu kaosun sorumluluğunu duyar, onu onaylamaz, tedirgindir, bu denli kabarık sayıda karşıtlığı iç dünyasına sığdırabildiğinden ötürü övünmez kendisiyle, kaostan nefret eder, bu kaosu başkaları için, böylece de kendisi için aşmaktan umudu kesmez."

Ve işte, bizzat bu umudu salar Canetti her satırında. Yalnızca yazıya ve yazara değil, yaşama dair bir umuttur bu. Yalnızca yazıya ve yazara ilişkin değildir olanca görkemiyle önümüze koyduğu sorumluluk. Bizi de bağlar yazarın yükü ve yasası…

"Kendisi için yapılmamış, ama kendi yasası olan bir yasaya göre yaşayacaktır yazar:

"Hiçlikte kalmaktan hoşlanabilecek kimseyi hiçliğe itmeyeceksin. Hiçliği yalnızca ondan çıkış yolu bulmak için arayacak, bu yolu da herkes için işaretleyeceksin. Acı ve çaresizlik içinde kalmakta bundan başkalarını nasıl kurtaracağını öğrenmek için direneceksin, yoksa mutluluktan nefret ettiğin için değil; çünkü insanların birbirlerini insanlıktan çıkarmalarına ve parçalamalarına karşın, onların layık olduğu bir şeydir mutluluk."

# Fizikçi gözüyle yoktan var olan evren

Hakan Sert

*"… Hiçlik kararsızdır. Hiçlik, bir anlığına bile olsa her zaman bir şeyler üretir"*
**Lawrence M. Krauss**

İlk baskısı 2013 yılında Ebru Kılıç'ın çevirisiyle yayımlanan *Hiç Yoktan Bir Evren*, evrende neden hiçbir şey olmaması yerine bir şeyler olduğunu sorguluyor. İnsanlığın düşünüş tarihi kadar eski olan bu sorunun yanıtı her ne kadar felsefi zeminde cevaplanabilecek gibi gözükse de fiziğin günden güne genişleyen sınırıyla birlikte artık bilimin de ilgi alanına giriyor ve Lawrance Krauss kıvrak zekâsının yanında derin fizik bilgisiyle bilimden kopmadan sorunun yanıtını arıyor.

Lawrence M. Krauss, doktorasını Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT) yapmış teorik fizikçi ve evrenbilimcidir. Bilimsel literatüre yaptığı katkıların yanı sıra bilimin toplumda yaygınlaşması için de çaba sarf eden Krauss, aynı zamanda ateşli bir ateizm savunucusudur ve Richard Dawkins'in fizikteki karşılığı olarak düşünülebilir (*Hiç Yoktan Bir Evren*'in önsözünde de Richard Dawkins, kitap hakkındaki düşüncelerini yazıyor).

Krauss, *Hiç Yoktan bir Evren*'i kaleme almasındaki amacını kitabın girişinde şöyle ifade ediyor: "Bu kitabın yalın bir amacı var. Çeşitli görünümleriyle modern bilimin, neden hiçbir şey olmayacağına bir şeyin var olduğu sorusunu yanıtlayabileceğini ve yanıtladığını göstermek istiyorum. Biz biliminsanlarının (hayret verecek denli güzel deneysel gözlemlerin yanı sıra modern fiziğin temelindeki kuramlardan da) elde ettiği yanıtların hepsi, hiç yoktan bir şey elde etmenin bir problem olmadığını gösteriyor. Hatta evrenin oluşması için hiç yoktan bir şey çıkması gerekmiş olabilir. Bütün işaretler evrenimizin bu şekilde ortaya çıkmış olabileceğini düşündürüyor."

Popüler bilim kitaplarının büyük kısmının düştüğü hatalardan biri belki de fazla "popüler" kalmasıdır. Fiziksel fenomenlerden söz ederken konudan çok okurun keyif almasına ve/veya sıkılmamasına odaklanan kitaplar, fenomenlerin oluşum mekanizmalarını, eksiklerini, ilişki içerisinde olduğu diğer fiziksel süreçleri atlayarak okuyucuya deyim yerindeyse rafine bilgileri tek tek sıralamaktan öteye gidemeyebiliyor. Okuyucu da hap şeklinde aldığı bilgiler ile doğal olarak olaylar arasındaki neden sonuç ilişkilerini görmekten mahrum kalıyor ve fizik bilimin sadece belli kesimlerin anlayabileceği gizemli bir şeymiş gibi görebiliyor. Buna ek olarak, fizik için yazılmış popüler bilim kitaplarının şablonu da aşağı yukarı bellidir. İlk önce 20. yüzyıl modern fiziği genel bir çerçevede okura sunulur ve hemen ardından asıl odaklanmak istenilen konuya geçilir... Bu açıdan bakıldığında birçok popüler bilim kitabı -özellikle belirli bir konuya odaklanmamışsa-birbirinin tekrarıymış hissi uyandırıp fizikle ilgilenen potansiyel okuyucuları önyargıya düşürebiliyor.

Bu önyargıyı kazanmış biri olarak, *Hiç Yoktan Bir Evren*'in fizik tarihi bilgimi tazelemekten öteye gidebileceğini düşünmemiştim. Krauss da diğer kitaplarda olduğu gibi modern fiziğin ilginç konularını genel çerçevede ele alıyor fakat ele alış biçimi diğer kitaplardakilerden ayrılıyor. Bilgileri ve fiziksel fenomenleri popüler fiziğin gerekliliği olarak değil, okuyucuyu asıl ele almak istediği noktaya hazırlamak için sunuyor. Akademik anlamda da önemli çalışmalara imza atmış olan ve deyim yerindeyse teorik fiziğin mutfağında bulunan Lawrence Krauss, bu avantajını anlatabilme yetisiyle harmanlayarak birçok kitabın ele aldığı konulara ilginç noktalardan bakıyor ve okuyucunun ilgisini had safhada tutmayı başarıyor. Bunun yanında evrenin genişlemesi, evren modelleri, kozmik mikrodalga fon ışınımı gibi konuları anlatırken tablo ve resimlerden faydalanması ve güncel deneysel verilerden söz etmesi de anlaşılabilir olma açısından kolaylık sağlayıp, okuyucunun olayları görselleştirmesine yardımcı oluyor.

Evrenin hızlanarak genişlediğinden neredeyse tüm fizik kitaplarında söz edilir. Fakat Lawrence Krauss konuya çok farklı bir noktadan yaklaşarak okuyucu şaşırtmayı başarıyor. Yaklaşık 2 trilyon yıl sonra diğer galaksilerin ışıklarının dalga boylarının görünebilir evrenin boyutlarına eşit olacak miktarda kırmızıya kayacağını ve böylece evrenin geri kalanını görebilmenin imkânı olmayacağını vurgulayan Krauss, 2 trilyon yıl sonra evrenin herhangi bir yerindeki olası medeniyetlerin, evren konusunda bizden daha az bilgiye sahip olacağını söylüyor. Bu ve benzeri yorumlar, kitaba dinamiklik getirerek sıkıcılığın önüne geçiyor. Şok edici bilgiler, okumaya ara verip düşünmeye sevk edebiliyor.




*Hiç Yoktan bir Evren*, Lawrence M. Krauss, Çev. Ebru Kılıç, Aylak Kitap, 2015, 248 s.

Mizahi yönü de olan kitapta verilen örnekler, hem fenomenlerin anlaşılması açısından uygun düşüyor hem de örneklerin kendisindeki gerçekliği eğlenceli şekilde yüzümüze vuruyor. Gözlem olmadığında kuantum durumlarındaki süperpozisyon ile göz önünde olmadığında her şeyi yapabilecek bankacı ve siyasetçi benzetmeleri gibi örnekler, sayfalar arasında soluk almayı kolaylaştırıyor.

Daha önce de söz ettiğim gibi kitabın asıl amacı hiçlikten bir şeylerin olabileceği; hatta olmak zorunda olduğunu anlatmak. Laboratuvar ortamlarında çokça gözlendiği üzere, kuantum boyutlarda enerji ihtiyacı olmaksızın sürekli olarak parçacık çiftleri oluşur ve yok olur. Sanal parçacık adı verilen bu parçacıklar "bir anda" ortaya çıkıp saniyenin kısa bir kesrinde yok olurlar. Bu fenomenden yola çıkan Krauss, fiziğin spekülatif kuramlarından da yararlanarak "uzay ve zamanın yokluğu" olarak tanımladığı hiçlikten bir şeylerin oluşmasının kaçınılmaz olduğunu savlıyor. Beri yandan hiçlik tanımının kapsamını genişlettikçe "çoklu evrenler" gibi spekülatif teorileri işin içine sokması ise iç gıcıklayıcı olabiliyor.

Büyük Patlama'dan enflasyon kuramına, karanlık enerjiden sanal parçacıklara kadar fiziğin anlaşılması güç alanlarında kalem oynatan Krauss'un bu kitabını okuduktan sonra muhtemelen bazı konular hakkında aklımızda soru işaretleri kalacak. Birçok popüler bilim kitabını okuyup kapağını kapadığımızda tekrar dönüp bakma ihtiyacı hissetmeyiz. Çünkü düşündürmeye yöneltmekten ziyade bilgileri tek tek sıralayan bu tür kitaplar soru sormamıza adeta izin vermez. Hazımsızlık yaratmayan bu kitapların aksine, öğretici olmasının yanı sıra ufuk açıcı niteliğe de sahip *Hiç Yoktan Bir Evren*, her okuduğumuzda farklı bakış açıları kazanıp yeni sorular sormamızı sağlayacak. Zaten bilimle haşır neşir olmanın yegâne şartı da soru sormaktır.

# Eminim şaka yapıyorsunuz Bay Penrose!

Yusuf Can Semerci

Logos Seminerleri'nin "Algı ve Gerçeklik Buluşması" sırasında yaptığımız bir tartışmada, Doç. Dr. Haydar Uncu'ya gerçekten mutlu bir toplum olmamız için gerekli iki şeyin olduğuna inandığımdan söz ettim. Bunların da, tek bir Dünya devletinin kurulması ve bu devletin, insanların mutluluğunu amaçlayan robotlar tarafından yönetilmesi olduğunu söyledim. Haydar Uncu da bana *Kralın Yeni Usu* adlı kitabı okumamı ve bu kitabı okuduğumda ikinci gerekliliğimin değişeceğine inandığını söyledi. Bu kitabı araştırdığımda yazarının (matematikçiler bana kızacaklar ama) sadece Stephen Hawking hayranlığımdan dolayı tanıdığım Roger Penrose olduğunu öğrendim. Penrose'un Royal Society üyeliği, derecesi tartışma kabul etmeyecek kadar fazla bilgi sahibi olması gibi nedenlerle bu kitabı ilk fırsatta okumam gerektiğini düşündüm. Bu fırsat da *Bilim ve Gelecek* toplantısı sırasında kitabı Özer Or'un elinde görmemle karşıma çıktı.

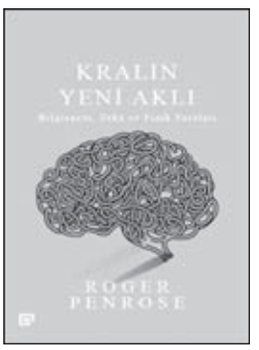
Yapay Zekâ alanında yüksek lisans bitirip halen aynı konuda doktoraya devam eden biri olarak, böyle büyük bir biliminsanının konu hakkındaki görüşlerini okuma, Yapay Zekâ'nın fiziksel, matematiksel ve felsefi temellerini öğrenme isteğiyle yanıp tutuşuyordum kitaba başladığımda. Penrose'un da kitapta hiç vakit kaybetmeden konuya girmesi bu yüzden beni oldukça memnun etti. Zaten bildiğim kavramları bir ustanın kaleminden okumak büyük bir zevk diye düşündüm. Ancak okuduğum her cümlede artarak sertleşen Yapay Zekâ eleştirisi beni afallattı. Penrose Yapay Zekâ'nın temel bilgilerini veriyordu vermesine ama Yapay Zekâ'nın gerçekleştirilemeyeceğine olan kuvvetli inancı her cümlesinde hissediliyordu.

*Kralın Yeni Aklı*'nda (yeniden basımda değiştirilen ismiyle) Penrose, fizik, matematik ve felsefeye dayanarak desteklediği hızla ilerlemekte olan Yapay Zekâ kavramının gerçeklenemeyeceğine olan inancını aktarıyor okuyucuya. Genel Görelilik, Özel Görelilik, Newton fiziği, kuantum fiziği, matematiksel limitler ve zaman kavramının doğası, bu savını desteklemek için ayrıntılandırdığı bazı konular. Bir bilim alanı olarak kendini kanıtlamaya başlayan Yapay Zekâ konusunda oldukça iyimser düşünen araştırmacıların çabalarının boşa olduğu iddiasıyla bu kitabı kaleme almaya karar vermiş Penrose. Kitap 1989 yılında ilk yayımlandığında, konunun uzmanı olmayan insanlar tarafından da rahatça takip edilebilir olmasıyla hızla ün kazanmış. Ün kazanmasıyla da birçok kişinin taraftarı ya da karşısında olacağı bir eser haline gelmiş.

Penrose'un Yapay Zekâ'ya karşı tutum almasında bilimsel kaygılarının dışında, oldukça iyimser görünen güçlü Yapay Zekâcılar olarak anılan biliminsanlarının naifliği de büyük pay sahibi. Yapay Zekâ sahibi bir sistemin, düşünebileceği ve bir bilincinin olduğu iddiasını ortaya atan güçlü Yapay Zekâcıların



Roger Penrose




*Kralın Yeni Aklı*, Roger Penrose, Çev. Tekin Dereli, Koç Üniversitesi Yayınları, 2015, 504 s.

iyimser oldukları nokta bu sistemin yaklaşık olarak 50 yıl gibi bir süre içerisinde geliştirilebileceği. Diğer yandan Yapay Zekâ alanının kendi içinde de oldukça fazla karşıtı olan bu gruba yanıt olarak ortaya atılan bir başka iddia daha mevcut. Zayıf Yapay Zekâ olarak anılan bu iddiaya göre Yapay Zekâ sahibi bir sistem düşünmeyi ve bilinci yalnızca taklit edebilir. Bir başka deyişle bu sistem ancak düşünebiliyormuş ve bir bilinci varmış gibi davranır.

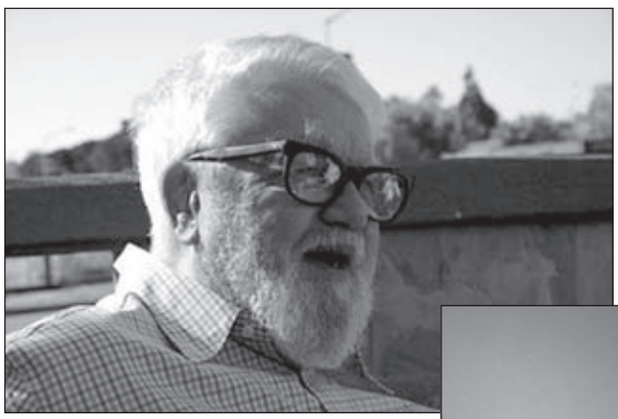
Yapay Zekâ alanının kurucularından John McCarthy de zaman konuşulmadığı takdirde güçlü Yapay Zekâ taraftarı olduğunu söylüyor. İlk Yapay Zekâ konferansını gerçekleştiren ve alanın uzun bir süre en çok kullandığı dil olan Lisp programlama dilinin geliştiricisi McCarthy, "Öğrenme gibi, zekâyı oluşturan her bir mekanizma prensipte en ince ayrıntısına kadar açıklanabilir. O kadar hassas bir şekilde açıklanabilir ki, bir makinenin bu mekanizmaları gerçeklemesi işten bile değildir." sözleriyle Yapay Zekâ'ya olan inancını ortaya koyuyor. Yapay Zekâ alanında yaptığı çalışmalarla tanınan Hubert Dreyfus, Yapay Zekâ'nın varsayımlarının hataları üzerinden kurduğu eleştirisi ile bu konuya yeni bir boyut açıyor. Alanın araştırmacıları beynin donanımla, zekânın da yazılımla analojik olduğu varsayımıyla yola çıkıyorlar. Dreyfus buna biyolojik varsayım diyor. Diğer varsayım ise Dreyfus'un psikolojik varsayım dediği, beynin belli kurallar çerçevesinde işlemlerle sonuçlar çıkardığı varsayımı. Dreyfus bu varsayımların gerçeği yansıtmadığını iddia ederek, en azından güçlü Yapay Zekâ'nın mümkün olamayacağını söylüyor. Alanın dışından birçok biliminsanının da katılımıyla oldukça şiddetlenen bu ikili tartışmayı Penrose tamamen silip atıyor ve kesinlikle Yapay

Zekâ'nın olamayacağını iddia ediyor.

Penrose, güçlü Yapay Zekâcılar olarak anılan biliminsanlarını, bu kitapta açıkça hedef gösteriyor. Yakın zamanda insan yeteneklerine yakın Yapay Zekâ geliştirmenin mümkün olduğunu savunmanın hayalperestlikten başka bir şey olamayacağını söylüyor. Yapay Zekâ konusunda Penrose'a katıldığım tek nokta zannedersem güçlü Yapay Zekâcıların zamansal söylemlerinin hayalperestçe olması. Yapay Zekâ'nın insan zekâsına erişmesi için çok fazla zamana ihtiyacı olacak. İnsan zekâsının şimdiki seviyesine gelmesi milyonlarca yıllık bir evrim sürecinin sonucu. Günümüz yapay zekâları şu anda belki de henüz Homo ailesine evrilmeye başlayan primatların zekâsı seviyesinde. Penrose'a şiddetle karşı çıktığım nokta ise yakın gelecekte olmasa bile bir gelecekte yapay zekâların hayal edilen yerlere gelebileceği.

Temel kavramları anlatırken Penrose, Yapay Zekâ'nın temeline bilgisayarların adım adım takip ettikleri kurallar bütünü olan algoritmaları koyuyor. Algoritmik olarak çözülemeyen matematik problemlerinden söz ediyor ve bilgisayarların algoritmalara dayanarak insan zekâsını kopyalayamayacağını söylüyor. Burada kaçırdığı nokta, bir bilgisayarın yapay zekâya ya da zihinsel yetilere sahip olması tartışılırken algoritmadan çok bilgisayarın mimarisinin tartışılmasının gerekliliği. Çünkü insanı zeki yapan şey, yapabildiği işlerden çok, bir işi nasıl yaptığıdır. Ayrıca bir işin yapılamıyor olması, zekâ eksikliğini de göstermez. Diğer yandan insanlar tarafından da çözülemeyen matematik problemleri mevcut. Penrose'un bu argümanı göz önünde bulundurulduğunda insanlarda da zekânın varlığından söz edememiz gerekirdi.

Penrose Yapay Zekâ'ya karşı bir başka argüman olarak Searle'nin Çinli Odası deneyini öne sürüyor. Bu deneye göre, Çince bilmeyen birisine bazı kurallara uygun Çince cümleler veriliyor ve kişi bir odaya konuyor. Dışarıda bulunan ve Çince bilen kişi ile konuşmaya başlıyorlar. Dışarıdaki kişiye göre düzenli ve anlamlı bir sohbet devam ederken, içerideki kişi yapılan konuşmadan hiçbir şey anlamıyor. Penrose, Çince bilmeyen kişi yerine aynı kuralları bilen bir bilgisayar konulduğunda da bilgisayarın bir şey anlamayacağını dolayısıyla makinelerin düşünme ve anlama yetisinin olmayacağını söylüyor. Burada da yine Penrose'un dayanağı bilgisayarların algoritmik yapıları. Bilgisayarların algoritmalarla çalıştığı sürece bilinç sahibi olamayacağını iddia ediyor. Hem insan deneyinde hem de bilgisayar deneyinde oda içinde bulunan konuşmacının kişiliği hakkında bir bilgi dışarıdaki kişi için bilinmeyen durumunda. Her iki durumda da içerideki Çince bilmeyen konuşmacı Çince bilen bir başkasının kişiliğini dışarıya yansıtıyor olacak. Bu durumda zaten içerdeki konuşmacının zekâsı ya da bilinci hakkında yorum yapmak yersizdir.





Solda yapay zekâ alanının kurucularından John McCarthy, altta bu alandaki çalışmalarıyla tanınan Hubert Dreyfus.

Bu noktada Penrose'un bilinç kavramı üzerinden Yapay Zekâ'ya karşıtlık göstermesine de değinmek gerekir. Penrose, bilinç kavramının tümüyle anlaşılır ve herkes tarafından açıklanabilir olduğunu düşünüyor. Bugün biliyoruz ki, bu konsept hâlâ tam olarak açıklanabilmiş değil. Bilinci açıklayan birçok teorinin yanında, bilincin olmadığını savunan teoriler de mevcut. Bu konseptin belirsizliği, Penrose'un bilinç üzerinden Yapay Zekâ'nın gerçek anlamda yapılamayacağına dair iddiasının gücünü sarsar nitelikte.

Yazıldığı zamanda *Kralın Yeni Aklı* güçlü Yapay Zekâ taraftarlarına karşı birçok kişinin aradığı bilimsel argümanları sunuyordu belki ancak artık eski gücünü kaybetmeye başladı. Geçtiğimiz sene bir bilgisayar oyununu oynamasını öğrenip bu bilgisiyle ilk oyun dahil onlarca başka oyunda da uzmanlaşan bir program geliştirildi. Bu program öğrendiği oyunları o kadar iyi oynuyor ki, programcıların göremediği stratejik kararlarla oyunlarda daha yüksek puanlar alabiliyor. Bu sene yaşanan bir başka gelişme de Go oyununda bir insanı yenen ilk programın geliştirilmiş olması.

Go'da bir insanı yenmek Yapay Zekâ çalışmaları açısından oldukça önemli bir gelişme. Çünkü yıllardır, Go'nun büyük resmi görmeyi, strateji ve taktik geliştirmeyi ve gerektiğinde hedef ve taktik değiştirmeyi gerektiren oynanış mekanizmalarının bir bilgisayar tarafından geliştirilemeyeceği söylenmekteydi. Penrose'un iddiaları da böylesi bir programın yakın zamanda gelemeyeceğini söylüyordu. Bu gelişme ile artık biliyoruz ki *Kralın Yeni Aklı* en azından bir konuda kesinlikle yanılıyor. Yapay Zekâ gerçekleşebilir. Belki de bir gün dünya devletini yönetecek seviyeye dahi gelebilir.

Kitap hakkında son sözleri söylemek gerekirse, Penrose'un fizik ve matematik alanlarındaki engin bilgi dağarcığını görmek için meraklısını cezbedecek seviyede fazla teknik bilgiye ulaşmak bu kitapta mümkün. Kitabın çoğu bölümü matematik formülleri ile donatılmış durumda. Benim gibi derdiniz Penrose'un Yapay Zekâ hakkındaki görüşlerini okumaksa kendisinin de dediği gibi formülleri atlayıp formüllerden hemen sonra yer alan paragraftan devam edebilirsiniz. Yapay Zekâ'nın mümkün olduğunu unutmadan *Kralın Yeni Aklı*'nı okursanız, bilgisayara "Nasılsın?" diye sorarak onun zekâ yoksunu olduğunu göstermeyi hayal eden çocuk ruhlu bu adamı başka bir yönüyle de tanımış olursunuz.

# Badiou'nun Küçük Panteon'u

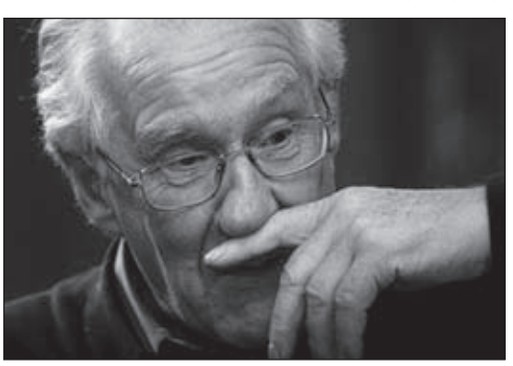
Batuhan Saç

*"Ayrıca şunları söylemekten mutluluk duyuyorum ki, bugün bize yutturmak istedikleri zıkkımları düşünürsek… valla bu on dört ölmüş filozofun hepsini seviyorum. Evet, onları seviyorum."*
**A. Badiou**

Çevirmen Işık Barış Fidaner'in önsözünde belirttiği gibi, Encore Yayınları'ndan çıkan "Küçük Panteon" bize "müthiş" bir yoğunluk sunuyor. Panteon *pan* ve *theos* kelimelerinden, yani "bütün" ve "tanrı" anlamına gelen iki Yunanca kelimeden oluşuyor. Yunanca "tüm tanrıların tapınağı" anlamında. Panteon, Yunan ve Roma uygarlıklarında tanrılar adına yapılan tapınaklar anlamında kullanılır. Roma için söyleyecek olursak bu yapılar Roma yapıları içinde en iyi korunmuş binalardır ve tarih boyunca hep kullanılmıştır. Bu bağlamda Badiou'nun neden "Küçük Panteon" ve İngilizce karşılığı gösterilen "Pocket Pantheon" ismini seçtiğini anlamak güç değil. Kurduğu zeminde 14 düşünür üzerine yazdığı hürmet sunuları ile bir tapınak oluşturma gayreti içinde görünüyor. Bu tapınak Roma'dan günümüze dek kullanıldığı gibi korunmalı ve ondan yararlanılmalıdır.

Kitabın daha kapağını açmadan yaptığımız küçük akıl yürütmeden çıkaracağımız sonuçlar bunlardır. Badiou'nun Fransız ulusunun ölmüş kahramanları anısına kurmaya çalıştığı anıtın kapısını açtığımızda ise J. Lacan'dan F. Proust'a kadar düşünürleri doğum tarihlerine göre sıralayıp fikirlerinden ve entelektüel karşılaşmalarından söz edildiğini görürüz. Bu düşünürler doğum tarihleri sırası ile Jacques Lacan, Georges Canguilhem, Jean Cavailles, Jean-Paul Sartre, Jean Hyppolite, Louis Althusser, Jean - François Lyotard, Gilles Deleuze, Michel Foucault, Jacques Derrida, Jean Borreil, Philippe Lacoue - Labarthe, Gilles Chatelet, Françoise Proust'tur. Badiou, düşünürler hakkında yazdığı metinlerin bu bağlamda bir hiyerarşi taşımadığı hakkındaki bilgiyi açılış bölümünde hatırlatıyor. Kitabın içindeki her ayrı metin, düşünürlerin vefatlarının yıldönümleri üzerine veya onlara adanmış bir kolokyumda sunulduktan sonra yazıya geçirilmiş. Ayrıca biçim ve niyet açısından da çok farklılar.

Alain Badiou.



Badiou kitaba "felsefenin kendisi" hakkında söyledikleri ile başlıyor: "Felsefe" sözcüğü ile bunun tam tersi bir düsturun dayatılmaya çalışıldığından ve felsefe yapmanın "kapsamlı bir programın küçük bir kısmı" olarak görüldüğünden söz ediyor. Ardından bir filozofun ne olduğunu hatırlamanın son yıllardaki gerekliliğine dikkat çekerek "onları yardıma çağırmalı ve önermelerinde temsil edilen sözü silip parlatmalıyız" diyor.

Kitapta bahsi geçen ilk düşünür Lacan ve en geniş yere sahip olan Sartre hakkında yazılanlara biraz daha yakından bakalım:

Lacan üzerine yazılan metin 1981 yılında *Le Perroquet* dergisinde yayımlanmış. Badiou metin üzerine notlar bölümünde Lacan üzerine sık sık yazdığından ve sistemli sentezlerinde Lacan'ın düşüncesine iki bölüm ayırdığından söz ediyor. Metne ise "Üstün bir insan, belirsiz çevremizde üstünlük azaldığı -çok azaldığı- için daha da üstünleşmiş bir insan ölmüştür" diye başlıyor. Lacan'ın kısa seanslar pratiğinin onun Psikanalizciler Enternasyonal'inden "harfiyen" aforoz edilmesine neden olduğunu hatırlatıyor. 1970'lerde yaşlandığı ve dişe gelir hiçbir şey veremediğini söylemenin makbul olduğu dönemler için Badiou aslında bunun tam tersi olduğunu savunduğu dönemleri hatırlatarak Lacan'ın son çabasının "öznenin gerçekle ilişkisine dair araştırmasını olabildiğince ileriye taşımak" olduğunu iddia ediyor. "Günümüz Fransız Marksistleri açısından Lacan'ın işlevi 1840'lardaki Alman devrimcileri açısından Hegel'in gördüğü işlevdir" diyerek Lacan hakkında söylediklerinin sonuna yaklaşıyor.




*Küçük Panteon*,
Alain Badiou,
Çev. Işık Barış Fidaner,
Encore Yayınları,
2015, 192 s.

Sartre üzerine yazılan metin ise Paris'teki Jussieu Üniversitesi'nde verilmiş bir derse ait. Badiou metne başlarken Sartre'ın girdiği politik mücadelelerin onu "ilerici ve entelektüel bir figür"e dönüştürdüğünden söz ediyor. Bu bölüm Sartre'ın girdiği mücadelelerdeki politik görüşünün kitlesellik barındırdığı, isyan ve ayaklanmalarda kitlelerin toplanma tipleri hakkında bilgi veriyor. Örneğin Sartre'ın "inorganik sosyallikler" dediği dizi, atıl bir toplanmadır. Dizinin yasası ayrılma yoluyla birliktir. Sartre'ın "herkes kendinden başka olduğu ölçüde başkalarıyla aynıdır" sözü sosyal pratikte ise üretim bandında çalışmak, radyo dinlemek gibidir ve bütün vakalar edilgin bir sentez içindedir. Sartre burada Marksizmin fikirleri ile bağlantı kurarak; "halkın güçsüzlüğü her zaman onun içsel bölünmesidir, kendisinden ayrılmasıdır" der.

Kitabın yazarı Badiou hakkında bir şeyler söylemenin de faydalı olacağına inanıyorum. Badiou hakkında zaman zaman yapılan eleştirilerden biri "dogmatik" olduğu yolundadır. Üstelik kendisi de çok fazla karşı çıkmaz bu nitelemeye. Şöyle ki, 20. yüzyılın ikinci yarısındaki Fransız düşüncesi, farklı şekillerde de olsa "hakikat" kavramının sorunlu bir nitelik kazanmasına yol açmıştır. Badiou'nun "tanrılar evi"ni oluşturan figürlerin çoğu da sorunlulaştırmaya katkıda bulunmuştur. Oysa Badiou felsefenin "hakikat" dışında bir kavramla temellendirilemeyeceğinden emin gibidir. Ona göre, birbirleriyle çoğunlukla çatışma halinde olan bu düşünürler listesinin üyeleri ortak ve tek bir hakikat arayışı uğruna seferber olmuş neferler gibi görülebilir. Görüşünde ikna edici olabiliyor mu Badiou? Bu konuda kararı her okurun kendisinin vermesi gerekecek herhalde.

# ‘Hafif’tir diye okumaya kalktım ama...

Alâeddin Şenel

Birkaç aydır UNESCO’nun çok ciltli *History of Humanity* yayınının, “İnsanlık Tarihi” başlığıyla yayımlanacak çevirisinin 2. cildini, İngilizcesi ile karşılaştırarak okumaktan başka okuma yapamıyordum. “Son aylarda neler okudunuz?” sorusuyla karşılaşınca, arada birkaç kısa kitap okuyabildiğimi anladım.

Onlara geçmeden önce çevirisine baktığım 2. cilt hakkında birkaç söz etmek isterim. Çift sütun üzerinden büyük boy 650 sayfalık bu ciltte, insanlık tarihinin MÖ 3000-700 arasının dünyanın her bölgesindeki kültürel evrimi ele alınıyor. Batıcı, dinci, ulusçu hatta sınıfçı tarih anlayışlarına karşı, her çağın, her bölgenin, her halkın, her kültürün insanlığın kültürel evrimine etkileri ve katkıları oranında tarihi özetleniyor. Tüm dünyada konularının uzmanı yüzlerce yazara ısmarlanan bu tarih yapıtı, Türkçede de bilimsel çalışmalar için standart başvuru kaynağı olmaya aday.




Arada okuma fırsatı bulduğum kitaplardan biri, Paul Lafargue’nin *Tembellik Hakkı* (çev. Ayşe Meral, Alfa Yayınları, 2015) öteki ise Stefan Zweig’ın *Bir Kadının Yaşamından Yirmi Dört Saat* (çev. Mahmure Kahraman, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2015).

İkisinin, kısalıkları dışında ortak yanı da, her iki yapıtın yazarının, biri toplumsal/sınıfsal ötekisi bireysel/psikolojik sorunlarla otuz yıl arayla (1911’de ve 1942’de) eşleriyle birlikte canlarına kıymayı seçmiş olmaları!

İkisinin de altında yatan asıl neden, burjuva kapitalist düzenin, insanlar üzerinde kurduğu, ölümü bir kurtuluş olarak görmelerine yol açacak denli ağır tutsaklık koşulları.

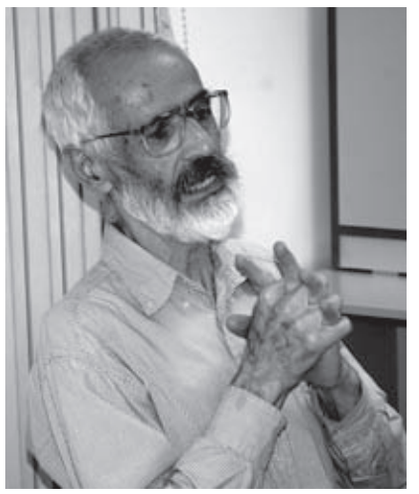



Zweig, insanın duygu ve isteklerinin emek dökmeden kazanma olanağı sunulan bir toplumda, duyguları tutkulaştırıp, ilişkileri yozlaştırıp, yıkıcı süreçlere dönüştürücü, insan-insan ilişkilerinde sevgi ve dayanışma duygularını sömürücü “kumar tutkusu”nu irdelerken, kapitalizmin yaşamı, güvenlik yerine “riske atan” niteliğini yakalamış görünüyor. Hiç değilse yapıtı ben böyle anladım.

*Tembellik Hakkı* yapıtına gelince, Marx’ın kızlarından biriyle (Laura ile) evlenen Küba doğumlu, Fransızca eğitimli, komünist dünya görüşlü Lafargue, Marksist dünya görüşünde “özgürleştirici” ve “kurtarıcı” bulunan emek ve çalışma kavramlarına, karşıdan, kapitalist toplumu ve burjuva değerleri açısından bakmakta. O zaman, “çalışma ahlakı” olarak dayatılan değerlerin, “ne için çalışma?” olduğuna bakılmadığında, dünyanın doğumdan ölüme bir “çalışma kampı”na dönüştürülmesine götürdüğü gerçeğini kavramakta. Biraz da bu gerçeğe dikkat çekmek için, “tembellik hakkı” kavramını kullanmakta. Bununla kastı elbette “aylaklık” değildir. Başkaları için ve aşırı “çalıştırılma”nın bulunmayacağı geleceğin toplumunda, tarihinin en kötü kölelik türü olan “işçilik” konumunun sona erdirilmesi isteğidir. Ağır ve uzun işlerin makinelerle yükleyerek üretim dışı insan-insan, insan-doğa ilişkilerinin geliştirileceği, insanların bol bol boş zamana sahip olabilecekleri kadar (günde ortalama üç saatlik) çalışmadır. Bana göre burjuvaların, onların ideologları dincilerin ve burjuva felsefecilerinin, emekçilerin kafasına sokup benimsettiği “çalış, çalış” ahlakı insanı “gönüllü kölelik” denebilecek noktaya getirmektedir. Ve gönüllü kölelik, sizi her an denetleyebilen efendi kafanıza sokulduğu için köleliklerin en kötüsü, en ağırıdır.

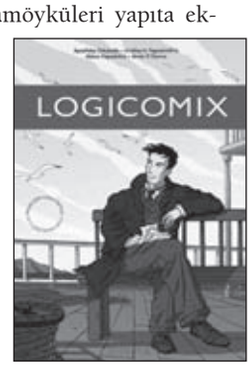
Yakın zamanda “hafif” diye okumaya kalktığım bir başka kitap, *Bilim ve Gelecek* dergisinin yıllık abonelere armağan ettiği hiç de hafif çıkmayan çizgi roman biçimli “çizgi bilim” denebilecek yapıt *Logicomix*. Yazar/çizerleri Apostolos Doksiadis-Hristos H. Papadimutriu, Akeksos Papadatos ve Annie Di Donna’nın kolektif ürünü. (İngilizceden çev. Özge Özgür, Albatros Yayıncılık, 2012)

Çizgi roman yazar ve çizerleri ile bir matematikçi



Alâeddin Şenel

akademisyenin kafa ve el emeği ürünü olan bu yapıt çok boyutlu. Üstün resim estetiği yanı sıra matematik, mantık, felsefe sorunsalları tarihçesi niteliği taşıyor. Bu konularda katkıda bulunan bilginlerin, odağında Bertrand Russell olmak üzere, yaşamöyküleri yapıta ekli “not defteri” içinde veriliyor. Buradan, baskılar sonunda kısırlaştırılmasını kabul ettikten sonra (1954’te) canına kıyan bildik Turing trajedisi yanı sıra öteki canına kıyan ya da akıl hastanelerinde ölen bilginlerin ve çocuklarının dramlarını da öğreniyoruz. Kimlerin? Onu da merak edip okuyarak okuyucu bulsun. Burada, meraklarını artırmak için işlenen sorunsalların, konuların ve düşünürlerin listesini aktarmakla yetineceğim:




Aiskylos, Aksiyom, Algoritma, Aristoteles, Athena, George Bole, Georg Cantor, Eksiklik Teoremi, Euklides, Gottloh Frege, Kurt Godel, David Hilbert, İspat, Kendine referans, Kümeler Kuramı, Gottfried Leibniz, Mantık, Matematiğin temelleri, Oresteia, Guiseppe Peano, Henri Poincare, Bertrand Russell, Russell paradoksu, Sezgicilik ve Luitzen Egbertus Jan Brouwer, Tractatus Logico-Philosophicus, Alan Turing, Viyana Çevresi, John von Neumann, Yüklemler hesabı, Alfred North Whitehead, Ludwig Wittgenstein.

# KİTAPÇI RAFI

## Tarih Öncesi Adımlardan Geleceğin Atılımlarına

Ardea Skybreak, Çev. Sinan Jabban, Patika Kitap, 2016, 160 s.




Bu kitap, türümüzün evrimsel serüvenine dair "insan doğası" temelli özcü yaklaşımların bir reddiyesi niteliğinde. Evrimsel biyoloji ve toplumsal ekoloji konularında, özellikle de biyoloji ve kültür arasındaki ilişkilere yoğunlaşan Skybreak, bu doğrultuda çeşitli disiplinlerin araştırmalarından istifade ederek günümüzdeki hiyerarşik ve baskıcı toplumsal ilişkilerin biyolojik, "doğa vergisi" bir temelinin olmadığını ortaya koymaya çalışıyor. Homo sapiens'in ilk ortaya çıktığı tarihsel dönemlerdeki yaşam biçimlerini, kadın ile erkek arasındaki eşitsizliğin ortaya çıkıp kalıcı hale gelmesini ve insanın değişmez bir doğasının olup olmadığını politik ve radikal bir bakış açısıyla yeniden masaya yatırıyor.

## Neden $E=mc^2$

Ve Bu Bizi Neden İlgilendirir?, Brian Cox, Jeff Forshaw, Çev. Zülal Kılıç, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 2015, 219 s.

Modern fiziğin temellerini atan Einstein, bir uzay ve zaman modeli kurarak bize yıldızların nasıl parladığını anlamanın yolunu açtı. Cox ve Forshaw'un amacı, Einstein'ın uzay ve zaman kuramını mümkün olan en basit biçimde anlatmak. Ama bununla yetinmeyip kuramın engin güzelliğini sergilemek ve böylece modern fizikçilerin doğa hakkında neler düşündüklerinin ve yaşamlarımızı değiştiren kuramları nasıl inşa ettiklerinin anlaşılmasını sağlamak. Kitabın ilerleyen sayfalarında, nesnelerin yüksek hızlarda hareket ettiğinde uzay ve zamana ilişkin sağduyuya dayalı fikirlerimizin nasıl çöktüğüne şahit olacaksınız. Yıldızlar neden parlar? Nükleer enerji neden kömür ya da petrolden çok daha verimlidir? Kütle nedir? Bu sorular bizi modern parçacık fiziği dünyasına, CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'na ve kütlenin tam da kökeninin açıklanmasına yol açabilecek olan Higgs parçacığının arayışına götürecek.

## Yeşil Ekonomi; Küçülmek Güzeldir

Kolektif, Yeni İnsan Yayınevi, 2015, 144 s.




Gezegenimiz mit haline gelen büyümeye olan yanlış inancın tehdidi altında. Daha fazla ekonomik büyümenin gerekli olduğu söylemi, yaşam kalitesinde sürekli bir iyileştirme beklentisinde olan insanlarda 'büyüme gerekli' mesajlarının içselleştirilmesine neden oluyor. Bu mesaj, toplumsal, ekonomik, siyasal ve çevresel ilerlemenin ana etkeninin ekonomik büyüme olduğunu ileri sürüyor. Büyümenin zenginlik yarattığı ve toplumsal iyileştirme için gerekli araçları sağladığı varsayılıyor. Bu nedenle siyaset, hedeflerine sürekli büyümeyi ve kalkınmayı oturtuyor. En önemli icraatın olası en yüksek hızla büyümek olduğu amacı yinelenip duruyor. Kalkınmak ve büyümek sağ ya da sol siyaset için, adeta bir din gibi. Sadece bu hedefe varmak için izlenecek yol, daha doğrusu feda edilecek olgularda anlaşamıyorlar. Zenginlik ile refah, yarışmacı toplum ile dayanışmacı toplum, hükmetmekle gezegen ile uyum içinde yaşamak gibi hayati tartışmalar gündemimize ne zaman girecek? Küçülmek Güzeldir, Türkiye'de bu tartışmaların ivme kazanması arzusuyla hazırlandı.

## Çok Uluslu Şirket

Stephen H. Hymer, Çev. Fahri Bakırcı, Epos Yayınları, 2015, 440 s.




Çokuluslu şirket, modern kapitalizmin ilanihaye egemen örgütsel biçimi haline gelmiş. Piyasanın cisimleştiği şirket, sanayi devriminin başlangıcından beri ölçek bakımından atölyeden fabrikaya, fabrikadan ulusal şirkete, ulusal şirketten çok bölümlü şirkete ve şimdi çok bölümlü şirketten çokuluslu şirkete/uluslararası sermayeye doğru büyümüştür. Teoride şirket, yabancı bir devletin egemenliği altında faaliyette bulunan bir tüzel kişidir. Pratikte ise çok sayıda ulusal hükümetin fiilî iktidarı, çokuluslu şirket nezdinde egemen bir devletten çok bir kent yönetimi iktidarından ibarettir. Hymer öncülük ettiği çokuluslu şirket teorisinde, firmanın kendisinin genişlemesi, uluslararası işbölümü, sınıflara ilişkin bir dünya hiyerarşisinin yaratılması, uluslararası kapitalist sınıf ile işçi sınıfı arasındaki çatışma, üretimin uluslararasılaşması süreçlerini gösteriyor.

## Şempanzelerde Maddi Kültür

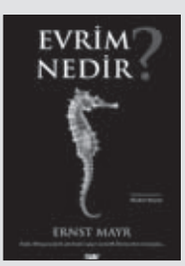
William McGrew, Çev. Dilek Eylül Dizdaroğlu, Alfa Yayınları, 2016, 340 s.

Son ortak atamızı yaklaşık 5 milyon yıl önce paylaştığımız şempanze, yaşayan türler içinde en yakın akrabamız.

Primatlar içinde sürekli olarak alet yapıp kullanmayı alışkanlık haline getirmiş tek grup şempanzelerdir.

Şempanzeler, sosyokültürel antropologlar tarafından insanlar için tanımlanmış kültür ölçütlerine uyar. Çeşitli bitkisel, hayvansal besinlere ulaşabilmek ve bunları işleyebilmek için kullandıkları aletlerde cinsiyete bağlı ayrım gösterirler. Şempanzeler ile avcı-toplayıcı insan

## Evrim Nedir?



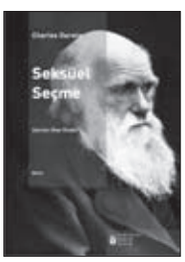

Evrim nedir, nasıl gerçekleşir ve neden yeryüzündeki yaşamın inanılmaz çeşitliliğine en mantıklı açıklamayı getirir? Evrim son iki yüzyıl içinde ortaya atılmış en büyük fikirdir; etkileri bilimin ötesine geçmiştir. Ama Darwin'in zamanından bu yana evrim düşüncesiyle ilgili pek çok gelişme kaydedilmiş olmasına karşın hâlâ evrimin tam olarak ne olduğu konusunda yaygın bir kafa karışıklığı bulunmaktadır. Evrim Nedir? adlı bu eserde, modern biyolojinin kurucularından biri olan Ernst Mayr evrim konusunda bildiklerimizi ve bilmediklerimizi anlatıyor; bu fikrin dünyayı algılayışımızı nasıl değiştirdiğini ele alıyor. Evrim Nedir?, Darwin'in Türlerin Kökeni adlı eserinden sonra bu konuda yazılmış en iyi kitaplardan biri.

Evrim Nedir?, Ernst Mayr, Çev. Nurdan Soysal, Say Yayınları, 2016, 376 s.

toplumları arasındaki teknolojik fark, en azından besin elde etmek söz konusu olduğunda, şaşırtıcı sayılacak kadar küçüktür. Farklı vahşi şempanze toplulukları farklı araç gereçlere sahiptir. Bu bölgesel ve yerel çeşitlilik yalnızca yaşadıkları çevrenin fiziksel ve biyolojik gerekliliklerileyle açıklanamaz. Şempanzeler, aynı ortak atadan gelen insan ve kuyruksuz maymunlardaki kültürel evrim sürecinin yeniden inşa edilmesi için başvurulabilecek bir model görevi görür.

### Seksüel Seçme

Charles Darwin, Çev. Öner Ünalan, Evrensel Basım Yayın, 2016, 488 s.




"Seksüel Seçme" kitabında Darwin, doğal seleksiyondan farklı olarak, üremenin türlerin oluşumu ve değişimi üzerine etkilerini incelemektedir. Cinsiyetler arası farklar, bu farkların ve ortak karakterlerin yaşamın hangi dönemlerinde ortaya çıktığı, bunlara nelerin sebep olabileceğini örneklerle anlatıyor. Ayrıca antropolojik gözlemlere de yer verilmiş olan bu eserde, farklı kültürlerde beğenilerin de nasıl değiştiği gösteriliyor.

### Negatif Diyalektik,

Theodor W. Adorno, Çev. Şeyda Öztürk, Metis Yayınları, 2016, 373 s.

Yirminci yüzyıl felsefesinin zirve kitaplarından *Negatif Diyalektik*, kaleme alınışının 50. yıldönümünde Şeyda Öztürk'ün çevirisiyle nihayet Türkçede. Adorno kitabın amacını şöyle ifade ediyor: "'Negatif Diyalektik' tabiri, geleneği ihlal eder. Diyalektik, daha Platon'da bile, bir düşünme aracı olan olumsuzlama aracılığıyla olumlu bir şey üretme amacı taşırdı; sonraları bu olumluluk 'olumsuzlamanın olumsuzlanması' tanımında kısa ve kesin ifadesini bulmuştur. Bu kitap belirlenimden ödün vermeden diyalektiği bu olumlayıcı esastan kurtarmayı amaçlamaktadır". Kitabın giriş bölümünde felsefi deneyim kavramı açımlanırken, birinci bölüm, Almanya'da hüküm süren ontolojinin durumunu ele alıyor. Üçüncü bölümdeyse "negatif diyalektik modelleri" ayrıntılı olarak geliştiriliyor. "Bir zamanlar miadını doldurmuş gibi görünen felsefe bugün hâlâ yaşıyor çünkü onu gerçekleştirme fırsatı kaçırıldı. Felsefenin dünyayı yorumlamaktan başka bir şey yapmadığı, gerçekliğe teslim olduğu için kendi içinde sakatlandığı yolundaki yüzeysel yargı, dünyayı değiştirme çabasının tamamen boşa çıktığı bir dönemde, aklın yenilgisinin kabulüyle aynı kapıya çıkar... Belirsiz bir zamana ertelenen pratik de halinden memnun spekülasyona karşı başvurulacak bir temyiz mercii olmaktan çıkmış, dönüştürücü bir pratiğin gerektirdiği eleştirel düşünceyi beyhude olduğunu ileri sürerek zapt etmek isteyen yetkili kişilerin bahanesi görevi görmektedir çoğunlukla. Felsefe, gerçeklikle bir olma veya gerçeklik üretmenin hemen arefesinde olma vaadini yerine getiremediği için kendini acımasızca eleştirmeye mecburdur."

### Pierre Bourdieu'nün Kuramı ve Sosyolojik Kullanımları

Anne Jourdain , Sidonie Naulin, Çev. Öykü Elitez, İletişim Yayınları, 2016, 148 s.




Pierre Bourdieu, 20. yüzyılın Fransız sosyologları arasında, bugün dünyada en çok tanınan ve sosyolojik yöntemi en çok tartışılandır. Habitus, simgesel şiddet veya uzam gibi anahtar kavramlara dayanan, yeni bir toplumsal kuramın kurucusu olan Bourdieu'nün amacı, toplumsal ilişkilerin gerçekliğini ortaya çıkararak, bu ilişkileri daha etkili biçimde eleştirmektir. Yazarlar, çok geniş bir yelpazede eser vermiş bu sosyologun çalışmalarını üç bölümde ele alıyorlar: Sosyoloji mesleği hakkında epistemolojik değerlendirmeleri; okul, kültür gibi alanlardaki araştırmalara kattığı özgün kavramlar; önerdiği toplumsal uzam kuramı. Ayrıca, Bourdieu'nün araştırmalarına katılan veya bunlardan esinlenen bazı sosyologları da ele alıp, Bourdieu ekolü olarak adlandırılan sosyoloji çevresinin haritasını çıkarıyorlar. Bourdieu'nün sosyolojiye yaptığı katkıların ve aldığı eleştirilerin derli toplu sunulduğu, Bourdieu sosyolojisine giriş niteliğindeki kitap, bu sosyolojik yaklaşımın günümüz düşünce dünyası üzerindeki dikkat çekici etkisini değerlendirme imkânı veriyor.

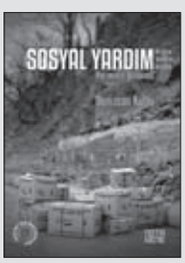
### Eski Türklerde Yazı, Kağıt, Kitap ve Kâğıt Damgaları

Şinasi Tekin, Dergâh Yayınları, 2015, 200 s.

Eski Türklerde Yazı, Kâğıt, Kitap ve Kâğıt Damgaları, Prof. Dr. Şinasi Tekin'in İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi'nde verdiği konferansların ürünüdür. Şinasi Hoca'nın hem Türkoloji alanındaki derin bilgisiyle hem de muazzam üslubuyla, yazının ve kâğıt yapımının Eski Türklerden itibaren süregelen macerasına tanık oluyoruz. Bu kitapta daha pek çok başlıkla karşılaşabiliyoruz: Kâğıdın ortaya çıkışı, Anadolu Türklerine gelişi, yazının ve kâğıdın kültür değişimlerindeki rolü ve baskı sanatı bunlardan yalnızca birkaçı. Üstelik yazma eserlerle birlikte kâğıt damgalarının ve filigranların kullanılışları da ele alınıyor. Türk dili adına önemli çalışmalara imza atan Şinasi Tekin'in kitabı bu kez bir kültürel okuma imkânı sağlıyor.

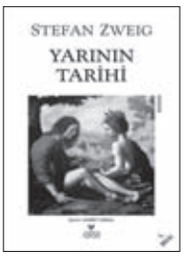
## Türkiye'de Sosyal Yardım Rejiminin Oluşumu

Türkiye'de sosyal yardımlar çokça tartışılmasına karşın, yardım alanların deneyimleri ve düşünceleri bilinmiyor. Bu kitap karanlıkta kalan bu alana ışık tutuyor ve bu sefer yardım alanlar konuşuyor: Denizcan Kutlu, sosyal yardımların kişisel ve toplumsal düzeydeki sonuçlarından önce, hane halklarını sosyal yardım almaya iten nedenleri sorguluyor ve başta işsiz ve çalışan yoksullar olmak üzere, çeşitlenen sosyal yardım programları temelinde giderek genişleyen yardım alan nüfus için bir geçim stratejisi olduğunu belirliyor. Türkiye'de sosyal yardımların sadece bilgisini değil, aynı zamanda analizini de ortaya koyan kitap, tarihsel arka planın yanı sıra AKP iktidarları döneminde sosyal yardım rejiminin oluşumunu farklı yönleriyle tartışıyor. Ankara'da yürütülen ve sadece yardım alanları değil, verenleri de içeren kapsamlı bir alan araştırması ile "içerden", öncü bir çalışma.




Türkiye'de Sosyal Yardım Rejiminin Oluşumu, - Birikim, Denetim, Disiplin, Denizcan Kutlu, Nota Bene Yayınları, 2015, 472 s.

# Savaşa rağmen, savaşa karşı okumak




30 yıldır içerde var olan çatışmayı, askeri ve siyasal çabalarla sonuca vardıramamışken, ABD'nin Afganistan'ı, ardından Irak'ı işgali, Arap isyanları, Ukrayna'daki toplumsal yarılma ve Rusya ile AB'nin nüfuz mücadelesi, Suriye iç savaşı, IŞİD'in ortaya çıkışı gibi saymakla bitmeyecek kışkırtıcı etki arasında, Türkiye'nin güllük gülistanlık kalmasını bekleyen var mıydı bilemiyorum. Kaldı ki etrafımızda süren bu çekişmelerin çoğunun içerde de toplumsal siyasal karşılıkları, bu çatışmalara aktif veya pasif tutumlarla taraf olan güç odakları mevcut. Yaklaşık 10 yıldır istibdat rüzgârları estiren ve dışarıda Suudi Arabistan'la birlik olup eline çakmak verilmiş çocuk misali orayı burayı tutuşturmaya çalışan başımızdaki tek parti iktidarı da cabası. Bu ortamda kitaplardan, dergilerden söz etmek kolay değil belki, ama yapılması gerekenin bir parçasının da bundan kaçınmamak olduğunu düşünüyorum. İnsan kendinden ne kadar uzaklaşabilir ki? Gündelik hayatının üzerine çökmeye çalışan karanlığı nasıl yok sayabilir? Denemeli mi? Belki denememeli.

Islık çalarak kaygılarımı bastırmaya, endişelerimizi yok saymaya çalışmaya yönelik değil gayretim. Okuma tercihleri, okur davranışlarının çeşitliliği, dergi okuru, kitap okuru ayrımı gibi konulara kafa yormak amacıyla eski kitaplarımı karıştırırken Hermann Hesse'in basılır basılmaz alıp keyifle okuduğum *Öldürmeyeceksin* başlıklı denemelerine gitti elim. Hesse'in okuyucuları kitaplarla kurdukları ilişki biçimine göre üçe ayırdığı; açlığını bastırmak için bir şeyler atıştırır gibi kültürel eksikliğini hissettiği bazı boşlukları doldurmak için seçtiği kitapları apar topar gövdeye indirenleri safdil okur olarak birinci gruba; kitap ve yazarı karşısında muzip bir çocuk edasıyla oyun oynamaya, yapıtın yazarın zaaflarını yakalamaya çalışan zeki okurları ikinci; kendini eğitmek veya eğlenmek amacını gütmeyen, okuduğu kitap karşısında sınırsız özgür, "kişilik sahibi" saydığı okurları üçüncü gruba yerleştirdiği denemesini tartışabilirdim. Karşılaştığı her yargıyı usavurup üzerinde dikkatle duran, onu kendi hayatında veya gözlemlediği çevresinde sınayan, fakat Goethe'nin bir şiiri ile bir gazete ilanına aynı merakla yaklaştığı, aynı dikkatle içselleştirdiği için aralarındaki farkı pek de önemsemeyerek genel anlamda bilinen "iyi okur" vasıflarını taşıdığı iddia edilemeyecek bu üçüncü tip okurun yanında saf tutuyordu Hesse. Hayatla, dünyayla kurduğu ilişki bakımından en çok bu okuru tutmasının nedenini aynı kitapta yer alan bir başka denemesinde daha etraflıca izah ediyordu: "Kitaplar varsa, bu, bağımlı insanları daha da bağımlı kılmak, hele yaşam gücünden yoksun kişilere ucuzundan yalancı ve yedek bir yaşam sunmak için değildir. Tersine, kitapları değerli kılacak tek şey, insanları çekip gerçek yaşamdan içeri taşıması, yaşama hizmet edip ona yararı dokunmasıdır; okuyucuya bir güç kıvılcımını, bir gençleşme sezgisini, yeni bir zindelik esintisini sağlamayacak tüm okumalarla geçen saatler çar çur edilmiş demektir."




*Kitaplar varsa, bu, bağımlı insanları daha da bağımlı kılmak, hele yaşam gücünden yoksun kişilere ucuzundan yalancı ve yedek bir yaşam sunmak için değildir. Tersine, kitapları değerli kılacak tek şey, insanları çekip gerçek yaşamdan içeri taşıması, yaşama hizmet edip ona yararı dokunmasıdır.*

Sonrasında Stefan Zweig'ın *Yarının Tarihi*'ndeki "Dünyaya Açılan Kapı Olarak Kitap" başlıklı denemesinde, gemi yolculuğu esnasında okuma bilmeyen bir gençle karşılaşmasını, içine düştüğü hayretle kendisini önce okuma bilmeyen biri olarak düşünmeyi denemesini; başaramayınca da hayatının kitapsız nasıl olabileceğini hayal etmeye çalışmasını hatırlatabilirdim. Bu deneyi sırasında Zweig, "Yaşadıklarım okuduklarımdır" dercesine seyahat güzergâhında bulunan Cezayir ve Tunus'u düşünür düşünmez okuduklarından kaynaklanan binlerce çağrışımın bir anda nasıl zihnine üşüştüğünü anlatır. Kitapsız bir hayatı düşlerken yaşadığı dehşeti ifade etmeye çalışır. Zweig'ın bu endişesinin onu Herman Hesse'e göre hangi tip okura yaklaştırdığını sorgulayabilirdim belki. İki yazarın yaklaşımındaki farkları belirlemeye çalışabilirdim. Daha sonra sıra elbette Cemil Meriç'in *Bu Ülke* kitabında "Dergi, Hür Tefekkürün Kalesi" isimli sevdiğim denemesine, kitapla dergiyi karşılaştırdığı, okumak üzerine düşündüğü diğer yazılarına, Peyami Safa'nın okuyucu olmayı neden "sanat" saydığına da gelecekti.




Olmadı. Hesse'in 1919'da sıkı bir aleyhtar olarak I. Savaş üzerine yazdıklarında takıldım kaldım. Kitaba adını veren denemesi de bunlardan biriydi. Savaşı doğal bir durum olarak görenleri yadsımaz, kısacası yaşamın savaş olarak tanımlanabileceğine katılır Hesse. Buna karşılık barışı tanımlamak hayli zordur ona göre. "Tanımadığımız, yalnızca arayıp bulmaya çalıştığımız, yalnızca sezgilerimizde yaşayan bir şeydir" der barış için. "Barış bir idealdir, dile gelmez ölçüde karmaşık bir nesnedir, şöyle bir üflemek canına okumaya yeter", fakat maymundan insan olmaya doğru giden yolun üzerine birkaç bin yıl önce insanlık, şu temel yasayı koymuştur: "Öldürmeyeceksin!" Haklı olanın gelecek olduğunu, düşünce ve inanç olduğunu, çünkü dünyayı besleyen itici gücü bunların oluşturduğunu söyler Hesse. "Canına kıydığımız o kadar çok şey var ki!" der. Kendileri için uygun olmayan meslekler seçmeye zorladığımızda yetenekli gençleri öldürdüğümüzü söyler örneğin. Yoksulluklar, çaresizlikler, yüz kızartıcı durumlar karşısında gözlerimizi yumarak öldürüyoruzdur ona göre. Yaşama karşı çıkışlar, hoyrat davranışlar, umursamazlık ve aşağılamalar, öldürmekten başka bir şey değildir der. İçinde yaşanılan zaman gibi geleceğin de öldürülebileceğini iddia eder. "Biraz espriyle karışık kuşkuya başvurularak genç bir insanda bir yığın geleceğin canına okunabileceğini" söyler. Ona göre yaşam bekliyordur bizi, gelecek çiçek açıyordur, oysa biz hep birazını algılıyoruzdur bunun, pek çok şeyi ayaklarımızın altında ezip geçiyor, adım başında öldürüyoruzdur. Bu nedenle tüm ilerlemelere, insan olmaya yönelik tüm çabalara eşlik eder bu çağrı: "Öldürmeyeceksin!"