

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

<https://rantey.org>

Yedek ve Duyuru Kanallarımız

Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

- Telegram: <https://t.me/birkitapbir>
- WhatsApp Kanalımız : <https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4lvMoc0Y>

OGAN GÜNER
Liberalizmin sefaleti ve
mutlak savaşın dönüşü

ENDER HELVACIOĞLU
Savaş devrim ilişkisi
farklı işleyebilir mi?

SEDAT ÖLÇER
Hakikat ötesi çağı ve
bilime güvensizlik

Bilim ve Gelecek

Aylık bilim, kültür, politika dergisi | Nisan 2022 | 35,00 TL (KDV'den muafır)

216

Karanlık madde nerede?

- Karanlık madde varsayımına neden ihtiyaç duyuldu?
- Gökbilimciler ve fizikçiler karanlık maddeyi nerede arıyor?



Dünya ikliminin tarihi ve yaşamın evrimi

NFT çılgınlığı
Her şey satılabilir!



YENİ BASKILARIYLA KİTAPÇILARDA!



Sibel Özbudun - Gülfem Uysal
**50 Soruda
Antropoloji**

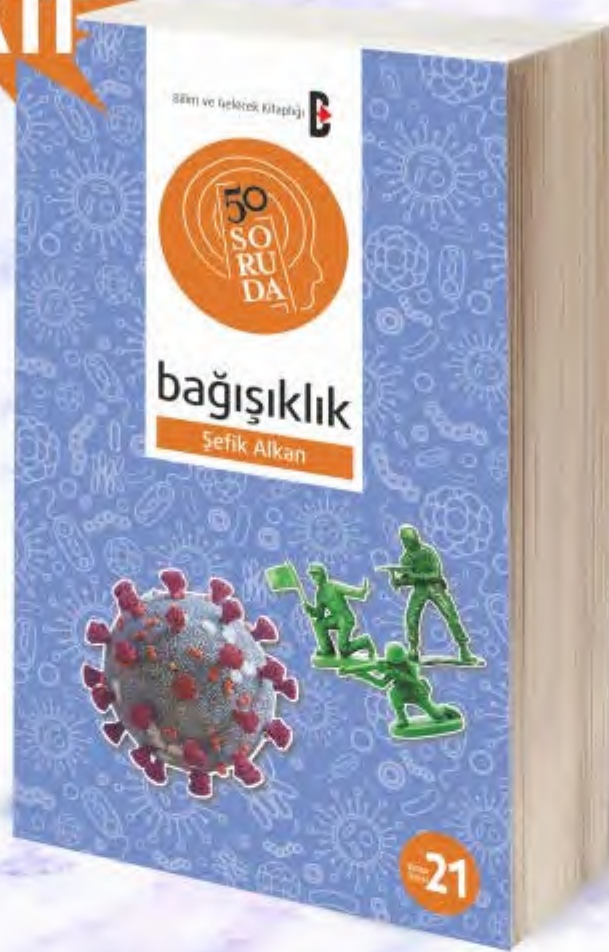


Atakan Altınörs
**50 Soruda
Dil Felsefesi**



Mehmet Özdoğan
**50 Soruda
Arkeoloji**

ÇIKTI



Prof. Dr. Şefik Şanal Alkan
50 Soruda Bağışıklık

Bağışıklık sistemimiz, trilyonlarca mikrop barındıran doğada sağ kalabilmemiz için her türlü düşman istilasını durdurmayı evrimsel süreçte öğrenmiş bir ordu gibi çalışır. **Prof. Dr. Şefik Şanal Alkan** bu kitapta, hastalık yapan minicanlıların her birini tanımak ve etkisizleştirmek için çok farklı silahlar geliştirmiş olan bağışıklık sistemimizi, keşif tarihi de dahil olmak üzere, tüm yönleriyle ele alıyor. Değindiği kimi soru başlıkları şöyle:

Bağışıklığın organ, hücre ve molekülleri nelerdir? Bağışıklık beyinle konuşurken hangi dili kullanır? **Minicanlılar ve bağışıklık, yaşamımızı nasıl şekillendiriyor?** Bağışıklık sistemi vücudumuzun dış ve iç yüzeylerini nasıl korur? **Bağışıklık nasıl keşfedildi?** İnsan çiçek aşısı, Türkiye'den Avrupa'ya nasıl geçti? **Toplum bağışıklığı nedir ve aşı-karşıtları neden yanlış yolda?** Bağışıklık koronavirüslerle (CoV) nasıl savaşıyor? **Doğuştan veya sonradan bozulan bağışıklıkla nasıl yaşanır?** Bağışıklığı içten çökerten HIV virüsüne karşı ne yapılabilir? **Alerji nedir?** Bağışıklık öz-vücuduna düşmanlık yapabilir mi? **Bağışıklık baskılayıcı ilaçlar ne işe yarar?** Kanserin bağışıklık tedavisi var mıdır? **Bağırsak mikrobiyotası tüm vücudu nasıl etkiliyor?** Bağışıklık bir savaş ordusu mu, yoksa barış gönüllüsü ordusu mu? **Minicanlılar dost mu, yoksa düşman mı?**

Bilim ve Gelecek dergimize ulaşamayan okurları abone olmaya çağırıyor!



Basılı dergi ve e-dergi aboneliği için
<https://bilimvegelecek.com.tr>



Aboneliklerle ilgili daha detaylı bilgi almak için bize ulaşabilirsiniz.

bilgi@bilimvegelecek.com.tr • 0216 345 26 14

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi: <https://rantey.org>



Bilim ve Gelecek
Aylık bilim, kültür, politika dergisi

SAYI: 216 / NISAN 2022

GENEL YAYIN YÖNETMENİ

Ender Helvacıoğlu

YAZI İŞLERİ

Özgür Can Özudoğlu

İDARI İŞLER

Deniz Karakaş

TEKNİK HAZIRLIK

Baha Okar

ADRES

Osmanağa Mah. Osmancık Sok. No:9,

D:13, Betül Han, Kadıköy-İstanbul

TEL: (0216) 345 26 14

www.bilimvegelecek.com.tr

E-posta: bilgi@bilimvegelecek.com.tr

YURTIÇİ ABONELİK KOŞULLARI

1 yıllık: 375 TL / 6 aylık: 190 TL

(Bilgi almak için dergi büromuzu arayınız.)

Kurumsal abonelik: 1 yıllık 400 TL

YURTDIŞI ABONELİK KOŞULLARI

Avrupa ve Ortadoğu için 80 Euro

Amerika ve Uzakdoğu için 150 Dolar

e-ABONELİK KOŞULLARI

1 yıllık: 100 TL / 6 aylık: 60 TL

(Bilgi almak için: www.bilimvegelecek.com.tr)

7 RENK BASIM YAYIM FILMCİLİK

LTD. ŞTİ. ADINA SAHİBİ

Ender Helvacıoğlu

SORUMLU YAZIŞLARI MÜDÜRÜ

Deniz Karakaş

BASILDIĞI YER

Ezgi Matbaacılık (Sertifika no: 45029),

Sanayi Cad. Altay Sok. No: 10,

Çobançeşme - Yenibosna/ İstanbul

Tel: (0212) 652 62 62

YAYIN TÜRÜ: Yerel - Süreli (Aylık)

ISSN: 1304-6756 DİLİ: Türkçe

— BÜRO ve TEMSİLCİLERİMİZ —

BÜYÜKÇEKMECE BÜROSU: Mimaroba Mah., Mustafa

Kemal Bulvarı, No: 36-A/2, Büyükçekmece/İstanbul

Temsilci: Ahmet Doğan / (0532) 333 84 15 /

ahmetdogan51@hotmail.com

ANKARA: Özgür Can Özudoğlu / (0539) 268 24 94 /

ozgurcanozdogru@gmail.com

İZMİR: Levent Gedizlioglu / (0532) 256 88 64

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

TARSUS: Uğur Pişmanlık / (0533) 723 47 89 /

aratosdergisi@gmail.com

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

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

KANADA: Erdem Eriñ / erdem_e@hotmail.com

Aydökümü

50 Soruda dizisi

Bilim ve Gelecek topluluğu birçok başarılı işe imza attı. 18 yıl hiç aksatmadan aylık bir bilim dergisini çıkardı, çıkarıyor. Bilim ve Gelecek Kitaplığı kuruldu ve çok değerli bilim kitapları okuyucuya ulaştırıldı. Ütopyalar Toplantısının organizasyonunu uzun yıllar Bilim ve Gelecek üstlendi. Sayısız bilimsel kurs, toplantı, panel, sempozyum vb. düzenlendi. Temsilcilikler açıldı, Bilim ve Gelecek faaliyeti genç biliminsanı ve popüler bilim yazarı adayları için bir okul oldu. Bütün bu faaliyetler içinde en önemlilerinden biri kuşkusuz “50 Soruda Bilim” kitap dizisidir. Yönetmenliğini Nalân Mahsereci’nin yaptığı ve Türkiye’li seçkin bilim insanlarının kaleme aldığı bu kitap dizisi, dergi ile birlikte Bilim ve Gelecek faaliyetinin lokomotifidir durumundadır bugün. 12 yıldır devam eden “50 Soruda Bilim” dizisinin 21. kitabı Prof. Dr. Şefik Şanal Alkan’ın yazdığı “50 Soruda Bağışıklık” iki ay önce yayımlandı ve ilk baskısı hızla tükeniyor. Pandemi sürecini anlayabilmemiz için temel başvuru kitaplarından biridir.

Yayıncılık sektörünün büyük zorluklar yaşadığı bir dönemden geçmemize karşın, imkânlarımızı zorlayarak 50 Soruda dizisini hız kesmeden sürdürmekte kararlıyız. Önümüze birçok proje geliyor ve dizinin yeni kitapları da hazırlanıyor. Prof. Dr. Aslıhan Tolun’un hazırladığı “50 Soruda Genetik” adlı kitap yakında okurlarıyla buluşacak. “50 Soruda Oyun” ve “50 Soruda Kuantum Bilgisayar” konulu çalışmalara start verildi. Henüz proje aşamasında olan birkaç dizi kitabı daha var. Yol alındıkça bu kitaplar hakkında daha geniş bilgi vereceğiz.

50 Soruda dizisi daha şimdiden ciddi bir popüler bilim kütüphanesi oluşturdu. Öte yandan bu dizi ülkemize yeni popüler bilim yazarları kazandırdı ve eminiz daha da kazandıracak. Yeni önerilere açık olduğumuzu buradan bir kez daha ilan edelim. Bilimsel çalışma yaptıkları alanları, alan dışındaki bilim okurlarına da tanıtmak ve bu konular için bir giriş kitabı hazırlamak isteyen bilim insanlarımızın önerilerini ve projelerini bekliyoruz. 50 Soruda dizisi bir aydınlanma etkinliğidir.

Elinizdeki sayının kapak dosyası: “Karanlık Madde Nerede?” Cem Oran, Emre Artan, Özgür Can Özudoğlu arkadaşlarımız birkaç aydır bu dosyanın hazırlığını sürdürüyorlardı. Kozmolojinin ve parçacık fizikinin bu zorlu ve “gizemli” konusu hakkında temel bilgileri ve güncel tartışmaları dosyamızda bulacaksınız.

Savaş -ne yazık ki- tüm sıcaklığıyla gündemimizi belirliyor. Ukrayna yanıyor ve bu savaş yayılma belirtileri de gösteriyor. Bu savaş Rusya-Ukrayna savaşı mıdır, Rusya’nın bir işgal girişimi midir, yoksa daha geniş bir sürecin günümüzde öne çıkan cephesi mi? Önümüzdeki sayılarda bu konuyu daha derinlemesine ele alabiliriz, ama bu sayımızda da Ogan Güner ve Ender Helvacıoğlu’nun yazılarıyla bir giriş yapmak istedik. Umarız tartışılır bu makaleler.

Mehmet Sakıncı’nın “Dünya ikliminin tarihi” adlı hacimli makalesi yaşamın evriminin bir başka boyutunu ele alıyor. İzlem Gözükeleş’in bilişim dünyasının popüler ve tartışmalı konusu NFT’yi inceleyen makalesini de özellikle öneriyoruz. Kısacası Nisan ayında yine dopdolu bir Bilim ve Gelecek ile okurlarımızın karşısındayız.

Bu ay acı bir haber de aldık. Yazı işleri çalışanımız Özgür Can Özudoğlu dedesi Kazım Kabakcı’yı kaybetti. Özgür’ün ve tüm ailenin acısını paylaşıyor, sabır diliyoruz. Yaşam devam etsin tüm acılara karşın...

Dostlukla kalın...

Bilim ve Gelecek

İçindekiler

■ ■ KAPAK DOSYASI

Hazırlayanlar:

Cem Oran, Emre Artan,
Özgür Can Özüdoğru

Karanlık madde nerede? 5

Karanlık maddenin tanımı ve tarihi 6

Karanlık madde üzerine
güncel yaklaşımlar ve araştırmalar 15

Ender Helvacıoğlu

Savaş-devrim diyalektiği
bu kez farklı işleyebilir mi? 25

Ogan Güner

Liberal anlatının sefaleti ve
mutlak savaşın geri dönüşü 28

Mehmet Sakıncı

Dünya ikliminin tarihi 34

■ ■ GENİŞ AÇI / Prof. Dr. Sedat Ölçer

Bilime neden güvenmeliyiz? 51

■ ■ BİLİŞİM DÜNYASINDAN / İzlem Gözükeleş

NFT: Her şey satılabilir 56

Hüseyin Karakuş

Emek, entropi ve tarih 64

Jack Fox-Williams

Çeviren: Fatih Belgi
Marx ve Nietzsche 73

Eda Uğurlar

Latent toksoplazmosis reaktivasyonuna bağlı
davranış değişiklikleri 76

Tülin Otbiçer Acar

Cicero ile dostluk üzerine söyleşi 80

Yüksel Atakan

Nükleer reaktör atıklarının güvenli
depolama araştırmaları 83

■ ■ MATEMATİK SOHBETLERİ / Ali Törün

Bu yarışmayı kazanabilir misiniz? 86

■ ■ BULMACA / Hikmet Uğurlu 88

■ ■ KİTAPÇIL / Özer Or 89

Irmak Gültekin Uysal

Yarı-tanrı'dan korkak bir insana:
Didik didik Freud 90

TAVAN ARASI / Elif Bolu

Baykuş Kitap&Kafe:
Kırklareli'de bir sığınmak 92

Rusya'ya kültür, sanat, bilim ve

spor alanında yaptırımlar
Engizisyon hortladı! 93

ÜÇÜNCÜ TEKİR ŞAHİS / Anıl Ceren Altunkanat

Pişmanlıklar kitabı 96

KAPAK DOSYASI

5

Karanlık madde nerede?

Hazırlayanlar:

Cem Oran, Emre Artan,
Özgür Can Özüdoğru

Karanlık maddenin tanımı ve tarihi

6

Karanlık madde sanılanın aksine oldukça kadim bir kavram. Modern bilim karanlık maddenin varlığını 20. yüzyılın ikinci yarısında öne sürmeye başlasa da erken dönem felsefenin değindiği konular arasında olmuş. Modern anlamda ise karanlık madde, şayet varsa, evrendeki en gizemli ve aynı zamanda en yaygın maddelerden biridir. Karanlık maddenin laboratuvar ortamında doğrudan tespiti henüz gerçekleştirilemediği için bilginiz büyük ölçüde astronomik gözlemlere ve bilgisayar benzetimlerine (simülasyon) dayanıyor.

Karanlık madde üzerine güncel yaklaşımlar ve araştırmalar

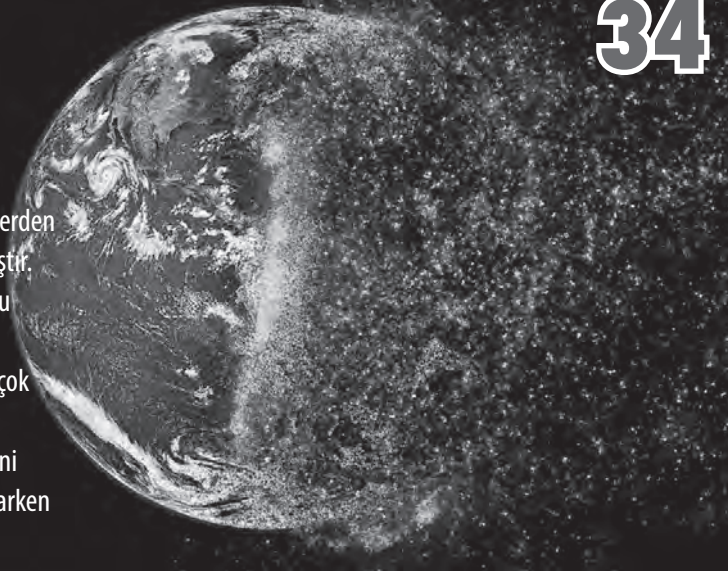
15

Karanlık maddenin gizemini açıklayabilmek için her fizikçi, kendi uzmanlık alanından çözüm önerileri sundu. Bu önerilerin en yaygın olanları astrofizikçilerden geldi, fakat karanlık maddenin kaynağı olabileceği düşünülen hiçbir öneriden şu ana kadar geniş ölçekte ikna edici sonuçlar elde edilemedi. Bu durum da özellikle 21. yüzyıl boyunca parçacık fiziği üzerinden ortaya atılan yorumların daha yaygınlaşmasına neden oldu. Sorunu kozmolojinin ve parçacık fiziğinin "stardart modelleri"ne alternatif yeni modellerle çözmeyi önerenler de var. Karanlık madde aranmaya devam ediyor.

Dünya ikliminin tarihi

Mehmet Sakıncı

İklimler meteorolojik değişkenlerin zaman içindeki ortalaması ve farklılığıdır. Ölçülen meteorolojik değerlerden bazıları sıcaklık, nem, atmosfer basıncı, rüzgâr ve yağıştır. Geniş anlamda iklim, Dünya'daki okyanus, kara ve buzlu içeren bir iklim sisteminin bileşenlerinin durumudur. Dünya okyanusları, denizleri ve göllerinde yaşayan birçok tekhücreli canlının fosil kayıtları jeolojik dönemlerin iklimleri hakkında bilgi verebilir. Böylece iklimin tarihini yazabiliriz. Jeoloji tarihi boyunca doğal olaylar rol oynarken bu rolü artık insanın üstlendiğini de görüyoruz.



34



Savaş-devrim diyalektiği bu kez farklı işleyebilir mi? 25

Ender Helvacıoğlu

Belki de tarihte ilk kez "varoluşsal bir sorunla" karşı karşıya kalacak olan insanlık bu diyalektiği tersine çevirebilir. Bu sayede belki ilk kez "insanlık" olmayı da becerebilir.

Ogan Güner

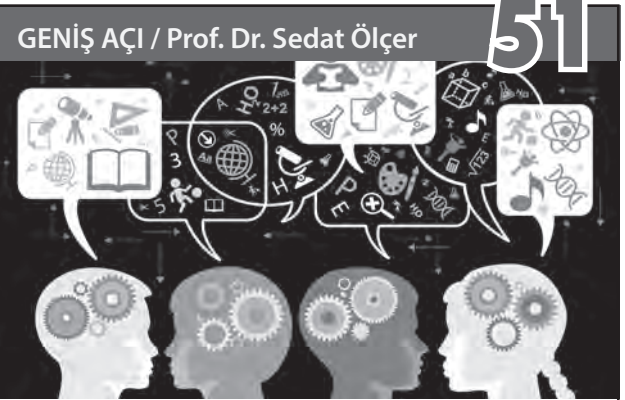
Liberal anlatının sefaleti ve mutlak savaşın geri dönüşü 28

Yeniden tüketici koltuğundayız. Bir yandan ekranlardan savaşı izliyoruz, aynı anda da bu savaşta hangi safta olduğumuzu seçmemiz isteniyor. Bir hikâyeyi satın almaya zorlanıyoruz. Vicdandan, barıştan, demokrasiden yana mısın? Yoksa...



NFT: Her şey satılabilir 56

2021'den beri garip bir NFT çılgınlığının içindeyiz. Bitcoin ve Ethereum trenini kaçırmış olmanın pişmanlığı ile insanlar normalde bilgisayarlarında tutmayacakları resimleri inanılmaz paralara satın alıyorlar ve ileride bu resimleri büyük paralara satıp zengin olacaklarını düşünüyorlar.



Bilime neden güvenmeliyiz? 51

Çağımızda eğitim ve okuryazarlık düzeyleri yüksek olan toplumlarda dahi bilime duyulan güvenin erimesini nasıl açıklayabiliriz? Bilime karşı güvensizliği nasıl giderebiliriz?

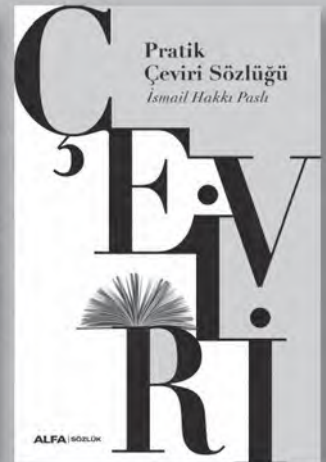
HER KİTAPLIKTA OLMASI GEREKEN SÖZLÜKLER

ALFA



ÇİLTİ VE KARTON KAPAK SEÇENEKLERİYLE

ÇİLTİ VE KARTON KAPAK SEÇENEKLERİYLE



www.alfakitap.com | @alfakitap

Karanlık madde nerede?

Hazırlayanlar:

Cem Oran, Emre Artan,
Özgür Can Özudoğru

Ortaya atıldığı günden bu yana gizemini koruyan ve modern fiziğin en büyük bilinmezlerinden biri olan karanlık maddenin sırlarını çözmeye ne yazık ki halen yakın değiliz. Keşfedildiği günden bu yana karanlık maddenin ne olduğuna yönelik yaklaşımların hiçbirine dair öngörüler, bilim camiasını ikna edecek ölçülerde kabul gören gözlemlerle tasdik edilemedi. Bu durum, kimilerini elimizdeki fiziği sorgulamaya itti, zira karanlık maddenin olduğunun varsayılmasının nedeni elimizdeki fiziğin öngörüsünün bu şekilde olması. Günümüzde ortaya çıkan tabloda üç grup olduğunu görüyoruz. Karanlık maddenin var olduğunu varsayan -yani elimizdeki genel görelilik dahil kütleçekimi modellerinin doğru olduğunu düşünen- ve karanlık maddenin ne olduğuna dair elimizdeki fizik yardımıyla yaklaşımlar yürütmeye çalışanlar. Elimizdeki kütleçekimi modellerinde sorunlar olduğunu düşünüp

kütleçekimi kuramına alternatifler sunmaya çalışanlar. Son olarak da teleskoplarını gökyüzüne çevirip varsa karanlık maddeye dair ayak izleri, yoksa da alternatif kuramların öngörülerini doğrulayacak gözlemler yapmaya çalışanlar.

İki ana yazı olarak tasarladığımız bu dosyada ilk olarak karanlık madde fikrinin tarihsel gelişiminden söz edeceğiz. Ardından elimizdeki fiziğin ortaya koyduğu çerçevede dahilinde karanlık madde hakkında bildiğimiz somut özellikleri anlatacağız. Akabinde karanlık maddenin ne olduğu üzerine parçacık fiziği ve gök fiziği bakış açılarından yaklaşımları sunup bu yaklaşımlara dair deney ile gözlemlerdeki son durumlardan söz edeceğiz. Son olarak da Newton dinamiğine yapılan güncellemeler doğrultusunda alternatif kütleçekimi modelleri üreten bilim insanlarının yaptıklarına bakacağız. Keyifli okumalar.

Karanlık maddenin tanımı ve tarihi

Karanlık madde sanılanın aksine oldukça kadim bir kavram. Modern bilim karanlık maddenin varlığını 20. yüzyılın ikinci yarısında öne sürmeye başlasa da erken dönem felsefenin değindiği konular arasında olmuş. Modern anlamda ise karanlık madde, şayet varsa, evrendeki en gizemli ve aynı zamanda en yaygın maddelerden biridir. Karañlık maddenin laboratuvar ortamında doğrudan tespiti henüz gerçekleştirilemediği için bilğimiz büyük ölçüde astronomik gözlemlere ve bilgisayar benzetimlerine (simülasyon) dayanıyor.

Carnegie Enstitüsü, Washington... Doktorasını bitireli çok olmamış genç gökbilimci eline geçen son gözlem sonuçlarını analiz ediyor. Okulda çalıştığı nadir günlerden biri; zira 60'lı yılların ABD'sinde bir kadın olarak akademik kariyer yapmanın ortaya çıkardığı çileye ek olarak bir de çocuklarının bakımını üstlenmekte ve bakıcı bulamadığı günler -yani haftanın çoğunda- evden çalışmak zorunda. Hamileyken onca sancıyla boğuşurken aynı anda doktora tezini bitirmeye çalıştığı zamanları ve sırf kadın olduğu için kendisine iş dahi vermeyen kurumları, şu an çalıştığı yerdeki ilk kadınlar tuvaletinin açılmasına sebep olduğu da düşünülünce görece daha iyi zamanlarda olabilirdi. **Tayf** (spektrum) sonuçlarını eliyle kaldırıp ışığa doğru tuttu, sonuçlar hiç beklediği gibi değildi. Eğer bu gözlemler doğruysa, gökadalara bir bütün olarak aynı hızda dönmekteydi. Fakat bu nasıl olabilir? Nasıl ki Merkür Güneş'in çevresinde Neptün'den daha yavaş dönüyorsa, bir gökadanın merkezindeki yıldızlar, çevresine göre daha hızlı dönmeliydi.

Eğer bir cisimden gelen ışığı, sahip olduğu dalga boylarına ayırırsak tayfına bakmış oluruz. Bu tayftaki ışık, eğer ki görüntü bizden uzaklaşıyorsa tayfın kırmızı tarafına, cisim yaklaşmıyorsa da maviye daha yakın görünür. Bu fenomenin genel adına **Doppler kayması**, ışıktaki haline de **kızıl kayma** veya **maviye kayma** denir. Eğer cisim sadece yaklaşmıyor veya uzaklaşıyorsa bu etkiyi görmek kolaydır fakat bir de cisim dönüyorsa o zaman bakın şu işe. Dönen cisim yeterince büyük ise, cismin bizden uzaklaşan kısmı kırmızıya kayarken yaklaşan kısmı maviye kayar. Böyle bir durumda bir gökadayaya ait gökyüzü gözleminde, dönerken bizden uzaklaşan taraftan alınan tayfın kırmızıya kaymış, uzaklaşan tarafın da maviye kaymış olmasını bekleriz. Vera Rubin, ABD'nin Washington DC kentinde bulunan Carnegie Enstitüsü'ndeki ofisinde, Teksas'ta bulunan McDonald Gözlemevi'nde yapılmış çeşitli gökada gözlemlerini incelerken böyle bir şey görmedi. Tayflara göre gökadanın çeşitli kısımları birbirinden farklı oranlarda kırmızıya veya maviye

kaymıyordu (gökadanın merkezine yakın yıldızlarda kaymanın daha fazla olması beklenir), gökadanın tamamı aynı formdaydı. Bu da demek oluyordu ki gökadanın her yeri aynı hızda dönüyordu. Fakat gökadanın en dış kısımları en iç kısımları kadar hızlı dönerse artık merkezdeki yüksek kütleli kara deliğin gökadanın ucundaki yıldızları tutamaması ve bu yıldızların etrafa savrulması gerekir. Islak bir bisiklet tekerleğini çevirdiğimizde suyun her tarafa yayılması gibi... Eğer elimizdeki gökada devinim kuramları doğruysa geriye yalnızca tek bir açıklama kalıyor, gökadalara savrulmasını önleyen ama aynı zamanda en dış kısımlarına hız veren devasa bir madde yoğunluğunun var olması lazım; karanlık madde (kara özdek)...

Vera Rubin, karanlık maddeyi keşfeden ve hatta bu konu hakkında düşüncelere sahip ilk kişi değil. Rubin'i farklı kılan ve karanlık maddenin yegâne kâşifi olarak bilim tarihine adını yazdıran olgu, daha önce kimsenin önermediği kadar derin duyarlılıkla, bilinen evrenin neredeyse her yerine bakarak sonuçlarının tüm evren için geçerli olduğunu tescillemesi. Esasında karanlık madde bir kavram olarak antik Yu-

Karanlık maddeye ucundan da olsa değinen en eski metin Epikür'e ait. (Epikür'ün Louvre Müzesi'nde sergilenen büstü)

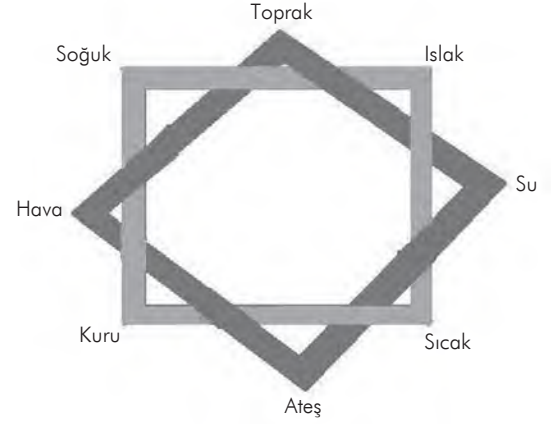


nan felsefesinden bu yana bizimle birlikte; ancak birazdan bu metinde bahsi geçecek tanımlar ve görüşlerin bilimselliği tartışma konusu. Doğa felsefesi olarak tanımlayabileceğimiz Antik Yunan düşünürleri, evren ve doğayla ilgili pek çok konuda olduğu gibi maddenin bir karşıtı veya görünmezinin olup olamayacağını da sorgulamışlar. Bu fikirlerin hepsi tamamıyla akıl yürütme sonucu ortaya çıkmış; dolayısıyla insanlığın modern bilimin metodolojisi kullanılarak üretilcek fikirlerle tanışması için Galileo ve Newton'ın başını çektiği Kopernik Devrimi'ne kadar beklemesi gerekmekte.

Kadim bir kavram: Karanlık madde

Karanlık madde sanılanın aksine oldukça kadim bir kavram. Modern bilim karanlık maddenin varlığını 20. yüzyılın ikinci yarısında öne sürmeye başlasa da erken dönem felsefenin değindiği konular arasında olmuş. Karanlık maddeye ucundan da olsa değinen en eski metin Epikür'e ait. Herodot'a yazdığı mektupta Epikür, sonsuz miktarda Dünya benzeri "dünya"ların olabileceğini, bazılarının da bizim dünyamızda tecrübe ettiğimiz özdekten

(madde) farklı olduğunu öne sürer.¹ MÖ 300'lere tarihlendirilen bu yazıt, kimileri için karanlık madde hakkında edilmiş ilk kelimedir. Benzer şekilde Pisagorcu okuldan gelen Philolaus, Dünya'yı oluşturan özdeğin karşıtı olacak "Antichthon" bir maddenin var olabileceğini öne sürer.² Pisagorcuların savunduğu Dünya'nın merkezinde ateş olduğu fikrinden ziyade; varlığını önerdiği "anti-madde"yi ateşin zıttı olarak su şeklinde değil, aksine ateşin tepesinde bulunan görünmeyen kısım ile bağdaştırır. Bu da dolaylı yoldan görün-



Pisagorcuların evrendeki tüm maddeyi var ettiğine inandığı dört element ve onların özellikleri.

meyen bir maddenin -antichthon- Dünya'daki madde gibi bir yapı olabileceğinin öngörülmesine neden oluyor. Dönemin iletişim ağlarının zayıflığı göz önünde bulundurulduğunda bu fikirlerin çoğunlukla yerel kaldığı ve geniş kapsamlı bir şekilde kabul görmediği anlaşılıyor ki Aristoteles, gelecek bin yılı etkileyecek meşhur Dünya merkezli evren modelini geliştirirken herhangi bir tür kara veya anti maddenin var olduğu fikrine değinmiyor dahi. Aksine, inşa ettiği model muğlaklığa yer bırakmayacak şekilde karanlık ve antilikten uzak. Aristoteles'in evren modelinde bu fikirlerin yer almamasının doğrudan bir sonucu olarak da Antik Yunan metinlerinin takipçisi olan Ortaçağ İslam ve Hristiyan eserlerinde bu fikirlerin etkisi pek görünmüyor. İslam'ın altın çağı olarak bilinen ve kabaca 7. ila 14. yüzyılları kapsayan dönemde Antik Yunan metinlerinin çevirileri dışında karanlık maddeye yönelik özgün fikirler üretildiği görülüyor.

Aristoteles ile Batlamyus'un fikirleri, hem doğuda hem de batıda sorgulanamaz kabullerdir; özellikle Avrupa'da yaşanan karanlık çağda bu görüşlere biat Engizisyon tarafından baskıcı bir disiplinle denetlenmiştir. Öyle ki, Epikür ile benzer fikirlere sahip Giordano Bruno, başka dünyaların var olabileceği ve bu dünyaların bazılarında insan benzeri yaratıkların yaşadığını iddia etmesi gibi "sapkın" fikirleri sebebiyle Engizisyon tarafından suçlu bulunup yakılır. Bruno'nun Epikür'ün de bahsettiği türde bir yaklaşımla, bu dünyaların bazılarının bizim bildi-

ğimiz anlamdaki maddeden farklı olabileceğini, bazılarının görünmez olabileceğini söylediği de biliniyor. Fakat Bruno'yu, kimisi onun çağdaşı olan Kopernik Devrimi doğa felsefecilerinden ayıran temel özellik, Pisagorcu bir yaklaşımla sahip olduğu fikirlerin çoğunu salt olarak akıl yürütmeye bulmasıdır. Bu şüphesiz ki Engizisyon'un karşısında Bruno'yu daha kolay bir hedef yaptı. Velhasıl Galileo'nun, çok daha temkinli bir tutum takındığı, yayınladığı her kitapta bolca gökyüzü gözlemiyle anlatılarını desteklediği biliniyor. Buna rağmen bilindiği üzere Galileo da Engizisyon'dan kaçamaz ve kendini ev hapsi almış bir hâlde bulur.

Galileo Galilei'nin teleskobunu gökyüzüne çevirip modern anlamdaki gözlemsel astronomiyi başlatması ve hemen akabinde Isaac Newton'ın ünlü kitabı *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* aracılığıyla "Aristocu özdek" in fiziksel özelliklerini matematiğin karşı konulmaz yardımlarıyla ortaya koymasının yarattığı paradigma kayması sonucu insanlık, yeni yeni gelişen bilimsel yöntemi kullanmaya başlar. Bu meydan okuma esasen geçmişte unutturulmuş fikirlerin de diriltilmesini beraberinde getirir. 1784'te,

Matematikçi Pierre-Simon Laplace (1749-1827).



kütleçekime dayalı titreşimler üzerine yaptığı çalışmalarla bilinen doğa felsefesi John Mitchell, ışığın dahi etkisinden kaçamayacağı büyüklükte kütlelere sahip maddelerin olabileceğini iddia eder. Bu yalnızca kuramsal olarak kara delik adındaki bir nesneyi öne sürmek değil, aynı zamanda ışığın kütle tarafından büküldüğünü de dolaylı yoldan öne sürmek demektir. Ayrıca bu hipotetik maddenin görünmez olduğu ve tüm evrende çok büyük yerler kapladığını öne sürmesi, özellikler bakımından karanlık madde fikrine yaklaşılmaya anlamına da geliyor. Bu fikirler birkaç on yıl sonra günümüzde daha yaygın bilinen bir şekilde kuramsal olarak matematikçi Pierre Simon Laplace tarafından tartışılır ve kara deliklere ait matematiksel çözümlerin en ilkel formlarından biri olan "tekillik" (singularity) ortaya çıkar.³ Laplace da bu tür hipotetik nesneler üzerine tartışırken bu nesnelerin devasa ve görünmez olduğunu ve evrende büyük yerler kapladığını düşünür; tıpkı karanlık madde gibi... Nasıl ki Antik Yunan felsefesinin bir evresinde karanlık maddeyle anti-madde kavramları birbiriyle iç içe düşünülmüşse, bilim tarihinin aydınlanma

çağı olarak adlandırılan bu zamanlarında da karanlık maddeyle karadelik fikirleri iç içedir. Bu aşamaya kadar karanlık madde üzerine yapılan fikir yürütmeler henüz gözlemsel temellere dayanmamaktadır. Bilimsel yöntemin yapı taşları oturmaya başladıkça ve deney ile gözlem aletlerimizin duyarlılıkları arttıkça bilimin tüm kavramları hakkında görüş bildirebilir olduk ve ufkumuz derinlere kadar açıldı. Bu anlamda özel-



Matematikçi Friedrich Bessel (1784-1846) 1844 tarihli makalesinde, döneminde yaşanan çeşitli gökbilimsel gelişmelere değinir.

likle 19. yüzyılın günümüzde kullandığımız bilimsel araştırma sürecinin ortaya daha net bir şekilde çıktığı ve bilimin yapısalıştığı bir dönem olduğu söylenebilir. Dolayısıyla 19. yüzyıla geldiğimizde artık doğa felsefesi içinde yer alan tartışmalar, bilim insanları tarafından geliştirilmiş deneysel, gözlemsel veya kuramsal temellere dayanan çeşitli modellerin tartışılmasına evrildi.

Matematikçi Friedrich Bessel, 1844 tarihli bir makalesinde, döneminde yaşanan çeşitli gökbilimsel gelişmelere değinir. 19. yüzyılın önemli keşiflerinden biri şüphesiz Sirius ile Procyon yıldızlarının aslında tekil yıldızlar olmadığının, iki yıldızın da etrafında döndükleri eşlikçi (companion) yıldızlar olduğunun ve dolayısıyla Sirius ile Procyon'un aslında çift yıldız olduklarının ortaya konulmasıdır. Yıldız hareketlerinin zaman içinde izlenmesi sayesinde keşfedilen bu eşlikçi yıldızların ışığında, kütleçekimin yeni yıldızları keşfetmede oynadığı rolü anlatırken Bessel, şöyle bir konuya değinir:

"Procyon ve Sirius'u tekil yıldızlar olarak düşünürsek yaptıkları özdevinim (ing. proper motion) bizleri şaşırtır ve işin içinden çıkamayız. Ancak Procyon ve Sirius'u birer çift yıldız sistemi olarak düşünürsek özdevinimleri bizleri şaşırtmaz.

"Bununla birlikte kütle sahibi bir cisim olan yıldızdan gelen ışığı kullanarak yapılan bu keşif için ışık temel bir gereksinim değildir. Yapılan gökbilim çalışmaları, ışık yaymayan ve-

ya bize ışık göndermeyen kütle sahibi parçacıkların var olmadığını iddia edemez. Evrende sayısız görünür yıldız olması sayısız 'görünmez yıldız' olmayacağı anlamına gelmez.”⁴

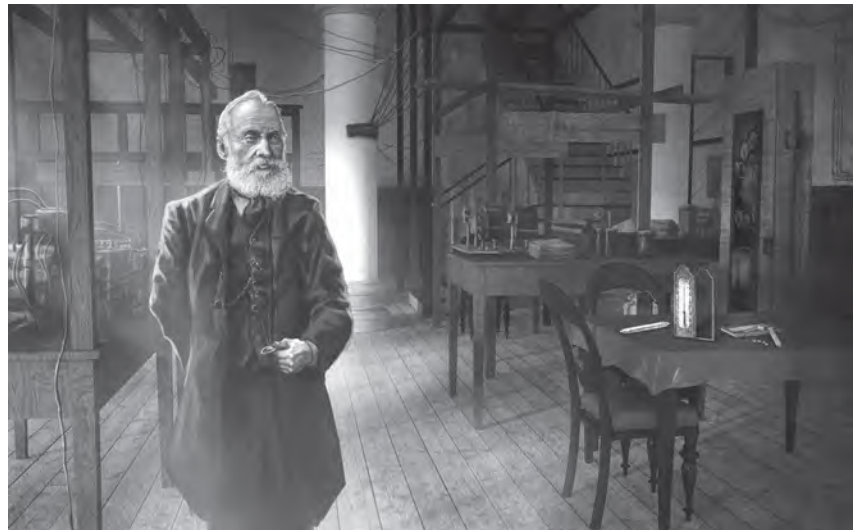
Bessel'in makalesinde yer alan açıklama, ışık yaymayan madde ve “görünmez yıldız” gibi kavramları kullanarak karanlık madde olarak tanımlanabilecek özellikleri tasvir eden niteliğe sahiptir ve çeşitli gökyüzü gözlemlerine dayanılarak yapılmıştır. Bessel'in bu argümanından yalnızca iki yıl sonra gökbilimciler Urbain Le Verrier ve John Couch Adams, Uranüs'ün yörüngesinde daimi ve düzenli olarak ortaya çıkan anomalileri araştırmaya başladılar. Bu anomalilerin yegâne açıklaması, Uranüs'ün ötesinde bir kütle yığınının bulunmasıdır. Bu cismin aldığı ilk isim, gökbilimciler arasında “Karanlık Gezegen” olmuştur çünkü potansiyel yörüngelerin hiçbirinde gezegen benzeri bir yapı daha önce gözlenmemiştir. Neptün, Uranüs'ün ötesindeki bu karanlık gezegenin yörüngesine dair yapılan duyarlı ve bir o kadar da zorlu hesaplamalar sayesinde keşfedilmiştir.

19. yüzyılın sonlarına vardığımızda daha yüksek çözünürlüğe sahip teleskoplardan elde edilen görüntüler fotoğraf kâğıdına basılmaya başlandı. Bu gelişme sayesinde de gözlemsel gökbilimciler veri elde etmek ve onu çalışmak için geceler boyu teleskop başında kalmaktan kurtulmuş oldular. Verileri bir fotoğraf olarak elde edip daha sonra çalışabilmek, başka gökbilimcilerle tartışabilmek bilim insanları arasındaki iletişimi üstel olarak artırdı. Ayrıca dünyanın dört bir yanındaki gözlemevleri gökyüzünün çeşitli bölgelerini gözlerlerken, bu verilerin birleştirilmesiyle fark edilen sıra dışı durumlardan biri evrende yıldızların dağılımının eşit bir şekilde olmamasıydı. Yıldızların gökadamız içindeki dağılımları çoğunlukla kümeler halindeydi ve bu yıldız kümeleri arasında büyük boşluklar yer almaktaydı. Bu “karanlık bölgeler” hakkında pek çok görüş öne sürüldü, bu görüşlerden biri gökbilimci Arthur Ranyard'a aitti. Ranyard, 1894 yılında bu konu üzerine yaptığı yayında şunları söyler:

“... Bu karanlık alanlar veya 'karnallar' kesinlikle boş bölgeler değil. ... Sanıyorum ki bu bölgelerde kütleli olan ancak ışık yaymayan, üstelik kendisine ulaşan ışığı tüküyle soğuran opak karanlık yapılar var.”⁵

Bu “kütle sahibi karanlık yapılar” fikri gökbilim camiasının uzunca süre üzerinde durduğu konulardan oldu, öyle ki nihai cevaplar getirebilmek için kızılötesi ve radyo dalgaboyu aralıklarında ölçüm yapılabilecek yeteneğe gelinmesi gerekti. Bu sayede insan gözünün göremediği başka dalga boyu aralıklarında yayılan ışıklar aracılığıyla bu karanlık bölgelerde gaz kitleleri olduğu ve bu gazların, arkalarındaki yıldızların ışığını sönmüledikleri görülecekti. Fakat o dönem henüz böyle bir teknolojiye sahip olmayan bilim insanları, farklı fikirler öne sürerek bilimsel yöntemi daha ileriye taşımakla uğraşıyorlardı. Bu görüşlerin ses getirenlerinden biri, Kraliyet Gökbilimciler Topluluğu (Royal Astronomical Society) bünyesinde 47 yıl sekreterlik yapmış W. H. Wesley'e aittir. Wesley 1894 yılında yaptığı yayında, daha önce hiçbir gökbilimcinin öne sürmediği ve gelecekte astro-parçacık fiziğinin temelini oluşturacak bir yaklaşım sunmuştur. Wesley'e göre bu sorunun çözümünün kaynağı belki de gözlemlerde değil, deneylerdedir.⁶ Özellikle 19. yüzyıl boyunca atomun yapısını keşfetmek için yapılan onca deneyin başarısından yola çıkarak bu karanlık kütlelerin farklı bir tür atom olduğunu düşünmek pek şaşırtıcı olmasa gerek.

Karanlık maddeyi analitik olarak incelemeyi ilk kez öne süren Lord Kelvin (1824-1907).



Yıldızlararası uzayda bulunan bu karanlık noktalar hâlihazırda biliniyorken ve çözüm önerileri bilim camiasının çeşitli alanlarından gelmeye devam ediyorken termometresi ve sıcaklık birimiyle ismini iyi bildiğimiz Lord Kelvin, o dönemlerde gelişim gösteren istatistiksel mekanik araçlarını kullanıp bu karanlık kütlelerin evrendeki dağılımlarının yüzdesini bulmaya çalıştı. Bu cisimleri uzay boşluğunda yayılım gösteren dinamik gaz parçacıkları⁷ olarak varsayan Kelvin, ideal gaz yasası olarak bilinen termodinamiğin çok temel araçlarından birini kullanarak Samanyolu gökadasında (yarıçapını en uzak yıldız kümelerini baz alıp $3,09 \times 10^{16}$ km olarak kabul ederek) aşağı yukarı 10^9 (1 milyar) yıldız olabileceğini öngördü.⁸ Yaptığı bu tahmin ve hesaplarla Kelvin, gazlar için kullanılan termodinamik yasalarını evrenin geri kalanına da uygulayarak astrofizik için yeni kapıları aradı. Evreni yekpare bir bütün olarak inceleyen ve fiziksel özelliklerini anlamaya çalışan kozmoloji disiplini, kuantum mekaniği ve görelilik alanlarındaki ilerlemelerin açacağı yeni ufuklar ortaya çıkana kadar uzun süre termodinamiğin yasalarını kullanarak evren hakkında tahminlerde bulundu. Bu durum sürerken bilim dünyası arasında ışık yaymayan, hatta ışıkla etkileşmeyen kütle sahibi maddelerin varlığı hiçbir zaman sıra dışı bir durum olmadı fakat bu konuda ikna edici kanıtlar 20. yüzyıla kadar keşfedilemedi. Hatta 1915 yılında gök fizikçisi Ernst Öpik, ev-

rende bilinen yıldız kümelerinin hareketlerini kütleçekim kuramlarıyla modellemesiyle, en azından bizim gökadamızda bu tarz görünmez bir kütlenin bulunması ihtimalinin düşük olduğunu ortaya koydu. Öpik'e göre böyle materyaller varsa dahi evrendeki "parlak materyaller"den (böyle tanımlıyor) çok daha az olmalıydılar.⁹

20. yüzyılda gelen yeni olanaklar

Yaptığımız bu girizgâhın ardından zamanda yolculuk serüvenimizde karanlık madde üzerine "elle tutulur" gökyüzü gözlemleri aracılığıyla yargılar üreten bilim insanlarının bulunduğu aşamaya ulaştık. 20. yüzyıl, teknolojinin pek çok alanda yüksek miktarlarda geliştiği bir dönem oldu. Sanayi devriminin buhar makinesine dayalı erken dönem çıktıları, elektrikle birleşince her cihaza koca bir kömürlü buhar makinesi koymadan ufak bir kablo aracılığıyla dilediğiniz cihaza enerji iletebilme hali, şehir yaşamında ve sanayi üretiminde yeni bir devrimi getirdi. Değişen insan hayatı ve artan refah, yeni gereksinimleri beraberinde getirdi. Burjuva devrimlerinin yarattığı bireysel özgürlüklerden, sadece üretimi elinde tutanların faydalanması, çalışan -üretimi esas yapan- işçi sı-

nınıninsa bu üretimden payına düşen değil yalnızca ufak kırıntılara erişebiliyor olması Avrupa başta olmak üzere dünyanın dört bir yanındaki egemen sınıfı insan hakları namına reformlar yapmaya zorladı. Bu reformların bir sonucu olarak bilime erişim ve bilimsel çalışmalara katılım büyük artış göstermeye başladı. Şehirli, sosyal haklara sahip işçiler ve bu hakları elde edenlerden sonra ortaya çıkan kentli kesim, bilimle uğraşabilecek lükse erişim göstermeye başladı.

20. yüzyılın yarattığı yeni normlarda bilim, elit bir kesimin kendi centilmenler kulüplerinde gelişim gösteren kapalı bir yapıdan çok, uluslararası ve -halen burjuva- baskın olsa da- her sınıftan insanın yapabildiği bir eylem haline geldi. Üniversitelerin yaygınlaşması ve temel bilim müfredatlarının çeşitli üniversitelerden mezun olanların birbirleriyle iletişim kurabilecekleri miktarlarda tekdüzeliğe erişmesi, bilimsel eğitime erişimin görece kolaylaşması gibi durumlar insanlığın beyinlerinin daha fazlasının evreni keşif serüvenine katılmasını sağlarken; doktora programlarının daha yapısal bir hale gelmesi, akademik makale kavramı ile hakemli dergilerin ortaya çıkmasıyla bilimsel yöntem kendini gelişen dünyaya adapte etti. Artık tek bir ünlü ismin hayatındaki külli-yatı koca bir kitap veya tez olarak bilim yayınlamasından çok, bir grup bilim insanının, elde ettiği bir bilimsel sonucu çok beklemeden makale olarak bilim dünyasıyla paylaşması yaygınlaşmaya başladı. Bu durum günümüzde bilimsel ürünlerin birer meta haline gelmesine sebep olsa da, erken dönemde uluslararası işbirliğinin daha hızlı tesis edilmesini sağlarken, bilimsel dayanışma ruhuna da

katkı sağladı. İşte böyle bir dönüşümün yaşandığı dünyada Albert Einstein fizik tarihini muazzam ölçüde geliştiren ve evrene bakış açımızı kökünden değiştiren görelilik kuramlarını ortaya attı.

Görelilik kuramları ortaya çıkıp bilim camiasında tartışılmaya başlanırken, daha uzağı daha net gösteren dev teleskoplar, kendi gökadamızın çok daha ötesine, evrenin gençliğine ilk kez göz atmamızı sağladı. Bu dönemde ufak iş bölümleri de yapıldığı görülüyor. Elde edilen gözlemsel veriler, kuramsal fizikçiler tarafından eldeki fizik kurallarına dayalı üretilmiş modellerle kıyaslanıyor ve bu sayede tek bir fotoğraf karesi olan gözlemden geleceğe yönelik öngörülerde bulunulabiliyordu. Bu dönemlerde kozmologların temel gayesi evrendeki kütle dağılımıyla ilgili bir takım bağıntılar elde etmekte. Bu doğrultuda önemli gök fizikçilerinden Jacobus Kapteyn, 1922 yılındaki çok önemli bilimsel yayınında, Newton'ın kütleçekim kuramı aracılığıyla¹⁰ ürettiği model sayesinde fiziksel olarak bir gökadanın oluşturabileceği şekilleri gösterdi (eliptik, spiral vb). Ayrıca bu gökadalardan sahip oldukları şekilleri korumasının temel yolunun, gökada merkezi etrafında dönmesi olduğunu ortaya atan Kapteyn, kendisi değinmese de dolaylı yoldan gökadalardan merkezlerindeki yüksek kütleli kara deliklerin varlığı üzerine bilimsel dayanağı sağlam ilk yargıyı üretmiş oldu. Güneş'in bulunduğu yerdeki yıldız kümelerindeki potansiyel hareketlere bakarak Güneş'in Samanyolu'nun hafif dış kısımlarında bulunduğunu da öngören Kapteyn, Öpik'in ürettiği dinamik modeller aracılığıyla açılan yeni ufku biraz daha ileriye götürmeyi başardı. Kapteyn'in makalesini tartışmalı ve çok konuşulan yapan noktaysa, ışık yaymayan kütleli nesneler üzerine yaptığı değerlendirmeydi. Kapteyn yaptığı hesaplarda, kimi yıldız kümelerinin sahip olduğu kütle yoğunluğu ve hızların gözlemlerle uyuşmadığını fark etti. Bu yıldız kümelerindeki kütlenin, eldeki modele göre çok çok daha ufak olması gerekirken, sanki gökadanın dış kısmında görünmez bir kütle yığını bulunmaktaydı. Henüz bu tür



Jacobus Kapteyn
(1851-1922).

gözlem tekniklerinin yeni olması ve kütleçekimi kuramının güncellenmesi tartışmaları sürerken Kapteyn, bu soruna tam bir yanıt getiremedi. Ayrıca yaptığı gözlemler sonucu elde ettiği hesapların hata payları o kadar büyüktü ki, sonradan gelecek daha hassas gözlemler yaptığı bu çıkarımları tümüyle alaşağı edebilirdi. Bu sebeple karanlık maddeye dair ilk elle tutulur delili elde etmiş olsa da Kapteyn, bu büyük keşfin sahibi olamadı.¹¹

Kapteyn'in yayımladığı makaleden yaklaşık on yıl sonra, öğrencisi Jan Oort, hocasının eski çalışmasını, daha güncel gözlemleri kullanarak yeniden ele aldı. Bu çalışmalar sırasında, karanlık kütlelerin bu yıldız kümelerinin neresinde bulunabileceğine ilişkin tahminlerde bulundu ve bu karanlık kütleleri yine gaz parçacığı olarak varsayan dağılım haritaları yardımıyla yoğunluklarını hesapladı. Hesaplarına göre parsek küp başına 0,0092 Güneş kütlesi oranında karanlık kütle bulunmaktaydı.¹² Bu noktada not edilmesi lazım ki Oort ve Kapteyn, bu anomalinin lokal olarak gözlemledikleri yerlerde olduğunu düşünüyorlardı. Ayrıca bu noktaya kadar bilim insanlarının hiçbirisinin, bu karanlık kütlelerin yeni bir tür madde olacağı yönünde bir düşüncesi yoktu. Çoğunlukla o dönem bu madde yoğunluklarına "nebulous matter" (gazsı madde) veya "meteoric matter" (göktaşsal madde) gibi isimlerle hitap ediyorlardı ve bu isimlendirmede bile fikir birliği var denemezdi. Ayrıca bu gözlemler ya tekil gökadalara ya çevremizdeki yıldızlara ya da gökadamızdaki yıldız kümelerine dayanmaktaydı. Kozmolojinin kapılarını gerçekten aralayacak olan gökada kümeleri gözlemleri henüz çok yeniydi ancak var olan az sayıda gözlem dahi evren hakkındaki düşüncelerimizi derinden sarstı. Bu yıllarda gökbilimci Edwin Hubble, yaptığı gökada gözlemleri sonucunda, baktığımız her yöndeki tüm gökadalara, bizden uzaklaştığını tespit etti. Öyle ki sanki bu cisimlerin fiziksel olarak hareket etmesinden çok bu cisimlerle Samanyolu arasındaki mesafe, düzlem, büyüyordu. Yoksa aksi takdirde bütün bu göka-

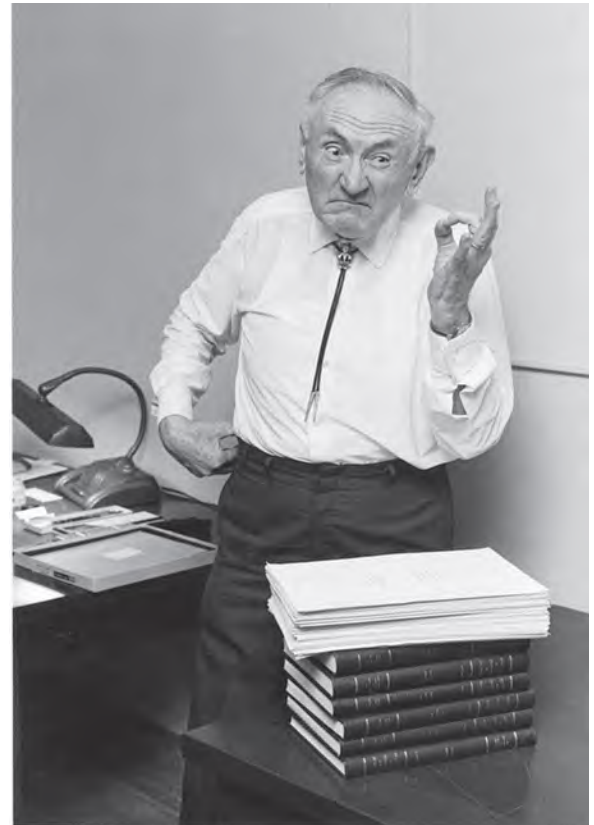
dalar sözleşmiş gibi nasıl benzer orantıda bizden uzaklaşabiliyordu?¹³

Tüm bu çıkarımlar eskiden beri süregelen düz ve ezelden ebede değişmeyen evren görüşünü genişleten evren fikrine bıraktı. Bu durum da Hubble'ın yaptığına benzer gökada gözlemleri yapan bilim insanlarının sayısını oldukça artırdı. Bu bilim insanlarından biri olan gökbilimci Fritz Zwicky, tıpkı Hubble'ın yaptığı gibi gökada içindeki değişen yıldızların kıvrılma kaymalarını ölçtü. Fakat bunu yaparken aradığı şey Hubble'ın aksine, bu gökadalara etki eden görünmez maddelerin olup olmadığıydı. Zwicky, 800 adet gökada gözledi ve her birinin kütlesini 1 milyar Güneş kütlesi olarak varsayarak¹⁴ bu gökadalara bulunduğu kümenin kütle dağılımını çıkarmaya çalıştı. Ardından da yine termodinamiğin çok başvurulan teoremlerinden olan virial teoremini¹⁵ kullanarak bu gökada kümesinin potansiyel enerjisini hesapladı. Sonra da bulunduğu potansiyel enerjiyi, cisimlerin sahip olduğu bağıl hızlardan çıkardığı kinetik enerjiyle kıyasladı. Ancak kütleden gelen potansiyel enerjiyle cisimlerin hızlarından gelen kinetik enerji birbiriyle uymuyordu.¹⁶

Çok daha yüksek olan kinetik enerjinin sistemi dengeleyebilmesi için var olan görünür maddeden çok daha yüksek miktarlarda görünmez maddenin bulunması lazımdı. Zwicky'nin klasik mekaniği baz alan öngörülerini her bir gökadanın bağıl hızının 80 km/sn olmasını öngörürken ölçümleri 1000 km/sn aralığındaydı. Bu da demek oluyordu ki bu gökada kümesinde (Koma Gökada kümesi) gökadalara etrafını saran muazzam miktarda görünmez madde bulunmalıydı. Zwicky, bu maddeye "dunkle

materie", yani karanlık madde ismini verdi.¹⁷ Bu isimlendirme önemliydi çünkü bu yeni isim karanlık maddenin önceden bilinen fiziksel maddenin ötesinde yeni bir madde olduğu imasında bulunuyordu. Bu sebeple Zwicky, karanlık maddenin keşfi unvanına sahip olmasa da şu anda gökbilim disiplininin en popüler alanlarından biri olan karanlık madde çalışma alanının kurucusu olarak nitelendirilir. Zwicky ayrıca bu karanlık maddenin, o dönemde ancak spekülasyonlara konu olan yüksek enerjili ışınlardan veriler alındığında daha iyi anlaşılacağını da öngörmüştü. Günümüzde hemen hemen karanlık maddeyle ilgili hemen her yaklaşımın gözlemlere ilişkin öngörülerini ya Gama ya da X-ışınlarından veri elde etmek üzerinedir. Zwicky'nin çalışmaları bunlarla da kalmamıştır. Hubble'ın evrenin genişlemesi için bulduğu sabiti de karanlık maddeyi dikkate alarak tekrar hesaplayan Zwicky, daha hassas bir Hubble sabiti de hesaplamayı başarmıştır.¹⁸ Zwicky'ye göre, önceki yaklaşımlardaki gibi karanlık maddeyi gaz dağılımı olarak kabul etmek de doğru değildir. Zwicky ka-

Fritz Zwicky karanlık maddenin muhtemelen katı halde, soğuk ve yıldızlar gibi yoğun yapılar olduğunu düşünmüştü.



ranlık maddenin muhtemelen katı halde, soğuk ve yıldızlar gibi yoğun yapılar olduğunu düşünmüştür.

Zwicky'nin 1933 tarihli makalesinin akabinde başka gökbilimciler de onun açtığı yolu izleseler de bunun sebebinin Zwicky'nin karanlık madde hakkında sahip olduğu vizyonu paylaşımlarından çok, Hubble sabiti üzerine çalışmak olduğu görülüyor. Bu gökbilimcilerden biri olan Sinclair Smith, Zwicky'nin virial teoremini kullanarak yaptığı hesabı, Hubble Sabiti'ni daha hassas hesaplamak amacıyla bu sefer Başak gökada kümesine uygulamıştır. Fakat Zwicky ile benzer şekilde, fark ettiği bu yüksek kütle dağılımının üzerinde durmayarak "muhtemelen düşük parlaklıklı bulutlar" deyip geçirmiştir. Bu "gaz yığınlarını" önemli bulsa da o dönem çoğu gökbilimci gibi öteden beri sabit olan evren düzleminin genişlediği fikri Smith'i daha çok heyecanlandırmış olsa gerek.

Zwicky ve Smith'in çalışmaları akabinde yıldız evrimi üzerine yapılan çalışmalar, farklı yıldız tipleri için daha hassas kütle ölçümlerinin yapılması ve bu sebeple kozmoloji hesaplarındaki gökada varsayımlarının daha hassas olmasını sağlamışlardır. Ayrıca Karl Schwarzschild başta olmak üzere çeşitli kuramsal fizikçilerin, genel görelilik metriklerini gök mekaniğine uygulama çalışmaları ışığında Hubble ölçüm-

leri için kullanılan klasik mekanik modellerine çeşitli düzeltmeler eklenmiştir. Daha da sonra bu gökadalardan teker teker incelenmesi, gökadalardan içindeki yıldız kümelerine bakarak hepsinin aynı yaşta olmadığı, genç ve yaşlı gökadalardan olduğu fikirleri de yapılan varsayımların hassasiyetini iyice arttırmayı başarmıştır. Tüm bu gelişmelerin getirdiği ateşli tartışmalar ve iki büyük dünya savaşıyla geçen 20. yüzyılın ilk yarısı, evreni algılamamızda büyük atılımlar yapılmasını sağladı şüphesiz. Fakat bu sırada karanlık madde problemi çoğunlukla unutuldu veya görmezden gelindi. Ancak 50'li yıllardan 60'lara geldiğimizde gökbilim camiasında "kayıp kütle sorunu" (missing mass problem) olarak bahsedilen kavram yeniden popülerleşmeye başladı.

Kimi astrokimyacılar, gökadalardan arasındaki uzay boşluğunda hidrojen gibi maddelerin varlığını araştıran tayfsal (spektral) analizler gerçekleştirdi. İkinci Dünya Savaşı sırasında gelişim gösteren radar teknolojisi sayesinde ortaya çıkan radyo teleskoplarla bu boş alanlarda gaz taraması yapıldı. İlkel X-ışını teleskopları bir miktar ışıma yakalasa da bu ışımların kaynağı olabilecek gaz ve toz kayıp kütlelerinin ancak % 2'sini oluşturacak kadardı. Bu dönemlerde ilk defa karanlık maddenin kahverengi cüce veya beyaz

cüce gibi ışık yaymayan yoğun nesneler olabileceği tartışılmaya başlandı. Fakat halen karanlık maddenin evrensel bir gerçeklikten ziyade kimi gökada kümelerinde bulunan bir anomali olduğu fikri hakimdi. Tüm bu yapılan çalışmalardan bağımsız olarak başka bir grup gökbilimci de bu gökadalardan kendi etraflarındaki dönüşleri incelemekteydi. Bu erken dönem çalışmalar, zaman içinde karanlık maddenin gerçekten keşfedilmesini sağlayacaktı.

Yazımızın baş kısımlarında, bizden uzaklaşan nesnelerin daha kırmızıya, yakınlaşanlarınsı daha mavi göründüğüne değinmiştik. Peki ya devasa bir nesne dönüyorsa? O zaman da cismin dönerken bizden uzaklaşan kısmı kırmızıya kayacak, bize yaklaşan kısmıysa maviye kayacaktır. Gökbilimciler, bu prensibi kullanarak radyo ve görünür dalga boylarında 50'li yıllardan itibaren çeşitli gökadalardan teker teker açısal hızlarını hesapladılar. Fakat bu ölçümler gökadayı bir bütün olarak kabul etmekten çok, gökada içindeki aşırı parlak noktaların noktasal ölçümleri aracılığıyla yapıyordu. Gökadanın kendisini bir kütle dağılımı olarak düşünüp bütüncül tayfsal analizle çok ilginç sonuçlara gebeydi ve bu Pandora'nın kutusunu açma lütfu Vera Rubin'e layık oldu.

Vera Rubin gibi Carneige Enstitüsü'nde çalışan ve enstrümantasyon alanında kendini geliştirmiş fizikçi Kent Ford, görünür dalga boyu aralığında elde edilen bir gözlemsel görüntü üzerinden, görüntü üzerindeki madde yığınlarının tayfına doğrudan bakmayı sağlayabilecek bir tayfçeker (spektrometre) üretti. Bu tayfçekeri Rubin ve Ford ilk kez Samanyolu gökadasına en yakın gökada olan Andromeda gözlemleri üzerinde denediler. Böylece salt bir gökada üzerindeki tekil noktada ışık kaynaklarına (mesela bir gökada üzerindeki çok parlak yıldız) bakmak yerine doğrudan gökadayı bakarak gökadanın tayfını elde etmek mümkündü.

Bu o dönemin modern teknoloji cihazlarını kullanarak daha önce hiçbir gökbilimcinin elde edemediği netlikte tayf kalitesi elde eden Rubin, gökadalardan iç ve dış kısım-

Vera Rubin 2,1 metrelik teleskop ile Kitt Peak Ulusal Gözlemevi'nde. Teleskopun üzerinde Kent Ford tarafından geliştirilen ve gökadalardan içerisinden merkezden farklı uzaklıklardaki yıldızların hızlarını ölçmekte kullandıkları tayfçeker var.



ları arasındaki kızıla/maviye kayma miktarını da net bir şekilde görebiliyordu. Yaptığı gözlemleri, gökadanın dış kısımlarında olduğu bilinen soğuk gazların radyo dalga boyundaki tayflarıyla da birleştirence bütünleşik bir veri ortaya çıktı: gökadalara hepsi tümüyle aynı hızda dönüyordu... Kütleçekimi tanımlayan eldeki tüm modellere ve fizik yasalarına göre, bir gökadanın sahip olduğu yapıyı koruması için, gökadalara dış kısımlarına doğru dönüş hızının azalması gerekir. Eğer ki gökadanın dış kısımları da içiyle aynı hızda dönüyorsa o zaman o gökadanın dış kısımlarının merkezdeki kütleçekimi etkisinden kurtulup darmaduman bir şekilde tüm yıldızların evrendeki boşluğa yayılması gerekir. Fiziksel modellerle gözlemsel ölçümleri uyuşturmanın görünen en makul yolu, gökadalara etrafında onları saran, kütleli bir yapının olması gerekliliğidir. Bu kütleli yapı, gökadanın dış kısımlarına uygulayacağı kütleçekimsel kuvvetle dönüş hızını artırıyor ve gökadanın dağılmasını engelliyor olmalıydı. Fakat gökadanın o şekildeki dış kısımlarından hiçbir gözlemsel veri alınamadı. Literatüre önce "Rubin-Ford Etkisi", sonra da "Dönüş Eğrisi Problemi" (Rotation Curve Problem) olarak geçen bu fenomenin sebebinin ne olduğunu bugün dahi gizemini korumaktadır.

Rubin, Andromeda'da elde ettiği bu sonuçlar doğrultusunda hemen başka gökadalara dönüş eğrilerini kontrol etti. Kontrol ettiği yüzlerce gökadanın hepsinde istisnasız olarak aynı durum söz konusuydu, hatta kendi gökadamızda bile. Evrenin tümünde, tüm gökadalara çevreleyen bu yapıyla ilgili geçmişte ortaya atılmış fikirlere bakıldığında "karanlık maddede" ismi dikkat çekti. Rubin ve Ford'un birlikte 1970 yılında yayınladığı büyük tartışmalar yaratan makalede ikili, 1930'lu yıllarda tartışılan "eksik kütle problemi" ile "dönüş eğrisi problemi"nin kaynağının aynı olduğunu, gökada kümelerindeki eksik kütlelerin sebebinin, gökadalara olduğundan daha hızlı dönmesine sebep olan karanlık madde adındaki gizemli yapı olduğunu iddia ettiler.¹⁹ Rubin ve

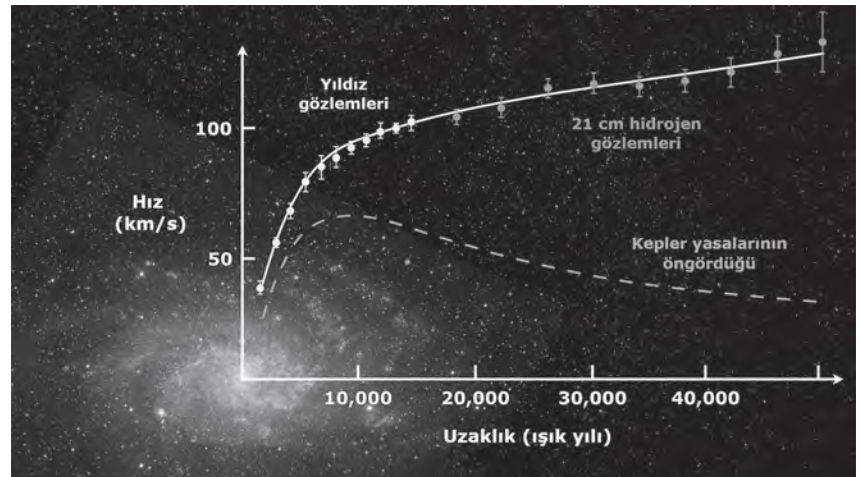
Ford'un çalışmasına gelen en büyük eleştiri, çalışmalarında yalnızca spiral gökadalara kullanmalarıydı, nitekim eliptik veya başka şekillerdeki gökadalara dönüş eğrilerini çıkarmak için ellerindeki cihazların çözünürlükleri yeterli değildi. Önce çeşitli gökbilimciler benzer teknikler kullanarak evrenin her köşesindeki farklı tipte gökadalara bakıp Rubin-Ford etkisini göstermeyen gökadalara bulmaya çalıştılar, ancak bulamadılar. 1980'li yıllarda teknolojik eksiklikler giderildiğinde eliptik gökadalara da aynı davranışı birebir gösterdiği ortaya çıktı ve karanlık maddenin varlığı gökbilim camiasında -görelilikle dahi sorunları olan ve yeni fizik arayışında olan azınlıktaki kuramsal fizikçiler dışında- geniş ölçüde kabul gördü ve akabinde ders kitaplarında yer almaya başladı.²⁰

Karanlık maddenin bilinen özellikleri

Karanlık madde, şayet varsa, evrendeki en gizemli ve aynı zaman en yaygın maddelerden biridir.

Günümüzde, üzerindeki canlı ve cansız her şeyle beraber Dünya'mız, yıldızlar ve gökadalara, kısacası uzayda ışık yayan veya soğuran her şeyin evrendeki tüm kütlelerin yalnızca altında birini meydana getiren sıradan (baryonik²¹) maddeden meydana geldiğini biliyoruz; kalan altıda beşlik kayıp kısımdan ise karanlık maddeyi sorumlu tutuyoruz. Peki, karanlık madde hakkında başka neler biliyoruz?

Spiral gökada Messier 33'ün dönme eğrileri. Beyaz ve gri noktalar gözlem verilerini gösterirken, kesikli çizgi gökadanın görünür kütlesi için öngörülen dönme eğrisini göstermektedir. Kaynak: De Leo, 2018.



Karanlık maddenin laboratuvar ortamında doğrudan tespiti henüz gerçekleştirilemediği için bilginiz büyük ölçüde astronomik gözlemlere ve bilgisayar benzetimlerine (simülasyon) dayanıyor. Astronomik gözlemlere göre, karanlık maddeye dair bildiğimiz tek şey, onun kütleçekimsel etkileşim dışında sıradan madde ve radyasyonla (ışık ve nötrinolar) hiçbir etkileşime girmedeği (veya tespit edilemeyecek düzeyde zayıf bir etkileşime girdiği). Karanlık maddenin elektromanyetik kuvvetle gözlenebilen bir etkileşimi yok, dolayısıyla ışığı ne soğuruyor ne de yayıyor. Aynı zamanda karanlık madde parçacıklarının kendi aralarında etkileşime girip birbirlerini yok ederek ışıma yapmadığını da biliyoruz. Zaten karanlık maddeyi direkt olarak gözlemlemeyi zorlaştıran en önemli etmenin, bu ışıksız etkileşimli hali olduğunu söyleyebiliriz.²²

Yine astronomik gözlemlerin işaret ettiğine göre, karanlık madde genel olarak küçük gökadalarda daha baskın görünüyor. Bu ilk bakışta biraz tuhaf gelse de esasında karanlık maddenin yukarıda değindiğimiz, etkileşimlerden muaf halinden kaynaklanmaktadır. Karanlık maddenin nükleer ve elektromanyetik kuvvetlerle etkileşimi olmadığından, gökadalarda meydana gelen büyük yıldız oluşumu patlamaları sonucu ortaya çıkan radyasyondan etkilenmez, oysa radyasyon sıradan madde tarafından soğurulabilir. Eğer gökadanın kütlesi yeterince düşükse bu, sıra-

dan maddenin yoğun yıldız oluşum bölgeleri tarafından enerji yüklenecek dışarı püskürtülebileceği anlamına gelir; karanlık madde ise olduğu yerde kalır. Gökada ne kadar küçük ve düşük kütleliyse, dışarı atılacak olan sıradan madde miktarı o kadar büyük olur ve geriye yüksek oranda karanlık madde içerikli bir gökada kalır. Bunun en çarpıcı örnekleri, her ikisi de Samanyolu'nun uydusu olan cüce gökadarlar Segue 1 ve Segue 3'tür. Bunlar yalnızca birkaç yüz yıldız içermesine rağmen toplamda yaklaşık 600.000 Güneş kütleline sahiptir; yani karanlık maddenin sıradan maddeye oranı, çoğu büyük ölçekli yapılarda gözlenen 5'e 1'lik oranın aksine yaklaşık 1000'e 1'dir.²³

Karanlık maddeye dair bildiğimiz diğer bir nokta ise, karanlık madde parçacıklarının yüksek ihtimalle "soğuk" parçacıklar olduğudur. Buradaki "soğuk" ifadesiyle parçacıkların sıcaklığı değil hızı kastedilmektedir. Karanlık madde parçacıklarının soğuk olması, evrende gökadarların oluşmaya başladığı dönemde relativistik olmayan -yani ışık hızına göre hayli düşük- hızlarda hareket ettikleri anlamına gelir. Benzer şekilde "sıcak" ifadesi de aynı dönemde parçacıkların relativistik hızlarda hareket ettiği anlamına gelir. Bu iki durumun arasındaki özelliklere sahip parçacıkları tanımlamak için ise "ılık" ifadesi kullanılır. Karanlık maddenin hangi kategoriye girdiği önemli, çünkü bu bilgi gökadarların oluşum mekanizmasıyla ilgili

önemli çıkarımlar yapmamızı sağlar. Bilgisayar benzetimlerine dayanan çalışmalar²⁴, karanlık maddenin "sıcak" olması halinde bugün gördüğümüz gökadarların, evrenin daha erken dönemlerindeki büyük yoğunluk topaklanmalarının kendi içlerinde daha ufak ölçekli kümeleşmelere gitmesi sonucu meydana geldiğini gösteriyor. Yani bu senaryoda önce büyük ölçekli yapılar meydana geliyor, sonra da bu yapılardan gökadarlar doğuyor. Ancak bu durumda gökadarların gözlemsel verilere dayanarak yapılan hesaplamalara göre evrenin çok daha geç bir döneminde oluşmuş olması sorunu ortaya çıkıyor. Oysa karanlık maddenin soğuk ya da ılık olması durumunda bu çelişki ortadan kalkıyor. Bilgisayar benzetimleri, bu durumda önce gökadarların, daha sonra gökada kümelerinin meydana geldiğini gösteriyor. Dolayısıyla karanlık maddenin soğuk veya ılık olduğu varsayımı bugün deneye dayalı karanlık madde araştırmalarının odağını oluşturuyor.

DİPNOTLAR VE KAYNAKLAR

- 1) Diogenes Laertius, *Lives of Eminent Philosophers*, R. D. Hicks, Vol. 2 (1925).
- 2) Kragh, H., 2006, *Conceptions of Cosmos: From Myths to the Accelerating Universe* (OUP, Oxford).
- 3) Matematikte ilgilenilen objelerin, örn: fonksiyonlar, polinomlar, seriler, belli sayı değerleri için tanımlı olduğu pek yeni bir bilgi sayılmaz. Klasik fizik için parçacıkları için sunduğu yasalar da matematiksel objeler olan fonksiyonlar, integraller ve polinomlar yoluyla verildiği için özellikle Newton ve Coulomb'un kütleçekim ve elektrostatik yasalarında nokta parçacıkların kabul ettiği koordinatlar

matematiksel singulariteler oluyor. Süreklilik üstüne inşa edilmiş analizin fiziğe uyarlandığı durumlarda sonsuzluk durumlarının (sonsuz küçüklükler de dahil) sebep olabileceği paradokslar ya da sorunlar, teorilerimizin geçerlilik sınırlarını belirleyebilirler.

4) On the variations of the proper motions of Procyon and Sirius, Bessel, H. W. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 6, p.136-141 1844.

5) Mussell, J. (2009). Arthur Cowper Ranyard, "Knowledge" and the Reproduction of Astronomical Photographs in the Late Nineteenth-Century Periodical Press. *The British Journal for the History of Science*, 42(3), 345-380.

6) Wesley, W. H., 1894, *Journal of the British Astronomical Association* 5, 45.

7) İstatistiksel fizikte birbirile etkileşmeyen ya da düşük miktarda etkileşen çok sayıda elemanın oluşturduğu sistemler "gaz" olarak adlandırılıyor. Buna benzer "egzotik" gaz örneklerinden biri de metallerin materyal özelliklerinin modellenmesi için Drude tarafından ortaya atılmış "elektron gazı" modeli. Gaz modellerinde önemli olan şey, elemanların etkileşmemesi dolayısıyla serbest hareket halinde olması.

8) Kelvin, B., 1904, "Baltimore lectures on molecular dynamics and the wave theory of light".

9) Öpik, E., 1915, *Bull. de la Soc. Astr. de Russie* 21, 150.

10) Çok uzaklardaki gökada kümelerine baktığımızda yüksek kütleli nesnelere görece yakın olduğunda genel göreliliğin yaratabileceği potansiyel etkiler önemsizleşir ve bu nesneleri Newton'un klasik fizikini kullanarak çalışabilirsiniz. Fakat elbette günümüzde kozmologlar bu tür yakınsamalardan ziyade süperbilgisayarlarda üretilen simülasyonlar aracılığıyla çok çok küçük kuantum veya görelilik etkilerini de hesaplarına katabiliyorlar.

11) Bertone, G., & Hooper, D. (2018). History of dark matter. *Reviews of Modern Physics*, 90(4), [045002].

<https://doi.org/10.1103/RevModPhys.90.045002>

12) Oort, J. H., 1932, *Bull. Astron. Inst. Neth.* 6, 249.

13) "A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae", Hubble, E., *PNAS*, 1929.

14) Tabi ki o dönemde yıldız tipleri ve kütle ilişkisi bilinmediğinden fakat daha önce Kelvin tarafından bir gökadede ortalama bir milyar yıldız olduğu bilgisi de bulunduğu için gökada kütleli hesapları için 1 milyar Güneş kütleli en çok yapılan varsayımdır.

15) Basitçe söylemek gerekirse, mekanik bir sistemin -tek, iki veya çok cisim sistemi olabilir, kinetik enerji ortalamasının toplam potansiyel enerjinin yarısına eşit olduğunu ifade eden matematiksel bir teoremdir.

16) Zwicky, F., 1933a, *Helv. Phys. Acta* 6, 110.

17) Zwicky, F., 1933b, *Phys. Rev.* 43, 147.

18) Zwicky, F., 1937, *Astrophys. J.* 86, 217.

19) Rubin, V. C., and W. K. Ford, Jr., 1970, *Astrophys. J.* 159, 379.

20) Aslında günümüzde kullanılan kozmolojik model, karanlık maddenin varlığı önkoşulu üstüne inşa ediliyor.

21) Baryonlar (GR: aþapuç, ağır) Standard Model'de, güçlü etkileşime tabi olan *kuarkların* birleşiminden oluşan genellikle yüksek kütleli **kompozit** parçacıklardır. Baryonik madde sayılmayan maddeye örnek olarak, elektron ya da benzeri **lepton** parçacıkların oluşturduğu madde verilebilir.

22) <https://home.cern/science/physics/dark-matter>

23) <https://www.forbes.com/sites/startswithabang/2020/03/13/5-things-we-know-about-dark-matter-and-5-we-dont/?sh=1e61ff1536f8>

24) Libeskind M. I. ve ark. (2013), Cold versus warm dark Matter simulations of a galaxy group. *Publications of the Astronomical Society of Australia*, 30.



Karanlık madde üzerine güncel yaklaşımlar ve araştırmalar



Karanlık maddenin gizemini açıklayabilmek için her fizikçi, kendi uzmanlık alanından çözüm önerileri sundu. Bu önerilerin en yaygın olanları astrofizikçilerden geldi, fakat karanlık maddenin kaynağı olabileceği düşünülen hiçbir öneriden şu ana kadar geniş ölçekte ikna edici sonuçlar elde edilemedi. Bu durum da özellikle 21. yüzyıl boyunca parçacık fiziği üzerinden ortaya atılan yorumların daha yaygınlaşmasına neden oldu. Sorunu kozmolojinin ve parçacık fiziğinin "stardart modelleri"ne alternatif yeni modellerle çözmeyi önerenler de var. Karanlık madde aranmaya devam ediyor.

Astrofiziksel yaklaşım

Karanlık madde, muğlak ve gizemli yapısıyla tahmin edileceği üzere spekülasyona ve fiziğin her alanından bolca çözüm önerisine açık bir konu oldu. Dolayısıyla da sadece karanlık maddeyi keşfeden gökbilimcilerin değil, fizik camiasındaki her alt dalda çalışan bilim insanının dikkatini üzerinde topladı. Karanlık maddenin gizemini açıklayabilmek için de her fizikçi, kendi uzmanlık alanından çözüm önerileri sundu. Bu önerilerin en eski ve yaygın olanları astrofizikçilerden geldi, zira karanlık madde hâlihazırda yalnızca gökadalara etrafında bulunuyor ve gökbilim alanının tarihine baktığınızda yeterince gözlemlerle bu konunun da açıklığa kavuşacağı gökbilimciler arasında temel bir refleks olarak süregeldi. Fakat bir karadeliğin fotoğrafının dahi çekilebildiği gözlemsel astrofizik alanında karanlık maddenin kaynağı olabileceği düşünülen hiçbir öneriden şu ana kadar geniş ölçekte ikna e-

dici sonuçlar elde edilemedi. Bu durum da özellikle 21. yüzyıl boyunca parçacık fiziği üzerinden ortaya atılan yorumların daha yaygınlaşmasına neden oldu. Fakat halen gözlemsel astrofizik alanında alternatif bir şekilde karanlık madde arama çalışmaları devam ediyor. Gelin, gözlemsel gökbilimcilerin karanlık madde için önerdiği görüşlere bir bakalım.

Tarihsel yorum: çeşitli gök cisimleri

Karanlık maddenin varlığının ortaya atılmasından itibaren gökbilimcilerin temel savı, bu yapıların gaz ve toz bulutları olduğuydu. Fakat kozmosa bulunan tüm gaz ve toz bulutları, insan gözünün göremediği dalga boylarında çeşitli ayak izleri ortaya çıkarabilmekte. Karanlık madde ise hiçbir dalga boyunda hiçbir ışıma yapmıyor, bilindiği kadarıyla. Daha sonraları özellikle radyo teleskopların yaygınlaşmasıyla birlikte karanlık maddenin çok sönük ve yoğun gökcisimleri olabileceği fikri orta-

ya atıldı. Özellikle kahverengi cüce veya beyaz cüce bu konuda aday olabilecek gök cisimleri idi. Fakat karanlık madde üzerinde özellikle Vera Rubin'in çalışmaları, karanlık maddenin tekil nesnelerden oluşan bir diziden ziyade bir madde dağılımı olduğu fikrini tekrar gündeme getirdi. Böylece de konvansiyonel gök cisimlerinden herhangi birinin karanlık madde olmayacağı anlaşılmış oldu.

MACHO

Massive Astrophysical Halo Object, yani yüksek kütleli astrofiziksel içi boş nesneler, yani MACHO... Bu nesnelerin ne olduğunu isimleri gayet net bir şekilde anlatıyor. Gök bilimciler için karanlık maddeler gökadalari sarıp sarmalıyorlar. Eğer ki karanlık maddeyi küresel ve dev bir nesne olarak düşünürsek aslında içi boş bir küreye veya bir baloncığa benzetebiliriz. Esasen her gökada, yıldız ve yıldız sistemi, kütleçekimsel etkilerden dolayı etraflarını küresel bir şekilde saran madde yoğunluklarına sahiptir. Çoğunlukla gaz ve tozdan oluşan bu yapılara hale veya ayla adı verilir. Gökada halleri, gökadalardan çıkan yıldız ışığını sönmüleyerek X-ışınlarında ısımlar ortaya çıkarırlar. Bu halelere benzer şekilde karanlık maddenin de yapılan hesaplardan görüleceği üzere gerçekten bir hale şeklinde dağılım gösterdiği görülmekte. MACHO fikrinin baz aldığı temel nokta da bu gözlem denilebilir. Eğer ki MACHO'lar gerçekten ışık ve maddeyle -kütleçekimi hariç- hiç-



Kütleçekimsel merceklemeye dair çok jenerik bir örnek. Önde bulunan aşırı yüksek kütleli bir gökada, arkasında bulunan gökadanın gelen ışığı büküyor ve Dünya'ya gelen arkadaki gökadanın ışığı eğilip bükülüyor. Bu tür kütleçekimsel merceklemeye olaylarına "Einstein Yüzüğü" de denir.

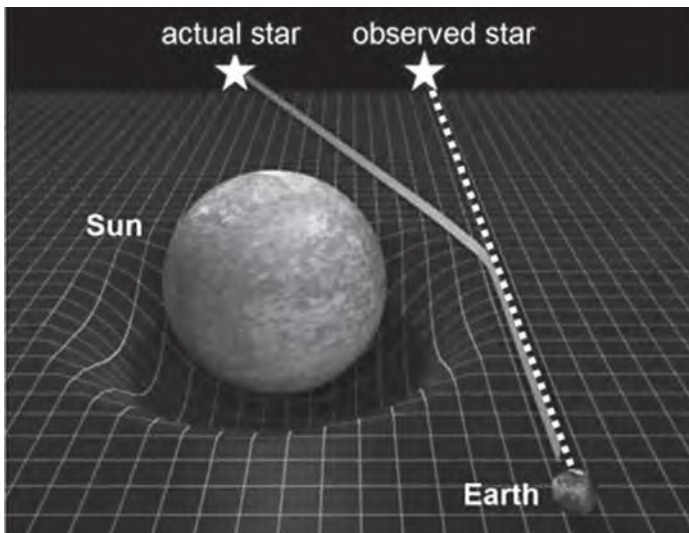
bir etkileşime girmiyorsa, o zaman kütleçekim aracılığıyla MACHO'ları yakalamamanın yollarını yaratmak icap ederdi. Burada astrofizikçilerin yardımına genel görelilik koştı. Albert Einstein'ın ortaya attığı ve fiziği temelinden değiştiren genel görelilik kuramına göre evreni var eden uzay-zaman düzlemi, eğilip bükülebilen bir yapıdır ve kütle yoğunluklarının bulunduğu yerlerden geçen ışık, belli bir oranda bükülmeye maruz kalır. Bilim insanları işte bu bükülmeler aracılığıyla MACHO'ların varlığını teyit edip haritalandırmaya çalışırlar. Kütleçekimsel merceklemeye adı verilen bu teknik sayesinde şu zamana kadar, kütle sahibi gök cisimlerinin arkasında kalmış pek çok cisim keşfedilmiştir.

OGLE kütleçekimsel merceklemeye tarama görevi

MACHO'ları yakalamak için yapılan en güncel proje OGLE projesidir. Optical Gravitational Lensing Experiment, yani Görünür Kütleçekimsel Merceklemeye Deneyi, yani OGLE, Polonya merkezli bir gök-

yüzü tarama projesidir. 1992 yılından bu yana Şili'de Avrupa Güney Gözlemevi bünyesinde bulunan Las Campanas Gözlemevi teleskopları kullanarak gökyüzünün her bir noktasını ince detayla tarayarak "tuhaf" yapıları yakalayan OGLE, bu yapıların aslında gözlenen cismin arkasından gelen ışığın bükülmüş hali olup olmadığını belirlemeye çalışır. Böylece kütleçekimsel merceklemeye olayı yaşamış gök cisminin eğilip bükülmüş görüntüsüne bakarak cismin asıl konumu tespit edilmeye çalışılır. OGLE projesinin en büyük başarısı, bu teknikle keşfedilen başka yıldızlar etrafında dolanan gezegenlerdir (ötegezegen). Fakat onlarca yıldır devam eden OGLE projesi kapsamında gökbilimciler ne kadar bakarlarsa baksınlar, gökadalari etrafındaki boş bölgelerde MACHO kaynaklı bir kütleçekimsel merceklemeye yakalamayı başaramadılar. Fakat bu bölgelerde çeşitli başıboş nesneler keşfedildi. OGLE-SMC-02 adındaki keşfedilen gök cismi mesela 10 Güneş kütleli bir kara delik ve karanlık maddenin bulunduğu tahmin edilen bölgede yer alıyor. Kara delik ve nötron yıldızı gibi cisimler, evrendeki en yoğun bölgeleri yaratırlar fakat tek başlarına ışımaya yapmazlar. Bu cisimlerin varlığından haberdar olmak için ya kütleçekimsel etkilerin değişimine başvurulur ya da bu cisimlerin kütleçekim alanına giren yıldızların hareketlerine bakılır. Fakat uzay boşluğunda herhangi bir eşlikçi yıldızı bulunmayan ve yakın çevrede yörüngesini değiştireceği bir cisim bulunmayan kara delik veya nötron yıldızını gözlemsel olarak fark etmenin hiçbir yolu yoktur, zira bu nesneleri göremeyiz. Fakat OGLE sayesinde

MACHO'ları keşfetmek için kullanılan tekniğin yararlandığı temel prensip olan kütleçekimsel merceklemeye basit bir örnek. Kütle, uzay-zaman düzlemini ve ışığı büküyor için, ışık yayan bir gök cisminin ışığı Dünya'ya ulaşırken daha yüksek kütleli bir gök cismi tarafından bükülebilir ve bu sebeple cismi olduğundan farklı bir yerde görebiliriz.



OGLE Gözlemevi, Şili.



de karanlık maddenin bulunduğu bölgelerde keşfedilen kara delikler MACHO'nun kökeni üzerine soru işaretleri yarattı. Özellikle kütleçekimsel mercekleme aracılığıyla keşfedilen bu başıboş kara delikler, kimilerinin karanlık maddenin kökeni olarak ilkel kara delikleri göstermesine de neden oldu. Evrenin başlangıcında hemen sonra oluşan bir ilkel kara deliğin yaratacağı kütleçekimsel etkinin, zaman içinde evren ve dolayısıyla kara deliğin bulunduğu uzay-zaman düzlemi genişledikçe karanlık maddeninkine benzer küresel bir kütleçekim etkisi yaratıp yaratmayacağı da speküle edilen konular arasında.

Karanlık madde için gözlemsel kanıtların en önemlisi Kurşun Gökada Kümesi'nden geldi. Normalde karanlık maddenin yoğun olduğu yerlerde kütleçekimsel merceklemenin görülmemesinin nedeninin, karanlık madde yoğunluğunun genel göreliliksel etkiler yaratacak kadar büyük olmaması olduğunu düşünen kimi gökbilimciler, karanlık maddenin daha yoğun görülebileceği yerler aramaktaydı. Karanlık maddenin, gökadalara etrafını saran bir şekilde bulunduğu iddia edildiğinde karanlık maddeyi en çok bulma olasılığımızın olduğu yerler gökada kümeleri olur. Eğer ki birbiriyle çarpışan/iç içe geçen iki gökada kümesi görebilirsene, işte o zaman belki karanlık madde yığını ışığı bükebilecek yoğunluğa ulaşabilir. İşte tam böyle bir ortam Kurşun Gökada Kümesi'nde görüldü. Hubble Uzay Teleskopundan gelen veriler sayesinde bu gökada kümesinin arkasında bulunan çok uzaktaki gö-

kadaların görüntüsünün genel göreliliksel etkiler sebebiyle bükülme miktarları hesaplanabiliyor. Bu hesap da bizlere doğrudan doğruya o ortamda var olan kütlelerin haritasını veriyor. Ayrıca

iki gökada kümesi çarpıştığında, bu iki küme içinde bulunan gaz ve toz yığınları da çarpıştığı için ısınırlar ve X-ışını tayfında ışıma yaratırlar. Chandra teleskobunu kullanarak yayılan bu X-ışınının görüntüsünü yakalamak mümkün olmaktadır. Bu iki veride ortaya çıkan, arkadaki gökadalardaki genel göreliliksel bükülme aracılığıyla yapılan haritalama, bizlere hem görünür dalga boyunda hem de X-ışınlarındaki madde dağılımlarının olağanüstü netlikteki haritasını veriyor. Fakat ayrıca aslında var olmayan bir madde dağılımının da daha önce hiç görülmemiş netlikte bir haritasını da sağlayabiliyor. Karanlık maddenin ne olduğunu bilmesek dahi karanlık

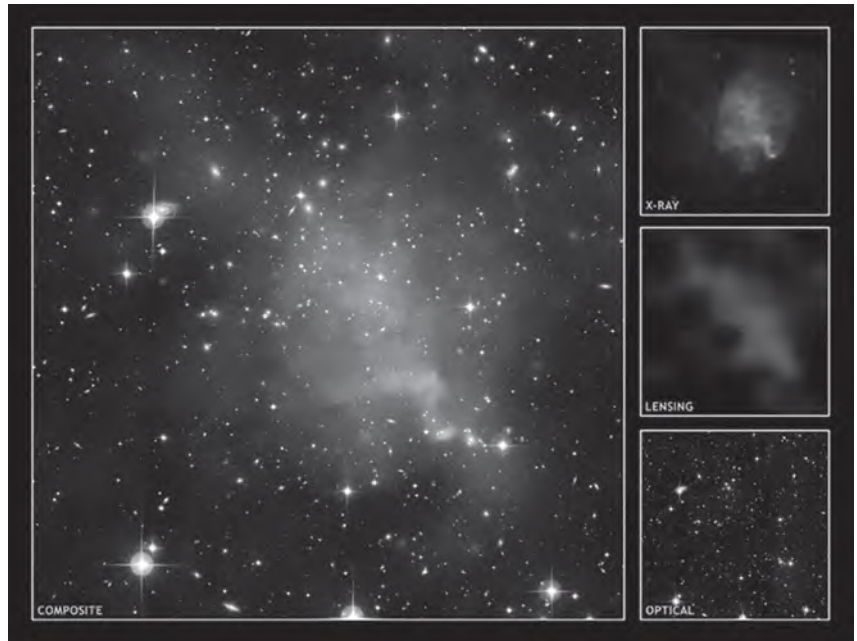
maddeyi haritalamanın bir yolunu bulmuş olduk böylece. Kurşun Gökada Kümesi'nde görülen bu durumu kimi büyük gökada kümelerinde de görmeyi başarsak da, karanlık madde yığınlarını haritalamış olmak bize halen karanlık maddenin kökeni hakkında yeterince bilgi vermiyor ne yazık ki.

Parçacık fiziği yaklaşımı

Gözlemsel kozmoloji/astrofiziğin işaret ettiği karanlık madde problemi, bizi kütleçekimin doğasıyla ilgili düşünmeye itti. Güncel teorik fiziğin en temel problemlerinden biri ise, (parçacık fiziğindeki) Standard Modelin "görmediği" gravitasyonel etkileşimi (kütleçekimini) nasıl bir kuantum teoriye dönüştüreceğimize. Dolayısıyla, probleme kütleçekimsel/kozmozolojik ucundan değil, parçacık fiziksel/kuantum teorik ucundan yaklaşarak çözüme ulaşmak mümkün olabilir.

Bu noktada fiziğin, özellikle de teorik parçacık fiziği ve kozmolojinin popüler bilimde yansıtılışındaki sakıncalı bir noktaya değinmek gerek. Einstein'ın, kütleçekimi ve uzay-zamana dair teorisi yani genel görelilik hakkında sıkça söylenen şey; bu tezinin yalnızca makro ölçekte yani büyük ve kütleli cisim-

Kurşun Gökada Kümesi'nin fotoğrafı. Sağdaki panelde yukarıdan aşağıya sırasıyla, Chandra Teleskobundan alınan X-ışını görüntüsü, yaşanan mercekleme olaylarının haritalanması sayesinde var olduğu görülen kütle yığının haritası ve görünür dalga boyunda Hubble Uzay Teleskobundan alınan görüntüler var. Soldaki büyük panelde ise bu görüntülerin birleştirilmiş hali görünüyor.



lerin uzun mesafeler göz önünde bulundurulduğunda sergilediği davranışları açıkladığı. Benzer bir ifade, kısaca “kuantum teorisi” olarak bilinen, aslında tek bir teori olmayan yaklaşım hakkında kullanılır. Genelde Standart Model kastedilerek şu söylenir, “Kuantum teorisi, çok küçük ölçeklerdeki fiziği açıklar. Bunlar atomaltı parçacıklar, ışığı oluşturan fotonlar ve Higgs bozonu gibi parçacıklardır ve bu ölçekte bildiğimiz anlamda Newton fiziği geçerliliğini yitirerek yerini kuantum bir betimlemeye bırakır.”

İki teori de (Einstein’ın genel göreliliği ve parçacık fiziğinin Standart Modeli) yola koyulurken kendini kısıtlamaz. Kuantum teorisi üzerine çalışırken “atomaltı anlayışın da gerisini Newton halleder” demeyiz. Newton fiziği, **metafizik varsayımları** geride bırakılmış fakat doğayı **matematiksel modellemeye** başarısı açısından birçok alanda ciddi sorunlar çıkarmayacak bir fiziktir. Güneş sistemindeki cisimlerin yörüngelerinden, sıvılardaki parçacıkların Brown hareketine kadar tüm fenomenler için Newton’un prensipleri üzerine inşa edilmiş bir mekanik geçerlidir. Fakat aynı sistemleri kuantum veya Einstein teorileri ile de incelemeye çalışabiliriz. Burada sorun kullanışlılıktır. Uçuracağımız roketin kütle dağılımını

hesaplayıp, Einstein alan denklemlerinin çözümü olan bir uzay-zaman ‘roket metriği’ bulabiliriz fakat bu zaman kaybı ve baş ağrısı anlamına geleceği gibi akademik olarak orijinal bir çalışma da olmayacaktır. Aynı şekilde kuantum mekaniğinin temel varsayımlarından biri olan Heisenberg prensibini makroskobik objelere uygulayabiliriz. Bu durumda, örneğin bir roketin anlık momentumunun ölçümündeki hassasiyet, Heisenberg prensibine yerleştirildiğinde şu sonuca ulaşacağız: “Roketin konumuyla ilgili bilgimiz hatalı olabilir. Roket, gördüğümüz konumdan bir atom çekirdeğinin milyarda biri uzaklıkta olabilir.”

Kullanışlılık elbette ciddi bir mesele ama teorileri “belli bir ölçekte geçerli, onun dışında bir işe yaramaz” diye aşağılamak için bir gerekçe olamaz. Burada problem, bilimin **uygulama/mühendislik** penceresinden algılanması. Gerçekliğe dair olabildiğince tutarlı ve detaylı açıklamalar getirebildiği süreçte bilimsel teorilerin geçerliliğinden söz ederiz, fakat bu teorileri pratik uğraşlarda kullanıp kullanmamamız teorilerin geçerliliği için bir kriter olamaz. Öyle olsaydı, biyolojinin alt dalları arasında endüstriye en yakın sayılabilecek biyoteknoloji ve moleküler biyoloji dışında kalan her şey “geçersiz teoriler” olurdu.

Neticede kuantum teorisi ve genel görelilik, doğayı açıklamak konusunda birbirlerine denk önceliğe sahip bilimsel teorilerdir ve *a priori* bir kısıtlama yapılmamakla birlikte, deneysel/gözlemsel *a posteriori* kısıtlamalara tabidir. Dolayısıyla karanlık maddeyi parçacık fiziğinde aramak “diğer uçtan yaklaşmak” ya da “gökte ararken (kelimenin tam anlamıyla) yerde bulmayı” ümit etmekten öte bir bilimsel yaklaşım. Elimizdeki temel teorilerin doğaya dair söylediği şeyler var ve biz boşluk gördüğümüz yerde teoriyi çöpe atmadan önce gözden kaçmış detaylar olabilir mi diye kontrol etmeyi tercih ediyoruz.

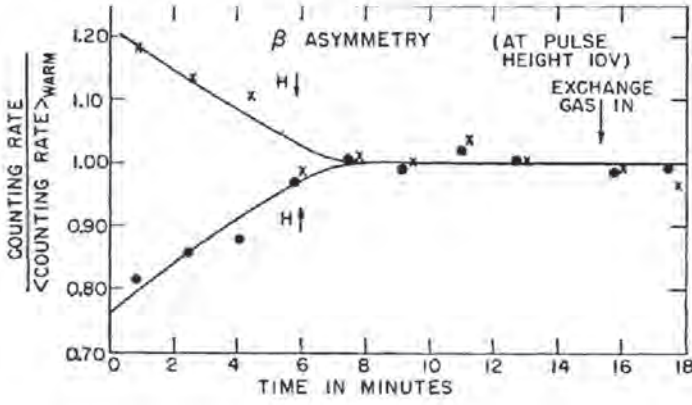
Parçacık fiziğinin standart modeli

Standart Model, daha doğrusu “Parçacık Fiziği’nin Standart Modeli” adı verilen model¹, fiziğin **kuantum alan teorisi** adı verilen matematiksel betimlemesinin bir ürünüdür. Bu noktada 20. yüzyıl boyunca çalışmış bilim insanlarının geliştirdiği ve genelleştirdiği teoriler söz konusudur. Elektromanyetizma fenomeni en az yüz yıldır bilinmesine rağmen **kuantum elektrodinamik** bu fenomenin elimizdeki en hassas ve genel geçer teorisidir. Benzer şekilde güçlü nükleer etkileşim ve zayıf nükleer etkileşim **kuantum alan teorileri** cinsinden geliştirilmiş teorilerdir. Bahsettiğimiz üç etkileşim nihai olarak Higgs bozonunun da eklenmesiyle tutarlı bir **doğa modeline** dönüştürülmüştür. Yani, belirlenen kısıtlamalar içinde (kütleçekim hakkında bir şey söylemeyeceğiz) kalmak kaydıyla doğada gördüğümüz hiçbir fenomen bu teoriler bütününe yanlışılamayacaktır. Yanlışıladığı durumda modelin geçerliliği sorgulanır. Standart Model, yukarıda işaret ettiğimiz gibi, kütleçekimi içeren hiçbir fenomeni açıklamıyor hatta açıklayamıyor.

Öte yandan teorik parçacık fiziğinde öngörülen fenomenler Standart Model’i aşıyor. Kütleçekiminin kuantum alan teorisi çerçevesinde bir betimlemesi varsa, etkileşimi yöneten **bozonlara**² ihtiyaç var. Bunlar da **graviton** olarak adlandırılıyor fakat izlerine henüz rastlanamadı. İz-

Standart Model çerçevesinde temel parçacıkların bir tablosunu çıkarmak mümkün. Spin, kütle ve elektrik yük özelliklerine göre sınıflandırıldıklarında parçacıkları skalar/vektör (bosonlar) ya da spinör (fermionlar) olarak ayırabiliriz.

mass →	≈2.3 MeV/c ²	≈1.275 GeV/c ²	≈173.07 GeV/c ²	0	≈126 GeV/c ²
charge →	2/3	2/3	2/3	0	0
spin →	1/2	1/2	1/2	1	0
	u up	c charm	t top	g gluon	H Higgs bozon
	≈4.8 MeV/c ²	≈95 MeV/c ²	≈4.18 GeV/c ²	0	
	-1/3	-1/3	-1/3	0	
	1/2	1/2	1/2	1	
QUARKS	d down	s strange	b bottom	γ photon	
	0.511 MeV/c ²	105.7 MeV/c ²	1.777 GeV/c ²	91.2 GeV/c ²	
	-1	-1	-1	0	
	1/2	1/2	1/2	1	
	e electron	μ muon	τ tau	Z Z boson	
	<2.2 eV/c ²	<0.17 MeV/c ²	<15.5 MeV/c ²	80.4 GeV/c ²	
	0	0	0	±1	
	1/2	1/2	1/2	1	
LEPTONS	ν_e electron neutrino	ν_μ muon neutrino	ν_τ tau neutrino	W W boson	GAUGE BOSONS



Wu deneyinde elde edilen veriler, manyetik alan içinde hareket eden parçacıkların sağlak veya solak olma durumlarına göre farklı zayıf etkileşim reaksiyonlarına tabi olacaklarını göstermiştir.

lerine rastlamamaktan öte kuantum kütleçekimi henüz konsept olarak sağlamlaştırılmadığından gravitonların sahip olması gereken özellikler henüz netleştirilmemiş durumda.

Standart Model çerçevesinde açıklanamayan ya da henüz model içi bir açıklama getirilememiş benzer problemler de var. Bu problemlerin karanlık madde ile şu veya bu biçimde ilgili olanları şunlar: Higgs Bozonu'nun beklenenden daha hafif olması (WIMPLer), kozmolojik sabitin genel görelilik ve kuantum alan teorisi çerçevesinde öngörülen/ölçülen değerlerin arasındaki hatırı sayılır fark (Kozmolojinin Standard Modeli), güçlü CP (charge-parity, tr: yük-parite) problemi, QCD yani kuantum kromodinamikteki renk yükü için geçerli olan korunum (color confinement; Aksiyonları ilgilendiriyor) ve 2021'in Nisan ayında popüler kültüre "5. kuvvet" başlığıyla girmiş müon manyetik moment anomalisi problemi (QCD'yi ve Standard Model'i dolayısıyla erken evren parçacık fiziğini etkiliyor)...

Karanlık maddenin parçacık fiziğindeki adayları: steril nötrinolar

Standart Model'in üzerine inşa edildiği temel ilkelerden biri "yük-parite ihlali". Parçacıkların yüklerini değiştirmek ve uzay-zamanda takip ettikleri rotayı yansıtmaya tabi tutmanın fiziksel teoriyi değiştirmeyeceği öngörülüyordu, fakat özellikle C. S. Wu'nun³ önemli deneyi CP (en: charge-parity, tr: yük-parite) korunumunu kesin bir şekilde çürütmüştü.⁴ Parçacık fizikçiler için bunun anlamı, "parçacıklar solak, antiparçacıklar ise sağlaktır" ol-

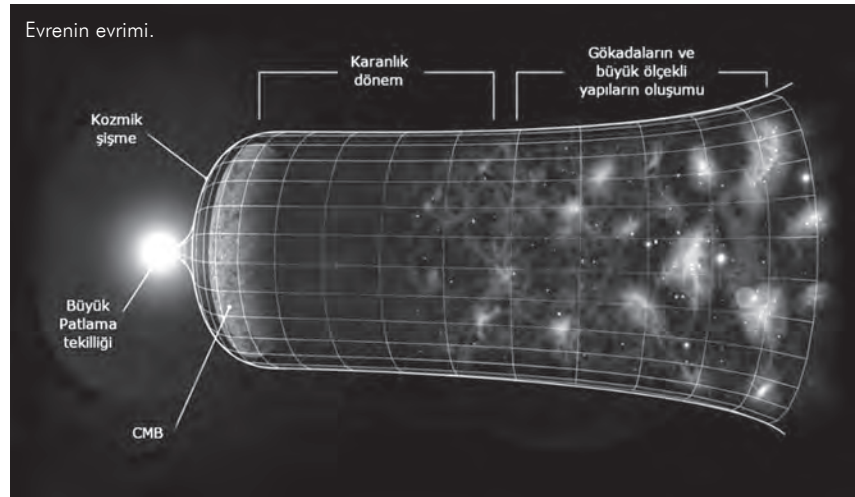
muştı. Sol ve sağlak olmaktan kastımız, söz konusu parçacıkların (örn: elektron) hareket yönü ile spinlerinin birbirine zıt (solak) ya da paralel (sağlak) yönleri göstermesi.⁵

Solaklık/sağlaklık genel matematiksel anlamda daha detaylı betimlenmek zorunda, özellikle kütleli parçacıklar için (bkz: helicity/chirality farkı) fakat bizim için bu kadarı yeterli. Standart Model, daha doğrusu Standard Model'in zayıf nükleer ve elektromanyetik etkileşimi tarif eden kısmı elektrozayıf teori, yalnızca solak parçacıkların ve sağlak antiparçacıkların elektrozayıf etkileşime tabi olduğunu söyler. Örneğin, iki solak elektron ya da ikisi de solak olan bir elektron ve bir müon arasında elektrozayıf etkileşim olabilir. Benzer şekilde solak bir elektron ve sağlak bir antimüon ya da sağlak bir antinötrino arasında etkileşime izin⁶ vardır. Bu durumda akla şu soru gelir/gelmeli: Yalnızca elektrozayıf ya da zayıf etkileşime tabi parçacıklar olarak nötrinolar var ve bunlar yüksüz. Dolayısıyla zayıf etkileşimden başka tespit yolumuz yok. Fakat Standart Model kütle-

çekimi kapsamıyor ama nötrinolar kütleli ve çok az da olsa kütleçekim yoluyla etkileşiyor olmalı. Ya, bizim Standard Model çerçevesinde "yok" dediğimiz sağlak nötrinolar, yalnızca kütleçekim yoluyla diğer parçacıklara, enerji yoğunluklarına hatta galaksilere etki ediyorlarsa?

Karanlık madde denilen enigmmanın aslında steril nötrino bulutlarından oluşuyor olabileceği düşüncesi parçacık fizikçiler için popüler ve düşünmesi keyifli bir hipotez. "Var olsalar bile onları gözlemlememiz imkânsız, çünkü elektrik yükü ya da güçlü nükleer yüküne sahip değiller. Zayıf etkileşim modeli de onları dışlıyor. Demek ki hiçbir şekilde etkileşmiyorlar" diye üstü kapatılan parçacıklar, fiziğin başka bir alanındaki bir puzzle'm eksik parçası olarak karşımıza çıkıyor.

Ne yazık ki steril nötrino hipotezini doğrulamak pek kolay değil. Farklı bir sorun da, Ockham'ın usturası/bıçağı diyebileceğimiz bir mesele. Astrofizikçilerin elinde hâlihazırda var olan MACHO gibi hipotezler de karanlık maddeyi "açıklıyor", en azından steril nötrinolar kadar iyi açıklıyorlar. Ayrıca elimizdeki gözlem yöntemleri mutlak değil ve karanlık madde probleminin gözlemsel ya da bilgi eksikliği kaynaklı bir problem olma olasılığı yok değil. Gözlem imkânlarımız mutlak olsa bile elde edilen veriler kendilerini bilgiye dönüştürmüyor ve verilerin bilgiye/gözlem sonucuna dönüşme süreci bilim insanlarının yaratıcılığı ve yeni çözümler üretme kapasitesine bağlı. Tüm bu noktaları bir kenara bırakırsak,



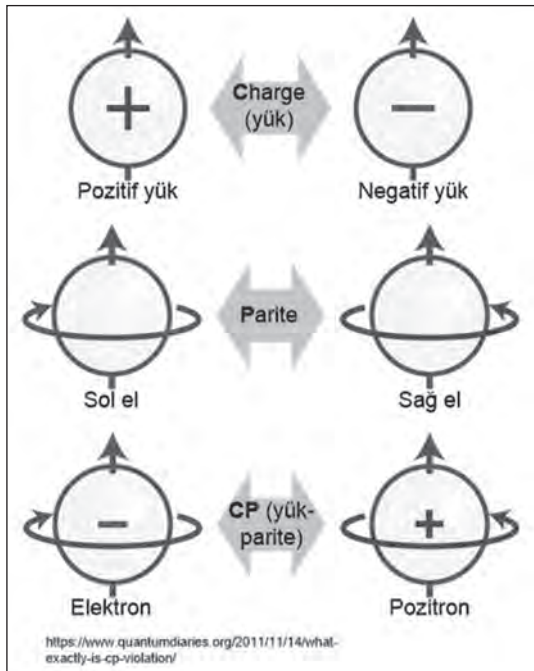
evrende nispeten homojen yoğunlukta ve hareket halinde olacak steril nötrino kümelerinin kütleçekimi yüzünden öyle bir yoğunluğa sahip olmaları lazım ki galaksilerin yörüngelerini etkileyecek bir kütleçekim jeneratörüne dönüşsünler. Bilimsel yöntem ve fizik teorileri/modelleri hakkında bu yüzden yukarıda anlattığımız şeyleri anlattık. Eğer hipotez, bilimsel bir bilmece çözümünden çıkıp çizgi roman hikâyesi yazmaya dönüştüyse durup düşünmekte fayda var. Bütün bunlara rağmen, steril nötrinoların sahip olacakları fiziksel özellikleri ve astronomik boyutlarda karanlık madde benzeri etkilere sahip olup olamayacakları üzerine modellemeler/teorik incelemeler yapmak önemli.

Parçacık fiziği içinde Standard Model ve ötesinin teorilerinin “tamamlanmamış” olduğunu, nötrino fiziğinin hâlâ nispeten genç bir alan olduğunu söyleyerek bu yaklaşıma bir kitap ayrıacı yerleştirelim.

Karanlık maddenin parçacık fiziğindeki adayları: WIMPler

Steril nötrinolar Standard Model’in sokak kapısının dışındaysa WIMP⁷ (Weakly Interacting Massive Particle yani Ağır, Zayıf Etkileşen Parçacıklar -AZAP) en az üç kez aktarma yaparak gidebileceğiniz

Yük, parite ve yük-parite korunumu.
Kaynak: quantumdiaries.org



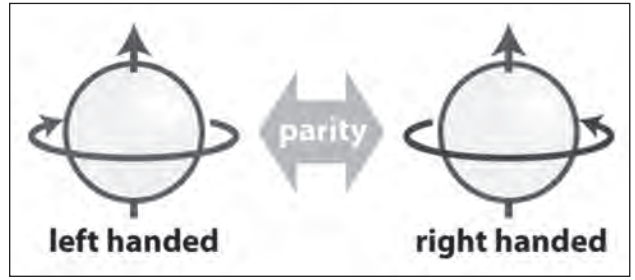
uzaklıkta. Steril nötrinoların aksine, karanlık madde parçacıklarının zayıf etkileşime de tabi olabileceğini varsayıyoruz. Ayrıca gene nötrinoların aksine ağır olduklarını, yani Standard Model’deki nispeten ağır parçacıklara yakın kütlelere sahip olduklarını varsayalım. Kütlelerinin büyüğünden dolayı WIMP’lerin ışık hızına kıyasla daha yavaş hareket etmeleri gerekiyor.

Çok düşük kütleli (yakın zamana kadar foton gibi kütsüz olduğu sanılan) nötrinoların aksine, bu parçacıkların varlığı soğuk⁸ karanlık maddenin varlığı anlamına gelir. Karanlık maddenin soğuk, yani ışık hızına kıyasla yavaş hareket eden parçacıklardan oluştuğu varsayımı modern kozmolojinin Standard Modeli’nin temelini oluşturduğu için WIMP’ler, steril nötrinolarla kıyasla daha “güzel” karanlık madde adayları. Nötrinoların aksine, WIMP’ler Standart Model’in kapsadığı bir parçacık türü değil. Tespit edilmesi ve teorik altyapısının geliştirilmesi, erken evrene yönelik araştırmalara bağlı. Bu da nihayetinde

kuantum kütleçekimi kapsayan bir dizi güncel problemin çözülmesiyle mümkün gibi görünüyor. Parçacık fizikçilerin araştırmalarında karşılaştığı problemlerin karanlık maddeyle ilgisi olduğu gibi, karanlık madde ve kozmoloji konusundaki gelişmelerin de parçacık fizikçilerin teorisi ile ilgili olduğunu anlatmaya çalıştık.

Güçlü CP problemi ve karanlık madde adayı olarak Aksiyon

Parçacık fiziğinde güncel problemlerden biri olan “güçlü yük-parite”⁹ problemine çö-



Aynı yönde hareket eden iki parçacık ve spin yönleri. Parite transformasyonu sonucunda spin/hareket yönü tersine döner. Parite yerine **ayna simetrisi** ifadesini kullanmak mümkün.

züm olarak geliştirilmiş Aksiyon¹⁰ hipotezi, başka bir soğuk karanlık madde adayı. Yük-parite simetrisine yukarıda değinmiştik. 20. yüzyılın ikinci yarısında gerçekleştirilen çeşitli deneysel çalışmalar, doğadaki temel etkileşimlerden olan “zayıf nükleer etkileşim”in yük-parite simetrisine sahip olmadığını göstermektedir. Kuramsal çıkarımlar temel etkileşimlerin bir diğeri olan “güçlü” nükleer etkileşimin de bu yük-parite simetrisine sahip olmadığını işaret etmesine rağmen, parçacık çarpıştırıcılarında gerçekleştirilen hiçbir deneyde bu etkileşim için yük-parite simetrisinin ihlal edildiği bir durum görüntülenemedi. Günümüzde hâlâ bir soru işareti olan bu problem fizik dünyasında güçlü yük parite sorunu olarak bilinir.^{11,12}

Fizikçiler bu tarz bir problemle karşılaştıklarında genelde yaptıkları, ana kuramı simetri sorununu gidecek şekilde yeniden revize etmek olur. 1977 yılında Roberto Peccei ve Helen Quinn’in yaptığı tam da buydu; modele yeni bir parametre (bir skaler alan) ekleyerek güçlü nükleer etkileşiminin yük-parite simetrisini koruduğu yeni bir model geliştirdiler. Kısa süre sonra Frank Wilczek ve Steven Weinberg (ikisi de sonradan Nobel ödülü alacaklar) ikilinin modelin yeni bir hipotetik parçacığın varlığına işaret ettiğini gösterdiler; bu parçacık Aksiyon’dur. Modele göre, eğer Aksiyon gerçekten varsa, çok çok hafif, yüksüz ve evrende sayısız olarak inanılmaz bollukta olmalı; yani tam bir ideal karanlık madde adayı. Ayrıca güçlü etkileşimdeki faz değişikliğinin sonucu olarak kararlı enerjilere sahip, dolayısıyla parçacık fiziği terminolojisine göre neredeyse momentum-

suz olacaktır. Momentumsuz, yani ışık hızına göre çok düşük hızlarda hareket eden parçacıklar olarak Aksiyon'un bir soğuk karanlık madde adayı olmasının önünde bir hiçbir engel yoktur. Üstelik doğru enerji aralığına bakarsak Aksiyon'u yerküredeki bir laboratuvarında gözlemlemek kuramsal olarak mümkün. Bu motivasyona dayanarak araştırmacılar ABD'deki Fermilab ve Washington Üniversitesi'nin başını çektiği Aksiyon Karanlık Madde Deneyi (Axion Dark Matter eXperiment (ADMX)) kapsamında son 20 yıldır bu parçacığı arıyor. Özetle kendi başına tespit edilmeleri mümkün olmayan Aksiyon'ların süper-iletken bir mıknatısın yarattığı güçlü bir manyetik alan yardımıyla fotonlara dönüştürülmesini amaçlayan bu deneyler, parçacığın sahip olabileceği kütle aralığına dair katı kısıtlamalar getirirse de (bu durum Peccei ve Quinn'in orijinal Aksiyon modelinde bazı değişikliklere gidilmesine yol açtı) henüz Aksiyon'un keşfine işaret edebilecek kesinlikte bir bulguya ulaşılmadı.¹³

Aksiyon'un tespitine çalışan diğer bir deneysel araştırma kolunu ise başını CERN'in Aksiyon Güneş Teleskobunun (CAST) çektiği Aksiyon helyoskopu deneyleri oluşturuyor. Güneş'in iç katmanlarında üretildiği düşünülen aksiyonların tespitini amaçlayan bu deneyde, süper-iletken mıknatısların yanı sıra arkaplan ölçümü yapan X-ışını detektörleri de kullanılıyor. Amaç Güneş'ten gelen olası Aksiyon'ların yüksek manyetik alan içerisinde proton ve elektronlardan saçılan X-ışınlarına dönüştürmek. Bu deneylerde de Aksiyon'un varlığına dair henüz bir iz bulunamamış olsa da, Aksiyon'un bulunabileceği kütle aralığında taramalar sürüyor.¹⁴

Deneyler Aksiyon'un bulunabileceği olası kütle aralığını daraltmaya dursun, Aksiyon hem parçacık fizikinin hem de astrofizik'in en zorlu problemlerinin ikisine birden çözüm olmaya aday olması açısından hoş bir ihtimal olarak yerini koruyor. Gelecekte Aksiyon'un varlığı tespit edilebilirse çeşitli alanlardan fizikçiler için büyük bir rahatlatma kaynağı olacağı kesin.

Karanlık maddeye alternatif hipotezler ve kütleçekim teorileri Kozmolojinin standart modeli

Kozmoloji, bir bütün olarak varlığın (kozmosun, universusun) kendisinin doğasını, kaynağını, kaderini ve hatta sebebini açıklama çabasıdır. Fiziksel kozmolojinin aksine teolojik ve metafiziksel yaklaşımlar muhtemelen insanlık kadar eskidir ama Antik dönemde ve farklı coğrafyalarda muhtelif kozmolojilere rastlıyoruz... Asıl ilgilendiğimiz kısım fiziksel kozmoloji dersek, çok daha yakın bir tarihten bahsetmemiz yerli olacak.

Günümüze geldiğimizde, kozmoloji için tıpkı parçacık fizikinde olduğu gibi bir Standard Model'den bahsediyoruz. Kozmolojinin Standart Modeli, Λ CDM yani Λ -Cold-Dark-Matter (Λ -Soğuk-Karanlık-Madde) Modeli, evrenin evrimini incelerken yapı oluşumunu da açıklıyor.

En temel boyutta düşündüğümüzde, evrenin homojen olması gerektiğini sonucuna varıyoruz fakat gözlemllediğimiz

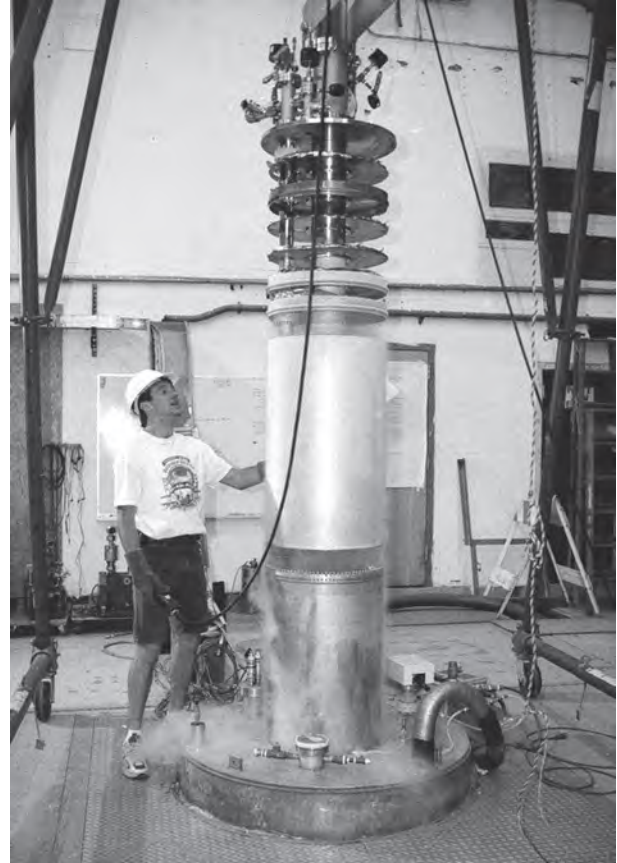
(ve deneyimlediğimiz) kadarıyla evrenin bir yapısı var. Mutlak vakum yerine baryonik madde var. Bu baryonik maddenin oluşturduğu yıldızlar ve galaksiler var. İşte Standard Model, evrenin yük ve etkileşimler açısından mutlak bir kaos ya da denge halinden şu anda gördüğümüz heterojenliğe nasıl geliştiğini açıklıyor. Benzer şekilde, kozmik arkaplan radyasyonunu (CMB: cosmic microwave background), evrendeki helyum bolluğunu¹⁵ ve evrenin genişleme durumunu açıklayan

modelin belki de en ünlü sonuçlarından biri, evrenin 14 küsur milyar yaşında olduğuna dair hesaplama. Bu model için genel göreliliğin üstüne eklenmesi gereken bir buçuktan iki temel içerik var.

Birincisi, aslında Einstein genel göreliliğinin arasında çok temel bir ilişkiyi ortaya koyuyor. İçerdiği ama bütün uzay-zaman üstünde tanımlandığı için lokal hesaplamalara katılmayan kozmolojik sabit (Λ), ikincisi ise soğuk karanlık maddenin varlığı. Şimdi genel görelilik ya da Newton kütleçekimi içinde ve dışında karanlık madde alternatifi açıklamalardan söz edeceğiz.

Geniş ölçek fiziği, yani uzun mesafeler ve zaman aralıkları için ya da düşük hızlı, yüksek kütleli cisimler için kullanabileceğimiz en temel teori, Einstein'ın genel görelilik teorisi. Bu teori uzay-zamanı dinamik bir fiziksel objeye dönüştürüyor. Fiziğin ve doğa bilimlerinin diğer alanlarında genellikle kabul edilen, "tuval olarak uzay" algısıyla çelişen bir yaklaşım. Genel göreliliği en güzel ve sade şekilde özetleyen ifa-

ADMX deneyleri kapsamında Aksiyon parçacığını aramada kullanılan deney düzeneklerinden biri. Kaynak: Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı.





MOND modelinin teorisyeni Mordehai Milgrom.

de şu olabilir: “Kütle uzay-zamanı bükür; uzay-zaman da kütleye nasıl hareket etmesi gerektiğini söyler.” Yalnızca bu ifadeden, kütle ve uzay-zamanın doğrusal olmayan dinamik ilişkisini görebiliyoruz. Dahası, uzay-zamanın kendi kendine de etki-leşebileceği (“basınç gravite eder”). Teorinin öngördüğü fenomenlerin birçoğunun da gözlemlendiğini düşünürsek, doğayı betimleyen en güzel ve doğru modelin genel görelilik olduğunu söylemek abartı olmaz.

Modifiye edilmiş teoriler ve kuantum kütleçekimi

Newton’un kütleçekim yasasının, genel göreliliğin özel bir durumu¹⁶ olduğunu unutmayalım. Karanlık madde araştırmalarının da içinde bulunduğu astrofiziksel gözlemlerde genel olarak Newtonian dinamik kullanılıyor. Karanlık madde probleminin çözümü, gözlemlerimizdeki eksiklikler ya da yukarıda da anlatıldığı şekilde bilinmeyen bir parçacığın varlığı değilse, belki de Newton kütleçekim yasasını biraz modifiye etmeliyiz. Bu modifiye teori, gözlemlerimizi zaten “öngörecektir”. Bu noktada “öngörü” ifadesi kafa karıştırabilir çünkü teorimizi değiştirmeden önce gözlemlerimizi yapıp sonra teoriyi değiştirdik.

Öngörü kavramının bilgi felsefesi açısından anlamını “kehanetten” ayırıyoruz. Teoriler tarafından belirtilen sistemlerin teoriye “sığmayan” davranışlar sergilediğinin gözlemlenmesi durumunda teorinin “öngörü” yeteneğinden söz ederiz. Örneğin, meteoroloji disiplini hangi saatte yağmur yağacağı “öngörüsünde” bulunmaz, eğer öyle olsaydı

sözü geçen saatte yağmur yağmaması meteoroloji camiası için varoluşsal bir kriz olurdu. Fakat meteoroloji belli dönemlerde, belli fiziksel koşullar altında gökyüzünün davranışının hangi çerçevede olabileceğini kısıtlıyor. Meteorolojinin bulutsuz havada yağmur yağmayacağını öngördüğünü söyleyebiliriz.

Benzer bir şekilde, modifiye Newton dinamiği de galaksilerin hareketleri için belli kısıtlamalar koyacaktır ve gözlemlerimizi “öngördüğünden” söz etmek yanlış olmayacaktır. Mordehai Milgrom’un¹⁷ yayınladığı MOND modelinin içinde geliştirilen muhtelif yaklaşımlar var; bunlar **relativistik** ya da **relativistik olmayan** şeklinde sınıflandırılabilir. Relativistik olmayan MOND’larda, Newton’un kütleçekim için verdiği “ters-kare” (inverse square) yasayı veren denklem modifiye edilir. Bunu yaparken uzay-zaman tensörü için tanımlanmış kütleçekim yasasına yeni bir (skalar) alan eklenir.¹⁸ Bu yaklaşımla ilgili sorun, henüz Λ CDM’e rakip geçerli bir kozmoloji modelinin formüle edilememesi ve Λ CDM çerçevesinde öngörülen fenomenleri açıklayamaması. Bir diğer yaklaşım ise, MOND’u relativistik bir şekilde vermek. Bunu Jacob Bekenstein’in¹⁹ TeVeS (Tensör-Vektör-Skalar) kütleçekiminde görüyoruz. Bu model, MOND’un aksine **kütleçekimsel lens** etkisi gibi relativistik etkileri de barındırıyor ama karanlık maddeyi, relativistik olmayan MOND’da olduğu gibi, oyun dışı bırakıyor. Yapılan şey, esasında, Newton’un kütleçekim (dolayısıyla hareket) yasasını değiştirmektense, **Einstein-Hilbert aksiyonunu** modifiye etmek. Bu bize relativistik ve alan-teoretik olarak tutarlı bir dinamik sağlar ve hareket

yasaları temel bir matematiksel obje olan aksiyondan (belirli bir zaman ve hacim içerisinde harcanan enerjinin toplamı olarak düşünülebilir), **hareket yasalarını** türetiyor. Milgrom’un MOND’una kıyasla Bekenstein’in MOND’u Λ CDM’e rakip olabilecek bir

model gibi görünüyor ama hâlâ bir kozmoloji modeli doğurmuş değil.

Standart Model’in yanında **zayıf kalmaları** dışında MOND’larla ilgili en temel problem şu: Genel göreliliği fazladan alanlar ekleyerek modifiye etmeyi amaçlayan modellerin genelinin en büyük sorunu kütleçekimsel dalgalarının ışık hızından yavaş hızlarda yayıldığı öngörüsünde bulunuyor olmaları. Oysa 2017’de iki nötron yıldızının çarpışması sonucu üretilen kütleçekimsel dalgaların LIGO tarafından hassas bir şekilde ölçülmesiyle, kütleçekimsel dalgaların ışık hızında hareket ettiği tespit edildi. Buna ek olarak MOND, gökadamız ölçeğinde oldukça iyi çalışmakla birlikte büyük gökada kümelerinin kütlelerine ilişkin öngörülerini gözlemlerle uyumsuzluk gösteriyor. Örneğin, çarpışmakta olan iki gökadanın meydana getirdiği Kurşun (Bullet) ve Saç Virgül (Coma) Gökada Kümeleri’nde yapılan gözlemler, kümelerin MOND ile hesaplanan kütesinin gözlemlenene göre daha düşük olduğunu ortaya koydu. Kümenin kütesini karanlık madde ilavesi olmadan açıklayabilmek şu haliyle MOND ile mümkün görünmüyor. Ayrıca ölçümler kütle yoğunlaşmasının gökadalardan çarpışma merkezinde değil, dış kısımlarında toplandığına da işaret ediyor ki bu da karanlık madde tezini savunanların elini güçlendiren bir bulgu. Diğer bir mesele ise MOND ve TeVeS gibi alternatif kütleçekim yaklaşımlarının belli başlı problemlerine rağmen yakın evrene dair gözlemlerimizle nispeten bir uyum içerisinde olsa da, bize evrenin erken dönemlerine dair karanlık madde modeline göre çok daha az bilgi sunuyor. Örneğin, MOND’dan kozmik arka

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}R g_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

Einstein alan denklemleri. Tek bir denklem olarak görülsede 4 uzay-zaman boyutu için tanımlanmış **tensörlerin** arasındaki bir ilişkiyi verdiği için, en genel anlamda 4x4 yani 16 denklemden oluşan bir sistemdir. Denklem madde (T: enerji-momentum tensörü, madde yoğunluğu gibi düşünülebilir) ve uzay-zaman (R ve g sembolleri **uzay-zaman eğrisi** ve bunun türetilmesi için gereken bir uzay-zaman **metriği**dir. Üçüncü bir malzeme de Λ sembolüyle verilen **kozmozolojik sabit**. Bu sabit, **boşluğun sahip olduğu enerji** yoğunluğuyla ilgili olduğu için makro ve mikro ölçekteki fiziği eşit miktarda ilgilendirir.

plan ışımasına dair bir çıkarım elde etmek pek mümkün değil.²⁰

Benzer şekilde bir modifikasyon $f(R)$ -kütleçekimi adı verilen bir yaklaşım. Bu durumda modifiye edilen şey Einstein denklemleri, daha doğrusu denklemlerdeki bir değişken olan “Ricci skalar eğimi (curvature)” yani R . Einstein alan denklemlerini R ’yi denklemin bir tarafında yalnız bırakarak (yani “ $R =$ ” cinsinden) yazmak mümkün. Kabaca söylemek gerekirse, alan denklemlerinden yola çıkarak verili bir kütle dağılımının uzay-zamanı nasıl bükteği, kozmolojideki enflasyonun ve evrenin kaderinin ne olacağını, evrendeki madde ve radyasyonun hangi kütle dağılımında nasıl davranacağı gibi bilgilere ulaşmak mümkün. “ $R=$ ” cinsinden yazdığımız denklem ya özel bir durumsa? Ya “asıl” genel yasa R ’ye bağlı bir ifadeye göre yazılan bir alan denkleymiş? Örneğin, R ’ye bağlı bir polinom (R ’nin kuvvetleri) ya da logaritmik ya da eksponansiyel²¹ büyüklükler. Böyle bir durumda Einstein alan denklemlerinin (tıpkı Einstein için Newton yasasının olduğu gibi) yalnızca özel durumlarda geçerli olduğu, genel durumda ise yaklaşık değerler veren bir teori olduğu ortaya çıkar.

Buraya kadar genel görelilik ve Λ CDM ötesinde, yani modifiye edilmiş kütleçekimi teorilerinden söz ettik. Başka bir (daha zor) çözüm ise, kütleçekime odaklanmak yerine “her şeyin teorisini” aramak olabilir. Kütleçekiminin kuantum bir betimlemesini yapmak, günümüzde teorik fiziğin belki de en önemli problemi sayılabilir.²²

Bu ve başka yazılarda, güncel fiziksel teorilerin alan teorileri olduğundan söz etmiştik. Alan teorilerine gerçek anlamda bir başka rakip ise sicim teorisi.²³ Bu teoride uzay-zaman boyunca tanımlanmış alanlardan söz etmek yerine çok boyutlu uzay-zamanlardaki “yüzeylerin” arasında ya da üstünde tanımlanmış kapalı ya da açık sicimlerden söz edilir. Sicimlerin birbirleriyle etkileşimi, alanların birbirleriyle etkileşiminin yerini alır. Esasında QCD’ye alternatif bir teori olarak ortaya atılmış sicim fikri, günümüzde Einstein genel göreliliğini ve kuantum alan teorilerini öngören

bir formalizm. Sicim teorisi için en temel problemlerden biri, öngörülen “kompakt fazlardan boyutların” gözlemlenememesi.

Popüler kültürde yersiz övgünün olduğu kadar yersiz bir hafife alma durumunun olduğunu da söyleyebiliriz. Genellikle, “bilimsel bir teori” olmamakla “suçlanan” sicim teorisi, kendi içerisinde tutarlı bir matematiksel formalizm. Fiziksel bir teoriye dönüştürülemese bile bize fiziksel fenomenler ve sistemler hakkında alternatif bir matematiksel formalizm sunuyor. Böyle bir formalizmin, yalnızca matematiksel bir oyun olarak bile dışarıdan herhangi bir gözlem ya da müdahale olmadan kütleçekimi ve kuantum teoriyi öngörmesi takdire şayan.

Son olarak şunu eklemekte fayda var. Günümüzde bütün fiziksel teorilerimizin altyapısını oluşturan “alan teorisi” formalizmi, Newton’un kuvvet formalizminde açıklanan fenomenleri, gözlemlenmesi mümkün olmayan alanlar yoluyla Newton modeline eşdeğer bir şekilde açıklıyordu. Fakat Faraday’ın ortaya attığı “alanlar” gözlemlenebilir olmadığı ve Newton’un kuvvetine ek olarak yeni fenomenleri açıklanmadığı için alan formalizmi “fiziksel olmamakla” suçlanmıştı.

Kütleçekime kuantum bir açıklama getirme konusunda sicim teorisinin önemli bir rakibi, LQG (loop quantum gravity, halka ya da döngü kuantum kütleçekimi). Sicim teorisindeki yaklaşımın aksine, LQG uzay-zamanın kendisinin kuantum özelliklerini inceleyerek başlıyor. Esasında cebirsel geometri (özellikle, non-commutative geometry: komu-

tatif olmayan geometri) çerçevesinde ele alınabilecek bir matematiksel çalışma olan LQG’yi kısaca açıklamak bile pek mümkün değil. Abhay Ashtekar tarafından geliştirilmiş model, kütleçekimini kuantize ediyor fakat “her şeyin teorisi” olmaya aday değil ve sicim teorisi gibi gözlemsel/deneysel desteklere ihtiyaç duyan bir formalizm.

Bazı Λ CDM-dışı teorilere ya da teori olmaya aday modellere baktığımızda gördüğümüz ortak şey, bu yaklaşımların Λ CDM’in yerini almak için, var olan modelle “içerme-aşma ilişkisi”ne sahip olması gerektiği. Yani Λ CDM’in şu anda açıklayabildiği ve öngördüğü tüm fenomenlere ek olarak karanlık madde sandığımız etkiyi açıklayan bir modele sahip olursak, kozmolojide ve tüm fizikte bir paradigma değişiminden söz edebileceğiz. Bunun için gözlemlerin ve alternatif teorilerin altyapısının artmasını beklememiz gerekiyor. Λ CDM modeli, karanlık maddenin keşfedildiği bir senaryoda güncel paradigma olarak yerini sağlamlaştırarak koruyacaktır. Bu noktada okur, elimizdeki modelin “nihai bir model” olup olmadığı sorusunu sormadan önce doğanın “nihai bir modellemesinin” yapıp yapılamayacağı sorusunu sormalı.

İki görüşü birleştirmek mümkün mü?

Her ne kadar hipotetik bir karanlık madde modeli, gökada kümeleri ile gökadalara içerisindeki merkezden uzaktaki yıldızların dinamiğinden evrendeki geniş ölçekli yapıların oluşumuna kadar çeşitli olguları gözlemlerle uyumlu bir şekilde açıkla-





yabiliyor olsa da karanlık maddenin de tek başına çözüm olmadığı noktalar var. Bunlardan biri, bilgisayar benzetimlerine göre karanlık madde modelinin evrende gözlemladığımızdan çok daha fazla sayıda -büyük gökadalara etrafında dönen- ufak çaplı uydular gökadalara görmemizi ön görüyor olması. Örneğin, karanlık madde modeline göre Samanyolu gökadasının yüzlerce uydulara sahip olması gerekirken, gözlemler onlarca olduğunu söylüyor. Üstelik karanlık madde modeli neden bu uyduların sıklıkla aynı düzlem üzerinde sıralandıklarını da açıklayamıyor. Bir diğer örnek, yüksek hızlarda çarpışan gökadalara kümelerine dair yapılan gözlemlerin karanlık madde modeliyle açıklanamıyor oluşudur. Yine bilgisayar benzetimleri karanlık maddenin sürtünme etkisi yarattığı ve bunun gökadalara kümelerinin yüksek göreceli hızlara erişmesinde bir engel oluşturması gerektiğini gösteriyor. Oysa gözlemler bu tarz çarpışmaların evrende gerçekleştiğini gösteriyor. Ayrıca karanlık madde modeli gökadalaların parlaklığı ve dönüş hızları arasındaki gözlemsel olarak tespit edilmiş olan Tully-Fisher ilişkisine de bir açıklama getiremiyor. Kısacası karanlık maddenin modele eklenmesi ile kuram ve gözlemler arasındaki tüm anlaşmazlıkları sihirli bir biçimde ortadan kaldırdığını söyleyemeyiz.^{24,25}

Peki, hem kütleçekim kuramının modifikasyonlarının hem de karanlık madde parçacığının iyi yönlerini birleştirmek mümkün olabilir mi? Çözüm iki yaklaşımın bir araya getirilmesinde olamaz mı? Kuramsal olarak bunun önünde bir engel yok. Esasında karanlık madde savunucularının modele yeni bir parçacık ek-

leyerek yaptığını, kütleçekim kuramcılarını modele yeni bir alan ekleyerek yapmaya çalışıyor. Kuantum alan teorisinde her alanın bir parçacığa karşılık geldiği düşünüldüğünde, esasında iki yaklaşımın birbi-

riyle uyuşması mümkün olabilir. Ama bu kolay bir iş değil, çünkü her ne kadar alanlar ve parçacıklar kavramsal olarak eşdeğer olsa da burada bahsi geçen alan ve parçacıkların davranışları birbirlerinden oldukça farklı. Elimizde biri erken evreni açıklarken çuvallayan, öteki ise yakın evrende bazı uyuşmazlıklar gösteren iki farklı karakterde yapı var. Bunları bir arada kullanabilmek için hangisinin hangi sınırlarda çalışacağını ve ikisinin arasındaki geçişin hangi koşullarda gerçekleşeceğini tanımlayan bir tür faz geçişi mekanizmasına ihtiyacımız var.

DİPNOTLAR VE KAYNAKLAR

- 1) Standart Model hakkında daha ayrıntılı bilgi için bkz. Mark Thomson, *Modern Particle Physics*; Cambridge: Cambridge University Press, (2013).
- 2) Karşılaştırmalı bir tanım istersek, elektromanyetizmanın yani yüklü parçacıkların etkileşiminin **fotonlar** yani ışık kuantası tarafından yönetildiğini hatırlayarak gravitonların kütleli parçacıklarla olan ilişkisini anlayabiliriz. Fotonların aksine gravitonların birbirleriyle de etkileşmeleri gerekiyor, bu varsayım Einstein denklemlerinin **linear olmayan** yapısından yapılmış bir çıkarım.
- 3) Wu, C. S.; Ambler, E.; Hayward, R. W.; Hoppes, D. D.; Hudson, R. P. (1957). "Experimental Test of Parity Conservation in Beta Decay". *Physical Review*. 105 (4): 1413-1415.
- 4) Detaylı anlatım için bkz. Wu, C. S.; Ambler, E.; Hayward, R. W.; Hoppes, D. D.; Hudson, R. P. (1957). "Experimental Test of Parity Conservation in Beta Decay". *Physical Review*. 105 (4): 1413-1415.
- 5) <https://www.quantumdiaries.org/2009/09/28/symmetry-in-physics-pt-2-discrete-symmetries-and-antimatter/>
- 6) Matematiksel anlamda formüllerimizin tutarlı olacağını kastediyoruz, fizik kurallarını takip etmediğimize göre bize ya da parçacıklara ceza kesen bir "parçacık memuru" yok.
- 7) Kelime aynı zamanda "sümsük" ya da "ezik" anlamına da geliyor. Yalnızca zayıf etkileşimleri dolayısıyla "kavgadan kaçıkları" için böyle adlandırılıyorlar diye aklımızda tutabiliriz.
- 8) Basit bir denklem yoluyla kinetik enerji ve termal enerji arasında, dolayısıyla hız ve sıcaklık arasında doğrudan bir ilişki bulunabilir. **Sıcak** nötrino ya da benzeri parçacıkların

ocakta ısıtılmış gibi dumanı tütüyor gibi bir görüntü aklı gelmesin.

9) Zayıf etkileşim için geçerli olduğu Wu Deneyi'nden beri bilinen sorunun güçlü etkileşim versiyonu teoriler tarafından öngörülmekte fakat henüz gözlemlenememiş.

10) Eylem ya da etki olan "action" ile karıştırmakta fayda var. Bir deterjan markası olan "Axiom" isminin hipotetik parçacığa verilme sebebi, güçlü yük-parite problemini "temiz" bir şekilde çözmesi.

11) Yük, genel anlamda korunmuş değer olarak tanımlanan ve Emmy Noether'in ortaya koyduğu Noether teoreminin bir sonucu olarak simetrilere ilişkilendirilen fiziksel büyüklüğe verilen genel isimdir. Bkz: Noether, Emmy. *Invariante Variationsprobleme*. *Nachr. D. Königl. Gesellsch. D. Wiss. Zu Göttingen, Math-phys. Klasse*, S. 235-257

12) <https://www.forbes.com/sites/startswithabang/2019/11/19/the-strong-cp-problem-is-the-most-underrated-puzzle-in-all-of-physics/?sh=3ed34bbb1ea7>

13) <https://news.fnal.gov/2019/11/admx-experiment-places-worlds-best-constraint-on-dark-matter-axions/>

14) <https://iaxo.web.cern.ch/content/physics>

15) Bütün bu noktalarla ilgili merakı uyandıran okurları "Mukhanov, Viatcheslav, *Physical Foundations of Cosmology*; Cambridge University Press" kaynağını okumaya davet ediyoruz.

16) Çok yoğun olmayan kütleler nispeten düz sayılabilecek uzay-zamana yol açar, bu da yaklaşık olarak Newton'un mutlak ve düz uzayındaki kütleçekim yasasında öngörülenlere yakın sonuçlar doğurur.

17) Milgrom, M. (1983). "A modification of the Newtonian dynamics as a possible alternative to the hidden mass hypothesis". *Astrophysical Journal*. 270: 365-370.

8) Alan eklemek teorik fizikte sık yapılan bir modifikasyon. Higgs alanının eklenerek elektrozaayıf simetri kırılmasının açıklanması, **doğrulanmış** bir modifikasyon örneği.

Benzer bir modifikasyon, **enflasyon kozmolojisi**nde, erken evrendeki **enflasyon dönemini** ve **büyük ölçek yapıyı** açıklamak için eklenen **inflaton** alanı. Bu alan kuantum olacağı için stabil olduğu enerji seviyesi etrafında osilasyonlara sahip olacaktır. Bu ufak değer değişimleri enflasyon sonrasında astronomik (kelimenin tam anlamıyla) boyutlara ulaşarak içinde yaşadığımız evrenin yapısına "tohum olacaktır". Inflaton alanı henüz doğrulanmış bir modifikasyon değildir.

19) Jacob D. Bekenstein (2004). "Relativistic gravitation theory for the MOND paradigm". *Phys. Rev. D* 70 (8): 83509.

20) <https://www.quantamagazine.org/troubled-times-for-alternatives-to-einsteins-theory-of-gravity-20180430/#:~:text=Alternative%20gravity%20theories%20assume%20that,%2C%20with%20it%2C%20general%20relativity>

21) Buna sürekli "üstel" de derler.

22) Bu problem popüler bilimde sürekli anılmasına rağmen neden problematik olduğunun yeterince açıklandığını düşünmüyoruz. Okuru "her şeyi tek bir teoriyle açıklamak zorunda mıyız?" sorusunu sormaya davet etmekle yetinelim.

23) Burada yüzeysel olarak anlatmaya çalıştığımız sicim teorisini anlamak tahmin edilenden daha kolay fakat teoriden var olan bilgileri çıkarmak anlatıldandan daha zor. Temel fizik eğitimi olan okurlar için "Zwiebach, Barton. *A First Course in String Theory*; Cambridge University Press, 2009" güzel bir kaynak sayılabilir.

24) <https://astrobits.org/2017/11/22/no-missing-satellites/>

25) <https://www.livescience.com/59814-is-dark-matter-real.html>



Savaş-devrim diyalektiği bu kez farklı işleyebilir mi?

Hızla büyüyecek, dalga dalga tüm dünyayı kapsayacak ve egemen sistem sahiplerini teslim alarak "savaşa karşı devrim" hedefini gerçekleştirecek bir devrim dalgası gibi "ütöfik" veya egemen sistemin toptan çöküşüyle oluşacak küresel kaos gibi "distöfik" ihtimaller dışında savaş-devrim diyalektiği (yani savaşların devrimlere yol açması) işleyecek gibi gözüküyor. Ama belki de tarihte ilk kez "varoluşsal bir sorunla" karşı karşıya kalacak olan insanlık bu diyalektiği tersine çevirebilir. Bu sayede belki ilk kez "insanlık" olmayı da becerebilir.

Ender Helvacıoğlu

Kapitalizmin bir dünya sistemi haline gelmesi ve güçlü emperyalist odakların oluşmasıyla birlikte, yani son 120 yıldır, devrimler ancak dünya çapında savaşlar sonucunda gerçekleşmeye başladı. Lenin'in vurguladığı gibi devrim artık emperyalist zincirin en zayıf halkasından kırılması meselesiydi. Bu tespit pratikte doğrulandı: Sovyet devrimi ve Türk devrimi Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra, Çin devrimi İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra gerçekleşebildi. Bir emekçi devriminin oluşabilmesi için gerek şart emperyalist zincirin zayıflamasıydı. Bu da ancak emperyalistler arasındaki çelişkilerin keskinleşmesi ile mümkündü. Elbette yeter şart emperyalist zincirin zayıfladığı noktalarda devrimci güçlerin de kuvvetli olmasıydı. Zaten bu iki koşulun (gerek ve yeter şartlar) ikisinin de oluştuğu (emperyalizmin zayıf, anti-emperyalizmin ve emekçi hareketin güçlü olduğu) coğrafyalarda devrim başarılı olabildi.

Zayıf halka kuramında önemli nokta, halkanın zayıflamasının asıl nedeninin emperyalistler arası çelişmeler olduğudur. Zaten bu nedenle -120 yıllık pratikte- devrimler savaşları önleyemedi ama savaşlar devrimlere yol açabildi. Kabaca söylersek, devrim olabilmesi için (yani zincirin zayıflaması için) -ne yazık ki- savaş veya egemen sistemin içten çöküşü gerekiyor. Devrimler uygun adım yapılamı-

yor; egemenleri derinden etkileyen bir kriz (kaos) ortamı gerek koşul. Sadece emperyalizm çağında değil tarih boyunca da böyle miydi, bu soruya yanıt vermek için geniş bir araştırma yapmak gerek; ama sanırım böyleydi.

Ukrayna, savaşın cephelerinden biri

Peki, günümüzde durum nedir?

1990'lı yılların başında Sovyetler Birliği'nin ve Varşova Paktı'nın dağılmasından sonra pek çok savaş ve iç savaş yaşandı. Her birinin kendine özgü nitelikleri bulunmakla birlikte, bu savaş ve iç savaşların ortak bir özelliği bulunuyor: ABD önderliğindeki Batı kapitalizminin, dağılan Sovyetler Birliği'nin boşattığı alanları fethetme ve kendi sistemine katma, ayrıca yine Batı kapitalizmine direnç gösteren ulusal devletleri yıkma hedefli savaşlardır bunlar. ABD emperyalizmi 30 küsur yıldır, gerek direkt işgal ve müdahalelerle, gerekse iç savaş kıskırtarak ve turuncu devrimlerle topyekûn bir savaş yürütüyor. Yugoslavya, Doğu Avrupa ve Baltık ülkeleri, Kafkaslar, Irak, Afganistan, Suriye, Libya... hepsi bu büyük saldırı savaşının ayrı ayrı cepheleri oldu ve olmaya devam ediyor.

ABD önderliğindeki Batılı emperyalist devletlerin verdiği bu savaş uzun süre çok büyük bir engelle karşılaşmadan devam etti. Yugoslavya bir dizi

müdahale ve iç savaşlarla parçalandı, Doğu Avrupa ve Baltık ülkeleri turuncu devrimler sonucunda rejimleri değiştirilerek NATO'ya dahil edildi, Afganistan ve Irak işgal edildi, Libya'da müdahaleler sonucunda rejim değiştirildi, Suriye'de iç savaş kışkırtıldı, İran abluka altına alındı, vb.

Fakat son 10 yıldır, Rusya Federasyonu'nun toparlanması ve Çin'in güçlü bir odak olarak ortaya çıkmasıyla birlikte, ABD'nin bu saldırgan savaşı set çekilmeye başlandı. ABD, Afganistan'dan çekilmek zorunda kaldı, Irak'ta ve Libya'da rejimi değiştirmesine karşın kesin sonuç alamadı, Suriye'de hedefine ulaşamadı, İran'a el atamadı... Yani Batılı emperyalistlerin saldırganlığına dur denmeye, Amerikan hegemonyası kırılmaya başlandı. ABD önderliğindeki Atlantik güçlerine karşı başını Rusya ve Çin'in çektiği bir Avrasya duvarı oluştu.

Bugün bu savaşın öne çıkan son cephesi Ukrayna'dır. ABD 10 yıldır çeşitli müdahalelerle, turuncu darbeye, asker ve mühimmat yollayarak, neo-Nazi çapulcularını destekleyerek ve sevk ederek Ukrayna'yı NATO'ya almaya ve kendi sistemine dahil etmeye çalıştı. Böylece NATO'yu (yani Amerikan savaş mekanizmasını) Rusya'nın burnunun dibine, Moskova'nın yakınlarına kadar genişletmeyi hedefledi. Rusya ise bu girişimlere, önce Kırım'ı alarak sonra da Ukrayna'ya askeri hareket düzenleyerek sert bir tepki gösterdi.

Bu arka plan, yani ABD'nin 30 yıllık saldırganlığı ve on yıldır Ukrayna'daki girişimleri göz alınmazsa, son bir aydır Ukrayna'da yaşananlar, saldırgan Putin rejiminin zavallı Ukrayna'yı işgal girişimi olarak anlaşılabilir ki, Batı medyası bin bir türlü manipülasyon ve komployla böyle bir tabloyu egemen kılmaya çalışmaktadır.

Oysa yaşanan Rusya-Ukrayna savaşı değildir. Ukrayna -ne yazık ki- ABD-NATO ile Rusya arasında yaşanan savaşın bir ön cephesi durumundadır. Rusya Ukrayna'yla savaşıyor; ABD-NATO'nun genişlemesine artık askeri yöntemlerle set çekmeye çalışıyor. Bir kırmızı çizgi çiziyor.

Kısacası dünya çapında Atlan-

tik ve Avrasya güçleri karşı karşıya geliyorlar ve bazı yerel cephelelerde (Irak, Suriye, Libya ve son olarak Ukrayna'da) sıcak savaş halindeler. Günümüzde yaşanan budur, saflar bu şekilde belirginleşmektedir.

Sistemi zayıflatmak

Peki, sosyalistler dünya çapında ki bu tabloda ne tavrı almalılar? Nasıl bir strateji geliştirmeliler? Hangi tavrı ve strateji dünya devrimine katkı sağlayabilir? Lenin'in zayıf halka kuramı bugün geçerli midir, geçerliyse nasıl uygulanmalıdır?

Bu yazıda Rusya'nın ve Çin'in emperyalist olup olmadıkları konusuna girmeyeceğiz. Ama dünya çapında (iç çelişmeleriyle birlikte) kapitalist-emperyalist bir zincir oluştuğunda ve Rusya ile Çin'in de bu zincire (oldukça yeni bir tarihte, son 20-30 yıldır) dahil olduklarında şüphe yok. Yani istisnai birkaç devlet (Kuzey Kore gibi) dışında bütün devletler mevcut egemen sistemin içindedirler. Önemli olan bu devletlerin sistem içindeki konumlarıdır.

Birkaç soruyla devam edelim.

Bu sistemin egemeni kimdir, sistem esas olarak kimin sistemidir? Bu sorunun yanıtı hâlâ ABD ve ortaklarıdır. Son yıllarda Çin ve Rusya'nın çıkışlarıyla hegemonyası gerilemekle birlikte durum değişmemiştir. Zaten bu durumun nitel olarak değişmesinin, ABD'nin hegemonik pozisyonunu terk etmesinin topyekûn savaş dışında bir yolu şimdilik gözüküyor.

Sistem içi çatışmada saldırgan olan kimdir? Gerek son 75 yıl gerekse son 30 yıl dikkate alındığında

saldırgan olanın, hegemonyasını pekiştirme peşinde olanın ABD olduğu görülür. Son 10-15 yıldır ise, Avrasya devletlerinin toparlanmasıyla birlikte, ABD'nin saldırganlığına karşı güçlü bir direniş ve set çekme sürecinin başladığını görüyoruz. Ama bu süreç henüz, Avrasya güçlerinin dünya hegemonyası peşinde koşmaları düzeyinde değil, ABD'nin dünya hegemonyasını sınırlamaya çalışma düzeyindedir. ABD ve ortakları ise hegemonyalarını sürdürme peşindedirler.

Kısacası, egemen sistemin patronu, etkisi giderek aşınmakla birlikte hâlâ ABD ve ortaklarıdır. O halde sistem karşıtlarının baş düşmanı -dünya çapındaki strateji düzleminde- ABD ve ortakları olmalıdır. Sistemi zayıflatmak ve geriletmek, esas olarak ABD ve ortaklarının zayıflaması ve gerilemesi ile mümkündür.

Günümüz dünya siyaset sahnesinin farkı

Günümüzde sosyalistler, devletler düzleminde temsil edilmiyorlar; yani dünya siyaset sahnesini etkileyebilecek bir emekçi devleti bulunmuyor. 20. yüzyılda Soğuk Savaş'ın bir tarafı olarak Sovyetler Birliği ve Varşova Paktı, başına yine sosyalist devletlerin çektiği (ÇHC ve Yugoslavya) "Bağılantısızlar Hareketi" bulunuyordu. Sosyalistler, dünya devletler arası siyaset sahnesinde güçlü olarak temsil ediliyorlardı. O dönemde devletler arası başlıca çelişmeler, bir yönüyle de ideolojik çelişmelerdi. Bugün böyle bir durum yok. Bu açıdan durum Birinci Dünya Savaşı öncesine benziyor. Fakat o dönemden de belirleyici bir fark var. 20. yüzyılın başında, kapitalist-emperyalist sistem günümüzdeki kadar güçlü değildi ve dünyanın geniş alanlarına bu kadar sira-



yet etmiş değildi. Kapitalist ilişkilerin derinleşmediği geniş coğrafyalar ve toplumlar bulunuyordu. Bu durum, başını sosyalistlerin çektiği anti-emperyalist ve anti-feodal hareketlere geniş bir hareket alanı sağlıyordu ki, gerek Sovyet gerekse Çin devrimleri bu koşullardan yararlanarak başarıya ulaşabildi. Günümüzde böyle “bakir” alanlar bulunmuyor. Dolaşısıyla dünya sahnesi Birinci Dünya Savaşı öncesinden de çok farklı ve o dönemin devrimci stratejileri de artık geçerli değil. Yani -örneğin- Rus veya Çin devletinin zayıflamasından faydalanarak sosyalist devrim yapma olanağı -şimdilik- yok denecek kadar az. Çünkü örneklerini 1990’larda gördüğümüz gibi bu devletlerin zayıflamasından doğacak politik boşlukları Batı kapitalizminin doldurma olasılığı çok yüksek. Sovyetler Birliği’nin, Doğu Avrupa iktidarlarının ve Yugoslav devletinin yıkılmasından sonra neler yaşandığını biliyoruz; ÇHC ise deyim yerindeyse direktten döndü.

Peki, bu çok karamsar bir tablo mu? Dünyada sosyalist devrim yapılabilecek bir coğrafya kalmadı mı? Böyle olduğunu düşünmüyorum; ama devrim stratejilerinde radikal değişiklikler yapmak zorunlu gibi gözüküyor (çünkü koşullar çok farklılaştı).

Devrimin odağı nereye kaydı?

Spekülasyona sapmayı göze alarak tartışalım, yani zihin jimnastiği yapalım.

Başta Rusya ve ÇHC olmak üzere Avrasya devletlerinin zayıflamasından doğacak boşlukları, sosyalistlerin değil Batı kapitalizminin doldurma olasılığının yüksek olduğunu söylemiştik; peki, Batılı kapitalist-emperyalist devletlerin zayıflamasından doğacak boşlukların sosyalistlere ve emekçilere fırsatlar yaratma olasılığı yok mudur? Bu tür boşlukları Avrasya güçlerinin doldurma olasılığı mı daha güçlüdür, yoksa sistem karşıtlarının mı? En azından, sistem karşıtlarının ciddi bir şansı bulunduğunu söyleyebiliriz.

Öte yandan Batı emperyalizminin zayıflaması, bu emperyalistlerin egemen oldukları alanlarda (ör-

neğin Türkiye, Latin Amerika, Arap dünyası, Afrika, hatta Avrupa’da) da devrim olanağını artırır. Yeni “bakir” alanları ortaya çıkarır. Böyle bir durumda bu coğrafyalarda emekçi devrimlerinin gelişme olasılığı Avrasyacılığın gelişmesinden çok daha fazladır.

Rusya ve Çin zayıfladığı zaman ABD ve Batı emperyalizmi dünyaya egemen olabilir; ama ABD ve Batı emperyalizmi zayıfladığı zaman Avrasya güçleri dünyaya egemen olamaz. Böyle bir durumda dünya devriminin şansı yükselecektir.

Bu -kimilerine spekülatif gelebilecek- analizden çıkan sonuç şudur:

- Dünya devriminin çıkarı klasik Batı kapitalizminin zayıflamasından yanadır. Dünya emekçilerinin baş düşmanı başını ABD’nin çektiği Batı emperyalizmi ve işbirlikçileridir.

- Devrimin odağı Batı’ya, daha doğrusu Batı kapitalizminin egemen olduğu alanlara kaymıştır. Zayıf halka veya zayıflatılması daha olası olan halka bu coğrafyalardır.

- Kaldı ki, modernite birikiminin ve anti-kapitalist birikimin yüksek olduğu coğrafyalar da buralardır.

Ya halkların ‘varoluşsal sorunları’?

Bu noktada yazımızın başındaki sorunsala geliyoruz. Sözü ettiğimiz bütün bu olası reel-politik değişimler bir savaşlar dizisi (hatta bir dünya savaşı) yaşanmadan olanaklı mı? Şu veya bu tarafın zayıflaması veya toptan sistemin zayıflaması gibi süreçler, büyük çatışmalar çıkmadan ilerleyebilir mi? Pek olası gözüküyor. Çünkü bu süreçler, her an büyümeye eğilimli irili ufaklı savaşlarla birlikte ilerliyor zaten.

Hızla büyüyecek, dalga dalga tüm dünyayı kapsayacak ve egemen sistem sahiplerini teslim alarak “savaşa karşı devrim” hedefini gerçekleştirecek bir devrim dalgası gibi “ütopik” veya egemen sistemin toptan çöküşüyle oluşacak küresel kaos gibi “distopik” ihtimaller dışında savaş-devrim diyalektiği (yani savaşların devrimlere yol açması) işleyecek gibi gözüküyor. Devrimlerin gündeme girebilmesi için savaşlar gerekiyor. Günümüzde hakim eğilim böyle. Öte yandan devrimin kendisi de

bir tür savaş zaten...

Fakat tarihte -yerel ya da bölgesel çapta da olsa- “ütopik” veya “distopik” görülen bazı olaylar ve süreçler de hiç yaşanmamış değil. Devletler dışında kalan halkların ve toplulukların da, zaman zaman, bilinçli veya bilinçsizce kullandıkları çok farklı yöntem ve araçlarla siyaset sahnelerine egemen olabildikleri veya bu sahneyi darmadağın ettikleri görülmüş. Belki günümüzde de böyle bir gelişme insanlığın çıkışı olabilir.

Nükleer silahlara sahip devletlerin bu silahları birbirlerine karşı kullanamayacakları, çünkü böyle bir girişimin iki tarafın da (elbette insanlığın da) sonu olacağı söyleniyor. Doğru gibi gözükse de bu tespit, kesin değil. Ama kesin olan bir şey var: Nükleer silah sahibi devletler kendi halklarına karşı bu silahları kullanamazlar. Devrimler veya büyük toplumsal kargaşalar “konvansiyonel” olacaktır. Karşılıklı sahip olunan nükleer silahlar devletler için caydırıcı olabilir; ama halklar için bir caydırıcılık yok. Dünya çapında olup da nükleer olmayacak bir savaş, olsa olsa “dünya devrimi” olurdu.

ABD de Rusya da “varoluşsal bir sorunla” karşılaştıklarında nükleer silahlara başvurabilirler. En azından hiç yabana atılmayacak böyle bir olasılık var. Tarih, “benden sonra tufan” diyen iktidarlara dolu.

Peki, dünya halkları, genel anlamda insanlık, “varoluşsal bir sorunla” karşılaşır ve bunu iliklerinde hissederse ne yapar?

Büyük bir “günah” işledik, sınıflara bölündük, doğayı ve emeğimizi metalaştırdık ve en az 6000 yıldır bu günahımızın bedelini ödüyoruz, birbirimizin boğazını sıkarak... İnsanlar olarak çok yol aldık ama hâlâ “insanlık” olmayı beceremedik.

Savaşlar da devrimler de “varoluşsal sorunlarla” karşı karşıya kaldığında gerçekleşir. Belki de tarihte ilk kez halkların “varoluşsal sorunları” devletlerin “varoluşsal sorunları”nın önüne geçebilir. Ve insanlar, varlıklarını devam ettirebilmek için, insanlık olmayı becerirler. Bundan daha büyük bir dönüşüm mü olur?

Bu ata oynamaktan başka çaremiz var mı?

Liberal anlatının sefaleti ve mutlak savaşın geri dönüşü



ABD uçakları Vietnam'da saklandığı ormanlara, ağaçları zehirleyerek yapraklarını dökmelerini sağlayan "yaprak döktürücü" püskürtürken...

Yeniden tüketici koltuğundayız. Bir yandan ekranlardan savaşı izliyoruz, aynı anda da bu savaşta hangi safta olduğumuzu seçmemiz isteniyor. Bir hikâyeyi satın almaya zorlanıyoruz. Vicdandan, barıştan, demokrasiden yana mısınız? Yoksa...

Ogan Güner

Rusya-Ukrayna Savaşı'nın başlamasından kısa süre önce, 9 Şubat'ta (11 Mart'ta güncellendi), *The Economist* dergisinde Yuval Noah Harari imzalı "Ukrayna'da Tehlikede Olan, İnsanlık Tarihinin Gidişatı"⁽¹⁾ başlıklı bir makale yayımlandı. Harari'nin makalesinin önemi, yazarın özgün fikirlerinden değil, tam tersine, var olan bir anlatıyı iyi bir şekilde tekrar paketlemesinden kaynaklanıyor, bu yüzden üzerinde tartışılmayı hak ediyor. Harari'nin başarılı bir "popüler bilim yazarı" olduğunu düşünürsek (gerçi filozof sıfatı da layık görülüyor kendisine ama...), mahareti, zaten söylenmiş olanı sıradan okurların da nüfuz edebileceği şekilde derlemek. Bu makale de bir anlatıyı kısa ve derli toplu bir şekilde yeniden ürettiği için önemli.

Harari, Ukrayna krizinin kalbinde "tarihin ve insanlığın doğasına ilişkin temel bir soru" yattığını düşünüyor: Değişim mümkün müdür? Harari'nin, değişimin mümkün olmadığını, her şeyin biteviye tekrarlandığını savunan bir düşünce ekolünün karşısında, değişimin mümkün olduğuna inanan başka bir düşünce ekolüne inandığını ve savunduğunu anlıyoruz. Gerçi değişimi imkânsız gören bu düşünce ekolünün ne olduğunu çıkaramıyoruz makaleden ama "bir ülkenin diğerini mideye indirmesinin önündeki tek engelin askeri güç olduğunu

öne sürer ve değişim ihtimalini kesin olarak reddeder; dünya, güçlünün zayıfı avladığı bir ormandır," tanımına bakarsak felsefi bir ekolden ziyade "güç politikası" (power politics) ve "realpolitik"ten bahsettiği sonucunu çıkarabiliriz. Çok önemli değil çünkü Harari'nin asıl anlatısı değişimin mümkün olduğu düşünce ekolü üzerine inşa edilmiş durumda. "Savaş, doğanın yerçekimi gibi temel bir kuvveti değildir" diyerek, organize savaşa dair ilk bulguların sadece 13 bin yıl önceye dayandığını, insanoğlunun bu tarihten önce "savaşı" yaşamadığını söylüyor. Bir tarihçi olarak Harari'nin ilk çarpıtmalarından biri bu. Her şeyden önce "organize savaş" doğru bir tanım değil, savaş "organize ve büyük ölçekli bir çatışma" biçimi olarak tanımlanabilir ancak. İtirme, kakışma, yumruklaşma, birbirine girme gibi eylemler nasıl savaş olarak tanımlanamazsa insanlığın savaş denen olguyla tanışması için de bu kelimeyi hak edecek bir gelişme süreci şarttı: Savaşın gerektirdiği organizasyon becerisi, alet edevattaki gelişme, tarım topluluklarının ortaya çıkışıyla avcı/toplayıcı gruplar arasındaki gerilim, surlarla çevrili Eriha (Jerich) gibi kentlerle birlikte (MÖ 7000) korunaklı bölge hissinin ortaya çıkışı ve yeryüzünün üzerindeki insan nüfusunun artması...⁽²⁾ Bunları göz önüne aldığımızda, Harari'nin

saptadığı tarihin biraz daha yakına çekilebileceği bile söylenebilir. Ama bir tarihçi olarak, savaş denen organize ve büyük ölçekli çatışmanın insanlığın sonradan keşfettiği bir şey olduğunu söylemek tarih bilimini çarpıtmakla mümkündür ancak. Tam tersine, savaş tam da Harari'nin savunduğu gibi **değişimle** birlikte ortaya çıkan bir olgudur, gökten düşen ve insanlığa yapışmış ilahi bir lanet değildir.

Diğer yandan, Harari'nin savunduğu, “değişimin mümkün olduğuna” dair düşünce ekolü, değişimin ve gelişmenin temel dinamiklerinden birinin antropolojik anlamda **çatışma** olduğunu söyler. Batı düşüncesinin üzerinde yükseldiği Yahudi-Hristiyan anlatısına başvurursak Habil ve Kabil meseline kadar uzanabiliriz. (İlginçtir ki Putin'in 2021 yazında kaleme aldığı, Rusya perspektifinden Ukrayna ve Rusya tarihsel bağlamını yeniden inşa eden makalesindeki⁽³⁾ “Rusya ve Ukrayna halkları kardeşler” vurgusuna Zelensky'den gelen cevap, “Habil ve Kabil kadar kardeşiz” olmuştu.) Savaş, çatışmanın fiziki, politik ve özel bir formudur. Ölçeği ve yıkıcılığı gereği de tarihte değişimin ve gelişmenin güçlü dinamiklerinden biridir. Tarihin kırılma ve yeniden inşa süreçlerini savaşları yok sayarak takip etmek mümkün değildir. Bir tarihçinin en azından bu konularda kavramları bulamaç haline getirmemesi beklenir ama Harari'nin meramı bu tersten okumayı şart kılıyor.

Harari'nin anlatısındaki merkezi unsur, insanlığın bir çatışma biçimi olarak savaşı **aştığı** veya en azından **aşması** gerektiği inancı. Bunu iki ayrı koldan kanıtlamaya çalışıyor. Öncelikle savaşın 1945'ten bu yana istatistiksel olarak geçerliliğini yitirmeye başladığını, nadir ve istenmeyen bir vaka haline geldiğini söylüyor: “Ancak tüm çatışma türleri dikkate alındığında dahi, insan eliyle gerçekleştiren şiddet eylemleri, 21. yüzyılın ilk yirmi yılında intihar, araba kazaları veya obeziteye ilişkin hastalıklardan çok daha az ölüme sebep oldu. Bir diğer deyişle, barut artık şekerden daha az öldürücü hale geldi.”

Harari, bu noktada hem istatistiği hem de kavramları eğip bükmeye devam ediyor. İntihar ve savaş zayıyatı arasında bir karşılaştırma yapmak, elma ile portakalı karşılaştırmaktır. Savaş esnasındaki zayıyat rakamlarının ötesinde, savaşın yıkıcı etkisi kuşaklar boyu ve çok boyutlu olarak sürer gider. Doğrudan istatistiklere girmeyen göç, açlık gibi tali kayıpları da (collateral damage) kapsar, bu yüzden obezite veya Covid-19 gibi bir olguyla karşılaştırılmaz. Dahası, ikisi arasında bir bağlantı kurulabilecek olsa bile, bu bağlantı 1945 sonrasına özel değildir. Örneğin, Yüzyıl Savaşları'ndaki ölü sayısı maksimum 3,5 milyon tahmin edilirken, aynı dönemde veba salgınından ölenlerin sayısının 25 milyon civarı olduğu tahmin ediliyor.

1945 tarihini bir milat olarak seçmesinde ise bir doğruluk payı var Harari'nin: “Yetmiş yılda süper güçler arasında doğrudan bir çatışma görülmedi.” Evet, süper güçler arasında doğrudan bir savaşın yaşanmamış olmaması dünya savaşlarındaki korkunç rakamları azaltmıştır kuşkusuz ama rakamlar yine de Harari'nin iyimser çıkarımını desteklemiyor. 1954-75 arasında Vietnam Savaşı'nın sonucu 3,6 milyon ölüdür. ABD'nin doğrudan taraf olduğu Irak Savaşı'nda ise sadece 2003-2009 arasındaki 6 yılda 800 bin ile 1,3 milyon arasında insanın öldüğü tahmin ediliyor.⁽⁴⁾ Bu rakam, İngiltere, ABD ve Fransa'nın 2. Dünya Savaşı'nda toplamca 10 milyon civarında insanı öldürdüğüne kıyasla çok daha azdır. Endonezya Komünist Partisi gençlik kolları üyeleri toplama kamplarına götürülüyor.

ya Savaşı'ndaki toplam asker ve sivil kayıplarına yakındır.⁽⁵⁾ Harari'nin istatistikleri kendi insani değişim anlatısına uygun olarak okuduğunu söylemek mümkün. Ama birbirleriyle savaşmamış olsalar da süper güçlerin taraf olduğu yakın tarihli savaşlarda rakamlar 1945 öncesi kadar korkunç boyuttadır hâlâ. 1945 sonrası dünya üzerindeki savaşların görece daha az olmasının sebebi de burada yatar. Savaşı sürdürmek doğrudan ekonomik güçle ilgilidir. Süper güçlerin taraf olmadığı savaşlar, uzun süren savaşları destekleyecek ekonomik güçleri olmayan devletler arasında olduğundan daha kısa ve daha az yıkıcı olmuştur ama biliyoruz ki savaş 20. ve 21. yüzyılda peşimizi bir an bile bırakmamıştır. Suriye Savaşı'nın 11 yıllık bilançosu 4 milyona yakın insan olmuştur. Peki, İngiltere danışmanlığında planlanan, 1965-66 arasında Endonezya'da Suharto hükümet güçleri tarafından “savaş dışı” katledilen 1 milyon (bazı tahminlere göre 3 milyon) kişiyi istatistikler arasında nereye koyacağız?⁽⁶⁾ Afrika'daki savaşların uzun vadeli bilançosu da daha iç açıcı değildir.

Vatandaşını düşünen liberalizm

Harari bir tarihçi olarak çok iyi bildiği (veya bilmesi gereken) bu olguları niye tersten okuyor peki? İnsanlığın savaş kavramını geride bırakmasının, kendi deyimiyle “yeni barış haline” adım atmasının sebebi



bi “küresel kültürde yaşanan büyük sarsıntı” iddiasında gizli. Harari’ye göre bu sarsıntı, fetih yoluyla kendilerini ölümsüzleştirmeye çalışan, savaşa olumlu bakan Akad Kralı Büyük Sargon, Mussolini gibi şahsiyetlerin artık dünya siyasetinde prim yapmaması ve dünyanın “savaşı hem kötü hem de kaçınılabılır olarak gören seçkinlerin egemenliğine altına girmesi”. Harari’ye göre, 1945 sonrası dünya haritasının fetihler aracılığıyla değişmemesi bu olumlu gelişmenin bir parçası. Ama Harari, bir kere daha savaş kavramının anlamını karıştırıyor ve savaşın amacını doğrudan fetihle özdeşleştiriyor. Fetih, tarihin belli dönemlerinde geçerli savaş amaçlarından sadece biridir. Fetih, savaşın asli değil, belli bir ekonomik sistemin öne çıkardığı tali bir amacdır. Fetih döneminin geride kaldığı söylenebilir ama Clausewitz’in dediği gibi, “savaş, düşmanı irademizi yerine getirmeye zorlayan bir şiddet hareketi” ise hiçbir şeyin değişmediği söylenebilir. Savaştan kaçınan yeni bir seçkinler kuşağının geldiğini söylemek, hemen hemen dünyanın her yerindeki savaşlara politik, finansal ve askeri yardım sunan süper güçleri aklamak anlamına gelir.

Harari’ye bakacak olursak Ukrayna krizi dünyanın “yeni hali” içinde bir istisnadır ve insanlık tarihinin gidişatı için tehlike arz etmektedir. 1945’ten bu yana savaşın yıkıcılığının azaldığı, tek-

nolojik, kültürel ve ekonomik gelişimin aydınlatıldığı yeni bir dünyanın şafağı üzerinde sallanan Demokles’in kılıcıdır. Çağımızın büyük değişimlerinden biri de “küresel ekonomi(nin), emtiaya dayalı bir ekonomiden bilgiye dayalı bir ekonomiye dönüşmesidir”. Artık petrol kuyularını, altın madenlerini veya buğday tarlalarını “zorla ele geçirmek” anlamsızdır çünkü “fethin kârlılığı” azalmıştır. O zaman kendisine şuna sormak durumundayız: Süper güçlerin bulaştığı her savaşın ardından niye bir doğal kaynak çatışması çıkıyor? Emtia devri kapandıysa şu günlerde tüm dünya niye gıda ve petrol fiyatlarının fırlamasından bu kadar endişe ediyor? Harari’ye göre, Ukrayna krizi gibi istisnai tehlikeler iklim değişikliği gibi konulardaki küresel işbirliğine de balta vuracak ve bizi orman kanunlarına geri taşıyacaktır. Bunun da sorumlusu Çarlık Rusya’sından SSCB’ye ve oradan Rusya Federasyonu’na uzanan kesintisiz bir “tiranlık” olacaktır.

Mutlak savaştan muğlak savaşa

Bu çıkarımdan da anlaşılıyor ki dünya değişirken Rusya’nın karakteri “tiranlık” tanımı dışına çıkmamış ve bir koza içinde, yalıtılmış halde bu öz, etrafına acı ve dehşet salarak var olmaya devam etmiştir. Oysa o sırada dünya “yeni barış” düzenine geçmiş, politik lider-

ler reformlarla ülkelerini ekonomik refaha taşımıştır. Çatışma, en azından dünyanın bir kısmında insanlığın kötü seçimlerinden biri olarak tarihe gömülmüş veya gömülmek üzeredir. Harari’nin burada bize sunduğu, ekonomik gelişme ile çatışmasızlığın (“savaşın mantıksızlığının”) ele ele olduğu bir cennettir. Oysa liberal ekonominin ana motoru çatışmanın bir başka karşılığı olan rekabettir ve ekonomik rekabet süper güçlerin fitillediği, desteklediği, taraf olduğu tüm savaşların temel sebebi olarak kalmaya devam etmektedir. Tek fark, süper güçlerin kendi aralarında topyekûn bir savaş girmekten imtina etmeleridir.

Doğrusu, bırakın süper güçlerin kendi aralarında savaşa tutuşmalarını, birkaç istisna hariç (Afganistan İşgali, Irak Savaşı vb.) **vekâlet savaşı** adı verilen, başka ordular, başka örgütler ve sayısız taşeron şirket üzerinden (ABD’nin Blackwater’ı, Rusya’nın Wagner’i gibi) yürütülen daha kılıksız, kamuoylarını daha az rahatsız eden bir strateji geliştirdiklerini de unutmamak lazım. Süper devletler adına sahada savaşı icra edenler uluslararası savaş hukukundan azade olmakla kalmıyor, askeri kayıplar da kamuoyunu rahatsız etmeyecek şekilde gizlenebiliyor. ABD’nin Irak Savaşı’nda resmi asker zayıatından yedi kat fazla paralı asker zayıyatı olması da bu yüzden. Diğer yandan, barış döneminde askeri harcamaların radikal bir şekilde düştüğü ve politik liderlerin artık bütçelerini vatandaşlarının refahı için ayırdıkları önermesi de doğru değil. Batılı devletlerin ekonomilerinin büyümesiyle birlikte askeri harcamaların GSMH’ye göre oranının sürekli olarak katlanmıştır. Örneğin, ABD 1945-1970 arasında ortalama yıllık 540 milyar USD, Soğuk Savaş’ın son yılında 670 milyar USD harcarken, bu rakam 2020’de 770 milyar dolar civarındadır.⁽⁷⁾ Radikal bir fark yoktur.

ABD ve Avrupa gibi savunma sanayisi gelişmiş ülkeler için savunma bütçesi birçok açıdan iyidir. Savunma sanayisindeki araştırma bütçeleri teknolojik buluşların ve gelişmelerin ateşleyicisi durumundadır ve



B-52 bombardıman uçakları Vietnam’ın üzerine özgürlük bombalarını bırakırken...

kendisiyle birlikte onlarca yan sanayi kolunu da besler. Batılı devletler gibi silah ihracatçısı ülkeler için savunma sanayisi sadece kârlı bir sektör değil, aynı zamanda uluslararası ilişkilerde tahakküm kurmak için mükemmel bir politik araçtır. Yunanistan'ın yaşadığı ekonomik kriz sırasında AB ile yapılan anlaşmada, Almanya'nın baskısıyla savunma bütçesinde en ufak bir kesinti yapılmadığı haberlere yansımıştı. Peki o zaman, "savaşın manasızlığına" ikna olmuş, "savaşı hem kötü hem de kaçınılabilir olarak gören seçkinler" ürettikleri bu silahları ne yapıyorlar acaba? İşte, Harari bunu açıklamıyor.

İyiler ve kötüler

Harari'nin **satmaya çalıştığı** bu liberal anlatının öne sürdüğü olgular, üzerini biraz kazıdığınızda dökülmeye başlıyor. Ama bu Harari'nin hatası değil. O sadece var olan anlatıyı tekrar etmeye çalışıyor. İplik iplik dökülen, anlatının ta kendisi. Rusya-Ukrayna Savaşı'yla birlikte uluslararası medya tarafından tekrar pompalanmaya başlamasıyla hangi dikişlerin patladığı daha açık olarak görünür oldu. "Neo-Naziler/Güvenlik Tehlikesi/Nefes Alanı" sacayağı üzerine kurulan Rusya anlatısını ve Harari'nin makalesini şimdilik bir kenara bırakalım ve bu liberal anlatının güncel bağlamda bize ne söylediğini ana hatlarıyla resmetmeye çalışalım:

"Rusya'da iktidar, irrasyonel, gerçeklerden yalıtılmış, oligarklar ve aparatçik'lerle çevrilmiş, kendi halkını ve dünyanın güvenliğini tehlikeye atmaktan çekinmeyen bir Caligula tarafından işgal edilmiştir. Bu şeytani kişilik, Rus İmparatorluğu'nu (veya SSCB'yi) yeniden inşa etmek gibi bir fanteziye kendini inandırmış ve bu amaçla egemen bir Avrupa devletine, dolayısıyla Avrupa'ya ve Avrupa/Batı değerlerine savaş açmıştır. Bu tehdit karşısında Avrupa/Batı ve Batılı değerlere inanan tüm dünya, her tür imkânı seferber ederek bu tehdidi bertaraf etmek için birleşmiştir. Rusya baştan kaybetmiştir çünkü eylemi insanlık gözünde haksızdır. Bedelini ödeyecektir."

Bu aşına olduğumuz bir şablonudur. Kosova Savaşı'yla birlikte uluslararası politikada ortaya çıkan "insani müdahale" kavramı da her zaman bir şeytani kişilikle özdeşleştiriliyor: Miloseviç, Saddam, Esad, şimdi de Putin. Ama bu seferki sanki daha farklı. Yugoslavya, Avrupa için bir iç savaş, dolayısıyla vicdani bir seyirlikti. Irak ve Suriye Savaşı ise Batı'nın konforlu dünyasından uzakta cereyan etmişti. Oysa şimdi Avrupa'nın kendi coğrafyası saldırıya uğramakta, tehdit edilmektedir. Avrupa'nın 24 Şubat'ta uyandığı kâbus budur. Soğukkanlı bakıldığında, Ukrayna krizi seneler içinde adım adım tırmanmış ve deyim yerindeyse savaş göstere göstere gelmiştir, ortada sürpriz yoktur. Yine de Rusya'nın tetiği çekmesi, Avrupa'yı 70 yıldır esenlik içinde yaşatan "savaşızsızlık" tabusunu yıkmış ve Carl Schmitt'in "mutlak savaş"ı mezarından bir zombi olarak dirilmiştir.

Mutlak savaş kapıyı çaldığında

Carl Schmitt, "düşman" ve "savaş" kavramlarının tamamen politik olduğunu, apolitik içeriklerle ikame edilemeyeceğini söyler. Dini, ahlaki, estetik ve ekonomik motiflerin politik karar almanın yerini tutamayacağını söyler.⁽⁸⁾ Schmitt'e göre, savaş kararı en hakiki politik varoluş biçimidir ve barışçıl bir varoluş sürdürme talebi barışın koşulu değildir. Batı'nın Rusya'nın Ukrayna'ya girmesiyle birlikte yaşa-

dığı "travma"nın nedenini burada aramalıyız belki.

Schmitt'in politik evreninde savaş tamamen politiktir, bu yüzden taraflar eşit ve nötrdür. Herhangi bir ahlaki sıfat taşımazlar. Tam da bu yüzden savaşın amaçları da kısıtlıdır ve Harari'nin iddia ettiğinin tersine, amaç karşı tarafı bütünüyle imha etmek değil, iradesine boyun eğdirmektir. Schmitt, modern politikayı, düşman ve savaş durumunu açıklarken, Kant'ın evrensel bir buyruğa aykırı davranan özne olarak tarif ettiği "haksız düşman" kavramından radikal bir kopuşu da temsil eder.⁽⁹⁾ Politik bir karar alıcı olduğu sürece evrensel buyruğa aykırı bir özneyi belirlemek imkânsızdır ona göre. "İnsanlık", "uygarlık", "ilerleme" gibi soyut kavramların apolitik olduğunu ve uluslararası politikanın bu kavramlar üzerine inşa edilemeyeceğini iddia eder: "Bu anlamda politik dünya 'pluriversum'dur. Bir başka deyişle, politikanın olduğu yerde tek bir dünya devleti olamaz. Politik dünya 'universum' olamaz."⁽¹⁰⁾ Uzun süredir maruz kaldığımız ve güncel bağlamda tekrar karşımıza çıkan liberal anlatının her şeyden önce **universum** üzerine inşa edildiğini ve harcın, insanlık, gelişme ve uygarlık/Avrupa değerleri gibi soyut, kaygan ve kaypak terimlerle yoğrulduğunu görebiliyoruz.

Schmitt'in politik evreninden uzun süre önce çıktığımız iddia edilebilir. Doğrudur da... Bunu anlamak için yakın tarihteki insani müdahalelere, terörle savaşa temel oluştu-

2003-2009 arasında Irak'ta ölenlerin sayısı 2. Dünya Savaşı'nda İngiliz, ABD ve Fransa'nın askeri ve sivil kayıplarının toplamına yakın.



ran ABD dış politikasının insanlık anlayışının doğrudan “burjuva liberal demokrasi” üzerinden tanımlandığını biliyoruz. Bunun mottolarından biri “Şer Ekseni” idi. Karşı tarafı şer olarak tanımladığınızda kendinizi iyi olarak tanımlamış ve mücadelelenizi politik olandan apolitik olana, ahlaki bir düzleme çekmiş olursunuz. Düşman tanımının yerini şer aldığında savaş asla bitmeyecektir çünkü düşman haksızdır ve diyalog mümkün değildir.

Şimdi tekrar dönüp Avrupa-ABD eksenini oluşturan devletlerin ve uluslararası medyanın anlatısına bu gözle baktığımızda, taraf olmayanın bertaraf olacağının söylendiği bir Haçlı Seferi içinde görebiliriz kendimizi.

Liberal devlet ve demokrasi krizi

24 Şubat'ta Avrupa topraklarında savaşın tekrar boy göstermesini beraber uzun süredir zaten krizde olduğu bilinen ve tartışılan liberal devlet ve demokrasi bir travma yaşamaktadır. Alınan kararlar, söylemler, eylemler eğer travmatik değil ise çok daha vahim bir dönemeci işaret etmektedir. O yüzden, travmatik olduğunu ummaktan başka şansımız yok. Politikanın giderek popülerleştiği, şova dönüştüğü, kamuoyuna hikâye satmanın politikanın asli itici gücü haline geldiği bir kriz bu. Madalyonun öbür yüzünde ise liberal anlatının kendi topraklarında bile ikna edici olmaktan çıktığı bir evredeyiz. Refah toplumunun bir arada tutmakta zorlandığı Avru-

pa ve ABD sosyolojisi bu krize karşı semptomlar üretiyor. IŞID'in çekiciliğine kapılan 5000'i aşkın Avrupalı asimile genç⁽¹¹⁾ veya bir daha hiç çıkmamak üzere Avrupa parlamentolarına yerleşmiş olan ırkçı, aşırı-sağ partiler bu semptomların en görünür olanları. Liberalizm, kendi vatandaşlarının bile satın almadığı anlatısını Ukrayna ve Rusya bağlamında tüm dünyaya empoze etmeye çalışıyor ve bunun için herkesten alkış bekliyor.

Devam etmeden önce bir dizi rasgele soru sıralayalım: Almanya'nın, savaşın başlamasının hemen ertesinde Olaf Scholz'un Bundestag'taki tarihi konuşmasıyla silahlanma yarışına girdiğini ilan etmesi büyük bir coşkuyla karşılandı. Bu kararlar birlikte Almanya, ABD ve Çin'in ardından en büyük üçüncü savunma bütçesine sahip olacak. Peki, yakın ve orta vadede bu silahların AfD'nin iradesine geçmeyeceğini liberal demokrasi nasıl garanti edebiliyor? Ya da Zelensky'nin ülkeye paralı askerleri davet etmesi üzerine gelen soruya İngiltere Dışişleri Bakanı Liz Truss'in, “Elimizden geleni yaparız” demesine, ülkesinde bununla ilgili yasalar olduğunu öğrenince de çark etmesine ne demeli? Seçim kampanyası bütçesinde oligarkların milyonlarının yattığı bilinen Boris Johnson'ın (tıpkı Kaddafi'nin milyonlarını sorgusuz sualsiz alan Sarkozy gibi) kışkırtıcı açıklamalarını nereye koyacağız? Ambargolarla birlikte dalga dalga yayılan, sanatçıları ve sporcuları “tarafını seçmeyle” tehdit eden sansür uygulamaları Avru-

rupa değerlerinin, bireysel hakların ve demokrasinin neresine denk düşüyor?⁽¹²⁾ 3 milyona yakın mülteciye kapılarını açan AB'nin ikinci lig ülkeleri (Polonya, Romanya, Moldova, Macaristan ve Slovakya) bu yükün altında ezildiğinde Batı Avrupa ülkeleri kucaklarını açacaklar mı? Demokrasi konusundaki hassasiyetlerini her daim vurgulayan AB, kendi içindeki aşırı-sağ ve otoriter hükümetlere (Polonya ve Macaristan) niye bir şey yapmıyor? NATO Genel Sekreteri'ne gittiği her ülkeyi savaşın tarafı olmaya itecek açıklamalar yapma hakkını (sadece Türkiye'de Bayraktar SIHA'larıyla ilgili söylediklerine bakmak bile yeterli) kim veriyor? BM oylamasında Rusya aleyhine oy kullanmayıp çekimser kalan veya oy kullanmayan ülkelere 4,5 milyarlık bir nüfusu temsil etmesi ne anlama gelmektedir? BBC, CNN gibi medya organlarında niye NATO'nun daha cesur olması gerektiğini savunan devlet görevlileri giderek daha çok yer almaya başladı? İran krizinden bildiğimiz nükleer silah, Irak'tan bildiğimiz kimyasal silah tehdidi ve 3. Dünya Savaşı olasılığı niye fütursuzca tüm uluslararası medyanın ana tartışma konuları haline geldi?

Danimarka'da çürümüş bir şeyler var

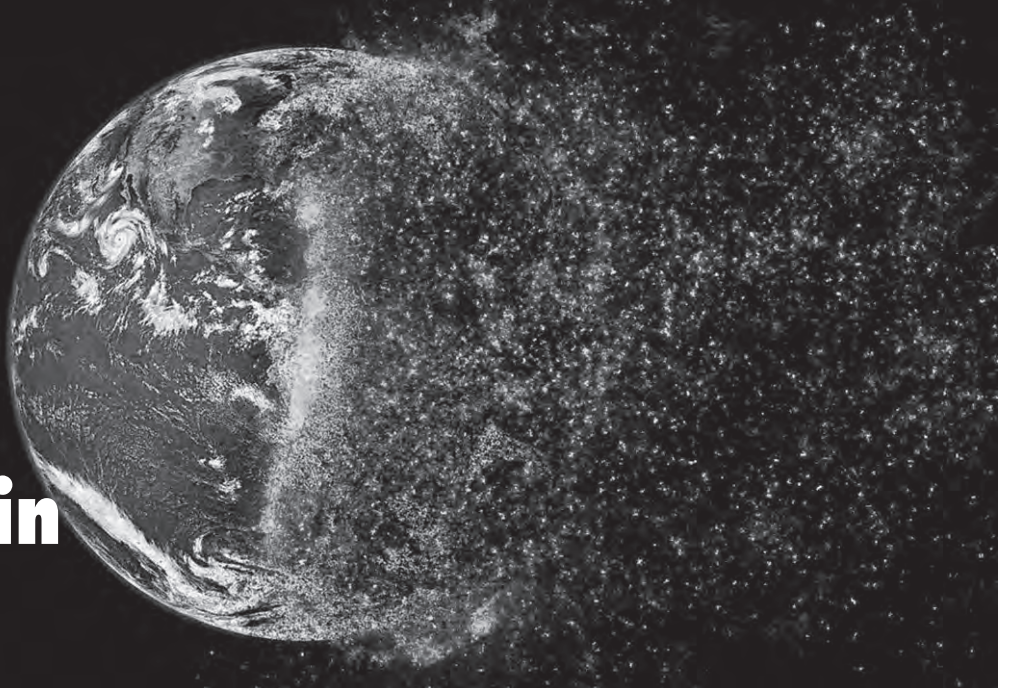
Sorular çoğaltılabilir. Ama Batı'da yaşananın bir histeri olmadığını kanıtlamak şu an için imkânsız gibi duruyor çünkü bu histerinin ortaya çıkışını liberal anlatının temelleri destekliyor. Karşı taraf kötü ve siz iyiyse, karşı taraf haksız ve siz haklıysanız her şey mubahtır. Oligarkların mallarına çokerek özel mülkiyeti ve sanatçıları taraf seçmeye zorlayarak bireyciliği bile yerine göre liberalizmin kutsal değerleri olmaktan çıkarabilirsiniz. Bu izni de onlara liberal anlatının temelleri vermektedir. Harari'nin zaten var olan bir anlatıyı tekrarladığını söylemiştik. Bu anlatıyı kuran o değil ama bizzat bu anlatının kurucu babalarından sayılabilecek, Atlantik'in iki yakasından iki felsefeciyeye kulak verelim o zaman.

Bunlardan ilki ABD dış politikası üzerinde büyük bir etkisi olan Ric-



28 Şubat'a kadar silahlanmaya çekinceli yaklaşan Almanya 5. büyük savunma ihracatçısı. AB, silah ticareti pazarının % 21'ini (İngiltere'yi dahil edersek % 25'i) temsil ediyor.

Dünya ikliminin tarihi



İklimler meteorolojik değişkenlerin zaman içindeki ortalaması ve farklılığıdır. Ölçülen meteorolojik değerlerden bazıları sıcaklık, nem, atmosfer basıncı, rüzgâr ve yağıştır. Geniş anlamda iklim, Dünya'daki okyanus, kara ve buzlu içeren bir iklim sisteminin bileşenlerinin durumudur. Dünya okyanusları, denizleri ve göllerinde yaşayan birçok tekhücreli canlının fosil kayıtları jeolojik dönemlerin iklimleri hakkında bilgi verebilir. Böylece iklimin tarihini yazabiliriz. Jeoloji tarihi boyunca doğal olaylar rol oynarken bu rolü artık insanın üstlendiğini de görüyoruz.

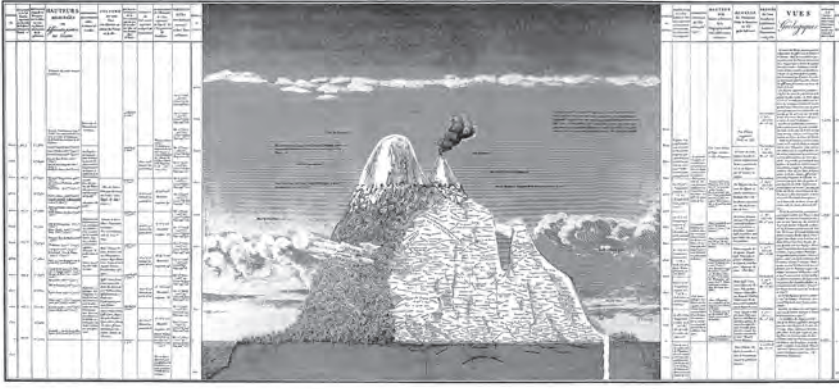
Mehmet Sakıncı

İnsanın bu gezegene yapmış olduğu en büyük kötülüklerinden biri de iklim üzerindeki olumsuz etkileridir. Özellikle sanayi devriminin başlamasıyla atmosfere bırakılan CO₂, sonrasında gelişen ısınma ile oluşan “Sera Dünyası”nda iklimler dengesizleşmiş ve böylece gezegeni süratle, durdurulamayan bir iklim felaketine doğru sürüklemeye başlamıştır. Ne yazık ki bu süreci artık durdurmak mümkün değildir. Uzay programları ve özel kişilerin milyarlarca dolar para harcayıp uzaya gitme ve kolonileşme çabaları da bu yüzden olmalıdır. İnsanın yapmış olduğu ve halen de vazgeçemediği basit bir örnek verelim: İstanbul'daki değişken hava koşullarının sebebi kontrolsüz yapılaşma değil mi? Devasa binaların oluşturduğu “mikro klima” nedeniyle Sarıyer'de kar yağarken Kadıköy'de güneşli bir havanın olmasına şaşırıp kalmıyor muyuz?

Dünya ikliminin değişkenliğinde jeoloji tarihi boyunca doğal olaylar rol oynarken bu rolü artık insanın üstlendiğini görüyoruz.

İklimleri, basit olarak, değişken hava koşullarının uzun yıllar süresince elde edilen hava durumlarının bir modeli olarak tanımlayabiliriz. Ya da şöyle de diyebiliriz, iklimler meteorolojik değişkenlerin

zaman içindeki ortalaması ve farklılığıdır. Ölçülen meteorolojik değerlerden bazıları sıcaklık, nem, atmosfer basıncı, rüzgâr ve yağıştır. Geniş anlamda iklim, Dünya'daki okyanus, kara ve buzlu içeren bir iklim sisteminin bileşenlerinin durumudur. İklimleri sıcaklık ve yağış olmak üzere farklı değişkenin ortalama ve tipik aralıklarına göre sınıflandırmak mümkündür. En yaygın kullanılan Köppen sınıflandırmasıdır. 1948'den beri kullanılan Thornthwaite sınıflaması ise, sıcaklık ve yağış bilgileriyle birlikte buharlaşma-terlemeyi de içerir ve biyolojik çeşitliliği, iklim değişikliğinin nasıl etkilediğini anlamak için kullanılır. Bergeron ve Mekânsal Sinoptik (geniş alanlara ait) sınıflandırma sistemleri ise bir bölgenin iklimini tanımlayan hava kütlelerinin kökenine odaklanır ve çoğunlukla jeolojik zamanların paleo-klimatolojisi için kullanılır. 19. yüzyıldan önce çok az sayıda doğrudan iklim gözlemi mevcut olduğundan, paleo-iklimler göl yataklarında ve buz karotlarındaki çökel dizilerinin özellikleri, ağaç halkaları ve mercanlar gibi biyotik kanıtlar geçmiş iklimler hakkında bilgi verebilir. Bu yollarla oluşturulan iklim modelleri, geçmiş, şimdiki ve gelecekteki iklimlerin nasıl olduğunu/olabileceğini söyleyebilir.



Humboldt'un Chimborazo'ya tırmanarak yaptığı biyo-coğrafya haritası.

Kısa bir tarihçe: Alexander von Humbolt (1769-1859)

İklim kuşakların belirlenmesinde, bitki coğrafyasının ne denli önemli olduğu bilinir. Alman doğa bilimci ve kâşif Alexander von Humbolt bu konuda bir ilktir. Humbolt ve Woodbridge tarafından yazılan "Essay on the Geography of Plants" (Bitkilerin Coğrafyası Üzerine Bir Deneme) isimli eser 1807'de yayımlanır. Organik yaşamın fiziksel koşullardan nasıl etkilendiğinin incelenmesine yönelik araştırmaları içeren eserde, bu çalışmaların Ekvador'un ünlü volkanı Chimborazo'da yapılması ve yükseldikçe bitki çeşitliliğinin değişmesi anlatılmıştır. Humboldt, Chimborazo'ya tırmanarak yapmış olduğu biyo-coğrafya haritasında, sıcaklık, yükseklik, nem, atmosfer basıncı ve her yükseklikteki hayvan ve bitkileri (bilimsel adlarıyla) ayrıntılı olarak anlatmış ve haritasına işlemiştir. Bu çalışmalar, bitki dağılımlarıyla iklim kuşakları arasında önemli bir uyumun olduğunu belirtir.

Paleo-klimatoloji / eski iklimler

Yerin tarihinde eski iklimlerin araştırılması çok bilinmeyenli bir denklem gibidir ve bu konudaki araştırmalar tek başına yürütülemez. Basitçe, önce ve öncelikle jeolog olmak, özellikle de kaya ve fosili çok iyi bilmek gerekir. Sonrasında da birçok disiplin bu çalışmalara katılmalıdır.

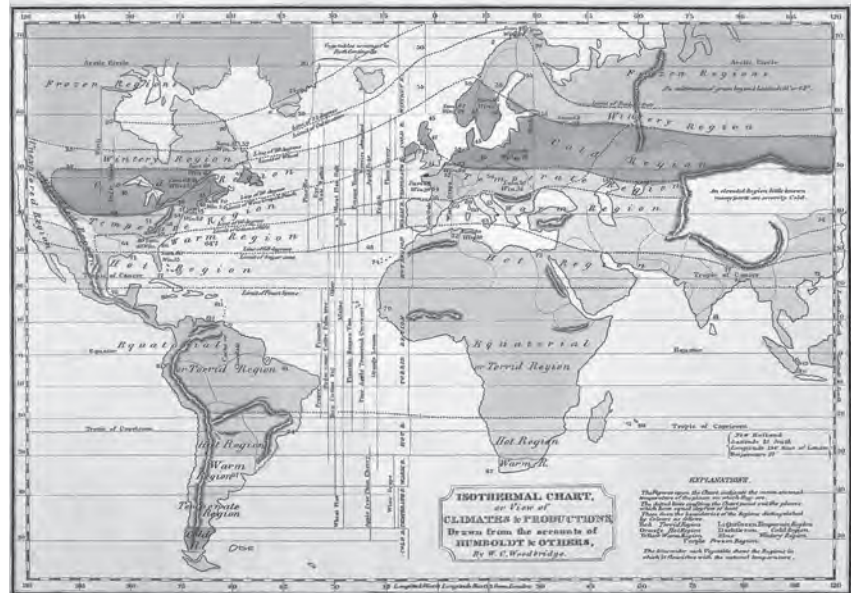
Dünya okyanusları, denizleri ve göllerinde yaşayan birçok tekhücreli canlıların fosil kayıtları jeolojik dönemlerin iklimleri hakkında bilgi verebilir. Bunlar hayvansal ve bitkisel kökenli olmak üzere iki grup altın-da toplanır. Bitkisel kökenli olanların

hayvansal olanlara göre çok daha çeşitli tür içeren grupları vardır.

Fitoplanktonlar: Planktonik siyano-bakteriler, diatomlar, dinoflagellatlar ve kokolitoforlar gibi mikro alglerle temsil edilmiştir. En önemli özellikleri fotosentez yapabilmele-ridir. Güneş ışığından faydalanabil-meleri için, okyanusların, denizlerin ve göllerin güneş ışığının etkili ol-duğu derinliklerini tercih ederler. Bunların arasında en önemlisi siyano-bakterilerdir. Serbest yaşayan prokaryot fotosentetik özellikleri vardır. Bunlara mavi-yeşil algler de denir. Gezegene büyük oksijen fe-laketini yaşatan bakterilerdir. Oksi-jenle ilişkileri nedeniyle eski iklim-ler için ortamsal biyo-işaretçi olarak kullanılırlar.

Diatomlar, tekhücreli mikro es-mer alglerdir. Hücre duvarları silis yapıldır. Okyanuslarda, denizlerde, göllerde ve hatta toprakta dahi ya-şayabilirler. Sıcaklık değişimlerine

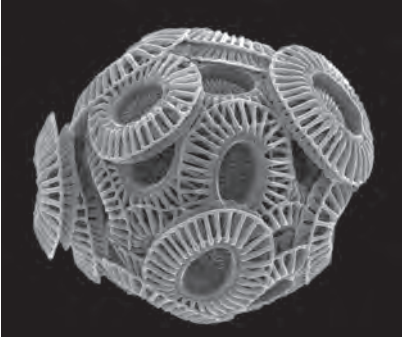
Humboldt'un çalışmalarına göre Dünya iklim kuşakları.



karşı duyarlıydılar. Jeoloji tarihi içindeki yok oluşlardan kolayca etki-lenmişlerdir. Kenozoyik dönem-deki diatom çeşitliliği küresel sıcaklığa duyarlı olmuş ve bu nedenle önemli soy tükenişleri yaşamıştır.

Dinoflagellatlar, tekhücreli ökar-yot alglerdir. Tüm sucul ortamlarda bulunurlar. Deniz yüzeyi sıcaklığı-na, tuzluluğa ve derinliğine bağlı o-larak dağılım gösterirler ve koşullar değiştiğinde etkilenmeleri de kaçırılmaz olur.

Kokolitoforların, ökaryotik tek-hücreli bu fitoplankton grubunun en yaygın türü *Emiliania huxleyi*'dir. Ilıman, subtropikal ve tropikal okyanuslarda bulunurlar. Geçmiş de-niz yüzeyi sıcaklıklarını tahmin et-mek için yaygın olarak kullanılan "alkenonlar" olarak bilinen mole-külleri ürettiklerinden jeolojik za-man okyanuslarının sıcaklık de-ğerlerinin bilinmesinde ve küresel iklim değişikliklerinin anlaşılma-sındaki rolleri büyüktür. Fotosente-tik organizmalar olduğundan, kalsi-fikasyon reaksiyonunda açığa çıkan CO₂'nin bir kısmını fotosentez için kullanırlar. Bunun sonucunda olu-şan kalsiyum karbonat üretimi ile okyanus sularının yüzey alkalinite-si düşer. Araştırmacılar bunun bir sonucu olarak, büyük kokolitofor patlamalarının kısa vadede küresel ısınmaya neden olabileceğini ileri sürmüştür. CaCO₃ yapıya sahip ko-kolitler ortam koşullarından etki-lendiklerinde okyanus dibine çöker,



Kokolitoforların en yaygın türü *Emiliana huxleyi*.

diğer çokellerle karışarak tortulun bir parçası haline gelir. Bu olayın gezegene olan etkisi büyüktür. Kokolit kapsülleri, sera gazı salınımlarının etkilerine aracılık ederek, salınan karbon için bir kaynak görevi görür ve gezegenin daha da ısınmasına neden olur. Kokolit fosillerinin eski okyanus sıcaklık değişimlerinin anlaşılmasındaki rolü de büyüktür. Örneğin 55 milyon yıl önce Paleosen-Eosen “Termal Maksimum zamanını” temsil eden taksonların zamanın okyanuslarındaki CO₂ seviyelerinin bilinmesindeki rolleri önemlidir.

Palinomorflar: Polenler, sporlar, dinosist, akritark ve kitinozoanlardan oluşan bu geniş grup mikrofossilleri organik yapılı (kitin, pseudokitin ve sporopolen) hücre duvarına sahiptir. Prekambriyen döneminden zamanımıza kadar yayılımları vardır. Kuvaterner iklim araştırmalarında, sondajlarla alınan çökel dizileri içinde yoğun olarak bulunurlar. Ayrıca, botanik, paleontoloji, arkeoloji, podoloji (toprak bilimi) bilimlerinde sıkça kullanılan ve önemli süreçleri belirleyen özellikleri olması nedeniyle iklim değişimleri, bitki coğrafyası, eski-iklimler ve göl araştırmalarındaki rolleri büyük olmuştur.

Hayvansal tekhücreliler iki önemli grup ile temsil edilir.

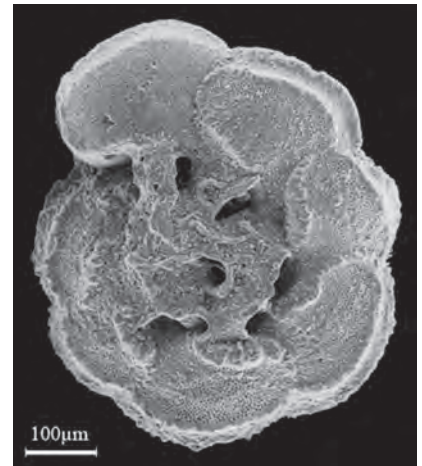
Foraminifera: Kabuk kimyası ve yapıları ile eski iklimler, özellikle de Kuvaterner iklimleri konusunda önemli kriterlere sahiptirler. Fanerozoik boyunca tüm deniz ve okyanuslara egemen olmuş protozoonlardır. Tüm denizel ortamlarda gel-git düzlüğü bölgesinden en derin okyanus hendeklerine, kutuplardan tropiklere, acı su ortamlı haliçlerden

tuzlu bataklıklara kadar olan bölgelerde yaşarlar. Yaşam biçimlerine göre bentik ve planktonik olmak üzere iki önemli gruba ayrılırlar. Bentik olanlar da üç gruptur. Zeminin hemen altında yaşayan infaunal taksonlar, bir yere özellikle su yosunlarına yapışarak simbiyotik yaşayan epifitik gruplar ya da epi-faunal sesil yaşayanlardır. Planktonikler ise bentiklere göre çok daha önemli bir gruptur. Çünkü geniş coğrafyalara okyanus akıntıları ve rüzgârlara bağlı olarak yer değiştirebilen organizmalardır. Okyanusların sıcaklık farklılıklarına karşı son derece duyarlı olduklarından jeolojik zamanların iklim değişikliklerinin anlaşılmasında da önemli rolleri olmuştur. Bazı grupların jeoloji tarihi içindeki yaşamları sınırlı kalmış, yok olmuş ya da yenileri evrilerek ortaya çıkmıştır.

Bentik tipler eski ortamların ve planktonik tipler de eski iklimlerin bilinmesinde ve tanımlanmasında önemli olduğu gibi, kabuk kimyası ve radyometrik oksijen izotop değerleri de, su kimyasının, suyun sıcaklığının ve diğer ekolojik kayıtların belirlenmesinde önemlidir. Deniz araştırmalarından elde edilen çökel dizilerinin bu yolla değerlendirilmesi geçmiş ve gelecek iklimler hakkında bize bilgiler verebilmektedir. Su kimyasındaki değişiklikler kolaylıkla kabuk morfolojisine yansıtılabilir. Örneğin derinlik arttıkça kabuklar hyalin (camsı) olabilir. Daha sığ ortamlarda porselen kabuklular yaygındır. Suyun soğuduğu bölgelerde aglutinant kabuklu taksonlar görülür. Enerjinin arttığı ortamlarda biraz daha kaba kabuklular gelişebilir. Sakin ortamlar daha süslü ve ince-narin kabuklu taksonların ortamlarıdır. Zeminde su yosunlarının bulunuşu simbiyotik yaşamı da beraberinde getirir. Özellikle deniz çayırlarını oluşturan algere yapışmak için kabuklarının bir tarafı bir nesneye tutunabilecek şekilde gelişmiş tipler bu ortamları tercih eder. Örneğin: Cibicididae, Planorbulinidae, Acervulinidae gibi.

Planktonik foraminiferler, dalga, akıntı ve rüzgâr ile geniş coğrafi alanlara yayılır. İklim kuşaklarının farklılaşmalarına duyarlı olduklarından kabuk sarımlarında belirgin

farklılıklar gözlenir. Trokoid sarımlı tiplerde topacın sarım yönü, soğuk ve tropikal kuşaklarda yaşayanlardan farklıdır. Bu da paleo-iklim değişikliklerinin tanınmasında önemli bir özelliktir. Bu grup foraminiferlerin diğer önemli bir niteliği de kabuklarındaki 180/160 oranlarına bakılarak, okyanus sularındaki su sıcaklığını yansıtmalarıdır. Bu nedenle küresel iklim problemlerin çözümünde sağladığı kolaylık, bentiklere göre çok daha fazladır. Planktonik olanların kabuk morfolojisinin başlıca unsurları olan karen, yardımcı ağızlar, localar, yüzey süsleri, kabuğun yapısı, ontogenetik gelişim ve spiral sarılmanın şekli iklim değişikliklerine duyarlıdır. Karenli türlerin dağılımı yerin tarihi boyunca ekvator merkezli dar bir kuşağın varlığını belirtir. Kuşağın daralması ve genişlemesi paleo-klimatik belirleyici olarak kullanılmıştır. Bu 180/160 eski-sıcaklık (paleo-temperatür) tanımına göre doğrulanmıştır. Karenli türlerin dağılımları fitoplankton *Emiliani huxleyi*'nin sıcaklık eğrisi ile karşılaştırıldığında, deniz suyunun sıcaklığı arttığında karenli tiplerin geliştiği, buna karşılık sıcaklık azaldığında bu tiplerin yok olduğu görülmüştür. Planktonik foraminiferlerde yardımcı ağız oluşumları günümüz okyanuslarında tropikal kuşaklardaki türlerde görülen morfolojik oluşumlardır. Çomak şekilli localara sahip türlerin yok oluşları yerin tarihi içinde devamlı olarak soğuk dönemlere karşılık gelmektedir. Çomak şekilli localara sahip olan foramların tarihsel geçmişleri erken Kretase dönem Karenli türlerden bir örnek: *Globoturuncana*.



nemine kadar gider. Bu çeşit foraminiferlerin periyodik gelişme gösteren diğer iki karakteristiği ağ şekilli duvar yapısı ve kabuğun ontogenetik gelişimi ile ilgilidir. Bu yapıya sahip olanlar günümüz okyanuslarında ılık ve tropikal kuşaklarda geniş coğrafyalara yayılmıştır.

Radiolaria: Hayvansal kökenli tekhücrelidir. Silisten yapılmış ilginç görünümlü bir iç iskelete sahiptir. Özellikle okyanuslardaki sıcaklık değişikliklerinden çabucak etkilenen bir gruptur. Sudaki termal tabakalaşmaya (sıcak ve soğuk) göre ortama uyum sağlayabilirler. Bu nedenle türleri dünya okyanusları boyunca birden çok enlemde ve derinliklerdeki habitatları işgal eder. Taksonlar da tabakalaşmaya uyum sağlayarak farklı türlerden oluşan fauna toplulukları oluşturur. Kabukların kimyasal yapısı, kabuk oluşumu sırasındaki su kimyasını yansıtır. Kabukta bulunan kararlı oksijen izotop oranları, geçmiş su sıcaklıklarını anlamak için kullanılabilir. Bu oksijen izotopları hem atmosferde doğal olarak bulunur hem de su da çözülür. Daha sıcak su, daha hafif izotoplardan buharlaşma eğilimindedir, bu nedenle daha sıcak sularda gelişen kabuklar daha ağır izotoplarla zenginleşmiştir.

Birçok mikroskobik tekhücreli bitkisel veya hayvansal canlı, özellikle Kuvaterner'deki iklim ve ortam değişimleri hakkında önemli bilgilerle donatılmıştır. Bu bilgileri çeşitli teknolojilerle kullanarak değişimlerin sebeplerini anlayabilir, süreçleri öğrenebilir ve gelecek için iklim modellemeleri yapıp önlemler alabiliriz.

Eski iklimlerin bilinmesi ve kurgulanması ancak çok disiplinli çalışmaların yapılması ile mümkün olabilir. Daha önce de belirtildiği gibi yalnızca sondaj karotları (çökel dizileri) içindeki fosilleşmiş mikro yaşam örnekleri bize kronolojik olarak eski iklimler hakkında bilgi verebilir. Onun dışında kaya ve fosil gözlemleri de buna yardımcı olur.

Bu verilerin ışığında Dünya'nın oluşumundan günümüze kadar geçen zamandaki süreçlere bakıp eski iklimlerin nasıl olduğunu anlamaya çalışalım.

O zamanlardan bu zamana kadar



Radiolaria: Hayvansal kökenli tekhücrelidir. Silisten yapılmış bir iç iskelete sahiptir.

hiç insan elinin değmediği dönemlerde Dünya iklimi nasıldı? Nasıl değişkenlik gösterdi ve bu değişkenliğe etki eden faktörler nelerdi?

Dünya gezegeninde, başta biyosfer olmak üzere tüm küresel yapıların bugünkü duruma gelebilmesi için yaklaşık 4,6 milyar yıl geçti. Bu insan aklının alamayacağı bir zamanın süreçler dizisidir. Doğa tarafından yalnızca kayalara yazılan bu uzun hikâyeyi ancak jeologlar okuyabilir ve anlatabilir.

Dünya iklimini daha iyi anlayabilmek için Dünya'nın jeolojik tarihini biraz basitleştirelim. Hadean, Arkeen, Proterozoyik ve Fanerozoyik (Görünür Zaman) büyük zamanlardır. Fanerozoyik hariç diğerleri milyarlarca yıl sürmüştür.

Hadean'da bir iklimden söz etmek mümkün değildir. Gittikçe soğuyan Dünya neredeyse bir ateş topu gibidir. Dünya zamanlarının en az bilinenidir ve yaklaşık 1,5 milyar yıl kadar sürmüştür.

Arkeen (4-2,5 milyar yıl önce)

1,5 milyar yıl gibi uzun süren bu zamanda Dünya kabuk bağlamaya başladığından itibaren oluşan kayalar jeolojik Dünya iklimi hakkında bize az da olsa önemli bilgiler verebilir.

Şimdi şu soruların cevaplarını arayalım. Dünya'nın yüzeyi nasıldı? İklimi nasıldı? Buzullar var mıydı? Sera gazları atmosferi etkiliyor muydu? Cevapları aramak için, üç Ar-

keen arazisine Batı Grönland'da "Isua", Güney Afrika'da "Barberton" ve Batı Avustralya'da "Pilbara" bölgelerine bakalım.

Grönland'daki "Isua Kayaları" dünyanın bilinen en eski metamorfik-mafik volkanik-tortul kayalarıdır. Bunlara aynı zamanda yeşiltaş kuşağı ya da "demir bantlı oluşumlar" (BIF/Banded Iron Formation) da denir. Zirkon yaş yöntemine göre; 3,7-3,8 milyar yaşındadır. Bu eski tortular derin sularda birikmiş ve Dünya atmosferiyle doğrudan temas etmemiştir. Bilinen en eski denizaltı tortullarından atmosferle doğrudan temas halinde olanlar ve karada çökelenler ise Güney Afrika'daki Barberton ve Avustralya'daki Pilbara bölgesinde bulunur. Bu kayalar bilinen en eski iklim kayıtlarını içerir.

Barberton kayaları bize yüzey sıcaklığı hakkında şu bilgileri verir. Buzulların neden olduğu birikme veya erozyona dair hiçbir kanıt yoktur. Kayaların üzerinde buzul çizgileri bulunmaz. Ancak kumtaşındaki rippillar, gelgitler tarafından biriken kumtaşı-şeyl ardalanması, fırtına dalgalarının oluşturduğu kumul çapraz tabakaları ve akarsular tarafından taşınan, aşınmış ve sular tarafından çöktürülmüş sayısız kanıt kaya yüzeylerinde bulunur. Bunlara bakarak yüzey sıcaklıklarının 0-100°C arasında olduğunu söyleyebiliriz. Barberton kayalarında korunan kararlı oksijen izotopu ($\delta^{18}\text{O}$) değerlerinin ölçülmesi sonucunda en yay-

gın kayanın yoğun silis içeren çört olduğu anlaşılmıştır. Diğer bir yorumlamayla, bu kaya doğrudan deniz hidrotermal sıvıları tarafından çökeltilen, deniz tabanındaki deniz organizmalarının silisyumca zengin kabuklarının birikmesi sonucunda oluşmuştur. Son derece zengin çört yataklarına sahip Barberton kayalarının jeolojik okyanuslar hakkında değerli bilgileri koruduğu düşünülmektedir. Çörtü kararlı karbon izotopları ilişkisini kullanarak son jeolojik zaman boyunca okyanus sıcaklıklarını tahmin etmek mümkün olabilir (Zachos ve diğerleri 2007). Karbonat kayaları için çökeltme reaksiyonları farklıdır. Barberton çörtlerinde ^{18}O 'in güçlü bir şekilde tükendiği saptanmıştır. Bu de modern okyanusların ortalama sıcaklığının dört katından fazla olarak yaklaşık 70°C 'lik okyanus sıcaklığı demektir. Bu sonuçlar, Arkeen okyanuslarındaki oksijen izotop değerlerinin modern okyanustaki değerlere benzediğini belirtir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda bilim insanları iki kararlı izotopun birleşik ilişkisini kullanarak Barberton çörtünü tekrar incelemişler ve çörtün 40°C 'den daha sıcak olmayan okyanus suyunda çökeldiğini bulmuşlardır. Bunun sonucunda da Arkeen okyanus sıcaklıklarının ancak $26-35^\circ\text{C}$ olabileceğini belirtmişlerdir (Hren ve diğerleri 2009). Barberton tortul kayalarındaki kırıntılar, bugün sıcak ılıman ve tropikal ortamlarda meydana gelenler arasında bir dereceye kadar kimyasal ayrışma özelliği nedeniyle benzerlik gösterir (Hessler

& Lowe 2006). O halde, Arkeen'de ortalama sıcaklığın, günümüzün ılıman ve tropikal iklimleri gibi $18-24^\circ\text{C}$ aralığında olduğu sonucuna varmak gerçekten ilginç olabilir.

Ancak Arkeen'in bu "ılıman iklim senaryosu" zamanın sonlarına doğru ortadan kalkar ve Dünya bir buzul zamanı yaşamaya başlar. Pongola olarak bilinen bu ilk buzullaşmanın kanıtları, Güney Afrika'da Kaapvaal bölgesindeki 2,9 milyar yıl yaşındaki kayalardaki yönlü klast (tane) özelliğindeki diamiktitlerdir. Bu kayalar günümüz buzul kayalarında gözlenen özelliklerle hemen hemen aynıdır. Örneğin bir buzul, yatağında ilerlerken üstünde aktığı kayalar üzerinde birçok iz bırakır. Bu izlere bakarak buzulların nasıl hareket ettiklerini anlayabiliriz. Buzulların parçaladıkları kayalara til (moren/buzul çakılları), bunların karbonat bir çimentoyla bir araya gelip bir taş halini almasına da tillit denir. Bu bir çeşit buzul çakıl taşıdır. Tanınmaları için çakılların yüzeyinde buzul hareketini gösteren çizikler gözlenmelidir. Bunlar buzul hareketlerinin yönü ve şiddeti hakkında önemli bilgilerdir.

Tortul kayaların oluşumu ile birlikte bu zamana ait birçok jeolojik kanıtla erişmek mümkün olmuştur. Bu kanıtlara göre Dünya, yaklaşık 2,3 milyar yıl önce Arkeen-Paleoproterozoyik sınırında büyük bir buzullaşmanın etkisi altında daha kalmıştır. Bu Huroniyen buzullaşmasıdır. Bu dönemde iklimin yalnızca buzul dönemlerine bakarak soğuk olduğunu söylemek kısıtlı ve-

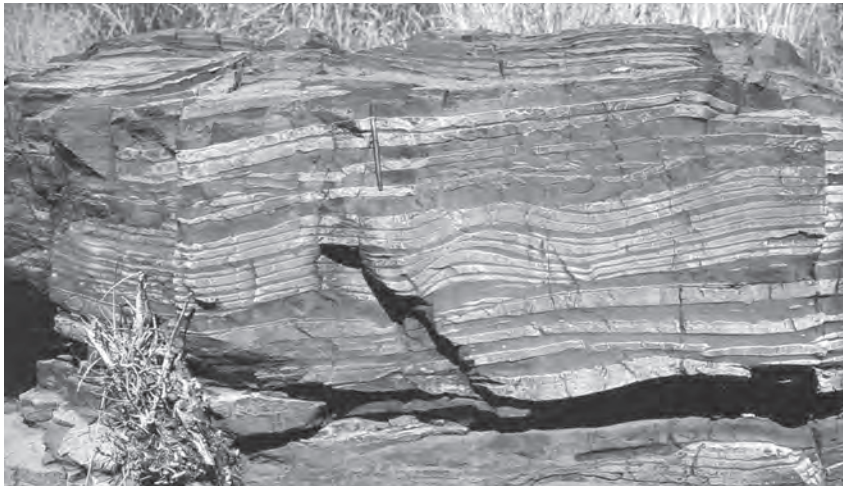
rilerle de olsa doğru olabilir. Başka önemli bir özellik de Güneş yüzeyinin zamanımıza göre çok daha düşük ısıda olduğu varsayımdır. Bu da Dünya ekseninin günümüze göre çok daha farklı olduğu ve düşük ısının Dünya'nın güneş ışınlarını daha eğik almasından kaynakladığı anlamına gelir.

Arkeen sonuna doğru ve de Huroniyen buzulundan sonra Dünya ikliminde bir ısınma söz konusudur. Güneş'in yüzeyi daha da ısınmış, Dünya'ya biraz daha yaklaşmıştır. Güneş'in ısınım gücünün azlığı, buzulların kıtlığı, Arkeen kayalarındaki birikintiler, yaygın olarak daha büyük bir sera yoğunlaşmasına bağlıdır. Erken atmosferde CO_2 veya metan gibi gazlar kuvars arenitler gibi oldukça aşınmış tortul kayalar, erken Paleo-Proterozoyik Dünyası'nda CO_2 açısından zengin bir atmosferin varlığına işaret edebilir.

Arkeen-Proterozoyik geçişi, Dünya jeoloji tarihi için önemli bir zaman aralığıdır. Çünkü günümüz levha tektoniğinin başlaması, benzeri görülmemiş paleo-iklimsel değişimler ile atmosferin oksijenlenmesi bu dönemde gerçekleşmiştir. Erken Paleo-Proterozoyik tortul kayıtları, dünyanın ilk yaygın buzul dönemlerinin kanıtlarını içerir ve bunlar Huroniyen buzul kanıtları olarak bilinir. Bu önemli değişikliklerin birçoğunun, Paleo-Proterozoyik "Büyük Oksidasyon Olayından" çok önce, Arkeen kayalarındaki oksijen kanıtları da göz önüne alınarak, doğada kademeli ve salınımlı olduğu düşünülmektedir. Paleo-Proterozoyik çağın başlangıcına yakın buzullaşmalar "Kartopu Dünya" olarak kabul edilebilir. Tekrarlanan Huroniyen buzullaşmaları, dünyanın ilk "süperkratonu" olan Lauro-Scandia'nın riftleşmesi ile parçalanan karanın muhtemelen aşınması sonucunda oluşmuştur.

Proterozoyik, Fanerozoik yani yaşamın tam anlamıyla görülmesine kadar 2,5 milyar yıldan 541 milyon yıl öncesine kadar yaklaşık 2 milyar yıl sürmüştür. Bu zamanda Dünya tam anlamıyla oksijenin egemenliği altındadır. 2,5 milyar yıl önce "Büyük Oksijen Olayı", "Oksijen Felaketi", "Oksijen Krizi", "Oksijen

Grönland'daki "Isua Kayaları" dünyanın bilinen en eski metamorfik-mafik volkanik-tortul kayalarıdır. Bunlara "demir bantlı oluşumlar" (BIF/Banded Iron Formation) da denir.



Soykırımı”, veya “Oksijen Devrimi” (Great Oxidation Event, GOE) diye adlandırılan olay sırasında, jeolojik, izotopik ve kimyasal kanıtlara göre, biyolojik olarak indüklenen moleküler oksijenin (O₂) Dünya atmosferinde birikmesiyle başlar. Bu olay Dünya’nın Arkeen’deki zayıf indirgeyen bir atmosferden Proterozoyik’deki oksitleyici bir atmosfere geçiş zamanıdır. Bu değişimde siyanobakteriler yani mavi-yeşil alglerin fotosentez faaliyetleri önemli rol oynamıştır. Bakteriyel prokaryot olan bu canlıların Arkeen dönemi ortalarında güneş ışınlarını kullanarak fotosentez yaparak ilk defa serbest oksijen ürettikleri bilinmektedir. Siyanobakterilerin bu ilginç faaliyeti sonrasında atmosferde oksijen değerleri süratle artmış ve gezegen büyük oksijen dönemine girmiştir. Bu değişim gezegendeki ilk çevre kirliliğidir ve de anoksik Dünya’nın sonudur. Bunun sonunda anaerobik solunum yapan organizmaların çoğu yok olmuştur. Zaman artık oksijeni kullanarak parçaladığı besinlerden elde edilen enerjiyle yeni bir yaşam biçimi geliştiren aerobik yaşamın olacaktır.

Yaklaşık 1 milyar yıl öncesine kadar Dünya artık ısınmıştır. Güneş’e çok daha yakındır. Levha tektoniği gelişmiş yeni kıtalar oluşmaya başlamıştır.

Ancak Proterozoyik sonlarına doğru Dünya ardı ardına oluşan buzul dönemlerine girer. 720 milyon yıl önce başlayan ve 640 milyon yıl öncesine kadar geçen sürede Dünya gezegenini etkisi altına alan Kiryogeniyen buzul dönemi bunlardan en önemlisidir. Bu süreç içinde üç büyük buzul dönemi Sturtiyen 720-660 milyon yıl önce, Marinoan (Elatina) 660-635 milyon yıl önce ve Prekambriyen’in son buzullaşması olan ve oldukça kısa süren Gaskiers buzullaşmaları 582 milyon yıl önce yaşamın biçimlenmesine kadar Dünya’da birçok ortamda etkili olmuştur.

Sturtiyen’e ait buzul kalıntıları Avustralya’nın güney batısı ve Kanada kordilerasında yaklaşık kalınlıkları 300 m olan buzul çökelleri ile temsil edilir. Bu döneme ismini veren “Sturtiyen Tillitleri” Avustralya

güneyindeki Sturt Nehri boyunca depolanmıştır. Daha sonra Marinoan buzullaşması gelir ki o da Güney Avustralya ve güneybatı Çin’de diamiiktit ve dropstone (damlataşı) çökelleri ile karakteristiktir. Hemen hemen tüm kıtalarda till, tillit ve diamiiktit kalıntıları bu buzul dönemlerinden geriye kalan kayalardır. Bu zamanda muhtemelen ekvatorial permafros etkiler ve metan salınımları hızlanarak gezegeni, etkisi milyonlarca yıl sürecek bir kartopu haline getirecektir.

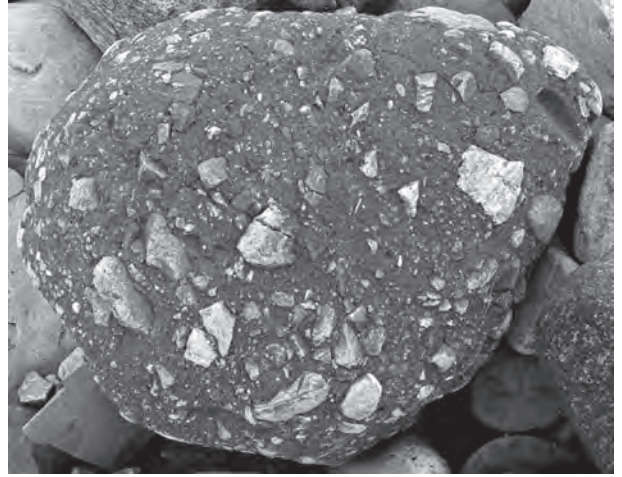
Gaskiers, Proterozoyik’in son buzul zamanıdır. Ediakariyen Dönemi’nin sonlarına doğru gelişen bu buzul olayı diğerlerinde olduğu gibi çamurtaşı içinde taşınmış buzul çakılları ile (diamiiktit) karakteristiktir. Bu buzullaşmanın ve sonrasında Ediakara faunasını temsil eden organizmaların evrimine yol açmış olabileceği kuvvetle muhtemeldir.

Ediakariyen’de buzullaşma süreçleri

Bu dönemin ilginçliği, Dünya’nın kısa süreli buzul dönemleri geçirmesi ve Güney Avustralya’ya düşen iki önemli meteorun (Akraman - 585 milyon yıl önce ve Shuram - 570 milyon yıl önce) çarpmasına maruz kalması ile Pan-Afrikan orojenezinden etkilenmesidir. Tüm bu olayların sonucunda da akritark faunası yok olmuştur.

Shuram meteor çarpmasının kanıtları Güney Avustralya, Umman, Güney Kaliforniya ve Güney Çin’de bulunmuştur. Bu sırada kıtasal riftleşmeler beraberinde karasal malzemelerin okyanuslara taşınmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda okyanuslarda besin maddeleri oksijenleşmeyi artırmış ve Kambriyen çeşitlenmesinin önünü açmıştır.

Ediakaryan döneminde şu buzullaşmalar dikkati çeker. 566 milyon yıl öncesine tarihlenen “Bou-Az-



Buzulların parçaladıkları kayalara til (moren/buzul çakılları), bunların karbonat bir çimentoyla bir araya gelip bir taş halini almasına da tillit denir.

zer Buzullaşması” Fas’ta Batı Afrika Kratonu üzerinde Ediakariyen buzullaşmasına dair ilk kanıtları içermektedir. Buzulla aşınmış yüzeyler tortullarla temsil edilmiştir. 551 milyon yıl öncesine tarihlenen, Taram Bloğu’ndaki “Hankalchough Buzullaşması” ve son olarak da 577 milyon yıl önce oluşmuş Orta Asya’daki Baykonur bölgesinde karakteristik kanıtları bulunan “Baykonur Buzullaşması”nın benzer kanıtları Asya ve Afrika’da bulunmaktadır. Ediakariyen ile Kambriyen sınırını oluşturan bu buzullaşma her iki yarım küreyi de etkilemiştir.

Dünya gezegeninin 4,5 milyar yıllık tarihinin 4 milyar yıl süren zamanında bilgi kanıtları son derece zayıftır. Bu zamanın iklim koşullarını anlamak ve bilinmeyenleri ortaya çıkartmak bu nedenle son derece zordur. Ancak, son yıllarda artan teknolojik gelişmeler, kayaların kimyasal bileşimlerinin analizinde önemli rol oynamıştır. Bunların özellikle çökel kayalarda, okyanus sularının ısı değerini belirleyen oksijen ve karbon değerlerinin değişikliğini kontrol eden faktörlerin neler olabileceği konusunda belirleyici rolleri olmuştur.

Ediakariyen ve Vendiyen bitiminde okyanus sularının karbonatlaşması ve sonrasında yumuşak vücutlu invertebratların (omurgasız) yerini Trilobitler gibi dış iskeleti olan canlıların alması ve de bunların süratle çeşitlenmesiyle 541 milyon yıl önce görünür yaşam (Fanerozo-yik) başlar.

Yaşamın görüldüğü zaman: Fanerozoik ve iklimleri

Paleozoik başlarında, canlılığın görünür hale gelmesinin en büyük nedenlerinin arasında bu zaman sonunda arka arkaya gelen buzul dönemleri ve buna bağlı olarak okyanus suyu ısısının süratle düşmesi yer alır. Hatta Fanerozoik'in başlangıç periyodu olan Kambriyen'in ilk zamanlarında Güney Kutbu'nu kaplayan ve kutup okyanus akıntılarını kesen Gondwana kıtası nedeniyle Dünya genelde soğumuştur. Gezegen önceki Kartopu Dünyası'nın hâlâ etkileri altındadır ama dönemin sonlarına doğru hava ısınır, buzullar geri çekilir, sonunda ortadan kalkar ve deniz seviyeleri çarpıcı bir şekilde yükselir. Resif oluşumları artar ve ılıman iklim süreci Ordovisiyen Dönemi'ne kadar devam eder.

Andean-Saharan Buzul Dönemi (450-420 milyon yıl önce)

Ordovisiyen sonu Siluriyen başlarında Dünya Hırnatiyen döneminden 450 milyon yıl önce başlayarak 420 milyon yıl öncesine kadar yaklaşık 30 milyon yıl süren "Andean-Saharan" buzullaşmanın etkisi altına girer. Dağ oluşumları ve volkanik faaliyetler atmosferik CO₂'in düşmesine neden olur ve böylece bir buzul çağı başlar. Buzullaşma Arabistan, Sahra, Kırıyogeniyen ve Ediakariyen buzul dönemleri.

Batı Afrika, güney Amazon ve And Dağları'nda etkilidir. Ordovisiyen'deki buzullaşma 450-440 milyon yıl önce Sahra'da başlayacak, sonradan batıya, Güney Amerika'ya, Siluriyen başlarında 440-420 milyon yıl önce göç edecek, böylece Afrika'dan sonra da Afrika ve Brezilya'nın doğusu da maksimum buzullaşmanın etkisinde girecektir. Bu etki giderek yayılacak, Batı Güney Amerika'da (Peru, Bolivya ve kuzey Arjantin), erken Silüriyen'in başlarında Llandoveriyen (443-433 milyon yıl önce) döneminde türbiditler, şeyller, çamur akıntıları ve moloz akıntıları ile iç içe geçmiş buzul-deniz diamiktikleri bu buzul döneminin en önemli kanıtları olacaktır.

Dünya ikliminde sürpriz bir dönem: Devoniyen (419-358 milyon yıl önce)

Siluriyen'nin bu soğuk iklimi sonrasında, aniden denilebilecek bir şekilde, Devoniyen döneminde 419-358 milyon yıl önce Dünya, şaşırtıcı bir şekilde neredeyse tropikal bir iklimin etkisi altına girer. İklimdeki bu ani değişikliği oluşturan nedir? Bu dönemde üç büyük kıta Dünya paleocoğrafyasını oluşturmaktadır. En kuzeyde Sibirya, orta enlemlerde Laurentia-Baltika (Avrupa) ve güneyde Gondvana (G. Amerika, Afrika, Hindistan ve Avustralya). Laurentia kıtasındaki Kaledoniyen dağ oluşumundaki aşınma süreçleri sırasında Reik ve Paleo-Tetis okyanusuna taşınan malzemeler, canlı çeşitliliğinin artmasına ve özellikle de karakteristik Devoniyen resiflerinin oluşumuna neden olmuştur. Bu süreçler, son derece zengin deniz canlılarının gelişimini tetiklemiş, okyanuslar balıklar ile çeşitlenmiştir (Balıklar Zamanı). Böyle bir manzara bize şunu söyleyebilir: orta enlemlerde ılıman iklim etkinken Sibirya ve Gondvana kıtalarının bulunduğu enlemlerde soğuk karasal ortamların hatta buzullaşmaların gelişmeye başladığı koşullar egemendir.

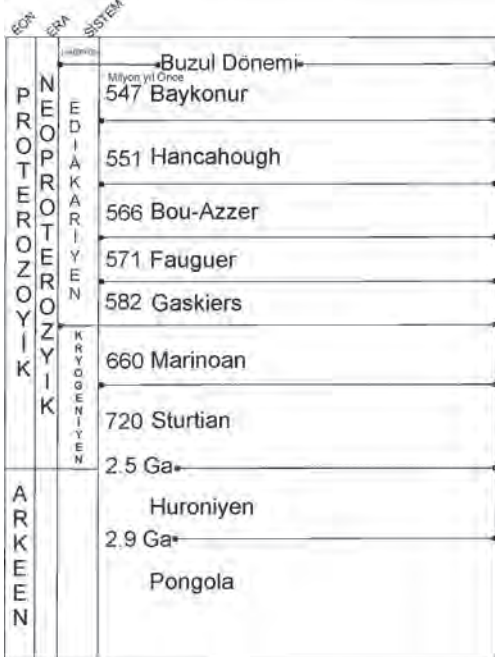
Devoniyen'in sonuna doğru Frasiyen-Famaniyen sınırında 372 milyon yıl önce Dünya gittikçe soğuyacaktır. Bu değişikliğin ana sebeplerinden biri de Arkeopteris gibi devasa ağaçların oluşturduğu geniş

ormanlarda, ağaçların derin köklerinin oluşturduğu şiddetli toprak parçalanmalarıdır. Bunların akarsularla okyanuslara taşınması sonrasında ise "Kelwasser Biyolojik Krizi" adı verilen anoksik koşullar, tüm biotayı etkilemiş ve önemli biyolojik yok oluşlar yaşanmıştır.

Bu dönemde Dünya ilk kez devasa kara bitkileri ile kaplanmıştır. Dolayısıyla fotosentez olayı en üst seviyelere yükselmiş ve atmosferdeki CO₂ seviyeleri azalmıştır. Bir sera gazı olan CO₂'in düşük seviyelerde olması iklimin gittikçe soğumaya başladığının işaretidir. Devoniyen döneminin ılıman iklimini izleyen küresel soğuma birçok yok oluşu da beraberinde getirir. Örneğin; Devoniyen Dönemi'ndeki en büyük ikinci yok oluş olan 358 milyon yıl önce meydana gelen ve siyah şeyllerle tanımlanan "Hangenberg Olayı" anoksik bir olaydır ve Devoniyen Güney Yarımküre buzullaşmasının son evresinden itibaren deniz seviyesinin hızlı düşüşüyle ilgilidir. Organik karbonun devam eden bu düşüşü, bir süre sonra gezegenin "Sera Dünya" durumundan Karbonifer ve Permiyen boyunca devam eden buz döneminin etkisi altına girmesine neden olacaktır.

Oksijen zamanı: Karbonifer (358-298 milyon yıl önce)

Levha tektoniğinin iklim değişimleri üzerinde ne denli önemli rol oynadığı Karbonifer paleocoğrafyasının değişimi ile bir kez daha anlaşılmıştır. Devoniyen süresince kuzey yarımküredeki Lavrasya süper kıtasının güney yarımküredeki Gondwana süper kıtası ile birleşmesi sonrasında Karbonifer'in bitimine doğru muhteşem süper kıta Pangea meydana gelir. Bu olayın küresel boyuttaki hava ve akıntı dağılımları üzerinde belirgin bir etkisinin olması sonucunda güney Pangea'nın büyük bir bölümü buzullarla kaplanır ve genel bir küresel soğuma Dünya'yı etkiler. Bunun en önemli nedenleri arasında, 318 ila 299 milyon yıl önce, özellikle Pensilvaniyen döneminin karasal ortamlarındaki dev eğrelti bataklık ormanlarının yok olmaya başlaması ve anoksik or-



tamların meydana gelmesi sayılabilir. Bunun sonucunda atmosferdeki CO₂ değerinin süratle düşmesi küresel bir soğumayı da beraberinde getirecektir. Böylece yaklaşık 323 milyon yıl önce erken Pensilvaniyen'de Gondwana'nın geniş bir alanını kapsayacak şekilde büyüyen Güney Kutbu çevresindeki buzullar daha da etkin olacak ve Amazon havzasının güney kesimlerine kadar yayılacaktır. Ayrıca Güney Afrika'nın geniş bölgelerinin yanı sıra Avustralya ve Antarktika'nın çoğunu süratle kaplayan buzullar, ormanları ve tropikal yağmur ormanlarını da yok edecektir.

Paleozoyik'de son buzul: Karoo Buz Devri (süre 100 milyon yıl)

360-260 milyon yıl önce "Karoo Buzul Dönemi", Dünya iklim tarihinin hemen hemen en uzun süren buzul dönemidir. Adını, Güney Afrika'nın Karoo bölgesinde bulunan ve bu buzul çağına ilişkin kanıtların ilk kez tanımlandığı buzul kalıntılarından almıştır. Bu buzul döneminin en önemli nedenlerinden biri kıtasal hareketler ve buna paralel olarak gelişen dağ oluşumlarıdır. Örneğin: Ural Orojenezi, Gondwana'nın çarpışması ile oluşan Hersiniyen-Appalaş Orojenezi iki büyük okyanus İapetus ve Reik Okyanusları'nın kapanmasına neden olmuş, böylece Panthalassa ve Paleotetis Okyanusları'nın ılık su akıntıları kesilmiş, yazlar kademele soğumuş, kışların etkisi artmış ve sonucunda Alpin tipi dağ buzullaşmaları meydana gelmiştir. İlerleyen dönemlerde buzullar daha da alçak alanlara yayılarak kıtasal buzulların oluşmasına neden olmuş, Gondwana tümüyle bir "Buzul Kıtası" haline gelmiştir.

Bu dönemin en önemli özelliklerinden bir diğeri de deniz ve okyanus yollarının kapanmasıdır. Sıcak yüzey okyanus akıntılarının daha yüksek enlemlere kutuplara doğru olan hareketleriyle Pangea'nın batı kıyılarının daha soğuk iklim koşulları altına girmesi, ayrıca kıtaların çarpışma süreçleri, yüksek dağ sıralarının oluşması, karasal iklimlerin yaygınlaşmasının önemli nedenleridir. Dönemin başlarındaki buzul-

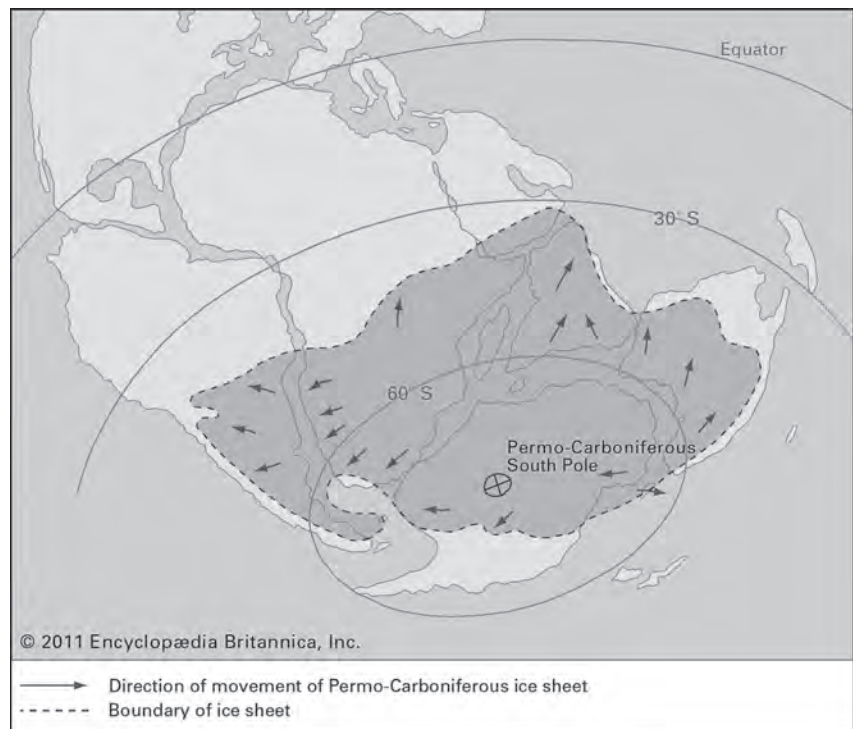
laşma günümüzün güney Hindistan, Avustralya, Antarktika ve kuzeydoğu Sibirya'nın geniş alanları üzerinde etkindir.

Karoo Buz Devri'nin biyolojik nedenleri arasında Devoniyen döneminin başlarında kara bitkilerinin yayılması ve çoğalması, gezegenlerdeki oksijen seviyelerinde uzun süreli bir artış sayılabilir. 20 metre yüksekliğe kadar büyüyen büyük ağaç eğrelti otları, ekvator bataklıklarında ve Ural dağlarının eteklerinde gelişen Karbonifer kömürlerini yapan Lycopod ormanları, oksijen seviyelerini % 35'e varan seviyelere çıkartmış, sonucunda CO₂ süratle düşmüştür. Sera etkisinin azalmasıyla birlikte kışın kar birikimlerini eritemeyen daha serin yaz iklimleri görülmüştür. Ancak Permiyen ortalarına doğru bu sefer buzul oluşumlarını durduran yine buzulların kendisidir. Yaygınlaşan buzul alanlarının jeolojik bir süre sonra radyoaktif güneş ışınlarını gerisin geriye yansıtmaya başlamasıyla, gezegenin artan albedosu (güneş ışınlarını yansıtma) buzulları yayılamaz hale getirecek, küresel ısınma ile yükselen deniz seviyeleri bataklık alanları kaplayarak yok edecektir. Böylece atmosfere daha fazla CO₂ yayılacak ve gezegen süratle ısınacaktır. Bu etkinin en güzel örneği kara

ortamında yaşayan bir metreye yakın kanat açıklığı olan Meganeura'dır (yusuçuk-kız böceği). Ayrıca kırkayak ve akrep benzeri canlılar, tıknaz gövdeli, zırhlı kırkayak benzeri Arthropleura 1,8 metre uzunluğuna kadar gelişmiştir. Bazı akreplerin boyu 50 veya 70 cm olmuştur. Özellikle ekvatorial kuşaktaki yaygın bataklık alanlarda oluşan metan ve CO₂ ve atmosfere yayılan sera gazları iklimin aşırı derecede ısınmasına neden olmuş, okyanuslardaki invertebrat yaşamı ve de karadaki reptillerin çoğu yok olmuştur. Böylece Paleozoyik dönem canlıları bu ekolojik değişikliğe uyum sağlayamayarak soyları tükenerek yok olmuşlardır.

Geç Permiyen Döneminde iklim tipik olarak sıcak ve yerel olarak da çok kurudur. Çöller, çeşitli tropikal ve sub-tropikal bölgelerde yaygındır. Dönemin sonunda 250 milyon yıl önce yaklaşık 600.000 yıl boyunca 2 milyon ila 3 milyon km³ bazaltı etrafa yayan kuzeydoğu Sibirya ve batı Çin'deki "Sibirya Sel Bazaltları" geniş patlamalarla atmosfere büyük miktarda volkanik kül püskürtmüş, Güneş'in etkisi azalmış ve etraf karanlığa gömülmüştür (Volkanik Kış). Sonrasında ormanlar ve bitkiler fotosentez yapamaz hale gelerek ortadan kalkmıştır.

Paleozoyik'in son buzul dönemi: Karoo. Bu buzul döneminin en önemli nedenlerinden biri kıtasal hareketler ve buna paralel olarak gelişen dağ oluşumlarıdır.



Mesozoyik iklimleri

Global bir yok oluşla sona eren Paleozoyik sonrasında, Dünya gezegeninde yeni bir biyolojik çeşitlilik için uygun iklim koşulları hüküm sürmeye başlar. Triyas Zamanı çeşitliliğin ilk zamanlarıdır. Jura ve Kretase canlılığın süper çeşitlendiği dönemlerdir. Bu biyolojik zenginleşmenin en büyük nedenlerinden biri de kuşkusuz yaşam için uygun iklim koşullarıdır.

Mesozoyik başlarında kıtaların bir araya gelmesiyle Pangea artık dev bir süper kıtadır. Etrafı okyanuslarla çevrilidir.

Önce Triyas

Pangea'nın büyük bölümünde iklim genellikle çok kurudur. Kıtanın iç kesimlerinde yazlar çok sıcak ve kışlar soğuktur. Kıyı bölgelerine yakın yerlerde mevsimlik bir muson iklimi hüküm sürmüştür. Ekvatordan daha uzaktaki iklim koşullarının daha ılıman olmasına rağmen, kutup buzulları olmadığı için iklim genel olarak bugünkünden daha sıcak olmalıdır.

Triyas döneminde küresel iklim koşulları, şu anda olduğundan çok daha homojendir. Ekvator ve kutuplar arasındaki sıcaklık farkları bugün olduğundan daha azdır. Bu koşullar biyolojik habitatlara etki ederek daha az biyolojik çeşitliliğe neden olmuştur. Geç Permiyen'den

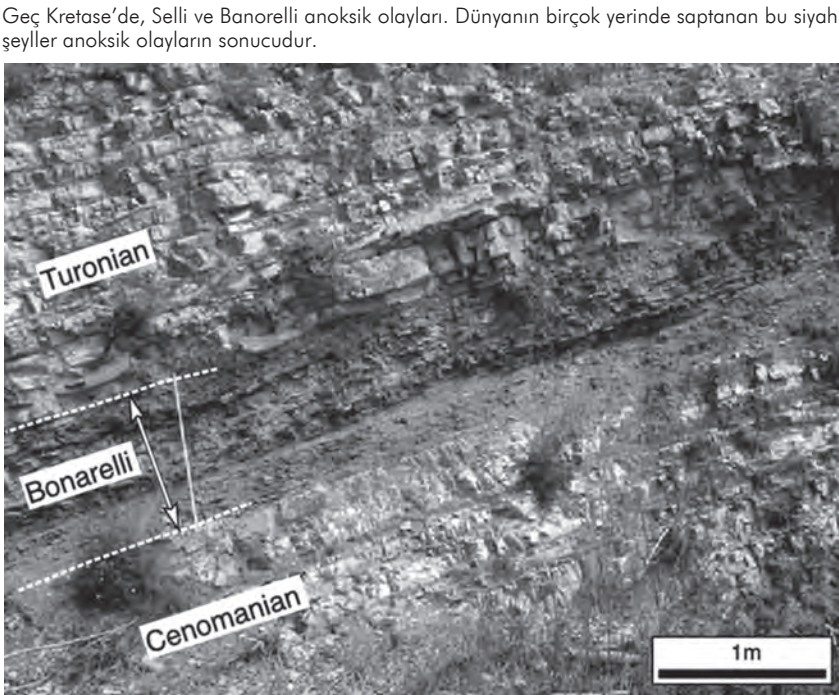
başlayıp erken Triyas'a kadar devam eden süper kıta Pangea'nın oluşumu ve buna bağlı olarak gelişen kıta şelflerinin azlığı, çoğu kara bölgesinde yaygın bir kuraklığın nedeni olarak görülür. Örneğin, az fosil içeren kırmızı kumtaşları ve şeyller, çapraz tabakalı taşlaşmış kumul çökeltileri, marnlardaki tuz psödomorfları, çamur çatlakları ve evaporitlerin gelişmesi gibi... Öte yandan, örgülü akarsu çökelleri, kil açısından zengin delta çökelleri, alüvyon ve akarsu kökenli kırmızı çökelleri de güçlü mevsimsel yağışları temsil eden kanıtlardır. Bu verilere göre özellikle orta ve geç Triyas'da Pangea'nın geniş alanları üzerinde bir muson ikliminin etkin olduğu varsayılabilir. Bu koşullar altında, ekvatorlar arası muson rüzgârlarının, özellikle bu rüzgârların geniş açık su alanlarını geçtiği yerlerde güçlü mevsimsel yağışlar bırakması çökeltilerinin ışığında mümkün görülmektedir. Ilıman ve tropik iklimlerin bir başka göstergesi de kömür yataklarıdır. Büyük bataklıklar, çürüyen bitkilerin turbaya dönüştüğü çökeltme havzaları kömür oluşumlarının nedenleridir. Bu tür nemli koşullar, Kuzey Kutbu, Kanada, Rusya, Ukrayna, Çin, Japonya, Güney Amerika, Güney Afrika, Avustralya ve Kuzey Kutbu'ndaki Triyas kömürlerinin varlığına işaret eder. Triyas iklimi hakkında bilgi veren diğer baş-

ka bir önemli kayıt, Pangea'nın batı kıyılarının doğu kıyılarından daha sıcak olmasıdır ki, bu özellik Pantalassa kıyılarındaki geniş şelf alanlarının oluşması ve çeşitli taş yapıcı mercan resiflerinin gelişmesinin nedeni olarak açıklanmıştır.

251-199 milyon yıl öncesi Triyas dönemi, dinazorların ilk ortaya çıktığı zaman kesitidir. Permiyen sonundaki olaylar ve süreçleri Triyas dönemi için önemlidir. Permiyen sonunda Sibirya bazaltları etkin olurken, Dünya yüksek oranda CO₂ emisyonu nedeniyle küresel ısınmaya maruz kalır. Bu ısınma, yaşanmaz bir atmosfer yaratır. Bu süreç, yok olma olayından kurtulan organizmaların bir bölümü için, karasal ortamları çoğunlukla çorak ortamlar haline getirerek özellikle sürüngenlerin evrilmesinde önemli rol oynar. Pangea'nın iklimi özellikle iç kesimlerde çok sıcak ve kurudur. Sürüngenler ve dinazorların neden bu kadar çok geliştiği bu iklimsel koşullar nedeniyle açıklanabilir. Permiyen-Triyas'ta nesil tükenmelerinden kurtulan ve hayatta kalan hayvan grupları, memeli benzeri sürüngen olan terapsidler ve arkozorlardır. Bunlar Triyas'ın ortalarında dinozorlara evrimleşecek, Triyas'ın sonlarına doğru da, hayatta kalan arkozorlardan pterozor (kanatlı sürüngenler) gibi uçabilen sürüngenler evrimleşerek çeşitlenecektir.

Geç Triyas'da (Karniyen) Pluvial olayı

Geç Triyas Dönemi'nin Karniyen evresi, bol yağışlı küresel iklimin, dönemin baskın bitki ve hayvanlarında veya biyotasında meydana getirdiği değişikliklerin yaşandığı zamandır. Birkaç milyon yıl içinde (yaklaşık 234-232 milyon yıl önce), ilk dinozorlar, lepidozorlar, modern zamanların yılanları ve kertenkelelerinin ataları, kalsiyum içeren mikrofosiller ile kozalaklı ağaçlar ve taş mercanlar dâhil olmak üzere birçok önemli yaşam grubu evrimleşmiştir. Ancak bu iklim koşulları ammonoidler, konodontlar, bryozoa ve krinoidler ve suda yaşayan birçok omurgasız türün de neslinin tükenmesine neden olmuştur. Geç Triyas'ta (Karniyen) Pluvial



Dönem’de, büyük ölçekli volkanik faaliyetlere bağlı olarak oluşan küresel nem ve sıcaklıkta çarpıcı bir artış meydana gelir. Bu olayın, dinozorların gelişimi ve modern kozalaklı ağaçların evrimi ile çakışması, bu dönemdeki iklim süreçlerinin canlıların evrimi üzerinde büyük bir rol oynadığını açıklar. Ancak şu önemli soru aklımızı kurcalayabilir? Bu yağmur döneminin gerçekten var olduğunu biliyor muyuz? “Karniyen Pluvial Olayını” doğrulayan en önemli kanıtları her zaman belirttiğimiz gibi kayalarda arayabiliriz. Yapılan çalışmalar sonucunda, göllerde kalın tabakalı kayalar ve uzun süreli yağış teorilerini doğrulayan kömür bataklıklarına dair kanıtlar elde edilmiştir. Bu kanıtlar Dünya’nın birçok yerinde saptanmış ve uzun süreli bu yağmurların Pangea’nın henüz бүтүнken, parçalanmadığı bir zamanda meydana geldiği anlaşılmıştır.

Dünya ikliminin güzel zamanı: Jura

201 milyon yıl önce Triyas Dönemi’nin sonundan Kretase Dönemi’nin başlangıcına 145 milyon yıl öncesine kadar yaklaşık 56 milyon yıl süren Jura Zamanı; paleocoğrafik özellikleri, fauna, flora ve de mutedil iklimi ile Dünya gezegeninin jeoloji tarihi içinde özel bir yere sahiptir. İsmi, ilk tanımlandığı yer olan İsviçre-Fransa sınırındaki kireçtaşından oluşan Jura Dağları’ndan almıştır. Erken Jura zamanı sıcak bir dönemdir. Bunun sebebi 183 milyon yıl önce Gondwana süper kıtasının parçalanmasından hemen önce oluşan Karoo-Ferrar bazaltik volkanizmasının Antarktika, Güney Afrika, Güney Amerika, Hindistan, Avustralya ve Yeni Zelanda’ya kadar yayılmış olmasıdır. Bu zamanlama, erken Toarsiyen anoksik olayına ve Pliensbakiyen-Toarsiyen yok oluşuna karşılık gelir. Jura’nın başlangıcında, süper kıta Pangea iki kara kütesine ayrılmaya başlamış ve sonrasında kuzeyde Laurasia güneyde Gondwana olarak iki büyük kıta meydana gelmiştir. İklim şimdiki zamandan çok daha sıcaktır ve buzullar da yoktur. Ormanlar kutuplara yakın bölgelere kadar yayılmıştır. Alt enlemlerde

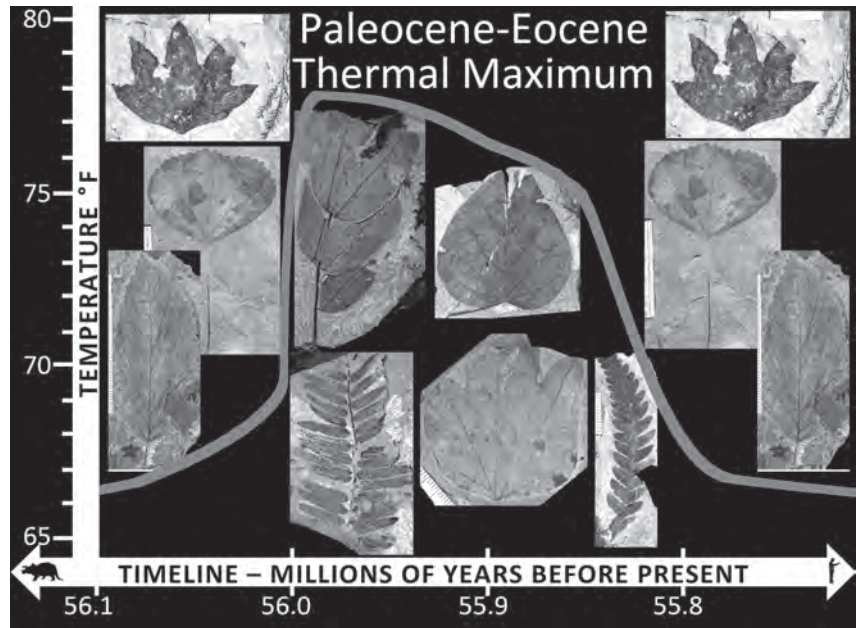
geniş kurak alanlar yaygındır. Karada, dinomorf ve pseudosuchia arkozorların ortaklaşa egemen olduğu Triyas faunasından, yalnızca dinozorların egemen olduğu bir hayvan varlığı dikkati çeker. İlk kuşlar, theopod dinozorlarının bir dalından gelişerek çeşitlenmiş, en eski kertenkelelerin ortaya çıkışı ve therian memeliler de bu dönem içinde evrimleşmiştir. Krakodilomorf lar da karasal yaşamdan su yaşamına geçiş yapan iri kertenkelelerdir. Ayrıca, okyanuslarda ihtiyozorlar ve plesiozorlar gibi büyük deniz sürüngenleri yaşarken, pterosaur lar da uçan sürüngenleri temsil etmiştir.

Sıcağa adapte olmuş bitki fosillerinin kutuplara yakın yerlerde bulunması, Jura coğrafyasında geniş alanlarda etkili tropikal bölgelerin var olduğunu söyleyebilir. Eğrelti otları ve dona duyarlı bitkilerin varlığı, ekvator ile kutuplar arasında bugün olduğundan daha az şiddetli bir sıcaklık farkı olduğunu belirtmektedir. Büyük tuz birikintileri yüksek kuraklık alanlarını temsil ederken, geniş kömür yatakları yüksek yağış alanlarını göstermektedir. Deniz fosillerindeki oksijen izotoplarının analizleri, Jura’da küresel sıcaklıklarının genellikle sıcak olduğunu belirtir. Jeokimyasal kanıtlar, düşük enlemlerdeki yüzey sularının yaklaşık 20 °C, derin suların ise yaklaşık 17 °C olduğunu açıklar. En soğuk zamanlar Orta Jura’da,

en sıcak zamanlar da Geç Jura’da dır. Artan volkanizma yüksek oranlarda karbondioksitin (sera gazı) atmosfere yayılmasına neden olduğundan yüksek küresel sıcaklıklara yol açmış olabilir. Ayrıca Tetis Okyanusu’nun oluşması ve geliştirdiği tropikal akıntı sistemleri Jura’da kıta kıyılarında sıcak iklimlerin egemen olduğunun kanıtı olabilir. Jura’da buzullaşma veya kutup buzulları olduğuna dair hiçbir kanıt yoktur. Bu, kutupsal bir konumda kıtasal bir kara kütesinin olmasından veya genel olarak da sıcak koşullardan kaynaklanmış olabilir.

Dağ buzulları var olsa da, kar birikmesini önleyen yüksek yaz sıcaklıkları göz önüne alındığında buz tabakalarının gelişmemesi doğaldır. Erken ve Orta Jura döneminde kuzeydoğu Sibiryadaki damla taşları (Dropstone) ve glendonitler (Pseudomorf İkaite) soğuk kışların yaşandığını belirtir. Tropikal yağmur ormanları ve tundra biyomları muhtemelen nadirdir veya yoktur. Jura’nın ilk bölümü, 199 ile 183 milyon yıl önce erken Jura döneminde (Toarsiyen) okyanuslarda oluşan anoksia “Jenkyns Olayı” olarak bilinir. Bu küresel olarak belgelenmiş yüksek genlikli negatif karbon izotop yayılımıdır. Bu olay siyah (Bitümlü) şeyllerin oluşması ve küresel sıcaklıklarda büyük bir artışla bağlantılı olarak karbonat üreten deniz organizmalarının

Paleosen-Eosen sınırında Termal Maksimum ve bitki yapraklarındaki değişim.

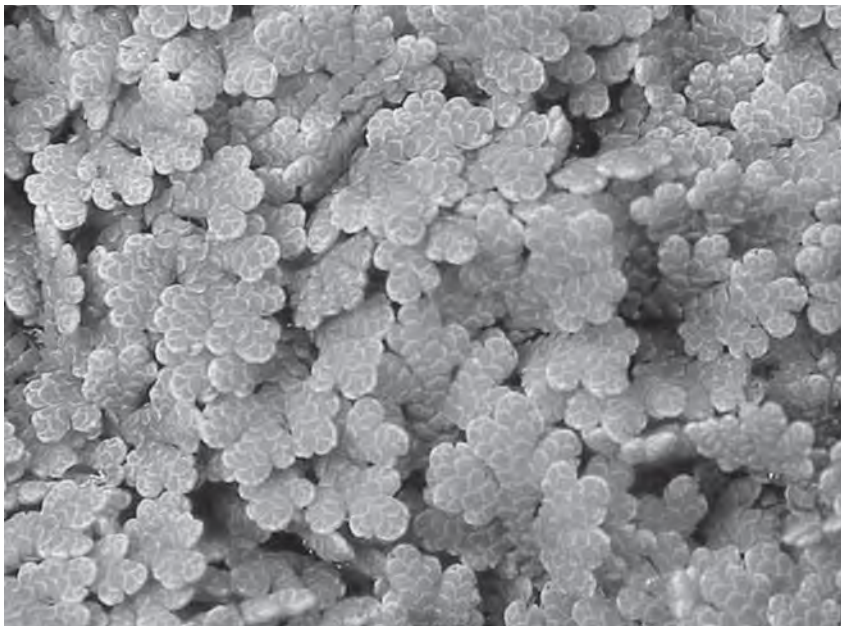


yok olması ile karakteristiktir. Ammonitler, ostrakodlar, foraminiferler, brakyopodlar, çift kabuklular ve mercanlara ait gruplar bundan etkilenerek soyları tükenmiştir. Güney Gondwana'daki Karoo-Ferrar büyük volkanik patlamalarına karşılık gelen küresel sıcaklıklarda 4-8 °C civarında bir artışın olduğu varsayılır. Toarsiyen'deki bu sıcaklık artışının zaman aralığı sırasında okyanus yüzey sıcaklıkları muhtemelen 30 °C'yi bulmuştur. Bu da ekvatorial ve subtropikal bölgelerde aşırı derecede kurak iklimin olmasını doğrular. Pangea'nın iç kısımlarındaki sıcaklıklar olasılıkla 40 °C'dir. Toarsiyen sıcak aralığını, 174 ila 164 milyon yıl önce orta Jura soğuk dönemi takip eder. Bunu, 164 ile 150 milyon yıl önce arasındaki Kimmeriden sıcak aralığı izler. Orta Atlantik ve batı Hint Okyanusu'nun genişlemesi yeni nem kaynakları sağladığından, Pangea'nın iç kısımları önceki sıcak dönemlere göre daha az şiddetli mevsimsel değişkenlikler gösterir. Bu erken Kretase'ye kadar devam eden Titoniyen-erken Barremiyen serinin dönemidir.

Süper sera dönemi: Kretase

Kretase, jeoloji tarihinin en ilginç ve ünlü zamanlarından biridir. Çiçekli bitkilerin renklendirdiği çeşitli coğrafyalarda dev boyutlu dinazorların 145-66 milyon yıl önce arasında yaşadığı zamandır. Yaklaşık 79

Su eğrelti otu: Azolla.



milyon yıl süren bu dönemde iklim son derece mutedil, sıcak ya da coğrafyalara göre değişen tropikal iklim koşulları ile temsil edilmiştir.

Kayalar ve fosilleri kullanarak yapılan analizler Jura'daki geçici soğumanın Kretase'nin ilk dönemlerine kadar devam ettiğini belirtir. Kar yağışları bu zamanda yüksek enlemlerde yaygındır ve tropik coğrafyaların Triyas ve Jura dönemine göre daha yağışlı olduğu, elde edilen kanıtlarla desteklenmiştir. Yüksek enlemlerdeki kısmi buzul kalıntıları buzullarla okyanuslara taşınmış olabilir. Bunun en güzel örnekleri güney Avustralya'da bilinmektedir. Kretase'deki greenhouse (sera) genişlemeli tektoniğe bağlı olarak büyük miktarlarda magmanın üretilmesi deniz seviyelerini daha da yükseltmiş, böylece kıtasal kabuğun geniş alanları sığ denizlerle kaplanmıştır. Tropik okyanusları doğudan batıya bağlayan Tethys Okyanusu da küresel iklim ısınmasının en büyük yardımcısı olmuştur. Sıcak ortama uyum sağlayan bitki fosilleri, kuzeydeki Alaska ve Grönland gibi bölgelerde bilinirken, dinazor fosilleri Kretase güney kutbunun 15 derece yakınında bulunmuştur. Ekvatordan kutuplara doğru çok hafif bir sıcaklık değişikliği, okyanus akıntılarını harekete geçiren daha zayıf küresel rüzgârlardır. Bu da okyanusların bugünkünden daha az yükselmesinin ve daha durgun ol-

masının nedenidir. Siyah şeyllerin yaygın birikimi, okyanuslardaki anoksik olayların bir sonucudur. Derin deniz sondajlarından elde edilen veriler, tropikal deniz yüzeyi sıcaklıklarının kısa bir süreliğine 42-17 °C arasında olabileceğini ve ortalama olarak 37 °C civarında olduğunu gösterir.

Kretase döneminin bugünkünden daha sıcak bir iklime sahip olmasının nedeni Güneş'in etkisine bağlı olmayabilir. Çünkü Dünya, Kretase döneminde oldukça sıcaktır. Atmosferi, günümüzden 3-6 kat daha fazla karbondioksit içermektedir. Ekvator enlemlerindeki bataklık coğrafyasında yaşayan bitkilerin ölecek çürümesi yoğun CO₂ üretiminin ayrı bir nedenidir. Ayrıca bu üretime Kratese ortalarında yaygınlaşan volkanik faaliyetler de eklenince atmosfere daha fazla karbondioksit salınmış olacaktır. Böylece, CO₂ daha fazla güneş ışığını ısı olarak hapsedmiş ve de atmosferi ısıtarak Dünya için bir sera etkisi yaratmıştır. Kretase döneminde ısınan tropikal okyanus sularının akıntılarla kutup bölgelerine yönelmesi ile kutup sıcaklıkları artmış ve donma süreçleri gelişemediğinden "Kutup Buzulları" oluşamamıştır.

Kretase iklimi konusunda araştırmalar yapan Goethe Üniversitesi ve Senckenberg Biyo-çeşitlilik ve iklim Araştırma Merkezi'nden Profesör Dr. Jens Herrle, Kretase iklimi için "Tipik Sera İklimi" tanımını kullanır ve buna "Süper Sera" da denilebileceğini belirtir. Ancak çalışmalarında 112 ila 118 milyon yıl önceki bu sıcak dönemin, yaklaşık 6 milyon yıllık bir süre için kesintiye uğradığını da ilave eder. Bunun nedeni olarak da, Kanada'nın Axel Heiberg Adası'ndaki "Arktik Fiyordu" buzulundan aldığı örnekleri inceledikten sonra "Glendonit, Ikaite" (kalsiyum karbonat, CaCO₃.6H₂O heksahidrat) minerallerinin bulunmasını göstermektedir.

Selli ve Banorelli anoksik olayları

Bu kadar sıcak bir sera ikliminin sürdüğü Kretase Dünyası okyanuslarında anoksik olayların yaşanması da doğaldır. Çünkü yoğun kıta ha-

reketleri, Pangea'nın parçalanması, yeni okyanusların oluşması, dağ kuşaklarının biçimlenmesi ve volkanizma sonrasında Kretase okyanuslarına hızlı erozyonla birçok malzeme taşınmıştır. Bunların çürümesi ile oluşan anoksia aynı zamana oksijenle beslenen canlıları da yok etmiş, bu nedenle de önce erken Kretase döneminde Apsiyen de 120 milyon yıl önce şiddetli anoksia sonucunda ölmüş organik yaşamın kalıntılarıyla zenginleşmiş siyah şeyl çökelleri meydana gelmiştir. Dünya'nın birçok yerinde saptanan bu siyah şeyller anoksik olayların sonucudur. İtalyan jeolog Raimondo Selli (1916-1983) tarafından keşfedilen 1 ila 1,3 milyon yıl süren bu süreç "Selli Olayı" adı verilmiştir. Başka bir anoksik olay da bu sefer Senomaniyen-Turoniyen sınırında (93 milyon yıl önce) yaklaşık 820 bin yıl süren olaydır. Bu da İtalyan jeolog Guido Bonarelli (1871-1951) tarafından keşfedilmiş ve "Bonarelli Olayı" olarak adlandırılmıştır.

Senomaniyen-Turoniyen sınırında bir soğuk dönem: Plenus Soğuk Olayı

Geç Kretase'nin hemen başlarında (93 milyon yıl önce) okyanuslarda Bonarelli anoksik olayı yaşanırken, sıcaklıkta geçici bir düşüş ve çözünmüş oksijen değerlerinin artmasıyla kısa süreli soğuk bir dönem yaşanır. Tüm soğuk fauna, özellikle *Praeactinocamax plenus* (Belemnit) toplulukları kuzeyden güneye ekvatorial enlemlere doğru göç eder. Bu olayın arkasında atmosferdeki CO₂'in süratle düşmesi vardır ki bu da volkanik faaliyetlerin azalması ilgili olabilir. Zengin *Praeactinocamax plenus* (Belemnit), bivalv ve foraminifer faunasının varlığı bu dönemdeki soğuma aralığına karşılık gelmektedir ve çökellerden elde edilen yüksek çözünürlüklü jeokimyasal verilerin, dünya çapında "Plenus Soğuk Olayı" ile ilişkili olan negatif karbon-izotop dağılımları ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır.

Dünya'nın çeşitli yerlerinde yapılan spor-pollen çalışmalarına göre bu dönemden sonra iklimin yine nemli ve subtropikal özelliklere geri dönüş yaptığı belirlenmiştir.

Mesozoyik'i bitiren yok oluş ve iklim

66 milyon yıl önce, 10 km çapında bir asteroidin Dünya'ya çarpması sonrasında bir anda hayat durur. Yukatan'da (Meksika Körfezi) 180 km çapında bir krater oluşmuştur. Karada, okyanuslarda ve havada yaşayan birçok canlı yok olmuş, örneğin dev sürüngenlerin tümü ortadan kalkmıştır. Son yıllarda yapılan araştırmalar, yok oluş sırasında ve sonrasında okyanusların şiddetle etkilendiğini belirtmektedir. Kretase-Paleojen zaman aralığındaki canlıların nesil tükenme değerleriyle okyanusların pH seviyelerindeki keskin düşüşün çakıştığını ortaya koyan araştırmalar vardır. Bu da okyanus asitliğindeki bir artışa işaret eder. Konuyla ilgili bir araştırma Almanya Yer Bilimleri Merkezi'nde yapılır. Bu çalışmada yüz milyonlarca yıl eksiksiz fosil kaydına sahip tekhücreli organizma olan foraminiferler kullanılmıştır. Bilindiği gibi bu mikroskobik canlılar CaCO₃'tan yapılmış kabuğa sahiptir ve yok oluş sırasında bu canlıların tümü yok olmuştur. Bunun nedeni olarak da okyanuslarda süratle azalan pH değerinin ve oluşan asidik ortamın foraminiferlerin karbonat iskelet oluşturmaya imkân vermediği anlaşılmıştır. Ayrıca araştırmaların, normal karbon döngüsünün dur-

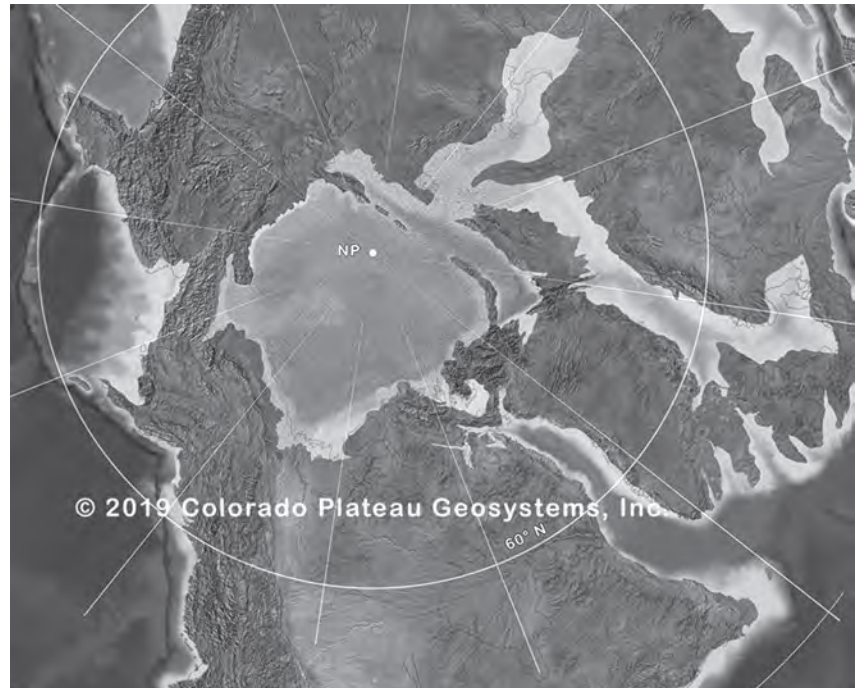
Arktik Okyanusu ve Azolla Olayı.

ması ile okyanusların büyük bir sessizliğe gömüldüğünü, bir yerde öldüğünü "Strangelove Ocean" ya da yaşamsız bir çöle dönüştüğünü belirtmesi, asteroid çarpmasının iklim üzerindeki olumsuz etkilerinin ne denli yoğun olduğunu açıklamıştır.

Asteroidin düşmesi sonrasında oluşan parçalanma ve yüksek küresel toz bulutları güneş ışınlarını büyük ölçüde engellemiştir. Bu da fotosentezin durması demektir. Okyanusta yaşayan alglerin fotosentez yapamamaları biyolojik aktivitede büyük düşüşler meydana getirmiş, ancak ilerleyen süreçlerde kıyılara yakın alg ekosistemleri süratle iyileşmiş ve yaklaşık üç milyon yıl sonra da eski durumlarına geri dönmüşlerdir.

Paleosen-Eosen iklimi: Termal Maksimum olayı

İklim, Kretase'deki gibi, tropikal veya subtropikaldi. Kutuplar ılıman ve buzsuzdu. Ortalama küresel sıcaklık kabaca 24-25 °C idi. Küresel derin su sıcaklıkları muhtemelen 8-12 °C arasında değişiyordu. Foraminifer topluluklarının incelenmesi, özellikle Atlantik faunasının daha yüksek enlemlerde görülmesi, geç Paleosen'e kadar, deniz yüzeyi sıcaklığındaki genel bir ısınmayı gösterdi. Kuzey Antarktika, Avustralya, Güney Amerika'nın güney ucu, Kanada, doğu Sibirya ve Avrupa sıcak-



ılıman, Orta Güney Amerika, Güney ve Kuzey Afrika, Hindistan, Çin ve Orta Afrika, şimdiki Akdeniz iklimi özelliğindedir. 66 milyon yıl önce Dünya'ya çarpan asteroidin ve volkanik faaliyetlerin etkilediği iklim süreçleri, genelde kısa süreli bir volkanik kışı da beraberinde getirmiş olabilir ama ilerleyen zaman içinde iklim hemen normale dönmüş, asidik atmosfer de etkinliğini kısa süre içinde kaybetmiş ve buzlanma süreçleri azalmıştır.

Paleosen ve Eosen termal maksimumun yaşı ve süresi tam olarak bilinmemekle birlikte yaklaşık 55,5 milyon yıl önce meydana geldiği tahmin edilmektedir. Atmosfere büyük miktarda karbon salınımının 20.000 ila 50.000 yıl sürdüğü sanılmaktadır. Tüm sıcak dönem yaklaşık 200.000 yıl devam etmiştir. Termal Maksimum'un başlangıcında Kuzey Atlantik'teki volkanik faaliyetler ve kıta hareketleri karbon döngüsünde aşırı değişikliklere ve dolayısıyla önemli bir sıcaklık artışlarına nedeni olabilir. Bu dönemde Dünya'nın dört bir yanındaki karbon kararlı izotop ($\delta^{13}C$) kayıtlarında belirgin negatif değerler, özellikle derin okyanus sondajlarından elde edilen çökel dizilerinde saptanmıştır. Daha özel olarak, deniz ve karasal karbonatların ve organik karbonun $^{13}C/^{12}C$ oranında büyük düşüşlerin meydana geldiği anlaşılmıştır. Bu dönem kayaların stratigrafik kesitlerinde çok sayıda başka değişiklikler de görüldü. Örneğin, bentik foraminiferle-

rin kitlesel yok oluşu, subtropikal dinoflagellatların küresel yayılması, planktik foraminifer ve kalkerli nanofosiller yaygınlaşmasının termal maksimumun başlangıç dönemlerinde meydana geldiği anlaşıldı. Bugün insanlar yılda yaklaşık 10 gigaton karbonu atmosfere salıyor ve eğer süreç böyle devam ederse Dünya'nın 1000 yıl içinde Termal Maksimum'daki değere eşit bir duruma gelmesi kaçınılmaz olacak.

Termal Maksimum'dan soğuk döneme: Azolla olayı

Termal Maksimum'da (Paleosen - erken Eosen) yaklaşık 55,5 milyon yıl önce Dünya yaklaşık 200.000 yıl süren kısa bir maksimum sıcaklık aralığı yaşadı. Bundan sonra Dünya 49-47 milyon yıl önce bir soğuma dönemine girdi ve sıcaklıklar hızla düştü.

Bu olay sanki sera ikliminden bir buz dönemine geçiş gibiydi. Kuzey Kutbu Arktik Denizi'nde ısı yaklaşık $13^{\circ}C$ 'den birden $-9^{\circ}C$ 'ye kadar düştü, büyük oranda (% 80) CO_2 bir çeşit yeşil su bitkileri tarafından tutuldu ve okyanus çökellerine gömüldü. İklimi etkileyen bu olaylar (Azolla Olayı) Dünya iklimine etki ederek birçok çevre değişiminin yaşanmasına neden oldu.

Azolla nedir?

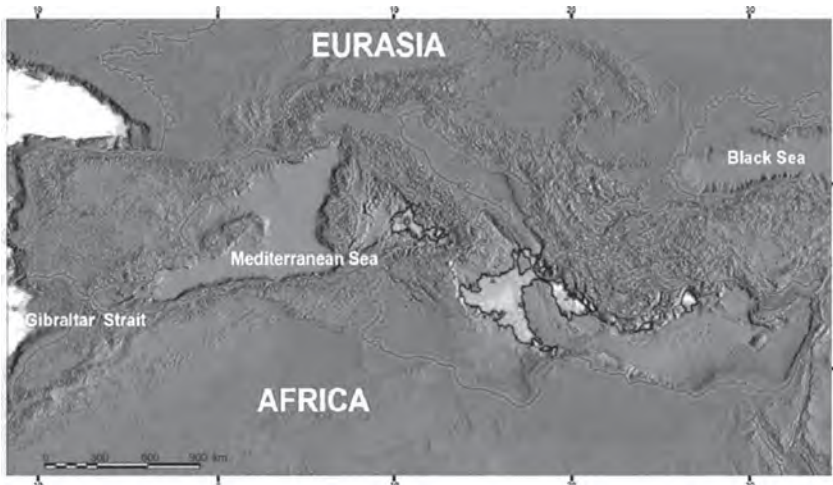
Azolla durgun sularda yaşayan ve aşırı çoğalabilen bir çeşit su eğrelti otudur. En önemli özelliği hızla çoğalması ve yayılmasıdır. Özellikle durgun sularda, göllerde, nehirlerin

durgun yerlerinde eşeysiz olarak çoğalır ve tüm su yüzeyini kaplayabilir. Diğer önemli özelliği ise yüksek oranda CO_2 tutma kabiliyetidir. Bu nedenle iklim değişikliğinde önemli rolü vardır. Azolla'nın hikâyesi, 2000'lerin başında zor koşulların sürdüğü Arktik Denizi'nde bir dizi derin deniz sondajlarının Arctic Coring Expedition (ACEX) programı çerçevesinde yapılmasıyla başlar. Derin sondajlarda bulunan bitümlü çökellerin içindeki yoğun Azolla fosil tabakları ve sporlarına göre Arktik Okyanusu yaklaşık 49 milyon yıl önce devasa bir tatlı su gölüydü.

Eosen Dönemi'nin ortalarından sonuna doğru ise Dünya paleocoğrafyası şöyledir: Kuzey Kutbu'nda bir okyanus bulunmaktadır. Bu devasa okyanus halen termal maksimumun etkisi altındadır. Ancak kıta hareketleri ve sonucunda oluşan dağ kuşakları bu okyanusun bağlantılı olduğu diğer okyanuslarla ilişkisini keser. Örneğin Turgai Okyanusu'nun kapanması gibi (Ural Dağları). Okyanus tümüyle devasa bir tatlı su gölü haline dönüşür. Bunu Karadeniz'e benzetebiliriz. Bu göle karadan birçok malzeme taşınır ve göl tatlılaşır. Bir süre sonra gelişen "Azolla" isimli tatlı su bitkisi hızla çoğalarak kolonize olur. Nitrojen ve karbon sabitleme özelliğine sahip bu bitki düşük koşullarda dahi 2-3 gün içinde biyo-kütlesini ikiye katlayabilir. Biyokimyasal bu olay sonucunda devasa gölün yani Arktik Okyanusu'nun ısısı süratle azalmış ve $-9^{\circ}C$ 'ye kadar düşmüştür. Arktik bölgenin soğuması ve buzlarla kaplanması sonucunda Dünya iklimi artık tümüyle bir soğuma dönemi içine girmiştir. Güneş ışınlarının daha fazla yansması (albedo) Dünya'yı daha da soğutacaktır. Önceleri ormanlık olan Antarktika'nın tamamı yavaş yavaş donmaya başlar. Yaklaşık 23 milyon yıl önce başlayan ve günümüze kadar devam eden bir buz devri ile bu etki doruğa ulaşır. Bu da Antarktik buzlarının ilk oluşum zamanıdır.

İlginçtir ki bu küçük bitki dünya iklimine etki etmiş onu değiştirmiştir. Bir genelleme yaparsak Azolla olayından sonra Dünya ikliminin devamlı bir soğuma eğiliminde olduğunu da söyleyebiliriz.

Geç Miyosen Messiniyen Tuz Krizi. Deniz koridorlarının tektonik olaylar sonrasında zaman zaman kapanması ile 6-5 milyon yıl önce Akdeniz buharlaşarak aşırı tuzlu bir playa (bir tür sığ tuz gölü) haline gelmiştir.



Antarktik buzullaşması

Gondwana'nın parçalanma süreci devam etmektedir. 183 milyon yıl önce erken Jura döneminde Antarktika, Güney Amerika ve Avustralya olmak üzere üç kıtaya ayrılmıştır. Fanerozoik'in büyük bir kısmında Antarktika'da tropikal, ılıman iklim koşulları egemen olmuştur.

Yaklaşık 50 milyon yıl önce Eosen ortalarında Gondwana parçalanma sürecine girer. Avustralya kuzeye doğru, buzsuz bir Antarktika'da güneye doğru hareket eder. Buraya kadar her şey normal giderken, yaklaşık 35 milyon yıl önce geç Oligosen'de Antarktika buzul dönemine girecektir. Antarktika buzullarının ani büyümesine neyin sebep olduğu tam olarak bilinmemektedir. Ancak bazı kanıtlar vardır. Bunlardan en önemlisi ve bilineni Dünya yörüngesindeki değişikliklerdir. Dünya yörüngesinde düzenli döngülerle meydana gelen bu değişiklikler, gezegene ulaşan güneş enerjisi miktarını değiştirmiş olabilir. Ayrıca, akıntı sistemlerinin değişmesi ve atmosferik CO₂'in süratle düşmesi, Antarktika'da buzul döneminin başlamasında rol sahibi olabilir.

Oligosen iklimi oldukça ilginç klimatolojik veriler sunar. Jeoloji tarihinde 33,8- 33,5 milyon önce gibi kısa bir zaman aralığında deniz seviyeleri 105 metre kadar düşmüş ve buz tabakaları daha da fazla yayılmıştır. Bu etkileri, dünyanın birçok yerindeki jeolojik kayıtlarda görebiliriz. Tibet Platosu'ndaki Playa gölleri bu zaman aralığında kaybolmuştur, Orta Asya soğuk ve kuraktır. Norveç-Grönland Denizi çökellerindeki polen ve spor sayıları yaklaşık 5°C bir düşüşe işaret eder. Oligosen ikliminin en iyi karasal kaydı, en erken Oligosen'de sıcaklıkların 7 ila 11°C düştüğü Kuzey Amerika'daki çalışmalardan elde edilmiştir. Geç Oligosen Dönemi'nde atmosferik CO₂ değerlerinin artması (26,5-24 milyon yıl önce) bir ısınmayı işaret edebilir ancak, buna rağmen Antarktika yine de yoğun bir şekilde buzullarla kaplıdır.

Miyosen dönemi

Genelde bu dönemde Dünya ikliminde ılıman koşullar egemen-

dir. Ancak yine de Antarktik buzullaşmasının kontrolü altındadır. Dünya kıtaları birkaç farklı dışın-da hemen hemen günümüze benzer duruma gelmiştir. Erken Miyosen'de (23,3-16,3 milyon yıl önce) ılıman ve nemli iklim dikkati çeker. Bir genelleme yaparsak günümüze benzer iklim kuşakları artık oluşmuştur diyebiliriz. Ancak levha hareketleri bölgesel iklimlerin değişimlerine de neden olabilmektedir. Örneğin Miyosen sonundaki "Akdeniz Tuz Krizi" gibi.

Erken Miyosen'in mutedil iklimi sonrasında 14 milyon yıl önce orta Miyosen'de (Langiyen) orbital değişimler ve kıta hareketlerinin neden olduğu 10 milyon yıl öncesine kadar devam eden ve düşük atmosferik CO₂ değerleriyle belirlenen "Antarktik Buzul Karası"nın genişlemesiyle Dünya nispeten istikrarlı bir soğuma dönemine girer. Bu değişimle birlikte karasal ve sucul ortamları karakterize eden birçok organizma yok olur.

Soğumaya bağlı olarak ormanların yok oluşu, onun yerine Kuzey Amerika, Avrasya, Afrika, Avustralya'da geniş tundraların ve otlakların oluşması, atmosferik CO₂ dalgalanmalarıyla uyumludur. Bu değişime bağlı olarak en önemli evrimleşme atlarda ve de Homininlerde olmuştur. Doğu Afrika platosunun yaklaşık 15-10 milyon yıl önce başlayan yükselişi, Doğu Afrika'da

Dağ Gülü: *Dryas octopetella*.

meydana gelen iklim değişikliği, insan evriminin en önemli nedenlerinden biridir. Bölge ikliminin, ekvator Batı Afrika üzerindeki "Batı Muson Akıntısı" ile Hint Okyanusu üzerindeki "Doğu Muson Akıntısı" tarafından kontrol edildiğini biliyoruz. Ancak yükselen "Doğu Afrika Platosu"nun rüzgâr akımlarını kesmesi sonucunda, nemli ormanlarla kaplı bir bölgenin bitki örtüsünün kellesmesi, çöl çalılarına kadar değişmesi, platolar ve derin yarık içlerinde gölleri olan vadilerle dolu dağlık bir coğrafyaya dönüşmesiyle birlikte insan evriminin kritik süreci başlamış olacaktır. İklimle değişen bitki örtüsü, insanın atalarını ağaçlardan yere indirerek iki ayak üzerinde kalkmaya zorlayacak, böylece arboreal (ağaçlar arasında) yaşayan insansılar bu değişimden etkilenecek düzlüklere inecektir.

Tuz krizi (Akdeniz): Messiniyen

Miyosen döneminin başlarında Arabistan yarımadasının Anadolu levhasına çarpması ile Neo-Tetis Okyanusu doğuda Hint Okyanusu ve batıda Akdeniz olarak ikiye bölünür ve aradaki su bağlantısı kopar. Yaklaşık 18 milyon yıl sonra bu sefer benzer bir olay batıda Atlantik-Akdeniz arasında meydana gelir. Beş milyon yıldan fazla bir süre önce paleocoğrafyaya göre Atlantik ile Akdeniz arasında Afri-



ka tarafında Rifian Deniz Koridoru (Fas) ve diğeri de Avrupa tarafındaki Betic Deniz Koridoru (güney İspanya) diye bilinen Akdeniz-Atlantik geçidi vardır. Bu deniz koridorlarının aşamalı olarak tektonik olaylar sonrasında zaman zaman kapanması ile 6-5 milyon yıl önce Akdeniz buharlaşarak aşırı tuzlu bir playa (bir tür sığ tuz gölü) haline gelmiştir. Akdeniz'in tuzlanması iklimi etkilemiş, kurak ve nemsiz bir iklim bölgede egemen olmuştur. Karalardaki yaşamda önemli yok oluşlar olmuştur. 400.000 yıl kadar süren bu katastrofik olay sonrasında yine tektonik olayların etkisiyle kapalı iki su koridoru yerine, bu sefer Cebelitarık bölgesinde bir su koridoru oluşmuş (Cebelitarık Boğazı) ve 5,33 milyon yıl önce geç Miyosen sonunda Atlantik'in bol oksijenli suları bu boğazı geçerek (Zankleyan Tufanı) Akdeniz'e yeniden hayat vermiştir. Akdeniz'de yapılan bir dizi derin deniz sondajlarından alınan çökel dizilerini (karot) tarihsel bir sırayla izlediğimizde olayın doğruluğu hakkında önemli bilgilere ulaşabiliriz.

Son buzula hazırlık: Pliyosen dönemi

Pliyosen, 5,33-2,58 milyon yıl önce genel olarak şimdiki zamandan daha sıcak olmasına rağmen, Kuaterner buzul-buzularası döngülerinin karakteristik soğumasına yol açan belirgin iklimsel salınımlarla karakterize edilmiştir. Oksijen izotopu, CO₂ ve mikro fosillerin okyanus derin deniz sondajlarından elde edilen kayıtları, paleo-klimatologların Pliyosen döneminin mutlak kronolojisini düzeltmelerine ve küresel buz hacminin, deniz yüzeyi sıcaklıklarının, kuraklığın ve karasal bitki örtüsü modellerinin sürekli bir iklimsel kaydını sağlamalarına önemli katkı sağlamıştır. Bunların değerlendirilmesi sonucunda Pliyosen'de Son Buzul Dönemi: Soğuk-ılık periyotlar.

ilk soğuma 4,5 milyon yıl önce meydana gelmiştir. Bunu 3,6 milyon yıl öncesine kadar sıcaklıktaki değişken fakat kalıcı düşüşler izlemiştir. 3,5 milyon yıl öncenin kısa bir sıcaklık dönemi sonrası, ikinci bir soğuma olayı gerçekleşir. Bunu, 2,75 milyon yıl önce kuzey yarımküredeki buzul-buzularası döngüleriyle karakteristik aşamalı soğumalar izler. Grönland ve Kuzey Amerika'da, Panama Kıstağı'nın oluşumunu izleyen yaklaşık üç milyon yıl öncesine kadar buz tabakalarının önemli ölçüde büyümesi henüz başlamamıştır. İklimin bitki örtüsünün değişimine olan etkisi önemlidir. Pliyosen sıcak döneminde dünya genelindeki bitki örtüsü modellerini oluşturmak için fosil ve polen verileri dikkate alınmıştır. Bu çalışmalar, Orta Pliyosen'de, Arktik'te geniş kozalaklı ve karışık ormanlar ile genellikle Kuzey Amerika'nın doğusunda yaparak dökün ormanlarının varlığını belirtmektedir.

Bir levha tektoniği klasiği: Panama kıstağı

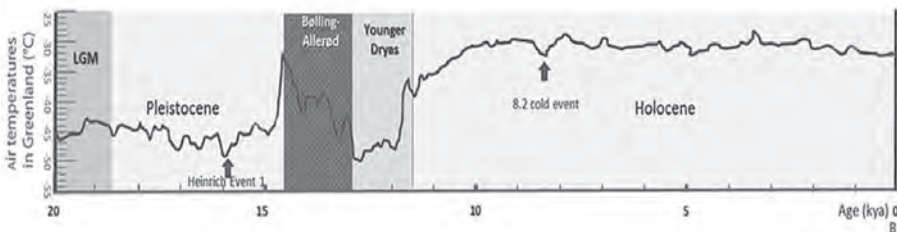
Günümüze yaklaşırken Dünya iklimini etkileyen ilginç jeolojik olaylar bilim insanlarının dikkatini çekmiştir. Örneğin, neden Antarktika 34 milyon yıl önce devasa buzullarla kaplanırken, kuzeydeki Arktik bölge ancak 3 milyon yıl önce bu özelliğe kavuşabilmiştir. Bu gecikmenin nedeni nedir?

65 milyon yıl önce dinazorların egemen olduğu aşırı sıcak Kre-tase Dönemi'nin sona ermesinden bu yana, atmosferdeki ısıyı hapseden sera gazları istikrarlı bir şekilde azaldı ve bir bütün olarak gezegen sürekli olarak soğudu. Öyleyse neden her iki kutup da aynı anda donmadı? Bu paradoksun yanıtı, kıtalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karmaşık etkileşimlerde aranmalıdır. Bir yapbozun parçaları gibi hareket eden tektonik pla-

kalar, araya giren okyanusların yapılanmalarını değiştirerek, akıntı dolaşımını yeniden düzenleyerek, iklimin de yeniden düzenlenmesinin nedeni oldular. Güney yarımkürede yaklaşık 34 milyon yıl önce Gondwana'nın parçalanarak Afrika, Hindistan, Avustralya, Güney Amerika ve Antarktika kıtalarına ayrıldığını biliyoruz. Bu yeni kıtalar arasında okyanusların akmasına izin veren geçitler oluşmuştur, örneğin Antarktika ile Güney Amerika arasında "Drake Geçidi" gibi. Bunun sonucunda bu buz kıtası "Güney Okyanusu" ile çevrildi ve güçlü Antarktika küresel akıntısı kıtanın her tarafını etkisi altına aldı. Antarktika diğer okyanuslardan gelen sıcak akıntıları izole ederek büyük ölçekli bir soğumaya neden oldu. 5 milyon yıl öncesinde Panama Kıstağı var olmadan önce, Pasifik yüzey suları Atlantik'e karışıyordu ve bu olay iki okyanusun tuzluluğunu kabaca dengeledi. Ancak orta Amerika levha tektoniği ve beraberindeki volkanik faaliyet, Kuzey Amerika, Güney Amerika ve Karayip plakalarını harekete geçirerek, Orta Amerika deniz yolunun kademeli olarak sığlaşmasına neden oldu. Bir süre sonra da Pasifik ve Atlantik arasındaki su alışverişi kesildi. Bu olay küresel boyutta bir iklim değişikliğine neden oldu ve sonucunda kuzey kutbu buzulları daha da fazla genişleyerek daha aşağı enlemlere doğru hareket etti.

Kuaterner dönemi ve buzulları

Dünya jeoloji tarihinde dördüncü ve bugüne göre son zaman olarak da bilinen Kuaterner iki bölümdür. Birincisi Pleistosen, Pliyosen döneminin son ermesiyle 2,58 milyon yıl önce buzul dönemlerinin sıkça yaşandığı buzul ve buzullar arası dönemler dizisi olarak başlar ve 10.000 yıl önce sona erer. Bundan sonraki 10.000 yıllık zaman günümüze kadar devam eden buzularası dönemdir ve Holosen olarak bilinir. Kuaterner, paleoklimatoloji çalışmalarının yoğun olarak yapıldığı zamandır. Özellikle deniz sondajları bu zamanlara kolaylıkla ulaşabilmekte ve karotlarla aldıkları çökel



dizilerinin biyolojik, jeokimyasal, jeolojik, volkanolojik, izotop ve radyometrik çalışmalarıyla, bu zaman için önemli iklim kayıtlarına erişebilmektedir.

Jeologlar bugüne kadarki tüm zaman periyodunu bir “buz devri” olarak tanımlasalar da, popüler kültürde “Buz Devri” terimi genellikle Pleistosen çağındaki en son buzul dönemiyle ilişkilendirilir. Son buzul döneminin sona ermesinden bu yana, geride kalan tek buz tabakaları Antarktika ve Grönland’da ki buzullardır. Geçen yüzyıldaki kapsamlı saha gözlemleri, kıta buzullarının Avrupa, Kuzey Amerika ve Sibirya’nın büyük bölümlerine kadar yayıldığını belirtir. Buzul haritalarının yapımında buzulların geriye çekildikten sonra bıraktıkları kayıtlar önemlidir. Buzulların kapsamı, akış yönünü belirleyen morenler ve özellikleri, buzul akıntı kanalları, konumları ve yönelimlerinin işaretlenmesiyle elde edilen buzul haritaları özellikle Arktik bölge buzullarının zaman içindeki hareketlerini belirlemede önemli rol oynamıştır. Bu çalışmalar çoğunlukla kuzey bölgedeki arktik buzullarının kıta karaları üzerinde ilerlemeleri konusundadır. Kuvaterner Dönemi veya buzul çağı içinde, toplam kara buz hacminde, deniz seviyesinde ve küresel sıcaklıklarda periyodik dalgalanmalar da vardır. Daha soğuk dönemlerde, Avrupa, Kuzey Amerika ve Sibirya’da maksimum kalınlıkta en az 4 km kalınlığında büyük buz tabakaları oluşmuştur.

Kıtasal buzulların geri çekildiği zamanlara buzularası dönemler denir ve iklim daha ılımandır. Buzullardan geriye kalanlar turba yatakları, buz gölleri ve Kuzey Buz Denizi’ndeki fiyortlardır.

Kretase, Eosen ve günümüzdeki “Sera Dünyası”.

Buzul zamanlarının anlaşılmasında yalnız jeolojik veriler değil, astronomik değerlerin değişimi de rol oynar. Örneğin Dünya yörüngesindeki zamansal değişimlerin iklim döngüleri ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır.

Dünya’nın yörüngesindeki düzensizliklerin iklimi kontrol etmedeki rolü, ilk olarak 19. yüzyılın sonlarında İscoç bilimcisi James Croll tarafından geliştirilmiş, daha sonra Sırp jeofizikçi Milutin Milanković bu teoriyi detaylandırmış ve yörüngedeki bu düzensizliklerin, “Milankovitch döngüleri” olarak bilinen iklim döngülerine neden olabileceğini matematiksel olarak hesaplamıştır. Dünya’nın yörünge eğikliğinden kaynaklanan değişiklikler yaklaşık 100.000 yıllık bir döngüde meydana gelir. Dünya ekseninin eğimi, 41.000 yıllık bir zamanda periyodik olarak 22° ile 24,5° arasında değişir. Mevsimlerden Dünya’nın ekseninin eğikliği sorumludur. Eğim ne kadar büyük olursa, yaz ve kış sıcaklıkları arasındaki fark o kadar büyük olur. Ekinoksların presasyonu veya Dünya’nın dönme ekseninin yalpalaması 26.000 yıllık bir periyoditeye sahiptir. Milankovitch teorisine göre bu faktörler, yaklaşık her 40.000 yılda bir meydana gelen, Dünya’nın periyodik olarak soğumasının nedenidir. Bu teori 1970’lere kadar yeterince test edilemedi. Ancak, okyanuslarda yapılan sondaj çalışmalarında elde edilen derin deniz karotları ve çökel dizilerinin içerdiği fosiller üzerine yapılan araştırmalar, son birkaç yüz bin yıldaki iklim dalgalanmasının Milankovitch’in öngördüğüne oldukça yakın olduğunu göstermiştir.

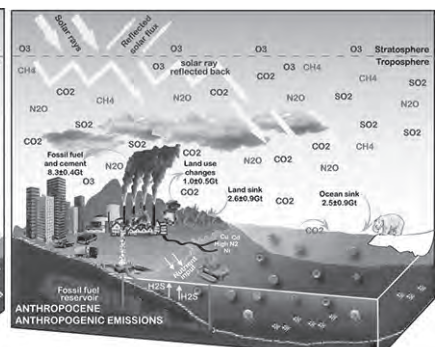
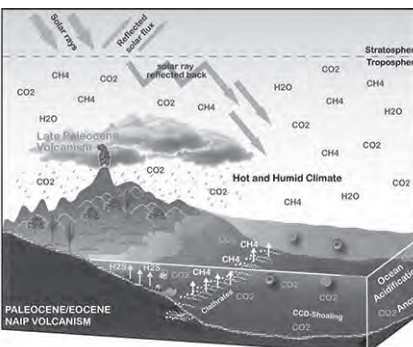
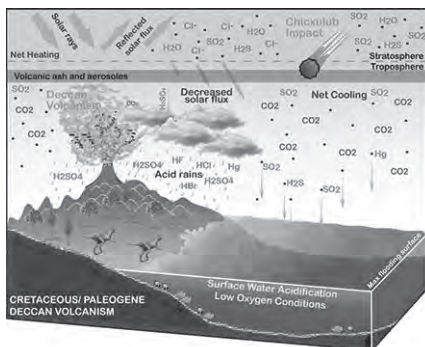
Bu olaylar buzul dönemlerindeki iklim salınımlarının nedenlerinden

sadece biridir. Tüm jeoloji tarihi boyunca iklime etki eden en önemli faktör karbondioksittir. Jeolojik kayıtlar, Mezozoik ortasından beri atmosferik CO₂’de % 90’dan fazla bir azalma olduğunu göstermektedir. CO₂ termal maksimumun hemen arkasından oluşan Antarktika buzullaşmasında önemli rol oynamıştır.

İklim değişimlerinin önemli nedenlerinden bir diğeri levha tektoniği ve kıtaların hareketleridir. Dünya paleocoğrafyası bugünkü şeklini almaya başladığı Miyosen’den itibaren gelişen levha tektoniği ve dağ oluşumları Dünya okyanus akıntı sistemlerini ve rüzgârlarını yeniden düzenleyerek Dünya iklimine yön vermiştir.

Örneğin jeolojik zamanın uzun süresi boyunca Kuzey Kutbu, büyük okyanus akıntılarının hız kesmeden hareket etmesine izin veren geniş bir açık okyanus gibiydi. Levha hareketleri sonrasında bu bölgenin tüm okyanus sularına kapanmasıyla arktik okyanus haline geldi. Başka bir örnek, Güney Amerika ile bağlantılı olan Antarktika’nın 33 milyon yıl önce ayrılmasıyla “Drake Geçidi”nin oluşması ve kıtanın tümüyle bağımsız hale gelerek akıntı sistemlerini kontrol etmesidir. Panama Kıstağı, yaklaşık 2,6 milyon yıl önce oluştu. K. Amerika ile G. Amerika bu kıstak ile birleşti. Okyanus akıntı dolaşımını ayırarak ve kutuplara doğru tuz ve ısı taşınımını artırarak, kuzey buzullaşmasını oluşturmak için kutup enlemlerine yeterli nem sağlayan Kuzey Atlantik termohalin dolaşımını güçlendirdi.

Geç Senozoyik Buz Çağı’nın ilk 30 milyon yılı çoğunlukla Antarktika’yı kapsamıştır. Kuvaterner buzulları ise, Avrupa ve Kuzey



Amerika'nın şu anda nüfuslu ve kolayca erişilebilen bölgelerine kadar yayılan buzullar olmuştur. Kuvaterner Buz Devri'nin buzul ve buzullar arası dönemleri genelde yöre adalarına göre adlandırılmıştır. O nedenle farklı bölgelerdeki buzul dönemi özellikleri de farklıdır. Kıtasal buz birikimlerinden elde edilen buz karotlarındaki buzun stratigrafik özellikleri tam bir kayıt sağlar. Göllerden ve bataklıklardan alınan polen verilerinin yanı sıra lős profilleri, önemli kara temelli karşılaştırma verilerini oluşturur. Böylece araştırmacıların dönemlere, deniz izotopik evre numaralarıyla atıfta bulunmaları daha yaygın ve anlaşılır hale gelmiştir. Örneğin, son yarım milyon yılda deniz tortullarında kaydedilen beş Pleistosen buzul/buzullar arası döngü vardır. Ancak bu dönemde karada yalnızca üç klasik Mindel, Riss ve Würm buzul zamanları tanımlanmıştır. Bununla birlikte, kara dayalı verilerin, yer şekillerinin tartışılmasında ve bilinen deniz izotop aşamasının bunlarla ilişkilendirilmesinde iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Yarıdan Sonra (The Day After Tomorrow) filminin afişi.



İklimin gülü: *Dryas octopetala*

Pleyistosen'in Holosen ile geçiş sınırında ani gelişen iklim değişiklerinin önemli tanıklarından biri de dağ gülü *Dryas octopetala*'dır. Gülliller (Rosacea) ailesine ait bu bitki, genellikle tüm Arktik'in yanı sıra İskandinavya, İzlanda, Alpler, Karpatlar, Balkanlar ve Kafkasya'da kireçtaşından oluşmuş dağlık alanlarda yaygındır. Ayrıca Büyük Britanya'da, Kuzey Galler'de, Iskoç Dağlık Bölgesi'nde, İrlanda'da, Kuzey Amerika'da, Alaska'da bulunur. Çoğunlukla, daha önce buzullarla kaplı bölgelerde, Kanada kayalıklarında ve Kayalık Dağları'ndan Colorado'ya kadar yayılmıştır. Karın erken eridiği kuru yerlerde, çakıllı ve kayalık kırlarda yetişir. Kireçli topraklarda fundalık topluluğu oluşturur.

Buzul araştırmalarında karotlardaki çökellerde büyük miktarda polenlerinin bulunması nedeniyle Genç Dryas ve Yaşlı Dryas dönemlerine *Dryas octopetala*'nın adı verilmiştir. Bu soğuk dönemler sırasında, kuzey yarımkürenin şu anda ormanlarla kaplı olan büyük bölümleri tundra ya dönüştüğünden *Dryas octopetala* bugün olduğundan çok daha geniş bir alana yayılmıştı.

Pleistosen'in sonuna doğru, Bolling ve Allerød ılıman evreler arasında günümüzden yaklaşık 14 bin yıl önce yaklaşık 200 yıl süren soğuk bir dönem yaşanmıştır. Bu "Yaşlı Dryas" zamanıdır ve soğuk ve kuru iklim koşulları ile temsil edilir. Bu koşulların kanıtları buzul sondajlarından alınan karotlardaki *Dryas* polenleri ile doğrulanmıştır.

Bolling-Allerød buzularası dönemi, son buzul döneminin sonlarında aniden meydana ge-

len ılık ve nemli iklimdir. Bu dönem 14.500 yıl önce zirve yapan Bolling salınımı ve 13.000 yıl önce zirve yapan Allerød salınımı olarak ikiye ayrılır. Günümüzden 14.690 yıl ile 12.890 yıl öncesine kadar 1800 yıl etkili olmuştur. Yaşlı Dryas olarak bilinen soğuk dönemin sona ermesiyle başlar ve on yıl içinde sıcaklıkları buzul seviyelerine geri getiren soğuk dönem Genç Dryas'ın başlangıcıyla aniden sona erer.

Günümüzden 12.900 ila 11.700 yıl önce Dünya'da özellikle de kuzey yarımkürede soğuk bir dönem etkilidir. Genç Dryas olarak tanımlanan bu dönem, "Son Buzul Maksimumunun" 20.000 yıl önce gerilemeye başlamasından sonra kademeli iklimsel ısınmayı geçici olarak tersine çeviren buzul koşullarının etkinliğine bir dönüş şeklinde yorumlanmış ve bu soğuk dönem alpin-tundra kır çiçeği olan güllillerden *Dryas octopetala* olarak adlanmıştır. Yapraklarına İskandinavya'nın göl çökelleri içinde bol sayıda rastlanılan *D. octopetala*, genellikle mineral bakımından zengin tortullarda bol miktarda bulunmuştur. Kuzey yarımkürenin bu karakteristik bitkisi sıcaklıktaki bu keskin bir düşüşün önemli bir kanıtı olarak bilinir.

İklim değişimlerinde bir başka etken: İnsan

Biliyoruz ki insanlığı Dünya gezegenini işgal ettiğinden beri, onu yaşamda zirveye yerleştiren doğa ile mücadele etmeye başlamış, evrildikçe bu mücadeleyi daha da artırarak günümüze kadar gelmiştir. Diyebiliriz ki "insan bir doğa katilidir". Sanki onu var edeni yok etmeye mahkûm edilmiş bir canlıdır. Gezegendeki 8 milyar nüfusu ile gezegenin doğasına karşı bir soykırım içindedir. Özellikle sanayi devriminden sonra atmosfere saldırdığı CO₂ Dünya iklimini her yönüyle tehdit etmektedir. Bunun sonunda atmosfer süratle ısınacak, Dünya Kretase'deki gibi bir "Sera Dünya" haline gelecektir. Tüm olumsuzlukların sonrasında gezegen çok daha büyük bir felaketlerle karşı karşıya kalacaktır. O da "Yeni Buzul Dönemi"dir. *Yarıdan Sonra* (The Day After Tomorrow) filminde olduğu gibi...

ğını, kişilerin daha ziyade belli başlı konularda ve türlü nedenlerden dolayı bilime karşı güvensizlik sergilediklerini ortaya koyuyor.⁵

Önyargılar, bilimin ürettiği bilgiye şüpheyile bakmanın en önemli nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir.⁶ “Kişisel doğrularımız” ile ters düşmesi durumunda, yeni enformasyona kuşkuyla yaklaşmak veya onu tümüyle göz ardı etmek, evrimsel tarihimiz boyunca hayatta kalma şansımızı artıran bir davranış şeklinden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca, sahip olunan inancı muhafaza etmek, beyin faaliyeti açısından az enerji gerektiren, dolayısıyla günlük yaşamda kolayca benimsenen bir tutumdur. Psikologlar bu davranış şeklini “doğrulama sapması” (confirmation bias) kavramıyla açıklıyorlar: Doğrulama sapması, önceden sahip olduğumuz düşünce veya fikirleri destekleyecek enformasyona ziyadesiyle itibar etmemize, kanılarımıza ters düşeni ise görmezden gelmemize veya ona karşı çıkmamıza neden olur. Amerikalı iş adamı Warren Buffett, insanoglunun bu özelliğine dikkat çekenlerdendir: “İnsanın en iyi yaptığı şey, yeni enformasyonu, önceki inançlarını koruyacak şekilde yorumlamaktır.” İnsanları, gözleri önüne apaçık serilen gerçeklerden yüz çevirmeye itebileceği için, doğrulama sapması özellikle bilimsel bağlamda önemli bir sorun oluşturmaktadır.

İdeolojik ve siyasi yönelimler, önyargı yaratan en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Dinsel ideolojilerden beslenen bilim karşıtlığını anlatmamıza gerek yok: Tarih

bu konuda cömertçe örnek sunmakta. Ancak siyasi eğilimler de benzer sonuçlar doğurabilir. Örneğin modern bilimin çok güçlü delillere dayanarak varlığını ortaya koyduğu iklim değişikliği ve küresel ısınma olayları, muhafazakâr siyasi ideolojiler tarafından önemsiz olarak gösterilebilmekte hatta kimi zaman tamamıyla reddedilmektedir. Dinci veya popülist siyasi ideolojilerin ortaya attığı “alternatif gerçekler” (örneğin evrim kuramını reddedip, ona bir alternatif olarak sunulan “evrimci yaratılış” safsataları), günümüzde bilimi reddetmek amacıyla sık kullanılan bir diğer yaklaşımdır.

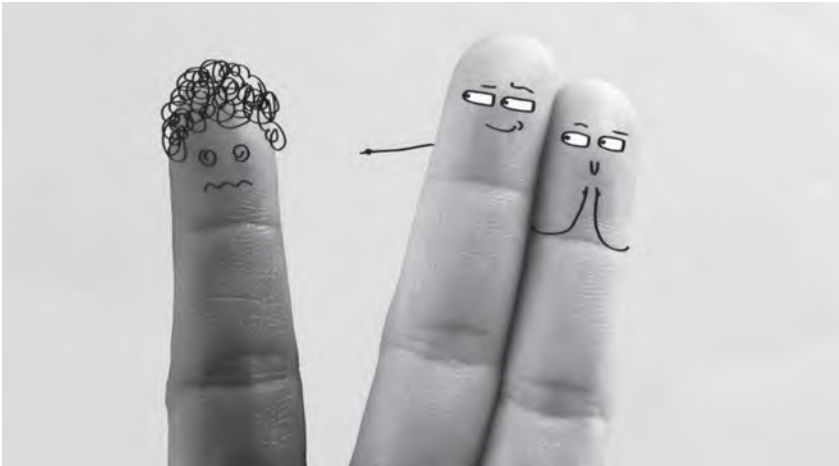
Tüm bunlara koşut olarak, internet ve sosyal medyanın, yanlış bilginin yayılışı ve böylece bilimsel bilgiye duyulan güvenin yitirimi konularında önemli bir katalizör etkisine sahip olduğu görülmektedir.⁷ Dijital iletişim araçları henüz ortada yok iken, bilgi kaynaklarımız gazete, kitap veya ansiklopediler, ayrıca televizyon veya radyo programlarından oluşurdu; tam kusursuz olmasa da, bu ortamlardaki bilgi, profesyonel kadrolar tarafından hazırlanır, uzmanlara başvurulurdu; bilginin doğruluğunu sürekli teyit etme gereksinimi henüz doğmamıştı. Çevrimiçi dijital platformların ortaya çıkmasıyla, enformasyonu bilgiye dönüştürmek zorlaştı, ne doğru ne yanlış anlaşılmaz hâle geldi. Doğru enformasyona ulaşmak ne denli zor ise, önyargılarımızı besleyen, yanlış kanaatlerimizi güçlendiren yanlış enformasyona ulaşmak o denli kolaylaştı. Sosyal medyada, bilgisi

kendinden menkul “uzmanlar” türedi, her görüş birbirine eşit sayıldı, “hakikat ötesi” (post-truth) kavramı doğdu; gerçek uzmanlar (bunlardan aşağıda bahsedeceğiz) kendilerini savunmak durumunda bırakıldılar. Hâl böyle olunca, bilim dünyası da bu durumdan nasibini aldı.

Hakikat ötesi çağı toplumlarında internet, bilimsel bilginin perdelenmesi hususunda çok kullanışlı bir araç hâline dönüştü. Bunun en çarpıcı örneklerinden biri, aşı olmayı reddeden kişi sayısının önemli ölçüde artış göstermesidir. (Korona pandemisinin uzun süre önce gözlenen bu eğilim, pandeminin çarpan etkisiyle yaygınlaştı.) Aşı karşıtı militanların bilimsel gerçekleri eğip bükerek yürüttüğü kampanyalar, ebeveynleri çocuklarına aşı yaptırmamaya yöneltti. Örneğin bu yüzden, yüksek bulaşıcılığa sahip bir hastalık olan kızamık, ABD ve AB’de önemli oranda artış gösterdi. Oysa bu hastalıktan koruyan aşı mevcut. Tüm dünyada 2016-2019 yılları arası, kızamık vakaları sayısı ikiye katlanarak 869 bin 770’e ulaştı. 2019 yılında 207 bin insan kızamıktan öldüyse, bunun nedeni, aşı olmamaktan kaynaklanmaktaydı. Öte yandan 2000-2020 yılları arasında, aşının 25,5 milyon hayat kurtardığı tahmin edilmektedir.^{8,9}

Bilimsel bilginin kamuoyuna doğru ve çarpıtılmadan aktarılması gerekliliği, basın dünyasının omuzlarına ayrı bir sorumluluk yüklemektedir.¹⁰ Wakefield olayı bu bağlamda ünlü bir örnek teşkil eder.¹¹ 1998 yılında saygın İngiliz tıp dergisi *The Lancet*’te yayımlanan ve Dr. Andrew Wakefield ile 12 meslektaşının imzasını taşıyan bir makalede, yazarlar, otizm belirtileri gösteren çocuklarda kronik enterokolit bağırsak hastalığını saptadıklarını, ayrıca bu hastalığın KKK (kızamık-kabakulak-kızamıkçık) aşısı tarafından tetiklendiği bulgusuna vardıklarını duyururlar. “Otizmin başlangıcı ve bunun fark edilmesi zamana yayılacağından bunun aşından sonra olduğunu göstermek için sadece ebeveynlerin hafızasına güvenmek yeterli değildi”¹¹ elbette, ancak ok yaydan çıkmıştı bir kere: KKK aşısının otizme yol açtığı haberi, yazılı ve görsel

Önyargılar, bilimin ürettiği bilgiye şüpheyile bakmanın en önemli nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir.





basın tarafından aylar hatta yıllarca gündemde tutuldu. Oysa Wakefield makalesi yayımlanır yayımlanmaz, bilim camiasında, iddiaların bilimsel niteliği sorgulanmaya başlamıştı: Sonuçlar bilimsel prosedürlere uyulmadan elde edilmiş, çalışma sayıca çok küçük (sadece 12 kişilik) ve yanlış seçilmiş bir çocuk popülasyonu üzerinde yürütülmüş, otizm teşhisi konulmuş çocuklarda gözlemlenen bağırsak hastalığına aşidan kaynaklanan bir etkenin neden olduğu iddiası ise kanıtlanmamıştı. Ancak, KKK aşısının otizme yol açtığı iddialarının temelsiz olduğunu gösteren bilimsel araştırmalar basında öylesine üstünkörü yansıtılmıştı ki, kamuoyunda, bilimsel toplumun bu tartışmalı konuda eşit oranda ikiye bölündüğü algısı yaratılmıştı. Daha sonraki gelişmeler ibret verici nitelikteydi: Wakefield makalesinin ortak yazarlarından 10'u, KKK aşısının otizme yol açtığı iddiasını desteklemediklerini duyurdu. Üstüne üstlük Wakefield'in kendisinin, araştırma verileriyle oynamış olabileceği, ayrıca "enterokoliti de tedavi edecek yeni bir kızamık aşısı için patent başvurusunda bulunmuş (...), kızıl, kızamık, kabakulak aşısı üreticilerine toplu tazminat davası açma amacını taşıyan bir kuruluştan yüklü miktarda para almış" olduğu ortaya çıktı.¹¹ Wakefield makalesi *The Lancet* tarafından 12 yıl sonra geri çekildi. Ancak yanlış bilgi bir kez yayımlanmaya görsün, artık kamuoyu belleğinden silinmesi mümkün değildir: Aşı olmanın çocuklarda otizme yol açabileceği inancı, sanki bir bilimsel gerçekmiş gibi yaygınlık kazandı. Tüm bunların yanında, aşı üreticilerinin KKK aşısı hakkında gerçekleri gizlediği haberini yaymayı görev bilen komplo teo-

risi ideologlarına gün doğdu.

Bu noktada, bilimsel bilgiye duyulan güvensizliğin bir diğer nedenine, bilimin zorluğuna değinmemiz yerinde olacaktır. Uzmanlık alanlarının gittikçe daralıp derinleştiği çağımızda,

sıradan vatandaşın, artık anlaşılmaz hâle gelen bilimsel konulardan kopuşuna şaşırılmamak gerekir. Sırf "bilim böyle söylüyor" argümanını öne sürüp, insanların anlamadıkları konuları kabul etmelerini istemek tepkisel davranışlara yol açarken, pek çok kişi, karşılarına bir "otorite" olarak konulan bilim müessesesini reddedebiliyor. Bilim insanlarının genelde iyi iletişimciler olduğu söylenemez. Oysa bilimsel verilerin halk ile saydamca paylaşılması, güven artırıcı bir etmendir. Laboratuvarının ya da çalışma odasının dört duvarı içerisine kapanan, sokaktaki insanın anlayamayacağı bir dille konuşan bilim insanlarının halk arasında güven yaratabilmeleri olanaksızdır. Bu yüzden, bilimsel konuları sadeleştirerek, onları uzman terminolojisinden arındırıp halka doğru şekilde aktarabilen ve böylece toplum ile bilim arasında bir güven köprüsünün kurulmasına katkı sağlayan bilim insanlarına, bilim gazetecilerine ve yazarlara (özellikle ülkemizde) büyük bir gereksinim olduğu çok açıktır.

Son olarak, kişilerin bilime karşı tutumunu etkileyen bir diğer unsu-

ra kısaca değinelim: tahsil ve eğitim düzeyi. Düşük bir eğitim düzeyinin "bilime inanmama" konusunda belirleyici bir faktör olabileceğini kolayca anlayabiliriz, ancak şu paradoksal durumu da zikrelelim: "Pek çok çalışmanın gösterdiği üzere, bir kişi ne kadar yüksek bir eğitim düzeyine sahipse, o kadar yeni enformasyona karşı argüman yaratabilmektedir".⁶

Bilime neden güvenmeliyiz?

Yazımızın başlık sorusuna geri dönelim: Bilime neden güvenmeliyiz?

Bu sorunun yanıtı genelde, "Çünkü bilimsel olgular, adına bilimsel metot (ya da bilimsel yöntem) denilen, ampirik bir bilgi edinme yaklaşımına dayanarak ortaya konulur" şeklinde verilmiştir. Bilimsel metot, bilime güven duymanın en önemli nedenlerinden biridir elbette, ancak özellikleri itibarıyla sihirli bir formül olmadığının da altını çizmemiz gerekir. Bilimsel metodun yanı sıra, bilim camiasının kendine özgü kontrol mekanizmaları geliştirmiş ve normatif değerlere bağlı olması; ayrıca kendi çalışma alanlarında derin bir bilgi birikimi ve deneyime sahip olan uzmanların var oluşu, bilimin ürettiği bilgiye güvenimizi artıran diğer nedenlerdir. Daha yakından bakalım.

Bilimsel metot: Bilimsel metodun tarihsel gelişim sürecinin izini Antik Yunan dönemine (örneğin Aristo'ya) kadar sürmek mümkün. Bu yöntem, Ortaçağ'da (örneğin Robert Grosseteste, Albertus Magnus, Thomas Aquinas veya Roger Bacon gibi) birçok düşünür tarafından savunulmuş, 16. yüzyılda (örneğin Andreas Vesalius veya Francis Bacon sayesinde) daha iyi tanımlanmış, 17. yüzyılda ise (ör-



neğin Galileo Galilei, Robert Boyle, Isaac Newton ve diğerlerinin çalışmalarıyla) doğa kanunları keşif sürecinde uygulamaya konularak bilimsel devrimi hızlandıran başlıca etken olmuştur.

Kısaca özetleyecek olursak bilimsel metot, belli bir araştırma konusunda; varsayım (hipotez) oluşturma, varsayımların mantıksal sonuçları olarak bazı kestirimlerde bulunma, bu kestirimleri gerçek ölçüm ya da gözlemlere dayanarak doğrulama aşamalarından oluşan döngüsel bir süreçtir. Şöyle ki, kestirimler ile ölçüm/gözlem arasındaki olası uyumsuzluklar, başlangıç hipotezlerini tekrar gözden geçirme ihtiyacını doğurur, iyileştirilmiş hipotezlerden yeni kestirimler oluşturulur ve bunlar ölçüm/gözlem yoluyla tekrardan sınanır; bu döngü, “doğru” hipotezler, yani ölçüm/gözlemler ile bağdaşan kestirimlere ulaşılan dek tekrarlanır. Böylece, araştırılan olayın kademeli olarak bir “modeli” ortaya çıkar. Günümüzde bilimsel metot sadece doğa olayları ile ilgili değil, başka alanlarda da, örneğin bilgisayar ortamında hesaplamalı bilimlerde de uygulanır.

Yukarıda yaptığımız bilimsel yöntem tanımı, olabildiğince genel bir formülasyon şeklindedir ve bu yüzden günlük hayatta tamı tamına uyularak, adım adım uygulanan/uygulanabilen bir “reçete” olmayabilir.

Mesela pratik çalışmalarda kimi zaman tümdengelim (dedüksiyon) metoduyla yola çıkarken, kimi zaman tümevarım (endüksiyon) metodu ile başlanır, hatta sıklıkla tümdengelim-tümevarım karışımı bir

yaklaşımına başvurulur. Öte yandan “fiziksel model oluşturma”¹² yolu tercih edilebilir ya da fizikçi David Deutsch’un değişimsizler (invariants) arayışı ilkesine göre “değişmesi zor açıklamalar”¹³ (hard-to-vary explanations) varılmaya çalışılabilir¹³, vs. Dolayısıyla bilimsel yöntem, tek-düze, katı ve yeknesak bir norm oluşturmaktan ziyade, pratikte farklı şekiller alabilmektedir. Göz ardı edilmemesi gereken bir diğer husus ise bilimsel yöntemin, araştırmacının kişisel tercih ve önyargılarından etkilenebilen bir süreç olduğudur. Amerikalı bilim filozofu Thomas Kuhn¹⁴, bilimsel ilerlemenin, bilimsel yöntemin basit bir uygulamasının ürünü olmadığını, ilgili sürecin çetrefil karakterini ortaya koymuştur. Bir diğer bilim filozofu olan Avusturya doğumlu Paul Feyerabend¹⁵, çok daha ileri giderek, bilimin ve bilgi arayışının aslında anarşik bir süreç olduğunu öne sürmüştür. Ayrıca anımsamamız gerekir ki, bir bilimsel tahminin doğru çıkması, bu tahminin dayandığı teoremin mutlaka doğru olduğunu göstermez: Yanlış teoriler, doğru kestirim verebilirler - dünya merkezli Ptolemaios kozmolojisi bu durumun en ünlü örneklerinden biri olsa gerek.

Ancak, oldukça farklı ve hatta karmaşık görünseler de, yukarıda anılan yaklaşımların ortak noktası, delil toplamak ve kanıt oluşturmaktır. Zaten bilimin en önemli özelliği, olgusal oluşudur ve bu bağlamda delil, bilimsel bilginin temel yapı taşıdır.

Fakat delilleri değerlendiren kimlerdir? Bilim insanları elbette. Peki, bilim insanları, bir şeyin bilindiği-

ni söyleyebilmek için, yeterince delil toplandığına dair nasıl karar verirler?

Bilimin işleyiş şekli: Nicelik ve nitelik bakımından savların yeterince delil tarafından desteklendiğine ilişkin karar, tek bir kişi tarafından değil, o alanda çalışan bir uzmanlar grubu tarafından verilir. İşte burada bilimsel bilgi edinişin kilit kavramı ile karşılaşırız: uzlaş (konsensüs). Bilimsel bilgi, uzmanların uzlaştıkları hususların bütünüdür, diyebiliriz. (Şu noktaya da dikkat çekelim: Uzlaş, bilimin bir amacı değil, bilgi arayışının bir sonucudur.¹⁶)

Peki, uzlaş ile sonuçlanabilecek bu karar verme süreci tam olarak nasıl gerçekleşir? İlk önce, bilimsel bulgular, bildiri, makale veya kitap şeklinde yayına hazırlanır; yayına sunulan metin bağımsız uzmanlar-meslektaşlar tarafından bir hakemlik süreci kapsamında değerlendirilir; eğer hakemlik süreci sonunda reddedilmemiş ise, olası eleştiri ve öneriler göz önünde bulundurularak metin yazar(lar) tarafından güncellenir; güncellenmiş metin yeni bir hakemlik sürecine tabi tutulur; bu döngü tüm hakemler tatmin oluncaya dek yinelenir.

Bilimsel bilgi üretiminin önemli bir öz denetim mekanizmasını oluşturan bu karar verme süreci, oldukça meşakkatli olmanın yanında, kendi normlarına ve bir iç diyalektikliğe sahiptir. Sürecin zor ve sorgulayıcı oluşu, bilime güvenimizi güçlendiren unsurlardır. Dolayısıyla **bilim insanına** güvenmemize gereksinim yoktur, fakat **bir süreç olarak bilim’e** güvenebiliriz.¹⁶

Günümüzde araştırma faaliyetlerinin gitgide kolektif bir nitelik kazanmasını (örneğin disiplinler ve/veya uluslararası çalışmaların artması), bilimsel kontrol mekanizmalarını çoğaltan, bu yolla olası hataların henüz erken evrelerde düzeltilebilmesine olanak sağlayan bir diğer unsur olarak görülebilir.

Uzmanlar: Uzmanlar, akademi veya akademi dışında belli bir alanda çalışarak kendilerini kanıtlamış, yıllara dayanan geniş bir bilgi ve tecrübeye sahip bilim insanlarıdır. Bu kişilere, uzmanlık konularında danışılır, kamuoyunu aydınlatacak değerlendirmelerde bulunmaları istenebilir.



Bilimsel metot, belli bir araştırma konusunda; varsayım (hipotez) oluşturma, varsayımların mantıksal sonuçları olarak bazı kestirimlerde bulunma, bu kestirimleri gerçek ölçüm ya da gözlemlere dayanarak doğrulama aşamalarından oluşan döngüsel bir süreçtir.

Bilimde, bir şeyin mutlak anlamda kanıtlandığını hiçbir zaman söyleyemeyiz (matematik alanını dışarıda tutarsak). Dolayısıyla, Amerikalı tarihçi David Joravsky'nin ifade ettiği gibi, uzmanlar ve "bilim insanları" mutlak doğruya ulaştıklarını söyleyemezler, fakat kendi özel çalışma alanlarında, gerçek bilgiye, tüm diğer insanlardan en yakın kişiler olduklarını söyleyebilirler".¹⁶

Örneğin, otizm alanında çalışan bir uzmanın, aşıların etkisi konusunda, Google'da 10 saat boyunca "aşılar ve otizm" gibi anahtar sözcüklerini vererek araştırma yapmış olan kişiye kıyasla çok daha doğru ve güvenilir öngöründe bulunması kaçınılmazdır.¹⁷ Kaldı ki günümüzde "Uzmanların kanaatini reddetmek, bir bağımsızlık ifadesi olabiliyor... Internet, hepimizin liyakatli olduğumuz yanlışlığını desteklemekle kalmıyor, aynı zamanda hepimizin eşit bir düzeyde olduğu yanlışlığına da yol açıyor".¹⁸ Ayrıca belli çıkar gruplarına hizmet eden "uzmanlar"ın da oluşabileceğini anımsarsak, sokaktaki insan için sapla samanı birbirinden ayırmak doğal olarak imkânsız hâle gelebilir.

Uzmanların kanaati de bir denetime tabi tutulmalıdır? O vakit, bu görevi kim üstlenecek? Romalı şair Juvenal'ın sorusuna dönmüş oluyoruz: *Quis custodiet ipsos custodes?* - gardiyanlara kim gardiyanlık edecek?

Ancak şu önemli noktayı vurgulamadan geçmeyelim: Uzlaşmış konularda modern bilimin yanlış sonuçlara varmış olduğunu

gösteren örnek sayısı yok denilebilecek kadar azdır.

Ne yapılmalı?

İnsanlığın önünde duran devasa sorunlara (iklim değişikliği ve küresel ısınma, toprak, hava ve su kirliliği, içilebilir su kaynaklarının azalması, demografik patlamalar, gıda maddelerinin yetersizliği, açlık, enerji kaynaklarının tükenmesi, kalp ve damar hastalıkları ve kanserlerin artışı, epidemiler, pandemiler, antibiyotiklerin yetersiz kalışı, yeni nesil ilaç gereksinimi, genetik hastalıklar...) ancak bilimin yol göstericiliğinde çözüm getirilebileceğinden, bilim ile toplum arasındaki güven ilişkisini ihya etmenin gerekliliği daha net biçimde ortaya çıkmaktadır.

Bu hedefe nasıl ulaşabiliriz? Yer darlığı nedeniyle, bu yazıyı sonlandırırken sadece birkaç ipucu vermekle yetineceğiz.

Bilimin toplumsal itibarını yükseltmek en başta gelen önlemlerden biri olsa gerek. Bu bağlamda, eğitim sistemine büyük bir sorumluluk düşmektedir. Yapılan bazı çalışmalar, kötü bilimi ifşa etmenin veya yer etmiş önyargıları bertaraf etmenin genelde sonuçsuz kaldığını göstermiştir.^{4,19} Dolayısıyla genç zihinlere bilim sevgisini aşılamak, onlara bilimsel düşünüş tarzını benimsetmek elzemdir. Kaldı ki Türk eğitim sisteminin tam aksi yönde yol aldığını izlemek, son derece kaygı vericidir...

Bir diğer önlem, dijital ortamda yanlış bilginin yayılmasına engel olma. Bu hedefe, internet sitelerini

yasaklayarak erişilemez elbette, ancak yanlış bilgilendirme ile savaşılan çevrimiçi araçlar geliştirilebilir; bunların hâlihazırda bazı versiyonları mevcut, örneğin.²⁰ Ayrıca, sadece doğru bilgiye itibar etmeleri yönünde, siyasetleri ve yöneticileri duyarlı kılmak gerekir; bu yaklaşımı farklı web siteleri sayesinde desteklemek olumlu sonuçlar verebilir (bu bağlamda ABD'de <https://www.protruthpledge.org/> sitesi oldukça başarılıdır).

Uzmanların halk ile daha fazla diyalog içerisinde bulunması, veri kaynaklarının ve bilimsel sonuçların saydamlıkla paylaşılması ve eğer hata yapılmış ise, hatanın ikrar edilip düzeltilmesi, yani hesap verilebilirlik, güven ve saygı artırıcı önlemler olacaktır.

KAYNAKLAR

- 1) https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Mortality_and_life_expectancy_statistics
- 2) <https://www.discoursemagazine.com/culture-and-society/2020/07/13/the-great-enrichment/>
- 3) <https://big.assets.huffingtonpost.com/tabsHPScienceandPolitics20170428.pdf>
- 4) <https://www.newyorker.com/news/news-desk/the-mistrust-of-science>
- 5) <https://aen.co/ideas/what-makes-people-distrust-science-surprisingly-not-politics>
- 6) <https://www.wyomingpublicmedia.org/open-spaces/2020-07-17/why-we-dont-trust-science>
- 7) <https://blogs.scientificamerican.com/observations/dis-trust-in-science/>
- 8) <https://www.healio.com/news/infectious-disease/20201112/measles-killed-207k-people-in-2019-as-cases-hit-23-year-high>
- 9) <https://www.who.int/news/item/12-11-2020-worldwide-measles-deaths-climb-50-from-2016-to-2019-claiming-over-207-500-lives-in-2019>
- 10) ALLEA (All European Academies), Bilime Duyulan Güven ve Değişen İletişim Mecraları, Ocak 2019.
- 11) Bilim Akademisi, <https://sarkac.org/2020/04/wakefield-olayi/>
- 12) https://en.wikipedia.org/wiki/Physical_model
- 13) D. Deutsch, A new way to explain explanation, Ekim 2009, TED konuşması, <https://www.youtube.com/watch?v=folTVNDL08A>
- 14) T. Kuhn, The Structure of Scientific Revolutions, University of Chicago Press, 1962.
- 15) P. Feyerabend, Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge, New Left Books, 1975.
- 16) N. Oreskes, Why Trust Science, Princeton University Press, 2019.
- 17) <https://blogs.scientificamerican.com/observations/dis-trust-in-science/>
- 18) <https://www.harvardmagazine.com/2018/03/death-of-expertise-by-tom-nichols>
- 19) <https://skepticalscience.com/Debunking-Handbook-now-freely-available-download.html>
- 20) <https://www.rand.org/research/projects/truth-decay/fighting-disinformation/search.html>





NFT: Her şey satılabilir

2021'den beri garip bir NFT çılgınlığının içindeyiz. NFT teknolojisinin neredeyse sekiz yıllık bir geçmişi olmasına rağmen 2021'in başından itibaren astronomik paralara satılan NFT'ler hakkında çıkan haberler yeni bir altına hücum dönemi başlattı. Bitcoin ve Ethereum trenini kaçırmış olmanın pişmanlığı ile insanlar normalde bilgisayarlarında tutmayacakları resimleri inanılmaz paralara satın alıyorlar ve ileride bu resimleri büyük paralara satıp zengin olacaklarını düşünüyorlar. NFT'lere ödenen paralar hakkında çıkan haberler de bu düşü körüklüyor.

19 Şubat 2021'de Chris Torres'in "Nyan Cat" olarak bilinen havada gökkuşağı çizen kedi animasyonu 300 ethere (yaklaşık 600 bin dolar) satıldı. Torres, bu animasyonu 10 yıl önce hazırlamış ve Youtube'a yüklemişti (<https://gizmodo.com/one-of-a-kind-nyan-cat-gif-sold-in-crypto-art-auction-t-1846312536>). Bu satıştan bir hafta sonra şarkıcı ve söz yazarı Grimes, açık artırma birkaç dijital sanat eserini sattı ve toplam 6 milyon doları fazla topladı (<https://www.bbc.com/news/technology-56252738>). NFT dünyasında sadece sanat eserleri de yoktu. Twitter'ın kurucularından Jack Dorsey'in 2006 yılında attığı ilk tweet açık artırma 2,9 milyon dolara satıldı (<https://www.cnbc.com/2021/03/22/jack-dorsey-sells-his-first-tweet-ever-as-an-nft-for-over-2point9-million.html>). Dijital sanatçı Mike Winkelmann'ın (Beeple) NFT serisi 69 milyon dolara alıcı buldu (<https://www.bbc.com/news/technology-56362174>). Futbol oyun kartlarını NFT biçiminde satan Fransız Sorare firması, 680 milyon dolar topladı (<https://www.bbc.com/news/technology-58572389>). Tabii bir de sıradan insanların hikâyeleri vardı. Londra'da yaşayan 12 yaşındaki Benyamin Ahmed, "Acayip Balinalar" adını verdiği grafik serisini NFT haline getirerek 290 bin sterline sattı (<https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-58362466>).

NFT rüzgârı, Türkiye'de de esiyor. İstanbul'un tarihini ve bugünü yansıtan çizimleriyle tanı-

nan Tarık Tolunay'ın Eminönü, Tarihi Galata Köprüsü ve Karaköy'ü resmeden "Pandemi" adlı eserini İranlı bir koleksiyoncu 36.000 dolara satın aldı (<https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-56455110>). Çizimlerini NFT haline getiren Cem Yılmaz, 15 günde, 45 eserinden üç milyon TL gelir elde etti (<https://www.cumhuriyet.com.tr/yasam/cem-yilmaz-nft-satisindan-2-milyon-940-bin-lira-kazandi-1880572>). Ama NFT dünyasında işler her zaman yolunda gitmiyordu. Örneğin Otisabi'nin yaratıcısı Yılmaz Aslantürk, NFT hesabının hacklendiğini duyurdu (<https://www.cumhuriyet.com.tr/yasam/otisabinin-cizeri-yilmaz-aslanturkun-nft-hesabi-hacklendi-1906464>):

"OpenSea'deki hesabım heklendi ve sattığım NFT'lerden kazandığım tüm param çalındı. Ne OpenSea ne de Metamask cevap verdi. Sadece destek sayfalarındaki linki gönderdiler o kadar. Henüz yolun başındayken veda ettim NFT dünyasına. İşin kötüsü sayfamdaki işler satıldıkça hırsızın cüzdanına girecek. Çünkü oradaki işleri silmek de paralı. 6 ay sonra otomatik olarak silinecek."

Sanatçıların eserlerini NFT olarak satarak gelir elde etmeleri olağandı ve bunda olağanüstü bir durum yoktu. Ama basit bir kedi resmi (<https://tinyurl.com/2c7w3v24>) için 172 bin dolar ödemesi garipti. Saba Tümer'in "Hahaha..." yazdığı bir tweet'e 90 bin TL teklif edilmesi daha da garipti.

Belirteçler: Web3'ün yapı taşları

NFT'nin açılımı Non-fungible tokens, Türkçeye takas edilemez belirteç ya da jeton olarak çevriliyor. NFT hakkındaki birçok yerli ve yabancı kaynakta özellikle NFT'lerin takas edilemezliği üzerinde duruluyor. Buna karşın, token teriminin kripto dünyasının bugününü ve geleceğini anlayabilmek için kritik olduğunu düşünüyorum. Yazı boyunca, daha çok paranın yerine geçebilen nesneleri çağrıştıran jeton yerine bu ilişkiyi de kapsayacak biçimde belirteç terimini kullanacağım. Çünkü kripto paralar için jeton terimi açıklayıcı olsa da kripto dünyası paralardan farklı belirteçler de içeriyor.

Belirteçler, blok zincirinden önce de vardı ve herhangi bir ekonomik değeri veya erişim hakkını temsil etmek için kullanılıyorlardı. Belirteç olarak kullanılan kabuklar ve boncuklar modern dünyada yerlerini hediye kartları, bir kampanyadan kazanılan ödül puanları, hisse senedi sertifikaları, bonolar, konser veya tren biletleri, kulüp giriş kartları vb. belirteçlere bıraktılar. Bu değişim sürecinde insanların sistemi aldatmasını ve sahteciliği engelleyebilmek için belirteçlere çeşitli özellikler eklendi. Bir işlemi gerçekleştirme veya erişim haklarını yönetmek için kullanılan belirteçler teknolojinin ilerlemesiyle çeşitlendi ve karmaşıklaştı. Günümüzde web tarayıcıları web'de gezinirken web sitelerine belirteçler gönderiyor; telefonumuzu her kullandığımızda telefon sistemine belirteç gönderiliyor. Kargoların takibi bilgisayar sistemlerinin ürettiği belirteçler (kargo numaraları) ile yapabiliyor, HES kodlarında olduğu gibi daha ileri teknolojiye sahip bir belirteç olan QR kodları kişilerin haklarını yönetebiliyor. Psikolojide ise belirteçler, özellikle hastane ortamında hastalarda arzu edilen davranışı teşvik etmek için pekiştirme yöntemi olarak kullanılabiliyor. Banka veya market puanları, müşterileri belirli harcamaları yapmaya teşvik eden belirteçler (Voshmgir, 2021).

Belirteçlerin meşruluğu, merkezi kuruluşların yönetimi, müdaha-

le ve önlemleri ile sağlanır. Bankalar, madeni para ve banknotların sahte olup olmadığından emin olmalıdır. A'dan B'ye gerçekleşen para transferinin doğruluğunu garanti etmelidir. Bir konser organizatörü, biletlerdeki sahteciliği engelleyecek önlemleri almalıdır. Bir gayrimenkulün veya bir arabanın kime ait olduğunun kaydı anlaşmazlıkları önleyecek biçimde saklanmalıdır.

Dağıtık bir defter ile yönetilen kriptografik belirteçlerin en büyük iddiası ise merkezi organları ya da araçları ortadan kaldırmak. Bankalara gerek duymaksızın para transferi yapılabilmesini sağlayan bitcoin bunun ilk örneği idi. Bitcoin blok zincirini kripto paralar dışında farklı belirteçler için kullanma girişimleri oldu. Fakat daha sonra ortaya çıkan Ethereum ve akıllı sözleşmeler, kriptografik belirteçlerin kapsamını genişletmekte daha başarılı oldular. Günümüzde belirteçler, blok zinciri teknolojisinden yararlanan bir akıllı sözleşme ile sadece birkaç satır kod ile yayınlanabiliyor. Fiziksel, dijital ve yasal dünyadaki bir değer saklanmasıyla bir dizi izine kadar herhangi bir şeyi temsil edebilme potansiyeline sahipler. Voshmgir (2021), belirteç sözleşmelerini mevcut herhangi bir dijital veya fiziksel varlığı veya başka birinin sahip olduğu varlıklara erişim haklarını temsil edebilen hak yönetimi araçları olarak tanımlıyor ve bu sözleşmelerin piyasa katılımcıları arasında düşük maliyetlerle daha şeffaf, verimli ve adil etkileşimlere izin verdiğini savunuyor.

Londra'da yaşayan 12 yaşındaki Benjamin Ahmed, "Acayip Balinalar" adını verdiği grafik serisini NFT haline getirerek 290 bin sterline sattı.



Daha önce merkeziyetçi bir yapıda kontrol edilen dijital varlıklar, akıllı sözleşmeler sayesinde kolayca başkalarına devredilebiliyor ve halka açık ve doğrulanabilir bir altyapı sağlayan blok zinciri tarafından yönetiliyor. Voshmgir'e (2021) göre belirteçler mevcut finansal sistemlerin şu anda sunduğundan daha fazla şeffaflık sağlıyor. Böylece tedarik zinciri boyunca ortaya çıkabilecek dolandırıcılık veya yolsuzluğu azaltma potansiyeline sahipler. Kriptografik varlıkların dağıtılmış defterler boyunca geliştirilmesi, yönetilmesi ve ticareti hali hazırdaki merkezi varlık sistemlerine göre işlem maliyetlerini azaltabilir. Böylece artan likidite, daha düşük fiyat keşif maliyetleri ve daha az parçalanmış pazarlar sayesinde pazardaki sürünme de azaltılabilir; sanat ve gayrimenkul gibi varlıklar için daha verimli işleyen pazar yerleri yaratılabilir. Daha önce ekonomik olarak mümkün olmayan; tamamen yeni kullanım senaryoları, iş modelleri ve varlık türleri sağlayacak değer yaratma modelleri geliştirilebilir.

Voshmgir (2021), internetin posta sistemini etkilediği gibi belirteçlerin de finans dünyasını etkileyebileceğini düşünüyor. Voshmgir'in (2021), *Token Economy: How the Web3 reinvents the Internet* (Belirteç Ekonomisi: Web3 interneti nasıl yeniden icat ediyor?) adlı kitabının ilk cümlesi de şöyle: "Web siteleri Web1 için neyse, belirteçler de Web3 için odur." Voshmgir'e (2021) göre Web'in icat edildiği günlere benzer bir durum var. O za-

manlar çoğu insan HTML'yi nasıl kodlayacağını veya çekici, anlamlı, kullanıcı dostu web sitelerinin nasıl oluşturulacağını bilmiyordu. Şimdi de kriptografik belirteçlerin müthiş bir potansiyeli olduğu düşünülüyor ama bunlardan nasıl yararlanacağı tam olarak bilinmiyor (Voshmgir'in sözlerinden iletişim odaklı bir Web'den, finans odaklı bir Web'e doğru ilerlediğimizi de çıkarabiliriz!)

Voshmgir (2021), Ethereum ağında 260.000 belirteç sözleşmesi olduğunu yazmış. Ama şimdi bu sayı neredeyse ikiye katlanmış (bkz. <https://etherscan.io/tokens>) durumda. Bu belirteçler, belirli standartlar çerçevesinde basit veya karmaşık davranışlara sahip olabiliyor. Örneğin "ERC-20" standardı, belirteçlerin bir Ethereum adresinden diğerine nasıl aktarılacağı ve her bir belirteç içindeki verilere nasıl erişildiği dahil olmak üzere Ethereum belirteçleri için bir kurallar listesi tanımlıyor. Bu belirteç sözleşmeleri, ağdaki mantığı yönetir, belirteçlerin bir listesini tutar ve takas edilebilir herhangi bir varlığı temsil edebilir. Ethereum ağında yayınlanan ilk belirteçlerin büyük çoğunluğu, ERC-20 uyumlu takas edilebilir belirteçlerdi. Takas edilebilir belirteçlerde yalnızca miktar önemlidir. Aynı türden takas edilebilir varlıklar aynı birime sahiptirler. Herhangi bir miktar birleştirilebilir veya daha büyük veya daha küçük parçalara bölünebilir. Takas edilebilirlik, her-

hangi bir para biriminin veya malın değer saklama aracı, değişim aracı ve hesap birimi olarak hizmet edebilmesi için gereklidir. İki taraf aynı tutara sahipse, hiçbir şey kaybetmeden veya kazanmadan ellerindeki belirteçleri takas edebilirler. Dolayısıyla, kripto paralar, takas edilebilir belirteçlerdir.

Daha sonra yayımlanan "ERC-721" standardı ise kimlikler ve oy hakları dahil olmak üzere özel mülkiyete sahip herhangi bir varlığı veya erişim hakkını temsil edebilen daha karmaşık belirteçleri düzenliyor ve NFT'ler bu standarda dayanıyor. ERC-721, koleksiyon ve sanat eserleri için belirteç oluşturabilmeyi sağlıyor. ERC-20'den farklı olarak ERC-721'e göre oluşturulan bir belirteci doğrudan başka bir belirteçle değiştiremiyorsunuz. ERC-721 belirteçleri ilgili varlığı benzersiz kılan veya belirli bir kişinin kimliğine bağlı olan özel niteliklere sahiptir. Bu nedenle daha az takas edilebilir veya takas edilemez varlıkları ve erişim haklarını temsil etmek için kullanılıyorlar. ERC-721 uyumlu belirteçler, kimlik kartları veya bir evin, arabanın, bir sanat eserinin veya spor salonu üyeliğinin sahipliğini temsil etmek için kullanılabilir. Böylece bir sanat eserinden Saba Tümer'in kahkahasına kadar her şey belirteçleştirilebilir potansiyeli taşıyor (<https://www.ntv.com.tr/yasam/saba-tumer-kahkahasini-nft-olarak-90-bin-liraya-satti,YAIQv3MIrE2Ao3saD2Y85w>)

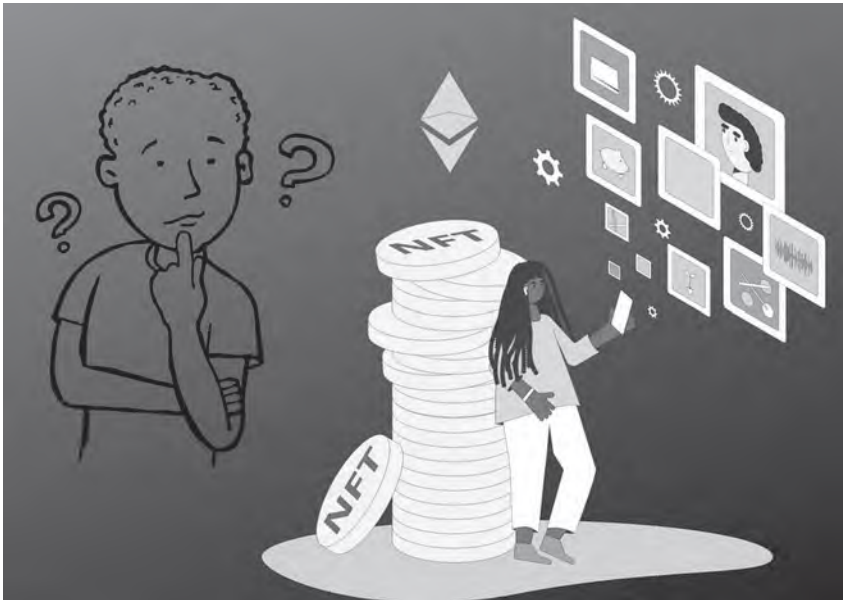
ya da daha doğru biçimde ifade edersek alınıp satılabilir hale getiriliyor.

Sonraki bölümde NFT'nin ayrıntılarına daha yakından bakalım. Ama öncesinde, belirteçlerin takas edilebilirlik dışında farklı bakış açılarına göre de gruplandırılabilmesini belirtmek isterim. Blok zinciri teknolojisi, sürekli gelişen ve yeni özellikler eklenen bir teknoloji. Bu nedenle Voshmgir (2021), belirteçler için getirilecek her türlü sınıflandırmanın bir süre sonra eksik kalacağını belirtiyor. Yine de belirteçleri farklı bakış açılarına göre sınıflandırmak şu anki durumu ve eğilimleri anlayabilmek için yararlı olacaktır.

Teknik bakış açısına göre belirteçler protokol ve uygulama belirteçleri olarak ikiye ayrılabilir. Protokol belirteçleri, blok doğrulama teşvikleri (madenci ödülleri) olarak çalışarak ağı saldırılara karşı güvende tutmak için kullanılırlar. Bu belirteçler, ağdaki işlem ücretlerini ödemek için kullanılabilir, bir diğer deyişle dağıtık internetin para birimi olarak çalışabilirler. Uygulama belirteçleri ise fiziksel veya dijital bir varlığı, ağda veya gerçek dünyada bir eylemi gerçekleştirme hakkı gibi herhangi bir şeyi temsil edebilirler.

Belirteçleri haklar açısından ele aldığımızda bir belirteç kişinin sahip olduğu bir varlığa ilişkin hakkı, başkalarının sahip olduğu veya sağladığı varlıklara veya hizmetlere sınırlı erişim haklarını veya oy hakkını temsil edebilir. Bu bakış açısına göre farklı blok zinciri uygulamaları geliştirilebilir. Örneğin bir oyunda dijital bir yer satılabilir ve oradan yararlanmak isteyen diğer oyuncular ilgili yerin sahibine bir ödeme yapmak zorunda kalabilir. Ya da bir şehirde toplanan kişisel verilerde veri sahipleri, verilerinden yararlanmak isteyebilecek kişilerin izinlerini tanımlayabilirler.

Belirteçler mahremiyete yaklaşımlarıyla da farklılaşabilirler. Yaygın kanının aksine bitcoin doğrudan anonimlik veya mahremiyet sağlamaz. İşlem yapan hesaba ve işlemlerin üst verilerine erişmek olanaklıdır. Daha sonra bir istihbarat

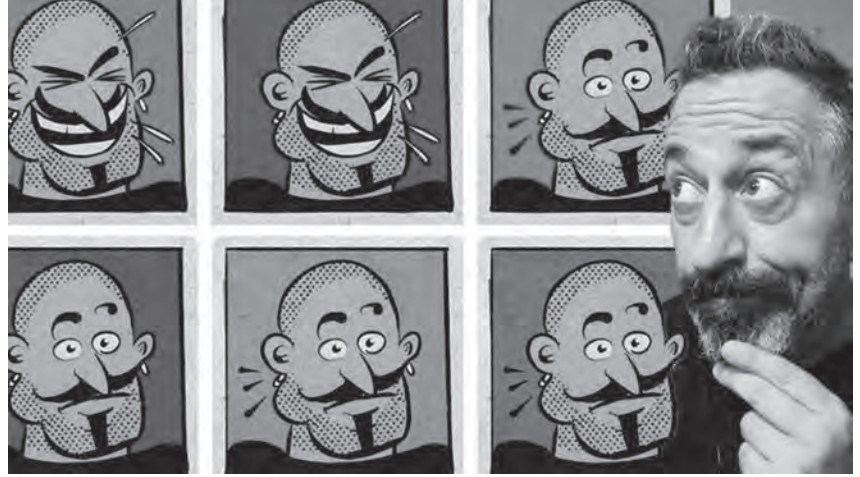


kurumu, büyük veri analizi yardımıyla kişinin gerçek kimliğine erişebileceği ipuçlarına ulaşabilir. Bir belirtecin yasa dışı faaliyetlerle bağlantısı varsa bazı şirketler belirli bir hesaplara ilişkili bitcoinleri kabul etmeyeceğini söyleyebilir. Böylece kişinin elindeki bitcoinler takas edilemez duruma gelecektir. Zcash ve Monero gibi yeni blok zinciri ağları belirteçlerine daha fazla mahremiyet sağlayacak alternatif şifreleme araçları üzerinde çalışıyor.

Ayrıca belirteçler devredilebilir veya devredilemez olabilir veya sınırlı devredilebilirliğe sahip olabilir. Akıllı sözleşme kodu, satın alınan bir konser biletinin devredilebilirliğini belirli koşullara bağlayabilir. Kripto paralar, doğaları gereği devredilebilir olsalar da yukarıdaki örnekte olduğu gibi bazı durumlarda devredilebilirlikleri kısıtlanabilir.

Protokol belirteçlerinin arz stratejileri farklılık gösterebilmektedir. Örneğin, bitcoinin arz stratejisi protokolde düzenlenir ve 21 milyon ile sınırlıdır. Ethereum ise belirteç arzını daha farklı bir biçimde düzenler. CryptoKitties gibi oyunlarda olduğu gibi NFT'lerin otomatik olarak yaratılması belirli kuralara bağlanabilir.

Belirteçlerin geçerlilik süreleri de farklılaşabilir. Bir belirteç geçerliliğini hiç kaybetmeyebilir veya belirli bir tarihten sonra geçerliliğini yitirebilir. Herhangi bir takas edilebilir belirteç, istifleme önlemek için belirli bir tarihten sonra sona erecek şekilde programlanabilir. Ya da takas edilemeyen bir belirtecin belirli bir tarihten sonra devredilebilir olacağı kuralı getirilebilir.



Çizimlerini NFT haline getiren Cem Yılmaz, 15 günde, 45 eserinden üç milyon TL gelir elde etti.

NFT (Non-fungible token)

Önceki bölümde gördüğümüz gibi NFT'ler, benzersiz öğelerin sahipliğini temsil etmek için kullanılan belirteçlerdir. Koleksiyonlar, oyun öğeleri, dijital sanat, etkinlik biletleri, alan adları ve fiziksel varlıklar için sahiplik kayıtları NFT haline getirilebilir. NFT'lerin aynı anda yalnızca bir resmi sahibi olabilir ve bir blok zinciri tarafından güvence altına alınırlar. Günümüzde NFT'ler çoğunlukla Ethereum blok zinciri üzerinde yer alır ama akıllı sözleşmeleri destekleyen başka bir blok zinciri ağı da NFT kavramını gerçekleştirebilir. Hatta ilk NFT deneyi akıllı sözleşmeler içermeyen bitcoin blok zinciri üzerinde yapıldı. 2013'te, Colored Coins ile bitcoin blok zinciri üzerinde hisse senetleri, tahviller, emtialar veya bir evin tapusu gibi gerçek dünya varlıklarını temsil etme ve yönetme deneyimleri oldu (https://en.bitcoin.it/wiki/Colored_Coins). 2014'te ortaya çıkan Counterparty, bu düşün-

ceyi ileriye götürdü ve kullanıcılara Bitcoin blok zinciri üzerinde kendi sanal varlıklarını yaratma olanağı sağladı. Fakat Ethereum ağının ortaya çıkması ve ERC-721 standardının yayımlanması Colored Coins ve Counterparty'yi arka plana itti.

Ethereum'un web sitesinde Ethereum ve NFT'lerin, bugün internette var olan bazı sorunları çözdüğü öne sürülüyor ve günümüzdeki internet ve NFT'ler arasında aşağıdaki tablodaki karşılaştırmalar yapılıyor (<https://ethereum.org/en/>):

En önemli NFT pazarlarından biri olan OpenSea de internet kullanıcılarının tonlarca dijital eşyası olduğunu, ancak hiçbir zaman bunların gerçekten sahibi olmadıklarına dikkati çekiyor (<https://opensea.io/blog/guides/non-fungible-tokens/>). Örneğin, bir video oyununda kazanılan veya satın alınan bir desen paketini (skin), silahı, takıyı vb. bir açık artırma sitesinde satamazsınız. Bunlar sadece dijital oyunun sınırları içerisinde geçerlidir. Blok zin-

Tablo: NFT ile günümüz internetinin karşılaştırması

NFT İnterneti	Günümüzdeki İnternet
NFT'ler dijital olarak benzersizdir, hiçbir iki NFT aynı değildir.	Bir mp3 veya jpg dosyasının kopyası, orijinaliyle aynıdır.
Her NFT'nin bir sahibi olmalıdır ve bu kamuya açıktır ve herkes kolayca doğrulayabilir.	Dijital öğelerin mülkiyet kayıtları, kurumlar tarafından kontrol edilen sunucularda saklanır. Doğrulama için bu kurumlara başvurmak gerekir.
NFT'ler, Ethereum kullanılarak oluşturulan her şeyle uyumludur. Bir etkinlik için çıkarılan bir NFT bileti, tamamen farklı bir NFT için her Ethereum pazarında takas edilebilir. Bir sanat eserini bir biletle takas edebilirsiniz.	Dijital öğelere sahip şirketler kendi altyapılarını oluşturmaktadır.
İçerik oluşturucular çalışmalarını her yerde satabilir ve küresel bir pazara erişebilir.	İçerik oluşturucular, kullanım koşulları ve coğrafi kısıtlamalar içeren platformların altyapısına ve dağıtımına güvenir.
İçerik oluşturucular, kendi çalışmaları üzerindeki mülkiyet haklarını elinde tutabilir ve doğrudan yeniden satış ücretlerini talep edebilir.	Müzik akışı hizmetleri gibi platformlar, satışlardan elde edilen kârın çoğunu elinde tutar.

cirleri, dijital varlıklar için bir koordinasyon katmanı sağlayarak kullanıcılara sahiplik ve yönetim izni veriyor. Böylece geliştiriciler, ortak blok zincirlerindeki NFT'lerde sahiplik, aktarım ve basit erişim denetimi gibi temel kuralları kodlayabiliyorlar. Böylece NFT'ler bir ekosistemden bir başka ekosisteme aktarılabilir ve oyun dışı sitelerde satışa sunulabilir. OpenSea bu gelişmeyi, kapalı bir ekonomiden açık, serbest piyasa ekonomisine geçiş olarak tanımlıyor.

Ama bunca NFT haber ve sosyal medya paylaşımında NFT alışverişinde gerçekte alınıp satılan şeyin ne olduğu üzerinde pek durulmuyor. Örneğin bir sanatçıdan, bir eserinin NFT'sini alan kişi eserin neyini almış oluyor? Telif hakkını? Eserin ticari haklarını? Soruyu biraz daha zorlaştıralım: Jack Dorsey'in ilk tweetinin onu satın alan NFT sahibine getirişi ne?

NFT, söz konusu içeriğin çoğaltılmasını veya yeniden düzenlenmesini engellemiyor. Telif haklarının yerini almıyor. NFT, sadece "A kişisi, x içeriğine sahiptir" bilgisinin herkese açık bir defterde tutulduğu bir kayıt; yazdığı gibi bir toplumsal sözleşme (<https://kunstkritikk.com/the-price-of-everything/>). Geleneksel araçları (müzayede evi, sanat tüccarı ve galeri sahibi) dijital bir platformla değiştirerek hakların çevrimiçi satışını basitleştiriyor. Herhangi bir şeyin NFT'si, sahibine bir övünme hakkı getirecek ama telif haklarındaki bir anlaşmazlık du-

rumunda yine gerçek dünyanın kurumları geçerli olacak.

Bir diğer önemli konu, Ethereum blok zincirinde yer alan NFT'lerin içeriğinin çoğu zaman zincirde yer almaması. NFT'nin işaret ettiği içeriğe ait dosyanın ağda yer alması içeriğin sürekliliğini garanti ediyor. Fakat Ethereum'un teknik sınırları nedeniyle çoğunlukla blok zincirine sadece ilgili içeriğin URL adresi ekleniyor. İçerik merkezi sunucularda ya da P2P ağlarda saklanıyor.

Bu bağlamda, NFT'lerin sanatçılar için dört temel vaadi var. Birincisi, sanatçının bir eserin sahibi olduğunu kolayca ispatlayabilmesi. Bu, fiziksel sanat ürünleri için önemli bir sorun gibi görünmemesine rağmen dijital ürünlerin kolayca kopyalanabilir olması bir süre sonra eserin gerçek sahibinin kim olduğu hakkında soru işaretlerine neden olabiliyor. Bir eseri NFT olarak Ethereum zincirine eklemek sahipliğin ispatı sorununu çözebilir. Fakat eserle ilgili ilk NFT'nin eserin yaratıcısı olmayan kötü niyetli biri tarafından da blok zincirine eklenebileceğini göz önünde bulundurmalı. İkincisi, NFT teknolojisi ile kolayca kopyalanabilen dijital ürünlere kıtlık özelliği getirilmeye çalışılıyor (Böylece gerçek dünyadaki "kıtlı kaynaklar ekonomisi" gelecekte kurulacak metaevrenlere aktarılabilir!). Bir etkinliğin organizatörünün kaç bilet satacağını seçebilmesi gibi, bir NFT'nin yaratıcısı da kaç kopya bilet yaratacağına karar verebilir. NFT'lerin sağladığı kıtlık özel-

liği, metaevren reklamlarında bolca sözü edilen sanal konserlere katılım veya oyunlardaki özel aksesuarların alımı için kullanılabilir. Üçüncüsü, sanatçılar bir eserin her satışından sonra telif hakkı kazanabilecek. Örneğin bir NFT, yaratıcısı tarafından A kullanıcısına satıldı. Daha sonra A, B'ye; B de C'ye sattığında eserin yaratıcısı bu satışlardan pay alabilir. Fakat bu varsayım, tüm işlemler Ethereum ağında olacağı bir süreci var sayıyor. Yazının devamında göreceğimiz gibi bir oyundan kaynaklı işlemler bile ağır çalışmasını olumsuz etkilemişken Ethereum ağının bu gibi yükleri kaldırıp kaldıramayacağı şüpheli. Dördüncüsü, NFT'lerin bir aracı olmadan veya bir platforma bağımlı olmadan satılabilmesi. Bitcoin blok zincirinin ortaya çıktığı günden beri blok zincirlerinin en büyük vaadi araçları ortadan kaldırmak oldu. Bu araçların hangi ölçüde ortadan kaldırılacağı sorusu bir yana, değeri sürekli dalgalanan para birimlerinin alışveriş için uygunluğu da ayrı bir tartışma konusu.

Bugün NFT'ler daha çok bir yatırım aracı olarak görülüyor ve alıcılar bir gün ellerindeki NFT'leri çok daha yüksek paralara satabileceklerine inanıyorlar. Peki, NFT'ler yukarıdaki vaatleri yerine getirebilirler mi veya bir diğer deyişle hangi alanlarda kullanılabilirler? Bu soruyu yanıtlayabilmek için önce NFT'lerin şimdiye kadar nasıl kullanıldığına bakmakta yarar var.

Ethereum tabanlı ilk NFT deneyi, Haziran 2017'de Larva Labs stüdyosunda Kanadalı yazılım geliştiriciler Matt Hall ve John Watkinson tarafından geliştirilen CryptoPunks'tu (<https://en.wikipedia.org/wiki/CryptoPunks>). Bu deneysel çalışmada Londra punk sahnelerinden, siberpunk hareketinden ve elektronik müzik grubu Daft Punk'tan esinlenilmişti. 6039 erkek ve 3840 kadından oluşan 10.000 benzersiz CryptoPunk karakteri vardı ve her biri bilgisayar kodu aracılığıyla algoritmik olarak oluşturulmuştu. Başlangıçta ücretsiz olarak piyasaya sürüldüler ve Ethereum cüzdanı olan herkes tarafından talep edilebiliyorlardı. Günümüzde ise koleksiyoncu-

Bir sanatçıdan, bir eserinin NFT'sini alan kişi eserin neyini almış oluyor? Telif hakkını? Eserin ticari haklarını?





lar için oldukça değerli NFT'ler.

Ekim 2017'de Kanadalı Dapper Labs'ın çıkardığı CryptoKitties'in (<https://en.wikipedia.org/wiki/CryptoKitties>) test sürümü yayımlandı ve 2 Aralık 2017'de ilk kripto kedi dünyaya geldi. CryptoKitties NFT'lerin popülerleşmesinde bir kilometre taşıydı. Oyunda kullanıcılar farklı nadirlik seviyelerinde farklı görsel özelliklere sahip sanal kedileri satın alıyor, üretiyor ve takas ediyorlardı. Oyuna katılmak için Ethereum ağının para birimi olan ether gerek vardı. Yavru kediler ilk başta iki biçimde üretiliyordu. Birincisi, blok zincirinin her 15 dakikada bir yeni bir yavru kedi dünyaya getirmesi ve doğan kedinin açık artırmada satılmasıydı. "Nesil 0" adı verilen bu kedilerin üretimi Kasım 2018'de sona erdi. İkinci yöntem ise kedilerin çiftleştirilmesi ile yeni kedilerin üretimiydi. Oyuncular iki kedi ile kendi dijital kedilerini üretebiliyor ve onları pazarda satabiliyorlardı. Bazıları birkaç kedi satın alarak onlardan daha nadir kediler yetiştirmeye çalışıyor bazıları da daha nadir kedileri alıp daha yüksek paralara satmayı deniyordu. Satışlarda başlangıç fiyatı kullanıcı tarafından belirleniyor ve fiyat, açık artırma bitene veya kedi satılana kadar düşüyordu.

CryptoKitties çılgınlığı zirveyken 18 no'lu kedi 110 bin dolara satıldı. Daha sonra Eylül 2018'de Dragon adlı kedi 170 bin dolara satılarak yeni bir rekor kırıldı (<https://thenextweb.com/news/>

most-expensive-cryptokitty). Dragon, sıradan görümlü bir kediye. Bu nedenle, satış hakkında şüpheler vardı ve bazıları bunun kara para aklama veya yıkama ticareti (Bir tüccarın piyasaya yarıltıcı bilgiler vermek amacıyla bir menkul kıymet alıp sattığı bir süreçtir - <https://tr.nesrakonk.ru/washt trading/>) olabileceğini düşünüyordu. NFT dünyasındaki büyük alımlara özellikle dikkat etmek gerekiyor. Örneğin, yazının başında belirttiğim Beeple'in 69 milyon dolarlık tablosunu alan kişi Metakovan takma adlı Vignesh Sundaresan. Sundaresan, kripto para işine 2013'te girmiş. Yıllarca Kanada'da yaşadık-
tan sonra, Kuzey Amerika'da kripto paralar hakkındaki düzenlemelerin belirsizliği nedeniyle 2017'de Singapur'a taşınmış. Kendi şirketleri var ama aynı zamanda kripto paralarla ilgili birçok startup'ın

Saba Tümer'in "Hahaha..." yazdığı bir tweet'e 90 bin TL teklif edilmiş!



arkasındaki bir isim. Beeple'in çalışmasını da muhtemelen kendi kripto yatırım planı Metapurse'un itibarını ve değerini artırmak için satın aldı (ayrıntılı bilgi için: <https://amycastor.com/2021/03/14/metakovan-the-mystery-beeple-art-buyer-and-his-nft-defi-scheme/>, <https://www.reuters.com/article/finance-crypto-sundaresan-idUSL8N2S82TF>).

Sonuçta insanlar çok kısa bir sürede kediler için bir milyon dolar harcadılar (<https://techcrunch.com/2017/12/03/people-have-spent-over-1m-buying-virtual-cats-on-the-ethereum-blockchain/>). Oyun o kadar popülerleştirdi ki bir süre sonra Ethereum'daki ağ trafiğinin yaklaşık % 25'i CryptoKitties işlemlerinden kaynaklanıyordu. Ethereum bir seferde yalnızca sınırlı sayıda işlemi (yaklaşık 15 işlem/saniye) işleyebildiğinden CryptoKitties çılgınlığı ağda yavaşlamalara ve işlem ücretlerinin artmasına neden oldu. Talep arttıkça kedi fiyatları da artıyordu. Ama kısa bir süre sonra balon patladı.

CryptoKitties, statik sanal kedi resimlerinin alınıp satıldığı, algoritmaların girdilerden yeni resimler ürettiği herhangi bir amacı olmayan bir oyundu ama NFT'lerin potansiyelini göstermesi açısından önemli bir deneydi. Onu yeni oyunlar takip etti. Ocak 2018'de çıkan CryptoCelebrities'in mantığı basitti. Ünlülerin NFT koleksiyonları alınıyor ve daha yüksek fiyata satılıyor. Hâlâ listenin başında Elon Musk, Vitalik Buterin, Donald Trump gibi ünlülerin

NFT'leri var (<https://cryptocelebrities.org/marketplace/?view=highest-priced&page=1>). OpenSea, Crypto-Celebrities gibi oyunlara sıcak patates (hot potato) adını vermiş. Oyunda, oyuncular daire olurlar ve müzik eşliğinde bir nesneyi elden ele geçirirler. Müzik durduğunda nesne elinde kalan oyuncu elenir. CryptoCelebrities'te de oyuncular kimi zaman ellerindeki NFT'leri satarak kâr ediyor kimi zaman da NFT'ler ellerinde kalıyordu. Aslında şimdi de değişen fazla bir şey yok...

NFT deneyleri girişim sermayesinin de ilgisini çekmeye başlamıştı. CryptoKitties, Mart 2018'de üst düzey yatırımcılardan 12 milyon dolar toplamış ve kasım ayında da 15 milyon dolar daha toplamıştı. Rare Bits, Lucid Sig, Mythical Games gibi oyun şirketlerinin yanında NFT'ler için bir pazar yeri olmayı hedefleyen OpenSea (<https://opensea.io/>) de girişim sermayesinin desteğini aldı.

Özellikle 2021'de artan NFT satışlarına paralel olarak, gerçek dünyadan kripto dünyasına para akışı sayesinde, ethereumun değerinde büyük artışlar oldu. NFT'ler, kendi içinde dönen bir pazarı canlandırdı.

Ancak NFT'lerin gerçek dünyada nasıl kullanılacağı tartışması hâlâ devam ediyor. Beckman (2021), müzisyenler için önerdiği senaryoda, konser biletleri NFT biçiminde satılıyor. Müzik gruplarının posterlerini alan ve tişörtlerini giyen hayranların NFT biletlere de ilgi gösterebileceğini belirtiyor. Çünkü NFT



bileti almak, "o gün ben de o konserdeydim" sözünün ve gruba hayranlığının belgesi olacak. Her şey blok zincirinde kayıtlı olacağından müzik grubu da hiçbir konserlerini kaçırmayan hayranlarını konserden ön sıra biletlerle veya yeni çıkan bir albüme ilk erişim şansı vererek onurlandırabilecek. Aynı senaryo, en Fenerbahçeli, en Beşiktaşlı, en Galatasaraylı vs. olmak için çeşitli aksesuarları satın alan spor kulüplerinin taraftarlığı için de uygulanabilir. NBA gibi spor kulüpleri de NFT'lerden gelir sağlayabilir (<https://nbatopshot.com/>).

Beckman (2021), lüks markaların da NFT'ye ilgisiz kalamayacağını savunuyor. Örneğin sadece üretilen pahalı bir çantayı alan kişi sadece çanta almış olmuyor. Aynı zamanda, "bu çantayı alacak kadar zenginim!" de diyor. Çok zenginlere hitap eden ünlü bir ayakkabı firması

gerçek dünya için ürettiği ayakkabıların benzerini belirli sayıdaki NFT'lerle oyunlar veya metaevren uygulamalarında kullanıma açabilir (<https://artdogistanbul.com/gucci-de-nft-furyasina-kapildi/>). Ya da spor ayakkabıları üreten bir firmasının NFT ayakkabılarını satın alanlar oyunlarda daha yükseğe sıçrayabilir veya daha hızlı koşabilir.

Ama tüm bunlar ya insanların ucuza alıp pahalıya satmaya çalıştığı "sıcak patates" oyununun farklı versiyonları ya da insanlar arası ilişkilerin sanallaştırılacağı metaevren senaryoları. Ethereum'un sitesinde de yazdığı gibi "fiziksel öğelerin belirlenmesi henüz dijital muadilleri kadar gelişmiş değil."

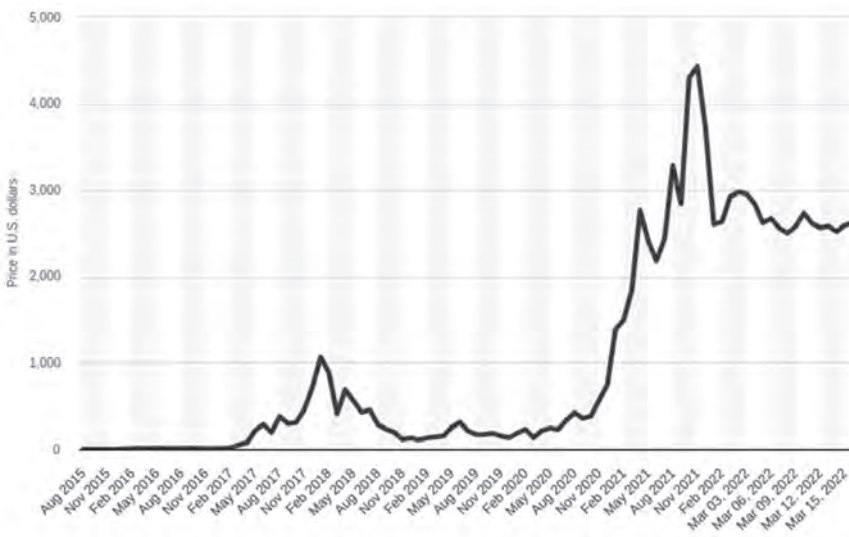
Bitcoin ve Ethereum blok zincirlerinin kullandığı emek ispatı (proof of work) algoritmaları gerek duydukları elektrik ve çevreye zararları nedeniyle sürekli eleştiriliyorlar. Aynı eleştiriler, NFT'ler ile yeniden gündeme geldi (<https://www.theartnewspaper.com/2021/10/13/energy-hungry-nft-undo-art-worlds-attempts-to-become-sustainable>). Ethereum (2022) bu eleştirilere şöyle yanıt vermiş:

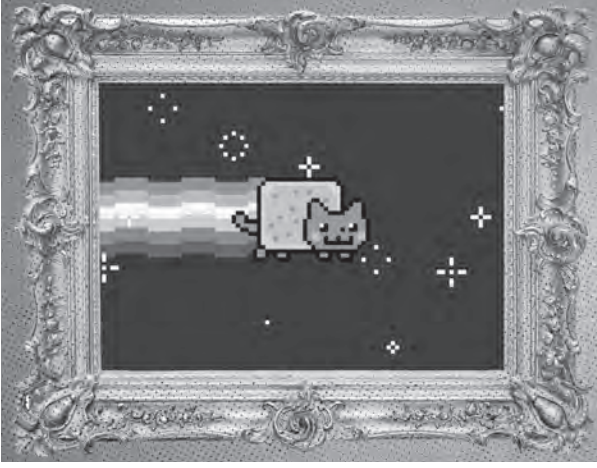
- NFT'ler, Ethereum'un karbon ayak izini doğrudan artırmıyor.

- Ethereum'un fonlarını ve varlıklarını güvende tutma şekli şu anda enerji yoğun ancak iyileştirilmek üzere.

- Yapılacak iyileştirmeden sonra, Ethereum'un karbon ayak izi % 99,95 daha iyi olacak ve bu da onu mevcut birçok endüstriden daha enerji verimli hale getirecek.

2021'de artan NFT satışlarına paralel olarak, gerçek dünyadan kripto dünyasına para akışı sayesinde, ethereumun değerinde büyük artışlar oldu.





Daha çevre dostu bir blok zinciri için planlarını <https://ethereum.org/en/upgrades/vision/> sayfasında anlatmışlar. Uzun süredir konuşulan bu vizyonu nasıl ve ne zaman hayata geçireceklerini bilmiyorum. Ama blok zincirlerinin işlem başına tükettiği elektrik enerjisi, gelecekte bankacılıktan çok daha fazla. Ayrıca emek ispatından (proof of work) hisse ispatına (proof of stake) geçiş yeni tartışmalara neden olacak.

Fakat şu an iki temel sorunla karşı karşıya olduğumuzu düşünüyorum. Birincisi, gerçekte hangi sorunu çözdüğü belirsiz bir ekosistem var ve insanlar sıcak patates oyun-

larına devam ediyorlar. Hem içerik üreticileri hem de NFT'yi bir yatırım aracı olarak görenler bu ekosistemin içine çekiliyorlar. David Gerard, daha Mart 2021'de NFT'lerin sanatçılar için büyük bir aldatmaca olduğunu savunuyordu (<https://davidgerard.co.uk/blockchain/2021/03/11/nfts-cryptogrifiers-try-to-scam-artists-again/>):

- Sanatçılara bedava para fişkırdığını söyleyin!
- Ama bunun için önce kripto para almaları gerekecek.
- Bir süre sonra sanatçılar kripto savunucuları olacak ve iş kanıtı vb. için bahaneler üretecekler.
- Birkaç sanatçı bundan gerçekten hayatlarını değiştirecek para kazanacak!
- Muhtemelen siz onlardan biri olmayacaksınız.

Sanatçılar /içerik üreticiler kripto dünyasına gerçek para akışı sağladıkları gibi bir meşruluk da getirirler.

NFT'leri yatırım aracı görenler açısından durum daha karışık. Maxwell Strachan'ın vurguladığı gibi NFT ekonomisi, gerçek ekonomi gibi adaletsiz ve yeni gelişen piyasa birkaç güçlü aktörün elinde. Ayrıca yıkama ticaretiyle fiyatların yükseltildiği hakkında şüpheler de var (<https://www.vice.com/en/article/n7nzbx/researchers-the-nft-economy-is-just-as-unequal-as-the-real-one>).

İkinci sorun ise Edward Ongweso Jr'nin özetlediği gibi "fiziksel dünyamızın her santiminin (ve herhangi bir dijital dünyanın) neredeyse her deneyimin ve şeyin nicelleştirildiği, metalaştırıldığı ve özelleştirildiği bir yere dönüştürülmesi" (<https://www.vice.com/en/contributor/edward-ongweso-jr>).

Web3, blok zinciri ile internetin ilk günlerini geri getireceğini, merkezi kurumların yerini ademimerkeziyetçi ilişkilere bırakacağını iddia edebilir. Ama gerçekte, bizi hızla her şeyin finansallaştığı bir dünyaya sürüklüyor...

KAYNAKLAR

- 1) Beckman, M. (2021), The Comprehensive Guide to NFTs, Digital Artwork, and Blockchain Technology, Skyhorse
- 2) Voshmgir, S. (2020), Token Economy: How the Web3 reinvents the Internet (Vol. 2). Token Kitchen.

Hukuk Defterleri

35. Sayı Çıktı



05301833588

 hukuk_defterleri

 HukukDefterleri

 hukukdefterleri.com

Emek, entropi ve tarih



Sosyal yaşamdaki entropide toplum bireylerinin eşitlik hali, insan özgürlüğü ile kazanç sağlayan mülkiyetin eşitlendiği dengeye kavuştuğu durumdur. İlkel komünal toplumda bu denge doğal zorunluluğun getirisidir ve 185 bin yıl sürmüştür. Artık ürün ve üretim araçlarının ve servetin yarattığı mülkiyetin artışı, özgürlükte azalışla orantılıdır. Komünist toplumda doğanın zorunluluğu değil, ortak aklın istemine bağlı olarak kazanç sağlayan özel mülkiyet kalkacak, buna bağlı olarak özgürlük artacak, toplum içi eşitlik sağlanarak bir denge ve yeni bir toplum kurulacaktır.

Hüseyin Karakuş

Tıp doktoru

Guernica, Amerikan Güzeli, Germinal. Bir tablo, bir film, bir roman. Yüzlerce sayfa kitap yazsanız, satatlar süren belgesel çekseniz, bazı sanat eserlerinin ifade gücüne erişemezsiniz. 70'lerin sonlarında *Germinal*'i okuduğumda o günkü devrimin ayak seslerini duymuş ve *Komünist Manifesto*'nun son cümlelerini anımsamıştım: "Proleterlerin zincirlerinden başka kaybedecekleri bir şeyleri yoktur. Kazanacakları bir dünya vardır."

Germinal, 1860 Fransa'sında işçi sınıfının panoramasıdır. 1789 Fransız devriminin üzerinden 70 yıl geçmiştir. Yeni oluşmuş bir işçi sınıfı, yeni bir devrimi gereksinir şekilde, yeni oluşan kapitalistlerle uzlaşmazlık yaşamaktadır. 1848 tarihli *Komünist Manifesto* tam da bunu anlatır.

Üzerinden 150 yıldan fazla zaman geçti. 2022 yılında hâlâ kapitalizmi yaşıyoruz. İşçiler, patronlar var ve sınıf mücadelesi devam ediyor. Ama ne kapitalizm, ne işçiler, ne de patronlar 150 yıl önceki gibi değiller, değiştiler. "Kapitalizmin emperyalizm aşamasında (ve hatta sömürgeciliğin yeniden

canlandırıldığı 19. yüzyıl ortalarından itibaren) emperyalist ülkelerin işçi sınıfları kapitalizmin mezar kazıcıları olmaktan çıkmış, kapitalizmin payandalarına, destekçilerine dönüşmüştür. Payandalıktan yeniden mezar kazıcılığına dönüşme ancak büyük iktisadi kriz ve savaş gibi, işçi sınıfının yaşam standartlarını ve haklarını ciddi biçimde geriletken ve belkide canlarını tehdit altına sokan durumlarda geçerlidir." (Yıldırım Koç).

Buradaki gizli öznel "açlık" ve "özel mülkiyet"tir. Sermayenin birikim döneminde işçi açtır, karnı doymazsa kapitalizmi de yıkmak ister. Zincirler kollarını değil, boğazını sıkırmaktadır. Emperyalizm aşamasında ise yalnız emperyalist ülkelerde değil, bizim gibi ülkelerde de zincirler boğazlardan bileklere iner. Küçük kazanımlar zincirlerin üstünü örter, görünmezleştirir. İşçi, televizyonda açları görüp haline şükreder. Karnı doymaktadır ve kaybedebileceği bir sürü ufak tefek şeyleri olmuştur. Perdeleri, mobilyası, buzdolabı, çocuğunun dershanesi hatta gecekondu vardır. Elinde-

kileri kaybetmemek, kazasız belasız emekli olmak en büyük hayalidir. Hak mücadelesi, eşitlik, özgürlük ve demokrasi; ütopya olarak yine açlara ve aydınlara kalmıştır.

Marksizm; emek-değer teorisi ve sınıf mücadeleleri üzerinden materyalist tarihi anlatırken, aynı zamanda gelecekle ilgili öngöründe bulunma gücüne de sahiptir. *Homo sapiens*'ten geleceğe uzanan süreçte; sınıf mücadeleleri, nicel birikim, toplumsal devrim dönüşümleri, doğrulanmış teorilerdir. Bunlar üzerinden her yeni gelişmeyi açıklayacak şekilde güncellemeler (değişim ve eklemeleri) yapılmalıdır.

Aşağıdaki yazıyı bu açıklamalar ışığında okumalı ve eleştirmelisiniz.

Yaşamsal eylemler ve ortamlar

Bütün canlıların genlerine “yaşamak ve üremek hakkı” işlenmiştir. Bu haklarını kullanma mücadelesi vererek varlıklarını sürdürürler. Bitkiler dışındaki canlılar hava ve su gereksinimleri dışında üç tür eylemle, doğada “yaşamak ve üremek hakkı” mücadelesi verirler: Korunma, geçim ve ilişki. Korunma, savunma barınma ve örtünmeyi içerir. Savunma, bizi av olarak gören güçlere karşı direnmedir. Barınma, her türlü yıpratıcı doğa olaylarına ve olası saldırılara karşı mekân olarak korunmayı; uyku, dinlenme, sosyal ilişki gibi gereksinimler için korunaklı yerde olmayı içerir. Örtünme, ısı farklarına karşı giyinmeyi, örtünmeyi içerir. Geçim, açlığı gidermek için yiyecek toplama ve avlanmayı (başka canlılara saldırmayı) sonrasında üretmeyi içerir. İlişki, üreme (erkek ve dişinin cinsel ilişkisi) ve yavrunun yaşamasını sağlamayı ve grup halinde yaşamayı içerir.

Korunma, geçim ve ilişki yaşam için zorunlu, başat olgulardır. Günümüzde de geçerlidir. İnsan aklı, biçimleri değiştirmiştir o kadar. Artık insan değil, işgücü avlanmaktadır. Zorla değil, çaresizliğin rızasıyla.

Yaşamsal eylemler iki ortamda gerçekleşir: Doğal ortam ve sosyal ortam. İnsanların avcı toplayıcı olduğu zamanlarda korunma, esas olarak hayvanlardan ve doğal afetler-

den korunmayı içeriyordu ve doğal ortamın eylemiydi. Geçim de, meyve, böcek, bitki kökü, ağaç kabuğu toplamak, güç yeten hayvanları avlamak olduğundan, tamamen doğal ortama ait bir eylemdi. Yalnızca ilişki, doğası gereği sosyal ortama ait bir eylemdi. Gordon Childe'in vurguladığı Neolitik devrimde tarım ve hayvancılık, yerleşik düzen, artık ürün ve artık zamanla birlikte sınıflar oluşmuş, kölecilik doğmuştur. Artık korunulacak en büyük tehlike doğa değil insandır. İnsanların geçiminde doğadan çok, asalaklıktan üretime geçen insanlar etkili olmaktadır. Toplamadan, avlamadan ve üretmeden başkalarının ürettikleri ile yaşamak mümkündü artık. Sömüren ve sömürülenin varlığı; yaşamın korunma, geçim ve ilişki eylemlerini, esas olarak sosyal ortamın konusu haline getirmiştir.

Üreme hakkı

Canlılarda fiziksel enerji, kas, eklem ve kemikler aracılığıyla gerçekleşen hareket enerjisidir. Hayvanlarda beyinsel enerji, fiziksel enerjiyi hareket şeklinde koordine eder. İnsanda zihinsel ve beyinsel enerji, fiziksel enerjiyi hareket şeklinde koordine eder. İnsanda ve hayvanda hareket enerjisi zorunlu olarak yaşama ve üreme hakkını gerçekleştirmek için harcanır. Üreme hakkı canlılarda değişik kaynaklıdır. Üremeyi eylemsel gerçekleştirmeyen bitkilere doğa (böcekler, yercekimi, rüzgâr vb.) yardımcı olur. Böceklerden yararlanan çiçekli bitkiler gibi. Sürünge-
nlerde

Bitkiler dışındaki canlılar hava ve su gereksinimleri dışında üç tür eylemle, doğada “yaşamak ve üremek hakkı” mücadelesi verirler: Korunma, geçim ve ilişki.



kuralların hükmü kalmaz. Kadın neokorteks kontrolü çok hazzıyla, erkek neokorteks kontrolü az hazzıyla baş başa kalır. Yatakta sık sık başı ağrıdığı için cinsel ilişkiye yanaşmayan kadın buna örnek olabilir. Özellikle de kadında zihniyet, yani düşünerek, geleceği hesaplayarak davranmak, üreme eylemine hakimdir. Hayvanlardan farklı olarak yaşam hakkı ve üreme hakkı doğal yaşamdan değil, sosyal yaşamdan koparılıp alınmak zorundadır. Sınıflı toplumlarda sosyal yaşama erkekler egemendir. Tek eşli ve rekabetin yoğun olduğu bir ortamda yaşam hakkını ön plana koyan dişi (bir işte çalışmayan - ev kadını) seçme değil seçilme gayreti içine girer (Aşkın gözü kördür anlayışı ile hareket eden, üreme eylemini limbik sisteme göre ayarlayan kadınları ayrı tutuyorum). Bu nedenle sınıflı toplumlarda dişiler doğal ortama aykırı olarak daha çok süslenirler ve beğenilme gayreti içine girerler. Sınıfsız toplumda, sosyal yaşamda cinsel egemenliğin kalkması, üreme içgüdüsü üzerindeki baskıyı kaldıracaktır. Bunun anlamı doğadaki gibi yalnızca ereksellik ve haz üzerine kurulu bir cinsel ilişki değildir. İnsandaki zihinsel enerji öyle veya böyle üreme güdüsünü etkileyecektir. Doğru olan cinsler arasında sosyo ekonomik eşitlik temelinde düşünerek ve baskı altında kalmamış bir limbik sistem enerjisi ile cinsel birlikteliği sağlamaktır. Türkçesi çalışan iki insanın birbirini beğenerek severek birlikte olmasıdır

Yayılan, dağılan, kontrol edilemeyen veya kontrolünün daha büyük işe yarar enerji maliyetleri olan serbest enerjiye entropi denir.

Entropi

Doğadaki bütün varlıklar enerjinin bir biçimi oldukları gibi, devamlılıkları enerji alışverişi üzerine kuruludur. Enerji açısından canlı cansız bütün varlıklara “açık sistem” tanımlaması getirilir. İçindeki enerji azalmayan ve artmayan, “dışarıya” kapalı tek sistem evrenin kendisidir. Evrendeki enerjinin ilkeleri, “termodinamiğin iki yasası” ile belirlenmiştir. İlk yasa, evrendeki her şeyin enerjiden oluştuğu, yoktan var edilemeyeceği ve var olan enerjinin de yok edilemeyeceğini belirtir. Enerji bir halden diğer hale dönüşür o kadar. İkinci yasa enerjinin her dönüşümü esnasında, birebir dönüşüm olmayacağını, bir kısım enerjinin tekrar dönüşümde kullanılamayacak şekilde evrene serbest şekilde yayıldığını söyler. Elbette serbest hale geçen enerjiyi toplamak ve yeniden işe yarar enerjiye dönüştürmek mümkündür, ancak bu işlemi gerçekleştirmek için, elde edeceğimiz işe yarar enerjiden kat kat fazla enerji harcamak ve bir o kadar serbest enerjinin açığa çıkmasına neden olmak zorundayız. Enerji dönüşümüyle kullanabildiğimiz işe yarar enerjiye “iş enerjisi” diyelim. Kullanılamayan ortalığa yayılan enerjiye de “serbest enerji” diyelim. İşte bu yayılan, dağılan, kontrol edilemeyen veya kontrolünün daha büyük işe yarar enerji maliyetleri olan serbest enerjiye entropi denir. Termodinamik yasalar fizik, kimya, mühendislik kavramı olarak tespit edilmiştir ama evren yasaları olarak her şeyi ilgilendirmektedir.

Birinci yasa, enerjinin sakınımıdır ve bir durum tespittir. İkinci yasa olan entropi bir olgudur. Doğadaki her olayı entropi-iş enerjisi konumlanışı ile açıklamak mümkündür.

Nereye sıkışmış olursa olsun, neye dönüşmüş olursa olsun bütün enerjiler, enerji kavramı ortadan kalkana kadar serbest enerjiye dönüşmeye mahkumdur. Entropi her şeyin kaçınılması olanaksız kaderidir. Entropi canlı için ölümdür; nesne için dağılma, çözülme, varlığını yitirmedir.

Büyük patlamanın olduğu an, enerji kavramının ortaya çıktığı, serbest enerji (entropi) ve iş enerjisi olarak ikiye ayrıldığı, entropinin minimum, iş enerjisinin maksimum olduğu andır. Bu iş enerjisi ki, gezegenlere dönüşmüştür. İş enerjisinin dönüşümüyle birlikte entropinin yani serbest enerjinin oluşumu da başlamıştır. Evrendeki beden bulmuş, sisteme dönüşmüş iş enerjileri serbest enerjiye dönüşene, enerji kavramı ortadan kalkana dek süreç devam edecektir. Evrenin tarihi, maksimum entropiye (serbest enerjiye) dönüşme tarihidir.

Şimdi yukarıda sözünü ettiğim doğal ve sosyal ortamı, entropi gözlüğü ile inceleyelim.

Biyolojik entropi

Doğal ortamın enerji kaynağı güneş ışınıdır. Yeşil bitkiler, yeşil yosunlar ve bir kısım bakteriler güneş ışığındaki enerjiyi, fotosentez işlemiyle, kalori olarak ifade edilen kullanılabılır yaşam enerjisine çevirirler. Diğer bütün canlılar yeşil bitkileri yiyerek onlarda depolanmış yaşam enerjisini kullanırlar. Bitkiler fotosentezle kullanılabılır enerjiyi oluştururken, tersinemez düzensiz enerjiyi O_2 olarak dışarı atar, iç entropilerini düşürürler. Biz bu bitkileri yediğimizde ve bitkileri yiyen canlıları yediğimizde organizmamız kendine yaşam enerjisi yaratırken iç entropimiz daha da artar. Sistem içindeki enerjiyi artırırken, entropinin de artışı döngüsünü kırmanın yolu entropiyi ısı ve CO_2 olarak sistem dışına atmaktır. Böylece organizmamızda entropiyi azaltır, yaşam enerjimizi arttırırız ama evrende entropinin artmasına hizmet ederiz.



Entropi, bütün canlıların yaşam malietidir, nesnelerin önlenemez varlık malietidir.

Büyüyen ve gelişen canlılarda sanki entropi hiç artmıyor, aksine azalıyor gibi görünse de mutlak olan şey, evren boyutunda entropinin sürekli olarak artmasıdır. Burada konu edindiğim kısım, entropinin hızlandığı veya yavaşladığı, evrene göre lokalize ortamlardır.

Bitkilerden diğer canlılara aktarılan enerji, dönüşerek kullanılır ve her dönüşüm ve kullanım entropinin artması anlamına da gelir. Canlılar acıkarak ve bitkin düşerek entropilerinin arttığını, iş enerjilerinin azaldığını hissederler. Tekrar beslenmek, entropilerini düşürmek, enerjilerini yükseltmek zorundadırlar. Bitkide depolanan enerji, bitki ölse dahi bitki artıklarında kullanılmayı, dönüşmeyi bekler. Kış aylarında geniş getiren hayvanların kurumuş samanla beslenmesi bu sayede olur. Tıpkı bizim bakliyatla beslenmemiz gibi. Bitkilerin canlısında ve kurusunda kullanımı bekleyen enerjiye “aktif enerji” diyelim.

Dünya jeoloji tarihinde yer hareketleri, deprem ve yanardağ patlamaları yaşanmıştır. Koca ağaçlar, ormanlar yer hareketlerine bağlı olarak yerin yüzlerce metre altında sıkışır kalır, üzerinden yüzbinlerce sene geçer. Bitkilerdeki enerji, bir dönüşüm daha yaşar. Ezilmiş, sıvılaşmış ağaç gövdelerindeki enerji, fosil yakıt özelliği taşımaktadır. Bir gün insanoglu sondaj yapar, onu yeryüzüne çıkarır. Fışkıran, enerji dolu yoğun sıvının adı petroldür, gazın adı doğal gazdır. Binlerce milyonlarca sene önce depolanmış enerjinin bugün kullanıma hazır olması, aktif enerji değildir artık, “birikmiş enerji” adını alır.

Demek ki doğal yaşam ortamında elde ettiğimiz aktif enerji ile hayatımızı sürdürüyoruz, birikmiş enerji ile teknolojimizi kuruyoruz, sanayimizi besliyoruz.

İnsanlar beslenerek iç entropilerini düşürür, kullanabilecekleri iş enerjisini yükseltirler demiştik. Bu enerjinin bir bölümünü istemsiz zorunlu ve bir bölümünü de istemli olarak kullanırlar. Cansız sistemlerde atomlar ve moleküller arasındaki

bağlanma gücü, canlı sistemlerde molekül, hücre, doku ve organlar arasındaki organizasyon gücü o sistemin iç enerjisidir. Biz bu iç enerjiye insanda bazal metabolizma diyoruz. Bazal metabolizma, bir insanın kılı kıpırdamazken, organizmanın devamlılığı için harcadığı enerjiyi ifade eder. Kalp atımı, kan dolaşımı, soluk alıp verme, midenin, bağırsakların çalışması buna örnek verilebilir. Bazal metabolizmanın özelliği insanın isteğine bağlı olmadan harcanması gereken zorunlu enerji olmasıdır. İç entropimizin bazal metabolizmaya ulaşır düzeye yükselmesi ölüme yaklaştığımız anlamına gelir. Bazal metabolizmanın dışında kalan enerji, var olan organizmanın devamlılığını sağlamak için zorunlu ama istemli olarak harcanan iş enerjisi özelliği taşır. Cansız sistemlerin moleküler ve atomik bağlanmadan kaynaklanan potansiyel enerjileri, canlı sistemlerin organizasyon özelliğinden kaynaklanan istemsiz bazal enerjileri ve istemli kullandıkları iş enerjileri vardır. İstemli iş enerjimizi yukarıda anlattığım korunma, geçim ve ilişki eylemleri için kullanırız. Bu da bizi sosyal entropi konusuna getirir.

Sosyal entropi

Doğal yaşamdaki enerjinin kaynağı bitkiler, sosyal yaşamdaki enerjinin kaynağı insandır.

(Canlılardaki enerji konusunu burada hayvanlar ve insan için ele alıyorum.) İnsan-hayvan enerjisinin istemsiz zorunlu harcanan kısmına bazal metabolizma dendiğini belirtmiştik ki, buna kısaca bazal enerji diyelim. Bazal enerjinin sosyal yaşama katılma özelliği yoktur.

Bir hayvan üç çeşit enerji harcar: Bazal enerji, beyinsel enerji, fiziksel enerji. Bazal enerji organizmanın iç enerjisidir. Beyinsel enerji içgüdü ve duyumla yönlendirilen isteğe bağlı harcanan enerjidir. Beyinde limbik sistem tarafından organize edilerek harcanır. Fiziksel enerji hareket enerjisidir. Hayvanların beyincik merkezli nöronları tarafından koordine edilir. Büyük oranda isteğe bağlı harcanan enerjidir. Hayvanların isteğe bağlı harcadığı beyinsel-fiziksel enerjiye hayvan gücü diyelim.

Bir insan dört çeşit enerji harcar: Bazal enerji, beyinsel enerji, fiziksel enerji ve zihinsel enerji. Hayvandan tek farklı olan enerjimiz zihinsel enerjidir. Zihinsel enerji beyin tasarlama planlama enerjisidir. İsteğe bağlıdır. Beyinde neokorteks tarafından harcanır. Bir maymun beyni toplam enerjinin yüzde sekizini harcar. Bir insan beyni toplam enerjinin yüzde 20-25'ini harcar. Aradaki fark zihinsel enerjiye aittir. Beynin esas olarak hareketi koordine etme görevi vardır. İnsan beyinde ortalama 90 milyar beyin (nöron) hücresinin yüzde sekseni beyinciktedir ve hareketimizi düzenler. Beyinsel enerjinin yönlendirmesi ile fiziksel enerji harcanmasından hayvan gücü ortaya çıkar. İnsanda bu birlikteliğe tasarlama, planlama, koordine etme enerjisi de eklendiğinden enerjimize insan gücü veya emek deriz. Hayvan gücü kendini yalnızca hareket enerjisi olarak en fazla alet kullanma düzeyine yükseltebilirken, insan emeği, beyin enerjisini harekete dönüştürmenin yanı sıra; alet yaratma veya yazı şeklinde sembol ifade bilgisi dönüşür. Bu durum emeğin yaşamsal zaman bağımlılığından



Bir insan dört çeşit enerji harcar: Bazal enerji, beyinsel enerji, fiziksel enerji ve zihinsel enerji. Hayvandan tek farklı olan enerjimiz zihinsel enerjidir. Zihinsel enerji beyin tasarlama planlama enerjisidir.

kopmasıdır ve devrim özelliği taşır. Gücün yaşamsal zaman bağımlılığı, canlının güç becerilerini başkalarına ancak yaşadığı sürece aktarabilmesi, öğretebilmesi anlamına gelir. Canlıdan koptuğunda varlığını sürdüremeyen beyin enerjisinin, becerilerinin bir yetenek sınırı vardır. Beyinsel enerjinin aktardığı bilgi, zamandan bağımsız aktarılmaya ve yetenekten bağımsız niteliksel birikmeye uygun değildir. Bir hayvan, yavrusuna avını nerede nasıl yakalayacağını öğretebilir ama bu yakalamanın yavru da bir beceri sınırı vardır. Yavru o sınırlar içinde kalır ve kendi yavrusuna aynı sınırlar içinde bu bilgiyi iletir. Döngü yüzlerce binlerce yıl içinde avın ve çevre koşullarının değişimine uygun olarak değişebilir ancak.

İnsanda da hayvanda olduğu gibi beyin enerjisinin yönlendirmesi ile fiziksel enerjinin harcanması söz konusudur elbette. İnsan bu düzeyde kalsaydı nesli kolaylıkla tükenirdi. Çünkü ne maymun kadar çevik, ne ceylan kadar hızlı, ne de fil kadar güçlüyüz. İnsanın bugünlere gelmesinin nedeni beyinsel enerjiyle birlikte zihinsel enerjinin fiziksel enerjiyi yönlendirmesidir. Alet zihinsel enerjinin somut aktarımıdır, yazı zihinsel enerjinin soyut, sembolleştirerek aktarımıdır. Yazı ve alet, yaşamsal zamandan bağımsız olarak aktarılma ve birikerek gelişme

İnsan avcı toplayıcı toplulukken aktif enerjisini (zihinsel+beyinsel+fiziksel enerji) avlamak ve toplamak için kullanır.



özelliklerine sahiptir. İnsan alet kullanan değil, kullandığı aleti sonraki nesillere aktaran hayvandır. İnsan, yazı olarak ve alet olarak geçmişin bilgisini geleceğe aktarır. Aktive olmamış içgüdüler ve zekânın yanı sıra sıfır zihniyetle yaşama başlayan insan yavrusu, geçmişi öğreten bilgi ile donanarak zihinsel enerjisini oluşturur. İnsan yavrusu, içgüdüleri ve ebeveynin öğrettikleri ile yetinmez. Hayvan femur kemiğine sarmaşıkla sivri taş bağlanarak yapılmış baltanın daha güçlü, öldürücü olanını yapmaya çalışır. Babasının mirasını daha ileri aşamaya taşımaktır bu.

İnsanın zihinsel beyinsel enerjisinin yönlendirmesiyle harcanan fiziksel enerji “aktif enerji”dir. İnsan aktif enerjisinin, alet ve makineler şeklinde kaynağından bağımsızlaşarak sonraki nesillere aktarılmış hali “birikmiş enerji”dir. Her yeni nesil, kendi aktif enerjileri ile bir önceki nesilden aktarılmış birikmiş enerji aşamasını kullanır. Sonraki nesle bir üst aşamada birikmiş enerji bırakır.

İnsan avcı toplayıcı toplulukken aktif enerjisini (zihinsel+beyinsel+fiziksel enerji) avlamak ve toplamak için kullanır. Hayvanlar da aktif enerjilerini (beyinsel+fiziksel enerji) avlamak ve toplamak için kullanırlar. Aradaki zihinsel enerji farkı binlerce yılı içeren süreç sonunda, insanın doğa

asalaklığından doğa üretkenliğine geçmesini sağladı. Dilin gelişmesi, ateşin kullanılması, taş balta yapımı, mızrak, ok, yay, sapan yapımı, her biri ilk insana yüzlerce yıla mal olurken sonraki insanlara birkaç günde öğrenilen bilgiye dönüştü. Önceleri elde edilen av etinin, bitki köklerinin, toplanan meyvelerin birikme, sonraki yıla veya nesle aktarılma olanağı yoktu. Bir iki gün içinde tüketilmeye bozuluyor, kullanılmaz hale geliyordu. Yavrulara hangi bitkiler zehirli, hangi hayvanlar tehlikeli tecrübesi aktarılıyordu o kadar. Bu dönemde tek biriken aktarılan enerji, avlama ve toplama aletleriydi.

Maymunlar kovan deliğinden bal almak için yapraklarını temizledikleri dalı kullanırlar. Kovana sokup çıkardıkları dalın ucundaki balı yalarlar. İşleri bitince kullandıkları dalı atarlar. Maymun yavruları binlerce yıldır bu eylemi görmekte ve aynısını yapmaktadır. İnsanlar avlanmak için ucunu sivriltiltikleri kemiği avdan sonra atmazlar, tekrar tekrar kullanırlar. Her yeni nesil aletlerde birikmiş enerjiyi miras bilgi olarak alır, geliştirerek bir sonraki nesle aktarır.

İnsanlar tarım ve hayvancılığa başladığında yani asalaklıktan üretkenliğe geçtiklerinde yalnızca üretim aletleri değil, ürünler de sonraki yıla-yıllara aktarılmaya başlandı. Tarladan toplanan tohum depolarda bekletilebiliyordu. Hayvan sürüleri her yıl daha da çoğaltılarak sonraki nesle aktarılabilirdi. Ancak bu hayvanların yediği saman beklemiş aktif enerji özelliği taşıyordu. Üretim aletlerindeki birikmiş enerji niteliksel birikimdir. Ürünlerdeki enerji niceliksel birikimdir. Alette biriken enerji yaşam kalitesini artırmasının yanı sıra bilgi olarak aktarılır. Ürünlerde biriken enerji aç kalmamaya güvencedir o kadar. Bilgi olarak aktarılmaz tükenir, biter. Alette biriken hem bilgi olarak hem de enerji olarak tekrar tekrar kullanılabilir. Ürünlerdeki enerji tek kullanımlıktır.

Marksist terminolojide üretim araçları kapsamında fabrika binası, enerji kaynakları, su, makineler, yollar, hammadde vb. sayılır. İnsan

emeğinden başka hiçbir üretim faktörünün değer yaratamayacağından yola çıkılır. Emek bir kefeye diğer bütün araçlar öbür kefeye konur. Oysa makineler, aktif insan emeği gibi emek yapıldır ve diğer üretim araçlarından farklıdır. Fabrikada çalışan işçinin aktif emeği değer üretir. Fabrikada çalışan makineyi bu teknolojik düzeye getiren yüzyılların birikmiş emeği de değer üretir. İşçi beslenme yoluyla enerji yüklenir ve çalışır. Makine, elektrik veya yakıt yoluyla enerji yüklenir ve çalışır. Aktif insan emeği ile makinelerin bu benzer özellikleri diğer üretim araçlarında yoktur. Aktif insan emeğinin üretimde süre ve kalite olarak bir ustalık sınırı vardır. Sürekli gelişen makinelerin üretimdeki hız ve ürün kalitesi, sınırı yokmuşçasına halen artmaktadır. Bir düğmeye basılarak çalışan makinenin onlarca işçiden fazla ve daha kaliteli mal üretmesi, işçinin iktidarları zorlayan hak ve demokrasi mücadelelerinin maliyetleri, kapitalizmi daha az aktif emeğe ihtiyaç duyulan yapay zekâyı varan teknolojilere yönlendirmektedir. Hedef daha çok kazanmak için maliyeti en aza düşürmektir. Makineler ne kadar üstün olsalar da üretimin zihinsel takibi ve başlama dokunuşu için her zaman aktif insan emeğine ihtiyaç olacaktır. Ama nasıl bir aktif emek!

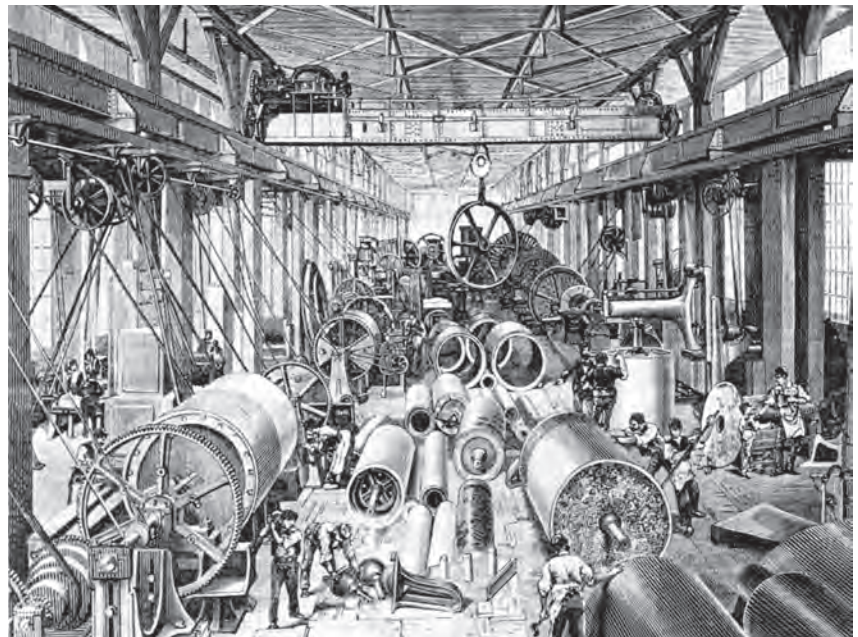
Patron, insan emeğindeki zihinsel enerji ve fiziksel enerji birlikteliğini bozmak için sürekli çabalamaktadır. Zihin ağırlıklı insan emeğini, ARGE laboratuvarlarına hapsederek izole etmek isterken; makine başındaki işçi emeğini, eğitilmiş maymun gücüne indirgemeye çalışmaktadır. Patronların akıl hocaları, insan emeğindeki zihinsel-beyinsel-fiziksel enerji bütünlüğünün biyolojik anlamda parçalanamayacağını biliyorlar. Peki, sosyal olarak parçalamak mümkün mü? İşçiyi, at gözlüğü takılarak saatlerce kuyu etrafında yürüyüp su çeken dolap beygirine çevirmek mümkün mü? Kapitalizm bunun için üç çeşit at gözlüğü kullanır. Tanrı korkusu, vatan millet sevgisi ve özel mülkiyet endişesi. Yerine göre tek tek veya ikisini üçünü birden kullanabilirler. Bunların içinde somut olan, oto sansür yara-

tan, davranış değiştiren faktör özel mülkiyeti yitirme endişesidir. En büyük özel mülkiyet endişesi kapitalistin kendisindedir aslında. Sermayesini, mukteditliğini yitirmek her şeyini yitirmek anlamına gelir. Aktif ve birikmiş emeğin sahibi olan işçiyi ev, mobilya hatta araba gibi “küçük” özel mülkiyet kırıntıları ile cezbedip, bunları kaybetme endişesi yaratmak, emeğin zihinsel enerji kısmını köreltir, geriye eğitilmiş maymun gücü kalır.

Toplumsal devrimler

Tarih, sınıf mücadeleleri tarihidir. Emek harcıyıp üretenle, emeği ve ürünü gasp edenin mücadele tarihidir. Ancak toplumsal devrimler sınıfların iktidar kavgası değil üretimin niteliksel değişimidir. Bu anlamda iki toplumsal devrim vardır. İlk devrim asalak topluluktan (avcılık ve toplayıcılık) kırsal üretim (tarım ve hayvancılık) toplumuna geçiş devrimidir. Neolitik devrim olarak adlandırılır. Kırsal üretim toplumu; artık ürün, ürün ve emek gaspı, sınıfların ortaya çıkışıyla şekillenir. İkinci devrim kırsal üretim toplumundan kentsel üretim toplumuna geçiş devrimidir. Bilinen adı kapitalist devrimdir. Üçüncü devrim kültürel üretim toplumu ve devrimi olacaktır ki bu komünist bir devrimdir.

Makineler, aktif insan emeği gibi emek yapıldır ve diğer üretim araçlarından farklıdır. Fabrikada çalışan işçinin aktif emeği değer üretir. Fabrikada çalışan makineyi bu teknolojik düzeye getiren yüzyılların birikmiş emeği de değer üretir.



Klasik materyalist tarihte dönüşüm yaşadığı söylenen toplumlar, hakim sınıfların, emeği gasp etme biçimine uygun kurdukları devlet düzenine göre adlandırılmıştır. Köleciler toplum, feodal toplum, kapitalist toplum gibi... Kölecilikten feodaliteye geçiş aslında bir devrim, toplumsal dönüşüm değil, kırsal üretimdeki sınıfların çürümesi şeklindeki sınıflardaki değişimdir. Köleler özel mülkiyeti tadararak çürümüş, köylüye dönüşmüştür. Toprak sahipleri topraktan tamamen kopmuş, kır kentlerinde saray sultasına dönüşmüştür. Bu nedenle tarihte kölecilikle feodalizm arasında, köleciler düzen ve devletin yıkıldığı, feodal düzen ve devletin kurulduğu buna göre yeni sınıfların mevzilendiği bir devrim yoktur. Spartaküs isyanı köleler ve köle sahipleri arasındadır, köylülük ve feodaliteyle ilgisi yoktur. Gerçek devrim yalnızca kırsal üretimin hakimiyetinin yıkılması kentsel üretimin hakimiyetinin kurulması şeklinde 17. yüzyılda yaşanmıştır. O zamana kadar kölelik de köylülük de tüm ihtişamıyla hüküm sürmüştür. Kırsal üretim toplumunun çürümesi; emekçi sınıfın gericileşmesi, hakim sınıfın liberalleşmesi ile olmuştur. Köle gericileşerek köylü olur, köle sahibi liberalleşerek feodal olur. Toprağı işlemede, üretimde özgür bırakılarak, kölenin

kaçması engellenmiştir. Özel mülkiyetini çoğaltıp daha iyi yaşayacağı umudu aşılanarak isyanı engellenmiştir. Bu kölenin köylüleşmesi aşamasıdır. Emekçi sınıfın özel mülkiyet hırsıyla zehirlenip gericileşmesi aşamasıdır. Aynı aşama kentsel üretim toplumu içinde de yaşanmıştır. *Germinal*'de, *Komünist Manifesto*'da anlatılan, zincirlerinden başka kaybedecek bir şeyi olmayan, yaşama hakkını savunan proletarya devrimciydi, günümüzde yaşamak için para kazandığı işi, barındığı ve ürettiği evi olmuştur. Ev içinde daha kaliteli yaşama ümidi, çocuğuna eğitimle sınıf atlatma umudu "tek başına kurtulma" şansıdır onun. Artık bir devrime değil daha rahat yaşayabilmek için sendikal mücadeleye ihtiyacı vardır. Bu emekçi sınıfın özel mülkiyet kırıntılarıyla zehirlenip gericileşmesi aşamasıdır. Emekçinin gericileşmesi güçlüye biat etme, kabullenme, itaat etme aşamasıdır. Her toplumun oluşum döneminde, emekçinin açlık ve varlığının tehdit altında olması oranında devrimci olduğunu, toplumsal düzenin oturmasıyla birlikte yaşam kalitesi artıran özel mülkiyetin, emekçiyi gerileştirdiği, düzenin savunucusu yaptığı görülmektedir. Çözüm geniş kitlelerin doğa diyalektiğini, materialist tarihi, politik ekonomiyi kavramasında ve kavrayanları önder seçmesinde yatmaktadır. Kapitalist devletin liberalleşmesi, sosyal devlet denemeleri çözüm olmayacaktır elbette. Çürüme devam etmektedir. Beyinsel enerjinin hakim olduğu devrimler dönemi bitmiştir. Zihinsel enerjinin hakim olduğu kültü-



Başka insan tarafından esir alınmış, zorla çalıştırılan köle insanın ürettiğinin yaşayabilecek kadar kısmı kendisine verilir, geri kalanını esir alan kullanır.

rel üretim devrimine geçiyoruz. Zihinsel enerji yaşam kalitesi yaratan mülkiyete karşı bilinçle aşıldır. Özel mülkiyeti zaten bir şekilde yaşamaktadır. Ancak zihninde eşitlikçi, özgürlükçü, sömüren olmadan "birlikte kurtulma"nın, Marksizm'in felsefesi vardır. Sözü ettiğim, sınıf bilinci olan aydın devrimci insandır.

Tarım ve hayvancılığın ortaya çıkması, insanın tükettiğinden çok üretmeye başlaması, klanlar arası insan ilişkilerini insan avlamaktan öteye taşımıştır. Neolitik devrimle birlikte avlayan ve toplayan değil üreten insan, başka insanları da besleyebilecek verime ulaşmıştır. Bu aşama insanın bir kez etinin yenmesinden, üretimiyle birçok kez yenme yani köle olma aşamasına geçmesidir. Başka insan tarafından esir

alınmış, zorla çalıştırılan köle insanın ürettiğinin yaşayabilecek kadar kısmı kendisine verilir, geri kalanını esir alan kullanır. Esir alanların birlikteliği esir alınanların üzerinde bir düzen kurar, bu ilk kölecilerdir. Esir alanları bir arada tutan, birlikteliğini sağlayan bir lider vardır. Lider esir alanların gasp ettikleri ürün zenginliği ile beslenir. Esir alanlar liderlerine kendilerinden bir üst olarak "kral" derler. Kralın iki görevi vardır. İlki, var olan düzenin devamını sağlamaktır. İkincisi köle sahiplerine köle sahipliğinin kaçınılmaz kader olduğuna, kölelerin köle olarak yaratıldıklarına ikna olmalarını sağlamaktır. İlk köle devletlerinin kralları bu nedenle tanrı krallarıdır. Mısır firavunlarında olduğu gibi... Piramitler, mumyalanmış liderler, kralların ölümsüz tanrı vurgusudur. Köle devletinin ustalık döneminde, mumyalanmış konuşmayan eylemeyen tanrı yetkinleştirilir, aktive edilir. Tanrı yukarıdan gözleyen olur. İsteklerini söyleme görevini de temsilci olarak kanlı canlı din adamlarına verir. Bu krallıkla tanrılığın, yönetme ve ikna etme şeklinde işbölümü yaparak ayrılmasıdır. Kral toplumu yönetmiş, din adamları tanrıyı temsilen toplumu, var olan düzenin değişmez kader olduğuna ikna etmiştir. Böylece babadan oğula geçen krallıkla birlikte, ölümsüz tanrının temsilcilerle sürekli etkinliği sağlanmıştır. Tanrıyı temsil eden



din adamları ölerək değişebilir ama tanrıdan gelen buyruklar her yeni din adamı aracılığıyla kullara ulaştırılmaya devam eder.

Sosyal entropiye dñnelim. Doğal ortamdaki kaçınılmaz entropi olan serbest enerji, sosyal ortamda özgürlüktür. Avcı toplayıcı toplulukta ortak emek, yarattığı ortak ürünün (avlanan ve toplanan) yeterliliği oranında özgürlük (entropi-serbest enerji) yaratır. Ortak emekle özgürlük arasında paralellik ve denge vardır. Burada söz konusu edilen boyut toplumsaldır. Toplumun iş enerjisinin harcanması ve toplumun serbest enerjisinin açığa çıkmasıdır. Birey düzeyinde bireyin özelliğine göre (lider, kadın, çocuk, yaşlı vb.) ufak farklılıklar gösterebilir. Özgürlük (serbest enerji), toplulukta beslenme, korunma, barınma sorunları olmadan harcanan veya harcanmayan (haz alma, oyalanma, eğlenme, dinlenme) enerjidir. Neolitik devrimde, insan asalaktan üretene dönüştü. İş enerjisinin verimliliği arttı, iş zamanı azaldı. Ortak iş enerjisi ile tüketiklerinden daha fazlasını ürettiler, daha az iş enerjisi ile daha çok serbest enerjiye sahip oldular. Serbest enerji miktarı zamanla doğru orantılıdır. Daha az iş enerjisi ile yeterli üretim, serbest enerjiye daha çok zaman ayrılması demektir.

Hiç iş enerjisi harcanmasa bütün gün ve günler serbest enerjiye ayrıl-sa... Bu mümkün mü? Lambadaki cinden yemek istenemediğine göre, tek insan için bu mümkün değildir. Toplum için de bu mümkün değildir. Toplumsal serbest enerji için mutlaka toplumsal iş enerjisi harcanmalıdır. Şöyle bir çözüm olabilir mi? Toplumun içinde bir kesim hiç serbest enerji kullanmadan sürekli ve verimli iş enerjisi harcasa, toplumun diğer kesimi hiç iş enerjisi harcamadan, harcanan fazla iş enerjisinin ürünleri ile yaşamsal ihtiyaçlarını giderip bütün günlerini serbest enerjiye ayırsalar. Peki, toplumun diğer kesimini fazla iş enerjisi harcamaya fazla ürün yaratmaya nasıl ikna edeceğiz. İşte burada aşağıda sözünü ettiğim gasp enerjisi, onun çeşitli maskeli biçimleri ve üretim aletlerinin özel mülkiyeti devreye giriyor.

Mülkiyet ve zor

Bedenimizin hareketi nedeniyle harcanan enerji fiziksel enerjidir. Yaşam ve üreme hakkı için yapılan bütün hareketler fiziksel enerji harcamasıdır. İş enerjisi dışında harcanan enerji serbest enerjidir. Hiçbir canlı iş olsun diye enerji harcamak istemez. İş enerjisi zorunluluk ve sorumluluk nedeniyle harcanır. Serbest enerji zorunluluk ve sorumluluk dışı harcanan enerjidir ve özgürlüğü ifade eder.

İş enerjisi iki tiptir. Üretim enerjisi ve gasp enerjisi. Avlamak, toplamak, ürün yaratmak şekillerinde harcanan enerji üretim enerjisidir. Aynı türden canlıların kendi aralarında avladığına, topladığına, ürettiğine el koymak için harcadığı enerji gasp enerjisidir. Hayvanlarda gasp enerjisi tek tip ve aleni uygulanır. Erkek aslanın dişilerin avladığını gasp etmesi gibi. İnsanlarda dört tip gasp enerjisi harcanır. Ordu tipi gasp, mafya tipi gasp, devlet tipi gasp, işveren tipi gasp. Gasp enerjisi sınıflaşmanın ürünüdür ve bütün tipleri sınıflı toplumların her döneminde geçerlidir. Sınıfsız toplumda ortadan kalkacaktır. Ordu tipi gasp silah zoruyla yağmalama, ganimet elde etme, istila şeklinde uygulanır. En aleni uygulanan gasp enerjisidir. Devlet tipi gasp, diğer gasp tiplerinin de koruyucusu, en maskeli ve vazgeçilmez olanıdır. Kanun, vergi ve yaptırımlarla gaspı uygular. Devletin, hukukun, yasaların birer gasp enerjisi maskesi olduğunu kavramak, mükemmel bir simülasyonun

ardındaki matriksi görmek gibidir. Mafya tipi gasp, devlet çatısı altında çete tarzı örgütlenmelerin devleti model olarak gasp uygulamasıdır. İşveren tipi gasp sınıflı toplumlarda emekçi sınıfların üretim enerjilerine üretim araçları mülkiyetiyle el konulmasıdır.

İnsanların harcadıkları aktif iş enerjisi, makinelerin harcadığı birikmiş iş enerjisi mülkiyet yaratır. Mülkiyet iki tiptir. Başkalarının yaşam hakkını etkileyen ve etkilemeyen mülkiyet. Mülkiyetlerin iki özelliği vardır. Özelleşmek ve bağlamak. Mülkiyette bağlılık, o mülkün-malın ömrü kadar uzun olur. Bağlılık o mülkün, sizin ve-veya başkalarının yaşam hakkını etkileme oranı kadar güçlüdür. Mülkiyet iyeliktir, sahip olmaktır. Sahip olunan şey bir elma gibi tüketilen, kısa ömürlü olabilir. Bağlılık elmayı yiyip bitirene kadardır. Sahip olunan şey köpeğinizin veya buzdolabınızın olması gibi orta ömürlü veya ev arazi sahipliği gibi sizden daha uzun ömürlü olabilir. Sahip olunan şey başkasının yaşam hakkında etkili olan tarla, silah veya makine de olabilir. Sosyal ilişkilerde niteliksel dönüşüm yaratabilmesi için mülkiyetin üretim araçları mülkiyeti olması şarttır. Prodhon “mülkiyet hırsızlıktır” der. Mülkiyetin hırsızlık olabilmesi için o mülkiyetin başkasının yaşam hakkını etkilemesi gereklidir. Bu anlamda mülkiyet gerçekten hırsızlıktır. Çünkü yaşam hakkını etkileyen mülk üretim araçlarıdır. Üretim araçları birikmiş enerji olarak bütün

Egemenin temel görevlerinden biri, kölelerin köle olarak yaratıldıklarına ikna olmalarını sağlamaktır. İlk köle devletlerinin kralları bu nedenle tanrı kraldır. Mısır firavunlarında olduğu gibi... Piramitler, mumyalanmış liderler, krallardan ölümsüz tanrı vurgusudur.



topluma miras ve bütün insanlığın yaşam hakkıdır. Bu mirasın birilerinin mülkiyetine geçmesi başkalarının yaşam hakkının çalınması anlamını taşır.

Başkalarının yaşam haklarında etkili olmayan özel mülkiyetler, yaşam haklarında etkili olan ortak mülkiyetler düzeni ideal düzen olmaktadır.

Mülkiyet insanın ayrılmaz parçasıdır. İlk insanla birlikte mülkiyet doğmuştur. Mülkiyet önce ortak mülkiyet ve özel mülkiyet olarak ikiye ayrılır. Özel mülkiyet de tüketim ürünleri mülkiyeti ve üretim araçları mülkiyeti olarak ikiye ayrılır. Tüketim ürünlerinin talep ve miktarının fazlalığı toplumsal değer oluştururken, üretim araçlarının niteliği onu doğrudan toplumsal değer haline getirir. Üretim araçları içinde makinelerin değer yaratabilen birikmiş emek özelliği olduğu için mülkiyette ayrı bir yeri vardır.

Avcı toplayıcı toplulukta giyilen post, kullanılan balta gibi özel kullanım olsa da sahiplenme anlamında mülkiyet anlayışı yoktur. Birlikte avlanma, birlikte korunma, birlikte beslenme esassa, bu işler için kullanılan her türlü nesne, birliğin ortak mülkiyetidir. Taş baltayı bugün bi-

risi yarın başka birisi av için kullanabilir. Topluluk içindeki, en güçlü en çevik en becerikli olanlar, liderler elbette vardır ve bazı şeylerden ayrıcalıklı yararlanabilirler. Bu durum biat edilecek üstünlük olarak görülmez, saygı ve sevgi gösterilecek, herkesin yararlanacağı özellik olarak görülür. Farklılık farklı bölüşümü hak eder. Hasta olanın, en küçük olanın, en yaşlı olanın, liderlik yapmanın farklı bölüşümü hak etmesi gibi. Tek tek kişilerin topluluk içinde zorlama tarzı üstünlüğü olamaz. Çünkü güçlü olanın üstünlüğü uyuduğunda biter. Uyuyan herkes eşittir ve başı bir taşla ezilebilir. Akla daha yatkın olan klan içinde bireyin zor kullanması değil, bir klanın başka klanla karşı zor kullanmasıdır. Antropolog Robin Dunbar, sanal bir örgütlenme olmadan en fazla 150 *Homo sapiens*'in ilişki halinde bir arada yaşayabileceğini göstermiştir. Nüfusun artması, ayrılmalar ve yeni klanların oluşumuna neden olur. Yamyamlık bize ters gelse de avcı toplayıcı klanda, klan dışı bir insanın avlanarak yenmesinin, bir hayvanı avlayarak yemekten farkı yoktur. Aksine, av ortamında benzer özelliklere sahip olanın avlanması, rekabetin yok

daha verimlidir. Bu durum binlerce yıl devam eder. İnsanlar birbirini avlar. Bazı hominid türler yok olur.

Homo sapiens'in tarihi ortalama 200 bin yıldır. Bunun 185 bin yılı avcı toplayıcı ekonomi ile geçti. Bu esnada gasp enerjisi yoktu. Harcanan iş enerjisi serbest enerji açığa çıkarıyordu. Diğer deyimle emekle özgürlük arasında bir denge vardı. 185 bin yıl bu denge sayesinde yaşandı. Klanlar arasında çatışmalar ve klan içinde

kavgalar oldu. Çatışılan düşmanın en fazla yamyamlıkla eti yenebilirdi. Gasp edilecek bir şey yoktu. Düşman esir de alınamazdı çünkü esir alan da alınan da çabalayarak ancak kendini besleyebilirdi. Tarım ve hayvancılığın başlamasıyla birlikte durum değişti. İnsanlar tükettiklerinden fazlasını üretir oldular. O zaman düşmanı yemeden esir almanın anlamı oldu. Esiri köle olarak çalıştırıp köle üretiminin yaşamasına yetecek kadar kısmını köleye yedirip kalan ürüne el koydular. Çok köle çok ürün demekti. Güçlü klanlarda köleler sayesinde tüketilebilenen fazla ürün biriktiğinde, başka yerlerdeki güçlü klanlarla ürün değişimi yani ticaret ortaya çıktı. Kölecilikle birlikte emekle özgürlük arasındaki 185 bin yıllık denge bozuldu. Kölelerin emekleri gasp edilirken özgürlükleri yok edildi. Köle sahipleri gaspın devamını sağlamak için, çalıştırmak ve kaçmaları önlemek için kölelerin başında 24 saat bekçilik yapmak zorundaydılar. Bu köle sahiplerinin de özgürlüğünün kalmadığı anlamına geliyordu. Gasp ettiğini keyfince yiyememeye çözüm aradılar. İşbölümü oluştu. Artık ürüne sahip olma oranına göre birileri köle başında bekçilik görevini üstlendi. Bekçi olmayanlar bekçilerden, bekçiler kölelerden daha özgürdü. Ürün çeşitliliği artuk ürünün dağılım farklılığı işbölümünü büyüttü ve zenginleştirdi. Özgürlük de artuk ürünün dağılımına göre dağıldı. Birileri daha zenginken birileri daha fakir oldu. Birileri daha özgürken birileri daha köle oldu.

Sosyal yaşamdaki entropide toplum bireylerinin eşitlik hali, insan özgürlüğü ile kazanç sağlayan mülkiyetin eşitlendiği dengeye kavuştuğu durumdur. İlkel komünal toplumda bu denge doğal zorunluluğun getirisiydi ve 185 bin yıl sürmüştür. Artuk ürün ve üretim araçlarının ve servetin yarattığı mülkiyetin artışı, özgürlükte azalışla orantılıdır. Komünist toplumda doğanın zorunluluğu değil, ortak aklın istemine bağlı olarak kazanç sağlayan özel mülkiyet kalkacak, buna bağlı olarak özgürlük artacak, toplum içi eşitlik sağlanarak bir denge ve yeni bir toplum kurulacaktır.

Özgürlük (serbest enerji), toplulukta beslenme, korunma, barınma sorunları olmadan harcanan veya harcanmayan (haz alma, oyalanma, eğlenme, dinlenme) enerjidir. (Picasso'nun "Gençliğin Dansı" adlı çizimi)



Marx ve Nietzsche



Hem Nietzsche hem de Marx modern felsefeyi eleştirir. Ancak, Nietzsche ve Marx arasındaki fark şudur: Nietzsche, Batı felsefesinin gelişimini, tüm insan davranışlarına ve muhakemesine kılavuzluk eden dinamik güç istencinin bir ifadesi olarak görürken Marx, Batı felsefesinin gelişimini sınıf çatışmasının sosyoekonomik bağlamı içinde analiz eder.

Jack Fox-Williams

Çeviren: Fatih Belgi

Marx ve Nietzsche, fiilen yaşamıyor olsalar da, 20. yüzyılın en önemli düşünürleri arasındaydılar. Bu iki filozofun, zihinler ve olaylar üzerindeki etkisi; birey, toplum ve insanlık durumu hakkında düşünme şeklimizi temelden değiştirdikleri için derindi. Nietzsche, *Güç İstenci* adlı eserinde (1901), iddia etmektedir ki tüm insan davranışları ve akıl yürütmeleri “güç istencinin” bir görünümüdür. Öte taraftan Marx, sosyal sistemleri temel olarak, hâkim sınıfın diğer sınıfları sömürerek üretim araçlarını kontrol ettiği sınıf kavgasıyla karakterize etti (örneğin, *Das Kapital*, 1867). Öyleyse Marx ve Nietzsche’nin bu alanlardaki düşüncelerindeki benzerlik ve farklılıkları inceleyerek din ve Hristiyan ahlakının kökenleri ve Batı felsefesi ile ilgili görüşlerine bakalım.

Güç istenci, sınıf çatışması ve din

Nietzsche, *Şen Bilim* adlı eserinde (1882), Hristiyanlığın tüm Avrupa toplumunda azalan etkisi üzerine düşünür. O şairane bir mübalağayla “Tanrı Öldü. Ve onu biz öldürdük” der. Milyarlarca insanın organize bir dinin bazı formlarına ait olmasıyla birlikte Tanrı’nın bugünün dünyasında açıkça hayatta kalmasına karşın Nietzsche’nin kastettiği şudur, modern rasyonalizm Tanrı’yı çağdaş Batılı evren anlayışından bertaraf etti ve dinin yerine bilim “kültü”nü koydu. Ancak Nietzsche’nin Tanrı’nın ölümünü duyurması genellikle nihilizmin başlangıcı olarak nitelendirilirken, Nietzsche, nihilizme kişinin yaşama tutkusunu zayıflattığı gerekçesiyle

Bu yazı 2019 yılında İngilizce olarak “Philosophy Now” sitesinde yayınlanmıştır. İngilizce aslı için: https://philosophynow.org/issues/131/Marx_and_Nietzsche

le açık bir şekilde karşı çıktı. Nietzsche şu şekilde yazar: “Nihilizm ne anlama gelir? - en yüksek değerlerin kendilerini değersizleştirilmesi” (Sämtliche Werke: Kritische Studienausgabe, cilt 2, s.319). Böylece Nietzsche, Avrupa toplumu genelinde dinin azalan rolünün yanı sıra, insanlığın anlamlı bir şekilde yaşayabileceği ve varoluş dramını kucaklayabileceği Hristiyan olmayan bir değerler sistemine duyulan ihtiyacın farkına vardı.

Nietzsche’nin buradaki yanıtının kilit bir görünümü, güç istenci kavramıdır. Çok açık olarak bu, her organizmanın yalnızca hayatta kalmasından ziyade durmaksızın büyüyerek yaşamda hâkimiyet elde etmeye çalıştığı fikridir. Nietzsche için güç istenci, insan aklının ve davranışının tüm biçimlerini yöneten dürtüdür. *Iyinin ve Kötünün Ötesinde* (1886), filozofların bile bilinçsizce hırsları, dürtüleri, kişisel değerleri ve çevreleri tarafından nasıl yönlendirildiğini açıklar. O, bilgi aramak yerine samimi bir kinizmle “bilim insanının gerçek ‘çıkarları’ genellikle tamamen farklı bir yönde, belki ailesinde, para kazanmasında ya da politikalarında yatar” der.

Nietzsche’nin analizi ayrıca insanların dini pratiklerle neden meşgul olduklarının bazı psikolojik nedenlerine ilaveten bize din ve güç arasındaki i-

lişkiye dair değerli bir iç görü sağlayabilir. Din, katolik bir yaşamda bize bir kontrol hissi sağlayabilir, acıya bir anlam vererek, acı karşısında güçsüzlük hissimizi azaltabilir ve başkaları üzerinde güç uygulamamıza yardımcı olabilir. Hatta dinin, bir bireyin refahını en üst düzeye çıkarmak için nasıl çalıştığını anlayabilmek için, yalnızca üst düzey zengin Hristiyan papazların finansal durumunu ya da Ortaçağ'daki piskoposların gücünü düşünmek yeterlidir.

Marx ayrıca dini, iktidarın bir tecellisi olarak gördü. Ancak onun iktidar anlayışı Nietzsche'nin iktidar anlayışından çok farklıdır. *Das Kapital*'de Marx, Batı toplumunda örgütlü dinin, kitleleri ekonomik boyunduruk altında tutmak için kapitalist elitin bir aracı olduğunu ileri sürer; ya da *Hegel'in Hukuk Felsefesinin Eleştirisine Bir Katkı*'da (1844) yazdığı gibi: "Din, mazlumun iç çekışı, kalpsiz bir dünyanın kalbi ve ruhsuz koşulların ruhudur. Kitlelerin afyonudur." Piyasa ekonomisi mallar, ürünler ve hizmetler sağlarken, aşkın bir amaç hissini sağlamak konusunda başarısızlığa uğradı. Bunun anlamı şudur, kitleler içinde yaşadıkları kapitalizmin koşulları tarafından o kadar yabancılaştılar ki manevi ihtiyaçlarını karşılamak için dine yöneldiler. Ancak Marx ayrıca, "insanların yanıltıcı mutluluğu olarak dinin lağvedilmesi, onların gerçek mutluluğunun talebidir" der.

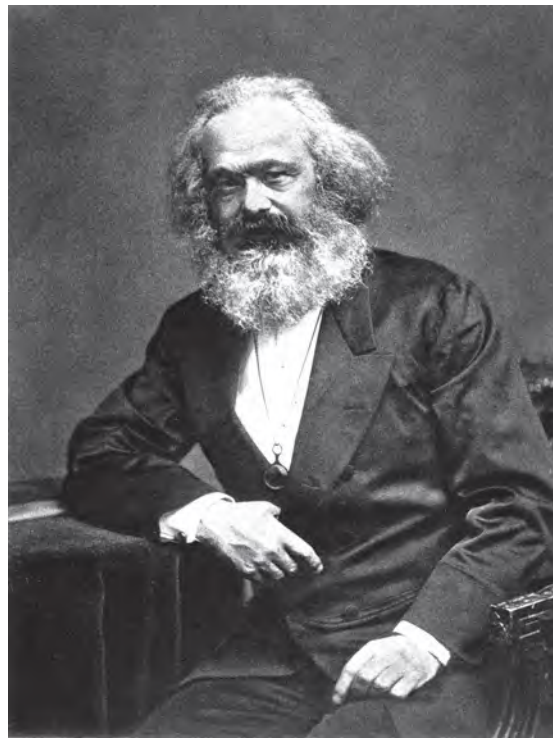
Marx, dini toplumsal olarak inşa edilmiş bir fenomen olarak görerek Nietzsche'ye benzer bir şekilde dinin metafizik temellerini reddeder. Marx şunu savunur: "İnsan dini yaratır, din insanı yaratmaz. Din, aslında henüz kendini tamamen kazanamamış ya da kendini yeniden kaybetmiş olan insanın özbilinci ve özsaygısıdır." Marx için, "Tanrı" ve "ruh" kavramları gerçekte hiçbir temele sahip değildir, fakat yalnızca hayatın anlamı hakkında fikri olma-



Nietzsche (1844-1900) için güç istenci, insan aklının ve davranışının tüm biçimlerini yöneten dürtüdür.

yanlar için bir rahatlaktır. Bu fikir, Nietzsche'nin insanlar kendilerini güçlendirmek için dini bir araç olarak kullandıkları fikrine benzerdir; fakat Marx, evrensel bir güç istemi görüşüyle dinin güçlendirme işlevini ilişkilendirmez. Bunun yerine, Marx dini inanca yönelik psikolojik ihtiyacı, kapitalizmin baskıcı koşul-

Marx (1818-1883) dini inanca yönelik psikolojik ihtiyacı, kapitalizmin baskıcı koşullarının neden olduğu güçten düşürmenin bir yan ürünü olarak görür.



larının neden olduğu güçten düşürmenin bir yan ürünü olarak görür. Bu sebeple Marx, dini, Nietzsche'nin felsefesinde yer almayan bir sosyoekonomik perspektiften analiz eder. Her iki düşünür dini hakikat için felsefi argümanları ele almıyor gibi görünür. Bunun yerine onlar; sosyal, kültürel ve psikolojik bir fenomen olarak dini anlamaya çalışırlar.

Gücün bir görünümü olarak Hristiyan ahlakı

Marx ve Nietzsche'nin din teorileri, Hristiyan ahlakının kökenleri hakkında fikirler sağlar. Yani, Marx bu konu hakkında hiçbir zaman doğrudan yorum yapmamış olmasına rağmen onun sınıf çatışması teorisi Hristiyan ahlakının gelişimine uygulanabilir. Bu perspektiften Hristiyan ahlakı, yönetici elitin üretim araçları üzerindeki kontrolünü sağlamak için bir araç haline gelir. "Diğer yanağını çevir" ya da "İlk son olmalı ve son ilk olmalı" gibi Hristiyan ahlaki ilkeleri, işçi sınıfları arasında boyun eğmeyi teşvik ederek seçkinlere fayda sağlar. Proletarya aktif olarak kapitalist sömürüye direnseydi, sosyalist bir devrim olanaklı olurdu; ancak Hristiyan uysallığı, kapitalist sistemin işçi sınıflarını sömürmesini sürdürmeye imkân tanır. Dolayısıyla, yönetici sınıfların üretim araçları üzerindeki kontrolünü korumasında kişinin ahlaki karakteri temelinde cennete girme fikrinin yardımcı olduğu iddia edilebilir. Çünkü Hristiyanlık, kuvvetli bir kendine güven duygusunu, şiddet ve intikam arzusu gibi tipik olarak devrimle ilişkilendirilen davranış türlerini köreltir. Bu nedenle, Marksist bir perspektiften, burjuvazi; dini, işçi sınıflarını manipüle etmek ve onları direnişsiz bir durumda tutmak için kurumsal bir mekanizma olarak kullanır.

Nietzsche, Hristiyan ahlakını iktidarın bir görünümü olarak gördüğü ölçüde Marx'a benzer. Ancak, başka açılardan onun perspektifi Marx'ın perspektifine aykındır. Nietzsche'ye göre Hristiyanlık, "köle ahlakı"nın ifadesidir - bütünüyle yaşamı kucaklayacak gücü olmayanlar tarafından yayılan ahlaktır. Nietzsche, *Ahlakın Soykütüğü*'nde (1887), eski Yunanlıların güçlü ve güçlülerin niteliklerini "iyi" ve zayıfların özelliklerini "kötü" olarak nitelendirdiklerini iddia eder. Ancak, alt sınıflar aristokrasiye karşı hınçlarında kültürel paradigmayı tersine çevirdi ve zayıfların özelliklerini yücelten bir ahlaki sistem yarattı. Bu ahlaki tersine çevirme, sözde Hristiyanlığın başlangıcıydı. O, güçlülerin özgüvenli ve iddialı niteliklerini yererken, acıma ve diğerkamlık gibi zayıfların niteliklerini yüceltti. Bu, iki düşünür arasındaki temel bir farkı gösterir: Marx, egemen sınıfların dini, kapitalist seçkinlerin bir aracı olarak, proletarya devrimini önlemek için geliştirdiğine inanırken, Nietzsche, Hristiyanlığın; alt sınıflara, aristokrasinin erdemlerini kötülemesi ve onlara ahlaki üstünlük sağlaması için olanak sağladığını öne sürer.

Nietzsche, Marx'ın teorileri hakkında hiçbir zaman yorum yapmamış olmasına rağmen, o kuşkusuz Marx'ın eşit bir toplum vizyonuna karşı çıkar. Nietzsche, *Putların Alacakaranlığı* (1889) adlı eserinde cecurca şöyle der: "Eşitlik doktrini!... Ama hayatta bundan daha zehirli bir zehir yoktur: çünkü o, aslında adaletin sonu olduğu zaman, adaletin kendisi tarafından vaaz ediliyor gi-

bi görünür." Ama artık varoluştan bundan daha fazla zehirli bir zehir yok: aslında adaletin sonu olduğunda bizzat adaletin kendisi tarafından vaaz edildiği görülür. Yalnızca böyle bir ifade Nietzsche'nin ve Marx'ın insanlık vizyonları arasındaki karşıtlığı gösterir.

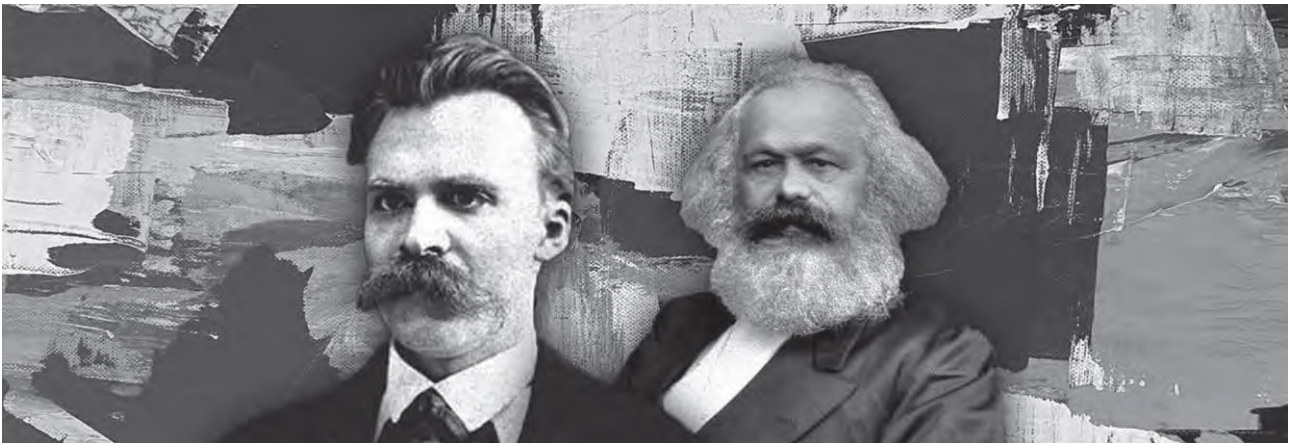
Batı felsefi geleneğinin yapısını bozmak

Iyinin ve Kötünün Ötesinde adlı eserinde Nietzsche, felsefenin hakikat arayışında gerçekten nesnel olmadığını savunur. Şöyle yazar: "Filozofta her şey kişiseldir ve en önemlisi, onun ahlakı, kim olduğuna dair kararlı ve tam bir buyruktur." Dolayısıyla Nietzsche'ye göre filozofların tarafsız kalmaları olanaksızdır, çünkü onlar kişisel değerlerinden, inançlarından ve deneyimlerinden farkına varmaksızın etkilenirler. Ayrıca, *Putların Alacakaranlığı*'nda Nietzsche, bir Hristiyan ahlak biçimini pekiştirdiği gerekçesiyle Immanuel Kant'ın evrensel hakikat yasası argümanına şiddetle saldırır. Nietzsche'ye göre Kant, neyin doğru olduğuna dair öznel fikrini dünyaya empoze etmeye ve nesnel ahlak felsefesi kisvesi aracılığıyla güç istencini tatmin etmeye çalışır ve onu "günün sonunda sinsi bir Hristiyan" olarak yaf-talar. Nietzsche'nin Kant ve diğer modern filozoflara yönelik eleştirisi, onun Batı felsefesine yönelik eleştirisini daha kapsamlı bir şekilde vurgular; yani tüm felsefi fikirler, nesnel araştırmanın sonucundan ziyade, onları yaratanların güç istencinin dışavurumlarıdır. Nietzsche'nin Kant ve diğer modern filozoflara yö-

nelik eleştirisi, onun Batı felsefesine yönelik eleştirisini daha kapsamlı bir şekilde yansıtır; yani tüm felsefi fikirler, nesnel araştırmanın sonucundan ziyade, onları yaratanların güç istencinin dışavurumlarıdır. Bu anlamda, Nietzsche'nin filozofların akıl yürütmelerinde asla objektif kalamayacaklarını iddia ettiği ve mutlak gerçeğin varlığını kınadığı için postmodernizmin babası olduğu öne sürülebilir.

Marx, modern felsefenin fikirlerini genişlettiği için bu bağlamda Nietzsche'den farklıdır. Ancak, Marx'ın burjuva hegemonyası eleştirisi, Batı felsefi geleneğinin geniş bir şekilde kınanması için dayanak teşkil etti. Marx, felsefenin kapitalizm koşulların altında ortaya çıktığını ve alt sınıfları ekonomik baskıdan kurtarmayı başaramadığını öne sürdü. Ünlü bir şekilde duyurduğu gibi, "Filozoflar dünyayı sadece çeşitli şekillerde yorumladılar; ancak mesele onu değiştirmektir" (*Feuerbach Üzerine On Bir Tez*, 1888).

Görüldüğü gibi, hem Nietzsche hem de Marx modern felsefeyi eleştirir. Ancak Nietzsche, tüm felsefi fikirlerin nesnel mantığın sonucundan ziyade güç istencinin bir tezahürü olduğunu düşünürken, Marx'ın felsefeyi kınaması kapitalist ekonomiyi kınamasından kaynaklanır. Bir kez daha ifade etmek gerekirse, Nietzsche ve Marx arasındaki fark şudur: Nietzsche, Batı felsefesinin gelişimini, tüm insan davranışlarına ve muhakemesine kılavuzluk eden dinamik güç istencinin bir ifadesi olarak görürken Marx, Batı felsefesinin gelişimini sınıf çatışmasının sosyoekonomik bağlamı içinde analiz eder.



Latent toksoplasmosis reaktivasyonuna bağlı davranış değişiklikleri

2019 yılında Türkiye’de ev kedilerinin sayısı 3,8 milyon olarak tahmin edilmişti. Çok sayıda sokak kedisi de bulunuyor. Kediler, insanlar da dahil olmak üzere birçok sıcak kanlı hayvan türünü enfekte eden toksoplasma gondii’nin bilinen tek kesin konağı. Yakın tarihli çalışmalarda, hayvanlarda bu parazitin yaptığı latent enfeksiyonlar sırasında davranış değişikliklerinin görüldüğü bildirildi. Bu gözlemlere uyan değişiklikler insanlarla ilgili olarak da bildirildi.



Kediler, insanlar da dahil olmak üzere birçok sıcak kanlı hayvan türünü enfekte eden toksoplasma gondii’nin bilinen tek kesin konağıdır.

Eda Uğurlar

John Hopkins Üniversitesi

Türkiye’de kedi besleyenlerin sayısı çoktur. 2019 da yayınlanmış olan Avrupa Evcil Hayvan Gıda Endüstrisi raporuna göre Türkiye’de evlerin yüzde onunda kedi beslenmektedir.¹ Ancak sokaklarda beslenen kediler de hesaba katılabilseydi bu sayının çok artacağı kesindir.

Asal konağı kedi olan Toksoplasma gondii, insanlarda en fazla latent enfeksiyon oluşturan bir parazitik protozoerdir. Toksoplasmosis insanlar arasında en çok görülen enfeksiyondur; dünya nüfusunun % 30 - % 50’sinde bulunduğu tahmin edilmektedir.

Gebeliğin ilk aylarında Toksoplasma gondii tarafından ilk kez enfekte olmanın düşüğe ya da fetuste hasarlara yol açabileceği bilindiğinden bu parazitin yol açtığı enfeksiyon daha çok obstetrikte önemsenmektedir.

Ancak zamanla latent Toksoplasma enfeksiyonlarının kemirgen hayvanlarda davranışta değişimlere yol açtığı anlaşılmış ve bu değişimlerin insanlarda da görülebileceğini yansıtan bazı bulgulara varılmıştır.

Bu durumda Toksoplasmanın latent enfeksiyonunun, özellikle merkezi sinir sisteminde neden olduğu değişikliklerin belirlenmesinin, bu değişikliklerin kedilerle yoğun teması olan topluluklarda karşılaşılan hastalıklarda yapılacak ayırıcı teşhislerde göz önünde tutulmasına yol açacağını düşündük ve toksoplasma latent enfeksiyonlarının insana etkileri konusunda yapılmış araştırmaların sonuçlarını kapsayan bir literatür taraması gerçekleştirdik.

Toksoplasma’nın yaşam döngüsü

T. gondii’nin indirekt bir yaşam zinciri vardır. Kedi, bu parazitin yumurtalarını dışkıyla dağıtabilen tek kesin konaktır. Kedi dışkısıyla bulaşmış toprakta ookistleri bir yıl yaşayabilmektedir. Eğer bu ookistler başka bir kedi tarafından yenirse, o kedinin bağırsağındaki ookistlerden çıkan canlı organizmalar bağırsak duvarı epitelini işgal eder ve orada hem seksüel hem de aseksüel döngüler gerçekleşir. Buna karşılık bu ookistler kedi dışında bir canlı tarafından yenirlerse bunlarda barsak dışı bir döngü gerçekleşir ve bu döngüde aseksüel üreme olur. Bu şekilde konağın nükleuslu hücrelerinde ufak ve ince duvarlı kistler oluşur. Bu olay özellikle beyin hücrelerinde gerçekleşir. Kedi, toksoplasma bulaşmış bir nesneyi yemiş olan ara konağı, mesela bir fareyi yerse, T.gondii’nin yaşam zinciri bütünlümlenmiş olur.

Toksoplasma ile bağlantılı dört tip hastalık vardır:

1) **Konjenital Toksoplasmosis:** Bu, enfekte aniden rahimde gelişmekte olan bebeğe geçer. Mikrosefali, intraserebral kalsifikasyon dahil ciddi malformasyonlar ve düşük gerçekleşebilir.

2) **Akut postnatal Toksoplasmosis:** Kanda ve dokularda tachyzoiteler (hızlı bölünen parazit hücreleri) görülür. Lenf bezlerinde büyüme, ateş, baş ağrısı gibi belirtiler genellikle hafif bir viral enfeksiyonu düşündürür. Bu tür enfeksiyonda nadiren ölümlü sonuçlanan ciddi nörolojik komplikasyonlar da görülebilir.

3) **Kronik Toksoplasmosis:** İnsanlar az pişmiş

ya da pişmemiş et yerlerse ve bu etlerde Toksoplasmanın ince duvarlı ookistleri varsa enfekte olurlar. Bu şıkta, akut Toksoplasmosis belirtileri uzun süre görülür.

4) **Latent Toksoplasmosis:** Parazit, herhangi bir şekilde edinildiğinde dokular içinde oluşturduğu kistlerde uykuda ama canlı bradyzoitler halinde varlıklarını konağın yaşamı boyunca sürdürürler. Konağın AIDS gibi bir hastalığa yakalanması sonucunda ya da kemoterapi kullanıldığında bağışıklığı bastırılırsa aynı zamanda bağışıklığın azaldığı hastalıklarda bradyzoidler harekete geçip ciddi nörolojik zararlara neden olabilirler.²

Reaktivasyon ve primer enfeksiyon

AIDS hastalarında toksoplasmosisin ilk kez gerçekleşmesi şıkında akciğer, karaciğer, kemik iliği, kalp ve mide ile beraber beyin de olmak üzere sistemik bir toksoplasma enfeksiyonu görülmektedir.³ Buna karşılık konu, toksoplasmosisin reaktivasyonu ise lezyonlar beyinde yer almaktadır.

Buna benzeyen bir dağılım hayvan modellerinde de görülmektedir.⁴ Latent toksoplasmanın serolojik özelliklerini (IgG pozitif, IgM negatif) gösteren hastalarda vücutta dağılmış toksoplasmosis görülebilmektedir.⁵ Konjenital toksoplasmosiste görülen korioretinitis immünolojisi bastırılmış hastalarda da nadiren görülmektedir.⁶

Dokularda yer almış olan toksoplasma kistleri, kronik fazda beyinde ve kaslarda varlıklarını sürdürerek bundan sonra gerçekleşebilecek enfeksiyonlara karşı yaşam boyu koruyucu bir bağışıklığın gelişmesine yol açarlar.⁷

Özellikle kadınlarda görülen Mollaret Meningitis'i tekrarlayan baş ağrısı episodları, geçici nörolojik anomaliler ve serebrospinal sıvıda mononükleer hücrelerin bulunması ile karakterizedir. Bu duruma, genellikle HSV-2 varlığında rastlanır. J. Prandota, HIV tarafından enfekte edilmemiş olgularda da görülen tekrarlayan baş ağrılarının edinilmiş serebral toksoplasmosis sonucu olabileceğini belirtmiştir.⁸

Toksoplasmosis enfeksiyonlarının kemirgenlerde yol açtığı davranış değişimleri

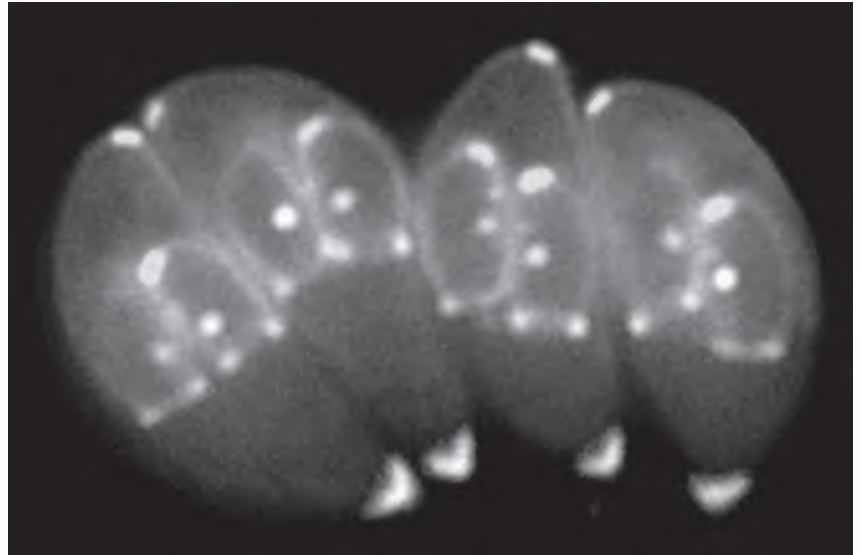
Toksoplasma gondii enfeksiyonlarının kemiricilerin beyinde bazı etkilere yol açarak, bu hayvanların kedilerden korkmasını engellediği ve böylece parazitin kedi tarafından yenme olasılığına yol açtığı bilinmektedir.

Doğada ve laboratuvarında yapılmış olan gözlemler, yabani sıçanların T.gondii için önemli ve sürekli bir ara konak oluşturduğunu yansıtmıştır.

Sıçanlar, kedilerin varlığını yansıtan belirtileri olan bölgelerden kaçmalarına yol açan dürtülere sahip oldukları halde T. gondii'nin etkisi sonucunda bunun değiştiğini hatta doğuştan var olan bu kaçma tepkisinin bir çekiciliğe dönüştüğünü görmekteyiz.

T. gondii enfeksiyonunun yol açtığı değişikliğin kedinin kokusu ile sınırlı olduğunu saptadık. Toksoplasmayla enfekte olmuş sıçanlar kendi kokularıyla bulaşmış bölgelerde, nötr kokuların yer aldığı bölgelerde ve tavşan kokusunun yer aldığı bölgelerde farksız bir şekilde davranmaktaydılar. Bu da gösteriyor ki, T. gondii tarafından enfekte olmuş sıçanlardaki değişiklik, bu hayvanların koku alma yeteneklerinde gerçekleşen bir bozukluk sonucu olmayıp, T. gondii etkisiyle risk oluşturan hayvana karşı gerçekleşen bir kognitif kavrama değişikliğinden ibarettir.⁹

T. gondii parazitlerinin bölünmesi.



Manipulasyon (Kullanma) Hipotezi'ne göre bir parazit, konağının davranışını, kendi çıkarına uygun bir şekilde değiştirebilir. Bu tezi savunanlara göre konakta görülen bu davranış değişikliği, enfeksiyonun arızı bir yan etkisi değil, parazitin evriminin bir sonucudur.⁹

Konaklarında, amaçlarına uygun değişikliğe yol açan başka parazitler de vardır: Mesela, "Zombi Karınca fungusu" olarak bilinen Ophiocordyceps unilateralis, Brezilya'nın ormanlarında enfekte ettiği bazı karıncaların beyinlerini ve kaslarını işgal ederek onların yuvalarından ayrılıp bir bitkinin yerden 25 cm yükseklikte bulunan yapraklarından birine tutunup orada kalmalarını sağlar. Bu yükseklik mantarın gelişmesi için en ideal ısı ve rutubetin bulunduğu düzeydir. Bu ideal koşulda mantar, karıncanın içinde çoğalır ve konağın yediklerinden beslenir.¹⁰

Beyinde yer alan amigdala'daki normal olarak anksiogenik (endişe doğurucu) olan NMDA reseptörleri bloke edildiğinde sıçanların kedilere korkmadan yaklaştıkları gözlemlenmiştir.¹¹

Amigdala'nın, hafızanın ve korku gibi duygusal reaksiyonların gelişiminde rol oynaması, bu bölgeleri enfekte farelerin, kedi kokusuna karşı kaçma ya da modifiye bir korku hatta cinsel uyarılma tepkisi sergilemelerinin nedeni olabilir. Manipülasyon Hipotezine göre, bu bağlamda, parazit, fareden doğuştan var olan kedi korkusu yerine kediye

yönelme isteği oluşturmakta ama farenin diğer özelliklerini değiştirmemektedir.

Beynin enfekte olan bütün bölge-leri ile davranışta görülen değişiklikleri birbirine bağlayan bir çalışma bilinmemektedir.

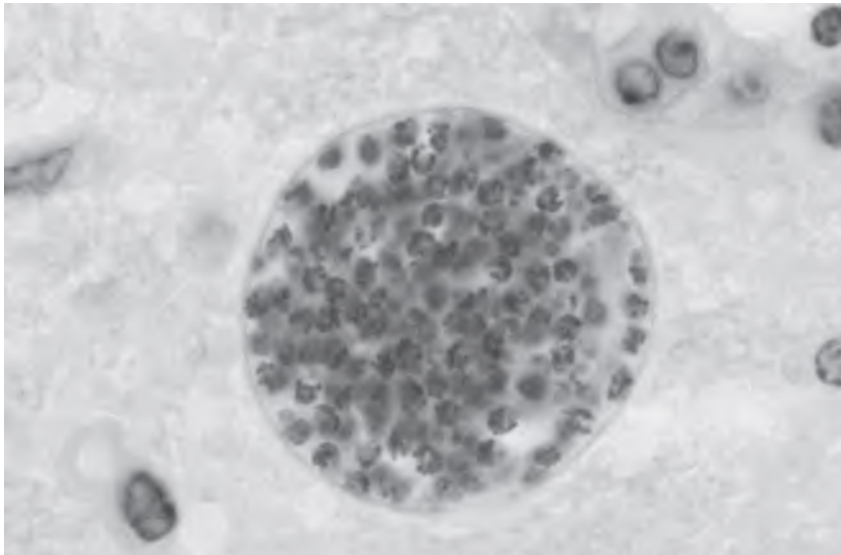
Piekarski ve Witting, *T. gondii* şırında edilmiş farelerde enfekte edilmiş farelere nispetle hafızada ve öğrenme kapasitesinde azalma gözlemiştir.¹²

Hay ve Hutchinson et al., postnatal ve konjenital toksoplazmosisin laboratuvar farelerinin aktivitelerine ve arayıcı davranışlarına etkisini incelemişler ve enfekte olanların daha aktif olduklarını görmüşlerdir. Enfekte farelerde daha fazla gizlenme eğilimi de gözlemlenmiştir.¹³

Bu araştırmacılar, deneylerini laboratuvar sıçanları kullanarak tekrarlamışlar ve bazı sıçanlarda öğrenme yeteneğinin azaldığı halde bunun laboratuvar farelerinde görülenden daha az olduğunu gözlemlemişler.

Joanne P. Webster et al., naklettiklerine göre bu farklar şöyle açıklanabilir: Latent toksoplazmosiste farelerin beyinde, sıçanlarınkinden daha yaygın enfeksiyon oluşmakta ve akut fazda farelerdeki enfeksiyonun morbiditeye yol açma potansiyeli daha fazla olmaktadır.¹⁴ Bu kaynağa göre Toksoplasma gondii, kemiricilerde dopamin miktarını çoğaltmaktadır. Bu çoğalma, dopaminin interleukin-2 gibi sitokinlerin düzeylerini artırılması yoluyla inflammatuvar madde salgılanması

T. gondii doku kisti bir fare beyinde, bireysel bradyzoitler içinde görülebilir.



ya da doğrudan doğruya parazit tarafından üretilmesi sonucu gerçekleşebilir. Toksoplazmosis ile açıklanan nörodavranışsal semptomların çoğunun, dopaminin beyindeki genel fonksiyonu ile bağlantılı olabileceğini düşünenler de vardır.

Toksoplasma enfeksiyonunun davranışa etkisini yansıtan çalışmaların yanında, bu bulguları doğrulamayan çalışmalara da rastlanmaktadır. Bunlar arasında, hafızayı etkilemediğini¹⁵, motor sistemini etkilemediğini¹⁶, korku konusunda bir değişiklik yapmadığını¹⁷ ileri süren araştırmacılar da bulunmaktadır.

Deneylerde kullanılmış kemiricilerin enfekte edilme metodlarının (periton içine şırınga, konjenital ya da oral) farklılıkları da göze çarpmaktadır. Bunun da konağın bağışıklık tepkisini, bu yoldan da enfeksiyonun sonuçlarını etkileyebileceği ileri sürülmüştür.¹⁸

Yaşlılıkta azalan bağışıklık ve toksoplazmosis

Yaşlanmak immün sistemlerin gerilemesine yol açar. Bu, hem humoral hem de hücre aracılığıyla gerçekleşen immün tepkiler kapsamında T hücrelerin ve antijen repertuarın bozulması ile ilişkilidir.¹⁹

Yaşlı kimselerin, *T. gondii* enfeksiyonunun reaktivasyonuna bağlı klinik belirtiler sergilemeleri olasıdır. Konjenital olarak edinilmiş *T. gondii* retinokoroiditis'in nüksetmesi 40 yaşını aşmış olan insanlarda daha olasıdır. Nispeten sıcak ve

rutubetli iklimlerde ve de ilerleyen yaşlarda enfeksiyon olasılığı artmaktadır.²⁰

Bağışıklığın yaşla azalması sonucu insanlar *T. gondii* tarafından daha kolay enfekte edilebilirler. Yaşlılıkta hücresel immün komponentte önemli değişimler gerçekleşir: Intrasekuller parazitlere karşı dirençte önemli rol oynayan THI alt-grubunda azalma görülür. Yaşlı fareler *T. gondii* enfeksiyonlarına karşı daha az dirençlidirler ve bu enfeksiyonlarda genç farelerden fazla ölürlere. Bu bulgulara bakarak aynı şeyin yaşlı insanlar için de geçerli olabileceği düşünülebilir. Yaşlı insanlarda toksoplasma seropozitifliği artmaktadır.²¹

Yaşlılarda *T. gondii* enfeksiyonlarının klinik olarak belirgin reaktivasyonlarının görülmesi daha olasıdır.

Toksoplasma reaktivasyonun ayrıncı tanıdaki yeri: Davranış ve kişilikle ilgili değişiklikler

Toksoplasma ile enfekte olan kişilerin, Cattel'in 16PF'in iki versiyonu, Cloninger'in TCI ve Big Five anketleri ile incelendiklerinde, enfekte olmayanlardan farklı kişilik profilleri sergiledikleri görülmüştür.

Araştırmacılara göre, iki grup arasındaki fark, enfeksiyondan sonra geçen zaman içinde çoğalmıştır. Burada bahis konusu olanın, insan kişiliğinin enfeksiyon olasılığını artırması değil, toksoplasma enfeksiyonunun insanın kişiliğini etkilemesi olduğu ileri sürülmüştür.

Üç retrospektif ve çok sayıda vaka ve kontrol grubunu kapsayan bir prospektif inceleme, toksoplazmosis enfeksiyonunun insanın reaksiyon zamanını uzattığını yansıtmıştır. Bu bulguların, enfekte kimselerin trafik kazası yapma olasılıklarının artışı izah edebileceği ileri sürülmüştür.

Toksoplasma'nın şizofrenik hastalar arasında belirme olağanlıklarının çoğaldığını yansıtan birçok araştırma vardır: Toksoplasma ile enfekte şizofreni hastaları, toksoplasma ile enfekte olmayan şizofreni hastalarından beyin anatomisi bulguları ve hastalığın belirtilerinin daha belirgin olmasıyla ayrılmaktadır.²²

İnsanlarda, bugüne dek toksoplasma enfeksiyonu ile araba kazaları arasında herhangi bir sebep-sonuç bağlantısı saptanmamıştır ama korrelatif data çoktur. Mesela, Türkiye’de 6 aylık bir zaman aralığında değerlendirilmiş olan sarhoş olmadığı halde araba kazası yapmış 185 araba sürücüsünün % 33’ünde toksoplasma enfeksiyonu geçirmiş olduğunu yansıtan seropozitiflik saptanmış, buna karşılık böyle bir kaza yapmamış bir kohort grubunda ise seropozitiflik oranı, % 8,6 bulunmuştur.²³

Latent *T. gondii* enfeksiyonlarının akut patoloji ile nadiren bir arada bulundukları ancak bu tür enfeksiyonların, otomobil kazaları, nörotiklik ve intihar vakalarında giderek artan bir şekilde varlığının saptandığı ve bu ilişkinin, risk göze almakla sonuçlanan kişilik değişiklikleri yol açması ile açıklandığı- nı görmekteyiz.²⁴

Bazı araştırmalarda şizofreni ve diğer ağır psikiyatrik hastalıklarda toksoplasma konusunda Toksoplasma gondii ensefalitli şizofreni ve diğer psikiyatrik hastalıklara özgü belirtilerle kendini gösterebilir. AIDS ve Toksoplasma ensefaliti olanlarda halüsyasyonlar görülmüştür.²⁵

Sonuç

Latent toksoplasmosisin reaktivasyonunun insanda da birçok kemirgende görüldüğü gibi davranış ve kişilik değişikliklerine yol açabileceğini yansıtan araştırmalar vardır. Bu durumda, belli hastalıklarda toksoplasmosis olasılığının ayırıcı teşhiste düşünülmesi gerektiği ortadadır. Özellikle kedilerin yaygın olarak beslendiği ülkemizde, bu gerçeğin göz önünde tutulması gerektiği düşüncesini güçlendiren çalışmalar gözden geçirilmiştir.

KAYNAKLAR

- 1) Bedford E: Number of pet cats in Turkey from 2012 to 2019, Consumer Goods & FMCG, Statista, July 2020.
- 2) Weiskopf D, Weinberger B, Grubeck-Loebenstien B: The aging of the immune system, Transpl Int, Nov;22(11):1041-50, 2009.
- 3) Strittmatter C, Lang W, Wiestler O D, Kleihues P: The changing pattern of human immunodeficiency virus-associated cerebral toxoplasmosis: a study of 46 postmortem cases, 83(5):475-81, 1992.

- 4) L Vollmer T, K Waldor M, Steinman L, K Conley F: Depletion of T4+ lymphocytes with monoclonal antibody reactivates toxoplasmosis in the central nervous system: a model of superinfection in AIDS, Jun1;138(11):3737-41, 1987.
- 5) Pugin J, Vanhems P, Hirschel B, P Chave J, Flepp M: Extreme elevations of serum lactic dehydrogenase differentiating pulmonary toxoplasmosis from Pneumocystis pneumonia, Apr 30;326(18):1226, 1992.
- 6) Santin M, Podzamczek D, Bolao F, Prat J, Rufi G, Anza J, Lillo J: Toxoplasmosis ocular en pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida, Med Clin Bare 94, 423, 1990.
- 7) Pereira-Chiocola V L, Vidal J E, Su C: Toxoplasma gondii infection and cerebral toxoplasmosis in HIV-infected patients, Future Microbiol, Dec;4(10):1363-79, 2009.
- 8) Prandota J: Mollaret meningitis may be caused by reactivation of latent cerebral toxoplasmosis, Int J Neurosci;119(10):1655-92, 2009.
- 9) Berdoy M, P. Webster J, W. Macdonald D: Fatal attraction in rats infected with *Toxoplasma gondii*, NCBI, Proc Biol Sci., Aug 7; 267(1452): 1591-1594, 2000.
- 10) J. Johnson H, A. Koshy A: Latent Toxoplasmosis Effects on Rodents and Humans: How Much is Real and How Much is Media Hype?, American Society for Microbiology, DOI: 10.1128/mBio.02164-19, Published online March 17, 2020.
- 11) E Adamec R, Burton P, Shallow T, Budgell J: NMDA receptors mediate lasting increases in anxiety-like behavior produced by the stress of predator exposure-implications for anxiety associated with posttraumatic stress disorder, Physiol Behav., Jan 1-15;65(4-5):723-37, 1999.
- 12) Piekarski G, M Zippelius H, A Witting P: Effects of a latent Toxoplasma infection on the learning ability in white laboratory rats and mice, Z Parasitenkd, Sep 4;57(1):1-15, 1978.
- 13) M Hutchison W, F Dunachie J, C Siim J, Work K: Life cycle of toxoplasma gondii, Br Med J, Dec 27;4(5686):806, 1969.
- 14) Webster JP, Kaushik M, C. Bristow G, A. McConkey G: Toxoplasma gondii infection, from predation to schizophrenia: can animal behaviour help us understand human behaviour?, NCBI, J Exp Biol., Jan 1; 216(1): 99-112, 2013.
- 15) Kannan G, Moldovan K, Xiao J C, H Yolken R, Jones-Brando L, V Pletnikov M: Toxoplasma gondii strain-dependent effects on mouse behaviour, Folia Parasitol (Praha), Jun;57(2):151-5, 2010.

- 16) Hrdá S, Votipka J, Kodým P, Flegel J: Transient nature of Toxoplasma gondii-induced behavioral changes in mice, J Parasitol, Aug;86(4):657-63, 2000.
- 17) Vyas A, Kyeong Kim S, Giacomini N, C Boothroyd J, M Sapolsky R: Behavioral changes induced by Toxoplasma infection of rodents are highly specific to aversion of cat odors, Proc Natl Acad Sci USA, Apr 10;104(15):6442-7, 2007.
- 18) J. Johnson H, A. Koshy A: Latent Toxoplasmosis Effects on Rodents and Humans: How Much is Real and How Much is Media Hype?, PubMed, 3218424, American Society for Microbiology, March 17, 2020.
- 19) Fattal-German M: Immunocompetence in the elderly, PubMed, Ann Pharm Fr;50(1):13-24, 1992.
- 20) Flegel J, Prandota J, Sovicková M, H. Israili Z: Toxoplasmosis - A Global Threat. Correlation of Latent Toxoplasmosis with Specific Disease Burden in a Set of 88 Countries, PLoS ONE (Vol. 9, Issue 3), Public Library of Science, 2014.
- 21) Smith J. L., "Review Long-Term Consequences of Foodborne Toxoplasmosis: Effects on the Unborn, the Immunocompromised, the Elderly, and the Immunocompetent", Journal of Food Protection, Vol. 60, No. 12, pages 1595-161, 1997.
- 22) Flegel J: Influence of latent Toxoplasma infection on human personality, physiology and morphology: pros and cons of the Toxoplasma-human model in studying the manipulation hypothesis, J Exp Biol, Jan 1;216(Pt 1):127-33, 2013.
- 23) Johnson S K, Fitz A M, Lerner D A, Calhoun D M, Beldon M A, Chan E T, Johnson PTJ: Risky business: linking Toxoplasma gondii infection and entrepreneurship behaviours across individuals and countries, Proc Biol Sci, Jul 25;285(1883):20180822, 2018.
- 24) Flegel J, Havlíček J, Kodým P, Malý M, Smahel Z: Increased risk of traffic accidents in subjects with latent toxoplasmosis: a retrospective case-control study. BMC Infect Dis. 2002;2:11. doi:10.1186/1471-2334-2-11, 2002 Jul 2.
- 25) Flegel J, Prandota J, Sovicková M, H. Israili Z: Toxoplasmosis - A Global Threat. Correlation of Latent Toxoplasmosis with Specific Disease Burden in a Set of 88 Countries, PLoS ONE (Vol. 9, Issue 3), Public Library of Science, 2014.



Cicero ile dostluk üzerine söyleşi

Kimdir dostumuz? Gerçek dost deriz ya, dostun bir gerçeği bir de sahtesi varmış meğer. Sosyal medya platformlarında sayısı binleri, milyonları bulan arkadaşlar mıdır? Yoksa paylaşımlarımızı hiç kaçırmadan beğenme kararlılığı gösteren, emoji tepkilerini esirgemeyen takipçiler midir, dostlar? Cicero'ya sorduk bunları.



Marcus Tullius Cicero (MÖ 106-43)

Tülin Otbiçer Acar

Kıymeti, her devirde ayrı bir tartışma götürür. Aranınca bulunmaz. Bulunsa da kaybedilmesi, hep an meselesi olmuştur. Daha çok bir duygu hali olarak ruhumuza nüfus eden zengin ve sevimli bir kavram: Dostluk.

Kimdir dostumuz? Gerçek dost deriz ya, dostun bir gerçeği bir de sahtesi varmış meğer. Sosyal medya platformlarında sayısı binleri, milyonları bulan arkadaşlar mıdır? Yoksa paylaşımlarımızı hiç kaçırmadan beğenme kararlılığı gösteren, emoji tepkilerini esirgemeyen takipçiler midir, dostlar? Bilişim dünyasında, sorularımızı yanıtlamak üzere pat diye beliriveren, bize yardımcı olmaya çalışan botlara ne demeli? Dost gibi samimi ve kibarlar, değil mi? Yoksa onlara sanal dostlar mı demeli? Bir ro-bot, dost olarak atfedilebilir mi? Robo-dost diyelim mi?

Dost kimdir sorusu, dostluk nedir sorusundan daha kolay cevaplanabiliyor olsa da hakikatte dostluğun ne olduğunu ifade etmek sanıldığının aksine güçtür. Bir çırpıda dostluğun mahiyetini birkaç cümle ile anlatmayı deneyiniz, bakalım. Belki de dostluğu tanımlamaya başlamanın bir yolu, karşıt ve de benzer kavramlarından yola çıkmaktır. Dost olmayı nasıl tarifleriz, düşünelim. Savaşlarda düşman; devletlerarası dış politikada müttefik olmayan bir dış güç; dinde günahkâr; iç politikada hain; sosyal medya ağlarında troll vs. Çeşitli bağlamlarda dostluğun ne olduğuna dair ipuçlarını yakalamak mümkün oldu mu? Olmadı. O halde bu kez bir bilene soralım: Nedir dostluk?

Dostluk üzerine düşüncelerin ilk nüvelerine -tahmini zor olmasa gerek- antik çağda Aristoteles'te rastlanır. *Nikomakhos'a Etik* isimli ders notlarında bir erdem olarak dostluk bahse konu edinilir. Aristoteles'ten sonra dostluk üzerine ilk yazan kişi, ruhun sarsılmazlığı ve dinginliği öğretilerini (stoacılığı) benimseyen ve aynı zamanda güzel ve etkileyici söz söyleme ustası olan Marcus Tullius Cicero'dur. Cicero, Roma imparatoru Sezar'ın öldürüldüğü ta-

rihten önce -MÖ 44'de- dostluk üzerine derin ve genişleyen düşüncelerini yazmaya başlamıştır. "Dostluk Üzerine (Laelius, De Amicitia)" olarak adlandırmış olduğu bu eseri, Cicero, Platon'un karşılıklı konuşma tarzını dikkate alarak yazmıştır. [Eh ne de olsa Cicero, söz söyleme ustası] Cicero'nun bu eserine ilişkin en taze baskı, İş Bankası Kültür Yayınları'na aittir. Hasan Ali Yücel Klasikler Dizisi'nin 326. kitabı olarak Latince ve Türkçe olmak üzere iki dilde basılmıştır. Bu eserin Latince aslından Türkçeye çevirisi, C. Cengiz Çevik tarafından ustalıkla yapılmıştır.

Şimdi, dostluğun neligini soruşturan Cicero'nun bu eserini dikkate alalım ve soruların benden, cevapların Cicero'dan geldiği bir mizansen kurgulayalım. Böylece, dostluk hakkındaki bilgilerimizi, bu eserin kılavuzluğunda güncelleyelim. Cicero ile hasbihalleşelim.

- Dertler paylaşınca azalırmış, derler. Bazen dayanılmaz derecede öfkemi birisine -o an kim karşısına çıkarsa artık- anlatma arzusuyla dolup taşıyorum. Örneğin yemekhanede rastladığım sınıf arkadaşına amiyane tabirle öfkemi kusmam, sence onu dost olarak bellediğimi gösterir mi?

- İnsanın kendi sıkıntılarından ötürü cidden endişeye kapılması, dostunu değil kendi kendisini sevdiğinin göstergesidir. (s.4)

- Verdiğin cevaptan ötürü sarsıldım. Ben kendimi daha çok seviyorum demek. O kişiyi dost olarak görmediğim nereden malumdur acaba?

- Dostluğumuza gücünü veren isteklerde, zevklerde ve düşüncelerde tam bir uyumu yakalamış olmamızdır. (s.7)

- Tam olarak kavrayamadım. Yalın bir soru sormayı deneyeyim. Cicero, sence sevincimi paylaştığım ya da derdimi lafladığım kişiyle 'aramda dostluk vardır' diyebilir miyim?

- İyi insanlar arasında dostluk olabilir. (s.8)

- Peki, iyi insan kimdir? Göstergesi nedir? Nasıl

tanırız, biliriz biz bu iyi insanları?

- İyi insanlar; sadakati, dürüstlüğü, doğruluğu ve cömertliğiyle takdir edilecek bir yaşam süren ve arzu, şehvet ve açgözlülüğe yaşamında yer vermeyen ve bu konuda büyük bir tutarlık sergileyen insanlardır. (s.8)

- Oysa sadakat, dürüstlük, cömertlik her kişiye göre görecelik gösteren bir şeydir. Senin için cömert olan benim için cömert olmaya-bilir. Burada anahtar sözcük "tutarlılık" olsa gerek. Ancak "benim daha çok veriye ihtiyacım var" dersem bana "iyi insan olmaklığı" biraz daha açıklayabilir misin?

- Bu iyi insanlar, iyi yaşamının en iyi rehberi olan doğayı izlerler. Dostluktan kaynaklanan iyi niyet yitirilemez. Lakin iyi niyet ortadan kalkınca dostluk yitirilir. (s.8)

- Peki, yitirilen dostluktan geriye ne kalır?

- Akrabalık, arkadaşlık kalır. (s.8)

- Dostluk iyi insanlar arasında olabiliyorsa ve iyi insan olmaklık bahsettiğin konularda büyük bir tutarlılık sergilemek ve iyi niyeti zorunlu kılıyorsa dostluktan kaynaklanan iyi niyet lafzını bir parça daha açabilir misin lütfen?

- Dostuyla karşılıklı iyi niyet içinde huzur bulmayan birinin yaşamı gerçekten yaşam olabilir mi? Kendinle konuşur gibi her şeyi konuşmayı göze alabileceğin bir dostun olmasından daha tatlı ne var? Senin kadar sevinecek biri olmasa, iyi günlerin anlamı olur muydu? Dostluk mutlu günleri daha güzel, kötü günleri ise paylaşım yoluyla daha katlanabilir kılar. Dostluk geleceğe dair bir umut ışığı yakar, ruhun zayıflamasına ve kendini kaybetmesine engel olur. (s.10)

- Bazen iyi niyetinden şüphe etmediğimiz kişilerin, bizi yanılttığı durumlarla karşı karşıya kalıyoruz. Sendeki iyi niyetle bendeki iyi niyet çakışmayabiliyor. Cicero sen "iyi niyet eşittir dostluk" mu diyorsun yani?

- Dostluk sözcüğünün (amicitia) türetildiği sevgi (amor) birisine iyi niyetle bağlanmanın temel unsurudur. Dostluk, her konuda, iyi niyetle ve sevgiyle anlaşmaktan başka bir şey değildir, ölümsüz tanrılar tarafından insanlara bilgelik hariç,

dostluktan daha iyi bir şey verildiğini sanmıyorum. Erdemin iyinin en üst mertebesi olduğunu düşünenler haklıdır, erdem dostluğu doğurur ve korur, erdem olmadan dostluk kurulması imkânsızdır. Bazı âlimlerin yaptığı gibi sözcüklerin gösterişine aldanmayalım. (s.9)

- Dosta dair bir karakter tarifi yapabilir misin Cicero?

- Dostların karakterleri düzgün olsun, öyle ki aralarında her konuda, düşüncelerinde, isteklerinde istisnasız bir ortaklık olsun. Sevginin takip ettiği erdem hor görülmemeli. (s.24)

Kendimiz için ne hissediyorsak dostlarımız için de onu hissetmeliyiz. (s.22)

Kendimiz için asla yapmayıp dostlarımız için yaptığımız ne çok şey var. (s.23)

- İnsan, kaç kişinin dostu olabilir? Pek çok kişi, özel hayatlarında ki kırılğanlıklarını, mahremiyetlerini bana anlatıyor. Hatta borç para istiyorlar. Sence, onlar için ben çok mu dostaneyim? Karakterli bir dost muyum?

- Birisi, birçok kişinin derdini paylaşırsa böyle bir yaşamın keyfini süremez. Birisinin birçok kişinin derdini çekmemesi için aşırı dostluklardan kaçınması gerekir. Adil insanların korkakça, ölçülü insanların utanç verici durumlarından çok rahatsız olduğunu görebilirsin, dolayısıyla iyi durumlarda mutlu olmak ve aksi durumlarda rahatsız olmak iyi donanmış bir karakterin özelliğidir. (s.19)

- Anladım ki ben kendimi bir dost olarak görmemeliyim. Dostça ömür geçirdiğim insanlar, aslında benim için birer yük olabiliyormuş. Peki, şimdi yüklerimden kendimi nasıl kurtaracağım?

- Dostça ömür geçirdiğin biriyle kavgaya tutuşmaktan daha utanç verici bir şey yoktur. Dostluğun zorla sonlandırılmadığı, aksine aza-

larak bittiği görüntüsü verilmelidir. Hakaretler içeren ciddi bir düşmanlığa dönüşmemesine dikkat edilmelidir. İnsanlar kimseyi çarçabuk sevmeye yeltenmesin ve hak etmeyenleri hiç sevmesin. (s.30)

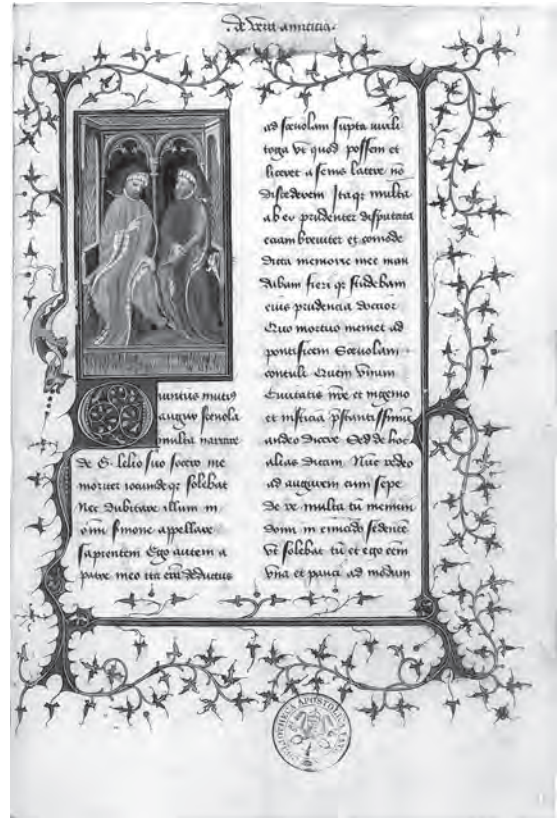
- Twitter, Facebook gibi sosyal medya ağlarında arkadaş ya da takipçi sayısı bir statü göstergesi olarak yorumlanıyor artık. Ne kadar çok arkadaşı varsa kişi kendini o kadar değerli belki de kendini iyi insan ve dost canlısı olarak görüyor. Sen bu durumu nasıl yorumlarsın?

- İnsanlar ne kadar keçisi ve koyunu olduğunu söyleyebilirken, ne kadar dostu olduğunu söyleyemiyor; o hayvanları satın alırken dikkat ediyor, ancak dostlarını seçerken ihmalkâr davranıyorlar. Bizzat dostluğun içinde deneyim kazanmak gerek. (s.25)

- Kimin dost, kimin düşman, kimin arkadaş, kimin sırdaş olduğunu deneyimlemeden anlamak mümkün müdür? Şart mıdır deneyim?

- Bazılarının ne kadar değersiz olduğu genelde az miktarda parayla bile anlaşılır, az parayla kıskırtılamayan bazılarının kim olduğu ise çok parayla öğrenilir. (s.25)

Cicero'nun Laelius De Amicitia (Dostluk Üzerine) adlı eserinden bir sayfa. (15. yüzyıldan kalma bir elyazmasından)



- *Sence, insan özü gereği bir dostta ihtiyaç duymak zorunda mıdır? Dostsuz yaşanamaz mı dünya?*

- Dostluğu ihtiyaçtan ziyade doğa yaratır. (s.12) Hiçbir şey doğaya dostluktan uygun değildir. (s.7) En zalim, vahşi insan bile acı zehri kusacağı birini aramadan edemez. Dolayısıyla dostluk olmadan yaşam olmaz. Dostluk, herkesin yaşamına sızar. (s.33)

- *Dostlar arasındaki iyiliği veya faydayı nasıl yorumluyorsun?*

İyilikten faiz bekleyemeyiz, doğamızdan ötürü cömertliğe meylediyoruz. (s.14) Fayda dostluğun peşinden gelir. (s.21) Kişi kendisine yapılan iyiliği hatırlamalı, ancak iyiliği yapan da yaptığı iyiliği unutmamalıdır. (s.28)

- *Dostluğun sürdürülebilmesinde sence bir tür ilkeler dizgesi var mıdır? Varsa nedir?*

- En iyisi dostluğun dizginlerini olabildiğince gevşek tutmaktır, odak noktası mutlu ve güvenli bir şekilde yaşamaktır. (s.19) Ey dostlar! Ne rezilce bir şey isteyelim ne de böyle bir isteği yerine getirelim. (s.17) Her durumda hem dostundan ne isteyebileceğini hem de senden neyin istenmesine katlanabileceğini düşünmen gerekir. (s.29) Dosttan onurlu şeyler isteyelim ve dostlar için onurlu şeyler yapalım. (s.18)

- *Peki, dost bildiğimiz insanlar, bizi neden yanıltıyor?*

- Dostluklar için, çoğu kişideki para hırslından ve en iyi kişilerdeki makam ve şan çekişmesinden daha büyük bir felaket yoktur, en sıkı dostların en büyük düşmanlar olmasının nedeni budur. (s.15)

- *Bu durumda dostum Putin ya da dostum Trump lafzı boştur. Haksız mıyım?*

- Yüksek makamlara erişenler ve devlet işleriyle uğraşanlar arasında gerçek dostluklara zor rastlanır. (s.26)

- *Gerçek dost kendini nasıl belli eder?*

- Gerçek dost, belirsizlik anında belli olur lafzını ciddiye alıyorsan iyi zamanlarında dostlarını küçümsemeyeceksin ya da kötü zamanlarında onları terk etmeyeceksin. (s.26)

- *Şu dünyada en yüce şey, mutlu bir yaşamsa mutlu yaşamın dostlukla bir bağlantısı var mıdır?*

- Mademki en iyi ve en yüce şey mutlu yaşamdır, ona erişmek istiyorsak, erdem için çabalamalıyız, o olmadan dostluğa kavuşamayız. Birine değer verdikten sonra düşünüp taşınmak değil, düşünüp taşındıktan sonra birine değer vermek gerekir. (s.32)

- *Neden düşünüp taşındıktan sonra değer vermek gerek?*

- Dostluk kavramının direği, temeli güvenilir olmaktır. (s.26)

- *Dostluğun tıpkı yıllanmış bir şarap gibi hiç de azımsanmayacak bir lezzeti var mıdır?*

Konuşma ve tavırdaki tatlılık. Dostluklarda doyum olmaması gerekir. (s.27)

- *Dostlar arasındaki samimiyet kimi zaman saygıyı ortadan kaldırıyor. Saygı için ne dersin?*

- Dost, kişinin öteki kendisi gibidir. Olması gereken, önce kişinin kendisinin iyi bir insan olması, sonra kendisine benzeyen başka birini aramasıdır. Saygıyı söküp atan,

dostluğun en büyük süsünü de söküp atmış olur. (s.31)

- *Sence insanlar sosyal medya ağlarında gerçek dostluğun arayışında olabilirler mi? Yanlış olan dost arayışında olmak mı yoksa bu arayışın sosyal medyada olması mı?*

- Birisi göğe yükselerek evrenin doğasını ve yıldızların güzelliğini seyretseydi, bu manzara onda keyif veren bir hayranlık uyandırmazdı, oysa yanında gördüklerini anlatabileceği biri olsaydı, bu en güzel manzara olurdu. (s.34)

- *Anlıyorum ki paylaşılan kimi fotoğraflar, konum bildirimleri ruhumuzun dostluk arayışından ileri geliyor: Ben buradayım ya sen neredesin ey dost! Mesaj alındı. Örneğin bir toplulukta senin için aniden övgüde kusur etmeyen söylemler belirliyorsa, bildiğin veya çok az tanıdığın bir insandan beklemediğin bir şekilde gönül okşayıcı hoş sözlerle maruz kalıyorsan bu durumu nasıl yorumlardin Cicero?*

- Kulaklarını gerçekliğe, gerçek dostundan bile duyamayacak kadar kapamış birinin kurtuluş umudu yoktur. Kimileri için haşın düşmanların tatlı dostlardan daha hayırlı olduğu görülür. Dostluklarda dalkavukluktan, yaltaklanmadan ve pohpohlamadan daha büyük bela olmadığını kabul etmeliyiz. Neden? Çünkü bir dalkavuk, kimin keyfine göre konuşuyorsa, o kişinin büyüklüğünü abartır. O evet derse ben de evet derim, o hayır derse ben de hayır derim, özetle her şeye eyvallah derim. Bu türlü bir dost edinmek kalsın. (s.35)

İç boş övgü, kendisini davet eden ve duymak isteyen kişiler üzerinde etkili olsa da, yine de daha ciddi ve daha sarsılmaz olan kişiler de dikkatli olmaları ve bu kurnaz dalkavukluğa kapılmamaları için uyarılmalıdırlar. (s.38)

- *Dostluk üzerine son cümlelerini nasıl kurardin?*

- Dostlukları meydana getiren ve koruyan erdemdir. Zira erdemde uyum, değişmezlik ve sarsılmazlık vardır. Erdem, aynı ışıktır bir başkasında görüp tanıyınca ona yönelir. Erdemi öyle sağlamlaştırmak ki dostluktan daha üstün bir şey olduğunu düşünemeyesiniz. (s.38)



Söz ustası Cicero Roma Senato'sunda söylev verirken. (Eser: Cesare Maccari)

Nükleer reaktör atıklarının güvenli depolama araştırmaları

Nükleer reaktörlerde arta kalan yüksek radyoaktifiteli uranyumlu (daha çok U 238) atıklar, gitgide radyoaktiviteleri azalmalarına rağmen, binlerce, hatta milyonlarca yıl radyasyon saçıktıklarından, bunların çelik silindirlerde kapsüllenerek güvenli bir şekilde 5000 m derinliğe varan kayalar içinde dış ortamla ilişkilerinin kesilerek, çevreye bir etkisi olmadan gömülebileceğiyle ilgili çeşitli bilimsel araştırmalar yapılıyor.

Yüksel Atakan

Dr. Fizik Y. Müh., ybatakan3@gmail.com, Almanya

Bu yazımızda nükleer reaktörlerden kaynaklanan yüksek radyoaktifiteli kullanılmış uranyumlu nükleer yakıtın, güvenli depolanmasında kalıcı çözüm uygulamalarıyla ilgili Dünya'da yapılan bilimsel araştırmalar gözden geçiriliyor ve Finlandiya örneği şekilleriyle açıklanıyor. Bugün tüm dünyada nükleer reaktörlerde ortaya çıkan uranyumlu yüksek radyoaktifiteli "nükleer yakıt atıkları"nın 250.000 ton kadar olduğu ve bunun 90.000 ton'unun da ABD bulunduğu kestiriliyor.¹

Radyoaktif atıklarla ilgili olarak, gelişmiş ülkelerde son yarım yüzyıldır yoğun bilimsel araştırmalar yapılıyor. Radyoaktif atıkların hacimleri küçültülüyor, orta radyoaktifiteli olanların camlaştırılarak biyolojik ortamla ilişkisinin kesilmesine çalışılıyor. Atık varillerinin belirli süreler sonunda durumlarının incelenerek gerekli onarım ve yenilemelerin yapıldığı biliniyor.

Nükleer reaktörlerde uranyumlu yakıt elemanları kullanıldıktan ve geri dönüşümleri yapıldıktan sonra arta kalan yüksek radyoaktifiteli uranyumlu (daha çok U 238) atıklar, gitgide radyoaktiviteleri azalmalarına rağmen, binlerce, hatta milyonlarca yıl radyasyon saçıktıklarından, bunların çelik silindirlerde kapsüllenerek güvenli bir şekilde 5000 m derinliğe varan kayalar içinde dış ortamla ilişkilerinin kesilerek, hatta on milyonlarca yıl, çevreye bir etkisi olmadan gömülebileceğiyle ilgili çeşitli bilimsel araştırmalar yapılıyor.^{1,2}

Örneğin ABD'deki tüm nükleer santrallerden ortaya çıkacak yüksek radyoaktifiteli nükleer yakıtın, 700 adet kapsül ya da çelik silindir içinde, her biri 5000 m derinlikte kayalık ya da uygun jeolojik yapı içinde açılacak, derin kuyularda saklanabileceği ve böylelikle biyolojik ortamla ilişkisinin kesilmesiyle ilgili bir "pilot çalışma" bulunuyor. Bununla ilgili raporda tüm teknik ayrıntılar ve fiyatlar yer alıyor.²

Kullanılmış nükleer yakıt hangi maddelerden oluşuyor?

Kullanılmış nükleer yakıt maddesinde % 95 U238, % 1 U235, % 1 pütönyum ve reaktörde U235'in bölünmesinden oluşan (Cs 137 ve Sr 90 başta olmak üzere) 200 kadar fisyon ya da bölünme ürünleri (radyoizotopları) % 3 kadar bulunuyor. Kullanılmış yakıt özellikle bu bölünme (fisyon) ürünlerinin aşırı radyoaktiviteleri sonucu ısı ve ısı yaymaları nedeniyle önce nükleer santrallerde genellikle 3-5 yıl havuzlarda bekletiliyor. Kısa yarılanma süreli radyoizotoplar bozunduktan (radyoaktiviteleri düştükten) sonra, başka yerlere, yüksek güvenlik önlemleri altında taşınabiliyorlar (Örneğin geri kazanım tesislerine ya da atıkların saklanacağı depolara).

ABD'de nükleer atıkların güvenli depolanmasıyla ilgili çalışmalar

ABD'de yüksek radyoaktifiteli atıkların 5000 m'lik derin kuyularda saklanmasıyla ilgili genel tasarım ve ayrıntılar Şekil 1'de (ölçeksiz) görülüyor. Kuyudaki geniş boru içinde 4500-5000 m derinliklere indirilen nükleer yakıtın üstüne betonit ve diğer malzeme pompalanarak sıkıştırılıyor. Çizelgede



görüldüğü gibi, bir tek derin kuyunun 2011'deki maliyeti yaklaşık 40 milyon USD'dir. Birkaç metre çapındaki bu derin kuyularda en büyük maliyet kuyunun yapımını (27 milyon USD), kalanı ise atık varillerin fiyatlarını, bunların yüklenmesi ve izole edilmesini kapsıyor. Radyoaktif atıkları "Jeolojik gömme" denebilecek bu derin kuyu yönteminin uygulanabileceği alanlar ve oralarındaki jeolojik yapı USA, Fransa ve İsveç'te de araştırılıyor.³

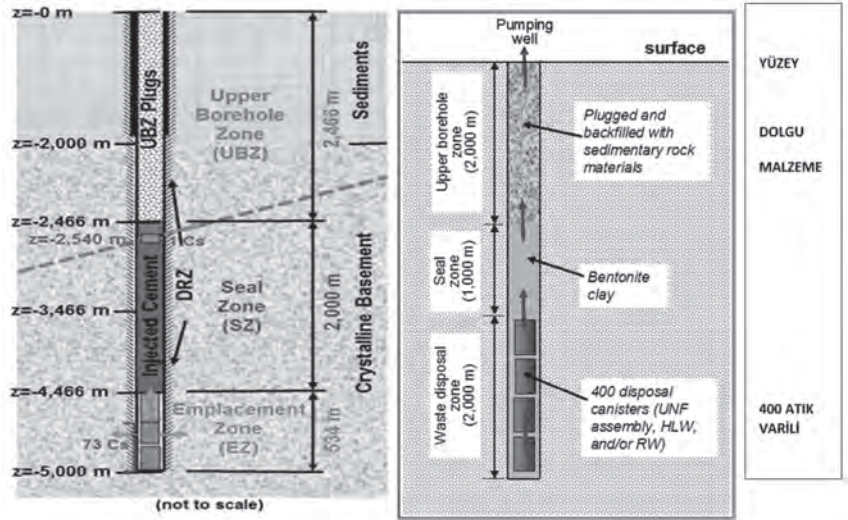
Almanya'da nükleer atıkların güvenli depolanmasıyla ilgili çalışmalar

Almanya Aşağı Saksonya eyaletinin, Salzgitter bölgesinde, "düşük ve orta düzeyde radyoaktif atıklar" için hazırlanan kalıcı depo yerinin yapımı 850 metre derinlikteki Konrad eski demir maden ocaklarında sürüyor. 2027 yılında işletmeye açılması öngörülen Konrad ocaklarında toplam 303.000 m³ hacminde radyoaktif atık depolanacak. Radyoaktif atık varilleri, yerlerine konulduktan sonra betonlanacak. Kalın kil tabakalı jeolojik yapı, hem suların girmesini hem de herhangi bir şekilde radyoaktivitenin dış ortama sızmasını ayrıca önleyecek.

Almanya'da toplam 620.000 m³ düşük, orta ve yüksek radyoaktif atık olduğu kestiriliyor. Bunun içinde yaklaşık 27.500 m³ kadar az miktarı yüksek radyoaktif (toplamın % 5 kadarı) uranyumlu nükleer yakıt atıkları olmasına rağmen bunlar, tüm radyoaktif atıkların toplam radyoaktivitesinin % 99'unu

Çalışmalar, malzemeler	Yaklaşık bedeli (Milyon USD)
Derin kuyunun açılması, içten metal kılıfla çevrilmesi ve diğer işler	27,3
Atık varillerin bedeli	7,6
Atık varillerin yerlerine konulması	2,8
Derin kuyunun kapatılma işlemleri	2,4
Toplam	40,1

ABD - Bir tek derin kuyunun 2011'deki yaklaşık yapım bedeli



Şekil 1: ABD'de nükleer atıkların kalıcı depolanmasıyla ilgili bilimsel araştırmalar

oluşturuyorlar. Bu yüksek radyoaktif atıklara uygun olabilecek depolama yeri yıllardır araştırılıyor. Uygun yer bulunana ve işletmeye açılana kadar, uranyum nükleer yakıt atıkları, her bir reaktör alanındaki özel binada (depoda), güvenli Castor varillerde saklanıyor.

Castor varilleri 30-40 cm duvar kalınlığında demirden, 6 m yüksekliğinde ve 2 m çapında, yüklenildiğinde 140 ton ağırlığında (kütle-

Castor varilleri



Maket resim Almanya Salzgitter'deki Konrad radyoaktif atık depo yerini gösteriyor.



sinde) çok büyük silindirlerdir. 40 yıl kullanılabilecek ve 800 derece C dayanabilecek şekilde projelendirilmişlerdir. Ayrıca Castor varilleri helikopterden birkaç kez 200 m yüksekten düşürülme denemelerinde herhangi bir hasar görmemişlerdir.^{6,7} Castor varillerinin toplam adedi: 1900 (Bir Castor varilin fiyatı: yaklaşık 1 milyon Avro).

Finlandiya Onkalo derin tünel mağaralarında gömülen nükleer atık

Finlandiya, çalışmakta olan nükleer reaktörlerinden ileride ortaya çıkacak kullanılmış nükleer yakıtı güvenli ve kalıcı olarak depolamak için Dünya'da ilk adım atan ülke oldu. Nükleer atıkların kalıcı bir şekilde depolanma zorunluluğu, Finlandiya parlamentosunca, yeni nükleer santrali Olkiluoto 3'ün yapımı için izin verilirken 2004 yılında onaylandı. Olkiluoto adasındaki nükleer santrallerin yanında kurulacak bu tesisin uygunluğunu belirlemek amacıyla 2004 ile 2014 yılları arasında yapılan jeolojik ve diğer araştırmalar olumlu sonuçlandı.

2019'dan beri yapılmakta olan bu deponun 2025'de bitirileceği açıklanıyor. 2 km x 2 km bir alanın altında 450 m derinlikteki toplam 42 km uzunluğundaki tünellerin kollarında (dehlizlerinde, mağaralarında) toplam 6500 ton kullanılmış nükleer yakıt kapsüllenenek gömülecek. Nükleer atıklar 1 m çapında dışı kalın bakır, içi dökme demir yapımı, çift silindir varil içinde, kapsüllenecek gömülecek (Tünel krokisine ve varillerin şekillerine bkz Şekil 2).

Atık deposundan radyoaktivitenin yayılmasını ve dış ortamla iliş-

Şekil 2: Finlandiya nükleer atık derin tüneli.



kiyi engelleyen 4 zırhlama şekilde görülüyor. Bunlar: 1) Tünelin, kil ile doldurulmasıyla oluşan kil blok zırhı, 2) Bentonit ile dolgu zırhı, 3) nükleer atık varilinin çift kılıflı zırhı ve 4) kayalık yapı zırhı. Resimde sağda varilin demirden iç silindiri ve solda da varilin 5 cm kalınlığında bakır dış kılıf silindiri görülüyor. Böylelikle korozyondan korunma sağlanacak. Variller yerleştirildikten sonra tüneller kil bloklarıyla kapatılacak. En sonunda da tüm kanal ve tünel kolları kapatılarak insanların ve suların girmesi, bu dört zırhlamayla engellenecek. Varillerin bu depoda 100 bin yıl kalabileceği hesaplanıyor.^{4,5}

Finlandiya'daki bu depo, Dünya'da, ilk derin tünel mağaralarında atık gömülme yeri olacak. Bu depo 100 yıl kullanılabilecek ve maliyetinin de 3 milyar Avro'yu geçeceği kestiriliyor.

Türkiye'de durum

Türkiye'de bugüne kadar bir nükleer reaktör çalışmadığı için, uranyumlu nükleer yakıt atığı bulunmuyor. Tıp, endüstri, üniversiteler ve araştırma merkezlerinden kaynaklanan düşük ve orta düzeyde radyoaktiviteli atıklar bulundukları yerlerde geçici süre depolanıyorlar. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'ndan: Radyoaktif Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre sorumluluk ve denetim ilgili atıkları tesislerinde ya da arazisinde bulunduran kişi ve kurumlardadır (TAEK (Resmî Gazete, Sayı 28582, 9 Mart 2013). Radyoaktif Atık Yönetimi, 2019 yılında TAEK Atık Yönetimi Şubesi Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir.⁹

Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezinde radyoaktif atıkları depolama olanağı bulunuyor: Örneğin: "Mevcut radyoaktif atıkların işlenmesi kapsamında⁹; 2019 yılında personelimiz ve atık taşıma aracımız ile toplamda 15 adet görevi çıkılarak farklı illerden radyoaktif atıkların Çekmece Yerleşkesine transferi gerçekleştirilmiştir. 2.185 adet Tc-99 jeneratörü, 289 adet radyoaktif kaynaklı paratoner ve 61 adet duman detektörü radyoaktif atık olarak teslim alınmıştır. İşlenen

radyoaktif atık miktarı 1200 adettir. 53 ton ağırlığındaki TENORM radyoaktif hurda kabulü yapılmış ve bu atıkların atık sahasında istiflenmesi tamamlanmıştır."

Akkuyu andlaşmasında, nükleer yakıtın reaktörlere getirip götürülmesinde sorumluluk Rus Rosatom şirketindedir. Zaten nükleer yakıtın sahibi ve kullanıcısı da Rosatom'dur. Buna göre kullanılmış nükleer yakıt Türkiye'de depolanmayacak. Kullanılmış yakıt önce 3-5 yıl Akkuyu'daki yakıt bekletme havuzlarında kalacak sonra Rusya'ya taşınacaktır. Ancak kullanılmış yüksek radyoaktiviteli nükleer yakıtın en üst düzeyde güvenlik önlemleriyle Rusya'ya taşınması sağlanmalıdır. İleride, Akkuyu'da çalışacak dört reaktörden her biri için taşıma, her yıl ya da iki yılda bir olabilir.

Olasılığı çok az da olsa, bir kaza durumunda, kalıcı çok büyük hasarın ortaya çıkmaması, yüksek radyoaktivitedeki maddelerin çevreye, İstanbul'a yayılmaması için, çok önemli bir önlem olarak, İstanbul boğaz yolu seçilmemelidir.

KAYNAKLAR

- 1) As nuclear waste piles up, scientists seek the best long-term storage solutions (acs.org). <https://www.radyasyonyatakan.com/yazi/elektrik-uretiminde-nukleer-santrallerde-son-durum>
- 2) Sandia National Laboratories SANDIA REPORT SAND2011-6749, October 2011 Reference Design and Operations for Deep Borehole Disposal of High-Level Radioactive Waste.
- 3) <https://world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-waste/storage-and-disposal-of-radioactive-waste.aspx>
- 4) <https://finland.fi/de/leben-amp-gesellschaft/finland-baut-erstes-atomares-endlager/>
- 5) Disposal of High-Level Nuclear Waste in Deep Horizontal Drillholes (deepisolation.com).
- 6) <https://tes.bam.de/TES/Content/EN/Standardartikel/Containments/Radioactive-materials/examples-for-container-tests-radioactive.html>
- 7) [https://www.endlagersuche-infoplattform.de/webs/Endlagersuche/DE/Radioaktiver-Abfall/A \(BASE Aktivität und Volumen\).](https://www.endlagersuche-infoplattform.de/webs/Endlagersuche/DE/Radioaktiver-Abfall/A (BASE Aktivität und Volumen).)
- 8) <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/03/20130309-4.htm>
- 9) http://www.sp.gov.tr/upload/xSPRapor/files/Ljmmu+taek_2019_faaliyet_raporu_yayimlanan.pdf
- 10) <https://www.radyasyonyatakan.com/yazi/elektrik-uretiminde-nukleer-santrallerde-son-durum>

Bu yarışmayı kazanabilir misiniz?

Oxford Üniversitesi'nin matematik ve felsefe bölümlerine giriş için uygulanan mülakatlardan birinde sorulmuş bir mantık bulmacasını paylaşmak istiyorum.

Bulmacayı kurgulayan Amerikalı matematikçi Joel David Hamkins bu tür problemlerin açık uçlu olabileceğini ve çoğunlukla 17 yaşında olan lise öğrencilerinin 25 dakika içinde problem üzerine tartışıp ürettikleri fikirlerin değerlendirildiğini belirtiyor.⁽¹⁾

Siz de kendinizi denemek ister misiniz?

Mesajlardaki renkler. Mükemmel bir mantıkla düşünen biri olarak bir yarışma programında yarışmacısınız. Hiç tanımadığınız ama en az sizin kadar mükemmel bir akıl yürütme gücüne sahip olan bir yarışmacı daha var.

Diğer yarışmacı sizin ortağınız, yani ya ikiniz kazanırsınız ya da birlikte kaybedersiniz. Bahsin çok yüksek olduğunu hayal edin, para değil, tüm insanlığın refahı!

Siz ve ortağınız farklı odalarda bulunuyorsunuz, oyun tur tur ilerliyor. Sırayla 1'inci, 2'nci, 3'üncü tur diye devam ediyor ve oyunu stratejinize göre istediğiniz sayıda turla oynayabiliyorsunuz.

Her turda diğer yarışmacıya istediğiniz mesajı yazabiliyor ve o da size istediği mesajı yollayabiliyor, ama mesajlar her iki yarışmacıya da aynı anda iletiliyor, yani aynı turda biri diğerinin mesajını okuduktan sonra mesaj gönderme olanağına sahip değil.

Herhangi bir turda yarışmayı sonlandırma hakkına sahipsiniz, şöyle ki: Diğer yarışmacıyla aynı rengi söylerseniz yarışmayı kazanıyorsunuz, yok eğer sadece biriniz bir renk söyler diğeri herhangi bir renk açıklamazsa veya ikinizin söylediği renkler farklı olursa oyunu kaybediyorsunuz.

Yarışma başlıyor. 1'inci turda ne yaparsınız?

Yarışmacıların ilk turda bir renk açıklamaması gerektiği çok açık, çünkü her iki yarışmacının da aynı rengi söyleme olasılığı çok küçük. Dolayısıyla yarışmacılar ilk turu ortak renk ve tur numarası üzerine mesajlaşarak geçirmelidirler; çünkü her iki yarışmacının da birbirlerine belli bir turda belli bir rengi nasıl açıklayacaklarının planını bildirmeleri gerekiyor.

İlk olarak siz şu mesajı atabilirsiniz: "İkimizde 3'üncü turda kırmızıyı söyleyelim, bu mesajımı 2'nci turda onaylayın lütfen". Böylece eğer diğer yarışmacı 2'nci turda bu mesajı onaylarsa 3'üncü turda yarışmayı kazanabilirsiniz.

Ancak bu mesajla sonuç almak mümkün olmayabilir; çünkü ortağınızın da aynı fikre sahip olması mümkün ve ilk turda o da şu mesajı atabilir: "İkimizde 3'üncü turda maviyi söyleyelim, bu mesajımı 2'nci turda onaylayın lütfen".

Bu durumda 2'nci turda ne yapmalısınız? Eğer kendi renginez yani kırmızıya sadık kalırsanız "3'üncü turda kırmızıyı açıklayalım" mesajını atmalısınız, ama benzer şekilde ortağınız da "3'üncü turda maviyi açıklayalım" mesajını atmış olabilir. Böylece bu plan çıkmaza girer. Eğer kendi renginizi açıklamayı değil de maviyi geçmeye karar verirsiniz bu kez ortağınız da kendi rengine vazgeçmeye karar verip kırmızıyı onaylamayı tercih edebilir.

Yukarıdaki yöntemi kullanarak 2'nci turda ortak bir renkte anlaşabileceğinizden emin olamayacağınız için 3'üncü turda açıklama yapılmamalıdır!

Sizin düşünebileceğiniz her şeyi ortağınız da düşünebileceği için ve mesajlaşma aynı anda olduğundan şimdiye kadar tartıştığımız yöntem uygun bir strateji değil.

Hangi mesaj kazandırır?

Peki, daha farklı bir yol izlemek mümkün mü? Belki birçok okur yarışmayı kazandıracak stratejiyi bulmuş olabilir; henüz kazandıracak bir yöntem bulamayan okura yazının bundan sonrasını okumayıp düşünmesini öneriyorum; çünkü bu problem ucu açık bir bulmaca olduğundan farklı çözüm yolları üretilebilir.

Problem hakkında biraz daha ayrıntılı düşündüğümüzde sorunun kaynağının yarışmacıların benzer mesajlar atabilmelerinden kaynaklandığını görebiliriz. Yarışmacıların mesajlaşmasında temel bir simetri var. Mesajlar aynı anda gönderilip alındığından ve her iki yarışmacı da eşit derecede mantıklı olduğundan her defasında aynı türden mesajlar gönderiyor olabilirler.

Aşılması gereken temel sorun: Bir renk ve açıklama yapılacak tur hakkında karar verip ortağınızı



Karikatür:
Tayfun Akgül

ma-
te-
ma-
tik

soh-
bet-
leri

Ali Törün

a_torun60@hotmail.com

za teklif ettiğinizde onun da benzer bir teklifte bulunma ihtimalinin olması, yani bu şekilde oluşan simetrisinin kırılması gerekiyor. Bu sorunu ortak bir renk üzerinde anlaşmaya çabalamak yerine anlaşmaya nasıl karar verileceği üzerinde yoğunlaşarak aşabilir miyiz? Acaba yarışmacılar rastgele bildirimlerde bulunarak ortak bir renkte anlaşabilirler mi?

Bilim ve matematikte tartışılmaz bir yeri olan “rastgelelik” fikrini kullanmak bulmacanın çözümü için önemli bir içgörü getiriyor. Diyelim ki siz 1’inci turda “Bir sonraki turda ikimizin de kırmızı rengi açıklamamızı öneriyorum; eğer siz de bunu önerirseniz birlikte kırmızıyı açıklarız” mesajını yolladınız ve ortağınızdan da şu mesajı aldınız: Bir sonraki turda ikimizin de mavi rengi açıklamamızı öneriyorum; eğer siz de bunu önerirseniz birlikte maviyi açıklarız”. Sonrasında ortağınıza şu mesajı yolluyorsunuz: “Her turda bir madeni parayı a-

tacağım, yazı kırmızı mesajı, tura mavi mesajı işaret edecek, yani yazı gelirse 1’inci turdaki mesajımı, tura gelirse 1’inci turdaki sizin mesajınızı yollayacağım, siz de aynı şeyi yaparsanız birkaç turda aynı mesajı atabiliriz ve sonraki turda da anlaştığımız rengi açıklayarak yarışmayı kazanırız”.

David Hamkins’in önerdiği rastgeleleştirerek anlaşmaya varma stratejisi oldukça sağlam görünüyor; çünkü ortağınız da aynı adımları atarsa yarışmayı kazanıyorsunuz. Ortağınızın da aynı adımları atacağını düşünmeliyiz; çünkü onun da en az sizin kadar mantıklı düşüneceğini varsaymıştık.

Rastgelelik fikrini kullanarak yukarıdakilerden farklı mesajlarla da yarışmayı kazanabilirsiniz. Bu tür mesajları bulmayı meraklı okura bırakıyorum.

KAYNAK: <http://jdhamkins.org/coming-to-agreement-logic-puzzle/>



dil öğrenme

Cem Balçıkanlı

“Yabancı dile yabancı kalmayalım” diyerek kaleme aldığı 50 Soruda Dil Öğrenme kitabında Prof. Dr. Cem Balçıkanlı, dil öğrenme ve öğretme deneyimlerini kuramsal bilgilerle harmanlayarak merak edilen pek çok soruya yanıt veriyor. Dil öğrenmeyi/öğretmeyi isteyen herkese olduğu kadar çocuğunun dil öğrenmesini arzulayan anne babalara da rehberlik edecek kitapta ele alınan kimi sorular şöyle:

Çocuklar en fazla kaç dili aynı anda edinebilir? Bir yabancı dil öğrenildikten sonra yeni bir dil daha mı kolay öğrenilir?

Yabancı dil öğrenmenin ideal yaş aralığı var mıdır? Dil öğrenmek için yurtdışında yaşamak şart mıdır? Öğrenilen dil kullanılmadığında unutulur mu? Dil öğrenmek beyin gelişimini etkiler mi? Kişilik ve dil öğrenme arasında bir ilişki var mıdır? Farklı yaş gruplarına göre dil öğrenme etkinlikleri değişiklik gösterir mi? Yabancı dil öğrenmek isteyenler nereden başlamalı? Dil öğreniminde web teknolojilerinin yararları nelerdir? Bilgisayar oyunları dil öğreniminde etkili midir? Yabancı dilde konuşma becerisi nasıl geliştirilir? Dil öğrenmek için beyin çipi geliştirilebilir mi? Günümüzde kullanılan en etkili dil öğretim yöntemi hangisidir?

“Anlıyorum ama konuşamıyorum” söylemi doğru mudur? Yabancı dil öğrenirken Türkçe düşünmek ne demektir?



Bilim ve Gelecek Kitaplığı
www.bilimvegelecek.com.tr
(0216) 349 71 72

Soldan sağa

- 1) Nöroloji ve psikoloji dallarında önemli çalışmalar yapmış, başrollerini Robin Williams ve Robert De Niro'nun oynadığı bol ödüllü filme kaynaklık eden ünlü "Uyanışlar" yapıtıyla dünyaca tanınmış, ayrıca "Migren", "Müzikofilia", "Sesleri Görmek" gibi kitapları da yazmış, 1933-2015 yılları arasında yaşamış İngiliz asıllı Amerikalı düşünür ve yazar. – Bodrum Yarımadası'nın karşısında İstanköy de denilen Yunanistan'a ait bir ada.
- 2) Ticaret eşyası, yük taşımakta kullanılan, üçgen biçiminde yelkeni olan, 10-15 tonluk bir deniz taşıtı. – Sürdürme, devam ettirme.
- 3) Makedonya'nın plaka imi. – Potasyum hidroksit bileşiğinin kıza yazılışı. – Kendini beğenmiş kimseler için kullanılan bir söz.
- 4) Felsefede bir durumdan başka bir duruma geçme. – Yemeni ayakkabısı dikenlerin kullandığı ölçü. – Bir şeyin niteliklerini övme.
- 5) Büyük boyutlu soyut resimler yanı sıra litograflar ve heykeller üretmiş, 1901-1991 yılları arasında yaşamış dünyaca ünlü sanatçımız.
- 6) Mektep. – İlgi eki. – Bir bütünü bölme işlemine uğratmak.
- 7) Köpek, atmaca gibi hayvanları avcılığa alıştırma işi. – Düşme, hak düşümü. – Endonezya'nın plaka imi. – "... Klux Klan" (ABD'de aşırı görüşleriyle tanınan ırkçı bir örgüt).
- 8) Eski dilde "büyük bir heyecan ve coşku hali". – İhsan Oktay Anar'ın bir romanı. – Eski dilde "yılan".
- 9) İri saman. – Temel, baz, esas. – Hint mitolojisinde bir tanrının insan ya da hayvan şeklinde yeryüzüne inmesi.
- 10) Aksilik. – Cimri, bencil.
- 11) Müzikte durak. – Eski Mısır'da güneş tanrısı. – Tarla sınırı. – Kas ya da orga-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

nın gösterdiği normal gerginlik hali.

- 12) Peru'lu yazar Mario Vargas Llosa'nın ikinci romanı. – Sibiry Türklerinde mezar anlamında kullanılan bir söz.

Yukarıdan aşağıya

- 1) Kokulardan duyulan korku. – İran'da tarihi bir kent.
- 2) Anlamsız, gereksiz, boş söz. – Tavl oyununda "üç" sayısı.
- 3) Vilayet. – Tasavvufta kalpten sevmek ve sevilmek.
- 4) Osmanlıca'da yüksek makam. – Lübnan'ın plaka imi. – Açık kavrulmuş kahve.
- 5) Destan. – Skandium'un simgesi. – Avrupa'da kullanılan bir renk eşleştirme sistemi.
- 6) Hristiyanlıktaki "Teslis" inancının üçüncü ayağı.
- 7) Stronsium elementinin simgesi. – En yaygın ısıtma kaynağının bir türü için kullanılan kısaltma. – Dillerdeki ya-

kınılıktan dolayı Doğu Avrupa'da yaşayan pek çok halkın ortak adı.

- 8) Ayla, hale. – Ukrayna'nın plaka imi. – Küçük mağara.
- 9) Argo'da "gösteriş yapmak".
- 10) Bir askeri birlik. – Cüneyt Arkın'ın başrolde oynadığı bir film. – Uzaklık bildiren sözcük.
- 11) Eski dilde "elma". – Şımarık ve delice tavırlı, delişmen.
- 12) İskambil kağıtlarından "Karo" rengine verilen başka bir ad. – Tehşis.
- 13) 10. yüzyılda Bizans'tan sürgün olarak Hazar ülkesine giden ve orada sevilme bağlanan bir Türk boyuna verilen ad. – "... Beste" (Ahmet Hamdi Tampınar'ın bir romanı).
- 14) Kemiklerin yuvarlak ucu. – Avşar Adası'na özgü bir üzüm cinsi.
- 15) "Geç fark ettim taşın ... olduğunu / Su insanı boğar, ateş yakarmış." (Cahit Sıtkı Tarancı). – Kaide.

GEÇEN SAYININ YANITI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	G	I	O	R	D	A	N	O	B	R	U	N	O	T
2	E	S	T	E	R	G	O	N	A	R	A	S	T	A
3	O	K	A	N	A	G	E	D	S	L	A	B		
4	R	A	M	K	S	A	N	T	O	K	R	O	M	I
5	G	R	A	D	A	S	Y	O	N	R	E	Z	R	
6	E	P	E	T	I	S	I	N	A	T	R	A		
7	B	I	R	R	Z	N	K	A	N	T	A	R	A	
8	A	N	I	Y	A	E	M	T	K	I	A	S		
9	S	Z	A	L	I	Y	A	N	U	N	B	O		
10	S	A	I	D	A	N	G	E	K	O	O	K	R	
11	S	K	I	E	U	R	O	B	A	Y	A	T		
12	P	A	O	L	O	Z	Z	I	H	A	Y	A	L	I

Mart sayımızdaki bulmacayı doğru yanıtlayan okurlarımızdan **Ela Bulut (İstanbul)**, **Dilan Edirneli (İzmir)** ve **Dilek Gün (İzmir)** Orkun Saip Durmaz, Betül Urhan, M. Onat Öztürk'ün Sarmal Yayınları'ndan çıkan Covid-19 ve Türkiye'de Sosyal Politika adlı kitabını kazandı. Nisan bulmacamızı doğru yanıtlayacak okurlarımız arasından belirleyeceğimiz üç kişi ise, Gaia Vince'in Domingo Yayınları'ndan çıkan Transandans adlı kitabını kazanacak. Çözümlerinizin değerlendirmeye girebilmesi için, en geç 20 Nisan tarihine kadar posta, faks veya e-posta yoluyla elimize ulaşması gerekiyor. Kolay gelsin...



KİTAPÇIL



KİTAPÇI
RAFI



Yarı-tanrı'dan korkak bir insana:

Didik didik Freud

Irmak Gültekin Uysal

- *Didik Didik Freud* / Serol Teber, Şenol Ayla

- *Bilimsel Bir Peri Masalı* / Serol Teber



Tavan Arası / Elif Bolu

Baykuş Kitap&Kafe: Kırklareli'de bir sığınak



**Rusya'ya kültür, sanat, bilim ve spor alanında yaptırımlar
Engizisyon hortladı!**



Üçüncü Tekir Şahıs / Anıl Ceren Altunkanat

Pişmanlıklar kitabı

- *Gece Yarısı Kütüphanesi* / Matt Haig

- *Ve Diğerleri* / Emre Ocaklı

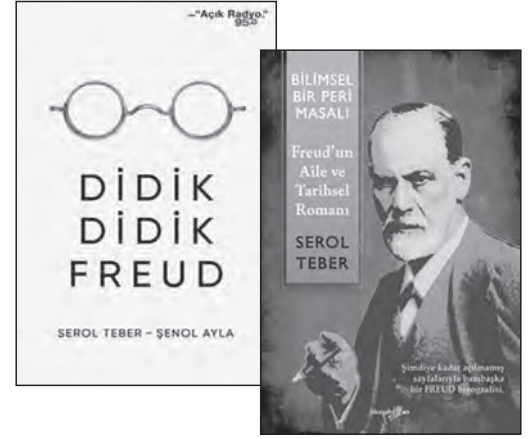
Yarı-tanrı'dan korkak bir insana: Didik didik Freud

Irmak Gültekin Uysal

Yıllardan beri okuyorum. Gözümü açıp gördüğüm Ana Britanica'lar, Büyük Larousse'lar, Meydan Larousse'lar bazen gözlerimi kapadığımda yine gözümün önüne gelir. Her şeyi ama her şeyi öğrenme isteğiyle alıp yercesine okuduğum yüzlerce, binlerce farklı kitabın ardından yolun yaklaşık son on senedeki kısmı her nedense ve nasılsa Freud'a ve psikanalize çıktı. Son on senedir elimin gittiği kitapların çoğunluğu bir şekilde psikanalizle bağlantılı: ya psikanalizi ve psikanalitik teorileri anlatır, ya psikanalitik denebilecek denemeler içerir ya da yazarın bir şekilde psikanalizle gönülden bir bağı vardır. İşim gereği de belki. Tabii yumurta mı tavuktan tavuk mu yumurtadan bu noktada bilemeyiz. Belki, bilinçsizce ama içten içe çok da iyi bilerek sapıtığım bu yolda ekmegimi de buradan çıkarmak tesadüfi olmayan bir yan ürün. Ancak gerçek şu ki sadece bu yolda yürümek beni iyi bir okuyucu yapmaktan uzaklaştırmaya müsait. İyi okuyucu belki benim çocukken yapmaya hevesli olduğum gibi okuyacak bir şey bulduğunda karşı konulamaz bir şevk ve merak ile -bazen çok kötü bile olsa- okumaya sabredendir. Fakat psikanalitik düşünce öyle nüfuz eden bir tarzda ki diğer türde kitapları okurken bile elinizi bırakmıyor ve sizi "didik"liyor. Okumalarımın çok spesifikleşmiş olması sebebiyle, iyi bir okur olmadığımı kabul ediyorum. Yazmak konusunda ya yine hiç de öyle iyi olmadığımı söylemek açıkyürekliyle bile olmaz. Fakat şimdi, değerli iki insanın kalender bir üslupla tartıştıkları meselelerin, neresinden bakarsanız görebileceğiniz muazzam bir emeğin ürünü olan kitaplaştırılmış hali hakkında bir şeyler yazmaya çalışıyorum. Çok dikkatli olma ihtiyacı hissediyorum. Halbuki dikkat etmeye çalıştıkça yazamıyorum. Bu zorlanmayı yaşayacağımı daha en başında bu kitabı yazabileceğim söylendiğinde iliklerime kadar hissetmiştim. Fakat bu on senenin bana kattıklarının hatrına bu yazıyı düşecek kalka yazmak borcumdur diyerek bu işin altına girdim.

Podcasti dinlediyseniz, aynı isimli *Didik Didik Freud*'u okurken de Serol Teber'in ve Şenol Ayla'nın sesleri kulaklarınıza geliyor. Gözleriniz yorulmuyor, sanki okumuyorsunuz, onlar konuşuyor ve siz dinliyorsunuz. Açık Radyo'nun 19. Yayın döneminde, 2004 yılında yayınlanmış bu programlarında Serol Teber ve Şenol Ayla Freud'u, Freud'un hayatını, ilişkilerini, teorilerini, yazılarını hayranlık uyandıran bir özen ve yalınlıkla konuşuyor, kendi tabirleriyle didik didik ediyor. Ekşi sözlükte podcast ve kitapla ilgili yorumları okurken, beni tanıyanların ve belki eski yazılarımı okuyanların sevdiğim kitaplar için kullandığını bileceği bir ifadeye rastladım: "Bitmesin diye az az okumak/dinlemek". Bir yanınız daha çok şey duymak ve öğrenmek için can atarken diğer yanınız biteceğinden korkup kendini yavaşlatmaya çalışıyor. Freud'a dair çoğu yerde hiç duymadığınız bilgileri duymak bu podcastte ve nihayet 2021 yılında Can Yayınları'ndan çıkan kitabında okumak mümkün.

Serol Teber ve Şenol Ayla, ikisi de tıp doktoru. Serol Bey nöropsikiyatr, Şenol Hanım ise aile hekimliği uzmanı. Serol Bey, 1938 yılı İstanbul doğumlu; ancak burada tıp fakültesini bitirdikten sonra Almanya'ya göç ederek orada psikiyatri bölümünde çalışmaya devam ediyor. Yaklaşık 30 sene Almanya'da yaşadıkten sonra tekrar İstanbul'a dönüyor. 2000'lerin başında döndüğü söyleniyor kitabın ilk sayfasındaki tanıtımda; dönmesi Didik Didik Freud programının doğmasına ve can kulağıyla dinleyen dinleyicilerini bulmasına vesile oluyor. Program o kadar sevilir ki 2014 yılında "on yıl sonra yeniden" sloganıyla tekrar yayımlanıyor. Ben de bu "on yıl sonra tekrar" kontenjanından programa rastlama ve onu dinleme fırsatı bulmuşlardım. Kitabın önsözünde Şenol Hanım'ın kaleminden Serol Bey'le bir sonraki radyo programlarını, neler konuşacaklarını tasarladıklarını (Didik Didik Kubrick olacakmış), didikleme hiç bırakmayacaklarını konuştuklarını ancak Serol Bey'in Didik Didik Freud'un son programının ardından 2004'te mecburi bir ayrılıkla hem bu hayallere hem



- Didik Didik Freud, Serol Teber, Şenol Ayla, Can Yayınları, 2021

- Bilimsel Bir Peri Masalı, Serol Teber, Okuyan Us Yayınları, 2004

de dünyaya veda ettiğini okumak çok dokunaklı. Fakat bunu bir kere bilince Didik Didik Kubrick'i yapabilselerdi neler konuşurlardı, Serol Bey nereleri ilginç bulduğunu sesindeki heyecan tonlamalarıyla belli ederdi, Şenol Hanım işaret etmek istediği neleri sorardı diye düşünmeyi, hayal etmeyi hoş bir miras olarak alıvermiş oluyorsunuz.

Didik Didik Freud podcasti, Serol Teber'in *Bilimsel Bir Peri Masalı: Freud'un Aile ve Tarihsel Romanı* isimli kitabındaki içerik ile paralel gidiyor. Serol Bey ve Şenol Hanım, "bilimsel bir peri masalı" ifadesi ile başlıyorlar ve dinleyiciye/okuyucuya bu peri masalının büyümesine kapılmaları için alan açıyorlar. Bilimsel bir peri masalı, Freud'un yaklaşık on sekiz vakasını sunduğu ilk toplantısında dönemin ünlü bir hekimi tarafından çalışmalarına dair yapılan aşağılayıcı bir yorum. "Olsa olsa bunların hepsi bilimsel bir peri masalıdır." şeklinde Freud'un çalışmalarını eleştiren Richard von Krafft-Ebing, bu bilimsel peri masalının bugün bile hala terapi odalarında her seferinde nasıl haklı çıktığını ve adeta büyü bir şekilde -elbette büyü derken mübalağa ediyorum- iyi geldiğini bilse bu kez ne yorum yapardı acaba diye düşünmeden edemiyor insan. Serol Teber de bu tanımın niyetinin negatif olmasına rağmen aslında Freud'un çalışmalarının özünü ve disiplinini en can alıcı şekilde ifade eden yorum olduğunu söylüyor. Freud nörofizyoloji ile başladığı çalışmalarını titizlikle sürdürürken hayranı olduğu Shakespeare'i, ilk öğrenim ve lise yıllarında edindiği dinler tarihi, Antik Mısır, Antik Çağlar Kültürü gibi alanlardaki nitelikli bilgileri ve

merakını dahil ederek nöroanatomi, nörofizyoloji ve bunları birlikte düşünmeyi akıl eder. Aslında burada doğru ifade birlikte düşünmekten öte, üzerinde çalıştığı vakaları yalnızca nöroanatomi ve nörofizyoloji bilgileriyle değil, onlardan yola çıkarak onları Shakespeare'in sanatıyla, Antik çağlar kültürünün ve dinler tarihinin masalsılığıyla, arkeolojinin merakıyla genişletmek, derinlemesine bir anlayış katmaya çalışmaktır diyebiliriz. Tam da bu kaynaşma onun teorisini eşsiz ve etkileyici yapan, bugün bile etkin kılan önemli bir özelliğidir. Terapide, sözcüklerin söylenmesi gerekir. Almanca dışında İngilizce, Fransızca, Grekçe, Latince bilen, daha da önemlisi dilin incelikli sanatına hayran olan Freud, hastalarının söyleyemedikleri yüzünden hastalandıklarını biliyordu.

Dersler, seminerler, kitaplar, süpervizyonlar, kısaca Freud'la tüm haşır neşirliğim, artık her Freud dendiğinde imgelemimde onu okurken nla birlikte gelen varsayımların olmasını sağlamış. Hem *Bilimsel Bir Peri Masalı*'nı okurken hem de *Didik Didik Freud*'u dinlerken/Freud'un ve onun yakınlarının nasıl insanlar olduklarına dair otomatik varsayımlarımın bazılarının gerçeğiyle ne kadar zıt düştüğüne rastlayınca çok şaşırdım. Ne zaman "filanca konferansında..." gibi bir şey okusam ya da duysam, Freud'u bir konferans verirken hayal ettiğimde kendine güvenli, öyle güvenli ki sesiyle ve sözcükleriyle inleyen biri gözümün önüne gelirdi. Oysa Serol Bey'den Freud'un bir derse, konferansa gideceği zaman çekincesinden duvarların dibinden sürüne sürüne gittiğini okuduğumda şok oldum. Bir şekilde, Freud'un babası hakkında da çok sert, suratsız, nefret dolu, katı ve otoriter bir adam olduğuna emin gibiydim. Yine kitaptan öğrendim ki Jacob Freud sevecen, iyimser, destekleyici ve beceriksiz bir tüccar olarak varsaydığımın farklı bir insanmış. Güzel ve baştan çıkarıcı annesi Amalia, yaşlılığında bile çekiciliğine ve nasıl görüldüğüne önem verirmiş. Seksenlerinde çektiği bir fotoğrafı görünce, "doksan yaşında gibi çok yaşlı çıkmışım" diyen bir annesi olduğunu hiç varsaymamıştım. Kendisini uyuşturmadan işlerini yapamayan, korkak ve çaresiz bir ruha sahip olduğunu öğrendiğim Freud'u yadsıdım. Daha sonraları ise bu çok hoşuma gitti. Annesinin ziyaretine gideceği zaman aşırı zorlanan, onunla ilgili konuşmaktan kaçınan, ana-

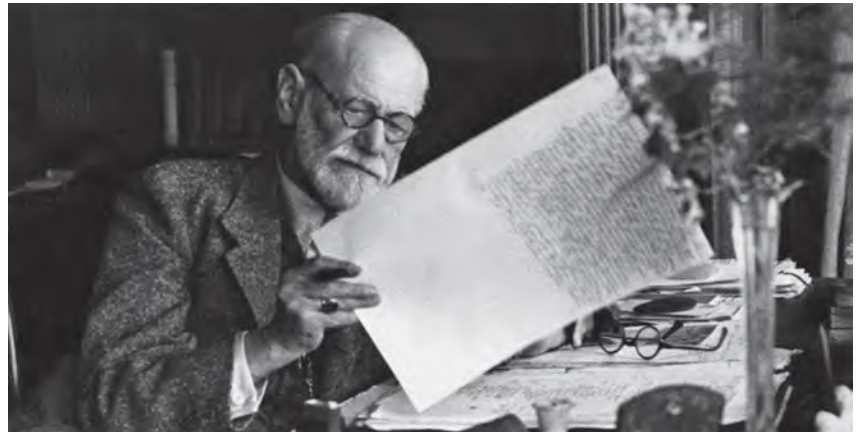
lizi bulsa da annesiyle ilişkisini analiz etmeye korkan, babası öldüğünde ciddi bir manik defans ile günlerce gecelerce başından kalkmadan teorilerini yazan "insani" bir Freud ile tanışmak, bana iyi geliyordu. İmgelemimdeki o "yarı-tanrı(!) Freud'un (tıpkı onun ilk konferansında çalışmalarına bilimsel bir peri masalı yakıştırmasını bulan yarı-tanrı hekim gibi) yerini gittikçe insan olan bir Freud alıyordu. Bu, benim için çok iyi ve önemli bir şeydi; psikanalitik yönelimle çalışan bir terapist olarak her seansınızı bir "yarı-tanrı"ya değil de bir insana anlatmak istersiniz. İnsanı anlamak için tanrı değil, başka bir insan olmak gerekir.

Benim imgelemimdeki Freud'a gelen bu darbeler gibi, insanlık tarihinde insana üç büyük darbenin geldiği söylenir. Serol Teber *Didik Didik Freud*'un "Neden Freud" bölümünde bunları "kendini beğenmiş ve narsist insanın geçirdiği sarsıntılar" olarak anar. Bu sarsıntıların ilki, Kopernik'in dünyanın kainatın merkezi olmadığını, evrenin insanların dünyası etrafında dönmediğini kanıtlamasıdır. Dünyanın da milyarlarca, milyar demek doğru olmuyor sanırım sekstilyon sayısına ulaşılıyor, yıldızın arasından gayet de küçük sayılabilecek biri olduğunu öğrenmek, insanlığın kendini beğenmişliğine vurulan ilk darbedir. İkincisi, Darwin'in şempanzelerle akrabalığımızı Türlerin Kökeni'nde ortaya koyarak insanın kutsal ve biricik yaratılışını sarsmasıdır. Günümüzde hala Darwin'in bu darbesine karşı koymaya çalışan pek çok insan olduğunu söylemeye herhalde gerek yok. Narsistik kırılma zor ve inkara yatkın bir süreçtir. İşte son darbe de, Freud'un insanın bilinçli dünyasının dışında bilinçdışı denen bastırılmış düşüncelerden oluşan bir dünyanın daha olduğunu, üstelik sanılanın aksine bilinçli olarak yaptığımızı düşündüğümüz şeylerin

kökenlerinin bilinçdışında yattığını söylemesiyle vuku bulmuştur. Her gün terapi odalarında bu son darbenin, Freud'un varlığına işaret ettiği bilinçdışının, bilimsel peri masallarını dinleyip yorumlamaya ve danışanlarımızı rüyaların dan uyandırmaya çalışmaktayız.

Didik Didik Freud'u ister dinleyin ister okuyun, içinizdeki bir şeylere bazı darbeler ineceği kesin. Bunu yumuşatmaya Şenol Hanım'ın ipek gibi sesi bile yetmiyor. Ancak tıpkı bu insanlığın narsisizmine ve kendini beğenmişliğine gelen üç büyük darbe gibi, bazı darbeler insana çarparak onu yıkararak geliştirip büyütüyor.

Şenol Ayla, Didik Didik Freud'un önsözünde, Serol Teber kendisine bu programdan bahsettiğinde ve programı onunla birlikte yapmayı teklif ettiğinde hissettiği "yapamam" kaygısını içtenlikle anlatıyor. Kendisine açık açık "Hayır ben yapamam" dediğini, sonradan bundan ne kadar utandığını söylüyor. Ancak Serol Bey'in bilgisi ve bilgisini aktarmadaki alçakgönüllü halini duyunca veya okuyunca buna hak vermemek mümkün değil. Şenol Hanım'ın da ipek gibi sesi, programı çekip çevirmedeki ustalığı, işaret etmek istediği yerlerdeki net ve sakın tavrı sizi kendisine çekiyor. Kitapta tüm bu tavrı korumayı başardıklarını söyleyebilirim. Podcast'in ardından çıkacak bir kitabın bu ruhu ve tavrı yansıtamayacağı kaygısının aklınızdan geçmemesi pek mümkün değil. Fakat kitabın esas başarısı belki de bu üslubun fazla eksilip kırılmadan yazıya dökülebilmiş olmasıdır. Şenol Hanım'ın kaygıları, "Hayır kitap yapmayalım"ları belki de gerçekten kendisinin yazdığı gibi bir "hazır olma sorunu"ymuş. Bu arada benim bu yazıyla ilgili kaygılarıma gelince, hala yeteri kadar iyi bir yazı yazabileceğime inanmıyorum.



Baykuş Kitap&Kafe: Kırklareli’de bir sığınak

“Dünya her gün daha kötüye giderken önemli olan mekânların değil aklımızın açık kalabilmesi”

Herkesin bir hikâyesi vardır. Başkalarınınkini anlatmak ve yazmak kadar kolay değildir, insanın kendi hikâyesini yazması. Belki de bu nedenle bu ay yazımı hazırlamakta zorlandım. Çünkü bu sayıda size Baykuş’u anlatacağım.

Baykuş Kitap&Kafe’nin doğuşu aslında bir hayalin hayata geçmesi... 2014 yılında bir masa etrafında eş, dostla otururken anlattığım hayalim birkaç ay içerisinde gerçeğe dönüştü ve aynı yılın Ekim ayında küçük bir dükkanla işe başladık. Kitaplar alındı, kitap bağışları geldi, mutfak eşyaları tamamlandı, masalar, sandalyeler seçildi ve Kırklareli’nin ilk kitap kafesi çalışmaya başladı. Açılış için resmi işleri yaparken görevlilere, açılış sonrasında da Baykuş’u tanımak için gelenlere işleyişi anlatıp kitap kafenin ne olduğunu açıklamak epey zor olmuştur. Yine de hâlâ kütüphane diyenler, müze gibi içinde ve dışında fotoğraf çekirtmeye gelenler yok değil.

Zaman ilerledikçe kitap satmak, çay, kahve servis etmek,

kek ve kurabiye yapmak dışında başka şeyler yapmak lazım diye düşünmeye başladım. Çünkü amacım yalnızca para kazanmak değildi. Daha çok üretmek, gelen insanlarla bir şey yaratmak gerekiyordu. Bu nedenle Baykuş Kitap&Kafe bu küçük şehirde her hafta etkinlik yapan, atölyeler düzenleyen bir yer



hâline geldi. Felsefe, mitoloji, öykü atölyeleri, kitap okuma grupları, sinema günleri, kitap mezarları, yazar buluşmaları ve masal geceleri... Herkesin katılımına açık ve ücretsiz yapılan bu etkinlikler pandemi dönemine kadar aralıksız devam etti. Pandemi döneminde ise online yapmaya devam ettim ve devam ediyorum. Ayrıca kitap satışını bu dönemde online platformlara da taşıdım. Böylelikle farklı şehirlerdeki okuyuculara, yıllardır görüşemediğim kitap sever arkadaşlarıma ulaşabiliyorum. Buna pandeminin iyi tarafı diyelim. Kötü tarafları ise hepimizin malumu aslında ama “dayanışma yaşatır” sözünün gerçekliği bu dönemde öylesine somutlaştı ki, Baykuş dostları, onun ayakta kalabilmesi için ellerinden geleni yaptılar. Dolayısıyla yaptığım iş kendi a-

dıma daha da anlam kazanmış oldu.

Bu süreç ile beraber ikinci el kitaplara daha fazla yöneldim. Sıfır kitaplar da alıyorum. Aslında biraz inisiyatif kullanarak kendi sevdiğim ve herkesin okumasını dilediğim kitapları seçiyorum sıfır kitap alırken. Çünkü “Baykuş’un Seçkisi”ni oluşturmaya çalışıyorum. Kırklareli okuyucusunda da ülke genelinde olduğu gibi öncelik dünya klasikleri. Türk klasiklerinden ise Sabahattin Ali, Oğuz Atay, Yusuf Atılgan ilgi uyandırıyor. Sürekli gelenlerin neler sevdiğini, ne okuduğunu, hangi alanla ilgilendiğini biliyorsunuz ve ona göre önerilerde bulunuyorsunuz ya da bir kısmı zaten ne istediğini bilerek geliyor.

Kitap kafe olunca iş sadece kitap önermekle ve satmakla bitmiyor. Gelenlerin kahvelerini nasıl içtiklerini, şeker kullanıp kullanmadıklarını ve saat kaçta gelececeklerini de biliyorsunuz. Çoğu da sohbet etmek için geliyor. Çok yönlü bir etkileşim mevcut aslında.

Baykuş’u açarken kendimce planlarım olmasına rağmen yine de ne olup biteceğine, ne kadar zaman yaşayacağına dair hiçbir öngörüm yoktu. Aslında net olarak bildiğim adının Baykuş olacağı, bu adla yaşayacağı, kitap dolu olacağı, hangi tarz müziklerin işitileceği ve nasıl kokacağıydı. Bunların değişmeden ilerliyor olması kendi yaşam serüvenimde en büyük mutluluk kaynağı. Diğer yandan yakın zamanda ne olur bilemiyorum. Birçok insan ve benim için bir sığınak hâline gelen, nakış gibi işlenen bu yerin yaşamasını elbette istiyorum lakin dünya her geçen gün kötüye giderken ben Baykuş’u kaybetmişim çok mu demekten de çekinmiyorum.

Rusya'ya kültür, sanat, bilim ve spor alanında yaptırımlar Engizisyon hortladı!

Rusya'nın Ukrayna'ya yönelik askeri harekâtından sonra Batı ülkelerinde Rusya'ya karşı peş peşe yaptırımlar gelmeye başladı. Askeri ve ekonomik tedbirler ayrı bir tartışma konusu ama özellikle sanat, edebiyat, bilim ve spor alanlarındaki yaptırımlar, Batı'da Engizisyon tekrardan mı hortluyor diye düşündürüyor. Aşağıda bu yaptırımlardan bazılarını aktarıyoruz.

- Münih Filarmoni Orkestrası'nın şefi Rusya kökenli Valery Gergiev, "Rusya'nın Ukrayna işgalini kınamadığı" gerekçesiyle görevinden alındı.⁽¹⁾

- İtalya'nın Milano-Bicocca Üniversitesi, ders programlarından önce Dostoyevski'yi çıkardığını açıkladı. Sonra da gelen tepkiler üzerine geri adım attı.⁽²⁾

- Avrupa Film Akademisi, Avrupa Film Ödülleri için Rusya yapımı filmlerin değerlendirmeye alınmayacağını açıkladı.⁽³⁾

- Rusya Sibirya Devlet Balesi'nin devam etmekte olan Birleşik Krallık turnesinin Birleşik Krallık tarafından yarıda kestirildiği ve kalan son dört bale gösterisinin yapılmayacağı açıklandı.⁽⁴⁾

- Cannes Film Festivali, Rusya'dan gelecek filmleri değerlendirmeye almayacaklarını açıkladı. Festival ayrıca Rusya'dan katılımcı da kabul etmeyeceklerini açıkladı.⁽⁵⁾

- Avrupa Yayıncılar Birliği, düzenledikleri Eurovision Şarkı Yarışması'na 2022 yılında Rusya'nın katılmasının yasaklandığını açıkladı.⁽⁶⁾

- Universal, Disney, Paramount ve Warner Bros gibi ünlü Hollywood film yapımcılığı şirketleri, yeni filmlerin Rusya'da vizyona girmeyeceğini açıkladılar.⁽⁷⁾

- Müzik yayıncılığı şirketi Spotify, Rusya'daki servislerini ve üyeliklerini askıya aldığını açıkladı. Ayrıca Rusya merkezli içerikler de dinlenemeyecek.⁽⁸⁾

- 4 Şubat-4 Nisan 2022 tarihleri arasında Rusya'da gerçekleşecek olan Dünya Satranç Olimpiyatları iptal edildi.⁽⁹⁾

- 11-15 Temmuz tarihleri arasında St. Petersburg'da yapılacak olan uluslararası "Nötron Yıldızlarının Fiziki" konferansı iptal edildi.⁽¹⁰⁾

- Uluslararası Olimpiyat Komitesi, uluslararası spor şampiyonalarına Rus ve Belaruslu sporcuların davet edilmemesini tavsiye etti.⁽¹¹⁾

- Almanya ile Rusya tarafından ortaklaşa işletilen Spektr-RG uzay aracı, içinde barındırdığı Spektr-R ve eROSITA uzay teleskoplarıyla birlikte güç tasarrufu moduna alındı. Teleskoplarda yapılan gözlemler yarım kaldı ve ne zaman gözlemlere devam edileceğine dair bir açıklama yapılmadı.⁽¹²⁾

- Formula 1 Grand Prix yarışlarında önce Rusya etapları takvimden çıkarıldı, sonra da Formula 1, resmen Rusya ile yapılan tüm kontratları iptal ettiğini açıkladı.⁽¹³⁾

- Rusya, Avrupa Nükleer Araştırmalar Merkezi CERN gözlemci üyeliğini askıya aldı. CERN bünyesindeki stajyer öğrenciler ve kontratlı çalışanların çalışmalarına son verildi.⁽¹⁴⁾

- EuroLeague uluslararası basketbol ligi; Rusya merkezli CSKA Moskova, Zenit St. Petersburg ve UNICS Kazan takımlarının artık ligde yer almayacağını açıkladı. Lig ayrıca bu takımlarla oynanan tüm maçları da geçersiz saydı.⁽¹⁵⁾

- Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği FIFA ile Avrupa Futbol Federasyonları Birliği UEFA, tüm organizasyonlarına Rusya takımlarının ve Rusya milli takımının çıkarıldığını açıkladı.⁽¹⁶⁾

- Uluslararası kedi federasyonu, Rusya kökenli ve Rusya'da bulunan evcil kedilerin uluslararası seyahatine ve kedileri içeren tüm uluslararası organizasyonlara katılımını askıya aldığını açıkladı.⁽¹⁷⁾

- Popüler yayıncılık şirketi Netflix, Rusya'ya sağladığı servislerin tümünü üyelikleri ve abonelikleri askıya aldığını açıkladı. Aynı şekilde Rusya iç pazarı için hedeflenen Netflix Rusya orijinal dizisi "ZATO"nun çekimlerine ara verildi. Netflix ayrıca, Rus Edebiyatı'nın önemli yazarlarından Tolstoy'un *Anna Karenina* adlı eserinin film uyarlaması projesi de durduğunu açıkladı.⁽¹⁸⁾

- Avrupa Uzay Ajansı, Rusya uzay ajansı ROSCOSMOS ile birlikte üretmekte oldukları ExoMars sondasının proje-



sini, savaş durumu ortadan kalkana dek tek taraflı durdurduğunu açıkladı.⁽¹⁹⁾

- Avrupa Birliği, Rusya Devlet basın organı *Russia Today* ve *Sputnik*'in Avrupa içi dağıtımını yasakladı.⁽²⁰⁾

KAYNAKLAR

- 1) <https://www.bbc.com/news/entertainment-arts-60569913>
- 2) <https://www.cumhuriyet.com.tr/dunya/italyada-dostoyevski-dersini-iptal-eden-universite-tepkiler-uzerine-geri-adim-atti-1912386>
- 3) <https://www.hollywoodreporter.com/movies/movie-news/european-film-academy-boycotts-russian-cinema-1235101733/>
- 4) <https://www.bbc.com/news/entertainment-arts-60553827>
- 5) <https://www.euronews.com/culture/2022/03/02/organisers-ban-russian-delegates-from-cannes-following-invasion-of-ukraine>
- 6) <https://www.bbc.com/news/entertainment-arts-60530513>
- 7) <https://www.indiewire.com/2022/03/disney-halts-all-film-releases-russia-1234703122/>
- 8) <https://www.nme.com/news/music/spotify-drops-paid-subscriptions-in-russia-3182183>
- 9) <https://www.chess.com/news/view/2022-fide-olympiad-not-in-russia>
- 10) <http://www.ioffe.ru/astro/NS2022/index.html>
- 11) <https://olympics.com/ioc/news/ioc-recommends-no-participation-of-russian-and-belarusian-athletes-and-officials>
- 12) <https://www.space.com/germany-halts-russia-black-hole-telescope-space-cooperation>
- 13) <https://www.formula1.com/en/latest/article/formula-1-terminates-contract-with-russian-grand-prix-promoter-5geFNbONEPwRCSQj25Xg3.html>
- 14) <https://www.scientificamerican.com/article/cern-suspends-collaborations-with-russia/>
- 15) <https://basketnews.com/news-167013-euroleague-suspended-russian-teams.html>
- 16) <https://www.fifa.com/tournaments/mens/worldcup/qatar2022/media-releases/fifa-uefa-suspend-russian-clubs-and-national-teams-from-all-competitions>
- 17) <https://www.washingtonpost.com/world/2022/03/03/russia-cat-ban-ukraine-war/>
- 18) <https://www.bbc.com/news/technology-60596699>
- 19) <https://sciencebusiness.net/news/esa-top-research-organisations-pile-extra-sanctions-against-russia>
- 20) <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/03/02/eu-imposes-sanctions-on-state-owned-outlets-russia-today-and-sputnik-s-broadcasting-in-the-eu/>

KİTAPÇI RAFI

Aşkla Çalışmanın Politikası

Ergin Bulut, Koç Üniversitesi Yayınları, 2022, 264 s.



Ergin Bulut, Aşkla Çalışmanın Politikası'nda, Video oyun yapmanın, oynamak kadar eğlenceli ve hayalleri süsleyen bir iş gibi görünmesinden, uluslararası bağlantılarıyla ve ağ üzerinden gerçek anlamda bağlantı kuran işgücüyle, bu endüstri sahiden de enerji dolu bir çalışma ortamı sunmasının yanı sıra, ekonomik gerilemenin olumsuz etkilerine rağmen canlı bir endüstri olarak konumlandırılmasından ziyade işlerin biraz daha karmaşık olduğunu ileri sürüyor... Aslında bütün endüstrinin çeşitli eşitsizlik biçimleri üzerine kurulduğunu ve insanın sevdiği şeyi yapmasının ne anlama geldiğine ilişkin illüzyonlarla kuşatıldığını iddia ediyor. Bunu da, yaklaşık üç yıl boyunca ABD'deki bir oyun stüdyosunda çalışan video oyun geliştiricileri ile yaptığı saha çalışmasına dayandırıyor.

Fazla Mesai

- Neden Daha Kısa Bir Çalışma Haftasına İhtiyacımız Var, Kyle Lewis- Will Stronge, Minotor Kitap, 2021, 104 s.



İş kaynaklı stres ve tükenmişliğin artık salgına dönüştüğü, güvencesizlik ve düşük ücretlerin işgücü piyasasında kural haline geldiği günümüzde, açıktır ki istihdam meselesine yeni ve radikal bir tutumla yaklaşılması gerekiyor. Pek çok sektör, otomasyonun, iklim krizinin ve yaşlı nüfusun beraberinde getirdiği varoluşsal tehditlerle karşı karşıya. Fazla Mesai'de Kyle Lewis ve Will Stronge işte bütün bu kaygı verici eğilimlere güçlü ve uygulanabilir bir çözüm sunmayı amaçlıyor: çalışma haftalarının kısaltılması. Bu kitap çalışma sürelerinin kısaltılmasının kapitalist ekonomiler bağlamında ne ifade ettiğini göstererek bu fikrin tarihini ve siyasi içerimlerini irdeliyor.

Siyaset ve ekonomi alanında söz söylemiş pek çok düşünürün fikirlerinden de yararlanan Lewis ve Stronge, çalışma haftalarının kısaltılmasının, kolektif özgürlüğü ve insanın potansiyelini temel alan, çoğunluğun çok daha mutlu ve tatmin edici hayatlar sürmesine alan açan daha adil ve eşitlikçi bir toplum oluşturabileceğini savunuyor.

Yaratıcılık ve Akıl Hastalığı

Simon Kyaga, Çev. Arlet İncidüz, Ayrıntı Yayınları, 2021, 256 s.

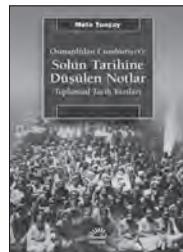
Delilik ile deha arasında gerçekten ince bir çizgi var mıdır? Çoğu insan buna inanmaya meyilli olsa da tarih bilimi bu görüşün çürütüldüğü fikirlerle dolu. Son zamanlarda yaratıcılık ve yaratıcılıkla akıl hastalığı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda artış söz konusu. Bu kitap, bu eski fikir hakkındaki mevcut bilgilere kapsamlı bir inceleme sağlamakta ve yeni deneysel bulguları sunmaya çalışmaktadır. Burada sunulan ve bir milyonu aşkın insanı içeren yeni araştırma bu tartışmaya bir son vermeyi ve aynı zamanda bulgularının sonuçları hakkında yeni tartışmalara kapı açmayı ummaktadır.



Osmanlı'dan Cumhuriyet'e Solun Tarihine Düşülen Notlar

- Toplumsal Tarih Yazıları, Mete Tuncay, İletişim Yayınları, 2021, 364 s.

Osmanlı'dan Cumhuriyet'e geçiş, imparatorluğun yapısını değiştirmekle kalmadı. Aynı zamanda siyasal, sosyal, kültürel değişimleri de beraberinde getirdi. Siyasal hareketler imparatorluk yapısından ulus-devlet bünyesine "aktarılırken" bu değişimleri de taşıyarak var olmak zorunda kaldı. Benzer bir dönüşüm Rusya için de geçerliydi ve imparatorluk Bolşevik devrimiyle ortadan kalktı; sosyalist ve komünist hareketler için bambaşka bir dünya kuruldu. Mete Tuncay, uzun yıllara yayılan araştırmalarında Türkiye'de solun tarihini kendi bütünlüğü içinde takip etmeye çalışırken, 2.



Meşrutiyet'ten 1930'ların sonuna uzanan bir tarihsel kesitte konunun çeşitli yönlerini, eksik parçalarını, tek-partinin kuruluşu ve iktidarı sırasında sol hareketlerin konumlarını ve hükümet karşısındaki pozisyonlarını, Sovyetler Birliği ile ilişkilerini, parti yapısı ve çalışmalarını, sol örgütlenmeler içinde yer alan bireylerin etki ve önemlerini bir arada incelemeyi gözetken bir yaklaşım ortaya koymaya çalışmış. Solun Tarihine Düşülen Notlar yazarın Toplumsal Tarih'te yayımlanan, sol üzerine araştırmalarına dair yazılarını bir araya getiriyor.

Böceklerin Gezegeni

- Yeryüzünün Gizli Sahipleri, Scott Richard Shaw, Çev. Gamze Bayram, Fol Kitap, 2022, 304 s.

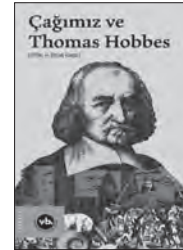
Üzerinde yaşadığımız gezegenin kısa ama canlı tarihini, milyonlarca yıldır karalara egemen olan böceklerin bakış açısından anlatan bu kitap, yazarın renkli anlatımıyla okuru böcekli gezegenin tarihinde eğlenceli ve şaşırtıcı bir yolculuğa çıkarmayı amaçlıyor. Yazar ciddi konuları eğlenceli bir dille anlatmaya çalışıyor. Ayrıca "Shaw'un çalışması eski ve yeni böcekleri canlılığın tarihindeki yerine oturtturarak yeryüzündeki tüm canlıların birbirine nasıl bağlı olduğunu gözler önüne sermeyi hedefliyor.



Çağımız ve Thomas Hobbes

Kolektif, Vakıfbank Kültür Yayınları, 2021, 288 s.

Çağımız ve Thomas Hobbes çalışması, filozofun düşüncesini güncelleme amacını taşımaktadır. Okur bu kitapta Carl Schmitt'in, Leo Strauss'un, Pierre Manent'in, Jacques Derrida'nın, Max Horkheimer'in, Franz Neumann'ın Hobbes okumalarına dair yaklaşımlar bulacaktır. Italo Calvino'nun "klasikler, haklarında asla 'okuyorum' sözünü değil, genellikle 'yeniden okuyorum' sözünü işittığımız kitaplardır" tanımı izlenirse, bu çağdaş filozofların Hobbes'unda hem filozofu yeniden okuma imkanı bulunmaktadır hem de çağın meselelerini yeniden



kavramaya ilişkin düşünce stratejileri belirmektedir. Bu haliyle modernliğin başlangıç uğrağı olarak 17. yüzyıl filozoflarının birbirleriyle olan uzaklıkları ve yakınlıkları kadar, çağımız 20. yüzyıl ve 21. yüzyıl filozoflarının modernlik krizi tartışmaları da, çağı anlamak, onun meselelerini tartışabilmek açısından zengin bir kavramsal kaynak oluşturmaktadır. O halde, bir klasik olarak Hobbes'u okumak, yeniden okumak "tükenmeyen" bir metni güncel bağlamlarında yeniden keşfetmektir. Çağımız ve Thomas Hobbes kitabı Hobbes metinlerinde çağımızın krizlerini düşünmeyi vaat ediyor.

Pisagor Evimizin Her Şeyi

- İçinden Matematik Geçen Dünya, Stefan Buijsman, Domingo, 2022, 208 s.

Pisagor Evimizin Her Şeyi'nde Stefan Buijsman, felsefe, psikoloji ve tarihi birleştirerek okuyucuyu matematiğin harikalar diyarına götürmeyi amaçlıyor. Matematikten habersiz gelişmiş topluluklardan insanların doğuştan gelen becerilerine (Bebekler sayabilir mi?), şansın hesaplanabilirliğinden çağın teknolojilerinin ardındaki sayısal dünyaya kadar uzanan Buijsman, neden yeni bir lisandan önce matematikten anlamamanın seçilmesi gerektiğini, aksi takdirde başkalarının matematiğiyle (algoritmalar, kampanyalar, anketler, yalan haberler) aldatılmaya insanların ne kadar açık olduğunu ortaya koyuyor.

Freud'un Teorisinde ve Psikanalizin Tekniğinde Ben

Jacques Lacan, Çev. Savaş Kılıç, Metis, 2022, 60 s.

Jacques Lacan bu seminerinde Sigmund Freud'un yorumlanmasına odaklanıyor yine: Özellikle Freud'un en önemli metinlerinden saydığı Haz İlkesinin Ötesinde'nin yanı sıra psikanaliz tarihinde bir dönüm noktası oluşturan "İrma'ya İğne Yapılması Rüyası"ndan yola çıkarak, bir yandan Freud'un geleksel ben tasavvurundan nasıl koptuğunu göstermeyi amaçlıyor, bir yandan da Freud'dan sonra bu tasavvurdan uzaklaşmasını örnekleriyle eleştiriyor. Edgar A. Poe'nun ünlü öyküsü "Çalınmış Mektup"tan ve dönemin öncü bili-

mi sibernetikten yola çıkarak da simgesel düzeni ve öznelarasılığı tartışıyor. Claude Lévi-Strauss, Alexandre Koyré, Maurice Merleau-Ponty ve Jean Hyppolite gibi düşünürlerin gerek konferansları gerekse eserleriyle girilen diyalog semineri daha bir zenginleştiriyor. Freud'un Teorisinde ve Psikanalizin Tekniğinde Ben, psikanalizin yanı sıra felsefe ve beşeri bilimlere ilgi duyan okurların yararlanacağı bir kitap.

Matematik: Ansiklopedik Sözlük

- Abrakadabra'dan Zeno Paradokslarına, David Darling, Çev. Mehmet Kur, Alfa, 2022, 660 s.

Bir sayıyı acayip yapan nedir ve neden herkesin anlayabileceği kadarıyla acayip sayılar acayip değildir? Canavarlar, ay ışığı ve 24 boyutlu portakalların ortak noktası nedir? "On kelimedenden daha azıyla adlandırılmayan en küçük sayı" ifadesinin önemi nedir? Bir sonsuzluk diğerinden daha büyük olabilir mi? Kitap bu sorular gibi 1800'den fazla başlık içeriyor. Bu kitap dördüncü bir boyut arayışı ve bunun Wells ve Abbott gibi yazarlar üzerindeki etkisi hakkındaki tartışmalar; sanal sayıların gerçekliği; paralel evrenler ve kaosun kalbindeki örüntüleri de içeriyor. Bu popüler matematik sözlüğü genel bilim okurları ve öğrencilere kaynak olmayı hedefliyor.

Sosyalist Planlamanın Sorunları

Alper Birdal, Yazılama, 2022, 281 s.

Sosyalist planlamanın, "yeryüzünü ve insanı yeniden inşa sanatı" olarak komünizmin en kritik halkalarından bir tanesi olduğu söylenebilir. O hâlde bu "somut ütopyanın" tartışılmasının içinden geçtiğimiz karanlık dönemde gerçek umudun yeşermesine, yeni bir yaşam arayışına bir katkısı olabileceği söylenebilir. Kapitalizmin tarihinin en ağır bunalımlarından bir tanesini yaşıyor olması ve bunun yol açtığı siyasi gelişmelerin sosyalist planlamanın temel sorunsalıyla yakından, hem de çok yakından ilişkili olduğunu görmek gerekiyor. Sosyalizm ve onun yeni yaşamı kurma pratiğinin en önemli silahı olan planlama, bugünkü koşullarda alabildiğine güncel; insanların içinde yaşadığı gerici döneminden çıkışın, burjuva varo-

luşunun çıkışsızlığını aşmanın anahtar kavramlarıdır. İdeolojiyi, siyaseti ve ille de ekonomiyi ilgilendiren her mesele ya da daha doğru ifadeyle sınıflar mücadelesindeki güncel gelişmeler sosyalist planlamanın sorunsalıyla doğrudan ilişkilidir. Planlama kavramının ne şekilde manipüle edildiğini tartışmak günümüzde planlamayı yeniden düşünmek açısından önem taşıyan bir başlıktır. Zira bu tartışma, planlamanın temel sorunsalını yeniden düşünmek konusunda daha sağlıklı kaynaklara, daha doğru referans noktalarına ulaşılmasına yardımcı olmayı hedefliyor.

İbn Haldun'un Tarih Felsefesi

Muhsin Mahdi, Vakıfbank Kültür Yayınları, 2022, 472 s.

XIV. yüzyıl İslâm dünyasının düşünürü İbn Haldûn *Kitabul-'İber* başlıklı tarihine giriş olarak yazdığı *Mukaddime*'sinde yeni bir tarih ve kültür anlayışı geliştirdi. Defalarca tercüme edilen ve sosyal bilimlerin birçok sahasında daima temel bir referans eseri olarak kullanılan bu eser tarih ilmini doğrudan insan ve toplumun halleri ile alakadar görmekte ve klasik ahlak ve siyaset felsefesine göre onun konumunu yükseltmektedir. Tarihin ne için, kim için yazılacağı, düşünür, toplum ve tarihin irtibatı, İbn Haldûn'un tarih felsefesinin temel sorularıdır. Bu tarih felsefesi, İslâm dünyasının tevarüs ettiği kadim felsefe geleneğinin üzerine bina edilmişti. İslâm tarih yazıcılığının ana akımlarına ve klasik felsefenin metinlerine hâkim bir bakışla İbn Haldûn'un hayat hikâyesini buluşturan elinizdeki bu kapsamlı eser, onun tarih metinlerini ve kadim felsefenin kanonlarını nasıl okuduğunu

ve tarihin diğer pratik bilimlerden nasıl ayrıştırdığının izlerini sürüyor. 1957 yılında yayınlanan bu kitap, Batı'da İbn Haldûn üzerine yapılmış ilk doktora tezlerinden biri olma özelliğini taşımaktadır. İslâm kültürü, felsefesi ve Arap edebiyatı üzerine birçok eseri olmasına rağmen dilimizde hiç çevirisi bulunmayan Chicago Üniversitesi profesörlerinden Muhsin Mahdi'nin bu klasikleşmiş İbn Haldûn'un Tarih Felsefesi başlıklı eserini Vakıfbank Kültür Yayınları Türk okuru ile buluşturuyor.



Pişmanlıklar kitabı

Her nedense hayatlarımızın hikâyesi mutluluklarımız, heyecanlarımız, sevgilerimiz ya da başarılarımızla yazılmaz. Çoğumuzun hikâyesi pişmanlıklar döngüsünde şekillenir. Hayatımızın hikâyesi bir pişmanlıklar kitabıdır.

Takdir edilmek, övgülere boğulmak isteriz ama bizzat biz, kendimiz kendi resmimizi pişmanlıklarımızla çizeriz. Ve o resme baktıkça takdir edilmek için duyduğumuz istek azgınlışır; hayatımızın başat arzusu olup çöreklenir tepemize. Başkasının beğenisi dizginleri eline geçirdi mi kaçınılmaz olarak artar pişmanlıklarımız – hele de şu sosyal medya çağında.

Bazen sıradan ya da (hatta) neşeli bir günde, durduğum yerde inlerim. Bir anda aklıma düşen, hafızamda keskinleşen pişmanlıklardan biridir bu sesin sahibi. Nereden geldiğini, neden geldiğini anlamam ama o anı, o pişmanlık taş gibi oturur kalbime. Beni ele geçirir, adeta yogurur; inlemelerim küfre döner, kafamı duvarlara vuram gelir. (Neyse ki genellikle olayın tam bu noktasında evdeki kedi-köpek cemiyyetinden biri sokulur yanıma, bir kuyruk darbesiyle savuşturur kara bulutları.)

Bazen sıradan ya da (hatta) neşeli bir günde, kendi pişmanlıklarına doymayıp başkasının pişmanlıklarını sırtlanırım. Kendi kanının tadını almak gibi, çarpık bir keyif verir bu. Başkasının pişmanlığı üzerinden kendimi yatıştırırcasına işlerim hikâyeyi, içime katarım. Ve sonra bu yaptığımdan da pişman olur, kendi hikâyeme dönerim. Uzun günün sonunda, en güzeli yine de benim öz pişmanlığımdır – kimse onu benden alamaz.

İnsan nasıl girdi bu pişmanlık döngüsüne? Bazı fikirlerim var ama hepsi pek acemi henüz, satıra dökülmeye hazır değil. Şimdi söylesem, yazsam sonra pişman olurum, biliyorum.

Ama tekir şahısın neden bu ay pişmanlığı diline doladığını söyleyebilirim: *Gece Yarısı Kütüphanesi*.

“Yaşamla ölüm arasında bir kütüphane var,” dedi. “Bu kütüphanedeki raf lar sonsuza kadar gider. Her kitap yaşamış olabileceğin başka bir hayatı yaşama şansı sunar sana. Farklı seçimler yapmış olsan, şu an nasıl bir hayatın olacağını görürsün... Pişmanlıklarını telafi etme

şansın olsaydı, bazı konularda farklı davranır mıydın?”

Pişmanlık telafi edilebilen bir şey mi? Yoksa tutar mı? Sanmıyorum. Pişmanlık döngüsünden çıkmanın, gece yarısı kütüphanesinde sonsuz seçe-

nek arasında tutsaklıktan kurtulmanın tek yolu pişmanlıklar kitabını elinden bırakmak. Yaşamının sadece bir yolu olduğu söylenir: yaşamak. Belki pişmanlık için de bu geçerlidir. Belki pişman olmamanın tek yolu pişmanlıktan kurtulmak, kendine acımanın o daglayan hırkasını üstünden atmaktır. (Olmuyorsa krizleri atlatmak için kedi-köpek cemiyyetine evinizi açmanızı öneririm.)

Matt Haig’in pişmanlıklar, seçenekler ve özsevgi üstüne kurguladığı *Gece Yarısı Kütüphanesi* yaşamı bir metin olarak ele alan, bu yanı sıra sözün sonsuz olanağını ve yaratıcılığını da kutsayan bir roman. Hatta bana sorarsanız alttan alta pişmanlıklarımızla barışmanın bir yolunun da söz’den geçtiğini ima ediyor: okumak da yazmak da insanın kendiy-le barışmasını sağlar. (Ama iflah olmaz pişmanlık sevdalıları için bir kez daha malum cemiyyeti işaret ediyorum.)

Kıvanç Güney kitabı o kadar güzel, o kadar ezgili bir dille Türkçeleştirmiş ki yazar kadar övgüyü hak ediyor. Domingo ekibinin elinden çıkan kitap tertemiz, son derece özenli çalışıldığı her sayfada kendini belli ediyor.

* * *

Yaşamımız diğerleri üstünden şekilleniyor. Kendimizi diğerlerinin gözünden görüp yargılıyoruz; diğerleriyle mesafemiz belirliyor benliğimizle aramızdaki uzaklığı – onlara yaklaştıkça uzaklaşıyoruz, onlardan uzaklaştıkça yaklaşıyoruz. Çoğunlukla diğerleri konuşuyor bizim adımıza, bizim ağızımızdan. Diğerleriyle



- Gece Yarısı Kütüphanesi, Matt Haig, Çev. Kıvanç Güney, Domingo Yayınları, s. 282.

- Ve Diğerleri, Emre Ocaklı, Epona Kitap, s. 95.

aramızda karanlık, havasız bir alan var. Sigara dumanına boğulmuş bir oda gibi. Kaçamıyor, orada soluyoruz yaşamı. İçki, sigara ve yitip giden umutların kokusu; soluduğumuz bu. Iskanlanmış baharların soluğu; kömür dumanına boğulmuş kentlerin kışı.

Emre Ocaklı’nın ilk öykü kitabı beni o diğerlerine, o kışlara taşıdı – martın bitmeyen ayazı da buna yardım etti kuşkusuz. *Ve Diğerleri* kendini dışta bırakanların naif kırılmasını barındıran ama sözün gücünü cesaretle sırtlayan öykülerden oluşuyor. Emre’nin öyküleri tanıdığımız, avucumuzun için gibi bildiğimiz yerlerde olmadık sorular çıkarıyor karşımıza. Diğerlerinin sesini – bizi bastıran sesini – duyuruyor; diğerlerinin gözünden kendimizi görmemizi sağlıyor. Diğerlerine soruyor bizi, mutsuz bir daktiloya, uzak bir seyirciye, boğulmuş duvarlara. Seyir terasına çıkarıyor okuru ama bizzat terasın gördüğünü işaret etmekten de geri kalmıyor. Ve böylece her öyküde bir sorgulama alanı yaratıyor: Ben kimim? Diğerlerine rağmen ben kimim? Ya o diğerleri kim?

İşin aslı, Emre’yi yıllardır tanırım, öykülerini yıllardır okurum. *Ve Diğerleri* kendi yolunda akan, kendi yatağını inşa eden öykülerinden başarıyla derlenmiş bir kitap. Bana sorarsanız, karanlık odalarda diğerlerinin yargıları-biçilmiş yaşantılarımızın hikâyesini Emre’nin kaleminden okumaya devam edeceğiz – *Ve Diğerleri* bunu vaat ediyor.

Her sayfası esin dolu bir ay dilerim.