

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>

HALUK EYİDOĞAN
İzmir depreminin
özellikleri ve etkileri

SEDAT ÖLÇER
Charles Darwin
Sosyal Darwinist miydi?

GÜLSELİ KIRGIL
İlk hücreden insana
derinin evrimi

Bilim ve Gelecek

Aylık bilim, kültür, politika dergisi | Aralık 2020 | 20,00 TL (KDV Dahil)

200. sayı

Evrimin izi FOSİLLER

ISSN 1304-67561-0



9 771304 675614

Kıbrıs satış fiyatı 21 TL

Umut Deniz Bayram / Bitkiler Âlemi nasıl evrimleşti?

Veri sömürgeciliği

Yaşamımıza el koyan sosyal
nicelleştirme sektörü

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - <https://irantey.org>





yapay zekâ

Cem Say

Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi **Cem Say**, bu kitapta yapay zekâ kavramını her yönüyle ve herkesin ilgisini çekebilecek biçimde anlatıyor. Yapay zekâ sistemlerinin dayandığı matematiksel altyapıyı, gelişim serüvenini, insan beyni dediğimiz doğal bilgisayarın çalışması hakkında verdiği ipuçlarını, güncel uygulamalarının nasıl çalıştığını ve nerelerde tılandığını, yarattığı felsefi tartışmaları, bilinç ve özgür iradeyle ilgisini ve insanlığa olumlu/olumsuz etkilerini keyifli bir dille işliyor. Yazarın, yüzyıllar öncesinden başlayıp son teknolojik gelişmelere varan bir çerçeveye kurarken yanıtını aradığı kimi sorular şöyle:

İnsanların yapabiliş makinelerin yapamayacağı şeyler var mı? **Düşünen bir makine yapılabilir mi?** Sadece 0 ve 1 her şeye yeter mi? **Gödel neden öldü?** Turing kimdir? **Doğanın, yaşamın, insanların programlama dili nedir?** Hesaplama karmaşıklığı nedir? **AlphaGo dünya go şampiyonunu nasıl yendi?** Turing testi nedir? **Bilgisayar insan dillerini nasıl anlar?** Derin öğrenme nedir? **Robotlar buluş, sanat, avukatlık, askerlik, doktorluk vs. yapabilir mi?** Âşık olabilir mi? **Bilgisayarlar bizi bizden iyi tanıyabilir mi?** Yapay zekâ dünyayı ele geçirip hepimizi yok edecek mi?



**18. baskısıyla
kitapçılarda**



Ender Helvacioğlu

UYGARLIKTAN KURTULMAK

Uygarlık, Modernite, Marksizm tartışmaları

Tarihin gelişimi hangi yöndedir? Uygarlaşma yönünde mi, uygarlıktan kurtuluş yönünde mi? Uygarlaşmaya çalışarak mı uygarlaşıyoruz, yoksa uygarlıktan kurtulmaya çalışarak mı? Uygarlık kurucularının temel iddiaları (can ve geçim güvenliği) uygarlaşarak mı sağlanabilir, yoksa uygarlıktan kurtularak mı? Daha soyutlayarak ve kavramsallaştırarak soralım: "ilerlemecilik" mi yoksa "kurtuluşçuluk" mudur tarihi sürükleyen asıl dinamik? İlerleyerek mi kurtuluyoruz, kurtularak mı ilerliyoruz?

Uygarlık kurucusu ve geliştiricisi egemen sınıflar (yani ilerlemeciler) tarihin öznesi gibi görülebilirler, oysa ilerlemeciliğin öznesi, ezilenlerin uygarlıktan kurtuluş mücadelesidir. Şimdiye kadar hep yıkıcılar/kurtuluşçular, kurucuların/ilerlemecilerin aracı oldu. İnsanlık tam tersini becerdiğinde yeni bir dönem, post-uygarlık (komünizm) dönemi başlayacak. Böylece yıkıcı-kurucu, ilerlemeci-kurtuluşçu çelişkisi de son bulacak. Buna "tarihin sonu" da diyebiliriz. Bu bir hayal mi? Yoksa -bırakın hayal mi değil mi tartışmasını- türümüzün devamı için bir zorunluluk mu?

Okuyacağınız kitapta bu çelişmeli ve çatışmalı süreç ele alınıyor, Modernite'nin bu süreçteki en önemli dönemeç olduğu vurgulanıyor ve bilimsel sosyalizmin (Marksist kuram ve pratiğin) insanlığı geleceğe taşıma potansiyeli tartışılıyor.

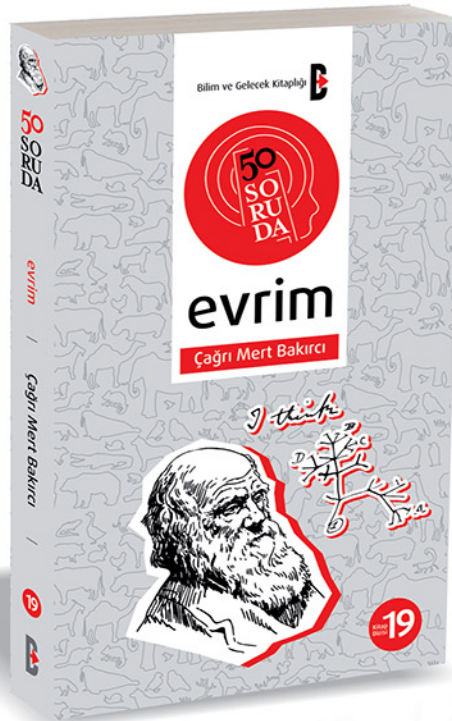


evrim

Çağrı Mert Bakırcı

Popüler bilim platformu Evrim Ağacı'nın kurucusu **Çağrı Mert Bakırcı** bu kitapta, tartışmalarda sıkça gündeme getirilen ve evrimle ilgili kafa karışıklıklarına neden olan sorulara, bilimsel gerçekler çerçevesinde doyurucu yanıtlar veriyor. Bakırcı'nın evrimin pek çok boyutuyla ilgili bilimsel gerçekleri anlatırken ele aldığı kimi sorular şöyle:

Evrin "sadece bir teori" mi; ispatlanmamış mı? **Evrin teorisini reddeden bilimsani yok mu?** Evrimin kanıtları neler? **Cansız atomlar nasıl canlılık yaratır?** Bir tür yeni bir türe nasıl dönüşür? **Evrime yönelik deney ve gözlemlerde bakteriler hâlâ bakteri, balıklar hâlâ balık, kuşlar hâlâ kuş değil mi?** Canlıların belirli ortamlara uyum sağlaması sadece adaptasyon olamaz mı? **Mutasyonlar her zaman zararlı mı?** Evrimsel süreçte genlere yeni bilgi nasıl eklenir? **Evrin her şeyi tesadüfle mi açıklar?** Evrimi gözleyebilir miyiz? **Evrin termodinamik yasalarıyla çelişir mi?** Canlıların milyonlarca yılda hiç değişmeyen fosilleri evrimi çürütmez mi? **Göz veya beyin gibi karmaşık yapılar evrimle nasıl var olabilir?** Zekâ bu kadar avantajlıysa, insan dışındaki türlerde neden evrimleşmedi? **insanlar maymunlardan evrimleştiyse, neden hâlâ maymunlar var?** insan evrimin son ürünü mü? **Evrin bir süpergücün yaratma yöntemi olamaz mı?** Evrimle yaratılış çelişir mi?



ÇIKTI!
KİTAPÇILARDA...





Bilim ve Gelecek
Aylık bilim, kültür, politika dergisi
SAYI: 200 / ARALIK 2020

GENEL YAYIN YÖNETMENİ

Ender Helvacıoğlu

YAZI İŞLERİ

Gülseli Kırğıl

İDARI İŞLER

Deniz Karakaş Volkan Tozan

DAĞITIM

Stüleyman Altuğ

TEKNİK HAZIRLIK

Baha Okar

ADRES

Osmanağa Mah. Osmanlı Sok. No:9,
D:13-14, Betül Han, Kadıköy-İstanbul
TEL: (0216) 345 26 14

www.bilimvegelecek.com.tr

E-posta: bilgi@bilimvegelecek.com.tr

YURTİÇİ ABONELİK KOŞULLARI

1 yıllık: 200 TL / 6 aylık: 100 TL
(Bilgi almak için dergi büromuzu arayınız.)

Kurumsal abonelik: 1 yıllık 250 TL

YURTDIŞI ABONELİK KOŞULLARI

Avrupa ve Ortadoğu için 80 Euro

Amerika ve Uzakdoğu için 150 Dolar

e-ABONELİK KOŞULLARI

1 yıllık: 50 TL / 6 aylık: 30 TL

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

7 RENK BASIM YAYIM FİLMCİLİK

LTD. ŞTİ. ADINA SAHİBİ

Ender Helvacıoğlu

SORUMLU YAZIİŞLERİ MÜDÜRÜ

Deniz Karakaş

BASILDIĞI YER

Ezgi Matbaacılık (Sertifika no: 12142),
Sanayi Cad. Altay Sok. No: 10,
Çobançeşme - Yenibosna/İstanbul
Tel: (0212) 452 23 02

DAĞITIM: Turkuvaiz Dağıtım Pazarlama

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

BÜRO ve TEMSİLCİLERİMİZ

ANKARA BÜROSU: 100. Yıl İşçi Blokları Mah., 1540.
Sok., 32/1, Çankaya-Ankara / Tel: (0312) 806 27 75
Temsilci: Uğur Yıldırım / Tel: (0505) 710 46 03 /
uguryildirimugur@gmail.com

BÜYÜKÇEKMECE BÜROSU: Mimaroba Mah., Mustafa
Kemal Bulvarı, No: 36-A/2, Büyükçekmece/İstanbul
Temsilci: Ahmet Doğan / (0532) 333 84 15 /
ahmetdogan51@hotmail.com

BARTIN: Uğurcan Erdem / (0534) 454 55 01 /
haberlesme77@gmail.com

İZMİR: Levent Gedizlioglu / (0532) 256 88 64
Osman Altun / (0541) 695 19 97
Baha Okar / (0535) 016 47 74

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

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

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

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

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

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

KANADA: Erdem Erinc / erdem_e@hotmail.com

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

ÇUKUROVA ÜNİV. TEMSİLCİSİ: Barış Ata
(0533) 499 35 53 / brsata@gmail.com

HACETTEPE ÜNİV. TEMSİLCİSİ: Selim Arkacı
(0551) 976 84 66 / selimbio@gmail.com

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

ODTÜ TEMSİLCİSİ: Gamze Yüksel
(0507) 067 11 06 / gamzeyuksel13@gmail.com

SINOP ÜNİVERSİTESİ TEMSİLCİSİ: Özkan Kalfa
(0541) 814 16 32 / berke_442@hotmail.com

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

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

Aydökümü

‘İkinci dalya!’ derken...

Elinizdeki sayıyla birlikte *Bilim ve Gelecek* ikinci kez “dalya” dedi. Gerçi bu hazırladığımız 202. dergi; çünkü salgın kısıtlamalarının en yoğun olduğu Nisan ve Mayıs aylarında dergimizi “olağanüstü sayı” adı altında internetten herkese açık olarak yayımlamıştık. Ama biz yine de basılı dergileri dikkate alalım ve Aralık 2020 tarihli dergiye 200. sayı diyelim.

17 yıldır aksamadan çıkan bir derginin geçmişini, yaptıklarını, kazanımlarını, başarılarını aktarmanın fazla bir anlamı olduğunu düşünmüyoruz. Karşımızdaki kitaplığın iki koca rafını doldurmuş 200 sayı, bir aydınlanma kalesinin tuğlaları olarak duruyor. Bunu kadim okurlarımız belki bizden de daha iyi biliyorlar zaten. Geçmişle övünmek bir yaşlanma belirtisidir ve -yaşlandığımızın bilincinde olmakla birlikte- bunu yapmak (daha doğrusu tekrarlamak) istemiyoruz. *Bilim ve Gelecek*’in geleceğini tartışmak ise gereklidir ve bu noktada oldukça sıkıntılı olgu ve süreçlerden söz etmek zorundayız.

Bilim ve Gelecek’in bayi ve kitapçılarıdaki satışı bir yıl önceye göre yarı yarıya düştü. Basılı dergi aboneliği sayımızda da istikrarlı bir düşüş var. Buna karşılık e-abone sayımız bir yıl önceye göre üç kat arttı. Basılı yayıncılık aleyhine (ve e-yayıncılık lehine) bir gidişat olduğu uzun süredir belliydi, ama pandemi bu süreci neredeyse tamamladı. *Bilim ve Gelecek*’i hâlâ basılı olarak okumak isteyenler için az sayıda basıp, esas olarak e-yayıncılığa geçebiliriz; sorun burada değil. Sorun, *Bilim ve Gelecek* gibi dergilerin okuma oranlarının ne durumda olduğunda ve elbette mali konularda. Bizim gibi yayınlar internet yayıncılığından kurumlarını sürdürebilecek kadar gelir elde edemiyorlar. Eğer buradan elde edilecek gelirle çark döndürülmek isteniyorsa yayın biçimini ve hatta içeriğini değiştirmek gerek. Uzun, ayrıntılı bilimsel makaleler e-ortamda ne kadar okunuyor, bilemiyoruz. Kısacası, *Bilim ve Gelecek*’in temel ilkelerinden taviz vermeden, internet alanında okunur-satılır bir dergiye nasıl oluşturacağız; acilen düşünmemiz ve tedbirlerini almanız gereken sorun budur. Okurlarımızdan ve yazarlarımızdan da öneriler bekliyoruz. Bu konuyu daha geniş tartışacağız. Belki derginin kapak dosyası bile olabilir, çok boyutlu bir sorun.

Fakat hemen bazı adımlar atmak gerekiyor. Ulusal dağıtımdan çekiliyoruz. Çünkü yüzlerce dergiye hurdaya yollamak anlamına geliyor. Bunun satışla da ilgisi yok. Hatta daha fazla satmak isterseniz daha fazla dergiye hurdaya yollamak durumundasınız; çünkü en az yüzde 50 iade oranı cenderesini bu sistemde aşmanın olanağı yok. Tekel halindeki ulusal dağıtım firmasının dayatmaları da hesaba katıldığında bu tür bir dağıtım mali olarak kaldırmanın olanağı yok.

Mümkün olduğunca fazla satış noktasına dergi yollamaya çalışacağız. Ama yine de özellikle taşrada bulunan ve D&R’lerden dergi alan okurlarımız dergiye ulaşmakta zorlanacaklar. Bu okurlarımızı abone olmaya davet ediyoruz. Onlar biraz fedakârlık yapacaklar, ama biz de yapacağız: Posta idaresinin hali malum. Abonelerimize dergilerini -maliyetini göze alarak- kargo ile yollayacağız.

Dergiye ulaşmanın ikinci yolu internet aracılığıyla dergiye sipariş etmek. *Bilim ve Gelecek* sitesinden de olabilir, dergimizin satışa sunulduğu başka internet sitelerinden de. Bu siparişleri de kargo ile yollayacağız. Ve elbette internetten de okuruz diyen okurlarımızı e-abone olmaya çağırıyoruz.

Bilim ve Gelecek şu veya bu biçimde devam edecek. “İkinci Dalya” derken bunun da sözünü verelim.

Dostlukla kalın...

Bilim ve Gelecek

İçindekiler

■ ■ KAPAK DOSYASI

Mehmet Sakıncı
Akılcı düşüncenin tarihine
fosillerle yolculuk 4

■ ■ GENİŞ AÇI / Prof. Dr. Sedat Ölçer

Darwin, bir sosyal Darwinist miydi? 22

■ ■ Umut Deniz Bayram

Bitkilerin evrimi 26

■ ■ Hazırlayan: Gülseli Kırıl

Derinin evrimi 42

■ ■ BİLİŞİM DÜNYASINDAN / İzlem Gözükeleş

Veri sömürgeciliği 52

■ ■ Prof. Dr. E. Rennan Pekünlü

Hubble'ın annesi: Nancy Roman 60

■ ■ Prof. Dr. Haluk Eyidoğan

İzmir'i vuran depremin özellikleri ve etkileri 62

■ ■ RİVAYET MUHTELİF / Hasan Gören

Osmanlı'da küçük kıyametler 69

■ ■ Yrd. Doç. Dr. İrfan Mukul

Kanal İstanbul projesi: Coğrafyanın sefaleti 72

■ ■ Prof. Dr. Hasan Aydın

Sokratik yöntemin temel öğeleri 79

■ ■ MATEMATİK SOHBETLERİ / Ali Törün

Basit, zor ve baştan çıkarıcı... 86

■ ■ BULMACA / Hikmet Uğurlu 88

■ ■ KİTAPÇIL / Özer Or 89

ÜÇÜNCÜ TEKİR ŞAHİS / Anıl Ceren Altunkanat
Karantina odasından 90

Hüseyin Erçin
Madem geldik dünyaya,
çalışacağız Kimya'ya... 91

Orkun Saip Durmaz
Bir emek kitabı 92

NAUTILUS / Özer Or
Kitapçı 96

KAPAK DOSYASI

4

Akılcı düşüncenin tarihine fosillerle yolculuk

Mehmet Sakıncı



Toprakta veya kayadan çıkartılan "garip şeyler" antik çağdan beri insanları meraklandırmış, heyecanlandırmış, onları bazen akılcı bazen de dogmatik düşüncelere yöneltmiştir. 2000 yıllık kesintisiz bir zaman yolculuğundan günümüze kadar gelen fosil hakkındaki gözlemlere dayalı düşüncelerin baş döndürücü gelişimi, birçok yeni keşfin yapılmasına öncülük etmiştir. Evrimin vazgeçilmez, folklorik dünyanın ve paleontoloji biliminin eşsiz nesnesi "fosil"; düşünme dünyamıza renk kattığı gibi eleştirel düşünmemize de katkı sağlayan doğanın insanlığa bıraktığı önemli bir semboldür.

GENİŞ AÇI / Prof. Dr. Sedat Ölçer

22



Sosyal Darwinizm, çok farklı şekillerde -hatta kimi zaman birbiriyle hepten çelişen argümanlarla- yorumlanmış bir ideoloji. Darwin doğru okunup anlaşıldığında, kuramının sosyal Darwinist tezlerle herhangi bir altyapı sağlamadığı, aksine, sosyal işbirliğini özendiren bir kuram olduğu görülür. Bu yüzden Darwinizmi, sosyal Darwinizmden ayırmak önemlidir.

Veri sömürgeciliği

Bulut İmparatorluğu, veri sömürgeciliği etkinliklerinin doğallaştırıldığı ve tüm sosyal alanlara yayıldığı bir vizyonu ve örgütlenmeyi ifade eder. Bulut İmparatorluğu, eski imparatorluklar gibi askeri güce veya daha fazla toprak ele geçirme arzusuna dayanmaz. Veriler aracılığıyla, kaba kuvvete başvurmaksızın, sömürülebilir alanları genişleterek tüm yaşamı sermayeye açık hale getirmeye çalışır. Veri ilişkileri ile yeniden inşa edilen insan yaşamını kapitalizmin doğrudan bir girdisi haline getirir.

52

Bitkilerin evrimi

Umut Deniz Bayram

26

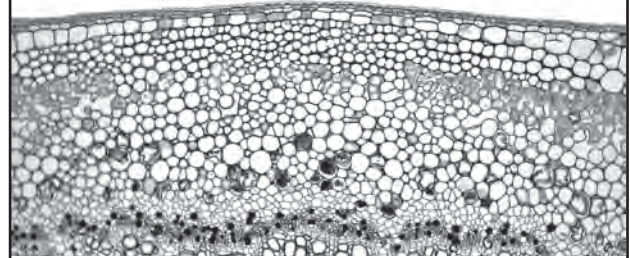
“Yeşil bitkiler” ya da Latince adıyla Archaeplastida kladı, ökaryot canlılar içerisinde kırmızı suyununları, yeşil suyununları ve karasal bitkileri (Bitkiler Âlemi’ni) kapsayan gruptur. Tamamen tekhücreli yaşayanlardan basit ve karmaşık kolonilere ve gerçek çokhücrelilere kadar uzanan çok geniş bir çeşitlilik gösterir.



Derinin evrimi

Hazırlayan: Gülseli Kırğıl

42



Deri bir koruma tabakasıdır aslında. Peki, her canlı koruma tabakası taşıy mı? Koruma tabakaları nasıl evrimleşti? Süngerlerde, kuşlarda, eklembacaklılarda, memelilerde koruma tabakaları hangi özellikleri taşıy? Soruların yanıtları vücudumuzu saran örtüde, derimizde saklı...

İzmir’i vuran depremin özellikleri ve etkileri

Prof. Dr. Haluk Eyidoğan

62

Afetlerle ilgili olarak tehlike dereceleri ve kayıp riskleri üzerine çalışmalar yapmak, raporlar ve makaleler yazmak yetmiyor. O bulguları geliştireceğimiz katılımlı ve sürdürülebilir eylemlerle yaşanabilir ve afet güvenli ortamlara çevirmemiz gerekiyor.



Kanal İstanbul projesi: Coğrafyanın sefaleti

72

Yrd. Doç. Dr. İrfan Mukul

Şayet sermayeyi siyasal iktisadın başat biçimi olarak sürdürmek ve yeniden üretmek, giderek daha hızlı ekolojik tahribat ve Kanal İstanbul Projesi gibi beton dökmeyi gerektiriyor ise; bu durum emekçi kesimler için aşırılıkları üreten sistemi reddedip sorgulama zamanını aşan mücadeleleri gerekli kılmaktadır.

Akıla düşüncenin tarihine fosillerle yolculuk



Topraktan veya kayadan çıkartılan “garip şeyler” antik çağdan beri insanları meraklandırmış, heyecanlandırmış, onları bazen akılcı bazen de dogmatik düşüncelere yöneltmiştir. 2000 yıllık kesintisiz bir zaman yolculuğundan günümüze kadar gelen fosil hakkındaki gözlemlere dayalı düşüncelerin baş döndürücü gelişimi, birçok yeni keşfin yapılmasına öncülük etmiştir. Evrimin vazgeçilmezi, folklorik dünyanın ve paleontoloji biliminin eşsiz nesnesi “fosil”; düşünme dünyamıza renk kattığı gibi eleştirel düşünmemize de katkı sağlayan doğanın insanlığa bıraktığı önemli bir semboldür.

Mehmet Sakınc

Fosilin en önemli özelliklerinden biri, kişiye ya da kişilere “bu nedir” sorusunu yöneltmesidir. Kayaların içinden çıkan bu ilginç nesnelerin ne oldukları, yaklaşık 2000 yıl insanların düşünce dağarcığını meşgul ederek zorlamıştır. İyonyalı düşünürlerin fosillerle ilgili görüşleri ilk bilimsel tartışma ortamlarında kendilerine yer bulurken, insanlığın tek tanrılı dinlerle tanışmasından sonra oldukça uzun bir zaman metafizik düşüncelerin etkisinde kalarak dünyanın efsunlu tılsımları olmuşlar, 18. yüzyıl sonuna kadar doğaüstü güçlerin biçimlendirdiği acayip doğa cisimleri olarak da bilinmişlerdir. Hele ortaçağın o karanlık dönemlerinde fosil, bazen tanrı tarafından insanları cezalandırmak için dünyaya atılan okları (Belemnit), gücü (Ammonit) temsil etmiş, bazen de iyi ya da kötü ruhlara çare olarak (örneğin glosopetrae / köpekbalığı dişi) muskalar biçiminde, insanların ümit bağladığı simgeler olmuştur.

19. yüzyıl ortalarında bunların eski canlıların kalıntıları oldukları anlaşılınca olayın rengi değişir. Ancak bu sefer de tufan sonucunda oluştuğu türünden görüşler bilginler arasında egemen olmaya

başlar. Sonuçta farklı kayalar içinde değişik fosiller bulununca ve bunların da kaya tabakalarının altından üstüne doğru değişiklik gösterdiği gözlenince, fosillerin eski yaşam ortamlarının taşlaşmış temsilcileri oldukları anlaşılır. Böylece, daha öncekileri “bunlar nedir” sorusuna yanıt arayanlar bu sefer neden, niçin ve nasıl sorularına yanıt vermek zorunda kalacaklardır. Önceleri aklın, sonraları tanrının ve sonrasında bilimin doğa sembolü olan fosiller, Dünya’nın geçmiş yaşamıyla ilgili özelliklerinin tartışılması ve karşılaştırılmasında oynadıkları rol nedeniyle, akılcı düşünmenin yolunu açarak, sonraki yıllarda paleontoloji biliminin tek ve özgün nesnesi olarak kabul edileceklerdir.

Fosiller tarih boyunca halk hikâyeleri olarak mitlerle de biçimlenmişlerdir. Efsaneler tanrıları, kahramanları ve doğaüstü varlıkları konu alan anlatılardır. Fosillerle ilgili söylemler özellikle ortaçağ dünyasında ozanlar ve din adamları tarafından düzenli bir şekilde sözlü aktarımlarla halklar arasında yayılmıştır. Her halkın çeşitli efsaneleri, destanları, kahramanlık öyküleri vardır. Mitler toplumların i-

nançlarını, tanrılarını, masallarını, söylencelerini barındırır. Mitolojiyi şöyle de tanımlayabiliriz: Doğa üzerine işlenmiş olan prototipleri hayallerde canlandırılarak veya onları canlı görerek anlatma şekli. Bir başka deyişle, insanların doğa üzerinde gördükleri resim ve şekilleri, doğaüstü olaylarla süsleyerek anlattıkları hikâyelere mit ya da mitos denir. İşte fosiller yüzyıllardır, hatta binlerce yıldır mitlerin içinde olmuş, çoğu kez söylencelerden ve de benzetilmelerden esinlenerek adlandırılmıştır. Örneğin Mısır'ın Güneş Tanrısı "Amun" koç biçiminde şekillenmiştir. Spiral sarımlı ammon-ites, koç biçimli taş ya da koç taşı adını buradan almıştır.

Düşünürler, dinciler ve fosiller

Daha paleontoloji terimi ortalıkta yokken yaklaşık 2000 yıl önce ne olduğu bilinmeyen fakat yine de bir şeye benzetilmeye çalışılan bu nesne, ilk kez İyonyalı düşünürlerin MÖ 400-500'ler de dikkatini çeker. Biçimi değişken bu ilginç nesnenin düşünce tarihinde ne denli önemli bir yeri olduğu ancak tarihi süreç içinde anlaşılabilmiştir. İlk dikkati çeken deniz kabuklarıdır. Milet, o zamanlar Ege Denizi'ne kıyısı olan bir İyon şehridir. Kıyıdaki deniz kabuklarının civar kayaların içindekilerle karşılaştırılması, yani ilk mukayeseli (korelatif) gözlemin MÖ 500'lü yıllarda bu kent kıyılarında yapıldığı tarihi kayıtlarda yazılıdır.

Deniz kabuklarının, bitki yapraklarının kayalar içindeki taşlamış (fo-

Deniz kabuklarının, bitki yapraklarının kayalar içindeki taşlamış (fosilleşmiş) kalıntıları ile ilgili ilk görüşler Miletli Anaksimandros tarafından ileri sürülmüştü.

silleşmiş) kalıntıları ile ilgili ilk görüşler Miletli Anaksimandros'un (MÖ 610-546) düşünceleri arasındadır. Poros Adası'ndaki taşların içindeki defne (Larus) yapraklarının izlerinden bahseden Atinalı Ksenofon (MÖ 431-354) bu konudaki gözlemleriyle dikkati çekmiştir. Dağlardaki kabuk kalıntıları, gezginlerin de dikkatini çekmiş olacak ki, bunları ünlü tarihçi Halikarnaslı Herodot (MÖ 499-449) Akdeniz'in çok geniş alanlara yayıldığının bir kanıtı olarak düşünmüştür. Aristoteles'in öğrencisi Atinalı Teophrastos (MÖ 371-287) doğa bilimlerinde 21. yüzyılın düşüncelerine ışık tutan ilk doğa bilgini olarak dikkati çeker. Aynı dönemin doğa felsefecilerinden İyonyalı Herakleitos, MÖ 535'e doğru Darwinist düşüncenin temelini oluşturan görüşleri savunur. Ona göre değişkenlik var olmanın gerçek özüdür. Çevre bilimiyle ilgili ilk düşünceler Agrigentolu (Sicilya) Empodokles (MÖ 494-430) ile başlar. En önemlisi, uyarılma geçirmeyen canlılar ortadan kalkar düşüncesi, Darwin'in doğal seleksiyon kavramına ışık tutmaktadır.

Aristoteles (MÖ 384-322) Eflatun okulunun önemli filozoflarındandır. Aristoteles'in hayvanların tarihi, bitki bilimi gibi incelemeleri o dönemin önemli araştırmalarıdır. Sonuç kavramı Aristoteles düşüncesinin en belirgin özelliğidir.

İyon zamanından sonra Roma'nın totaliter tarzı özellikle doğa bilimlerinin gelişimini büyük ölçüde engeller; ancak Plinius (MS 25-79) Seneka (MÖ 4 - MS 65) gibi önem-

li kişiler de yetişmiştir. Bu dönemde doğa ile ilgili düşünceler mitler tarafından şekillendirilmiştir. Romalı Horatius (MÖ 65-8) karaların denizlerle kaplanması olayını mitlerle süsler. Tartulianus (155-200) fosil kabuklarının varlığını suların eski yayılımları ile açıklar ve daha sonrasında Bizans'ın ilk yıllarında neoplatonist astrolog Genç Olympio-

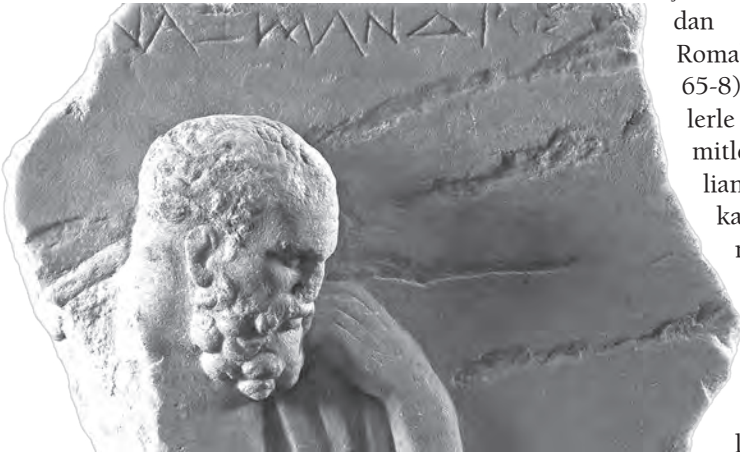


İbni Sina'nın fosiller hakkındaki düşünceleri, onların doğanın bir oyunu oldukları ve elastik bir kuvvet sonucu meydana geldikleri yönündedir.

duros (495-570) fosil kabuklarının kıyılardan rüzgârlarla karaların içlerine kadar taşındığını söyler.

MÖ 3. yüzyılın başlarında Mısır'ın İskenderiye şehrinde Ptolemaios Krallığı tarafından kurulan İskenderiye Kütüphanesi 150 bin cilt elyazması eseri ile antik dönemin en büyük kütüphanesidir. Ancak her zaman bilgiye karşı olan dinsel anlayışlara kurban edilerek yakılacaktır. Bu konudaki öyküler çeşitlidir ama neticede kütüphane yakılmış, antik dünyanın düşünürlerinin el yazması eserleri yok olmuştur. Medeniyetin doğduğu topraklar üzerindeki bu mirastan arta kalanlar klasik çağın doğa felsefesi ile birlikte 8-9. yüzyıldan itibaren savaşlarla Batı ülkelerine taşınarak değerlendirilmiştir. Bu yüzyılda eserlerin Latinceye çevrilmesiyle, örneğin doğa bilimlerinin öncüsü Aristoteles binli yılların başında Fransa'da tanınarak, "felsefi" de anlaşılmış olacaktır. 1200'li yıllar, üniversitelerin Avrupa'da kurulmaya başladığı zamanlardır. Bunların arasında Paris Üniversitesi ilk kurulandır. Özgür düşünceler yayılmaya başlamıştır. Papalık Aristoteles'in doğa felsefesi öğretilerini yasaklar ama düşüncelerinin Hristiyanlık dünyası içinde de yayılmasına engel olamaz. 16-17. yüzyılda ise bilim felsefesi tartışmaları, Aristoteles'in düşünceler üzerindeki otoritesini kırmaya yönelik mücadelelerle uzun süre devam eder.

İslam dünyasında ancak 9. yüzyılda İbni Sina (980-1037)



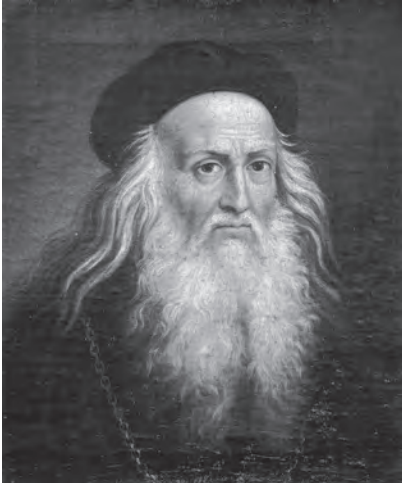
Aristoteles'in tüm yapıtlarını okuma fırsatı bulur ve etkilenir. Fosiller hakkındaki düşünceleri, onların doğanın bir oyunu oldukları ve elastik bir kuvvet sonucu meydana geldikleri yönündedir. Albertus Magnus (1193-1280) ortaçağın dinsel karanlığında akıl ve inancı birbirinden ayırarak kilisenin tepkisini üstüne çeker. Fosillerin Nuh Tufanından geriye kalan kalıntılar olduğunu belirtir ve bir zamanlar yaşamış hayvanların mineralleşmiş biçimleri olduğunu öne sürer. İtalyan keşişi Restoro d'Arezzo (1282-1356) *Composizione del Mondo* (Dünyanın Kompozisyonu) adlı eserinde, jeolojik teorileri, dünyanın kabuğunun iç yapısını, fosilleri ve erozyonu anlatır.

13-14. yüzyılda düşünürlere göre fosiller can sıkıcı nesnelerdir. Ne oldukları hakkında hemen hemen hiçbir bilgi yoktur. Kutsal kitaba göre Tanrı önce karaları-denizleri, daha sonra da canlıları yaratmıştır ama, nasıl olur da "canlıların kalıntıları" kayaların içinde bulunmaktadır? Bu soru, doğa bilimlerinde gözleme dayalı akıl yürütmenin ilk kıvılcımlarındandır.

Rönesans ve fosiller

İtalya'nın Floransa kentinde Medici ailesi önderliğinde başlayan Rönesans hareketleri sanat ve kültür yaşamında büyük ilerlemelerle Avrupa'nın diğer kentlerine yayıldı. Son derece varlıklı olan Medici ailesi özellikle sanatı himayesi altına alarak özgürce yapılmasını sağlamıştı.

Büyük Rönesans bilgini Leonardo da Vinci fosilleri, eski canlı organizmaların taşlaşmış kalıntıları olarak kabul eder.

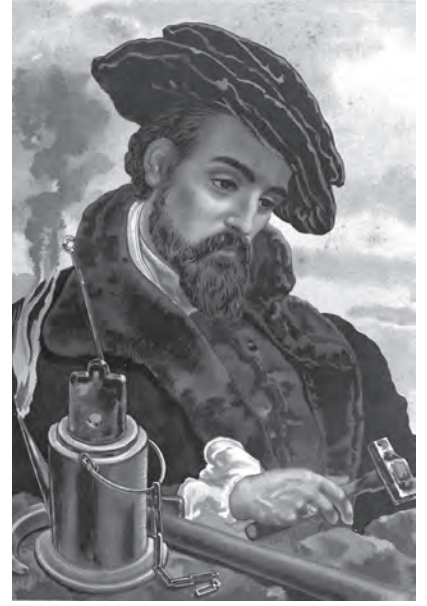


Leonardo da Vinci, Sandro Botticelli ve Michelangelo Buonarroti gibi Floransa'nın önde gelen sanatçıları Medici ailesi tarafından devamlı himaye görek teşvik edilmiş, bu sanatçılar tarafından üretilen muhteşem eserler günümüzdeki sanat müzelerinde sergilenerek insanlığın sanat dünyasına sunulmuştur.

Dönemin önemli bilginlerinden Leonardo da Vinci (1452-1519) fosilleri, eski canlı organizmaların taşlaşmış kalıntıları olarak kabul eder. Leonardo'nun memleketi Kuzey İtalya'da bulunan kayalar ve içlerindeki fosiller hakkında (çoğunlukla Senozoik yumuşakçalar) bilgisi vardır. 1482'den 1499'a kadar Milano Dükü Lodovico Sforza sarayında bir mühendis ve sanatçı olarak yaptığı hizmetler sırasında bu kayaları ve fosilleri gözlemlemek için bolca fırsatı olan Leonardo, incelemeleri sonrasında şu görüşleri ortaya atar: "Dağlardaki tabakalı taşlar nehirlerin çeşitli taşkınları tarafından birbiri üzerine çökeltiştir. Dağların zirvesindeki her çukurlukta, tabakaların bazı bölümlerini bulabiliriz." Bu öngörüyle Leonardo, 1669'da Nicolaus Steno tarafından öngörülen süperpozisyon prensibinin temellerini de atmış olur.

Deniz kabukları ve diğer canlıların nasıl olup da dağların tepelerindeki kayalarda bulunduğu dair birkaç hipotez vardır. Bazıları Tufan selleri tarafından oraya taşındığına inanır, diğerleri de kabukların kayalarda büyüdüğünü düşünmektedir. Leonardo her iki hipoteze de karşı çıkar. Gözlemlerini kullanarak ikisini de yalanlar. İkinci hipotezle ilgili olarak "Kabukları üzerinde büyüme yılları var. Bunlar yiyecek olmadan ve hareket etmeden beslenmeden meydana gelemez ve bu nedenle kabuklar bir zamanlar canlı organizmalara ait olmalıdır" der.

Büyük Tufan ve fosiller hakkındaki görüşleri ise ortaçağın karanlık düşüncesi ile taban tabana zıttır. Leonardo'ya göre kabuklar eğer tufanın çamurları tarafından taşınmış olsaydı, katmanlar halinde değil, çamurun içinde birbirlerinden farklı yerlerde bulunması gerekirdi yani bir düzen içinde olmazlardı. Dağlara

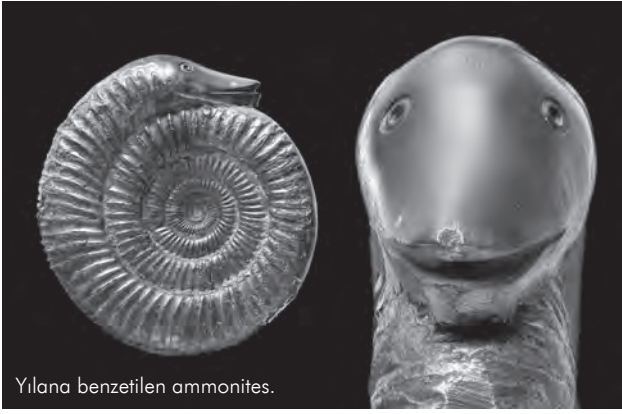


Fosil kelimesini ilk kez kullanan Alman madenci Georgius Agricola.

düşen yağmurun yokuş yukarı değil, yokuş aşağı hızla ilerlediğini ve herhangi bir Büyük Tufan'ın fosilleri karaya değil, karadan uzağa taşıyacağı görüşünü ileri sürerek dikkatleri üzerine çeker. Aynı dönemin bilginlerinden Alman madenci Georgius Agricola (1494-1555) *De Natura Fossilium* adlı eserinde fosili ilk kez tanımlar. Kelimenin kökeni Latince'dir. "Fossa" ya da "fogio"dur. "Toprağı ya da kayayı kazma" anlamına gelir. Diğer deyişle "fosil" toprağı kazarak çıkartılan her türlü doğal nesnedir. Bu mineral, taş, maden ya da bildiğimiz fosil olabilir.

Folklorik düşüncelere göre fosiller

Folklorun kökeninde kulaktan kulağa dolaşan söylenceler bulunur. Bunlar çoğunlukla dinsel, korku, şüphe gibi düşüncelerle süslenmiştir. Özellikle dinsel etkinin yoğun olduğu toplumlarda daha da belirgindir ki, gücünün önemli bir kısmını, toplumun ona olan inancından ve doğru olarak kabul edilmesinden alır. Folklor incelemelerinde, tüm kutsal geleneklerin birikimi vardır. Örneğin bir dinin kendi mitolojisinden ve tekil olarak içerdiği mitlerden ayrı ayrı söz edilebilir. Bu tamamen bilimsel ve tarafsız bir yaklaşım olup, bahsedilen söylence ve kavramlara herhangi bir yanlışlama yüklememesi gibi kötülleme ve aşağılama amacı da barındırmaz.



Ortaçağ Avrupa'sında, yakınçağda, bazen Aydınlanma döneminde, hatta günümüzde bile insan, doğaüstü güçlere ve onun sembollerine, zor zamanlarında son çare olarak sığınma eğilimi göstermiştir. Yeri geldiğinde büyü, muska, tılsım, sihir olarak, bazen de medikal bir takım özellikleri olduğuna inanarak onlara kurtarıcı gözüyle bakmış ve kullanmıştır. Bu özelliklere sahip doğaüstü güçlerin ürünü olduğu varsayılan önemli nesnelerin başında bazı omurgasız fosiller gelir. Bu özelliği fosillere yükleyen en önemli olgu birinci derecede onların şekilleri, daha sonra da çökeller içindeki çokluklarıdır. Örneğin, Güney İngiltere'de Dorset sahillerine Jura-Kretase çökellerinin heyelanlarla geniş alanlara yaydığı kayaların içinde çokça bulunan ammonitlerin koç boynuzuna, yılana, belemnitlerin oklara, kukuletalara; deniz kestanelerinin ekmek somunlarına ya da kalp şekline (micraster) benzetilmeleri gibi.

Diltaşı ya da Latince karşılığıyla Glossopetra "fosil folklorda" köpekbalığı dişlerine verilen isimdir. Birçok ülke folklorunda değişik isimler alır. Malta folklorunda "Malta Dili" ya da "St Paul'un Dili" veya "Lingue di Serpi" (yılan dili) olarak da bilinir. Malta Adası'nın Mi-yosen yaşlı kireçtaşları yapı taşı olarak dünyaca ünlüdür ve çok sayıda köpekbalığı dişi içerir. MS 60 yılında İsa'nın önemli havarilerinden St. Paul Malta yakınlarında deniz kazası geçirir, karaya çıkar. O sırada bir yılan St. Paul'u ısırır. O da yılanı kazadan kurtulan gemicilerin ı-sınmak için yaktığı ateşe fırlatır. Yılan, St. Paul'a zarar vermemiş, o da bu olay sonucunda denizcileri ken-

disinin tanrının elçisi olduğuna inandırmıştır. O nedenle taşların içindeki diltaşları (glossopetra) aynı zamanda yılanın diline de "Lingue di Serpi" benzetilmiştir. Folklorik düşünceye göre bunlar St. Paul

tarafından cezalandırılan yılanların taşlaşmış dilleri olmalıdır.

Charcaradon carcharias / Büyük beyaz

Bir köpek balığı dişinin ve fosilinin; karşılaştırmalı düşüncenin ya da bu düşünceden türeyen eleştirel aklın, insanın mantıklı düşünebilmesini ve aklını bu yönde kullanmasını sağlayan nesne olabileceği ve bunun da 17. yüzyılda bir rahip tarafından ortaya atılacağı kimin aklına gelirdi!

Büyük beyaz, bilimsel ismiyle *Carcharodon carcharias* tropikal denizlerde yaşayan köpekbalıklarının en tanınan cinsidir. Paleozoyik dönemin başlarından itibaren okyanuslarda yaşamaya başlayan köpekbalıkları çok fazla bir değişikliğe uğramadan günümüze kadar gelmiştir. Özellikle Tersiyer okyanuslarında yaşayanların dile benzeyen çok iyi fosilleşen dişleri; (glos-

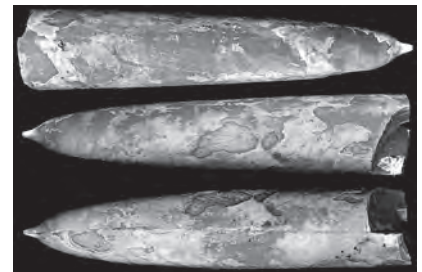
Büyük Beyaz *Carcharodon carcharias*.



sopetra (diltaşı) = glössa, "tongue" + pétra, "stone") dünyanın birçok ülkesinde üçüncü zaman çökelleri içinde çokça bulunur.

Fosilleşmiş köpekbalığı dişleri bazen yüksek dağlarda ve denizden uzak kayalara gömülü olarak ilk kez gözlemlendiğinde kökenleri hakkında hiçbir şey bilinmiyordu. Romalı doğa bilimci Plinius (MS 23-79), ay tutulmaları sırasında bunların gökten düşen nesneler olduğuna inanmıştı. Saint Paul'un Malta adalarını ziyaret ederken taş çevirdiği yılanların dilleri olduğu da düşünülmüştü. Ancak tek bilinen, bu ilginç nesnelere, dile benzedikleri için glossopetrae (dil taşları) ya da serpent tongue (yılan dili) denilmesiydi. Bu ilginç şekilli glossopetrae'nın Ortaçağ Avrupa'sındaki ünü büyüktü. Din baskısı altındaki halk, köpek balığının taşlaşmış dişinin tılsımlı, tedavi edici, kötü ruhları kovucu niteliklere sahip, büyülü özellikleri olduğuna inanıyordu. Yılan ısırığı yoluyla enjekte edilen zehirden, olası bir suikastçı tarafından bir kralın kadehine atılan zehre kadar pek çok

Gökyüzünden atılan oklar, belemnitesler.





Ortaçağın büyü simgesi
Glossopetrae (Köpekbalığı dişi/
dilaşı).

nebilme yeteneğinin kazanılması olmalıdır.

“Glossopetrae” ile ilgili hikâyemiz Ekim 1666’da

türden toksinlere karşı koyma özelliğine sahip olduğu düşünülüyordu. Glossopetrae’yı sadece yılan ısırılmış bir vücut kısmına tutmak ya da şüpheli bir şarap kadehine daldırmak yeterliydi. İçindeki zehirler hızla ve geri döndürülemez bir şekilde vücudu zararlı maddelerden sözde temizliyor ya da engel (detoksifiye) oluyordu. Ortaçağ’ın pek çok soylusu ve devlet adamı, bu dil taşlarını muska olarak kullandı ya da bir kolye olarak boynuna taktı veya bu amaç için ayrılmış özel cephelerde sakladı. Glossopetrae’nin var sayılan büyü özellikleri elbette temelsiz, saf, arzulu düşüncenin sonucuydu. Danimarkalı rahip ve doğacı Niels Stensen (Nicolas Steno) (1638-1686) glossopetrae’nin gerçek özelliğini fark ettiğinde, eleştirel düşüncenin yolunu açan bir doğal nesne olacağını herhalde aklına dahi getirmemişti. Ancak Steno’nun yaptığı karşılaştırmalı gözlem, insanlığın ortaçağın karanlığından kurtulup aydınlanmaya doğru ilerlemesinin ilk adımlarından biriydi.

Livorno’da bir hikâye: Steno ile köpekbalığı

1666 Avrupa’da önemli bir yıldır. Newton tarafından optik, yerçekimi gibi konularda büyük keşifler bu yılda yapılmıştır ve Annus Mirabilis (muhteşem yıl) olarak bilinir. Ancak, Danimarkalı bilgin Steno tarafından yapılan başka bir keşif de yerbilimlerinde çığır açacaktır. Bunun düşün dünyasına getirdiği yenilik ise, bir fosil ile gerçeğinin karşılaştırılması sonucunda oluşan lateralist ya da karşılaştırmalı düşü-

İtalya’da, Liguria denizi kıyısındaki Livorno şehrinde geçer. Şehir, tarih boyunca özgürlükçü akımlardan etkilenerek, asıl gelişmesini Medici ailesinin Toskana Grandüklüğü’nü üstlendiği dönemde yaşamıştır. 1587’de I. Ferdinand’ın “Toskana Grandükü” sıfatıyla duyurduğu “Leggi Livornine” (Livorno Anayasası) ile Pisa Kenti’nin liman kasabası Livorno “açık şehir” ilan edilir. Kişi hangi ülkeden olursa olsun, hatta hakkında idam cezası çıkarılmış bir korsan ya da bir hırsız dahi olsa Livorno’ya yerleşebilecek, orada ticaret yapabilecek hatta dininin gereklerini yerine getirebilecektir. Bu anayasa sonucunda Livorno Akdeniz’in en önemli ticaret merkezlerinden biri ve aynı zamanda özgür bir kenti olur.

Bir köpekbalığının dişi ve fosilinin peşinden giden Steno, Livorno’nun özgürlükçü kimliği ile

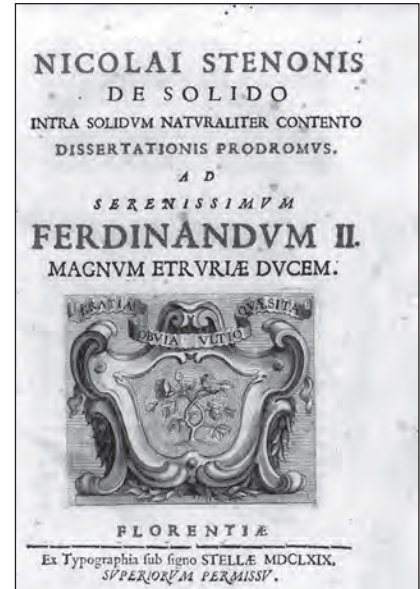
Steno ve köpekbalığı dişi ile ilgili yazdığı kitap.



örtüşen, karşılaştırmalı gözlem ve düşüncelerini 3,5 asır önce bu şehirde özgürce düşünerek geliştirmiştir.

Sabahın erken saatleridir. Akşamdan bıraktıkları ağırları toplayan balıkçılar limana yeni dönmeye başlamışlardır. Yaşlı Antonio ve oğlu Tony için av bereketli olmamıştır ama ağırlarına takılan büyük bir köpekbalığı vardır. Zorlukla kürek çekerek limana yanaşırlar. Balıkçı arkadaşlarının yardımıyla dev köpekbalığını bin bir güçlükte rıhtıma çıkartırlar. Etrafta toplananlar *Carcharodon carcharias* (Büyük Beyaz)’ı merakla seyretmeye başlamışlardır. Bir balıkçı “Hemen düke haber salın. O böyle şeylere çok meraklıdır. Habersiz kalmasın” diye bağırınca birkaç kişi dükün sarayına doğru yola çıkar. Kısa zaman sonra Toskana Dükü limana gelir. Tüm ihtişamı ile rıhtımda boydan boya yatan dev büyük beyazı görünce muhteşemliğinin karşında şaşırır. Etrafındakilere, doğa konularında danıştığı Steno’yu haberdar edip hemen rıhtıma gelmesini söyleyin diye emir verir. Bir süre sonra Steno rıhtımdadır. Dük dev köpekbalığını Steno’ya gösterir ve gerekeni yapmasını söyler. Steno da şaşkıncıdır. Şimdiye kadar böyle bir şey görmemiştir. Köpekbalığı Steno’nun çalışması için balıkçı barınağına taşınır.

Çalışma hazırlıkları tamamlandıktan sonra Steno önce balığın anatomisi inceler. Özellikle kafasının görünümü ilginçtir. Devasa açık ağzında kenarları testere gibi tırtık-



lı çift sıralı üçgen biçimli sivri dişlerin her biri dikkati çekecek kadar büyüktür. Her bir özelliği gözden kaçırmadan inceler ve çizer. Sonunda köpekbalığının kafasının anatomik yapısı kağıda resmedilmiştir. Bu arada köpekbalığının dev dişleri Steno'ya bazı şeyleri hatırlatır. Bunları bir yerde görmüştür (**lateral düşünce I**), ama nerede? Sonunda hatırlar. Bu dişler aktarlarda (eczaneler) hastalıklara iyi gelen doğaüstü güç olarak glossopetra (diltaşı) adı altında satılmaktadır. Köpekbalığı dişinin birisini alır ve aktarın yolunu tutar. Bu arada da içinden söylenmektedir. Bunları satan kişi bu dişleri nerede bulmuştur? Kapıdan içeri girer. Duvarı rafların üstünde dizilmiş kavanozlarda dişlerin türlü çeşidi vardır. Kimi kavanoz irileriyle, kimisi de daha ufakları ile doludur. Eczacıya yaklaşıp ve bunları nereden buldun diye sorar. Eczacı, "Tepelere doğru yürü, oradaki kayaların içinde bunlardan dolu var. İnsanlar bunları çok istiyor. Bazı hastalıklara iyi geliyormuş, ezip tozlarını da satıyoruz" der. "Lazım mı?" diye sorunca Steno başını hayır der gibi sallar. Dışarı çıkar bir arabaya biner, arabacıya tepelere doğru gitmesini söyler. Tozlu, zor bir yolculuktan sonra kayalıklara ulaşmıştır. Arabadan iner kayalara doğru yürür. Şöyle bir göz atar. İçleri fosilleşmiş köpekbalığı dişleri ile doludur. Aynen balıkçıların avladığı köpekbalığının dişleri gibi. Cebindeki dişi çıkartır incelemeye başlar, gerçek diş ile bire bir benzerdir. Üstleri çizikli, bazılarının kenarları tırtıklıdır. Birkaç kaya örneğini yanına alır. Arabaya biner kasabaya geri döner.

Akşam olmuştur. Sahilde oturur, bulduklarını düşünmeye başlar. Elindeki kaya parçasını dikkatlice bir kâğıda sardıktan sonra yola koyulur. Kontun himayesinde olduğu için kaldığı yer limana bakan oldukça lüks bir oteldir. Odasına çıkar. Biraz dinlenmek için yatağına uzanır. Günün yorgunluğu üstüne çökmüştür. Bir süre sonra uyuyakalır. İnsan sesleri ile uyandığında, Güneş henüz yükselmiş etrafı ısıtmaya başlamıştır. Balıkçı tezgâhları açılmış, yeni avdan dönenler tuttıkları balıkları satmaya başlamışlardır bile.



Pisa kentinin Livorno limanı.

Balkondan bir süre manzarayı seyrettikten sonra içeri girer masasının başına geçer. Taşı eline alır. İçindeki balık dişlerini inceler. "Bunlar neden kayaların içinde? Buraya nasıl, nereden geldiler? Taşlaşmış bir dişin burada ne işi var?" soruları bir anda beynine üşüşür. Bir gün önce balıkçıların avladığı köpekbalığının dişleri ile bunlar aynı. Peki, nasıl olur da suda yaşayan bir canlının dişleri katı bir kayanın içinde bulunur? İşte can alıcı soru budur. Şaşkındır! Bu kadar benzerlik mümkün olabilir mi? Bir tarafta suda yaşayan bir canlının dişleri, diğer tarafta sert bir kayanın içinde sıkışıp kalmış dişler (**lateral düşünce II**). Gözlemlerini iyice irdelemeye karar verir. Tepede tuttuğu notları çıkarır. Aldığı örneği de masaya koyar. Şöyle düşünür; avlanan köpekbalığı denizde yaşadığına göre, aktarlarda satılan diltaşlarının (Glossopetrae) bulunduğu kayalar da bir zamanlar sularla kaplı bir yerde olmalıdır. Taşlaşmış dişler (fosil) sert bir kayanın içine giremeyeceğine göre, bu sert kaya da köpekbalığının yaşadığı zamanlarda yumuşak olmalıdır. Bu gözleme dayalı akıl yürütme sonrasında Steno'nun konu hakkındaki iddiaları şunlardır:

1) Hayvanların çeşitli organlarına benzeyen parçaların içinden çıkarıldığı kaya, bu tür kütleleri bugün oluşturmamaktadır (**Güncelci yaklaşım**).

2) Bu kaya bahsi geçen kütleler içinde oluştukları zaman sert değildi.

3) Bu kayanın bir zamanlar suyla

kaplı olmuş olduğuna ciddi itirazlar yapılamaz.

4) Bu kayanın geçmişte bir dönem suyla karışmış olduğuna itiraz edilemez.

5) Bu kayayı suda yavaş yavaş birikmiş bir çökel olarak kabul etmemize bir engel göremiyorum.

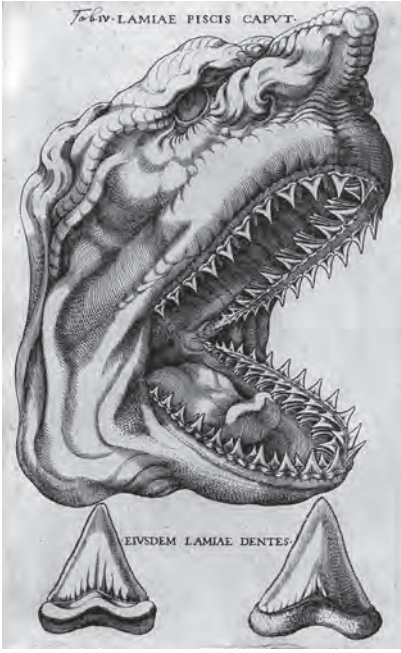
6) Hayvan parçalarına benzeyen ve yerden çıkarılmış kütlelerin bir zamanlar gerçek hayvan parçaları olukları fikrine karşı bir itiraz olamaz. (Celal Şengör, Yaşamın Evrimi Kitabından, 2004, alıntı).

Tepedeki kayaların içindeki köpekbalığı dişlerinin taşlaşmış fosilleri ile bulundukları kaya arasındaki ilişkiyi gözlemleyen Steno, oluşturduğu varsayımları yazmaya karar verir. *De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus* (Katılar içinde doğal olarak bulunan katılar hakkında bir teze giriş) isimli kitabını 1669'da yayınlar. Bu eser ilk kez fosil kaya ilişkisini açıklamakla kalmayacak doğada karşılaştırmalı bir gözlemin nasıl yapılacağını da açıklayacaktır.

Not: "Livorno'da bir hikâye" bölümü yazar tarafından kurgulanmıştır.

Buffon'a gelinceye dek

Bu olay, 17. yüzyılda dogmatik düşüncelerin sonunu getiren eleştirel düşüncenin yolunu açan öngörülerin başlangıcıdır. Steno'nun doğa bilimlerinde geliştirdiği gözleme dayalı karşılaştırmalı düşünme özelliği; gelecekte bilimsel düşün-



Steno tarafından çizilen *Carcharodon carcharias*'ın kafasının anatomisi.

cede büyük bir devrim yaratacak ve evrim düşüncesi ile birlikte daha da gelişerek pozitif bilimlerin her yön-deki eleştirel gelişimini ve de insanın bilimsel ve akılcı düşünebilme-sinin yolunu döşeyecektir.

Steno böylece kayaların içinde yer alan canlı kalıntılarına bakarak ve bugünkülerle karşılaştırarak ilk defa bunların zaman içinde geçirdiği olaylar dizisini de anlamaya çalış-mıştır. İşte bu bir baştan kurmadır. Yani nesnelere bakarak, aralarında ilişkiler kurarak, geçmişte olan bir olayın aydınlatılmasıdır. Steno'nun bu öngörülerini sonrasında 17. yüz-yılda doğa bilimlerinde ve de çağın düşüncelerinde büyük değişiklikler meydana gelir. Boyutsuz, tek düze düşünceler, yerini zaman ve mekân boyutuna bırakarak daha anlamlı ve boyutlu olmaya başlar. Ancak, fosil-ler hakkındaki görüşler ortaçağ dog-matizminin etkisi altında daha uzun süre kalmaya devam ederek folklo-rık dünyadan ayrılmaz. Ancak bir yüzyıl sonra Georges Louis Le Clerk Comte de Buffon'un (1707-1788) bilim dünyasına sunduğu öngörüler sonrasında fosil gerçek kimliğine kavuşur. Buffon'a gelinceye kadar geçen yüz yıllık dönem içinde kim-ler fosil hakkında neler demiş, hangi görüşleri sunmuşlar, kısaca göz ata-lım.

Steno ile aynı dönemde yaşamış

İngiliz doğa bilimci Martin Lister'e (1638-1712) göre dağlarda bulunan fosiller büyük tufanı temsil etmez-ler. Bunlar organik kökenli değildir. Organiklere benzeyen "tuhaf taşlar-dır". İtalyan Agostino Scilla (1639-1700) ise 1670 tarihinde yayınladı-ğı "Vain Speculation Undeceived by Sense" adlı eserinde fosiller hakkın-da "anlamsız spekülasyonlar" de-miştir.

Yaşadığı Oxfordshire civarından topladığı fosil ve taşlar İngiliz koleksiyoncu Robert Plot'un (1640-1696) ilgisini çeker. Çalışmalarını 1677'de "Natural History of Oxfordshire" (Oxford Kontluğu'nun Doğa Tarihi) adıyla yayımlar. Bu eserde doğa nesneleri en ince detaylarına kadar çizilmiştir. Steno ile aynı zamanı paylaşan Plot'un fosiller hakkındaki düşünceleri ise Steno'dan farklıdır. Onları "Lepides sui generis", Türkçe anlamıyla "nevi şahsına münhasır taşlar", daha anlaşılır deyişle "çok özel, bir benzeri dahi olmayan taşlar" olarak kabul eder. Bir taş ocağından çıkarılan dev bir kemik için Plot, Romalıların İngiltere'yi iş-gali sırasındaki bir file ya da dev bir insana ait olabileceğini söyler. Ancak daha sonraki çalışmalarda bu dev kemiğin bir dinazor cinsi olan *Megalosaurus*'un femuruna (kalça kemiği) ait bir parça olduğu anlaşı-lacaktır.

İngiliz doğa bilimci John Woodward (1665-1728) mineraller, bitkiler ve özellikle fosiller üzerindeki araştırmaları ile bilinir. Öğrencilik yıllarında bitkilerle çalışırken ziya-ret ettiği Gloucestershire kasabası-nın birçok yerinde rastladığı fosil-lere karşı sonsuz bir ilgi duyar ve topladığı fosillerle büyük bir koleksiyon oluşturur. Bu koleksiyonu "Essay Toward a Natural History of the Earth" adlı makalesinde yayınlayacaktır. Gloucestershire kontluğu İngiltere'nin güneybatısında Bristol kanalına akan Severn nehrinin getirdiği alüvyonlar üzerinde kuru-lu küçük bir kasabadır. Burası jeoloji ve fosiller bakımından önemli bir yerdir. Severn nehrinin kenarlarındaki falezlerde Triyas ve Jura ile terk edilmiş karbonifer yaşlı ocak-lardaki fosiller zengin topluluklar oluşturur. Özellikle üst Triyas'da

reptil dişleri ve çeneleri ile balık fosilleri dikkati çeker. Jura çökellerin-de Brachiopoda, Ammonit, Bivalvia, Crinoid, Echinodermata gibi omur-gasız hayvanlara ait fosiller aşınan falezlerden yuvarlanarak nehrin sahilinde etrafa saçılmış olarak bulunur. Bunun yanı sıra terk edilmiş karbonifer yaşlı kömür ocaklarındaki bitümlü marnlarda milyonlar-ca yıl öncesinin devasa ormanlarına ait bitkilerin fosillerine çokça rastlanılır. Woodward kasabanın jeolojisini çalışırken, çeşitli buluntu yerlerinden topladığı fosillerden oluşturdugu büyük fosil koleksiyonu İngiltere'deki Sedgwick ve Cambridge Doğa Tarihi Müzelerindedir. Bu kadar büyük bir koleksiyonu oluşturan Woodward'ın fosiller hakkındaki görüşleri fosillerinin resmini çizen Rönesans ilustratörü Agostino Scilla ile örtüşmekte, o da fosilleri "La vana speculazione disingannata dal senso" yani "anlamsız spekülasyonlar" olarak düşünmektedir.

İnsanlık tarihinde her zaman karışılabilirdiğimiz "yanlış fosil", "hatalı fosil", "sahtekâr fosiller" vb. adına ne dersenez deyin fosillerle yapılmış oyunların en ilginç 1667-1740 yılları arasında Almanya'da yaşamış, Würzburg Üniversitesi Tıp Fakültesi'nin profesörü Johann Bartholomew Adam Beringer'in başına gelecektir. Birçok hekim gibi onun da doğa araştırmalarına, özellikle topraktan çıkartılan nesnelere (oryctics) ve fosillere karşı ilgisi büyüktür. Ona göre fosiller plastik kuvvetler sonucunda değişime uğramış varlıklardır. Ya da kutsal kitapta bahsedilen tufandan geri kalanlardır. 1725 yılında üniversiteli bazı gençler biraz burnu büyük, kendini beğenmiş oldukça da kibirli Beringer'e bir ders vermek isterler. Bir plan yaparlar. Beringer'in daha önce dolaştığı yerlerden topladıkları nesneleri ona getirirler. Olay da böylece başlamış olur. Bu taşlardaki bazı keskin hatlı ve kabartma şeklindeki hayvan figürleri Beringer'in ilgisini çeker. Onları para ödeyerek alır. Bu alışveriş bir süre daha devam eder ve sonunda elinde iyi bir koleksiyon oluşur. Kuşların, salyangozların, böceklerin kabartma şekilleri dikkati çekecek kadar ilginçtir.

Bir süre sonra bunları bilim âleminde duyurmak için bir kitap yazmaya karar verir ve kitabını 1726'da "Lithographiae Wirceburgensis" adıyla yayınlar. Bir süre sonra taşların oldukça fazla olması Beringer'i şüphelendirir ama iş işten geçmiştir. Bunun haset ve kıskanç Beringer'e bir ders vermek isteyen kolej öğrencilerinin işi olduğu sonradan ortaya çıkacaktır ama artık çok geçtir. Satılan kitapları geri toplamak için hem para hem de zaman harcayacaktır.

İsveçli hekim ve bilgin Johann Jakob Scheuchzer (1672-1733) 18. yüzyılın önemli doğa bilimcilerindendir. 1725 yılında Scheuchzer Baden'deki taşocaklarındaki kireçtaşında büyük bir omurgalı iskeleti bulur. Bunu "Homo Diluvii Testis" diğer adı ile "Büyük tufanın tanığı insan" olarak tanımlar. Daha önce gördüğü hiçbir fosile benzemeyen ancak, kafa ve kemik yapısı ile insana benzeyen bu iskelet, Scheuchzer'e göre, büyük tufanda boğulmuş bir insana ait olabilir. Ancak bir yüzyıl sonra Fransız zoolog ve anatomist G. Cuvier bunun bir semender fosili "Salamander Scheuchzer" olduğunu açıklayacaktır.

Buffon'un açtığı yol

18. yüzyılda, o zamana kadar doğaüstü güçlerin sonucunda meydana geldiği sanılan ya da tufan sonrasından geriye kalan doğa nesneleri olarak düşünülen fosiller, farklı değerlendirilmeye başlanacaktır. Yavaş yavaş evrim düşüncesi filizlenme-



ye başlasa da bunun ifade edilebilmesi için bir yüzyılın daha geçmesi gerekecektir. Bu yüzyıldaki önemli gelişmelerin başında canlıların sınıflandırılması dikkati çeker. Zooloji ve botanikte, daha doğrusu doğayı tanımlamada hiyerarşik düzene dayalı bir sisteme geçilir. Önceleri aynı canlı farklı isimler altında tanınırken, İsveçli botanikçi Linne'nin geliştirdiği "ikili isimlendirme" (binomial nomenklatür) sisteminin doğadaki canlıları adlandırmada büyük kolaylık sağlayacağı kısa sürede anlaşılacaktır.

18. yüzyılın başlarıdır. Doğaya bakış tümüyle değişime uğramıştır. Bu değişimin öncülerinden olan Fransız Georges Louis Le Clerc Comte de Buffon (1707-1788), doğa araştırmaları konusunda bilimi, eleştirel ya da karşılaştırmalı gözleme dayalı tartışmayı, kilisenin dogmatik katı düşünce zincirlerini kırarak özgür bırakan aydınlanma çağına önemli bir doğa bilimcisi olarak bilinir. Bu konudaki 44 ciltlik *Historia naturelle* adlı yapıtı en önemli eseridir. Bu yapıtta insan, memeliler, kuşlar, biyoloji, mineraloji, jeoloji gibi konular detaylı anlatılmıştır. Eserde dikkati çeken en önemli özellik, bilimin metafizik dünyadan ve dinden ayrı tutulmasıdır. Buffon'un canlılığın yayılması ve yaratılması konusundaki düşünceleri daha ilk bakışta kutsal kitaplarla çelişir. Ona göre değişik kara parçalarında değişik hayvan grupları yaşamaktadır. Canlılığın yayılış merkezi Asya'nın ortalarında bir yer olmalıdır. Bunlar iklim soğduğunda güney enlemlerine inerek

Fransız doğa bilgini Georges Buffon ve 44 ciltlik "Doğa Tarihi" adlı eseri.



farklılaşmaya uğramışlar ve birbirinden farklı ırklar oluşturmuşlardır. Buffon buna örnek olarak da kuzey enlemlerinde yaşayan mamutların daha sıcak iklimlere yani güney enlemlerine besin bulmak için göç ettiklerinde Hint (*Elephas maximus indicus*) ve Afrika fillerine (*Loxodonta africanus*) dönüştüğü görüşünü savunur. Buffon ile çağdaşı İsveçli ünlü botanikçi Linne'nin canlılar için geliştirdiği "ikili isimlendirme sistemi" doğa bilimcileri arasında son derece geniş yankı bulur. Ancak Buffon tür tanımını kabul ederken, diğer hiyerarşik sıralamalara karşı çıkar. Çünkü familya, Ordo, Classis gibi gruplandırmalar yapaydır ve insanın öngörüsüne göre biçimlendirilmiştir.

Linne'nin geliştirdiği isimlendirme yöntemi

Doğada yaşayan bitkilerin, hayvanların, hatta bunların taşlaşmış hallerinin yani fosillerinin isimlendirilmesinde ve doğayı anlaşılabilir bir düzene sokmak için yapılan çalışmaların başındaki isim İsveçli zoolog, doktor ve botanikçi Carolus Linnaeus / von Linne'dir (1707-1778). Birçok yeni türün keşfedilmesinden sonra, bunların tanınması için yapılan isimlendirmele- rin büyük bir karışıklığa yol açmaya başlaması, önemli bir icadın kapısını açacaktır. Bu yüzyıldan önce bitkilere fiziksel özelliklerine göre isim veriliyordu. Botanikçiler tarafından verilen bu isimler birbirinden çok farklı ve karmaşıktı. Örneğin, halk dilinde "kuşburnu" olarak tanıdığımız "yabangülü", bilimsel is-

miyle *Rosa canina*, Linne'nin ikili isimlendirme yöntemini icat etmesinden önce *Rosa sylvestris inodora seu canina* (kokusuz orman ya da köpek gülü) veya *Rosa sylvestris alba cum rubore, folio glabro* (düz yapraklı pembe-beyaz orman gülü) diye adlandırılıyordu. Bu karışıklığa Linne tarafından son verildi. "Systema Naturae" (Doğanın Sistematigi, 1753) adlı eserinde geliştirdiği ikili isimlendirme yöntemine göre "yaban gülü" *Rosa canina* oldu. Bitkiler bundan sonra iki isim ile tanımlandı. Baştaki isim genus (cins) diğeri ise species (tür) olarak kabul edildi. Linne böylece, doğaya anlam da kazandırmış oldu. Bu isimlendirme hayvanlar alemi için de uygulandı. Fosiller de morfolojik özelliklerine bakılarak aynı yöntemle tanımlandılar.

Linne eserinde doğayı; üç krallık (regnum animale / hayvanlar krallığı, regnum vegetabile / bitkiler krallığı ve regnum lepidum / minerallerin krallığı), sınıflar, takımlar, cinsler, türler, bunların karakterleri, farklılıkları, benzerlikleri ve yerlerini belirterek düzenlemeye çalıştı. Böylece hayvanları, bitkileri ve mineralleri kategorize etti. Regnum Animale (hayvanlar krallığı) Mammalia (memeliler), Aves (kuşlar), Amphibia (iki yaşamlılar), Pisces (balıklar), Insecta (böcekler) ve Vermes (kurtlar)'dan oluşuyordu. Regnum Plantae'yi (bitkiler krallığı) seksüel (eşeyssel) sisteme göre 24

sınıfa ayırdı. Mineralleri ise kayalar, mineraller ve cevherler, fosiller ve de çökeller olmak üzere üç sınıf altında topladı.

Ancak bilimadamlarının çoğu bu sınıflamanın yapay olduğunu, doğada böyle bir sistem olmadığını, ayrıca doğanın sistematize edilemeyeceğini söylüyorlardı. Evet, Phylum (Şube), Classis (sınıflar), Ordo (takımlar), Familia (aileler) belki yapay olabilir, ama cins ve türün tanımlanabilmesi için böyle bir yol bulmak zorunluydu. 18. yüzyılda doğanın sınıflandırılması kabul görmeyebilirdi, ama 17. yüzyıldaki Steno'nun düşünceleri ve sonrasında Linne'nin cesur davranışı gelecek yüzyıllarda doğa bilimlerindeki ilerlemenin dev adımları olarak anılacaktı.

Cuvier'nin katastrofi düşüncesi

18. yüzyılın önemli doğa bilimcilerinden zoolog, yaşayan canlılar ile fosiller arasındaki bağlantıyı kuran (daha önce Steno köpekbalığı dişleri "glossopetrea" ile fosilleri arasında ilişkiyi kurmuştu) karşılaştırmalı (comparative) anatominin kurucusu Fransız Georges Leopold Chrétien Dagobert Cuvier (1769-1832) omurgalı paleontolojinin bilim dünyasındaki temellerini atan kişi olarak bilinir. Onun önemli görüşlerinden biri "katastrofizm"dir. Ona göre türler büyük sel felaketleri sonucunda ortadan kalkmış, yerlerine başkaları gelmiştir. Bu görüşünü



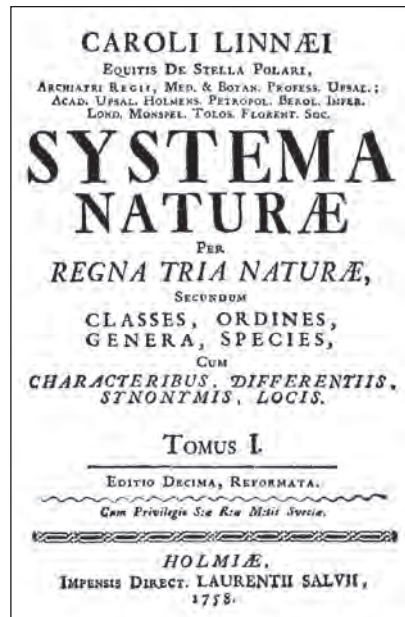
Yaşayan canlılar ile fosiller arasındaki bağlantıyı kuran ve karşılaştırmalı anatominin kurucusu Fransız bilimci Georges Cuvier.

destekleyen çalışmaları, Asya filleri ile Afrika fillerinin arasındaki morfolojik farklar nedeniyle iki ayrı tür oldukları konusundaki görüşleridir. Bunun yanı sıra Sibirya'daki tüylü mamutun da farklı bir tür olduğunu iddia eder. Bu hayvan artık yaşamamaktadır, ama fosilleri buzların içinde bolca bulunmaktadır. Bu nesli tükenmiş hayvan kalıntıları, buzların altında denizel kabukluların bulunması Cuvier'yi katastrofi düşüncesine çok daha fazla bağlayacaktır. Öyle ya, deniz kabuklarının bu kara hayvanları ile bulunması, büyük bir sel felaketin onları yok etmesi anlamına gelmektedir. Bu bir gözlemdir. Onun için Cuvier'e göre nedenini araştırmak da anlamsızdır. Çünkü bu felakete başka herhangi bir olay da neden olabilir. Örneğin bir kuyruklu yıldızın Dünya'ya çarpması gibi.

Mamutların aniden yok oluşları ve bugün ona benzer başka canlıların ortaya çıkışları onun yaşamla ilgili düşüncelerini bir adım daha ileriye götürür. İnsan fosilleri mamutla birlikte bulunmamaktadır. Demek ki insan ondan sonra aniden ortaya çıkmıştır. Bu gözleme göre dünya yaşamında canlılarının gelişmesi yavaş yavaş değil aniden olmaktadır. Cuvier bu hızlı ve ani değişimi dünya çapındaki felaketlere bağlayacaktır.

Paris Doğa Tarihi Müzesi, Paleontoloji Müzesi ve hemen yanındaki Fransız paleontolog Albert Gaudry ve karşılaştırmalı anatomi profesörü Georges Pouchet tarafından 1900'da

Carl Linnaeus ve Doğanın Sistematigi adlı eseri.



kurulan Karşılaştırmalı Anatomi Müzesi, karşılaştırmalı düşünmenin ya da lateral düşüncenin mabedi gibidir. Burada balıklara, amfibilere, sürüngenlere, kuşlara ve memelilere ait yüzlerce omurgalı hayvan iskeleti, sistematik bir düzen içinde sıralanmıştır. Ziyaretçiler arasında en dikkati çekenler resim öğrencileridir. Çizimlerinde, kemiklerin birbirlerine göre oranlarına dikkat etmeyi öğrenmelerinin yanı sıra bu, onlara farkında olamadan bir başka şeyi, “karşılaştırmalı düşünebilmeyi” de öğretmektedir.

Aynı dönemde yaşamış olan Cuvier, Smith ve Brogniart gibi bilimcilerden önce jeoloji bilimi ile uğraşanlar arazide gördükleri çökel kayaların tüm dünyada aynı zamanda oluştuklarını kabul ederek bir zaman cetveli yapmaya çalışmışlardır. Ancak Cuvier bunun böyle olamayacağını, kayaları değerlendirirken içindeki fosil topluluklarının da birlikte değerlendirilmesi gerektiğini katastrofik olaylara bağlayarak açıklayacaktır. Çökel kayalardaki fosil toplulukları büyük sel felaketleri ile yok olurken bunların yerine çökellerin daha üstlerinde başka fosillerin yer alması, yaşamın düşey olarak değiştiğini ve bu şekilde de devam ettiğini açıklamaktadır Cuvier’ye göre.

Kayalar, fosiller ve bağlı yaşlandırma

İngiliz William Smith (1769-1839) kanal mühendisidir ama jeolojinin alfabesi olan stratigrafinin de kurucusudur. Henüz buharlı lokomotifler ile taşımacılık yapılamadığı zamanlarda İngiltere’de kömür taşımacılığı için su kanalları açılıyordu. Bu da büyük miktarda hafriyat ortaya çıkarıyordu. Böyle bir çalışma için mühendis William Smith 1793’de Summersetshire kömür ocaklarından çıkartılan kömürü taşımak için yapılacak kanalın araştırmalarına başlar ve bir jeolojik keşif gezisine çıkar. Kanalın geçeceği güzergâh boyunca kayaları inceler. Kayaları oluşturan tabakalar doğuya doğru bir ekmek dilimi gibi eğimlidir. İngiltere’nin kuzeyine doğru aynı özellikteki kayaların defalarca belirgin bir şekilde tekrarlanarak yüzlerce mil devam etmesi dikkatini çeker. Bu çalışmaların

sonrasında 1795’de kazı çalışmalarını başlatan Smith, değişik kayalarda farklı fosillerin bulunduğunu görür ve bunları dikkatlice toplar. Böylece bölge kayalarını renkleri ile belirten bir jeoloji haritası ve bölgenin jeolojik enine kesiti ortaya çıkar. Bu çalışmaların sonrasında uzun mesafelerde devam eden farklı kayaların farklı özellikte fosiller içermesi ve bunların açılan kanalın her iki yamacında birbirleriyle karşılaştırılabilmesi, yepyeni bir bilim dalı olan stratigrafinin doğmasına yol açacaktır.

Eğer kayalar eğimli tabakalar şeklindeyse, eğim yönüne doğru ilerledikçe bunların içeriğindeki fosiller de daha genç zamanları temsil edecektir. Böylece kayaları ve fosiller kullanarak bir kronoloji (bağlı yaşlandırma) oluşturma çabalarının ilk adımları da stratigrafi bilimi sayesinde atılacaktır.

Fosillerin, zaman stratigrafisi tablosuna katkıları

Fosillere her zaman için Avrupa’da doğanın gözde nesneleri olarak bakılmıştır. Kökenleri hakkında halen tufan ya da katastrofizim görüşleri sürmekteyse de, çeşitli yörelerdeki fosil-kaya ilişkilerine bakılarak, kayaları bir sıraya koyarak isimlendirilmeleri mümkün olmuş ve böylece Dünya’nın yaşam tarihi hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir.

Fransız doğa bilimcisi Alexandre Brongniart (1770-1847) G. Cuvier ile birlikte Fransa’nın Tersiyer havzasında yaptıkları fosile dayalı

Paris Doğa Tarihi Müzesi’nde Karşılaştırmalı Anatomi Bölümü.

stratigrafi çalışmalarında dönemin kayalarını fosile göre kronolojik olarak sıralamışlardır. Cuvier ile birlikte 1811’de yazdıkları “Essai sur la geographie mineralogique des environs de Paris” adlı makalelerinde, stratigrafide tabakaları yaşlandırmanın en iyi biçimde fosillerle yapılabileceği ilk kez bu ikili tarafından ortaya konacaktır.

İlk çalışmaları ornitolog Mathurin Jacques Brisson danışmanlığında doğa felsefesi konusunda olan Fransız doğa bilimci Étienne Geoffroy Saint Hilaire (1772-1844), daha sonra Fransız botanikçi Bernardin de Saint-Pierre’in asistanlığını yapar, 1794’de ise Cuvier ile çalışmalara başlar. Bir süre sonra doğa araştırmaları üzerine beş ciltten oluşan eserini hazırlar. Bunlardan en önemlisi memelilerin sınıflandırılması üzerinedir.

18-19. yüzyıllar Dünya’nın yaşamının ve yaşam tarihinin bilinmezlerini ortaya çıkartmak için gösterilen çabaların ve görüşlerin sıkça tartışıldığı zamanlardır. Özellikle yaşamın nasıl oluştuğu, geliştiği ve evrildiği konusundaki münakaşa ve tartışmalar hemen her ortamda yapılmaktadır. 18. yüzyılda Avrupa’da Cuvier fırtınası esmektedir. Onun katastrofi (tufan) düşüncesine karşı çıkan sanki aforoz edilircesine şiddetli eleştiriye uğramaktadır. Bunlardan biri Lamarck, diğeri de yakın arkadaşı Geoffroy Saint Hilaire’dir. Hilaire’ye göre tüm canlılar tek bir temel plana göre gelişmiştir. Yani Darwin, daha Beagle ile evrim yolculuğuna çıkmadan önce bu fikir Hilaire tara-



findan Paris Bilimler Akademisine yazdığı bir raporda açıklanır. Değişik özellikteki fosillerin bulunuşu, bunların modern zooloji ile ilişkilendirilmesi ve karşılaştırma- lı anatomi, yaşamın kökeni hakkında yeni görüşler ile şiddetli tartışmaları da beraberinde getirecektir. Hemen kısa bir süre sonra evrim teorisinin ortaya atılmasıyla canlılığının kökeni hakkındaki tartışmaların daha da şiddetlenerek devam etmesi artık kaçınılmazdır.

Bir fosille ünlenen doğa bilimci

Alman tıpcı, zoolog, paleontolog, doğa bilimci Georg August Goldfuss'un (1782-1848) ünlenmesini sağlayan çalışma, yeni bir Mosasaurus (Mosazor) türünü tanımlamasıdır. Amerika başkanı Thomas Jefferson tarafından Amerika kıtasının batı bölgelerinin keşfedilmesi ve yerliler ile iletişim kurmak amacıyla bir keşif gezisi düzenlenmesine karar verilir. Ordu gönüllülerinden oluşan bir grup, Meriwether Lewis ve yakın arkadaşı William Clark önderliğinde 1804 yılında St. Louis'den batıya doğru hareket eder. Yol boyunca haritalar yaparak ve günlükler tutularak ilerlenir. Astronomi, botanik, iklim, coğrafya, mineraloji, ornitoloji, jeoloji, zooloji ve fosiller konusunda çalışılır ve koleksiyonlar oluşturulur. 1804 yılının Eylül ayında Missouri nehrine ulaşan keşif ekibi bölgede incelemeler yaparken 14 metre uzunluğunda balık omurgasını andıran taşlaşmış kemiklere rastlar. Bunlar toplanarak sandıklara konur ve Washington'a gönderilir. Bir süre sonra benzer bir fosil de bir kürk avcısı tarafından nehrin kuzey kesimlerinde bulunacaktır. Kafatasını oluşturan kemik plakaları, alt çene ve vertebra omurları iyi korunarak fosilleşmiştir. Goldfuss'un yaptığı titiz çalışmalar sonrasında fosilin geç Kretase denizlerinin sığ bölgelerinde yaşayan bir su sürüngeniydi olduğu anlaşılır. Bu yaş, fosilin yanında bulunan kabuklulardan



Paleontoloji terimini ilk kullanan Fransız zoolog Henri-Marie Ducrotay de Blainville.

Inoceramus fosillerine göre verilmiştir. Goldfuss fosili kendisine veren Prens Maximilian onuruna fosili *Mosasaurus maximilliani* olarak tanımlar ve ilgili makaleyi de 1845'de yayınlar. Fosil halen Bonn'da Goldfuss Müzesi'ndedir.

'Paleontoloji' öncesi 'Paleosomioloji' sözcüğü

Fransız zoolog Henri-Marie Ducrotay de Blainville'in (1777-1850) özellikle Cuvier ile birlikte karşılaştırmalı anatomi üzerinde önemli çalışmaları vardır. Önemli bir bilimcidir, çünkü ilk kez "paleontoloji" terimini kullanarak fosile çok başka bir anlam kazandırmıştır. Böylece "fosiller dünyası" aynı bilim çatısı altında toplanmış olacaktır. Bu terim 1821'de fosiller üzerinde yapılan çalışmaların bir özeti olarak tanıtılır.

Bu noktada kısa bir anekdotla paleontoloji sözcüğünün terminolojiye eklenmesinin öyküsüne kısaca değinmek isterim: Daha önceleri paleontoloji kelimesi yerine "palaeosomiologie" kelimesinin önerildiği ve kısa bir süre kullanıldığı kaynaklardan bilinmektedir. Ancak bu kelimenin ne olduğunu tüm araştırmalarıma rağmen internette bulamadım. İlginç bir kelimeydi. Google'a her yazdığım da karşıma bildik kelime "paleosismoloji" çıkıyordu. Son çare olarak arkadaşım Celal Şengör'e başvurdum. Telefonu çevirdim.

- Celal bir sorum olacak, "paleosomioloji" kelimesini biliyor musun?

- Hayır. Bu konuda bir bilgim yok, kelimeyi de ilk kez duyuyorum. Bana ertesi güne

kadar müsaade et, araştırayım.

Ertesi gün olmadan akşam Şengör'den telefon geldi: "Bu kelimenin anlamı 'Sembol Bilimi' demek ve Blainville'in paleontoloji kelimesini kullanmasından önce ilk defa Rafinesque-Schmalz (1814) tarafından kullanılmıştır." Şengör heyecanla konuşmasına devam etti: "Organik imparatorluğunu tüm boyutlarıyla ele alan bilime henüz bir ad verilmesi nedeniyle Rafinesque, 'somio- loji' denilmesini teklif etmiştir. Bu bilim canlıların hepsini içerir ve ona en uygun isimdir. Somioloji ile uğraşanlara da somiolojist denir."

Paleontoloji'nin kısa süreliğine de olsa bu isimle bilinmesi oldukça ilginçti. İlginç bir başka olgu Constantin Samuel Rafinesque-Schmalz'ın 22 Ekim 1783'de İstanbul-Galata'da doğmuş olmasıydı. Babası Fransız bir tüccar, annesi İstanbul'da doğmuş bir Almandı. Rafinesque'in gençliği Marsilya'da geçmişti. Üniversiteye gitmemesine rağmen kendini doğa araştırmalarına adanarak Rafinesque doğa bilimlerinin tüm dallarında eser vermiş olmakla beraber büyük ölçüde bitki bilimci olarak şöhret yapmıştı.

İngiliz William Buckland (1784-1856) bir teolog, aynı zamanda bir jeolog ve de paleontologdu. Megalosaurus adını verdiği bir fosil dinozorun ilk tam tanımlamasını ve açıklamasını yapan Buckland ekosistemlerin yeniden yapılandırılmasında dışkı fosillerini kullanarak bunları koprolit (kopros /gübre, lit- hos/kaya) olarak isimlendirdi.

Permien sisteminin tanımlanması

18. yüzyılda William Smith ile başlayan "jeolojide zaman kavramı", yani kayaların fosillerle yaşlandırılması, Steno'nun gelişmiş süperpo-

Paleontoloji kelimesinin kullanılmasından önce bu kelimenin yerine "Palaeosomiologie"yi (sembol bilimi) kullanan İstanbul Galatalı Constantin Samuel Rafinesque-Schmalz .





Adam Sedgwick (solda) ve yakın arkadaşı İskoç doğa bilimci Roderick Impey Murchison birlikte Galler ve İngiltere'nin stratigrafik jeolojisini çalıştılar.

zasyon konusundaki görüşleri 19. yüzyılda jeolojinin dev adımlarla ilerlemesinin kaynağı olmuştur. Bu görüşlerle beslenen doğa bilimcileri 19. yüzyılda önemli keşiflerin mimarları olacaktır. İşte bunların önemlilerinden biri de İngiliz jeolog Adam Sedgwick'dir (1785-1873). Galler'in jeolojisini çalışırken Kambriyen dönemini fosilleri ile birlikte tanımlar. Sedgwick genç Darwin ile bilgi alışverişinde bulunmasına, onu birçok çalışmasında teşvik etmesine ve Beagle ile yapacağı geziye onay vermesine rağmen, Darwin'in evrim teorisi ve doğal seleksiyon düşüncesine de şiddetle karşı çıkan kişi olarak bilinecektir. Adam Sedgwick ve yakın arkadaşı İskoç doğa bilimci Roderick Impey Murchison (1792-1871) birlikte Galler ve İngiltere'nin stratigrafik jeolojisini çalışırken, bir taraftan da "zaman stratigrafisinin" oluşturulmasına yeni katkılarda bulunurlar.

Murchison 1831'de Galler sınırına yaptığı keşif gezisinde incelediği eski kırmızı kumtaşları olarak bilinen kaya grubunun altında grovaklardan (bir çeşit kumtaşı) oluşan kaya grubuna, İngiltere'deki kaya gruplarının içerdiği organik kalıntılardan çok farklı fosiller içermeleri nedeniyle "Siluriyen Sistemi" adını verir. Murchison daha sonra Siluriyen ve bunun üstündeki Devoniyen sistemlerinin Rusya'da da olabileceğini ve bunların kaya paketleri ve fosil içerikleri açısından karşılaştırılabileceğini belirlemek için Paleon-

tolog Eduard de Verneuil ve Alexander von Keyserling ile birlikte Ural dağlarına bir araştırma gezisi düzenler ve sonuçlarını da 1845'de monografi olarak yayınlar.

Murchison, Ural dağlarında yaptığı araştırma sırasında "yeni bir sistemin" varlığı ile ilgili bilgileri Rus Bilimler Akademisi'ne iletir. Daha önce fosilleri ile tanımlanan Siluriyen, Devoniyen ve bu sistemlerin üzerinde önceden Kömürlü düzen olarak bilinen Karboniferin üzerinde daha önceden tanımlanmış olan Triyas sisteminin olması gerekirken, farklı fosillerden oluşan, bambaşka, şimdiye kadar bilinmeyen bir sistem keşfedilmiştir. Murchison, akademiye tüm özellikleriyle bildirdiği bu yeni sisteme ilk gözlediği yer olan "Perm" şehrinin isminin verilmesi önerir. Böylece Paleozoyik dönemin son sistemi Permiyen karakteristik fosilleri ile birlikte 1841'de Murchison tarafından zaman-stratigrafi çizelgesine Rus Bilimler Akademisi'nin teklifiyle ilave edilir. Sedgwick ve Murchison'un yapmış olduğu bu çalışmalar tam anlamıyla "karşılaştırmalı gözleme" dayalı araştırmalardır. Bir yerde kayalar bir yerde fosiller

binlerce km mesafedeki başka bir coğrafyada benzerleri ile gözlenerek karşılaştırılmış ve yepyeni sonuçlar elde edilmiştir.

Kayaların yaşı 'tufan teorisini' çürütüyor

James Hutton (1726-1797) modern jeolojinin kurucularındandır. Geliştirdiği Aktüalizim (Güncelcilik) prensiplerini kayaların incelenmesinde kullanarak önemli görüşler ile sürecektir. O sıralarda İrlanda Başpiskoposu James Ussher, *İncil*'de yazıldığına göre Dünya'nın MÖ 22 Ekim 4004'de sadece altı bin yıl önce yaratıldığı görüşünü açıklar. Kayaların içindeki fosillere gelince, bunlar *İncil*'de belirtilen tufan sırasında yok olan hayvanların kalıntıları olmalıdır.

Ancak, zamanın doğa bilginlerine göre Dünya'nın yapısını oluşturan kayalar, suyla biriken tortuların zamanla sıkışmasıyla meydana gelen paralel katmanlardır. Hutton, bu sedimentasyonun çok yavaş gerçekleştiğini, hatta en eski kayaların bile eski kıtaların kalıntılarından yapılmış malzemelerden oluştuğunu düşünmektedir. Ayrıca atmosferik koşullara maruz kalan kayaların zamanla aşındığını, bu sürecin de çok yavaş seyrettiğini ve sonrasında bir

Modern jeolojinin kurucularından James Hutton'u arazide çalışırken gösteren bir çizim.



jeolojik döngü sürecinin başladığını, bunun da defalarca tekrarlanmış olabileceğini açıklar.

Hutton'un prensibine göre, günümüzde gelişen, fakat insan gözü tarafından neredeyse hiç fark edilmeyen jeolojik oluşumlar, geçmişte olanlarla aynı olmalıdır. Bu, günümüzde erozyon veya tortulaşma gibi işlemlerin meydana geldiği ve hızlarının da geçmişteki oranlara benzer olduğu anlamına gelmektedir ki, bu da belirli kalınlıktaki bir kumtaşının çökeltilmesi için geçen sürelerin tahmin edilmesinin mümkün kılmaktadır. Sonraki çalışmalarda, oluşan katmanların belli kalınlıklara ulaşabilmesi için uzun zaman içindeki süreçler dizisine gerek olduğu anlaşılabacaktır. Hutton'ın görüşleri dönemin popüler tufan görüşüne karşıdır. Bu konudaki tartışmalar şiddetlenerek artacak ve "tufan teorisi" lehindeki görüşler gittikçe zayıflayacaktır.

Charles Lyell'in radikal görüşleri

19. yüzyılda gezegenin zaman ve süreçleri konusundaki radikal fikirleri ile tanınan İskoç jeolog Charles Lyell (1797-1875) Cuvier'in katastrofizmi, Lamarck'ın mükemmelleşme yönündeki görüşlerinden farklı olarak, jeolog James Hutton'nın güncelcilik teorisine değişik bir yaklaşım getirir. Lyell'a göre eğer olaylarda bir değişim söz konusuysa bir de tarihi olmalıdır. Bu görüşü ile üniformitarizm (tekdüzecilik) teorisini doğa bilimcilerin eleştirilerine açar. Bu tartışma kilisenin dogmatik görüşlerine tersdir. Çünkü 17. yüzyıl ortalarında İrlanda Kilisesi Başkanı James Ussher'in Julian (Sezar) takvimine göre Dünya'nın İsa'dan 4004 yıl önce yaratıldığı görüşünün aksini savunan görüşlerdir bunlar. Ancak tartışmaların yönü değişmiştir. Dünya çok daha yaşlı olmalıdır. En önemlisi dünyada hiçbir şey görüldüğü gibi durağan olmamalıdır. Madem gezegen devamlı değişmektedir o zaman gezegende yaşayan canlıların da değişmesi gerekmez mi? Bu soru tartışmaları alevlendirir. Fosilleri kullanarak yapılan çalışmalara göre, farklı jeolojik taba-



Yazdığı eserler Darwin'in ilham kaynağı olan İskoç jeolog Charles Lyell.

kalarda farklı fosillerin bulunması, tabakaların daha üst seviyelerinde bunların daha karmaşık yapılara ulaşması Lyell'in dikkatini çekmiştir. Bunun üzerine Dünya'nın geçirdiği değişikliklerin neden ve sonuçlarının neler olabileceği konusunda dört ciltten oluşan *Jeoloji Prensipleri* adlı eserini yazar. Bu önemli eser yakın arkadaşı Darwin'e Beagle gezisi sırasında "evrim kuramı" için en önemli ilham kaynağı olacaktır. Lyell'in çalışmaları bununla da kalmaz. 1828-1829 yıllarında Murchison ile birlikte Fransa ve İtalya'ya yaptıkları arazi gezilerinde genç çökeller içindeki denizel kabukların oranlarına bakarak Tersiyer dönemi Eosen, Miyosen ve Pliyosen olarak üçe ayırır. Bu çalışma jeolojik zaman tablosunun gelişmesinde önemli rol oynamaktadır.

Fosil avcısı Mary Anning

İlk fosil ticaretini başlatan kadın fosil koleksiyoncusu Mary Anning (1799-1847) bu konuda şanslıdır, çünkü İngiltere'nin en meşhur Mesozo-yik fosil buluntu yeri olan Lyme-Regis (Dorset)'de dünyaya

gelmiştir. Tüm ailesi oralıdır ve küçüklüğünden beri önce ağabeyi Joseph ile birlikte sonra tek başına birçok fosilin bulunmasında önemli rol oynamıştır. Bunları müzelere ve koleksiyonerlere satarak para da kazanmıştır. İngiltere'nin güneyinde İngiliz Kanalı ya da Manş Denizi kuzey kıyılarında bulunan Lyme-Regis bölgesinin jeolojisi bu iş için çok elverişlidir. Dorset kıyıları falez şeklindedir. Çökel istifi alt Jura marnları (Blue Lias) ile başlar, üstü doğru alt Kretase çökelleri ile son bulur. Lias yaşlı mavi marnlar heyelanlıdır. Yağmurarla oluşan toprak kaymaları gevşek kayaları plaja yayararak fosillerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. 1810 yılında bir heyelan sonrasında Anning ve ağabeyi Joseph falezlerde dolaşırken ilk önce 1 m uzunluğunda önceleri hangi hayvana ait olduğu tahmin edilemeyen bir kafatası bulur (Bunun daha sonra bir timsaha ait olduğu anlaşılabacaktır). Joseph kardeşine 5 m uzunluğu olan bir iskeletin kemiklerini bulduğunu söyler. Aile, işçiler tutarak fosili kayadan sökerek alır. Bu da bir timsah iskeletinin tam fosilidir. Bundan sonra, fosil keşifleri aralıksız devam eder. Aynı yıl tartışmalara sebep olacak Ichthyosaurus (İhtiyozor) Anning tarafından keşfedilir ve 24 pounda Conway Lordu'na satılır. Daha sonra koleksiyoncu William Bullock fosili satın alır ve Londra'da sergiler. Fosil beklenilenin

Fosil ticaretini başlatan koleksiyoncu Mary Anning, Ichthyosaurus fosillerinin yanı sıra, Plesiosaur, Dimorphodon, Scelidosaurus (zırlı dinozor) ve ışın yüzgeçli balık (Dapedium) fosillerini bilim dünyasına kazandırmıştır.



üstünde büyük bir heyecan yaratır. Çünkü halen birçok insan yaradılışa inanmaktadır. Onlara göre dünyanın yaşı birkaç bin yıldan fazla değildir ve bu fosil nesli tükenmiş bir canlı olamaz. Bu keşif kısa bir süre içinde bilim ve din çevrelerinde birçok soruyu da beraberinde getirir. Dünya eski yaşamı ve tarihi hakkında birçok bilgi bu fosilde gizlidir. Fosil konusunda çalışmalar aralıksız devam eder. İlk önce ördek gagalı bir memeli olan *Platypus*'a benzetilir. 1819'da bunun sürüngenlerle salamandra arasında bir form olabileceği ileri sürülür ve nihayetinde British Museum baş küratörü Charles Koning fosilin bir su sürüngenini (*Ichthyosaurus*) olması gerektiğini açıklar. Daha sonraki yıllarda M. Anning başka *Ichthyosaurus* (*İhtiyozor*) fosillerinin yanı sıra, *Plesiosaur* (*Plesizor*), *Dimorphodon*, *Scelidosaurus* (zırhlı dinazor) ve ışın yüzgeçli balık (*Dapedium*) fosillerini bilim dünyasına kazandıracaktır.

Paleobotaniğin Babası

Doğaldır ki canlı alemi yalnızca hayvanlarla ve onların fosilleri ile sınırlı değildir. Fransa'nın ünlü botanikçilerinden Adolphe-Théodore Brongniart'ın (1801-1876) çalışmaları fosil bitkiler üzerinedir ama en önemli araştırmaları yaşayan bitkiler ile yok olmuş bitkiler arasındaki ilişkiyi bulmak için yaptığı çalışmalardır. Bu konuda yazdığı *Fosil Bitkilerin Tarihi* adlı eseri onu "Paleobotaniğin Babası" yapacaktır. Brongniart'ın eski bitkiler ve onların günümüzde yaşayan formları için yapmış olduğu sınıflama günümüzde yapılan sistematik çalışmaların temelini oluşturur. İskoç bitki bilimci ve Brown hareketlerinin kâşifi Robert Brown'un Çiçekli (*Angiospermae*) ve Çiçeksiz (*Gymnospermae*) bitkilerin temel farklılıkları konusunda yaptığı çalışmalara ilave olarak Brongniart, *Cycadeae* ve *Coniferae*leri de sistematik olarak *Gymnospermae* içine yeni iki grup olarak ilave eder. Eserinde Paleozoyik dönemin *Pteridophyta* (egretilotları-ilkel bitkiler ya da sporlular), Mesozoyik dönemin *Gymnospermae* (*Conifera* ya da çam-lar) ve Kenozoyik döneminin de *Angiospermae* (Çiçekli bitkiler) ile karakteristik olduğunu belirtecektir.

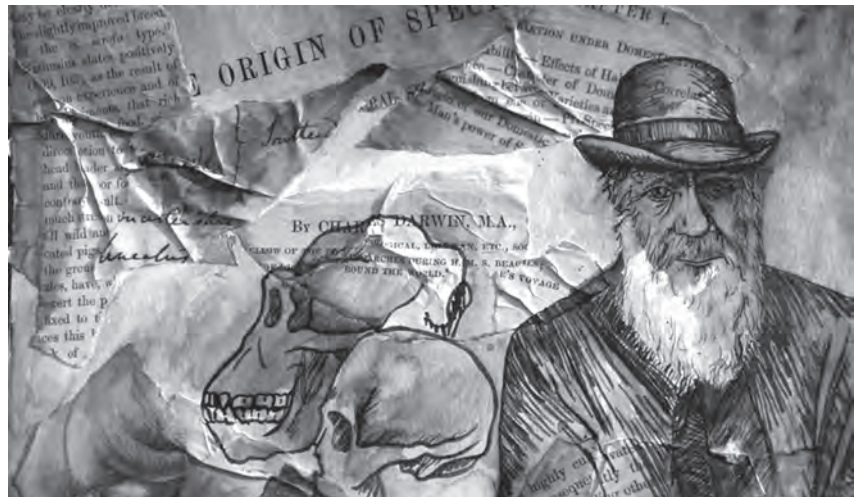
19. yüzyıl doğa bilimlerinin öncülerinden Fransız Alcide d'Orbigny (1802-1857) zooloji, paleontoloji, antropoloji ve jeoloji gibi disiplinlerin yer aldığı geniş bir yelpazede yürüttüğü çalışmaları ile tanınır. O yüzyılda etkin ve fikirlerinden taviz vermeyen Cuvier ile birlikte Lamarck'ın ileri sürdüğü evrim anlayışına karşı olmasıyla da bilinen Orbigny'nin en önemli araştırmaları; 1826-1833 yıllarında Paris Doğa Tarihi Müzesi'nin verdiği görev üzerine Güney Amerika'ya yaptığı keşif gezilerinde topladığı 160 memeli, 860 kuş, 115 reptil, 166 balık, 980 mollusk ve zoofit, 50.000 böcek ve 3000 bitki örneğini üzerinedir. Bu koleksiyon Paris Doğa Tarihi Müzesi'ndedir. İlk kez Fransa'daki fosiller için tanımlamada ve sistematikte metodik çalışmaları başlatır. 19. yüzyılda stratigrafik paleontoloji konulu çalışmalar onun araştırmaları ile gelişerek günümüze kadar gelecektir.

Ve Darwin...

Çocukluk yılları kırlarda doğa ile iç içe bitkilere ve böceklerle ilgi ile geçen Charles Robert Darwin (1809-1882) gelecekte papaz olmayı düşünmektedir. Ailesinin ısrarı ile doktor olmayı zor da olsa kabul eder ama ameliyatlarda gördükleri onu bu meslekten soğutur. O, kırlarda kelebekler, kuşlar, böcekler, bitkiler, taşlar, fosiller ile uğraşmalı, onların koleksiyonlarını yapmalı ve yalnızca onları düşünmelidir. Üniversitedeki eğitimi

sırasında hocası botanikçi ve jeolog Profesör John Stevens Henslow ile olan yakınlığı, onu doğa ile ilgili düşüncelerinin içine daha çok çeker. Henslow jeoloji ile ilgili toplantılara özellikle davet ederek, Darwin'in bu konulardan uzak kalmamasını sağlamaya çalışmaktadır. Cambridge'deki teokratik eğitim sonrası 1831 yılında diplomasını aldıktan sonra papaz olmak için hazırlıklara başlar. Ancak yazı nasıl geçireceğini düşünürken, aynı üniversitenin jeoloji profesörü Adam Sedwick ile Galler'de araziye çıkma fırsatını elde eder. Orada hocası ile birlikte bölgenin hem jeoloji haritasını yapacaklar hem de Nicolaus Steno'nun Süperpozisyon teorisini, Carlous Linnaeus'un Binomial Nomenklatur'unu, James Hutton'ın Gradualizm'ini, J. B. Lamarck'ın Lamarkizm'ini, Georges Cuvier'in Katastrofizm'ini ve en önemlisi Darwin'in evrim düşüncesine fikir kaynağı olan Charles Lyell'in (1797-1875) Üniformitarianizm hakkındaki görüşlerini tartışacaklardır. Bu, Darwin için kaçırılmayacak bir fırsattır. Ancak, bir olay Darwin'in tüm yaşamını etkiler. Ona Beagle isimli küçük bir gemi ile dünya gezisine çıkma teklifi yapılır. Şimdi Darwin'in önünde yaklaşık beş yıl sürecek bir araştırma gezisi ve onun sağlayacağı fırsatlar dizisi vardır. Darwin araştırma gezisine katılır. Gördükleri, topladığı örnekler, tuttuğu notlar yaratılış hakkındaki düşüncelerini sarsar. Darwin notlarında şu fi-

Charles Darwin'in beş yıl süren gözlemleri ve vardığı sonuçlar Evrim Teorisi'nin temel taşları olmuştur.



kirleri ileri sürer: “Her türde sağ kalabilecek olandan çok daha fazla birey üremekte ve bunlar da yaşamlarını sürdürebilmek için devamlı mücadele etmek zorunda kalmaktadır, bu nedenle herhangi bir birey kendine yararlı küçük bir değişiklik geçirdiğinde, hayatta kalma becerisini elde ederek, kendi bireyleri arasından seçilmiş olacaktır. Bu doğal yolla gerçekleşen seçilimdir ve aynı zamanda en “güçlü olanın yaşamda kalması” anlamını da taşımaktadır. Bu çıkarımlarda Darwin için en önemli sorun zamandır.

C. Lyell’in *Principles of Geology* isimli eserinde üniformitarianizme göre her şey çok uzun zaman içinde değişmektedir. Darwin’in And Dağlarına yaptığı keşif gezilerinde denizlerde yaşayan canlıların fosilleşmiş kalıntılarını 5000 metrede rastlaması, ya da Atlantik kıyılarında yaşayan bir çamgil olan *Auracaria*’nın metrelerce uzunluğundaki silisleşmiş fosil kütüklerinin binlerce metre yükseklikteki bölgelerde bulunması, dünyanın yaşı hakkında yeni hipotezler için önemli kanıtlar olabilir. Darwin’in karşılaştırmalı gözlemlerinden yaptığı çıkarımlar canlılar üzerinde yoğunlaşır: “Türler neden değişemez olsun? Onlar da çok uzun zaman içinde değişebilir. O nedenle dünyanın yaşı o papazların söylediği

gibi bu kadar genç olmamalıdır.” Bu konudaki görüşler Avrupa’da şiddetli tartışmalara neden olurken, 1858’de doğa bilimci Alfred Russel Wallace’ın da Borneo adasında Darwin’in çalışmalarından habersiz olarak aynı sonuçlara ulaştığının haberi tartışmaları daha da alevlendirir.

Bir yıl sonra Darwin’in *On the Origin of the species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life* (Doğal Seçilim yolu ile türlerin kökeni veya yaşam savaşında türlerin korunması), bilinen adıyla *Origin of Species* (Türlerin kökeni) kitabı yayınlanır. Beş yıl süren gözlemleri ve vardığı sonuçlar Evrim Teorisi’nin temel taşları olmuştur. Bundan sonra ise her şey kendiliğinden gelir. Mendel’in genetiği, Hugo Vires’in mutasyonları teoriyi gerçek yapar.

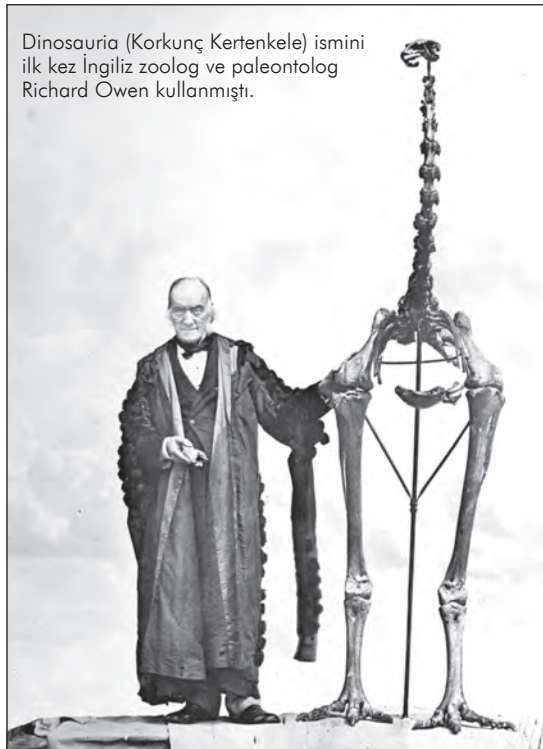
John Phillips’in jeolojik zaman çizelgesi

Willam Smith’den sonra İngiltere’nin büyük jeologlarından John Phillips (1800-1874) global jeolojik zaman çizelgesini fosilleri de kullanarak 1841’de yayımlar. Bu çalışma zamanı temsil eden fosillerin kayalar ile birlikte kullanılması sonucunda yapılan önemli bir araştırmadır. Phillips, jeolojik zamanı bugün dahi kullanılan “Paleozoyik, Mesozoyik ve Kenozoyik” isimli üç büyük jeolojik döneme ayırır. 1860 yılında fosil kayıtları üzerine çok daha detaylı bir çalışma yaparak, oluşturduğu diyagramda fosillere göre her jeolojik zaman bir öncekinden daha çok yaşam çeşitliliğine sahiptir görüşünü bir çizelge ile açıklar. Bu çalışma gelecekte yapılacak dünyanın yaşam tarihi ile ilgili araştırmalara ışık tutacaktır. Her yeni karakteristik fosil bulunduğu, yeni teknikler geliştiğinde devamlı kendisini yenileyen bir jeolojik zaman çizelgesi bugün dahi birçok yer bilimcinin araştırmalarına ışık tutmuştur.

Richard Owen ve dinozorlar

Karşılaştırmalı anatominin babası nasıl Fransız G. Cuvier ise Richard Owen (1804-1892) da İngiltere’nin bu alandaki en ünlü ismidir. Dinosauria (Korkunç Kertenkele) ismini ilk kez o kullanmıştır. Ayrıca Darwin’in evrim teorisine ve bu konudaki fikirlerine özellikle de doğal seleksiyon konusundaki görüşlerine şiddetle karşı çıkmasıyla da tanınır. Zoolog, hem de paleontolog olması nedeniyle çalışma perspektifi çok geniştir. O nedenle doğa araştırmaları ile ilgili çalışmaları geniş alanlara yayılmıştır. Cuvier gibi o da Londra Hayvanat Bahçesi’nde ölmüş hayvanların anatomik incelemelerini yaparak karşılaştırmalı anatominin gelişmesinde rol oynamıştır. 1849-1884 yılları arasında dört cilt olarak yayınladığı mesozoyik kara sürüngenleri hakkındaki araştırmaları önemlidir ve dinosauria (korkunç kertenkele) ismini ilk kez burada kullanacaktır. Ayrıca bu gruba giren üç cins *Megalosaurus*, *Iguanodon* ve zırlı dinozor *Hylaeosaurus*’u bu eserinde tanıtır. O zamanlar için son derece ilginç olan erken Mesozoyik synapsidleri ile amfibi ve memeliler arasındaki akrabalık ilişkilerine dikkat çekerek yaptığı çalışmalarda, bunlara synapsid benzeri memeliler ve Therapsid adını vererek, memeli evriminin daha da anlaşılır olmasını sağlayacaktır. Toynaklı memelileri de, tek toynaklılar ve iki toynaklılar olarak iki doğal grup olarak tanımlar. Bunları yaparken fosil formlardan yararlanır. Darwin’in doğal seçim konusundaki görüşlerine karşı çıkmasına rağmen onun Beagle gezisi sırasında elde ettiği birçok örneğin tanımını da Owen yapmıştır.

Jean Louis Rodolphe Agassiz (1807-1873) doğa araştırmaları konusunda özellikle biyoloji ve jeoloji disiplinlerinde yenilikçidir. Harvard Üniversitesi’nde zooloji ve jeoloji profesörüdür. Soyu tükenmiş balıkların sistematikleri ile ilgili çalışmaları ve Glarus (İsviçre) bölgesindeki sleytler ile İtalya’da Monte Bolca kireçtaşlarında zengin balık fosil paleofaunasındaki çalışmaları ile dikkati çekmiştir. Avusturyalı ressam Joseph Dinkel’in olağanüstü balık çizimle-



Dinosauria (Korkunç Kertenkele) ismini ilk kez İngiliz zoolog ve paleontolog Richard Owen kullanmıştı.

riyle bütünleşen eseri *Recherches sur les poissons fossiles* 1833-1843 yıllarında yayınlanacaktır.

Wallace, Darwin ile aynı sonuçlara ulaşıyor

Alfred Russel Wallace (1823-1914) çok yönlü bir doğa bilimcidir ve her şeyden önce iyi bir kâşiftir. Ayrıca iyi bir biyolog, coğrafyacı ve koleksiyonerdir. 19. yüzyıl biliyoruz ki doğa bilimlerinin altın çağıdır. Uzak Doğu'daki ücra adalardan getirilen bin bir çeşit doğa örneği, zengin aristokratların yüklü paralar ödeyerek satın aldıkları koleksiyonlar şeklinde dostlarına hava atarcasına sergilenmektedir. Bu gelişmeler Wallace'ı heyecanlandırır. O zamanlar daha yeni yeni kendini bulmaya başlayan doğa araştırmaları müzelerini de gördükten sonra koleksiyoner olmaya karar verir. Böylece topladığı örnekleri satarak para kazanabilecek, ayrıca bazı doğa problemlerini de çözecektir. Bunun için kimsenin gitmediği, ulaşamadığı yerlere gitmeyi kafasına koyar. Brezilya'ya doğru yola çıkar. Gelen haberlere göre burası biyolojik çeşitlilik bakımından bir cennettir. Amazon nehri havzasından birçok doğa örneği toplar, bunlarla ilgili notlar tutar. Her şey yolunda giderken beklenmedik bir felaket tüm kazanımlarını kaybetmesine neden olacaktır. Geri dönerken bindiği gemi yanar ve tuttuğu notlar ile topladığı örneklerin hepsi yok olur. Ancak tüm olumsuz şartlara rağmen Wallace yılmaz ve bu sefer jeolog Murchison'un maddi yardımlarıyla Borneo'daki yağmur ormanlarına gider. Buradaki biyolojik çeşitlilik inanılmazdır. Türlerin değişip değişmediği ve bununla ilgili birçok bilinmezlik kafasını kurcalamaktadır. Bir süre sonra gözlemleri ve tuttuğu notları değerlendirir. Ona göre türlerde bir değişim vardır ve bu çok yavaştır. Wallace Darwin'le aynı sonuca ulaşmıştır (Daha detaylı bilgilere ulaşmak için Celal Şengör'ün "Yaşamın Evrimi" kitabına bakınız).

Keşifler çorap söküğü gibi...

Bu arada fosil dünyası canlılığını korumaktadır. Devamlı yeni fosil keşifleri gündemi meşgul et-

mektedir. Bu arada mikroskopların gelişmesi kayaların içindeki mikro yaşam dünyasının keşfine önemli ölçüde ışık tutacaktır.

Baron Karl Wilhelm Von Gumbel (1823-1898) uzun geçen kariyerinde paleontolojik çalışmaları ile bilinen Gumbel Üst Triyas'ın Resiyen katını tanımlar. Ayrıca, Kuzey Alp-ler'deki Eosen yaşlı foraminifer faunasının varlığı Gumbel tarafından tanımlanacaktır. Bu çalışmalar, zaman stratigrafi çizelgesinin Triyas ve Eosen katlarının belirlenmesine önemli katkılar sağlayacaktır.

İngiliz biyolog ve zamanın popüler bilim dallarından olan karşılaştırmalı anatominin sayılı isimlerinden ve evrim teorisinin şiddetli savunucularından Thomas Henry Huxley (1825-1895) "Darwin'in avukatı" olarak da tanınır. "Agnostik" (Bilinmezcilik) terimini icat eden Huxley'e göre, Tanrı'nın varlığı veya yokluğu bilinemez ve bu hiçbir zaman da mümkün değildir. Huxley, çalışma kariyerinde önceleri omurgasızlar, sonraları omurgalıların karşılaştırmalı ilişkileri konusunda çalışmalar yapar. En dikkati çeken araştırması, maymunlarla insanlar arasındaki karşılaştırmalı çalışmalarıdır ve daha da önemlisi, *Archaeopteryx* ile *Compsognathus* arasındaki morfolojik benzerliği kullanarak, kuşlarla küçük etçil dinazorlar arasındaki akrabalık ilişkilerini ilk kez açıklayan ve bugün dahi kabul gören görüş Huxley'e aittir.

19. ve 20. yüzyılların en iyi doğa ressamlarından Alman biyolog, bilimci ve felsefeci Ernst Heinrich Phi-

Yaptığı geziler ve gözlemler sonucu Darwin'le aynı sonuçlara ulaşan büyük doğa bilimci Alfred Russel Wallace.



Evrim teorisinin şiddetli savunucularından Thomas Henry Huxley, "Darwin'in avukatı" olarak da tanınır.

lipp August Haeckel (1834-1919) de Huxley gibi evrim teorisinin en şiddetli savunucularındandır. Günümüzde de kullanılan birçok terimi sistematik biyolojiye kazandırmıştır. Örneğin; phylum, phylogeny, protista gibi. Ayrıca antropojen, ekoloji, kök hücre gibi terimler de ona aittir. Yaptığı çizimler arasında en dikkat çekenki yaşayan formların soyağacı çizimidir. Bu şekilde bir ortak atadan türeyen canlıların birbirleri ile olan akrabalık ilişkileri açık bir şekilde belirtilmiştir. Ayrıca, denizel omurgasızlar, bitkiler, bazı omurgalılar, fosiller ve tek hücreli formların Haeckel tarafından çizilen sanat yüklü resimlerden oluşan *Kunstformen der Natur* ya da *Art Forms of*

Nature isimli kitabı doğa ile ilgilenenlerin kitaplığında bulundurulması gereken önemli bir eserdir.

Avusturyalı paleontolog Melchior Neumayr (1845-1890) sahaya araştırmalarının çoğunu Gumbel ile yapmıştır. Heidelberg'de çalışmalarına başlayan Neumayr, uzun süre Viyana'da pale-

ve sonrasında Yale Üniversitesi'nde omurgalı paleontologu profesörü olarak görev yapmaya başlar. Paleontolog ve karşılaştırmalı anatomist, ünlü bir herpetolog ve ihtiyolog ve aynı zamanda Neo-Lamarkizm düşünce okulunun da kurucusu olan Edward Drinker Cope (1840-1897) ise, Marsh gibi babasının kanatları altında maddi yardımlar görerek paleon-

termişlerdir. Fossil arayışları onları batıya, Colorado, Nebraska ve Wyoming'deki zengin kemik yataklarına yöneltir. Her geçen gün yepyeni keşifler yapılır ama bunları finanse etmek için tüm servetlerini ve nüfuzlarını da kullandıklarından Cope ve Marsh, sonunda mali yönden çöktükleri gibi sosyal olarak da zor duruma düşeceklerdir. Bu savaştan bir tek şey kazançlı çıkacaktır: Bilim, paleontoloji ve doğa araştırmaları müzeleri. Birçok yeni dinazor türü keşfedilerek bilim dünyasına katılacak ancak, her iki bilimci açılmamış birçok fosil sandığını geride bırakarak hayata veda edeceklerdir. Bu savaşın sonunda 136'dan fazla yeni dinazor türü keşfedilir ve tanımlanır. Ayrıca daha birçok dinazor kemiği halen sandıklarda tanımlanmayı ve çalışılmayı beklemektedir.

18-19. yüzyıllarda tasvir, 20. yüzyılda ise jeolojik problemlerin çözümünde kullanılan fosiller, gelişen teknoloji ile birlikte paleontolojiyi önemli bir bilim dalı haline getirir. Mikroskop teknolojisinin gelişmesiyle özellikle kayaların içindeki mikro dünyaya ait canlıların fosilleri çok daha iyi incelenecek ve paralelinde yeni bir bilim mikropaleontoloji doğacaktır. Özellikle petrol araştırmalarında önemli bir rol üstlenen bu bilim paleobiyoloji, paleoekoloji, paleocoğrafya, paleobotanik, paleoklimatoloji alanlarında ayrıntılı çalışmaların yapılmasında rol oynayacaktır. 1945'den beri mutlak yaşların radyoaktif yöntemlerle belirlenmesi sonucunda türlerin yaşam



uzunlukları zaman tablosunda bağl yaş kalibrasyonları ile birlikte değerdendirilerek **Zaman Tablosu** çok daha detaylı ve anlaşılır hale gelecektir. Özellikle Hominidler üzerindeki araştırmalar, insan evrimi ile ilgili yeni keşifler ve insanın kökeni hakkındaki yeni bilgiler bu yüzyılın önemli gelişmeleri arasında yer alacaktır.

20. yüzyılda fosil çalışmalarıyla ünlenmiş kişilerin başarılarına kısaca göz atalım.

Charles Doolittle Walcott (1850-1920) tarafından Kanada Kaya-lık Dağları'nda keşfedilen Burgess Şeyleri 505 milyon yıl öncesi Orta Kambriyen'e ait yumuşakça fosillerinin izlerini içerir. Dünyanın en önemli fosil alanlarından. Bu çalışma fosilleşmesi oldukça zor olan yumuşakçaların jeolojik zamanın bu kadar eskiye giden dönemindeki yaşamını bilim dünyasına tanıttığı için önemlidir.

Ernst Mayr (1904-2005) *Systematics and the Origin of Species* adlı eseri ile doğal seçim, genetik, mutasyon, popülasyon, biyoloji ve paleontolojiyi birleştirerek "Neo-Darwinien" adlı yeni bir evrimsel sentez görüşünü ortaya koyar. Sistematik konusundaki düşünceleri özellikle tür tanımları için önemli bilgiler içerir. Mary Leakey (1913-1996) yaklaşık 24-14 milyon yaşındaki Hominoid Proconsul'u Kenya'da keşfeder. Martin Fritz Glaessner (1906-1989) Güney Avustralya'da 600 milyon yıl öncesi Pre-Kambriyen dönemine ait Ediacara faunası fosillerini, en eski çok hücreli organizmalar olarak tanımlar. John H. Ostrom (1928-2005) Bob Bakker'in illüstrasyonları ile

Donald Johanson *Australopithecus afarensis*'i keşfederek Lucy adını vermişti. Lucy'nin bulunmasıyla hominidlerin beyinlerinin gelişmesinden çok önce dik olarak yürüdükleri anlaşılacaktır.



Deinonychus'un tasvirini yayınlar ve dinazorların, çevik, uyanık ve akıllı oldukları öngörüsünde bulunur.

Stephen Jay Gould (1941-2002) "Noktalanmış Denge teorisini" açıklar. Teoriye göre, evrim kısa patlamalarla oluşmaktadır. Bu patlamaları, uzun süren değişimsiz periyotlar takip etmektedir. Donald Johanson (1943-) *Australopithecus afarensis*'i keşfederek Lucy adını verecektir. Lucy'nin bulunmasıyla hominid evrimi ile ilgili görüşlerin tersine, hominidlerin beyinlerinin gelişmesinden çok önce dik olarak yürüdükleri anlaşılacaktır. Raymond Cecil Moore (1892-1974) *Treatise of Invertebrate Paleontology* adlı eseri ile omurgasızlar paleontolojisinin temel ilkelerini ortaya koyacaktır.

Daha burada bahsedilmeyen birçok fosil bilimcinin olduğu unutmayalım. Onlar yıllarını zor arazi koşullarında bu bilimin gelişmesi için harcayarak ve birçok doğa probleminin çözümüne ışık tutarak, Dünya jeolojisi tarihinin karanlık sayfalarını aydınlatan kişiler olarak bilim tarihinde yerlerini almışlardır/alacaklardır.

Değerlendirme

Bu yazıyı yazarken özellikle "fosil"i ön plana çıkartmayı düşündüm. Çünkü önemliydi. Şöyle ki, paleontoloji diye bir bilim daha ortada yokken, topraktan veya kayadan çıkartılan bu şey ya da şeyler antik çağdan beri insanları meraklandırmış, heyecanlandırmış onları bazen akılcı bazen de dogmatik düşüncelere yönlerek ilgisini çekmiştir. Fransız zoolog Henri-Marie Ducrotay de Blainville 1821'de tüm fosil fauna ve florayı bir çatı altında toplayarak

ve fosilin temsil ettiği bilim dalını "paleontoloji" olarak tanımlayarak doğa bilimleri dünyasına sunmuştur. Paleontoloji, kelimesinin anlamını bu işle uğraşanlar bilir. Eski Yunanca kökenli olup, "antik" (paleos), "varlık" (ontos) ve "çalışma" ya da bilim (-loji) anlamını taşır. Fosil, bu tanımlar i-

çeriği dikkate alındığında etimolojik kökeni ile de uyumludur.

Yaklaşık 2000 yıllık kesintisiz bir zaman yolculuğundan günümüze kadar gelen fosil hakkındaki gözlemlere dayalı düşüncelerin bu baş döndürücü gelişimi, birçok yeni keşfin yapılmasına öncülük etmiştir. Örneğin dinazorların, özellikle memelilerin ve Hominidlere ait yeni bulguların ortaya çıkartılması, insan evriminin anlaşılmasındaki rolleri inkâr edilemez. Ayrıca, mikroskop teknolojisindeki gelişmelerin ve yeni buluşların yardımıyla, mikro yaşam kalıntılarının yaşamın başlangıcı hakkında önemli ipuçları vermesi, birçok cevapsız kalan sorunun aydınlanmasında önemli rol oynamıştır. Fosiller, izotop yaşlarının beraberliğinde jeolojik zaman cetvelinde detaylı sınırlar çizebilmiştir.

Evrimin vazgeçilmezi, folklorik dünyanın ve paleontoloji biliminin eşsiz nesnesi "fosil"; düşünme dünyamıza renk kattığı gibi eleştirel düşünmemize de katkı sağlayan doğanın insanlığa bıraktığı önemli bir semboldür.

KAYNAKLAR

- Sakınc, M., 2004, Eski canlılar bilimi "Paleontoloji"nin doğa bilimleri içindeki yeri Bilim Tarihi, Felsefesi ve Sosyolojisi Çalışma Grubu II. Ulusal Sempozyumu 18-20 Haziran 2004, Assos Kazı Evi (Assos, Çanakkale).
- Sakınc, M., 2008, Dünya Folklorunda Fosillerin rolü Bilim ve Gelecek Dergisi. 58,66-77.
- de Blainville, M. H. D., 1820, Analyse des principaux travaux faits ou publiés dans les Sciences physiques dans le cours de l'année 1819: Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire Naturelle, cilt 90, s. 5-109.
- Rafinesque-Schmalz, C. S., 1814, Principes Fondamentaux de Somiologie ou les Loix de la Nomenclature et de la Classification de l'Empire Organique ou des Animaux et de Végétaux contenant les Règles essentielles de l'Art de leur imposer des noms immuables et de les classer méthodiquement: Franc. Abate, Palerme, 51 s.
- Şengör, A.M.C., 2004. Yaşamın Evrimi Fikrinin Darwin Döneminin Sonuna Kadarki Kısa Tarihi. İTÜ Yayın Evi, Bilim-Kültür Kitapları Dizisi No: 1
- [http://www.fishbiosystem.ru/shark/Lamnidae/Foto/\(Carcharodon%20carcharias\)%2041f.jpg](http://www.fishbiosystem.ru/shark/Lamnidae/Foto/(Carcharodon%20carcharias)%2041f.jpg)
- <https://www.elsevier.es/en-revista-archivos-cardiologia-mexico-293-articulo-a-saint-in-history-cardiology-S1405994013000402#imagen>
- <https://www.mdr.de/sachsen/chemnitz/georgius-agricola-102.html>
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BELEMNITELLA_MUCRONATA.jpg
- <https://www.nhm.ac.uk/discover/snakestones-ammonites-myth-magic-science.html>
- <https://i.pinimg.com/originals/5e/7f/d1/5e7fd1e849f833f55db4d18714fe50c3.jpg>

Darwin, bir sosyal Darwinist miydi?



Sosyal Darwinizm, çok farklı şekillerde -hatta kimi zaman birbiriyle hepten çelişen argümanlarla- yorumlanmış bir ideoloji. Darwin doğru okunup anlaşıldığında, kuramının sosyal Darwinist tezlere herhangi bir altyapı sağlamadığı, aksine, sosyal işbirliğini özendiren bir kuram olduğu görülür. Bu yüzden Darwinizmi, sosyal Darwinizmden ayırmak önemlidir.

En uyumlu olanın sağkalımı” (survival of the fittest) deyişi, Darwin’in *Türlerin Kökeni*’ni (1859) okuduktan sonra İngiliz sosyolog ve filozof Herbert Spencer tarafından *Biyoloji İlkeleri* (1864) isimli eserinde ilk olarak ortaya atıldı. Deyim o kadar beğeni kazanıp kalıplaştı ki, bir süre sonra, Darwin dahil, pek çok kişi tarafından “doğal seçim” ile eş anlamlı olarak kullanılmaya başlandı.

Biyoloji alanına ait bir kavramın, sosyal, ekonomik ve siyasal alanlara taşınması sonucu; güçlü, zengin ve zeki olanın, zayıf, fakara ve zekâ yoksununa hükmedeceğini savunan, bunun ötesinde bireyler arası acımasız rekabeti körükleyip, “bırakınız yapsınlar” (laissez-faire) kapitalizmini cesaretlendiren birtakım “sosyal Darwinist” tezler ortaya atıldı. 1870’li yıllar itibarıyla, bu minvalde kurgulanmış bir dizi muhafazakâr siyasi programlar hayata geçirilirken, sonraları soykırımları meşru gösterecek ırkçı ve öjenist ideolojiler de filizlenip resmiyet kazandı.

20. yüzyılın başlarında bir kartopu gibi büyüyen yaygınlaşan öjenist programlar her ne kadar 1. Dünya Savaşı’nın ardından kısa sürede tavsamış olsalar da, ari bir ırk yaratma hayalini güden Nazi Almanyası döneminde bir kez daha depreşti ve ancak 2. Dünya Savaşı’nın sona ermesiyle artık bir daha hortlatılmak üzere büyük çapta bir yana itildi.

Kaçınılmaz olarak kimi odaklar, insanlığa karşı işlenen bu suçlar silsilesine kefil olduğu gerekçesiyle

sosyal Darwinizmi, evrim kuramına gölge düşürmek ve onu itibarsızlaştırmak amacıyla bir karalama aracı olarak kullanmaktan geri kalmadılar. Hatta sosyal ve beşerî bilimlerin ana akımının evrim kuramından uzak durmasının bir nedeninin, sosyal Darwinizme atfedilen bu türden günahlar olduğu söylenebilir.⁽¹⁾

Darwin evrim kuramı, sosyal Darwinizmi bilimsel olarak meşrulaştıran bir kuram mıdır? Yakın tarihte insanlığa karşı işlenen birtakım suçları evrim kuramının hanesine yazmak ne kadar doğrudur? Kuşkusuz bu soruların yanıtı çok boyutlu. Bu yazımızda, sosyal Darwinizm tarihinde yer almış önemli düşünürlerin fikirlerini sunarak konuya ışık tutmaya çalışacağız. Görüleceği üzere sosyal Darwinizm, çetrefilli bir tarihçeye sahip...

Sosyal Darwinizm deyiminin doğuşu

“Sosyal Darwinizm” deyiminin 19. yüzyılın sonlarına doğru literatüre girdiği, ancak 1940’lı yıllara dek oldukça az kullanıldığı, geniş bir elektronik akademik dergi veri tabanı taraması sayesinde ortaya konuldu.⁽²⁾ Bu araştırmaya göre, “ne Herbert Spencer ne de William Graham Sumner birer sosyal Darwinist olarak tanıtılmıştır bu erken literatürde”. Sosyal Darwinizm deyiminin, Amerikalı tarihçi Richard Hofstadter’in 1944 yılında, geniş bir faşizm karşıtlığı hareketi çerçevesinde yayımladığı *Amerika’da Sosyal Darwinizm* başlıklı kitabı çıktıktan sonra yaygınlık

kazandığı görülür. Bu demek oluyor ki sosyal Darwinizm deyimi, 19. ve 20. yüzyılda gerçekleştirilen birçok emperyalist, ırkçı ve öjenist uygulamalar bağlamında (örneğin, Amerika ve İngiltere’de yürütülen öjenist politikalar veya 2. Dünya Savaşı sırasında yaşanan soykırım) nadiren kullanılmıştır.⁽³⁾

Thomas Malthus (1766-1834): Nüfus çoğalmasına set çekmek

İngiltere Kilisesi rahibi Thomas Malthus, *Nüfus İlkesi Üzerine Bir Deneme* (1798) isimli meşhur eserinde gözlemini şöyle dile getirir: “Nüfuslar, set çekilmezse, geometrik bir oranda artarlar. Gıda maddeleri ise sadece aritmetik oranda. Sayılarla ufak bir aşinalığı olan herkes görecektir ki, ikincisine kıyasla birincisinin gücü muazzamdır.” Dolayısıyla, nüfus artışı üzerinde sürekli etki eden sınırlayıcı bir güç vardır. “Bitkiler ve hayvanlar, bu büyük sınırlayıcı kanunun etkisi altında küçülürler. Ve ne kadar farklı çareler ararsa arasın, insanoglu da ondan kurtulamaz.”

Malthus’a göre, kıt kaynakların nüfus artışına sekte vurması, açlık, hastalık ve fakir fukaranın ölümüne, güçsüzlerin elenmesine yol açan bir doğa kanunudur. Bu makûs kader aslında Tanrı’nın kalemıyla yazılmıştır ve bu iradeye birtakım sosyal yardım programlarıyla karşı gelmek insanın haddi değildir. İlginçtir ki rahip Malthus’un bu görüşü, merhamet nasihat eden Hristiyan doktrini ile tümenden çelişikti...

Thomas Malthus’a göre, kıt kaynakların nüfus artışına sekte vurması, açlık, hastalık ve fakir fukaranın ölümüne, güçsüzlerin elenmesine yol açan bir doğa kanunudur.



Bilindiği üzere Malthus’un gözlemi, evrimsel dönüşümün temel mekanizmasını araştıran Charles Darwin ve Alfred Russel Wallace’in, birbirinden bağımsız olarak, doğal seçim fikrini keşfetmelerini tetikleyen unsurlardan biri olmuştu.

Herbert Spencer (1820-1903): Her şeyin evrimi

1870’li yıllara gelindiğinde, İngiliz sosyal bilimci Herbert Spencer’in şöhreti zirveye ulaşmıştı. Batının en büyük filozofu ilan edilmiş, Amerika’daki ünü Darwin’i gölgede bırakacak düzeye varmıştı.

İnşaat mühendisi eğitimi almış olan Spencer, teknolojiye etige, psikolojiden insan toplumlarına, hatta yıldızların oluşumuna kadar, dünya olaylarının tümünün bilimin keşfedeceği doğa yasalarıyla açıklanacağını ileri sürerken, evrensel bir evrim kuramı yaratmak istedi. Dinî dogmaların yerini alabilecek bilimsel bir alternatif sunmanın peşindeydi Spencer. Bir “evrim ilkesi” (principle of evolution) etrafında tasarladığı ilerlemeci gelişim yasasının, özellikle tarih, ekonomi ve kültür alanlarına ışık tutabileceği kanısındaydı.

Spencer, bir “bırakınız yapsınlar” liberal ekonomi savunucusu olarak bilinir. Bir taraftan İngiliz yayımlıcılığı ve emperyalizmine karşı çıkarken, diğer taraftan insanlık ve insan toplumlarının ancak hükümetlerin müdahalesi yokluğunda mükemmeliyete doğru ilerleyebileceğini savunuyordu. Bu nedenle devlet, sosyal alandan elini çekmeli ve özellikle yoksullara sosyal yardım eli uzatmaktan imtina etmeliydi. 1851’de yayımladığı ilk kitabından başlayarak öne sürdüğü tezlere göre, esas adaletsizlik, toprak mülkiyetinin paylaşımındaydı ve fakirlere yönelik yardım programları bu temel problemi gözden kaçırmak amacıyla yapılmak isteniyordu.

Spencer’in sosyal evrimleşme görüşlerine göre, yoksul sınıf, uyumsuzluklarından (unfitness) dolayı elenecek, güçlü ve varıl bireyler ise daha fazla üreyerek hâkim bir konuma erişeceklerdi. Spencer, “en uyumlu olanın sağkalımı” deyimini icat etti. Kuramında Malthus ile benzerlikler olduğu gibi ayrıştığı



Herbert Spencer’in görüşlerine göre, yoksul sınıf, uyumsuzluklarından dolayı elenecek, güçlü ve varıl bireyler ise daha fazla üreyerek hâkim bir konuma erişeceklerdi. Spencer, “en uyumlu olanın sağkalımı” deyimini icat etti.

noktalar da vardı. Malthus, sistemini din etrafında kurarken, Spencer, kendi sistemini bilim etrafında kurdu. Ayrıca Spencer’a göre, nüfus artışının yarattığı baskıdan dolayı, insanlar alışkanlıklarını değiştirmek zorunda kalacak, bu yolla yeni adaptasyonlar ortaya çıkacak ve sonuçta insanlar çevrelerine mükemmel bir uyum sağlayabileceklerdi.

Spencer’in kendi “evrim teorisi”ni Darwin’den önce yayımladığını hatırlamak önemlidir. Bu yüzden ki kimi yorumcular, “sosyal Darwinizm” yerine “sosyal Spencerizm”den bahsetmeyi yeğ tutmuşlardır.

Graham Sumner (1840-1910): Kapitalist sistemin katıksız savunucusu

Bir liberal sosyal bilimci, serbest piyasa ve “bırakınız yapsınlar” ekonomisi savunucusu olan Amerikalı William Graham Sumner, Herbert Spencer’in fikirlerinden etkilendi ve onları kendi sosyalizm karşıtı görüşlerini desteklemek amacıyla kullandı. Ekonomide en uyumlu olanın sağkalımı ilkesini savunurken veya yaşam için mücadeleden bahsederken, ekonomik bağlamda “güçlü” ve “zayıf” sözcüklerinin “çalışkan” ve “tembel” şeklinde anlaşılması gerektiğini vurguladı. Ancak, görüşlerini açıklarken hiçbir zaman Darwin’e atıfta bulunmadı. Ayrıca sıkı bir anti-emperyalist idi Sumner. Tarihçi Robert Bannister’e göre, Sumner’ı bir sosyal Darwinist olarak göstermek, onu karikatürize ederek yanlış tanıtmaktan öteye gitmez.⁽⁴⁾



Liberal sosyal bilimci, serbest piyasa ve "bırakınız yapınlar" ekonomisi savunucusu olan Amerikalı William Graham Sumner.

Ancak Sumner, zamanının etkili düşünürleri arasında yer aldı ve öne sürdüğü fikirler, kapitalist üretim sisteminin aşırılıklarını haklı göstermek için kullanıldı. Örneğin, Amerika'nın ünlü işadamlarından Andrew Carnegie ve John D. Rockefeller, kendi endüstriyel uygulamalarına "bilimsel" bir zemin sağladığı düşüncesiyle bu teorileri açıktan açığa desteklediler.

Bu noktada, kısa bir parantez açalım. Darwin evrim kuramı, pek çok kişi tarafından, kendi emellerine bilimsel bir kılıf uydurmak amacıyla kullanıldı. Örneğin Karl Marx, dostu Engels'e yazdığı bir mektupta, Darwin evrim kuramının, "bilimsel sosyalizm" olarak adlandırdığı felsefenin "ihtiyacımız olan doğa bilimleri temelini" oluşturduğunu belirtti. Evrim kuramının, doğanın sürekli bir mücadele içinde olduğu gerçeğini vurgulaması, Marksist sınıf mücadelesi ve diyalektik düşüncesiyle çok işe yarar biçimde örtüşüyordu. Marx, ünlü kitabı *Das Kapital* (1867) çıktığında bir kopyasını Darwin'e gönderdi, ancak Darwin'in kitabı okumadığı bilinmektedir (öldükten sonra kitap, sayfaları açılmamış şekilde Darwin'in çalışma odasında bulundu).⁽⁵⁾

Bir diğer örnek ise, Stalin dönemi Sovyet Rusya'sında, genetik bilimi ve evrim kuramının ideolojik çıkarlara alet edilmesidir. Örneğin Lysenko'nun tartışmalı sonuçları, bir canlı organizmanın ömrü boyunca elde ettiği özellikleri kalıtım yoluyla bir sonraki nesle aktarılabilirliğini gösteriyordu: İşte tam da bu yüzden emekçi topluluğunu nesil-

den nesile tekrar sıfırdan eğitime ihtiyaç olmadan, tez bir ilerleme sağlamak ve kısa sürede yeni bir toplum yaratmak mümkündü...

Sir Francis Galton (1822-1911): Öjenizmin fikir babası

İnsan ırkının soyaçekim yoluyla ıslahını hedefleyen öjenizm (eugenism) hareketinin kurucu figürü Francis Galton, Darwin'in kuzeniydi. Galton'un 1883 yılında, yani Darwin'in ölümünden bir yıl sonra yarattığı bu sözcük, Yunancada "asil soylu" veya "iyi doğumlu" anlamındaki *eugenes* sözcüğünden geliyordu (*eugenes*: eu 'iyi' + *genos* 'doğum').

Esin kaynağının Darwin'in *Türlerin Kökeni* olduğunu belirten Galton, evrim kuramının pratik uygulamaları ve sosyal sonuçlarıyla ilgilenirken, hayvan ve bitki türlerinin ıslahı amacıyla kullanılan yapay seçim yönteminin bir benzerini, insan soyunu iyileştirmek için de uygulamanın mümkün olduğunu ileri sürdü, çünkü ona göre zekâ, çalışkanlık veya iyi karakterlilik gibi vasıflar kalıtımla aktarılan özelliklerdi.

Galton'un devlet tarafından uygulanmasını önerdiği programa göre, eğitim sistemi herkese eşit biçimde açık olmalı, devlet sınavları yoluyla en başarılı kişiler belirlenmeli ve yeteneksiz ya da zayıf görülen kişiler hemcinsleriyle birlikte manastırlara yerleştirilerek üremelerine izin verilmemeli, ancak konforlu bir yaşam sürmelerine de olanak sağlanmalıydı. Sığınmacılar da bir tarama-eleme sürecinden geçirilip aralarından ancak en iyileri ülkeye kabul edilmeliydi.

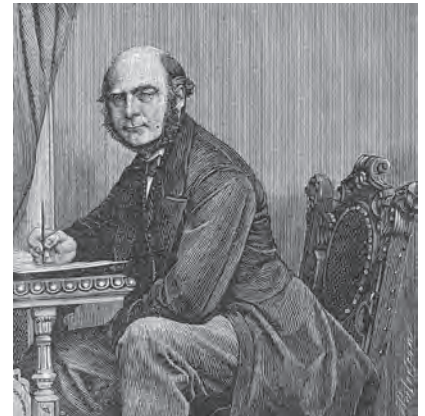
Bir aralar son derece rağbet gören öjenizm, âdeta tüm biyoloji ders kitaplarında yerini almıştı. Özellikle Amerika ve İngiltere'de, "aptalların" kısırlaştırıldığı öjenist politikalar izlenmiş, 2. Dünya Savaşı sırasında yaşanan temiz ırk yaratma ve soykırım gibi son derece vahim uygulamalar, öjenizmi "bilimsel" bir gerekçe olarak göstermişlerdi. Örneğin ABD'de, bir doktor heyeti tarafından tedavileri mümkün olmadığı tespit edilen katil ve zekâca geri olanların kısırlaştırılmasını zorunlu kılan yasa ilk olarak 1907 yılında Indiana eyaletinde

yürürlüğe girmiş olup, altı yıl zarfında, benzer yasalar farklı eyaletlerde de kabul edilmişti. Bu tür uygulamaların 2. Dünya Savaşı'nın bitmesiyle bir yana itildiği, ancak tümüyle sona ermediği, bir süre daha birçok ülkede rağbet görmeye devam ettiğinin altını çizelim. Örneğin 1922 ile 1972 yılları arası, ABD'nin Virginia eyaletinde binlerce kişi zorunlu kısırlaştırılmaya tabi tutuldu.

Ancak öjenizm hareketi tarihin tozlu ve utanç verici sayfalarına itilmişken, modern genetik bilimin mümkün kıldığı birtakım tekniklerin (genetik test uygulamaları, anne-baba seçimi, CRISPR gibi genetik mühendisliği imkânları, embriyo manipülasyonları, ...) günümüzde yoğun rağbet görmesi ve gelecekte de şüphesiz artan bir sıklıkla başvurulacağı teknikler olması, öjenist uygulamaların, fiilen olmasa da, ilkesel olarak tekrar meşruluk kazandığını mı göstermektedir? İnsanlığımızı sorgulatan, hatta kader kavramını altüst eden bu tür uygulamaların toplumsal olarak tartışılması gerektiği çok açık (1997 yılı yapımı bilimkurgu filmi *Gattaca*, bu konulara değinmiş olmakla dikkat çekicidir).

(Kısa bir not düşelim: Oxford Üniversitesi profesörü Richard Dawkins, öjenizmin ahlaki veya ideolojik argümanlar nedeniyle eleştirilebileceğini, ancak gerçekte "tabii ki" çalışacağını ileri sürdü. "Öjenizm, i-nekler, atlar, domuzlar, köpekler ve güller için çalışıyor da, niye insanlar için çalışmasın ki?" dedi. Dawkins'e göre, "bir şeyin yapılmasının mümkün olduğunu söylemek, onun yapılması gerektiğini söylemek anlamına

İnsan ırkının soyaçekim yoluyla ıslahını hedefleyen öjenizm hareketinin kurucu figürü Francis Galton.



gelmez. Öjenizmin mümkün olduğunu görmek, onu gerçekleştirmemek için güçlü bir nedendir.”)

Peter Kropotkin (1842-1921):

Evrimci anarşist prens

Bir Rus prensi olarak doğan Kropotkin, genç yaşta prens unvanından vazgeçti ve anarşizm ideallerine gönül bağladı. Doğal yaşam ile ilgili gözlemlerine dayanarak, evrime dair görüşlerini 1902 yılında *Karşılıklı Yardım* isimli kitabında ortaya koydu. Ona göre bireyler arası rekabet kavramı İngiliz kapitalizminin bir ürünüydü, oysa doğada türlerin büyük çoğunluğu gruplar şeklinde yaşamakta ve bireyler de, hayatta kalabilmek için birbirlerine yardım etmekte, ortak bir yaşam mücadelesi vermekteydiler. Ayrıca, modern toplumların örnek alması gereken bu modelin gerçekleşmesi için herhangi bir merkezi otoriteye gereksinim yoktu (bu anlamda Spencerci bir felsefeye sahipti), çünkü işbirlikçilik, her hâlükârda, insanın doğasında vardı. Kropotkin için, yardımlaşma, empati, acıma ve diğerkâmlık duyguları, hayatta kalma mücadelesinin en önemli faktörleri arasında yer almaktaydı. Başka bir deyişle sağkalım, rekabetten ziyade işbirliğinden doğuyordu. Bu düşünceler 70 yıl sonra, sosyal davranışları evrim kuramı bağlamında irdeleyip açıklayan sosyobiyojoloji disiplininin ortaya çıkmasıyla yankı bulacaktı...

Anarşist düşünür Kropotkin için, yardımlaşma, empati, acıma ve diğerkâmlık duyguları, hayatta kalma mücadelesinin en önemli faktörleri arasında yer almaktaydı.



Kropotkin, modern toplumlar da çok fazla uyumsuz (unfit) insan bulunduğundan şikâyetçi görünen Darwin'i eleştirdi, “sanki binlerce takatsiz ve sakat şair, bilgin, mucit ve reformcu ve bunların yanı sıra başka binlerce sözde ‘delinin’, insanlığın, entelektüel ve ahlaki yaşam mücadelesinde kullandığı en değerli silahları değilmiş gibi”. “Oysa, sosyalleşebilme yetisinin önemli bir evrimsel avantaj sağladığını ilk başta Darwin’in kendisi göstermemiş miydi?” diye sormuştu Kropotkin.

Charles Darwin (1809-1882)

İnsanın Türeyişi (1871) eserinde Darwin, evrim kuramının biyolojik anlamda sadece hayvanlar ve bitkiler için değil, ayrıca insanoglu için de geçerli olduğunu açıklamakla kalmaz, eserinin “Doğal Seçilimin Uygur Ulusları Etkileyişi” başlıklı bölümünde, doğal seçim olayını bu sefer insan toplulukları çerçevesinde ele alır. Tıbbi müdahaleler, kamu politikaları vb uygulamaların doğrudan bir uzantısı olarak, “uygar toplumların zayıf fertlerinin soylarını sürdürdüklerine” dair bir gözlemlerde bulunur. Ayrıca Darwin’in, örneğin *Beagle’in Seyahati*’nde, bazı Güney Amerika ırklarını entelektüel ve ahlaki açıdan hakir gördüğü bilinir. Köleliğe karşı olduğu hâlde, “vahşi” insandan başlayarak “uygar” insana kadar uzanan bir hiyerarşinin var olduğuna inanıyordu Darwin. Ancak bu tür düşüncelerin, Viktoria döneminde gayet yaygın, zamanın ruhuna uygun olduğunu da hatırlatmış olalım.

Sonuçta, yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere sosyal Darwinizm, çok farklı şekillerde -hatta kimi zaman birbiriyle hepten çelişen argümanlarla- yorumlanmış bir ideolojidir. Örneğin Spencer bir taraftan güçsüz bireylerin eleneceğini duyururken, aristokrat sınıfına ve İngiliz devletinin yayılmacı politikalarına karşı çıkıyordu; Galton bir taraftan öjenizm doktrini öne sürerken, diğer taraftan devletin herkese eşit eğitim hakkı sağlaması gerektiğini savunuyordu; Malthus, Spencer ve Kropotkin devletin toplumsal

ve ekonomik alandaki müdahalesine karşı çıkarken, Galton, öjenist politikaların devlet tarafından yönetilmesi gerektiğini söylüyordu; Malthus, Spencer ve Galton, rekabetin toplumsal iyileşme için önemini vurgularken, Darwin ve Kropotkin işbirliğinin önemini vurguluyordu.³ Dolayısıyla sosyal Darwinizmin, birçok tutarsız ve çelişkili tezlerin vücut bulduğu, birtakım “nokta atışlarından” oluşan bir fikirler manzumesi, kompozit bir ideoloji olduğu konusuna dikkat çekmek, şüphesiz isabetli olacak. (Nazizm ideolojisinin evrim kuramı ve sosyal Darwinizm ile ne gibi bir ilgisi vardı sorusunu başka bir yazımızda ele alacağız.)

Öte yandan, her bilimsel kuramın ve onun yol açtığı uygulamaların birileri tarafından kötü amaçlara alet edilme ihtimali bulunduğuun altını çizelim: atom ve hidrojen bombası, nükleer silahlar, roketler, kimyasal ve biyolojik silahlar gibi çokça örneği sıralamak mümkün. Sonuçta bir kuramın nasıl kullanılacağı insana kalmıştır.

Darwin doğru okunup anlaşıldığında, kuramının sosyal Darwinist tezlere herhangi bir altyapı sağlamadığı, aksine, sosyal işbirliğini özendiren bir kuram olduğu görülür. Bu yüzden Darwinizmi, sosyal Darwinizmden ayırmak önemlidir. Doğrudur, Darwin, kültürlerinden dolayı insan toplumlarını bir hiyerarşiye göre sıralamayı uygun buldu, ancak bu, yoksul ve güçsüzlerin elenmesi gerektiğini savunduğu anlamına gelmiyordu. Tam aksine, örneğin *Beagle’in Seyahati*’nde, Güney Amerika’da karşılaştığı yoksul ve ilkel kabileler hakkında hislerini ortaya koyarken, şöyle dedi Darwin: “Eğer yoksulların sefaleti doğa kanunlarından değil de kurumlarımızdan kaynaklanıyorsa, o zaman vebamız büyüktür.”

KAYNAKLAR

- 1) S. Ölçer, “Evrim kuramının sosyal bilimlerde yeri var mı?”, Bilim ve Gelecek, No 196, Ağustos 2020.
- 2) Geoffrey M. Hodgson, *Social Darwinism in Anglophone Academic Journals: A Contribution to the History of the Term*, Journal of Historical Sociology, 2004.
- 3) D. S. Wilson, *This View of Life*, Pantheon Books, 2019.
- 4) https://en.wikipedia.org/wiki/William_Graham_Sumner.
- 5) Richard Milner, *Darwin’s Universe*, University of California Press, 2009.

Bitkilerin evrimi



“Yeşil bitkiler” ya da Latince adıyla *Archaeplastida* kladı, ökaryot canlılar içerisinde kırmızı suyosunlarını, yeşil suyosunlarını ve karasal bitkileri (Bitkiler Alemi) kapsayan gruptur. Tamamen tekhücreli yaşayanlardan basit ve karmaşık kolonilere ve gerçek çokhücrelilere kadar uzanan çok geniş bir çeşitlilik gösterir.

Umut Deniz Bayram / Biyolog

Canlıların modern sınıflandırılması canlıları evrimsel akrabalık ilişkilerine göre gruplandırma işidir. Genel olarak, daha büyük birimler (şube, alem gibi), içerisinde daha uzak evrimsel akraba türleri bulundururken, daha küçük birimler içerisinde (cins, tür gibi), daha yakın evrimsel akraba türleri bulundurur. Ancak sınıflandırma konusu çeşitli nedenlerle oldukça karmaşık bir konudur. Bu karmaşa yalnızca bir canlı türünün hangi canlı türleriyle yakın evrimsel akraba olduğunun ortaya konmasında değil, daha geniş çerçevede, örneğin bir canlı aleminin bile çerçevesi belirlenirken de yaşanmaktadır. Örneğin, bundan çeyrek yüzyıl öncesine kadar tüm canlılar iki alem altında toplanmışlardı: **Bitkiler Âlemi** ve **Hayvanlar Âlemi**. Bu sınıflandırmada hayvanlar dışında kalan tüm canlılar Bitkiler Âlemi içerisinde sınıflandırılıyordu. Bu “hatalı” durum, canlıların beş âemli sınıflandırılmasına kadar bu şekilde devam etti. Ancak beş âemli sınıflandırma da yetersizdi, çünkü bu sınıflandırmadaki **Monera** alemi tüm prokaryot canlıları kapsıyordu. Şu andaki altı âemli güncel sınıflandırma ise prokaryot hücre yapısına sahip olan canlıları da **Gerçek Bakteriler** ve **Arkebakteriler** diye bölmüştür.

Benzer şekilde bitkilerin sınıflandırılmasında da belli düzeyde bir karmaşa söz konusudur. Biz de yazımızın konu kapsamını, sınırlarını belirlerken belli bir ölçüt kullanacağız ve bu ölçütün sınırları içerisinde kalan canlıları yazımızın konusuna dahil

edeceğiz. Yazımız içerisinde, birincil endosimbiyoz sonucu oluşan ve bilimsel olarak “yeşil bitkiler” diye tanımlanan kladın evrimsel oluşum ve gelişim sürecini ele alacağız.

“Yeşil bitkiler” ya da Latince adıyla *Archaeplastida* kladı, ökaryot canlılar içerisinde kırmızı suyosunlarını, yeşil suyosunlarını ve karasal bitkileri (Bitkiler Âlemi’ni) kapsayan gruptur. Tamamen tekhücreli yaşayanlardan basit ve karmaşık kolonilere ve gerçek çokhücrelilere kadar uzanan çok geniş bir çeşitlilik gösterir.

Yeşil bitkiler (*Archaeplastida*) kladının genel özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

- Birincil endosimbiyozun sonucu oluşan kloroplasta sahiptirler. (Dolayısıyla, ikincil endosimbiyoz konumuz dışındadır. Bu konu ileride farklı bir yazı içerisinde değerlendirilecektir.)

- Kloroplastları çift zarlıdır. İç zar siyanobakteriye ait iken, dış zar, endositozu gerçekleştiren hücrenin koful zarıdır.

- Kloroplast içerisinde klorofil pigmentini taşıyan tilakoid zarları birbirine eşit uzaklıkta olacak şekilde ayırır.

- Kloroplast ribozomlarının her iki alt biriminin de şifreleri kloroplast DNA’sındadır.

- Hücreleri selülozdan oluşan hücre duvarı yapısına sahiptir.

- Depo şekerleri nişastadır ve kloroplastların dışında depo edilir.

ÖKARYOTLARIN EVRİMSEL İLERLEYİŞİ

Konumuzun kapsamı dışında kaldığı için bitkisel hücre olarak adlandırabileceğimiz ilk hücrelerin doğuşuna kadar geçen dönemin ayrıntısına girmeyeceğiz. Burada üzerinde duracağımız nokta basitçe, bitkilere doğru giden evrim dalının hayvan ve mantarlara giden evrim dalından ayrım noktası olacaktır.

Unikonta-Bikonta ayrımı

Ökaryot evrim ağacı incelendiğinde çok geniş bir çeşitlilik ortaya çıkardığı gözlenir. Bu geniş çeşitliliğin ilk adımı, ökaryot hücrenin ortaya çıkışını takip eden süreçte, *Bikonta* (çift kamçılılar) ve *Unikonta* (tek kamçılılar) gruplarının ayrımı şeklinde devam eder. *Bikonta* kladı günümüzde bitkiler (su yosunları da dâhil), ekskavatlara ve kromalveolatlar tarafından temsil edilirken, *Unikonta* kladı ise amoebozoa, choanoflagellata, mantarlar ve hayvanlar tarafından temsil edilir.

Bikonta kladına ait olan canlıların genomlarında (*unikonta* üyelerinde bulunmayan) *thymidylate synthase* (TS) ve *dihydrofolate reductase* (DHFR) adlı iki gen bulunurken, *Unikonta* kladına ait canlıların genomunda da (*Bikonta* üyelerinde bulunmayan) *carbamoyl phosphate synthase*, *dihydroorotase* ve *aspartate carbamoyltransferase* genleri mevcuttur. Bir *Unikonta* kladı örneği olarak insan türü de bu genlere sahiptir.

Ökaryot hücrenin ortaya çıkışından sonra gerçekleşen *Unikonta-Bikonta* ayrımı, aynı zamanda mantar ve hayvanlara doğru giden evrim kolunun bitkilere doğru giden evrim kolundan ayrım noktasıdır. Öyleyse buradan itibaren *Bikonta* kladının evrimsel ilerleyişi üzerinden gideceğiz.

Bikonta kladının evrimsel ilerleyişi (Bitki olmaya doğru...)

Ancak prokaryot hücre yapısının

kendi içerisinde birçok evrimsel dal oluşturduktan sonra, bu dallardan birinin preökaryot hücreyi meydana getirdiğini, preökaryot hücrelerin (yaklaşık 2 milyar yıl önce) bir oksijenli solunum yapan bakteriyi endosimbiyoz yolu ile kendi içerisinde yaşatmaya başladığını böylece gerçek ökaryot hücreyi oluşturduğunu, ileriki zamanda da (yaklaşık 1,7 milyar yıl önce) gerçek ökaryotlar içerisinde, bu defa bir Siyanobakteri endosimbiyozu sonucunda bitkisel hücrelerin oluştuğunu belirtelim.

İşte bu doğrudan Siyanobakteri endosimbiyozunu “birincil endosimbiyoz” olarak tanımlıyoruz. Bu endosimbiyoz sonrasında Siyanobakteri ile onu taşıyan hücreler arasında mutualist (karşılıklı yararlanma) temelli bir birliktelik gerçekleşti. (Daha doğrusu, Siyanobakterilerde ve onları taşıyan ökaryot hücrelerde karşılıklı yararlanma yö-

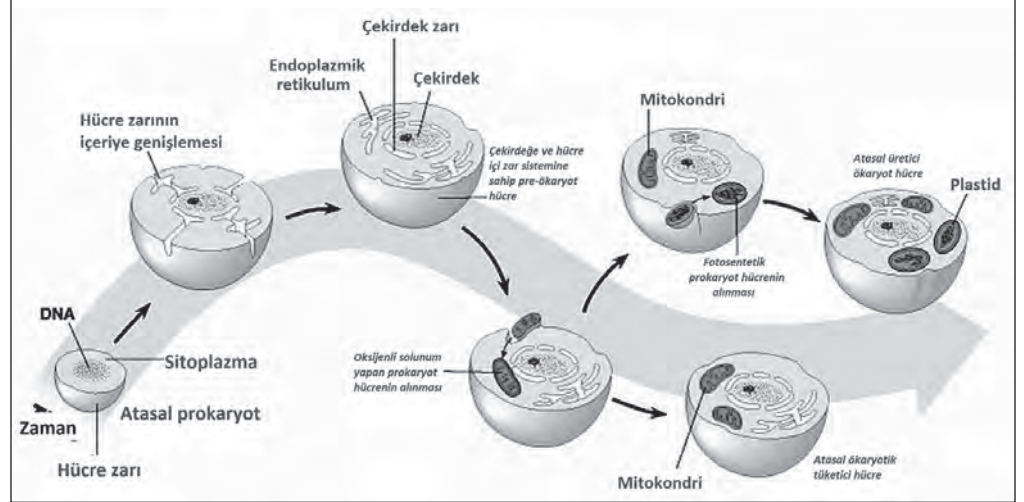
İlk bitkisel organizmalar

Yaşamın yalnızca su ortamında var olduğu ilk 3 milyar yıl içerisinde ilk bitkisel organizmalar da bu su ortamında ortaya çıktılar ve geliştiler. Yaklaşık 1,7 milyar yıl önce gerçekleşen siyanobakteri endosimbiyozunun ardından ortaya çıkan fotosentetik ökaryot canlıları **yeşil bitkiler** (*Archaeplastida*) olarak adlandırıyoruz. Bu ilk bitkisel organizmalar tamamen tek hücreli yaşayan canlılardır. Bu canlılar bir yandan kendi evrimsel süreçlerine devam ederlerken, diğer yandan da ikincil endosimbiyoz olarak adlandırdığımız sürece dahil olarak daha farklı fotosentetik canlıların oluşumuna da katkıda bulunmuşlardır.

Fosil kayıtlardaki en eski çok hücreli bitkiler, 1,2 milyar yıl öncesine tarihlenen ve varlıklarını günümüzde de sürdüren bir hücreli yeşil suyosunlarıdır. (Batı dillerinden Türkçeye giren “alg” sözcüğü, suyosununun tam karşılığıdır.)

Suyosunlarının *Archaeplastida*

Resim 1: Oksijenli solunum yapan bakterinin endosimbiyozu ile Siyanobakteri endosimbiyozu şematik olarak gösterilmiştir. Burada gözlenen Siyanobakteri endosimbiyozu “birincil endosimbiyoz” olarak anılır. Bu birincil endosimbiyoz, yeşil bitkiler kladının başlangıç noktasıdır.

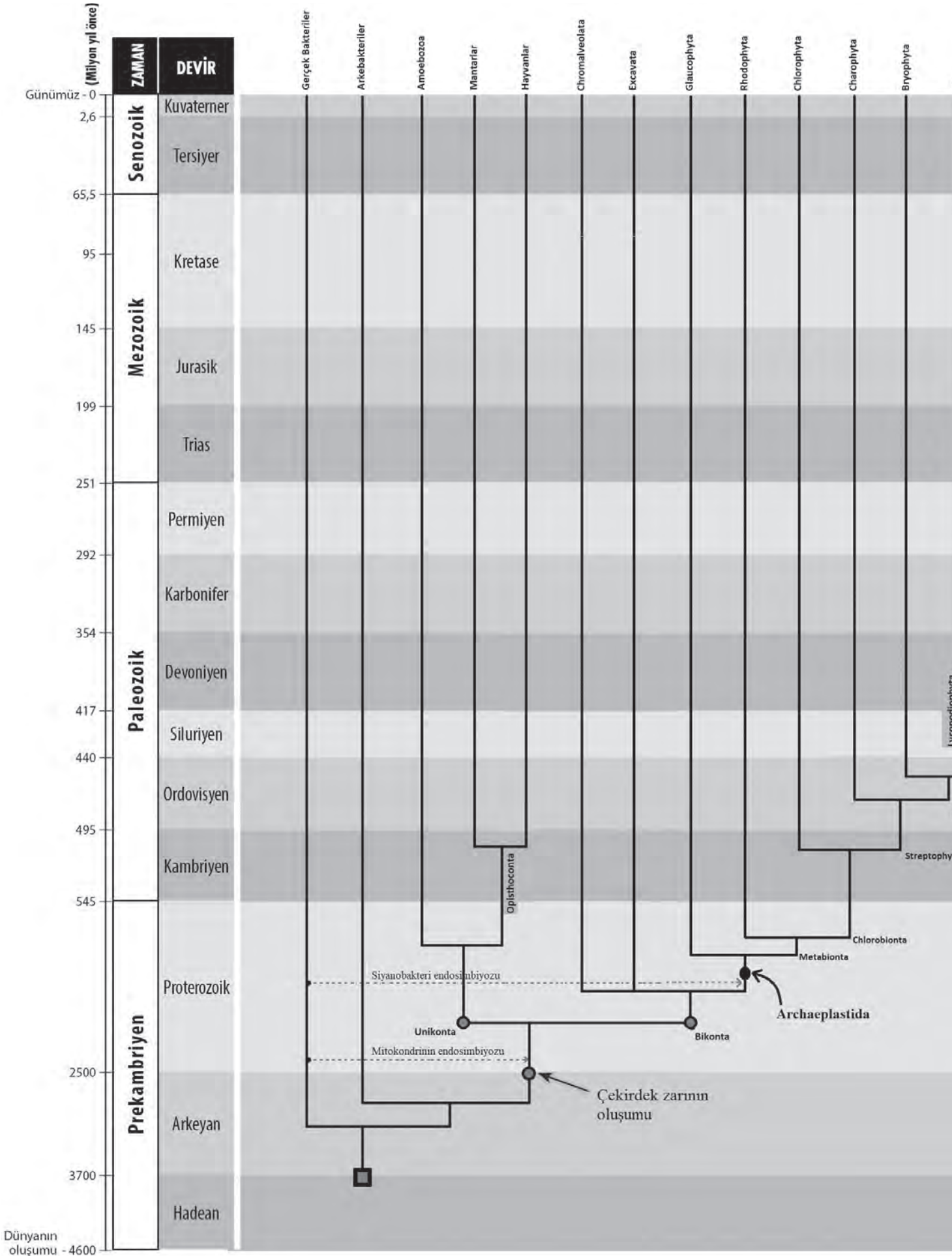


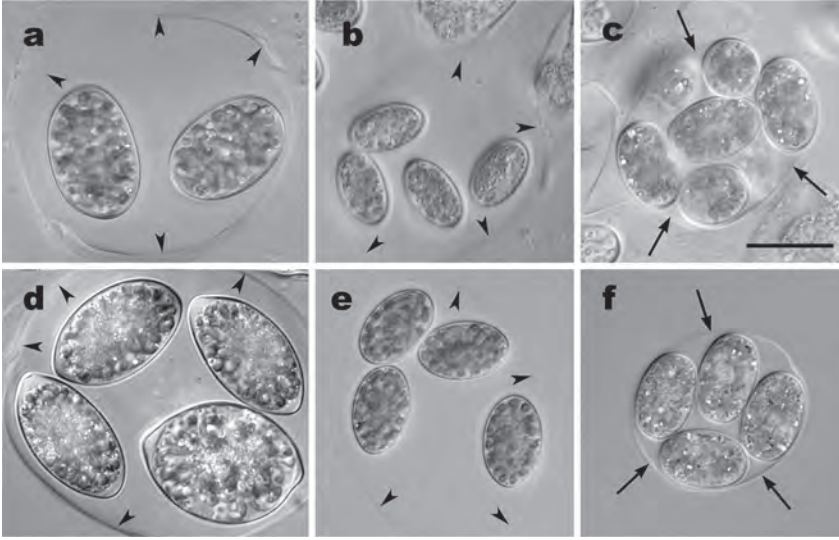
nünde gerçekleşen mutasyonlar bu birlikteliği geliştirdiler.) Sonuç olarak Siyanobakteriler, onları taşıyan ökaryot hücreler içerisinde kloroplast dediğimiz fotosentez organeline dönüştüler. Ve bu kloroplastlı hücreler, kloroplastı olmayan diğer ökaryotik hücrelerden “üretici (ototrof)” olma temelinde farklılık göstererek ayrıldılar ve bitkisel organizmalara dönüştüler.

kladına ait olanları, en geniş kabul gören görüşe göre, şu şekilde sınıflandırılır:

- Glaucophyta,
- Rhodophyta
- Chlorophyta

Filogenetik açıdan baktığımızda (ana evrim ağacımız içerisinde de göreceğiniz gibi) karasal bitkiler de yeşil suyosunlarının bir evrimsel kol olarak karşımıza çıkmaktadır.





Resim 2: Glaucocystis cinsine ait örnekler. Ölçek çubuğu (resim C'de) 20 mikrometredir ve resimdeki canlılar aynı büyütme oranıyla gösterilmiştir. Her koloninin az sayıda hücre barındırdığına ve ok uçlarının koloniye ait olan hücreleri saran ana hücre duvarının sınırlarını gösterdiğine dikkat ediniz. a) *G. geitleri*, b) *G. nostochinearum*, c) *G. incrassata*, d) *G. oocystiformis*, e) *G. miyajii*, f) *G. bhattacharyae*.

Metabionta

Yeşil bitkilerin ikinci evrimsel kolu olan Metabionta ise çok büyük bir yayılım gösterip çeşitlenmiş ve sonuçta hem birhücreli hem de çok-hücreli örnekleri olan kırmızı ve yeşil suyoşunları ile karasal bitkileri oluşturmuştur. Bu gruptaki örnekler:

- Kloroplastlarında atasal siyanobakteriden kalan peptidoglikan yapılı çeperi kaybetmişlerdir. (Paralel evrimsel kol olan Glaucophyta bu peptidoglikan çeperi taşıdığını hatırlayınız.)

- Kloroplast çift katlı zara sahiptir: İç zarı atasal siyanobakteriden, dış zarı ise ana hücrenin bu siyanobakteriyi endositoz ile alan koful yapısından mirastır.

Metabionta kladı evrimsel ilerleyiş sürecinde iki alt kola ayrılır. Bunlar *Rhodophyta* (kırmızı suyoşunları) ve *Chlorobionta* (*Viridiplantae*) gruplarıdır. Bu evrimsel ilerleyişte karasal bitkileri *Chlorobionta* kladının ilerleyen bir alt dalı olarak göreceğiz.

Kırmızı suyoşunları

Kırmızı suyoşunları sahip oldukları özel pigmentler sayesinde diğer suyoşunlarından ayırt edilirler. Bunlar klorofil-A ve klorofil-C ile birlikte fikobilinler diye gruplandırığımız bir grup pigmenttir. Fikobilinler hücrede fikobilizom adlı özel bir kompleks içerisinde bulunurlar.

Kırmızı suyoşunları, yeşil suyoşunları ve bitkilerdeki kloroplasttan farklı olarak, tilakoidler, üzerinde bulunan fikobilizom komplekslerine sahiptirler. Bu nedenle grana oluşturamazlar; tilakoid zarları kloroplast içerisinde serbest haldedir. Bu nedenle kloroplastlarına özel olarak "rhodoplast" da denir. (Kırmızı suyoşunlarının Latince adı olan *Rhodophyta* adı buradan gelir.) Depo şekerleri olan nişastayı özelleşmiş plastidler içerisinde değil, sitoplazma içerisindeki tek zarlı özel kofullarda biriktirirler.

Kırmızı renk almalarını sağlayan fikobilin çeşidi fikoeritrindir. Fiko-

eritrin az ışığa duyarlı olduğu için derin sularda da fotosenteze olarak sağlar. Fikoeritrin miktarının artışına bağlı olarak, canlı daha parlak kırmızı bir renk alır.

Hücre yapılarında, gelişimlerinin hiçbir aşamasında sil ya da kamçı yapısı bulundurmazlar. Aynı şekilde erkek gametleri de kamçısız, dolayısıyla hareketsizdir.

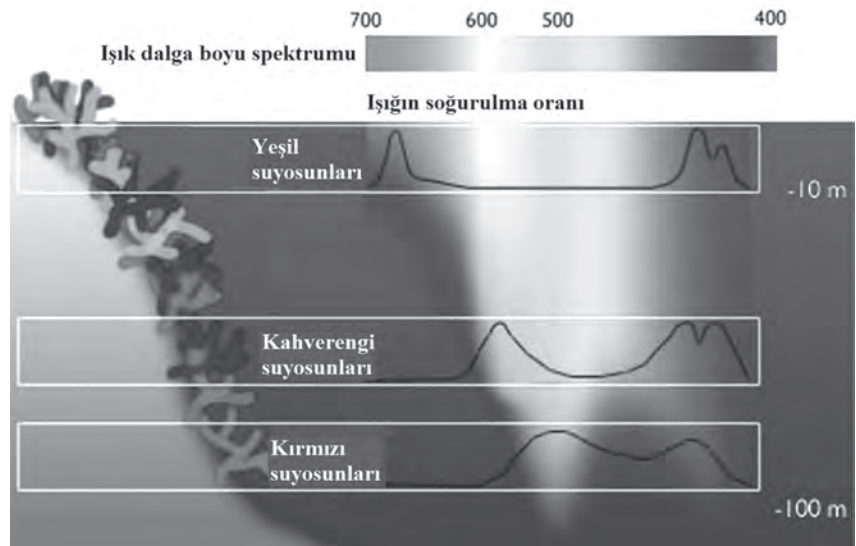
Diğer yandan hücre çeperlerinde de paralel evrimsel kol olan *Chlorobionta*'dan (*Viridiplantae*) farklı olarak selüloz polisakkaritine ek olarak agar-agar adlı bir başka karbonhidrat ile kalsiyum karbonat da bulundurlar. Agar-agar yosuna daha esnek ve dayanıklı bir yapı kazandırırken, kalsiyum karbonat çok-hücreli yapının sertleşmesini sağlar. Bu nedenle bazı çokhücreli kırmızı suyoşununu türleri mercanlarla birlikte kalsiyum karbonat yapıları kayalık-ların oluşumuna da katılırlar.

Kırmızı suyoşunlarının büyük çoğunluğu denizlerde, çok az sayıda türü tatlı sularda yaşarlar. Çoğu türü çokhücreli bir yapıdadır (ancak doku oluşumu gözlenmez. Bir başka deyişle bu, gerçek çokhücrelilik değildir).

Chlorobionta (Viridiplantae)

Chlorobionta grubu, *Metabionta* kladının kırmızı suyoşunları dışında kalan tüm diğer gruplarını kapsar. Bu gruba dahil olan yeşil suyoşunları ve karasal bitkiler, kırmızı suyo-

Resim 3: Farklı suyoşun gruplarındaki farklı fotosentetik pigment çeşitlerinin varlığına bağlı olarak, bu suyoşunlarının yaşayabildikleri derinlikler gösterilmiştir. Düşük ışık şiddetine en duyarlı pigment olan fikobilinler, içerisinde bulundukları kırmızı suyoşunlarının 100 metre derinliğe kadar varlık göstermelerine olanak sağlamaktadır.



sunlarından farklı olarak Klorofil-A ve Klorofil-B pigmentlerine sahip iken fikobilinden yoksundurlar. Bu nedenle kırmızı değil, yeşil renklidirler. Depo şekerleri olan nişastayı da kırmızı suyunun gibi kofullar içerisinde değil, lökoplak denilen özelleşmiş plastidler içerisinde depolarlar. Hücre çeperlerinde selüloza ek olarak agar-agar ya da kalsiyum karbonat yoktur. Diğer yandan gerçek çokhücrelilik de Chlorobionta grubunun bir alt grubu olan karasal bitkilerde karşımıza çıkacaktır.

Chlorobionta grubu iki temel alt evrimsel kola ayrılır: Biri yeşil suyunun kapsayan *Chlorophyta* kladı, diğeri ise Charophyta grubu ile karasal bitkileri kapsayan *Streptophyta* kladı.

Yeşil Suyosunları (*Chlorophyta*)

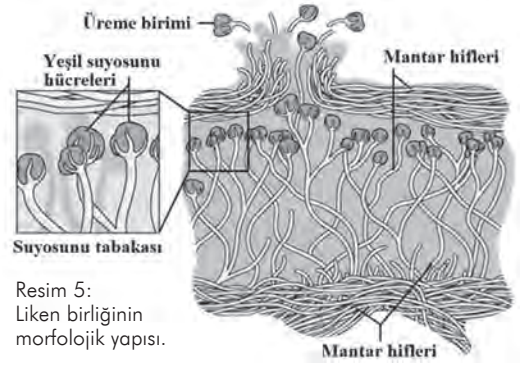
Tamamı sucul organizmalar olan yeşil suyunun grubu, tanımlanmış olan yaklaşık 7000 türü kapsamaktadır. Hem birhücreli hem de çokhücreli türlerinin yanı sıra birhücrelilikten çokhücreliliğe geçiş aşamasında bulunan *Eudorina* ve *Volvox* gibi örnekleri de vardır.

Kırmızı suyunun kamçıları tersine hareketli hücrelerinin tersine yeşil suyunun üreme hücreleri ve hatta çoğunlukla bireyler bile her zaman çift kamçıya sahiptir.

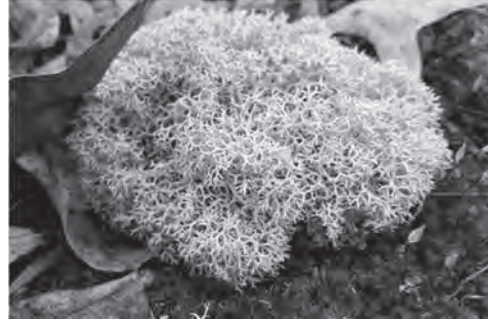
Bazı yeşil suyunun türleri süngerlerle, knidlilerle ve mantarlarla simbiyotik ilişki kurarak farklı ortamlarda da yaşarlar. Su yosunlarının mantarlarla birlikte kurdukları bu simbiyotik yaşam, liken adını verdiğimiz yapıları oluşturur. Liken birliğinde (Resim 5) suyunu fotosentez yoluyla ürettiği organik besini mantar ile paylaşırken, mantar

da bulunduğu ortamdan suyu ve mineralleri alarak suyunun kullanıma sunar. Liken yapısı, yeşil suyunun karasal ortamda bulundukları tek durumdur.

Sularda yaşayan tüm yeşil renkli bitkisel organizmaların yeşil suyunu olmadığını da belirtelim. Bu bitkisel organizmalardan bazıları ye-



Resim 5: Liken birliğinin morfolojik yapısı.



Resim 6: İki liken örneği. Likenler daha çok ağaç gövdeleri ile kayalar üzerinde gelişen yapılardır. Özellikle besinin az olduğu kış aylarında bazı hayvanların besinini oluştururlar. Örneğin kuzey ülkelerinde rengeyikleri *Cladonia rangiferina* adlı bir tür likenle beslenirler. Bu likenin Türkçe adı da rengeyiği likenidir (Soldaki resim).

Resim 7: *Ceratophyllum demersum* tamamen suda yaşamaya uyum sağlamış bir çiçekli bitkidir.



şil pigmentleri ön plana çıkan başka bir suyunun grubu olabileceği gibi, karasal bitkilerin sonradan suda yaşamaya evrimleşmiş formları da olabilir. Tüm bu örnekler yeşil suyunun dan hem yapısal olarak hem de biyokimyasal olarak farklılık gösterirler.

Örneğin *Ceratophyllum demersum* (bkz: çiçekli bitkiler bölümü, Ceratophyllales takımı) tamamen suda yaşamaya uyum sağlamış bir çiçekli bitkidir.

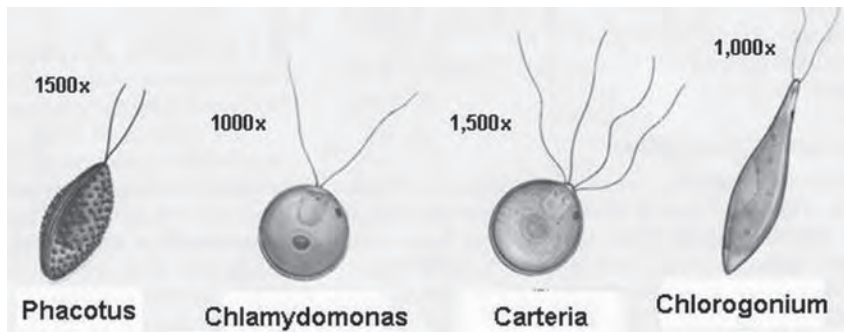
Resim 8: Bir yeşil suyunun türü olan *Caulerpa taxifolia* 90'lı yılların sonunda Fransa'daki bir araştırma akvaryumundan Akdeniz'e kaçmış (!), hiçbir doğal düşmanı olmayan bu ortamda aşırı miktarda gelişerek fauna ve florayı ciddi biçimde tehdit etmiştir.



Resim 9: Şekildeki evrim ağacı bize yeşil suyunun kendi içerisindeki evrimsel yayılışı ile bunların karasal bitkilerle olan evrimsel bağlantısını göstermektedir.



Resim 4: Bazı birhücreli yeşil suyunun genel görünümü. Kamçı yapısı bu grubun çoğu türünde mevcuttur ve kırmızı suyunun ile en önemli farklarından biridir.



Çokhücreliliğin doğuşu

Yeşil suyosunlarından söz ederken, birhücrelilikten çokhücreliliğe geçiş konusunda bir miktar ayrıntıya girmekte yarar vardır. Çünkü bu canlılardaki geçiş aşamaları, büyük olasılıkla hayvanlar aleminde de çokhücreliliğe geçişin anahtarıdır; bu canlılarda gözlenen evrimsel ilerleyiş büyük olasılıkla hayvanlar aleminde de benzer şekilde gerçekleşmiştir.

Bu evrimsel ilerleyişin şöyle olduğu düşünülmektedir:

Tek tek hücreler halinde yaşayan bir yeşil suyosunu türünde, bir bireyde meydana gelen özel bir mutasyon, bir tek hücre bölünmesi yerine ardışık iki hücre bölünmesini tetiklemiş olmalıdır. Bu durum da sonuçta iki değil, dört hücre oluşmasına neden olmuştur. Bu mutasyon birey sayısı artış hızını artıran bir özellik yaratmıştır. Bu mutasyona sahip olan bireylerin popülasyon içerisindeki sayılarının artışı doğal bir sonuçtur.

Diğer yandan, bir başka mutasyon da (başlangıçta ardışık iki hücre bölünmesini tetikleyen mutasyona ek olarak) oluşan bu dört hücrenin birbirinden ayrılmayıp (bağımsız dört hücre olmak yerine) bir jelimsi sıvı içerisinde birlikte yaşamalarına neden olmuş olmalıdır. Bu ilkin “dört hücreli” yapı tek tek hücrelere kıyasla daha büyük bir yapı oluşturmuştur ve buna bağlı olarak hayatta kalma şansları da artmıştır. Popülasyon içerisinde dört hücreden oluşan organizma sayısı diğerlerine kıyasla daha hızlı artmıştır.

Canlının hayatta kalma şansını artıran mutasyonlar (özellikler), yine o genler üzerindeki yeni mutasyonlar sayesinde farklılaştırılabilir ve doğal seçim de bu farklılıklar içerisinde daha uygun olanlarının varlığını sürdürmesini sağlar. İşte burada, ardışık iki hücre bölünmesini sağlayan gen, yeni mutasyonlarla da geliştirilerek ardışık üç bölünme (8 hücreli yapı), ardışık dört bölünme (16 hücreli yapı)... şeklinde ilerleme göstererek sınırsız bölünme aşamasına ve buna bağlı olarak da gerçek çokhücreliliğe varmış olmalıdır.

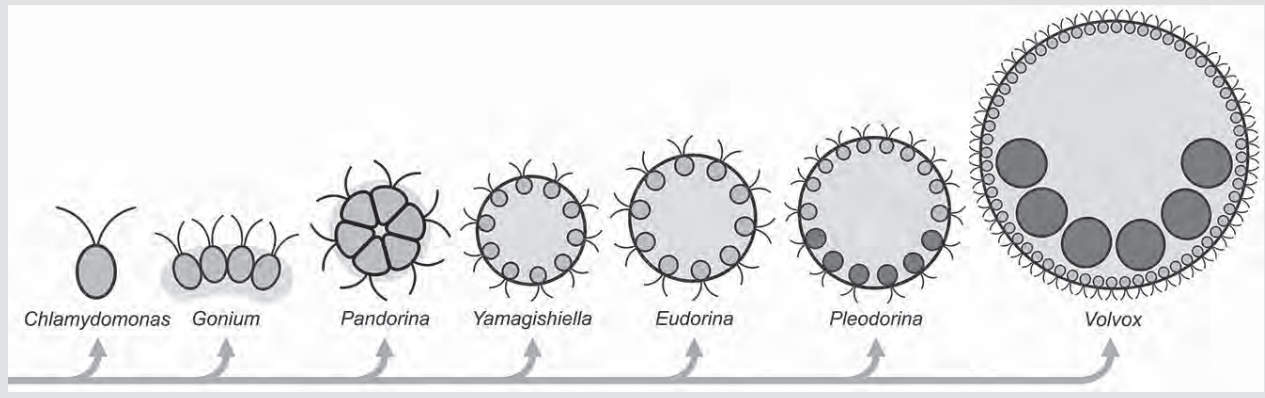
İşte bu saydığımız aşamaları yeşil su yosunlarının özel bir grubu olan Chlamydomonadales takımında gerçek çokhücreliliğe doğru geçişin 4, 8, 16, 32, 64, 128 ve çok sayıda hücreden oluşan aşamalarını yaşayan örnekleri ile görüyoruz.

Farklı sayıda hücrelerden oluşan bu evrimsel aşamalarda karşımıza çıkan iki önemli kavramdan daha söz etmemiz gerekiyor: **işbirliği** ve **işbölümü**.

Hücre sayısının az olduğu (4, 8, 16... hücreli) kolonilerde hücreler birbirlerinden yapısal olarak farklılaşmamışlardır (Gonium ve Pandorina örneği). Bir başka deyişle, koloniyi oluşturan hücreler birbirinin sadece genetik ve morfolojik olarak aynısı değil, aynı zamanda işlev olarak da birbirinin aynısıdır. Yapısal bir farklılıkları olmadığı için aralarında bir “görev” farklılaşmasından da söz edilemez. Her hücre yaşamsal etkinlikleri için gereken tüm işleri ve üremeyi kendi başına gerçekleştirmek zorundadır. Bu hücrelerin bir koloni içerisinde birlikte yaşaması yalnızca hücrelerin birbirine desteği ile açıklanabilir. İşte bu durumu işbirliği diye tanımlıyoruz.

Ancak hücre sayısının artışıyla birlikte koloninin büyümesi, hücrelerin koloni içerisindeki konumlarını farklılaştırır (Volvox örneği). Artık bir yandan yüzeyle temas halindeki hücreler vardır, bir yandan da yüzeyden uzak kalan iç kısımdaki hücreler. Bu konum farklılığı nedeniyle artık hücreler arasında yapısal ve görevsel farklılaşmalara gereksinim vardır. Bu gereksinimi karşılayacak yeni mutasyonlar koloninin hayatta kalma şansını artıracak ve böylece hücreleri artık aynı işleri gerçekleştirmekten çok, birbirini tamamlayacak şekilde farklılaşan koloniler daha fazla yaşama ve üreme şansı yakalayacaklardır. İşte işbölümü dediğimiz kavram, bu aşamada, koloniyi oluşturan “aynı genetik yapıdaki” hücrelerin farklılaşarak farklı görevlere yönlendirilmeleri olayıdır.

İşte Volvox kolonisinde bu anlattığımız özellikleri tam olarak görüyoruz. Volvox'ta hücreler kolonideki konumlarına göre üç temel farklılaşma gösterirler: Dış kısımdaki hücreler kamçıdır ve koloninin hareketinden sorumludurlar, bunların iç kısmında kalan kamçısız hücreler, sahip oldukları kasılgen kofulları ile koloniye dolan fazla suyu dış ortama atarlar ve en içteki hücreler de yalnızca üremeden sorumludurlar. Üreme olayı yalnızca bu işten sorumlu hücrelerin koloni içerisinde yeni koloniler oluşturmaları biçiminde gerçekleşir. Oluşturulan yeni kolonilerin ana koloniden atılması ile yeni kolonilerin yaşamı başlar ve ana koloni parçalanıp ortadan kalkar. (Ölümün doğuşu!)

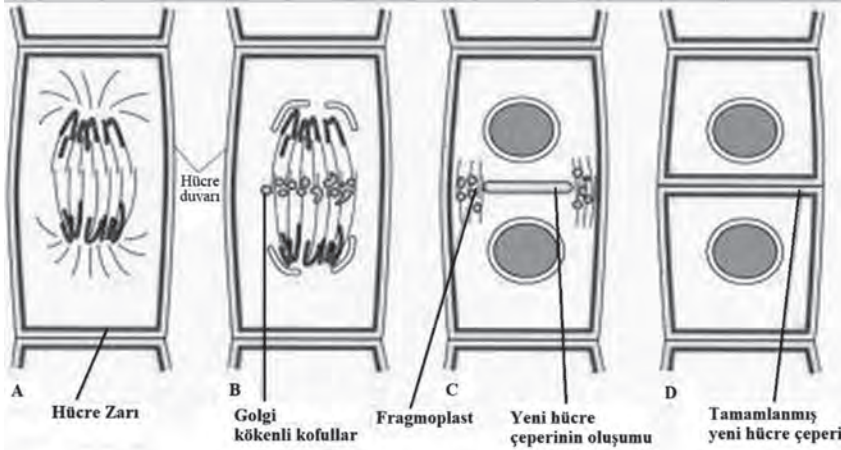


Streptophyta

Chlorobionta (Viridiplantae) kladı içerisindeki paralel evrimsel kollardan ikinci göreceğimiz ise *Streptophyta* alt kladı “bükülmüş, kıvrılmış bitkiler” anlamına gelmektedir. Bu gruba ait canlılarda, daha önceki gruptakilerden farklı olarak birçok enzimin üretimini sağlayan genler (örneğin, işlevi henüz tam olarak çözülmemiş olan SAWADEE genleri) ortak olarak bulunur. Diğer yandan, hücre bölünmesinin son aşamasında iki yavru hücre arasında oluşturulacak olan hücre duvarının temelini (yapı iskeletini) meydana getiren fragmoplast (phragmoplast) oluşumu da yine bu gruba ait canlılarda gözlenen bir özelliktir.

Bu grubun suda yaşayan üyeleri tatlı sularda yayılış gösterir. Türleri birhücrelilikten hücre yığına, ip-

Resim 10: Streptophyta grubu üyelerinde hücre bölünmesinin sonunda yeni hücre duvarı oluşumu fragmoplast adı verilen yapılar tarafından gerçekleştirilir.



liksi çokhücreli görünümünden gerçek çokhücreliliğe kadar çeşitlilik gösterir. Gerçek çok hücrelilik, bu grubun karasal üyeleri olarak karşımıza çıkacak olan karasal bitkilerde görülen bir özelliktir. Diğer yandan hücre farklılaşması da yeşil suyosunlarında olduğundan daha ileri düzeydedir ve büyüme uç kısımlardan (apikal to-murcuk bölgesinden) gerçekleşir.

Streptophyta, ortaya çıkışından itibaren ilerleyen evrimsel süreçte iki temel alt kola ayrılacaktır: *Charophyta* ve *Embryophyta*.

Charophyta

Daha eski sınıflandırmalarda yeşil suyosunları içerisinde dahil edilen bu grup, bazı ortak genleri ve hücre bölünmesi sırasında oluşturdukları fragmoplast yapısı nedeniyle karasal bitkilere daha yakın bir grup ola-



Resim 11: Nitella cins adlı suyosunu Charophyta grubunun özelliklerini en güzel yansıtan örnektir. Ana gövde üzerinde nodyum ve internodyumlar, dallanmalar ve uç büyüme bölgeleri net olarak görülmektedir.

rak, *Streptophyta* içerisinde konumlanmıştır. Buna karşın sudaki yaşam tarzı, morfolojik benzerlikleri ve eski sınıflandırmadan gelen alışkanlık nedeniyle hâlâ yeşil suyosunu olarak adlandırıldıklarını da belirtelim.

Bu grubun üyeleri iplikli görünümde bir tallusa sahiptir, gövde yapısında nodyumlar ve bu nodyumlardan çıkan dallanmalar gözlenir. Gövdedeki bu nodyumlar arasında kalan kısımlar da (internodyumlar) karasal bitkilerdekinin benzeridir ve bu yapı yeşil suyosunlarında gözlenmez.

EMBRYOPHYTA (BİTKİLER ALEMİ)

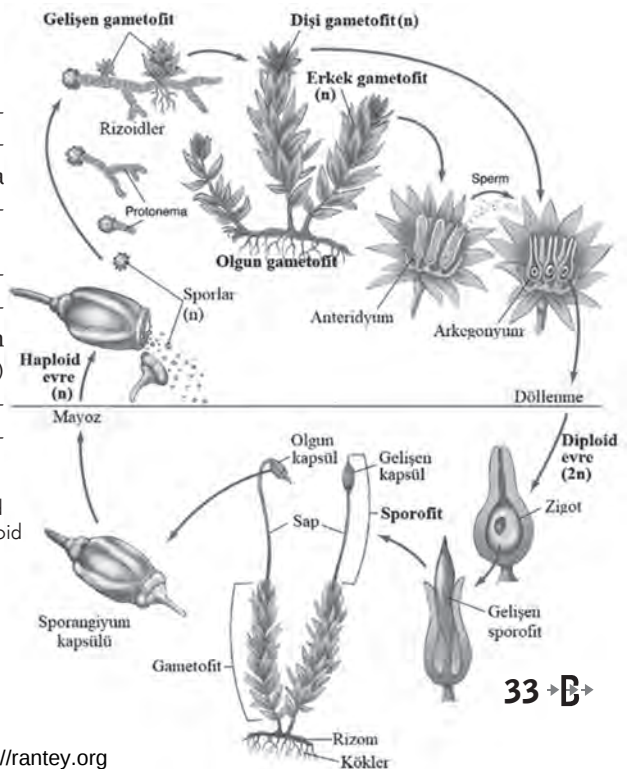
Embryophyta sözcüğü embriyolu bitkiler anlamına gelmektedir. Grup tüm karasal bitkileri kapsar: Karayosunları, eğreltiotları ve tohumlu bitkiler. (Grubun istisnai birkaç üyesinin ikincil olarak yeniden suda yaşamaya uyum gösterdiğinden yeşil suyosunları içerisinde söz etmiştik; *Ceratophyllum demersum* örneği.) Grubun diğer bir adı olan ise *Cormophyta* ise dallı bitkiler anlamına gelir.

Grubu oluşturan bitkilerin temel özelliği, gelişimlerinin başlangıcında bir bitkisel embriyo oluşturmalarıdır. Dişi ve erkek gametlerin birleşimiyle oluşan zigot doğrudan

gelişerek ana bitkiyi oluşturmaz. Zigotun ilkin gelişerek oluşturduğu yapı, ana bitkinin taslağı diyebileceğimiz embriyo yapısıdır.

Karasal bitkilerin evrimsel kökeninin paleozoik devir başlarında (540 milyon yıl öncesinden itibaren) karasal ortama uyum sağlamaya başlayan bazı Cha-

Resim 12: Karayosununda metagenez (döl değişimi). Haploid (n kromozumlu) yaşam evresi diploid (2n kromozumlu) yaşam evresini takip eder. Burada n kromozumlu yaşam evresi 2n kromozumlu yaşam evresine baskındır.



rophyta üyelerinin farklılaşmasıyla gerçekleştiği düşünülmektedir.

Karasal bitkilerin en basit yapı-
lı grupları olan karayosunları ile eğ-
reltiotlarının üremelerinde döl alma-
şı dediğimiz bir durum gözlenir. Bu,
çok hücreli suyunlarında da gördü-
ğümüz diploit kromozomlu yaşam
evresi (sporofit) ile haploit kromo-
zomlu yaşam evresinin (gametofit)
birbirini takip etmesi olayıdır (Ba-
kınız, Resim 12). Bir başka deyişle
haploit hücrelerden oluşan birey-
lerin meydana getirdiği diploit birey-
ler, ardından da bu diploit bireylerin
meydana getirdiği haploit yavru bi-
reyler... Burada belirtmemiz gereken
nokta şudur: Bu üreme biçiminde su-
yunlarından karasal bitkilere doğ-
ru ilerleyen evrimsel süreç içerisinde
haploit evrenin baskınlığının giderek
azaldığını gözlemleriz. Tohumlu bit-
kilere geldiğimizde ise diploit evre
baskın hale gelir ve sonunda haploit
evre yalnızca üreme hücreleri düze-
yinde kalır.

Karasal bitkilerin üremeleri ile il-
gili iki önemli konu daha vardır:

İlki, gametofitlerin (haploit birey-
ler) mitoz yoluyla ürettikleri sper-

matozoid ve yumurta hücrelerinin
birleşmesi, daha önceki suyunların-
da olduğu gibi dış ortamda değil,
haploit bireyin arkegonyum denilen
yapısı içerisinde gerçekleşmesidir.
(Bu durumu omurgalı hayvanların
karasal ortama uyum sağlaması sü-
recinde döllenme olayının dışı bire-
yin vücudu içerisinde gerçekleşme-
sine benzetebiliriz: İç döllenme.)

İkincisi ve daha önemlisi ise, döl-
lenmiş yumurtanın (zigot) gelişi-
minin başlangıç aşamasının, dış or-
tamda değil, arkegonyum yapısı
içerisinde gerçekleşmesidir. Burada
zigotun gelişmesiyle oluşacak olan
sporofit (diploit birey), bir besin de-
posu ile çevrilidir. Bu besin deposu
başlangıçta embrioyu koruma gö-
revine sahip iken, ilerleyen evrede
embrioya gelişimi için gereken be-
sini sağlar.

İşte tam olarak bu ikinci özellik,
Embryophyta (embriyolu bitkiler)
teriminin de kökenini oluşturur.

Karasal bitkilerin evrimsel gelişi-
minde birkaç temel aşama karşımı-
za çıkar:

- Kütikula ve gözeneklerin (sto-
ma) oluşumu,

- Lignin (odun) yapısının oluşu-
mu,
- İletim demetlerinin oluşumu,
- Açık tohum yapısının oluşumu,
- Çiçek ve kapalı tohum yapısının
oluşumu,

Buradan itibaren göreceğimiz ev-
rimsel gelişim basamakları da bu a-
şamalar temelinde olacaktır.

Karasal bitkileri evrimsel gelişim
süreci içerisinde üç kola ayırarak
inceleriz: **Karayosunları** (*Bryoph-
yta*), **eğreltiotları** (*Pteridophyta*) ve
tohumlu bitkiler (*Spermatophyta*).
(Bu sınıflandırmayı damarsız-to-
humsuz bitkiler, damarlı-tohumsuz
bitkiler ve tohumlu bitkiler şeklinde
yapmak da mümkündür.)

Bryophyta

Karayosunları **damarsız-tohum-
suz bitkiler** diye de anılırlar. Damar
(iletim demeti) yapısı bulundurma-
yan, dolayısıyla karasal bitkilerin
en basit yapıları olanlarıdır. İletim de-
metleri bitkilerde uzun mesafelere
madde iletimini sağlayan yapılardır.
Dolayısıyla iletim demetleri olma-
yan karayosunlarında uzun mesa-
felere madde taşınamamasına bağlı

Kütikula ve gözenekler

Kütikula ve gözenekler, bitkiler için karasal yaşa-
mın olmazsa olmaz yapılarıdır ve her ikisi de epider-
mis tabakasının oluşturduğu yapılardır.

Kütikula epidermis hücrelerinin, bitkinin dış orta-
mına doğru salgıladığı mumsu bir madde olan kütinin
katılaşması ile oluşur. Bu yapı ışığa geçirgendir ve alt-
taki hücrelerin fotosentez yapmasına engel olmaz. Bu-
na karşılık suya geçirgen değildir ve bitkinin karasal
ortamda su kaybını büyük oranda azaltır. Mantıksal
olarak nemli bölge bitkilerinde daha inceyken kurak
bölge bitkilerinde daha kalındır.

Bu haliyle kütikula, bitkinin dış ortamla madde alış-
verişini kesen bir yapıdır. Bir başka deyişle bitkinin su
kaybını engellerken, diğer yandan fotosentez için gere-
ken karbondioksitin havadan içeriye, fotosentez yap-
cak hücrelere geçişini de engellemiş olur. Bu engelin
çözümü de gözeneklerdir (stomalar).

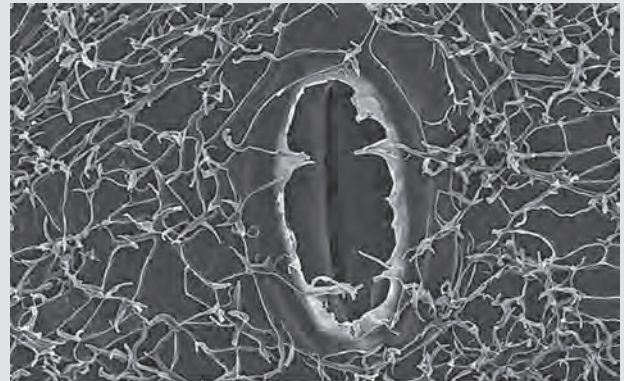
Gözenekler ise epidermis hücrelerinin farklılaşması
sonucu oluşmuş yapılardır; iki komşu epidermis hü-
resi şekil ve yapı bakımından farklılaşır (fasulye şekli-
ni alır ve kloroplast üreterek fotosentetik hücreler haline
gelirler). Sonuçta fasulye şeklindeki iki gözenek hücre-
si arasında bir boşluk oluşur. Gözenek adı verdiğimiz
bu boşluk, bitkinin iç kısmındaki hücrelerinin dış or-

tam ile olan madde alışverişini sağlar.

Gözenekler temelde iki işe yararlar: İlki bitkinin ha-
vadan karbondioksit ve oksijen alışverişini sağlamak,
ikincisi ise bitkinin kontrollü su kaybını sağlamaktır.
Kontrollü su kaybı bitkinin köklerden su ve inorganik
madde alımıyla ilgilidir. (Burada konumuz dışında kal-
dığı için ayrıntısına girmeyeceğiz.)

Buradan itibaren göreceğimiz tüm bitkiler (çiğero-
tlarının sporofit evresi dışında) stoma ya da gözenek
adını verdiğimiz bu özel yapıya sahiptirler ve Stoma-
tophyta (stomalı ya da gözenekli bitkiler) kladi içeri-
sinde toplanırlar.

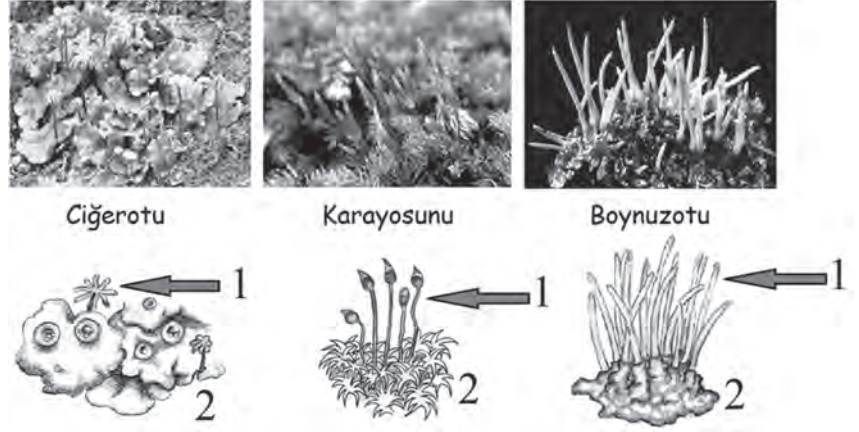
Resimde de görüldüğü gibi gözenekler, bitkinin kütikula ile örtülü
olan kısımlarında dış ortamla gaz alışverişini sağlayan yapılardır.



olarak bitkinin çok fazla büyüyebilmesi mümkün değildir. Yalnızca difüzyon ve aktif taşımaya dayalı madde taşınması nedeniyle bu bitkiler yalnızca belli oranda nem bulunan ortamlarda yaşayabilmektedir ve en fazla birkaç santimetre yüksekliğe ulaşabilmektedir. (Benzer durumun iletim demeti taşımayan mantarlar için de geçerli olduğunu belirtelim.)

Üremelerinde gözlenen döl almasında, haploit yaşam evresinin diploit yaşam evresine baskınlığı göze çarpar. Bu durum, en basit yapıları karasal bitkiler olmalarıyla paralel bir özelliktir ki, daha karmaşık yapıları karasal bitkilere doğru gerçekleşen evrimleşme sürecinde diploit yaşam evresi haploit yaşam evresine baskın hale gelmeye başlayacaktır.

Karayosunları grubu içerisinde üç evrimsel kola ayrılır. Bunlar ciğerotları, karayosunları ve boynuzotlarıdır.



Resim 13: Karayosunlarının üç alt grubu resimde gösterilmiştir. Her bir grubun örneğinde sporofit ve gametofit evreleri ile 2n kromozomlu sporofit evrenin (1) n kromozomlu gametofit evre (2) üzerinde yaşadığı net olarak gözlenmektedir.

Kök nedir?

Karasal bitkilere özgü olan gerçek kök yapısı anatomik olarak incelendiğinde, iç kısmında iletim demetlerinin ve bunun etrafını saran dayanıklı bir dış katmanın (parankima ve epidermis dokuları) varlığını görürüz. Bu yapıların varlığı nedeniyle “gerçek kökler” rizoid adını verdiğimiz daha ilkel yapıları tutunma organlarından ayrılırlar. Yine bu yapıların varlığına bağlı olarak farklı görevlere sahiptirler.

Kökler bitkilerde şu üç temel göreve sahiptir:

- Bitkinin yüzeye tutunmasını sağlamak,
- Bitki için gerekli su ve mineralleri topraktan almak ve iletim demetleri aracılığı ile bitkinin toprak üstü organlarına ulaştırmak,
- Organik besin depo etmek.

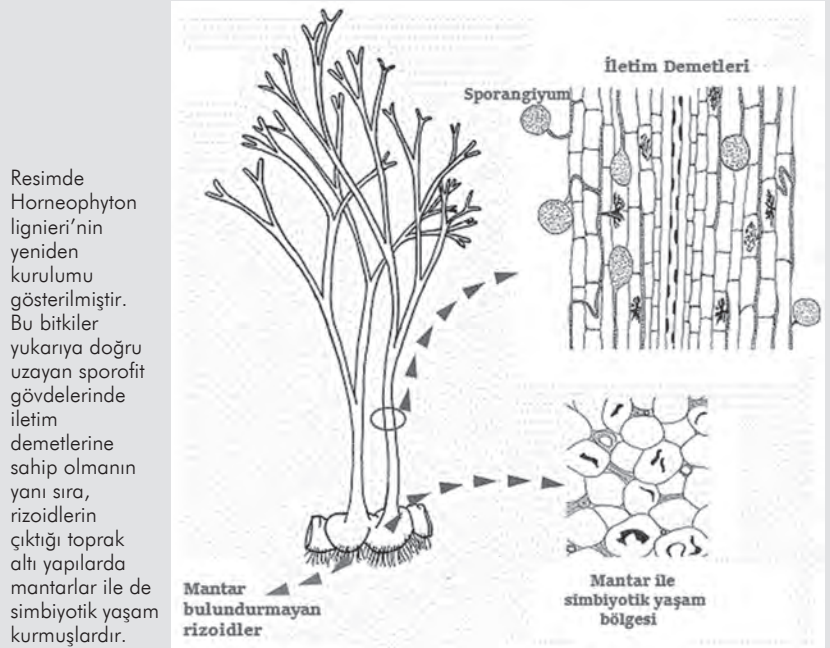
Bu haliyle bakıldığında su-yosunları ile karayosunlarında yüzeye tutunmayı sağlayan yapıların, karasal bitkilerdeki köklerle kıyaslandığında oldukça basit yapıları ve daha az işlevsel olduklarını gözleriz.

Çoğunlukla toprak altı yapıları olarak karşımıza çıkan kökler, nadiren de olsa toprak üstünde de gözlenebilirler.

İletim demetleri ve odun yapısı

Fosil kayıtlardan edindiğimiz verilere göre, Silüriyen ve Devoniyen devirlerinde (yaklaşık 440-360 milyon yıl öncesi) gerçek iletim demetlerine sahip olan ve buna bağlı olarak hücre duvarları lignin ile güçlendirilmiş olan ilk bitkiler ortaya çıkmaya başladılar. Bu yapıları sahip olan ilk bitkiler karayosunları ile eğreltiotları arasında bir gelişim aşamasına sahiptirler. Örneğin fosilleri erken Devoniyen devrine (yaklaşık 400 milyon yıl öncesi) tarihlenen *Horneophyton* basit düzeyde su taşıyan iletim demetlerine sahiptir ve sporofit bireyi gametofit bireyinden daha gelişmiştir. Yine fosilleri Erken Devoniyen’e tarihlenen *Rhynia* da benzeri iletim demetleri ile sporofit-gametofit oranına sahiptir. Bu noktadan itibaren gördüğümüz evrim sürecinde sporofit hayat devrinin gametofit hayat devrine üstünlüğünün arttığını gözlemlemekteyiz.

Damarlı bitkiler bir yandan daha uzak mesafelere madde iletebilmeleleri, diğer yandan sahip oldukları lignin sayesinde odunlaşmış gövdelerinin daha fazla büyüebilmesi sayesinde, bu yapıları sahip olmayan bitkilere ciddi bir üstünlük elde etmişlerdir. Devoniyen başlarından itibaren damarlı bitkilerin hem çeşitlendikleri hem de yayıldıklarını fosil kayıtlarda net bir şekilde gözlenmektedir.



Tracheophyta

Buradan itibaren karşımıza çıkan tüm bitkiler iletim demetlerine sahiptirler ve *Tracheophyta* şubesi içerisinde toplanırlar. Evrimsel gelişimi sürecinde *Tracheophyta* kladı *Lycopodiophyta* ve *Euphyllophyta* adlı iki kola ayrılır. *Lycopodiophyta* tüm damarlı bitkilerin yüzde birinden daha azını oluşturur. *Euphyllophyta* (gerçek yapraklı bitkiler) ise eğreltiotları ile tohumlu bitkileri meydana getirecektir. Ancak sırada göreceğimiz grup olan *Pteridophyta* hem *Lycopodiophyta* grubunu hem de grubunun tohumlu bitkiler dışındaki kalan gruplarını kapsayacaktır.

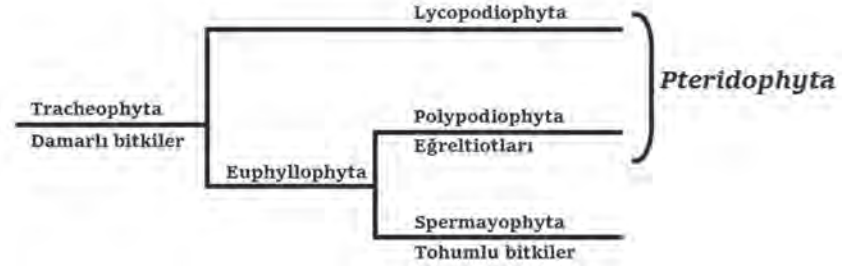
Pteridophyta

Pteridophyta içerisindeki iki ana evrimsel dal olan *Lycopodiophyta* ve *Polypodiophyta* farklı köklerden gelmesine karşın çok sayıda ortak özellik barındırırlar. İlk olarak, damarlı ancak tohumlu bitkilerdir. Sahip oldukları gelişmiş iletim demetleri ve lignin yapısı nedeniyle karayosunlarına kıyasla çok daha büyük ve sağlam gövdelere sahip bitkilerdir.

Üremelerinde gözlenen döş almasında, diploit yaşam evresinin haploit yaşam evresine baskınlığı göze çarpar. Bu durum, en basit yapılı karasal bitkiler olan karayosunları ile olan bir diğer farklılıklarıdır. Diğer yandan karayosunlarında gördüğümüz sporofit ile gametofitin bir arada yaşaması durumu burada gözlenmez; sporofit ve gametofit birbirinden bağımsız yaşarlar.

Bitki yapılarında kök, gövde ve yapraklar net bir şekilde birbirinden ayırt edilebilmektedir ki, bu yapı 2n

Resim 15: *Lycopodium obscurum* türünde spor keselerinin şekli ve yanal konumu görülmektedir.



Resim 14: *Tracheophyta* evrim ağacı. *Pteridophyta* grubunu oluşturan iki ana evrimsel dal farklı köklerden gelmesine karşın bu iki dal çok sayıda ortak özellik barındırır.

kromozomlu sporofit evrenin kendisidir.

Lycopodiophyta kolu Silüriyen devrinden (yaklaşık 428 milyon yıl önce) itibaren tarihlenen fosil kayıtlara sahiptir ve günümüzde varlığını sürdüren damarlı bitkilerin en eskileri de bu gruptadır. Bu grubun üyeleri, eğreltiotlarını da içeren paralel evrimsel kol olan *Euphyllophyta* grubundan iki temel özellik ile ayrılırlar:

- Spor keseleri böbrek şeklinde ve apikal (uçta) olmaktan çok lateral (yanal) konumdadır.
- Diğer gruplardakinin aksine protoksilem dış, metaksilem iç konumdadır.

Lycopodiophyta'nin paralel evrimsel kolu olan *Euphyllophyta* "gerçek yapraklı bitkiler" anlamına gelir. Bu gruptaki bitkiler iletim demetleri bulunduran gerçek kök, gerçek gövde ve gerçek yapraklara sahiptirler.

Pteridophyta grubunun *Euphyllophyta* içerisindeki ikinci evrimsel dalı olan *Polypodiophyta* ise eğreltiotları ile atkuyruklarını barındırır. Eğreltiotları ve atkuyruklarının, paralel evrimsel kolu olan *spermatophyta* (tohumlu bitkiler) grubundaki bitkilerden hâlâ önceki gruplarda olduğu gibi sporla üremeleri ile ayırt edilirler. Grup Devoniyen devrinden günümüze kadar varlığını sürdürmektedir.

Dinozorlar çağı (Mezozoik çağ) boyunca, günümüzün otsu bitkileri olan tek çenekli bitkiler (monokotiledonlar) henüz ortada yokken ya da çok dar bir yayılma alanına sahipken, orman zeminlerini ve çayırıkları çok büyük oranda eğreltiotları dolduruyordu. Öyle ki, eğreltiotları, dinozorların bitkisel besininin önemli bölümünü oluşturuyordu (aynı günümüzdeki otsu

bitkilerin birçok otçul hayvanın besini olması gibi).

Spermatophyta (tohumlu bitkiler)

Aynı zamanda *Phanerogam* olarak da adlandırılan bu grubun üyeleri üremesini sporlarla değil, tohumla gerçekleştirir. Latince kökeninde sperm tohum anlamına gelir ve *Spermatophyta* da tohumlu bitkiler anlamı taşır. Tohum dediğimiz üreme yapısının sporlardan en önemli farkı şudur: Sporla üreyen bitkilerde spor sporofit bireyler tarafından oluşturulurken, tohumlu bitkilerde tohum gametofit bireyler tarafından oluşturulur.

Erkek gametofit erkek organlarda üretilen polenler, dişi gametofit ise dişi organın yumurta kesesinde üretilen yumurtadır.

Bilinen en eski tohumlu bitki fosilleri yaklaşık 320 milyon yıl öncesine (Karbonifer) tarihlenir. Yaklaşık 385 milyon yıl öncesine tarihlenen *Runcaria* ise bir kılıfla çevrili olan ışınal simetrik makrosporlar (yumurta hücrelerini üreten yapı) bulundurmaktadır. Aynı zamanda bu makrosporlar, rüzgârla tozlaşma adaptasyonuna benzer bir çıkıntı da bulundurmaktadır. Bu haliyle *Runcaria*, dayanıklı bir kabuk yapısı ve poleni yumurtaya yönlendirmeye özelleşmiş bir sistem haricinde, tohumlu bitkilerin öncülü olabilmek için gereken tüm özelliklere sahiptir.

Tohumlu bitkiler günümüzdeki modern sınıflandırmada açık tohumlu bitkiler ve kapalı tohumlu bitkiler olarak iki temel grupta incelenmektedir. Toplam beş farklı alt gruptan ilk dördü açık tohumlu bitkiler (ya da *Gymnospermae*), sonuncusu ise kapalı tohumlu bitkiler (*Angiospermae* ya da çiçekli bitkiler)

diye de tanımlanır. Açık tohumlu bitkilerin evrimsel akrabalık ilişkileri konusunda bir netlik bulunmadığını belirtmemiz yerinde olur. Biz, resim 16'daki evrim ağacını temel alacağız:

Cycadophyta

Cycadophyta ya da diğer adıyla sikatlar genel olarak boru şeklinde bir gövdeye sahiptirler, dallanma göstermezler ve yaprakları doğrudan gövdeden çıkarlar. Bazı türlerde gövde toprağa gömülü şekildedir ve yapraklar sanki doğrudan yerden çıkıyormuş gibi bir görünüme sahip olurlar. Yaprakları da ortada bir sap üzerine dikine dizilmiş şekildedir. Dış görünüşleri nedeniyle sıklıkla palmyelerle karıştırılırlar (palmyeler kapalı tohumlu, çiçekli bitkilerdir). Günümüzde yaşayan az sayıda türü olmasına karşın fosil kayıtlarda çok fazla örnekleri vardır.

Resim 17: Cycadophyta üyeleri palmyelere olan dış görünüş benzerlikleriyle bilinirler ancak sikatlar açık tohumlu, palmyeler ise kapalı tohumludur.



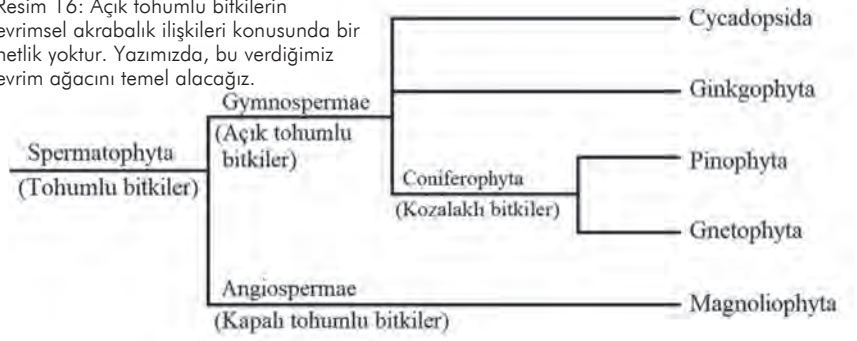
Ginkgophyta

Ginkgophyta grubunun bilinen en eski üyeleri Permien devrine (270

Resim 18: Ginkgo biloba yaprakları tek çenekli bitkilere benzer şekilde paralel damarlanma gösterir ve güz yaprak dökümünde çok güzel sarı renk alırlar. İri boyutlu ağaçlardandır (ortalama 30-35 metre). Bin yıldan fazla yaşayabilen ve doğal düşmanı olmayan bir türdür.



Resim 16: Açık tohumlu bitkilerin evrimsel akrabalık ilişkileri konusunda bir netlik yoktur. Yazımızda, bu verdiğimiz evrim ağacını temel alacağız.



milyon yıl öncesine) tarihlenir. Fosil kayıtlarda çok sayıda türü tanımlanmış olmasına karşın günümüzde yaşayan tek türü vardır: *Ginkgo biloba*.

Ginkgo biloba bireyleri dişi ya da erkek üreme organlarına sahiptirler. Kozalaklı bitkiler ile çiçekli bitkilerden en önemli farkı üreme özelliklerinde gözlenir. Kozalaklı bitkiler



ile çiçekli bitkilerde yumurta kesesi polen tarafından döllenikten sonra embriyonun gelişimi için gerekli

olan besinin depolanmasına başlanır (endosperm oluşumu), *Ginkgo biloba*'da ise besin depolanma işi döllenme gerçekleşmeden önce tamamlanmıştır.

Pinophyta

Pinophyta ya da diğer adıyla *Conifera*, tohumlarını koni şeklindeki yapılar olan kozalaklarında büyüten bitkilerdir. Kozalaklar tam olarak çiçekli bitkilerdeki çiçeklerin işlevine sahiptirler. En eski fosilleri yaklaşık olarak 300 milyon yıl öncesine (Karbonifer devri) tarihlenir. Günümüzde yaklaşık olarak 650 kadar türü vardır ancak bu türler bulundukları habitatlarda genellikle baskın bitkiler konumundadırlar.

Kozalaklı bitkiler yukarıya doğru dikine büyüyen bir ana gövdeye ve bu ana gövdeden çıkan yan dallara sahiptirler. Boyuna büyümeleri tamamen gövde ucu (tepe) tomurcuklarında gerçekleşir. Bu nedenle tepe tomurcuğunu kaybeden bitkinin büyümesi durur. Genel olarak büyük yapılı ağaçlardır. Bazı türleri, örneğin sekoya (*Sequoia sempervirens*) 100 metreyi aşan boylara ulaşabilir. Ayrıca bilinen en uzun süre yaşayan canlılar da bu gruptadır. Örneğin İsveç'te 2008 yılında bir ladin ağacının yaşı 9550 olarak saptanmıştır.

Diğer bir karakteristik özellikleri de yaprak yapılarıdır. Kendine özgü iğnemi ya da katlı pullar şeklinde yapraklara sahiptirler. Herdem yeşil bitkilerdir, hiçbir türünde mevsimsel yaprak dökümü gözlenmez. Yapraklarında stoma sayıları düşük ve kutikula oldukça kalındır. Bu özellik su kaybını azalttığı için kurak bölgelerde yayılışlarını kolaylaştırır. Diğer yandan, gövde ve yapraklarında biriktirdikleri özel bir sıvı olan reçine koruyucu bir yapı olarak görev alırken, yanıcı bir madde olması





Resim 19: Soldan sağa: Fıstık çamı, sedir ağacı ve sekoya.

nedeniyle orman yangınlarının hızlı yayılmasına da neden olmaktadır.

Çoğunlukla monoik (dişi ve erkek kozalakları aynı bitki üzerinde bulunduran) canlılardır. Tozlaşma her zaman rüzgârla olur ve tohumun gelişimi kozalak içerisinde gerçekleşir. Kozalak içerisinde tohumlar yıllarca korunabilir. Hatta orman yangınlarından korunan tohumların kozalaklar içerisinde yeni nesillerin yetişmesini sağladığı bilinmektedir.

Grubun en bilinen örnekleri çamlar, köknarlar, sedirler, ladinler, serviler, mazılar, ardıçlar ve sekoyalardır.

Gnetophyta

Gnetophyta, yaklaşık olarak Permien devri ortalarından (yaklaşık 270 milyon yıl) günümüze dünya üzerinde bulunan bir bitki grubudur. Günümüzde 3 cins (*Gnetaceae*, *Welwitschiaceae* ve *Ephedraceae*) ve 70 kadar türle temsil edilir.

Evrimsel yakınlıkları bulunan Pinophyta üyeleri ile iki önemli farkları vardır: ilki, reçine kanallarının bulunmaması, ikincisi ise odun borularını oluşturan trakeidlerin varlığıdır (çiçekli bitkilerde olduğu gibi). Diğer yandan yaprakları da

tohumsuz bitkilerden çok tohumlu bitkilere benzerdir.

Çiçekli bitkilerle benzeyen bir diğer özellikleri de tozlaşma olayının rüzgârla değil, böceklerle gerçekleştirilmesidir. Hatta her ne kadar çok farklı şekilde gerçekleşse de bazı *Ephedra* türlerinde çift döllenme de söz konusudur.

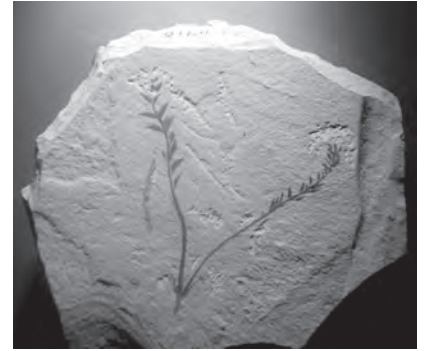
Tohumsuz bitkiler ile tohumlu bitkiler arasındaki bu özellikleri nedeniyle ara form olabilecekleri düşüncesi, aynı konu üzerindeki genetik çalışmalar tarafından desteklenmemiştir.

Magnoliophyta (Angiospermae ya da çiçekli bitkiler)

Evrimleşmeleri yaklaşık 130 milyon yıl önce başlayan bu grup tüm çiçekli bitkileri kapsar. Yaklaşık 369.000 tanımlanmış türü ile karasal ekosistemlerdeki bitkilerin yaklaşık yüzde 95'ini kapsar. Buna karşılık diğer karasal bitkilere kıyasla oldukça yenidirler. Örneğin *Archaeofructus liaoningensis* Çin'de bulunmuş, bilinen en eski çiçekli bitki fosilidir ve 125 milyon yıl öncesine (Kretase devri) tarihlenir.

Bu grubun üyelerini diğer da-

marlı bitkilerden ayıran en belirgin özellik üreme yapılarının çiçek adını verdiğimiz özel bir yapıya dönüşmüş olmasıdır. Ayrıca tohumları önceki gruplardan farklı olarak



Resim 21: *Archaeofructus liaoningensis* fosili

“meyve” adını verdiğimiz yapıyla örtülüdür ki, kapalı tohumlular adını almalarının nedeni budur. Meyve de çiçeğin (daha doğrusu çiçekteki dişi organın) gelişimi sonucunda oluşan, tohumu koruyan ve yayılmasını hızlandıran yapıdır.

Diğer bir özellikleri ise gelişmiş damarlanma sistemidir. Köklerden üst organlara su ve mineral madde taşıyan odun boruları diğer bitki gruplarında olduğundan daha gelişmiş ve etkindir. Ayrıca yapraklarındaki damarlanma sistemi de

Resim 20: Soldan sağa: *Ephedra*, *Welwitschia* ve *Gnetum*.

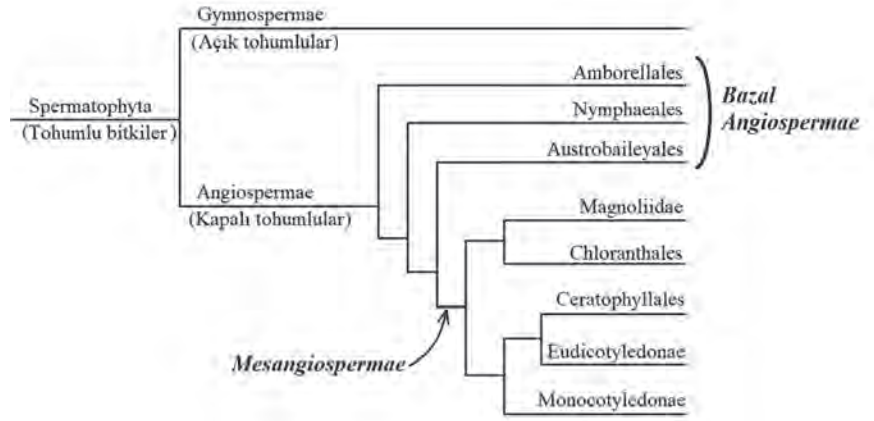


çok miktarda su ve mineral madde-
nin etkin bir fotosentez mekaniz-
masına ulaştırılmasını sağlar. Bu ö-
zellikleri nedeniyle açık tohumlu
bitkilere kıyasla daha hızlı büyür ve
gelişirler.

Çiçekli bitkilerin üremelerinde
gözlenen diğer bir özellik ise çift döl-
lenmedir. Gnetophyta grubundaki
çift döllemeden farklı olarak, polen
kesesindeki iki sperm çekirdeğinden
biri yumurta kesesindeki yumurta
çekirdeğini, diğeri ise polar çekirdek-
leri döller. Yumurta çekirdeği gelişe-
rek embriyoyu (ve çimlenme sonra-
sında yeni bitkiyi), polar çekirdekler
ise çimlenme sırasında embriyoyu
besleyecek olan besidokuyu (endos-
perm) meydana getirir.

Kapalı tohumlu bitkiler açık to-
humlu bitkilere kıyasla çok geç or-
taya çıkmışlardır. Fosil kayıtlardan
elde edilen bilgilere göre, çiçekli bit-
kiler ilk ortaya çıktıklarında çok sı-
nırlı yayılış göstermelerine karşın,
ortama çok iyi uyum sağlamış çok
sayıda açık tohumlu ve hatta tohum-
suz bitkinin var olduğu bir ortamda
nasıl olmuş da hızlı bir şekilde yayıl-
mış ve çeşitlilik göstermişlerdir? Bu
evrimsel başarılarını açıklamaya ça-
lışan birkaç görüş vardır. Bunlardan
ikisi üzerinde kısaca duralım:

İlki, temelde bu bitkilerin pol-
enlerinin yayılmasını rasgele
(rüzgârla) olmaktan çıkarıp böcek-
leri kullanmaya başlamaları üzerin-
den açıklar. Buna göre, çiçekli bitki-
ler çiçek yapılarının canlı renkleri,
güzel kokuları ve salgıladıkları nek-
tar ile çoğu böcek türünü kendileri-
ne çekerler. Bu nektar bazı böcekler
için besin teşkil eder. Zaten çiçekli
bitkilerin tozlaşmasında görev ya-
pan böcekler (arılar ve kelebekler)
de çiçekli bitkilerle eş zamanlı ola-
rak ortaya çıkmışlar ve birbirlerine
uyumlu evrim süreçlerinden geç-
mişlerdir (paralel evrim). Bu durum
da çiçekli bitkilerin üreme potansi-
yelinin artırmış ve ekosistemlerde kı-
sa süre içerisinde yayılmalarının ve
çeşitlenmelerinin yolunu açmıştır.
Buna ek olarak, tohumu çevreleyen
meyve yapısı da birçok hayvanın be-
sinini teşkil eder. Bu nedenle tohu-
mun hayvanlar aracılığıyla çok uzak
mesafelere ulaşması olanaklı hale
gelmiştir.



Resim 22: Kapalı tohumlu bitkilerin geniş kabul gören evrim ağacı. Basal Angiospermae ile Mesangiospermae kladlarının evrimsel konumu net olarak görülmektedir. Yazımızda bu evrim ağacını temel alarak ilerleyeceğiz.

İkincisi ise çiçekli bitkilerin çok
gelişmiş fotosentez mekanizması ve
bu mekanizmayı destekleyen özel-
leşmiş damar yapısı üzerinden açık-
lar. Buna göre, genel olarak gelişmiş
yaprakları fotosentez için çok daha
elverişlidir. Çiçekli bitkilerde bu fo-
tosentez mekanizmasını destekle-
yen ileri derecede gelişmiş yaprak
damarlanma sistemi, suyun kökler-
den yapraklara taşınmasını sağlayan
gelişmiş odun boruları evrimsel ba-
şarılarının temelini oluşturur. Bu ta-
sarım, rekabet halinde oldukları di-
ğer bitkilere karşı ciddi bir üstünlük
sağlamıştır ve diğer özellikleri (çi-
çek ve meyve yapısı) ile birlikte kısa
sürede baskın bitkiler haline gelme-
lerini sağlamıştır.

Çoğunlukla olduğu gibi bir tek
teori tek başına yeterli açıklama ge-
tiremez ve doyurucu bir açıklama i-
çin farklı teorileri bir arada düşün-
mek gerekir.

Çiçekli bitkilerin sınıflandırılma-
sında iki evrimsel kol üzerinde du-
rulur:

- Çift çenekliler (Dicotyledon)
- Tek çenekliler (Monocotyledon)

Buna karşılık biz, yazımız içeri-
sinde kapalı tohumlu bitkilerin ev-
rim ağacı üzerindeki filogenetik
konumları üzerinden giderek yapa-
cağız. Ancak bu noktada şunu belir-

telim ki, çiçekli bitkilerin tek çenek-
li bitkiler dışında kalan tüm diğer
grupları tohumlarında iki çenek
(embriyo yaprağı) bulundurulur.

Filogenetik olarak incelendiğinde
çiçekli bitkilerin **basal çiçekli bitki-
ler (Basal Angiospermae)** takımı ve
**gelişmiş çiçekli bitkiler (Mesangios-
permae)** kladı şeklinde ikiye ayrıldı-
ğı gözlenir.

Basal çiçekli bitkiler takımının ü-
yeleri ilkin atasal çiçekli bitkilerden
doğrudan evrilmişlerdir ve kökenleri
Mesangiosperm üyelerinden çok daha
eskidir. Bunlar genel olarak şu özel-
likleri gösterirler: Çiçeklerinde dişi
organ, erkek organ ve taç yaprakla-
rı çok sayıdadır, buna karşılık ay-
rı konumludurlar. Yapışık halde de-
ğildirler. Erkek organların sapçıkları
çok geniş, başçıkları yassı şekillidir.
Yaprakların gövde üzerindeki dizili-
şi spiral tiptedir. Diğer yandan damar
sistemleri de, gelişmiş çiçekli bitki-
lerdekinden daha ilkel yapıdadır.

Basal çiçekli bitkiler tek bir takım
altında *Amborellales*, *Nymphaeales*
ve *Austrobaileyales* gruplarını kap-
sar. Bu takım, kapsadığı alt grupların
adlarının baş harfine atfen ANA ta-
kımı diye de anılır ve bu üç alt gru-
bu içerisinde yalnızca 175 kadar tür
içerir. (Bu, *Mesangiospermae* kladı-
nın yaklaşık 350.000 türüne kıyasla

Resim 23: Amborella, nilüfer ve yıldız anason bitkileri.



çok düşük bir sayıdır.) *Amborellales* yalnızca Yeni Kaledonya'da bir tek türe sahiptir, *Nymphaeales* nilüfer gibi sucul bitkileri ve *Austrobaileyales* de yıldız anason gibi bitkileri kapsar. Dünyanın birçok bölgesine yayılmış olmalarına karşın çoğu türleri Güneydoğu Asya ile Avustralya ve çevresinde yayılmışlardır.

Mesangiospermae

Mesangiospermae kladı ise tüm çiçekli bitkilerin yüzde 99'undan fazlasını kapsar. Aslında yetişkin bitkiler üzerinde yapılan incelemeler bazal çiçekli bitkiler ile gelişmiş çiçekli bitkiler arasında net bir ayrım ortaya koymamıştır. Ancak embriyonik gelişimin başlangıcında temel bir farklılıkları vardır. Gelişmiş çiçekli bitkilerin dişi organ içerisindeki yumurtaları sekiz çekirdekli bir embriyo kesesi (makrogametofit) içerir. Endosperm 3n kromozomlu hücreler tarafından oluşturulurken, antipod çekirdekleri kalıcıdır.

Gelişmiş çiçekli bitkileri de kendi içerisinde beş ayrı bölümde inceleyebiliriz. İlk dört grubu genel özellikleri ile inceledikten sonra sona bıraktığımız *Monocotyledonae* grubunun biraz ayrıntısına gireceğiz.

Magnoliidae grubu çiçek diyagramlarının 3X parçalı (3, 6 ya da 9 taç yapraklı) olması ile tanınırlar.

Resim 24: Manolya bitkisinde 3X3 şeklindeki çiçek diyagram yapısı.



Yaklaşık 9000 türü bulunur.

Manolyalar, avokado, karabiber, tarçın, defne, Hint cevizi (muskat) bitkileri bilinen örneklerindendir.

Chloranthales takımı çeşitli kollar üreten hem ağaçsı hem de ot-

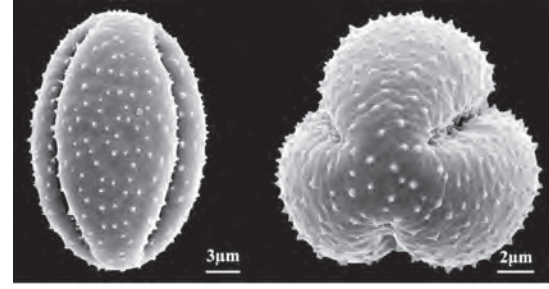
su yapıdaki türlere sahiptir. Yalnızca yeni yetişen dalları üzerinde yan dallar üretirler. Gövdeleri genel olarak silindirik yapıda, nodyumları oldukça dayanıklı ve karşılıklı (opozit) yapraklar oluştururlar, internodyumları da kalınlaşmıştır. Çiçekleri doğrudan çiçeklenme ekseninde oluşurlar. Petaller körelmiştir. Meyveleri de tek karpelden oluşan tek ya da çok çekirdekli, etli bir tek meyve şeklindedir.



Resim 25: Chloranthales takımından Chloranthus ve Ascarina örnekleri.

Ceratophyllales takımı ise çok özel bir gruptur: Tamamen su içerisinde yaşarlar. Tek bir familya ve tek bir cins içerir. Örneğin *Ceratophyllum demersum* (suboynuzu, Resim 7) türü tamamen suda yaşamaya uyum sağlamış ve buna bağlı olarak bir su yosunu görünümü kazanmıştır. Öyle ki, gerçek kökleri ile odunsu yapısını dahi kaybetmiştir. Yapısal olarak her ne kadar bir yeşil suyunun andırırsa da aslında karasal yaşamdan yeniden su yaşamına evrilmiş bir çiçekli bitkidir. Çiçekleri de aynı bitki üzerindeki ayrı dişi ve erkek çiçekler şeklindedir. Bu tür, ortamdaki inorganik besin absorpsiyonu suyunun üzerinden daha hızlı bir olduğu için suyunun aşırı üremesine karşı doğal bir mücadele aracı olarak da kullanılır. Akvaryumlarda da bir süs bitkisidir.

Eudicotyledonae kladı ise önceki grupların aksine çok sayıda tür içerir: Tüm çiçekli bitkilerin yüzde 70 kadarı bu kladın kapsamındadır. Adı "gerçek çift çenekliler" anlamına gelen bu klada ait bitkilerin en önemli özelliği, polenlerinde kutuplar ekseninde düzenlenmiş yarık şeklinde üç açıklık bulunmasıdır. Genetik araştırmalar da bu üç açıklıklı polene sahip türler arasında bir



Resim 26: Eudicotyledonae kladına ait türlerin polenlerinde kutuplar ekseninde düzenlenmiş yarık şeklinde 3 açıklık mevcuttur.

evrimsel yakınlığı doğrulamıştır. Çiçekleri ise;

- 5 sepal
 - 5 petal
 - halka şeklinde dizilmiş 5 ya da 10 erkek organ
 - halka şeklinde dizilmiş 3 ya da 5 dişi organ
- dizilim düzenine sahiptir ve ışımsal simetri gözlenir.

Grup kendi içerisinde bazal ve

Resim 27: Crassula (mücevherçiçeği), Cucurbita (kabak) ve Drosera (böcekapan).



gelişmiş gerçek çift çenekliler diye ikiye ayrılır ve her iki alt grup da çok sayıda takım ve aileye bölünür. Farklı ailelerden şu örnekleri verebiliriz: *Buxaceae* (Şimşirgiller), *Ranunculaceae* (dügünçeğigiller), *Caryophyllaceae* (Karanfilgiller), *Droseraceae*, *Rosaceae* (Gülgiller), *Brassicaceae* (Turpgiller), *Fabaceae* (Baklagiller), *Cucurbitaceae* (Kabakgiller).

Çiçekli bitkiler içerisinde son göreceğimiz grup ise *Monocotyledonae* (tek çenekli bitkiler) kladı. Daha önce de belirttiğimiz gibi, çiçekli bitkilerin buraya kadar belirttiğimiz tüm grupları tohumlarında iki çenek (embriyo yaprağı) bulundurlar. Bu klada ait olan türlerde ise çenek sayısı bire indirgenmiştir.

Grup, yaklaşık 60.000 civarında tür içerir. Bunların diğer çiçekli bitkilerden ayrılmasını sağlayan diğer genel özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

1) Yapraklarında paralel damarlanma gözlenir ve yaprak sapı bulunmaz. (Çift çeneklilerde damarlanma ağısı tiptedir.)

2) Lateral meristem (kambiyum) yapısı bulunmaz. Buna bağlı olarak:

- İkincil (sekonder) enine büyüme gözlenmez. Bu nedenle gövdeleri ince, boyları uzundur. (Gövde kalınlaşması basitçe iletim demeti sayısının artışına bağlı olarak gerçekleşir.)

- Yaş halkaları gözlenmez. (Çift çeneklilerde kambiyum dokusunun gelişmesinden itibaren iletim demetleri de bu doku tarafından oluşturulur. Her yıl yeni oluşturulan kambiyum dokusu da bir yandan gövde kalınlaşmasını sağlarken, diğer yandan yaş halkalarını da meydana getirmiş olur.)

- İletim demetleri düzenli dizilim göstermez. (Çift çeneklilerde iletim demetleri kambiyum tarafından oluşturulur. Bu nedenle, bu dokunun gelişiminden itibaren iletim demetleri de bu doku etrafında düzenli bir diziliş gösterirler.)

- Odunlaşma (lignin oluşumu) gözlenmez. Buna bağlı olarak otsu gövde yapısına sahip olurlar. (Çift çeneklilerde kambiyum gelişiminin olduğu bölgelerde hücre çeperinde lignin birikimine bağlı olarak odun-

laşma gözlenir. Odunsu gövde de ağaç oluşumuna doğru ilerlemeyi olanaklı kılar.)

- Kök yapısında ana kök gelişimi erken dönemde durur. Bu nedenle saçak kök sistemi mevcuttur. (Çift çeneklilerde ana kök sisteminin gelişimi sürekli ve bir ana kök çevresinde yanal köklerin oluşması şeklinde ilerler: kazık kök sistemi.)

3) Çiçek diyagramları "3 çanak yaprak, 3 (ya da katları) taç yaprak, 2X3 erkek organ, 3 dişi organ" şeklindedir.



Resim 28: Tek çenekli bir bitkinin çiçeği.

4) Polen yapısında bir açıklık vardır. Bu, bazı türlerde basit bir açıklık iken, bazılarında kutuplar ekleninde bir yarıklı şeklindedir.

Tek çenekli bitkilerin evrimsel kökeni konusunda çok sayıda farklı görüş mevcuttur ve bunların her biri belli düzeyde açıklamalar getirmektedir. Bu görüşlerin tek ortak yanı, tek çenekli bitkilerin evrimsel atasının bir çift çenekli olduğunu söylemesidir. Diğer yandan genetik incelemeler de tek çenekli bitkilerin monofiletik bir grup olduğunu, bir başka deyişle tüm tek çenekli bitki-

lerin ortak bir atadan türediğini ortaya koymuştur.

En güncel fosil kayıtlara göre tek çenekli bitkilerin evrimsel kökeni çift çenekliler kadar eskiye, tahmini olarak 120 milyon yıl kadar önceye gitmektedir. Genetik incelemeler bu kökeni biraz daha eskiye götürür (yaklaşık 140 milyon yıl) ancak bunun yaklaşık yüzde 10-15 kadar hatayı vardır.

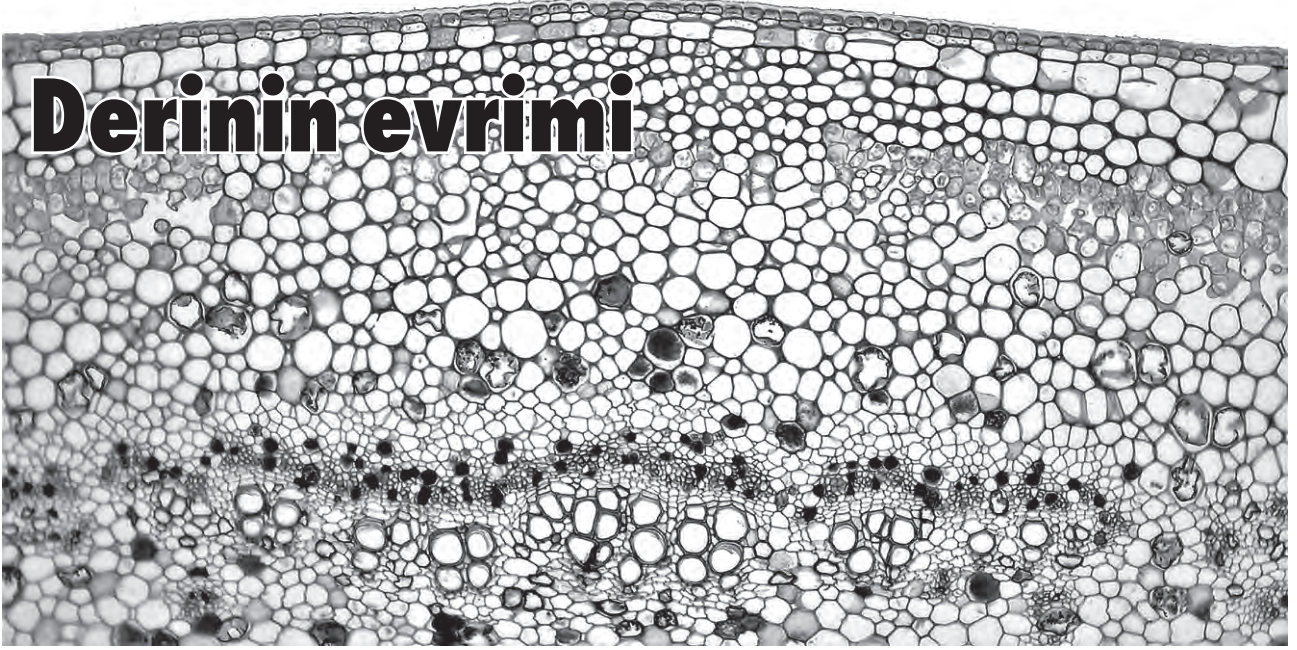
KAYNAKLAR

- Genel Biyoloji, Campbell-Reece, Palme Yayıncılık, Ankara 2008.
- Ataların Hikâyesi, Richard Dawkins, Hil Yayın, 1. Baskı, Eylül 2008.
- <https://www.encyclopédie-environnement.org/vivant/symbiose-evolution-lorigine-de-cellule-eucaryote/>
- http://www.desertbruid.net/4_GB2_LearnRes_fa11_f/4_GB2_LearnRes_Web_04Prot.html
- https://www.researchgate.net/figure/Evolution-of-Land-Plant-Attributes-The-acquisition-or-loss-of-genes-involved-in_fig5_323027752
- <https://www.nature.com/articles/srep29209>
- <http://www.fsm.rnu.tn/useruploads/cours/ulpcsm/biologie/module1/apprendre/chapitre1/phyco/phyco1det.htm>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Chlorobionta>
- <https://biology4isc.weebly.com/thallophyta.html>
- <https://blogs.biomedcentral.com/on-biology/2017/11/28/unicellular-to-multicellular-what-can-the-green-alga-volvox-tell-us-about-the-evolution-of-multicellularity-and-cellular-differentiation/>
- <https://elifesciences.org/articles/39233>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Ceratophyllum_demersum
- <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/streptophyta>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2707909/>
- <https://www.carlsonstockart.com/photo/moss-bryophyte-life-cycle-illustration/>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Embryophyte>
- <https://sv.wikipedia.org/wiki/Gnetum>
- <https://www.sciencedaily.com/releases/2009/12/091201100221.htm>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Mesangiospermae>
- <https://plantstomata.wordpress.com/2015/03/08/wax-on-the-cuticula/>

Resim 29: Bir monokotiledon bitki poleni ile Eudikotiledon bitki polenin karşılaştırılması.



Derinin evrimi



İçyapı ile dış ortam ayrımının yapılmasını sağlayan deri, aynı zamanda iki ortam arasındaki madde alışverişinde iş görür. Tam da bu özellik nedeniyle, sıvı ve ısı dengesinin sağlanmasında önemli bir role sahiptir. Deriyi oluşturan bazı yapılar hücrelerarası iletişimin sağlanması, hücre-hücre bağlantılarının kurulmasında etkilidir. Ancak deri bir koruma tabakasıdır aslında. Peki, her canlı koruma tabakası taşırmı? Koruma tabakaları nasıl evrimleşti? Süngerlerde, kuşlarda, eklembacaklılarda, memelilerde koruma tabakaları hangi özellikleri taşıyor? Soruların yanıtları vücudumuzu saran örtüde, derimizde saklı...

Hazırlayan: Gülseli Kırıl

Henüz yaşam söz konusu değilken, elementlerin ve moleküllerin savaşına sahne oluyordu gezegenimiz. Sahip oldukları enerjinin ve -çok daha büyük bir oranda- bulundukları çevresel koşulların etkisiyle, etrafta tepkime üstüne tepkime meydana geliyor, kimyasal olarak kararlı bir yapının oluşması pek mümkün görünmüyordu. Ardından, bu savaşın sakinleştiği bir dönemde koaservat adı verilen yapılar girdi evrim tarihinin sahnesine... Oparin'in, *The Origin of Life* (Yaşamın Kökeni) eserinde söz ettiği koaservat yapıları, kimyasal tepkimelerin birbiri ardına hızla sürdüğü bu evrede etraflarındaki "kaosun" içinde bir parantez açtı. Söz konusu yapılar, bulundukları ortamın içinde o ortamın koşullarından olabildiğince yalıtılmış, farklı bir ortam oluşturdular. Membran (zar) ile çevrelenmiş bir hücreyi düşünün, dış ortamla bir biçimde etkileşim içinde olsa da hücrenin içinde dış ortamdan oldukça farklı bir tepkimeler zinciri var. Koaservatlar da benzer bir işi yapıyorlar aslında, dış-ıç ortam ayrımını oluşturan hücre benzeri yapılar olarak geliştiler. En önemlisi de iç ortamı dış ortamdan uzaklaştırdılar, özcesi iç ortamı korudular. Tıpkı hücre membranı gibi, tıpkı hücre duvarı gibi, tıpkı kapsül yapıları

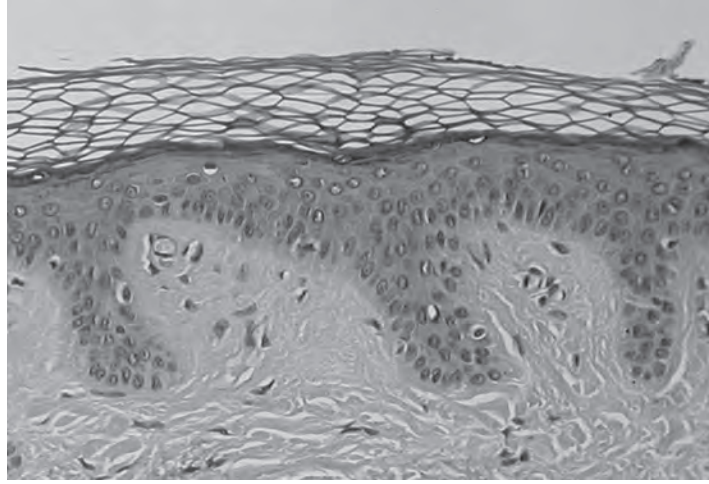
Okuyacağınız yazı, A. Schmidt-Rhaesa'nın *The Evolution of Organ Systems* kitabının ilgili bölümü ile Christoph Schempp, Matthias Emde ve Ute Wölfler tarafından yazılan "Dermatology in the Darwin anniversary. Part 1: Evolution of the integument" makalesinin çevrilip derlenmesiyle hazırlanmıştır. Epidermis ve diğer yapıların anlatıldığı ilk bölümde kitaptan, canlı örnekleri üzerinden deri evriminin araştırıldığı ikinci bölümde makaleden yararlanılmıştır. Kullanılan ek kaynaklar, yazının sonundaki bölümde belirtilmiştir. Keyifli okumalar...

gibi... her biri farklı canlılarda bambaşka işlevlere sahip olsa da bir noktada birleşiyor gibiler: Koruma. Ölçeğimizi biraz daha büyüttüğümüzde ve aynı akıl yürütmeye ilerlediğimizde, iç ortam ile dış ortamı birbirinde ayıran bir başka koruma tabakası ile daha karşılaşırız: Derimiz!

Deriden söz ettiğimizde aklımıza canlı için kritik önemdeki çok sayıda işlev gelir. Peki, derimiz tüm bunları nasıl gerçekleştirir? Canlı türlerine göre değişiklik gösteren katmanları, bağlantıları ve özgül yapıları derinin işlevlerini yerine getirmesini sağlar. Bu noktada epidermis öne çıkar. Epidermis, derimizin en dış katmanı olarak bilinse de, aslında

deriye dair pek çok noktada etkili-
dir. Epidermis, çevre ile canlının vü-
cudu arasındaki, dolayısıyla dışarı-
sı ile içerisi arasındaki sınır gibidir.
Canlıyı sarar ve içyapı ile dış çevre
arasındaki etkileşime aracılık eder.
Epidermis, esas olarak bir hücre ta-
bakası organizasyonuna sahiptir.
Genellikle tek bir hücre tabakasın-
dan meydana gelse de, bazı canlı-
larda birkaç hücre tabakası halinde
de bulunabilir. Epidermisi oluşturan
hücrelere **epidermal hücre** adı veri-
lir ve epidermal hücreler, tüm epi-
tel hücrelerinde olduğu gibi kutup-
sal bir düzende sıralıdır. Kutupsal
düzene sahip olma özelliği, bu hü-
crelerin hem vücut içine hem de vü-
cut dışına madde salgılayabilmesini
sağlar. Söz konusu madde salgılama,
deri aracılığıyla dış ortama solunum
ve beslenme atıklarının bırakılması
veya ter bezleri olan canlılarda ter-
leme ile dış ortama madde salgılan-
masından farklıdır. Epidermal hü-
crelerin vücutun dış yapısına doğru
yaptıkları salgılama **glikokaliks** ve
kütikula gibi koruyucu tabakaları
oluştururken, vücut içine doğru ya-
pılan salgılama **hücrelerarası ortamı**
(extracellular matrix / ECM) mey-
dana getirir. Hücrelerarası ortam,
diğer bir deyişle hücre dışı matriks,
sadece epidermal hücrelerin arasın-
da kalan ortamı tanımlamak için
kullanılmayan genel bir terimdir an-
cak bağlam gereği yazı içerisinde sa-
dece epidermal hücrelerin hücrele-
rarası ortamına odaklanacağız.

Epidermis yaşam ağacının fark-
lı dallarında yer alan canlılarda baş-
ka biçimlerde bulunabilir. Koruyu-
cu özellikteki bu dokunun bitkilerde
ve hayvanlarda -farklı biçimlerde ve
farklı içeriklerde de olsa- bulundu-
ğu bilinir. Epidermis sadece canlıyı
bazı dış etmenlerden korumada mı
görevlidir? Sorunun yanıtı oldukça
açık, elbette hayır! Epidermis, hem
dışarıdan içeriye hem de içeriden dı-
şarıya madde akışını kontrol eder.
Böylelikle vücutun su ve ısı den-
gesinin korunmasında, düzenlen-
mesinde önemli bir rol oynar. Bazı
canlılarda besin alışverişinde, solu-
numda, solunum atıklarının vücut
dışına gönderilmesinde işlev görür.
Epiderminin duyularla doğrudan
bir ilişkisi vardır, duyu organları-



Epidermis, hem dışarıdan içeriye hem de içeriden dışarıya madde akışını kontrol eder. Böylelikle vücutun su ve ısı dengesinin korunmasında, düzenlenmesinde önemli bir rol oynar. Bazı canlılarda besin alışverişinde, solunumda, solunum atıklarının vücut dışına gönderilmesinde işlev görür.

SÖZLÜK

Epitel: Yunanca üstte, üzerinde olan örtü anlamına gelen epitel, deride, kan damarlarında, boşaltım sisteminde ve diğer pek çok organın yüzeyin-
de bulunabilir. Deride bulunan epitel, vücutun içi ve dışı arasında bir ba-
riyer görevi görür.

Embriyogenez: Embriyo oluşumu ve embriyonun gelişiminin görüldüğü
evredir. Hücre bölünmesi, hücre büyümesi, hücre farklılaşması, (genetik
yapı tarafından) programlı hücre ölümü, hücre göçü gibi mekanizmalar
embriyogenez sırasında işler.

Filogenetik: Canlılar arasındaki evrimsel ilişkilere odaklanan bilim alanı.

Polisakkarit: Kompleks şekerler olarak da bilinirler. Şeker monomerleri-
nin birbirlerine bağlanmasıyla oluşur. Nişasta, glikojen, selüloz ve kitin
polisakkaritlerdir.

Mikrovillus: Hücre zarı farklılaşmasıyla oluşurlar ve hücrenin dış yüzey
alanını artırır. Böylece emilim gibi süreçlerde hücre veya çeper içine
alınan maddelerin oranı artmış olur. Örneğin bağırsak epitelinde bulu-
nurlar.

Aktin: Kas kasılması, hücre iskeletinin oluşturulması gibi faaliyetlerde iş
gören, yapısal bir proteindir.

Mikrotübül: Hücre iskeletinin oluşumuna katılan protein yapısıdır. U-
zun, içyapısı boşluklu silindirik bir yapıya sahiptir.

Ara filament: Hücre iskeleti elemanlarından biridir. Hücre şeklini korur
ve hücre içi yapıların sabitlenmesinde görevlidir.

Takson: Canlıların sınıflandırılmasında, âlemten alt türe kadar bir hiye-
rarşi içinde düzenlenmiş tüm birimlerin ortak adıdır. Bu tanımlamasıyla
takson, taksonomik birim ile aynı anlama gelir ancak genellikle takson
terimi belirli bir canlı grubunu kastetmek için kullanılır.

Gastrulasyon: Embriyo gelişimi sırasında Blastula safhasında, blastulanın
bir kutbunun içeri çökmesiyle gastrula ve ilk bağırsak boşluğunun mey-
dana gelmesi. Bu evrede, ektoderm ve endoderm oluşur.

Germ tabakası: Embriyonik gelişim sırasında oluşan birincil hücre kat-
manları.

Ektoderm: Derinin en dış germ tabakasıdır, epidermis ektodermden kö-
ken alır.

Endoderm: Embriyo gelişiminde ortaya çıkan, yassı ve düzensiz şekilli
hücrelerden oluşan, embriyo diskinin en iç germ katmanıdır.

Mezoderm: Gastrulasyon evresindeki embriyoda oluşan üç tabakadan or-
tadaki; ektoderm ve endoderm tabakaları arasında uzanan hücre tabakası-
dır. Dermis, mezodermden gelişir.

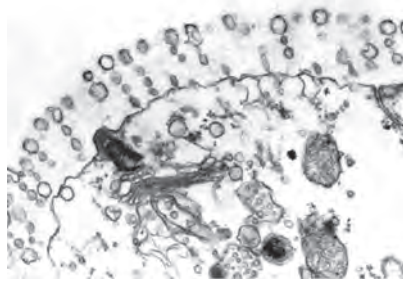
Ökaryotik hücre: Zarla çevrili gerçek çekirdeği bulunan hücre.

Dermis: Derinin epidermis altında bulunan tabakası.

mızı sayarken farkında olmadan da olsa derimizin diğer katmanlarıyla birlikte vücudumuzu saran bu örtüden de söz ederiz. Yerinde bir benzetmeyle tanımladığımız epidermis, vücudumuzu sarmakla yetinmez aslında, bir ölçüde de şeklimizi belirler, vücudumuzu sınırlandırır, ayrıca kas sistemi ile de yakından ilişkilidir. Haddimizi değil belki ama hududumuzu epidermis belirliyor da diyebiliriz.

‘Temel tabaka’ epiderminin evrimi

Epidermis ne zaman ortaya çıktı, nasıl evrimleşti? Epiderminin atası olarak nitelendirilebilecek yapılar var mı? Bu soruları yanıtlamadan önce, epidermis veya epidermis benzeri bir koruyucu tabakanın Metazoa içerisindeki canlılarda, yani hayvanlarda var olan belki de ilk organ sistemi olduğunu söyleyebiliriz. Peki ama bu nasıl mümkün? Yanıt embriyogenezde saklı! 2003 yılındaki çalışmasında Tyler, epitel dokuya odaklanmış ve epitelin vücut organizasyonu için oldukça önemli olduğunu vurgulamıştı. Epitel, embriyogenez sırasında gerçekleşen ilk hücre farklılaşmasıyla oluştuğundan Tyler, epitelin evrimini memeli embriyosunun gelişimine dayandırmış ve dört aşamalı bir model geliştirmiştir. Buna göre epitelin ev-



Epidermal mikrovillus, *Phoronis ovalis* canlısında glikolik salgılıyor.
(Kaynak: Alexander Gruhl)

rimi, sırasıyla hücre polaritesinin yani hücre kutuplaşmasının gelişimi, hücreleri hücrelerarası ortama bağlayan integrinlerin evrimi, hücrelerin belirli moleküller aracılığıyla tabakalar halinde toplanması, hücre-hücre birleşimlerinde etkili olan moleküllerin (kadherinler ve adezyon proteinleri gibi) yerleşmesi aşamalarıyla gerçekleşmiştir.

Embriyogenez sırasında hücre farklılaşması, (genetik yapı tarafından) programlı hücre ölümü, hücre göçü gibi mekanizmalar çalışır. Tüm bu süreçlerin yaşanabilmesi için canlı, çok hücreli bir yapıda olmalıdır. Çok hücreli canlıların nasıl oluştuğu, daha doğru bir ifadeyle çok hücrelilerin nasıl evrimleştiği, evrim süreçlerinin nereden temel aldığı konusunda pek çok araştırma ve bu araştırmalar yoluyla üretilen pek çok model bulunmaktadır. (Bu noktada okuru sayfadaki kutuya yön-

lendirmek isterim. Akıştaki konu ile doğrudan ilgili olmasa da yazı içerisindeki bazı ifadelerin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır.) Modellerden biri, çok hücrelilerde “yenilenmeyi” ancak tek hücrelilerde üremeyi sağlayan, canlı vücudundaki en temel mekanizmaya, hücre bölünmesine odaklanır. Model, tek hücreli canlılarda hücre bölünmesi sonrasında hücrelerin birbirine bağlı bir biçimde kalmasını ve böylece birden çok hücreye sahip, muhtemelen küresel bir yapının oluşmasını içerir. Hücrelerin aralarında bu biçimde bir bağlantının kurulabilmesi için iki nokta çok önemlidir: Hücrelerin bağlandığı hücrelerarası ortam (ECM) ve hücreleri birbirine bağlı tutan hücreler arası bağlantılar (hücre-hücre bağlantıları). Hücrelerin bir araya gelerek oluşturdukları küresel formlar, içerisinde koşulların içyapı tarafından kontrol edilebildiği ve dış çevrenin etkilerinden bir ölçüde arındırılmış olması nedeniyle içyapıdaki koşulların sürekli kılınabildiği, dış çevreden ayrı bir yapılaşma kurulmasına olanak tanır. Söz konusu organizasyon, küresel yapının daha fazla genişletilebilmesini sağlar.

Hücreler de bağlantı kurar: Hücre-hücre bağlantıları ve işlevleri

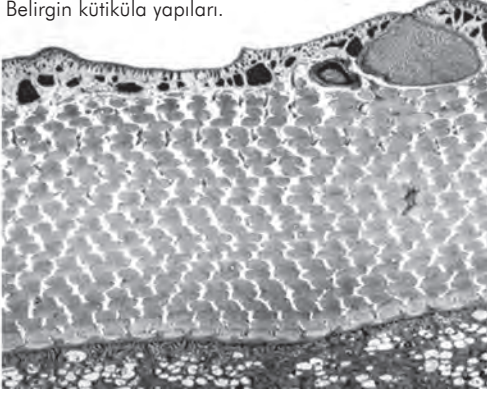
Epidermal hücreler söz konusu

Birden çok model, ‘kesinliği’ olmayan ifadeler... Burada bir ‘yanlış’ mı var?

Evrimi konu alan pek çok bilimsel yayında veya popüler bilim yazınında belirli bir konuda ortaya konulan birden çok modelden, bazı noktalardaki varsayımlardan, hipotez düzeyindeki çalışmalardan bahsedildiğini görürüz. Kesinlik belirten ifadeleri okumaya alışmış okur veya hayatını “keskin doğrular” üzerine kurmuş insanlar için bu durum ilk bakışta garip gelebilir. Bu ifadelerin anlatılanı değersizleştirdiği veya anlatılanın “yeterince doğru olmadığı” düşünülebilir. Oysa asıl böylesi düşünceler gerçeklerle örtüşmez. Evrim artık kanıksandığı üzere- bir doğa gerçeğidir. Hem de kendi dünyamızı, insanlık olarak kendimize kurduğumuz bu küçük dünyayı doğrudan ilgilendiren ve bu nedenle belki de tüm doğa gerçeklerinden daha geniş kapsama sahip olan bir doğa gerçeğidir evrim, doğanın işleyişidir. Sarsılmaz gerçekliği ile bazıları bilimsel araştırmalarla kanıtlanmış (şimdiye kadar herhangi

bir bilimsel araştırma ile yanlışlanmamış), bazıları henüz pek çok hipotezden ibaret olan ve bazıları da henüz hakkında yeterince araştırmanın yapılamadığı sayısız konu barındırır içinde. Dolayısıyla evrimin birkaç alt başlığına inildiğinde, bu yazıda olduğu gibi “keskinliği vurgulanmayan” ifadeler kullanılması kaçınılmazdır. Bu noktada başka bir durumdan daha söz etmek gerekir. Birkaç cümle önce “kanıtlanmış” ifadesini ile kast edilenin ne olduğunu daha derin bir noktadan anlatmak amacıyla kullanılan “şimdiye kadar herhangi bir bilimsel araştırma ile yanlışlanmamış” ibaresi, sadece evrimi konu alan araştırmalar için geçerli değildir, bilim tam olarak bu biçimde işler. Bilim, yanlışlanma temelinde ilerler. Bir bilim insanı ortaya attığı fikri veya oluşturduğu hipotezi doğrulamaya çalışmaz, yanlışlamaya çalışır. Bilimin ve bilim insanlarının “keskinlik” ile veya “keskin doğrular” ile bir işi bulunmamaktadır.

Belirgin kütikula yapıları.



olduğunda üç tür hücre-hücre bağlantısından söz edilir. “Sabitleme bağlantıları” bağlantıların kararlılığından ve epidermal hücrelerin hareketinden sorumludur. “Blok etme bağlantıları” hücrenin madde alışverişinde etkili olan bariyerlerdir, “açıklık bağlantıları” ise hücreler arası iletişimi sağlayan yapılarıdır.

“Sabitleme bağlantıları”, zar veya membran içinden geçen proteinlerden (transmembran proteinleri) ve hücre içi bağlanma proteinlerinden oluşur. Bu proteinler hücre iskeletinin elemanlarından olan aktinle veya ara filamentlerle ilişkilidir. Bahsi geçen mekanizmanın nasıl evrimleştiğine odaklanan araştırmacılar, süngerlerde ara filamentlerin bulunmadığını ve aktin yapılarının hücre iskeletinde yaygın bir biçimde bulunduğunu görmüştü. Böylece süngerlerde hücre-hücre etkileşimlerinde yapısal olarak farklılık olduğu raporlanmıştı. Behrendt ve Ruthmann (1986), bilinen en basit yapılı çokhücrelilerin yer aldığı Placozoa şubesinin üyesi olan *Trichoplax adhaerens*’teki bağlantılar üzerine yaptıkları çalışmada, canlıda hem ara filamentlerin hem de aktinlerin bulunduğunu göstermişlerdi. Canlıda sabitleme bağlantıları bulunmaktaydı. Süngerlerdeki ara filament eksikliği, süngerlerden görece daha az gelişmiş olan başka bir canlıda görülmüyordu. Bilimisanlarına göre, *Trichoplax adhaerens*’teki ara filamentlerin işleviyle diğer ara filamentlerin fonksiyonu arasında farklılık olup olmadığı araştırılmalı.

“Blok edici bağlantılar” omurgasızlarda ve kraniyotlarda farklı biçimlerde görülür. Kraniyotlarda görülen biçiminde transmembran proteinlerinin komşu hücreler-

le doğrudan etkileşime girebildikleri ve böylece hem hücreler arasında hem de hücre zarı içerisinde madde alışverişini etkili bir şekilde düzenleyen bir bariyer gibi işlev gördükleri kaydedilmiştir. Omurgasızlardaki biçiminde ise farklı transmembran proteinlerinin etkin olduğu raporlanmıştır. Green ve Bergquist, 1982 yılındaki çalışmalarında kraniyotlardaki bağlantıların, hücre zarları arasındaki “boşluk faktöründe” meydana gelen değişikliklerle ayrı bağlantılardan evrimleştiğini öne sürdü. Kraniyotlardaki bağlantı biçimi doğrudan yer almasa da bu bağlantı biçiminin bileşenlerinin diğer hayvanlarda da mevcut olması, önermeyi desteklemekteydi. Ayrıca kraniyotlara özgü bağlantı biçimi, “Autapomorphy” olarak bilinen özelliğin göstergelerindendir. “Autapomorphy”, belirli bir takson için eşsiz olan ayırt edici özelliği tanımlamak için kullanılır, söz konusu özellik sadece bir taksona özgüdür.

“Açıklık bağlantıları” ise hücrelerarası kanallarla komşu hücreleri birbirine bağlar. Kanallar belirli transmembran protein komplekslerinden oluşur. Transmembran protein kompleksinin alt birimleri konumlarını değiştirebilir, böylece hücreler arası iletişimi açabilir veya kapatabilir. Açıklık bağlantılarının sölenlerde bulunduğu ancak *Trichoplax adhaerens* veya süngerlerde bulunmadığı belirtiliyor. Bu noktadan hareketle ve filogenetik ilişkiler üzerinden yapılacak en olası yorum, farklı hücre-hücre bağlantısı biçimlerinin erken metazoan evriminde ortaya çıkmış olacağıdır.

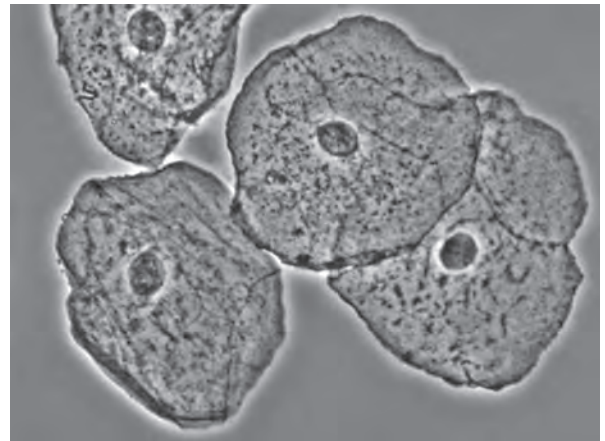
Hücrelerarası ortamda neler oluyor?

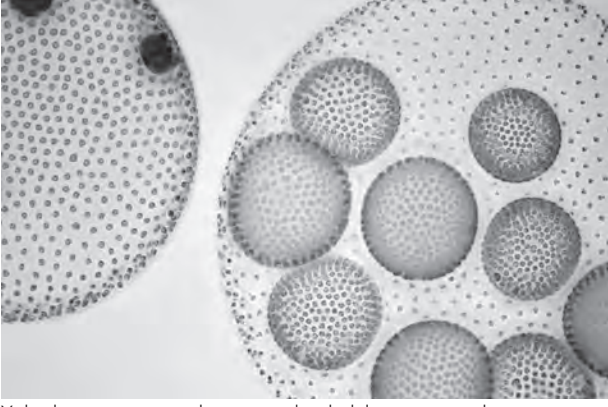
Epitel hücrelerinin hücre dışı matrisi polisakkaritlerden ve proteinlerden

oluşur. Polisakkarit zincirleri, içerisinde proteinlerin gömülü olduğu jel benzeri bir madde oluşturur. Burada önemli fonksiyonlara sahip proteinlerden biri kolajendir. Kolajenler, üyelerinin çoğu ipliksi bağ yapısına sahip olan bir protein ailesidir. Yaklaşık 20 farklı kolajen türü olduğu bilinmektedir, bunlardan beşi omurgalılarda baskın halde bulunur. Kolajenlerin ipliksi (lifli) yapıda olmayan türleri de vardır. Bir araştırma, süngerlerde ipliksi yapıda olan ve ipliksi yapıda olmayan kolajen molekülleri bulunduğunu göstermiştir. 1998 yılında Garrone, kolajenin ata formunun zara bağlı, ipliksi yapıda olmayan bir molekül olduğunu ve ipliksi yapıdaki kolajen çeşitlerinin görece yakın bir zamanda oluştuğunu öne sürmüştü.

Hücrelerarası ortamın ana işlevi nedir? Epitel hücreleri belirli yapılar aracılığıyla hücrelerarası ortama tutunur, bu nedenle hücrelerarası ortam epitel hücrelerinin düzenlenmesinde işlev görür. Ayrıca hücreler, hücrelerarası ortama göç edebilir ve ortam içerisindeki özel yolları takip edebilir. Hücrelerarası ortam, *Trichoplax adhaerens* ve Acoela grubundaki canlılar dışındaki tüm metazoanlarda bulunur. Ancak Tyler ve Rieger, 1999 yılındaki çalışmalarında Acoela’da epidermal hücreler ile kas hücrelerini birbirine bağlayan hücresel bağlantılar arasında bulunan düşük miktardaki malzemeyi “hücrelerarası ortamın kalıntıları” olarak yorumlamıştır.

Tyler, epitelin evrimini memeli embriyosunun gelişimine dayandırmış ve dört aşamalı bir model geliştirmiştir: Hücre polaritesinin yani hücre kutuplaşmasının gelişimi, hücreleri hücrelerarası ortama bağlayan integrinlerin evrimi, hücrelerin belirli moleküller aracılığıyla tabakalar halinde toplanması, hücre-hücre birleşimlerinde etkili olan moleküllerin yerleşmesi.





Yüksek organizasyon düzeyine sahip bitkiler ve mantarların yanı sıra, Volvocales taksonunun üyeleri ve koloni oluşturabilen bazı siyanobakteriler ile mikrobakteriler de çok hücrelidir. Örneklerin çoğu hücrelerarası ortama sahiptir.

Çok hücreli organizmalar grubu sadece metazoanlardan ibaret değildir. Yüksek organizasyon düzeyine sahip bitkiler ve mantarların yanı sıra, Volvocales taksonunun üyeleri ve koloni oluşturabilen bazı siyanobakteriler ile mikrobakteriler -kolonileri dahilinde- de çok hücrelidir. Örneklerin çoğu hücrelerarası ortama sahiptir. Ancak bu örneklerdeki hücrelerarası ortamın yapısı metazoanlardaki hücrelerarası ortamdan farklıdır. Çok hücreli hayvanlarda hücrelerarası ortam benzersiz özelliklere sahiptir, bu nedenle sahip oldukları hücrelerarası ortamın Metazoa için “autapomorphy” özelliği gösterdiği söylenebilir.

Epidermisin salgılarıyla oluşurlar: Glikokaliks, kütikula ve diğerleri...

Epidermal hücreler aynı zamanda dış ortamlarına çeşitli maddeler salgılayabilir. Bu maddeler epidermisten kanallar aracılığıyla ayrılabilir gibi epidermis ile yakın temasını da koruyabilir. Epidermis ile temasını koruyan yapılardan biri glikokalikstir. Glikokaliks, epidermal hücrelerin dışında bulunan, protein ve şekerden oluşmuş bir tabakadır. Aynı zamanda glikokaliksin ökaryotik hücrelerde ortak olan bir yapı olduğu düşünülmektedir (Alberts ve ark., 2002). Rieger, 1984 tarihli yayınında glikokaliksin genellikle epidermal mikrovilluslar tarafından salgılandığını ve bu salgının mikrovilluslar arasında gevşek dokulu bir ağ olarak bulunabileceğini belirtmişti. Ancak süngerler gibi epidermal mikro-

villusları yüksek miktarda olmayan canlılarda glikokaliksin hücrelerin tüm yüzeyinden salgılandığı da görülmüştür. Epidermal hücreler tarafından hücre dışına salgılanan ve epidermis ile yakın teması koruyan yapılardan bir diğeri kütiküladır. Glikokaliksin,

kütikulayı oluşturan diğer salgıların birikmesi için ayrı bir ortam görevi gördüğü düşünülmektedir. Söz konusu yapılar hücre dışında biriken materyalin korumada etkin görevde olmasına bir örnektir ve her iki tabaka da yapısal olarak oldukça önemli işlevlere sahiptir. Kütikula tabakası genellikle tüm vücudu sarar ancak bazı canlılarda sadece belirli bölgelerde bulunduğu görülmüştür. İfade edildiği gibi glikokaliks ve kütikula birbirini dışlayan yapılar değildir. Kütikulanın ve glikokaliksin bulunmadığı hayvanlar *Trichoplax adhaerens* ve taraklılardır (Rieger, 1984).

ger, 1984).

Koruyucu tabaka olarak nitelendirilen yapılandırılan biri de kitindir. Kitin, hayvanlarla sınırlı olmayan bir polisakkarittir. Örneğin kitin, mantarların hücre duvarı için önemli bir yapısal moleküldür. Hayvanlar içerisinde bir takson olan böceklerde koruyucu dış iskelet kitin yapılıdır. Bu durum, kitin sentezlenmesi için gereken metabolizma bileşenlerinin hayvanların atasında da bulunduğu gösteresidir. Kitin, kütikula ile ilişkili bir bileşen olarak veya bir salgı ürünü olarak vücut içerisinde geniş bir ölçekte dağıtılır. X ışını kırınımı yöntemi, farklı kitin türlerinin tespit edilmesinde etkin biçimde kullanılan bir metottur.

Kitinin pek çok canlıda bulunması ve bu canlılarda farklı işlevlere de sahip olması, kitin molekülü üzerinden filogenetik ilişkilerin ta-

Koruyucu tabaka olarak nitelendirilen yapılandırılan biri de kitindir. Kitin, hayvanlarla sınırlı olmayan bir polisakkarittir. Örneğin kitin, mantarların hücre duvarı için önemli bir yapısal moleküldür, böceklerde koruyucu dış iskelet kitin yapılıdır.



Kütikulayı oluşturan salgılar, epidermisi kaplayan kütikula tabakasının dışında başka yapıların da üretilmesini mümkün kılar. “Özelleşmiş kütiküler yapılar” olarak adlandırılacak modellere kıl, diken, kanca, pul gibi yapılar örnek verilebilir.

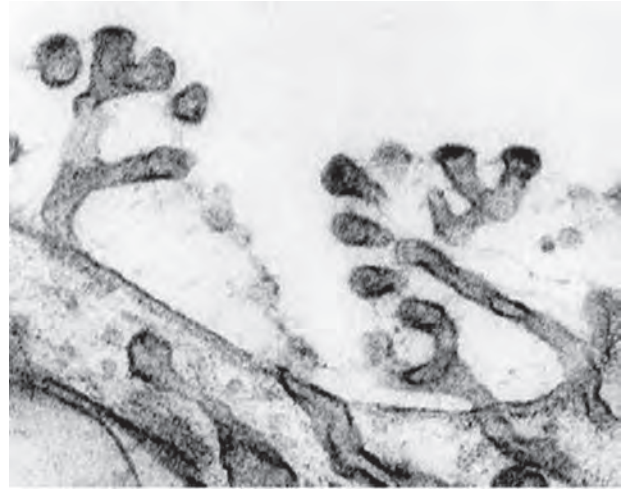
nımlanıp tanımlanamayacağı konusundaki tartışmaları da beraberinde getirmiştir: Kitin filogenetik bir belirteç olarak kullanılabilir mi? Bu noktada A. Schmidt-Rhaesa, yalnızca kitinle ilgili bir karaktere dayanmadığı sürece bir belirteç olarak kullanılabileceğini ifade ediyor. A. Schmidt-Rhaesa'ya göre, diğer karakterler belirli bir filogenetik ilişkiyi işaret ettiğinde, kitin molekülü üzerinden elde edilen veriler destekçi unsur olarak kullanılabilir. Kütikülayı oluşturan salgılar, epidermisi kaplayan kütikula tabakasının dışında başka yapıların da üretilmesini mümkün kılar. "Özelleşmiş kütiküler yapılar" olarak adlandırılacak modellere **kıl, diken, kanca, pul** gibi yapılar örnek verilebilir.

Epidermal hücreler

Koruyucu tabakanın en önemli bileşenlerinden bir diğeri epidermal hücrelerdir. Epidermal hücreler, salgı bezi hücreleri veya duyu organlarına özgü hücreler gibi farklı formlardaki hücreleri de ifade edebilir. Metazoa'nın çoğunda epidermis kalınlığı türlere göre değişebilen, tek bir hücre tabakasından meydana gelir. Ancak kılıççeneliler olarak bilinen hayvanlar ile omurgalılarda çok katmanlı epidermis gözlenir. Epidermis kalın olabileceği gibi, özellikle kütikula tabakası olan canlılarda çok ince bir yapıya da sahip olabilir. Yuvarlak solucanlarda epitel hücrelerinin çekirdekleri-

nin konumunun kaydırılmasıyla oldukça ince yapıda bir epidermis oluşturulduğu raporlanmıştır. Kılımsız solucanlarda besin maddeleri konakçı olarak seçilen canlıdan epidermis yoluyla emildiği için erken gelişim dönemlerinde epidermin kalın bir yapıda olduğu gözlenmiştir, ilerleyen aşamalarda kütikula tabakası madde alışverişini kısıtlayan, geçirimsiz bir hâl alır, böylece epidermin boyutu küçülmeye başlar (Schmidt-Rhaesa, 2005).

Epidermal hücreler, iki önemli yapıya sahiptir: **Mikrovilluslar** (microvilli) ve **siller**. Her iki yapı da hücre zarının (membran) uzantılarıdır. Mikrovilluslar genellikle besinleri içine almak veya fotoreseptörlerdeki zara bağlı ışık pigmenti miktarını artırmakla görevlidir. Mikrovilluslar bulundukları bölgedeki yüzey alanını artırır. Böylece yer aldıkları alanda madde emilimini (maddeleri içeriye almayı) da artırır. Ayrıca mikrovilluslar, glikokaliks ve kütikül salgılanması için de önemli yapılar-

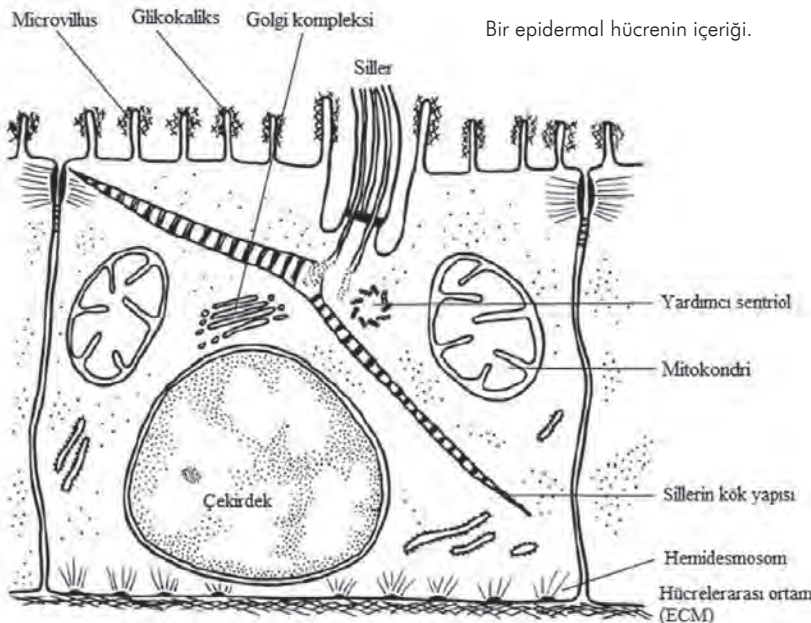


Epidermal hücreler, iki önemli yapıya sahiptir: Mikrovilluslar (microvilli) ve siller. Her iki yapı da hücre zarının (membran) uzantılarıdır. Mikrovilluslar bulundukları bölgedeki yüzey alanını artırır. Böylece yer aldıkları alanda madde emilimini (maddeleri içeriye almayı) da artırır.

dır. Mikrovilluslar ve siller hareketlidir, mikrovilluslarda hareket aktin molekülünün etkisiyle gerçekleşirken sillerde hareket mikrotübüllerin kontrolünde gerçekleşir. Mikrotübüller, kasların kasılıp gevşeme hareketinden sorumlu olan aktin ve miyozin molekülleri gibi birbirleri üzerinde kayabilirler. Sadece bir sil yapısı taşıyan hücrelerde, sil yapısının sekiz tane mikrovillus ile çevrili olduğu gösterilmiştir (Rieger ve Maunitz, 1977).

Sillerin temel işlevi, akışkan bir madde içerisinde akım oluşturmaktır. Konunun bağlamı gereği ayrıntılarıyla değinmiyoruz olsak da boşaltım, üreme sistemi gibi epidermal hücrelerin bulunduğu sistemlerde de siller yer alır. Ayrıca siller birçok canlı grubunda beslenme açısından büyük bir öneme sahiptir. Belirli canlılarda siller, içerisindeki partikülleri yakalayabilecekleri alanlara yaklaştıklarında bölgede bir sıvı akımı oluştururlar. Böylelikle yakalanan parçacıklar silli bölgeler boyunca taşınarak ağız açıklığına ulaştırılır. Küçük boyutlu canlılarda siller hareket için de kullanılır.

Silli epidermal hücreler ile kütikula yapıları genellikle bir arada bulunmaz ancak bu durumun aksi örnekler de bulunmaktadır. Kütikula yapısının bulunduğu taksonlarda, kütikulanın oluşmadığı ve sillerin bulunduğu bölgeler de vardır. Örnek olarak yumuşakçalar ve halkalı solucanlar söylenebilir.



BELİRLİ TAKSONLARDA KORUMA TABAKALARININ ÖZELLİKLERİ VE EVRİMİ

İnsanların derisi, özellikle de bebeklik ve çocukluğun erken dönemlerinde, ince, yarı saydam ve narin özelliktedir; diğer memeli canlıların aksine, sahip olduğu bu özelliği çok uzun bir süre korur. Sağlıklı bir insanın derisinde, diğer omurgalılarıdaki tüyler, pullar ve dermis tabakasında kalınlaşma görülmez. Pe-ki, deri insanlardaki işlevsel, ince ve şeffaf bir örtü haline nasıl geldi? Bu sorunun yanıtlanması deriyle ilgili geçmiş döneme ait verilerin yetersizliği nedeniyle zordur. Geçmişten günümüze kadar korunan deri örnekleri yalnızca mineralleşmiş deri formlarıdır. Belirli canlı gruplarının koruyucu tabakalarını ayrıntılarıyla incelediğimizde akış içerisindeki değişimleri, daha doğru bir ifadeyle evrimleşmeyi fark ederiz. Odağımızı canlılara çevirip, koruma tabakalarının nasıl farklılaştığını görelim...

Süngerler (Porifera)

En geniş anlamıyla bir deriden bahsedebilmemiz için yaşam ağacında çok hücreli organizmalardan (özellikle de Metazoa) başlayarak inceleme yapmamız gerekir. Günümüzde de yaşayan en “ilkel” metazoanlar süngerler, Placozoa ve Coelenterata grubundaki canlılardır. Gerçek dokusu olan hayvanların (Eumetazoa) aksine Porifera taksonundaki canlı-

lar, sıvılar için geçirgen olan ancak dış ortamdan ayrılmış bir iç ortama sahiptir. Süngerler, mide boşlukları, eşeyssel bezler ve kan damarları gibi yapılara sahip değildir. Bu yapılar da çeperlerinde epitel dokular taşır, yapıların eksikliği ile birlikte süngerlerde gerçek bir epidermis dokusunun bulunmadığı ifade edilmektedir. Ancak süngerlerin epidermis taşıyıp taşımadığı tartışılan bir konudur. Porifera taksonundaki canlılar, pinacoderm denilen epitel doku benzeri bir katmana sahiptir.

Coelenterata

Porifera'dan sonra yaşam ağacında yer alan hayvanlar gerçek epitel dokusuna sahiptir. Bu durum iç ortamın dış ortamdan ayrışmasına yardımcı olur ve sinirsel dokular ile kas dokusunun gelişimi için önemli bir eşik böylelikle aşılmış olur. İç ortam ile dış ortam arasındaki ayrımın keskinleşmesiyle organizmalar, dokulardaki sıvı içerisindeki iyon konsantrasyonunu dış ortamın doğrudan etkisini saf dışı bırakarak kontrol edebiliyorlardı.

Coelenterata grubundaki canlıların sahip olduğu tüm hücre tipleri, ektoderm ve endoderm germ tabakalarından türemiştir. Tek katmanlı ve kalın yapıdaki ektoderm ve endoderm, bağ dokusu lifleri içeren

mesoglea dokusuyla bağlantılıdır. Mesoglea dokusunun mezodermi erken bir formu olup olmadığı hâlâ tartışılan bir konudur.

Bir sonraki seviye: Üç germ tabakasına sahip organizmalar

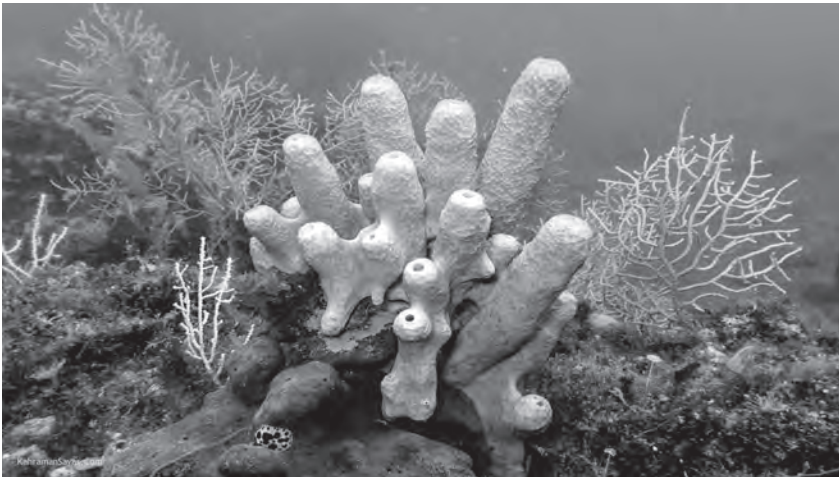
Epitel doku açısından “uzmanlaşma” üç germ tabakasına sahip organizmalarda gözlenir. Bu canlılarda gelişimin aşamalarından biri olan gastrulasyonda, endoderm ve ektodermden oluşan birincil germ tabakalarının arasında üçüncü bir germ tabakası, mezoderm gelişir. Canlının iç yapısının dış ortamın doğrudan etkilerinden yalıtılması ve üçüncü germ tabakasının oluşması, canlılarda görece ilkel formları da olsa ilk organların oluşmasına zemin hazırlamıştır.

Solucanlar

Birkaç aile altında sınıflandırılan solucan benzeri organizmalar, üç germ tabakasına sahip görece basit yapıları hayvanlar arasında büyük bir öneme sahiptir. Tek bir katmanlı olan, çokça sil taşıyan epidermis içeren salgı bezlerinin ve uzunlamasına uzanmış dairesel bir kastan oluşan kas tüpünün varlığı çeşitli solucan ailelerinde görülen ortak özelliklerdendir. Yassı solucanlar, halkalı solucanlar ve yuvarlak solucanlar, tek katmanlı epitelin varyasyonlarını taşırlar.

Yassı solucanlarda, spesifik olarak da parazit özellik taşıyan tenyalarda, neodermis adı verilen bir yapı bulunur. Bu canlılarda epidermisin yerini mezodermal hücreler alır ve hücreler sürekli bir biçimde yüzeydeki katmana (neodermis) kaynaşır. Şekil 1a'da neodermis yapısı görülmektedir. Halkalı solucanlar, tek katmanlı ve salgı bezi açısından zengin bir epidermise sahiptir. Halkalı solucanlardaki epidermis, iplikli kolajen içeren kütikula ile güçlendirilmiştir. Epidermisin hücre katmanının oluşturduğu ince bir uzantı, kütikula tabakasını mikrovillusları oluşturacak şekilde geçer. Kütikulanın üst bölümünde epikü-

Süngerler, mide boşlukları, eşeyssel bezler ve kan damarları gibi yapılara sahip değildir. Bu yapılar da çeperlerinde epitel dokular taşır, yapıların eksikliği ile birlikte süngerlerde gerçek bir epidermis dokusunun bulunmadığı ifade edilmektedir. Ancak süngerlerin epidermis taşıyıp taşımadığı tartışılan bir konudur.



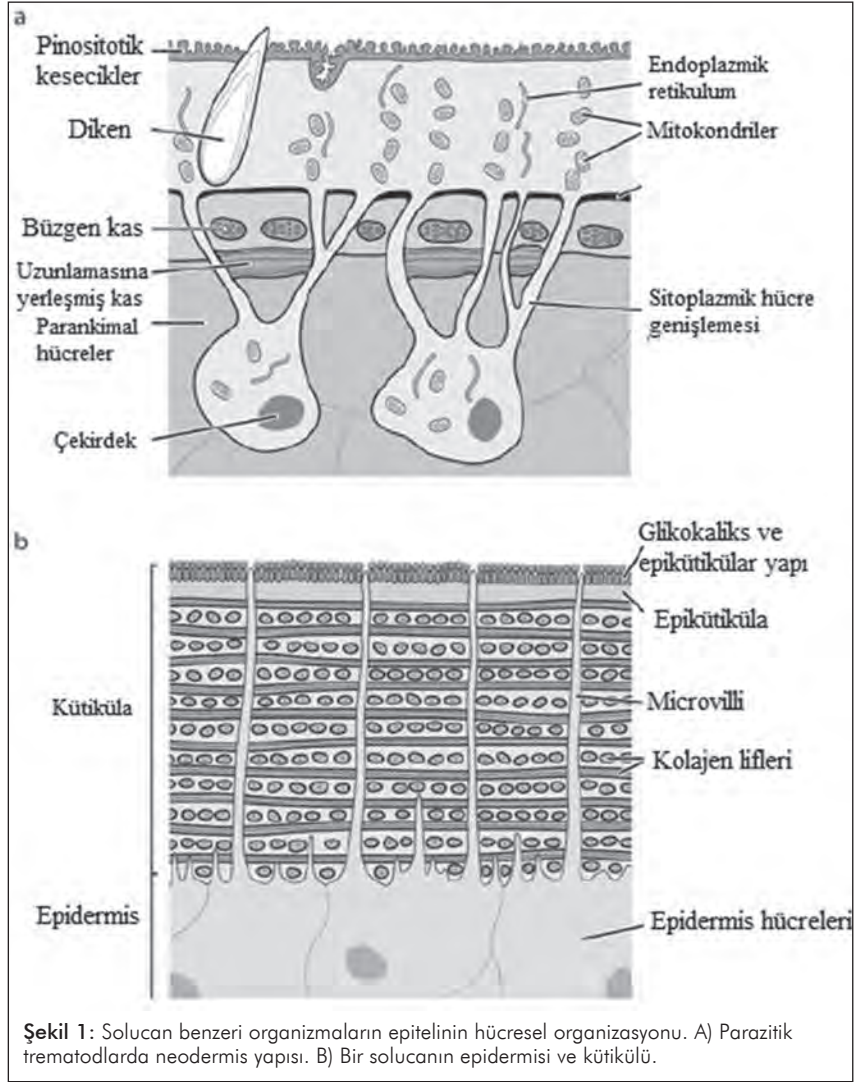
tikül ve glikokaliks yapıları bulunur (Şekil 1b). Yuvarlak solucanlarda iki farklı kütikula tabakası yer alır, her iki kütikula tabakası da epidermisi sarar. Yuvarlak solucanlardaki kütikula tabakası “ölü doku” değildir. Canlı bir doku olup, biyokimyasal aktivite gösterir.

Eklembacaklılar (Arthropoda)

Eklembacaklılar taksonunda, deri evrimi açısından oldukça önemli olan bir özellik kazanımı görülür. Taksondaki canlılarda düzenli kabuk değiştirme davranışı vardır. Böylece kitin ve proteinlerden oluşan kütikula tabakası sürekli yenilenebilir. Kitin yapılı dış iskelet, epidermisin üzerinde bulunan kütikula öncül maddesinden oluşur (Şekil 2). Kütikula hemen altında bulunan epidermis tarafından salgılanır ve yardımcı moleküller aracılığıyla epidermise sıkıca bağlanır. Eklembacaklılarda kütikula üç katman halinde gözlenir ve sadece en dış kütikula katmanı kitin içermez.

Derisidikenliler (Echinodermata)

Derisidikenliler denizlalesi, denizyıldızları, denizkestaneleri ve denizhıyarlarını içerir. Takson içerisindeki canlı türlerinin her biri tek katmanlı, ince bir epidermis tabakası taşır, bu ortak bir özelliktir. Derisidikenlilerde epidermis farklı işlevlere sahip, çok sayıda hücreden oluşur: Destek hücreleri, salgı bezi hücreleri, reseptör hücreleri, pigment hücreleri, nöronal hücreler ve fagositler. Derisidikenlilerde epider-



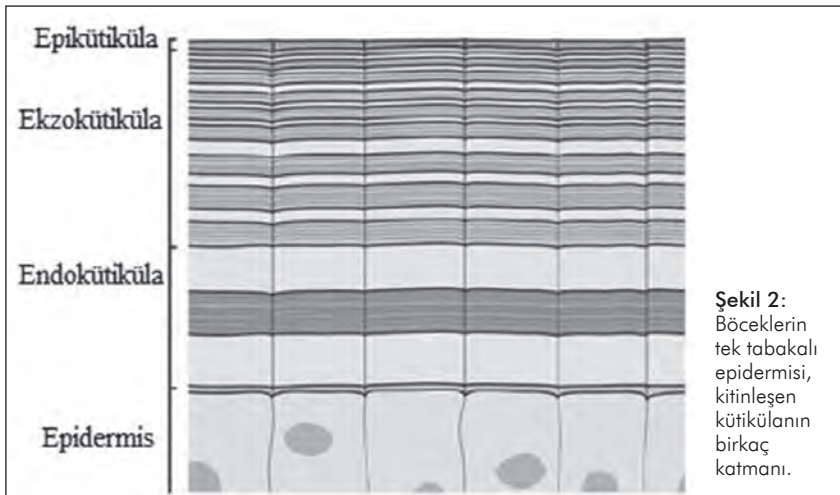
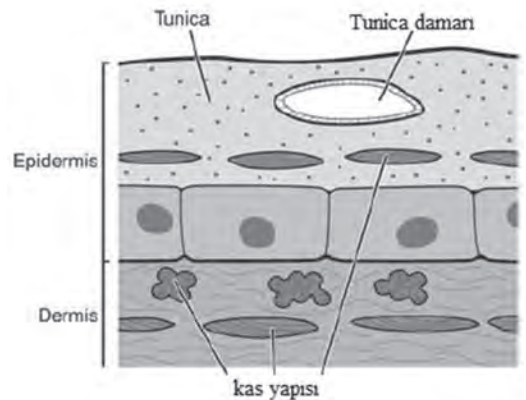
mis, ince bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Taksona özgü epidermiste ki salgı bezi hücrelerinin çoğu çeşitli toksinler üretir.

Tulumlular (Tunicata)

Sadece deniz ortamında yaşayan Tunicata, Kordalılar taksonunun görece en ilkel canlı grubudur. Korda-

lılar taksonu, daha sonra vertebral kolona, yani omurgaya dönüşen çubuk benzeri bir sırt desteğine sahiptir. Tunicata'nın epidermisi çokgen şeklindeki hücrelerden oluşan, yaklaşık 1 µm (mikrometre, milimetrenin binde biri) kalınlığında tek bir tabaka halindedir. Epidermis içerisindeki hücreler, hayvanlar içerisinde benzersiz olan bir modeli üretir: Manto (örtene / tunica) (Şekil 3)

Şekil 3: Tunica'nın koruyucu katmanı.



Şekil 2: Böceklerin tek tabakalı epidermisi, kitinleşen kütikulanın birkaç katmanı.

Manto yapısı, su, proteinler ve yüzde 50 oranında selüloz benzeri bir madde olan tunikinden oluşur. Tunikin maddesi de tulumlulara özgüdür. Bu noktada çok önemli bir özelliğe vurgu yapmak gerekir: Selüloz benzeri madde sentezleme yeteneğinin, Tunicata'nın simbiyotik yaşam kurduğu bir başka canlıdan yatay (horizontal) gen transferi ile Tunicata'ya geçtiği düşünülmektedir (Bkz. sayfadaki kutu). Tunikin maddesi savunmada işlev görür ve koruyucu katmanlardan biridir.

Amfibiler (Amphibia)

Amfibiler, Tetrapoda taksonunun günümüzde yaşayan görece en ilkel olarak nitelendirilebilecek canlılarıdır. "Toprağı fetheden ilk hayvanlar" oldukları söylenebilir. Amfibiler hem suda hem de karada yaşayabilirler. Sulu bir ortamdan toprağın kuru ortamına geçiş oldukça dramatik bir değişiktir. Bu sebeple, amfibilerin yetişkin bireylerinin derisi balık derisinden farklıdır. Bu bireylerde salgılama işi, dermis tabakasındaki özelleşmiş, büyük yapılı bezler tarafından gerçekleştirilir. Böylece epidermis, genellikle daha yüksek omurgalılarda görülen tek tip bir karakter geliştirir. Derinin daha derin katmanlarında geniş lenf yarıkları ve lenf keseleri görülür.

Sürüngenler (Reptilia)

Sürüngenler arasında timsahlar, "uçan sürüngen" olarak nitelendirilen pterozorlar ve pullular olarak da bilinen Squamata taksonu canlıları

Simbiyotik yaşam ve yatay (horizontal) gen transferi kavramları

Organizmalar, yaşadıkları belirli bir coğrafi bölgede doğrudan veya dolaylı olarak etkileşime girebilirler. Ekolojik topluluk, etkileşimlerin gözlemlendiği en az iki farklı türün popülasyonlarının bir araya gelmesiyle oluşur. Bu etkileşimlerden biri simbiyotik yaşamdır.

Simbiyoz, iki veya daha fazla türün bilinçli olarak doğrudan temas halinde yaşamasıyla karakterizedir. Ortakyaşam olarak da bilinir. Aslında bu terim çeşitli etkileşimleri bünyesinde barındırır da üç tür etkileşim öne çıkar: Mutualizm, Kommensalizm, Parazitlik. Mutualizm, etkileşime giren tarafların hepsinin kendisine fayda sağladığı simbiyotik ilişkidir. Örnek olarak yaprak kesen karıncalar ile mantarlar arasındaki mutualist ilişki verilebilir. Karıncaların larvaları sadece bir mantar çeşidiyle beslenir. Bu mantar çeşidi, karıncaların sürekli bakımı olmadan yaşayamaz. Özetle, karınca kolonilerinin faaliyetleri mantar yetiştirme etrafında şekillenir. Kommensalizm, etkileşim halindeki canlılardan bir tarafın kendine yarar sağladığı, diğer tarafın herhangi bir kazancının veya kaybının olmadığı simbiyotik yaşam türüdür. Örneğin, tropik yağmur ormanlarında bulunan orkideler ışığa ulaşmak için ağaçların dallarında büyür. Fakat orkidelerin varlığı ağaçları iyi veya kötü anlamda etkilemez. Parazitlik, etkileşime giren bireylerden biri kendine yarar sağlarken, diğer tarafı (konakçıyı) zarara uğratar. Örneğin, kene türleri, hayvanlar ve insanlar arasında yaygın olan parazitlerdir, hastalıklara neden olabilirler.

Tulumlular üzerinden verilen örnekte, canlıların ortakyaşam içerisinde bulunduğu bir başka canlıdan yatay gen transferi ile özellik kazanımına dikkat çekilmektedir. Yatay (horizontal) gen transferi nedir? Canlılar bu yolla yeni özellikler kazanabilir mi? Yatay gen transferi (HGT), eşleşme olmadan bir organizmadan başka bir organizmaya genetik materyalin aktarılması sürecidir. HGT'nin bakterilere ve tekhücreli ökaryotlara özgü olduğu düşünülür. Ancak son çalışmalar bu görüşe meydan okuyor. Araştırmalar, insanlar da dâhil olmak üzere hayvanların evriminde yatay gen transferinin büyük bir önemi olduğu düşündürmektedir.

(kertenkeleler, yılanlar ve Anguidae taksonundaki canlılar (Yılan Kertenkelegiller)) bulunur. Sürüngenler büyük oranda karada yaşayan canlılardır, sudan kopuşa eşlik eden bazı

gelişimsel değişikliklerin bu sonuca zemin hazırladığı düşünülmektedir. Bunlardan biri sürüngen yumurtası içerisinde gelişen embriyoyu çevreleyen ve ilk kez doğrudan gelişime izin veren amniyon oluşumudur. Bir diğeri ise koruyucu tabakaya özgüdür: Canlıların kendi su metabolizmasını güvence altına alan, suyu içyapıya geçirmeyen, görece sert bir derinin oluşması. Koruyucu tabakadaki evrimleşme göz kamaştırıcı nitelikte! Peki, sürüngenlerin epidermisi nasıldır? Sürüngenlerde epidermis salgı bezleri açısından zengin değildir ve kuruma eğilimi gösterir. Deriye zırh benzeri bir sağlamlık veren, epidermis altındaki kemikli pullar ile birlikte epidermisin kurumasıyla meydana gelen pullar da bulunmaktadı. Bu noktada yılanların deri değiştirme, daha doğrusu kuruyan ölü deriyi dışarı atma davranışı akıllara

Yassı solucanlar, halkalı solucanlar ve yuvarlak solucanlar, tek katmanlı epitelin varyasyonlarını taşırlar. Görselde halkalı solucan bulunuyor.





Derisidikenliler denizalesi, denizyıldızları, denizkestaneleri ve denizhiyarlarını içerir. Takson içerisindeki canlı türlerinin her biri tek katmanlı, ince bir epidermis tabakası taşır, bu ortak bir özelliktir.



gelir. Koruyucu tabakanın bir bölümündeki kuruma nedeniyle yılanlar kuru tabakayı dışarı atarak “içine sıkışıp kaldıkları kabuklarından” kurtulurlar.

Kuşlar (Aves)

Sürüngelemlerin karasal ortamı “fethetmesi” gibi, kuşlar da hava ortamını fethetti. Dolayısıyla deri ve deri ile ilişkili diğer yapılarda evrimleşme meydana geldi. Ön uzuvlar kanatları oluşturacak şekilde evrimleşirken derileri tüylerle kaplı hale geldi.

Memeli canlılarda olduğu gibi kuşlar da vücut ısılarını kendileri düzenler, böylesi canlılara endoterm canlılar denir. Kuşlardaki tüy formu, ısı yalıtımının sağlanmasında oldukça önemli bir role sahiptir. Kuşlarda epidermis tabakası yalnızca iki katmandan oluşur. Kuşlar ter bezleri, yağ bezleri gibi salgı bezleri taşımazlar. Tıpkı deri üzerinde dikenlerin, kanca formlu yapıların, sillerin oluşması gibi tüyler de aslında deriden köken alan bir uzantıyı temsil etmektedir. Gelişimini tamamlamış tüyler tamamen keratinden oluşur ve pul yapılarının aksine tüyler, bağlı bulundukları bölgeyle temas halinde olan kaslar aracılığıyla az da olsa hareket edebilirler.

Memeliler (Mammalia)

Memelilerin derisi yüksek bir değişkenlik gösterir. Memelilerde, kuşlardaki tüy gelişimi gibi bir dönemeç vardır: Kılın oluşumu. Kıl, epidermisten kökenlenen dallanmamış keratin ipleridir. Kılın bir araya gelmesiyle oluşan kürkler canlının vücut ısısının düzenlenmesine yardımcı eder. Kıl sayısının az olması memeliler arasında nadir olmayan bir durumdur. Örneğin domuzlarda, su-

aygırlarında, gergedanlarda ve fillerde kıl sayısı görece daha azdır. Balina gibi sucul yaşam alanlarına uyum sağlamış memelilerin deri altında bulunan yağın canlıya sağladığı ısı yalıtımında büyük ölçüde gerileme olduğu raporlanmıştır. Memeli derisinin öne çıkan bir başka özelliği salgı bezlerince zengin oluşudur. Epidermis içerisinde tüm cilt yüzeyinde serbest sinir uçları bulunmaktadır.

Örnekleri incelediğimizde derinin çeşitli gelişim aşamaları, birbiri ardına sürekli bir evrim dizisini takip ediyormuş gibi gelebilir. Aslında bu gelişim aşamaları sürekli ve tek bir evrimsel hat yerine, gelişim aşamaları bağımsız, kısmen yakınsak evrimin etkisiyle ve farklı evrimsel koşullar altında ortaya çıkmışlardır.

KAYNAKLAR

- A. Schmidt-Rhaesa, *The Evolution of Organ Systems*, Oxford University Press, s. 385.
- Christoph Schempp ve ark. (2009), *Dermatology in the*

Darwin anniversary. Part 1: Evolution of the integument, *Journal of the German Society of Dermatology*.

- [https://www.cell.com/trends/biochemical-sciences/fulltext/S0968-0004\(20\)30109-2#](https://www.cell.com/trends/biochemical-sciences/fulltext/S0968-0004(20)30109-2#) (Koaservatlarla ilgili ileri okuma için yararlanılabilir)

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0070215318300498>

- <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/species-interactions-and-competition-102131429/>

- Rohner, N. (2016). *Genome Evolution's Role in Developmental Evolution*. *Encyclopedia of Evolutionary Biology*, 155-160.

- Tyler, S. (2003): Epithelium - the primary building block for metazoan complexity. *Integr. Comp. Biol.* 43: 55-63.

- Ruthmann, A., Behrendt, G. & Wahl, R. (1986): The ventral epithelium of *Trichoplax adhaerens* (Placozoa): cytoskeletal structures, cell contacts and endocytosis. *Zoomorphology* 106: 115-22.

- Green, C.R. & Bergquist, P.L. (1982): Phylogenetic relationships within the invertebrata in relation to the structure of septate junctions and the development of 'occluding' junctional types. *J. Cell Sci.* 53: 279-305.

- Garrone, R. (1998): Evolution of metazoan collagens. In: *Molecular Evolution: Towards the Origin of Metazoa*, Muller, W.E.G. (ed.). *Progr. Mol. Subcell. Biol.* 21. Springer, Berlin: 118-137.

- Tyler, S. & Rieger, R.M. (1999): Functional morphology of musculature in the acoelomate worm, *Convoluta pulchra* (Plathelminthes). *Zoomorphology* 119: 127-41.

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. & Walter, P. (2002): *Molecular Biology of the Cell*. 4th ed., Garland Science, New York.

- Rieger, R.M. (1984): Evolution of the cuticle in the lower Eumetazoa. In: *Biology of the Integument*, Bereiter-Hahn, J., Matoltsy, A.G. & Sylvia Richards, K. (eds.). Vol. 1: Invertebrates. Springer, Berlin: 389-99.

- Schmidt-Rhaesa, A. (2005): Morphogenesis of *Paragordius varius* (Nematomorpha) during the parasitic phase. *Zoomorphology* 124: 33-46.

- Rieger, R.M. & Mainitz, M. (1977): Comparative fine structure of the body wall in Gnathostomulida and their phylogenetic position between Platyhelminthes and Aschelminthes. *Z. Zool. Syst. Evolutionsforsch.* 15: 9-35.

Memelilerin derisi yüksek bir değişkenlik gösterir. Memelilerde, kuşlardaki tüy gelişimi gibi bir dönemeç vardır: Kılın oluşumu. Kıl, epidermisten köken alan dallanmamış keratin ipleridir. Kılın bir araya gelmesiyle oluşan kürkler canlının vücut ısısının düzenlenmesine yardımcı eder. Kıl sayısının az olması memeliler arasında nadir olmayan bir durumdur. Örneğin domuzlarda, su-





Bulut İmparatorluğu, veri sömürgeciliği etkinliklerinin doğallaştırıldığı ve tüm sosyal alanlara yayıldığı bir vizyonu ve örgütlenmeyi ifade eder. Bulut İmparatorluğu, eski imparatorluklar gibi askeri güce veya daha fazla toprak ele geçirme arzusunun dayanmaz. Veriler aracılığıyla, kaba kuvvete başvurmaksızın, sömürülebilir alanları genişleterek tüm yaşamı sermayeye açık hale getirmeye çalışır. Veri ilişkileri ile yeniden inşa edilen insan yaşamını kapitalizmin doğrudan bir girdisi haline getirir.

Kişisel veriler, çoğunlukla mahremiyet tartışmalarının konusu. Kişisel verileri toplayan hükümet veya onunla işbirliği yapan bir kuruluşa tedirgin oluyoruz. Kişisel veriler, şirketler tarafından toplandığında ise fazla umursamıyoruz. Bir şirket ne yapabilir ki? En fazla reklam gösterir, hatta çoğu zaman bizi doğru ürün ve hizmetlerle eşleştireceğinden şirketlerin veri toplamasının yararlı olacağı bile söylenebilir! Bununla birlikte ABD ve Çin'deki örnekler hedefli reklamcılık ve hükümet gözetiminin birbirinden ayrılamayacağını, hükümet ve şirketler arasında sıkı bir işbirliği olduğunu gösteriyor.

Ancak veri sadece hükümet gözetimi veya hedefli reklamcılık uygulamaları için kullanılmıyor. Günümüzde YZ'nin (Yapay Zekâ) tüm dünyayı saran büyüünün altında veri var. Daha 2011 yılında, yapay öğrenme rüzgârları esmeye başlamadan önce, Dünya Ekonomik Forumu'nun yayımladığı bir raporda verinin önemine işaret ediliyordu (http://www3.weforum.org/docs/WEF_ITTC_Personal-DataNewAsset_Report_2011.pdf). Raporda verinin 21. yüzyılın yeni petrolü olacağı ve toplumun her alanına dokunacağı belirtiliyordu. Petrole yapılan gönderme çok tuttu. *The Economist*, 6 Mayıs 2017'de yayımlanan sayısında dünyanın en değerli

kaynağının artık petrol olmadığını, veri olduğunu ilan ediyordu.

Hewlett Packard Enterprise'in CEO'su Antonio Neri de veriyi doğal kaynak olarak ele almamız gerektiğini savunuyor. Neri, eşi görülmemiş ve gidecek artan miktarlarda veri ürettiğimizi belirtiyor. Fakat veri çıkarma, faydalarının yanı sıra çok fazla enerji tüketiyor (küresel elektriğin yüzde 10'u) ve sürdürülemez seviyelerde atık üretiyor. Neri, verinin tam potansiyelini gerçekleştirebilmek için verileri kullanma, saklama ve analiz etme şeklimizde bir paradigma değişikliğine ihtiyacımız olduğunu vurguluyor ve şirketinin bu alandaki çalışmalarından söz ediyor. Ancak veri saklama ve analizinin çevreye etkisi dışında verinin neden doğal kaynak olarak ele alınması gerektiği hakkında somut bir açıklama getirmiyor (<https://www.weforum.org/agenda/2020/03/we-should-treat-data-as-a-natural-resource-heres-why/>).

Veri, yapay öğrenme algoritmalarının daha isabetli öngörülerde bulunabilmesi için gerekli. Birçok durumda veri arttıkça yapay öğrenme algoritmalarının öngörülerini daha isabetli oluyor. Bu sistemler, daha isabetli öngörüler yapmayı öğrendikçe de finanstan sağlığa, eğitimden lojistiğe birçok sektörü etkiliyor ve böylece YZ, toplumsal ya-

şamın dokusuna daha fazla nüfuz ediyor. Fakat verinin ne olduğu ve toplumsal yaşamdaki yeri hakkında farklı görüşler var. Veriyi doğal kaynak olarak ele almak yeterince açıklayıcı olmadığı gibi pek masum da değil.

Veri, Rob Kitcin'in *The Data Revolution* adlı kitabında yazdığı gibi, "genel olarak, dünyanın kategorilere, ölçülere ve diğer temsili formlara (sayılar, karakterler, semboller, görüntüler, sesler, elektromanyetik dalgalar, bitler) soyutlanmasıyla üretilen hammadde olarak anlaşılır ve bunlar enformasyon ve bilginin yaratıldığı yapı taşlarını oluşturur". Fakat veriyi salt teknolojinin dışına çıkardığımızda işler karmaşıklaşıyor ve sorular artıyor: Veriyi gerçekten de doğal kaynak olarak nitelendirebilir miyiz? Verinin sahibi olabilir mi? Veri, emek ürünü müdür?

Petrol gibi verinin de işlenmesi gerekir. Fakat veri, petrol gibi doğada hazır bulunmaz. Günümüzde çoğunlukla, dijital teknolojiler aracılığıyla gerçekleştirilen sosyal etkileşimlerin bir yan ürünü olarak ortaya çıkar. Sosyal etkileşimde doğrudan yer almayan üçüncü taraflar etkileşim sonucu ortaya çıkan veriye el koyar, veriyi işler veya pazarda satar. Veri için petrol metaforunu kullanan ilk kişi, müşteri merkezli iş stratejileri alanında çalışan matematikçi ve girişimci Clive Humby'dir. Aynı zamanda mağazaların verdiği bağlılık kartlarının da kavramsal babası olan Humby, daha 2006'da verinin yeni petrol olduğunu ve onun gibi artırılması gerektiğini iddia etmektedir. Petrolden gaz, plastik ve çeşitli kimyasalların elde edilmesi gibi verinin de değer kazanması için parçalanması ve analiz edilmesi gerekir. Fakat burada Humby ve takipçilerinin göz ardı edilmemesi gereken bir ön kabulü vardır: Veri ancak bunu işleyecek gücü olanlar tarafından değerlendirilebilecek, sahihsiz bir kaynaktır!

OECD'nin 2015 yılında yayımladığı rapor da aynı düşünceyi savunur. Raporda verinin sahipliği önemsizleştirilir ve veriyi analiz etmek için gerekli araçların kimde olduğunun daha önemli olduğu vurgulanır. Rapora gö-

re sayısal bölünme veriye kimin sahip olduğuyla değil kimin veriden yararlanabileceği ile ilgilidir (https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data-driven-innovation_9789264229358-en#page198).

Üretim araçlarının sahipliği ve bu araçlardan yararlanabilecek bilimcilerin varlığı kuşkusuz önemlidir. Nitekim YZ'deki sıçramada donanımsal ilerlemelerin katkısı belirleyici olmuştur. Google, Facebook, Microsoft, Alibaba vb şirketler alanın en iyi beyinlerini istihdam etme yarışındadırlar. Veriyi işlemek için gerekli donanım ve uzmanlığa sahip şirketlerin veriyi kendine mal etmesinden herkesin yarar sağlayacağı iddia edilir. Sonuçta ortada kullanılmayı bekleyen, sahihsiz veriler vardır.

Şirketlerin veriyi kendine mal etme süreci aşağıdaki biçimlerde rasyonelleştirilmektedir (Couldry ve Mejias, 2019):

- **Ekonomik rasyonelleştirme:** Üretilen veriyi "değer"sizleştirmek. Ücretli bir çalışma sonucunda değil sosyalleşme sonucunda ortaya çıktığını ve bu nedenle, üçüncü tarafların sermayeleştirmesine açık olduğunu savunmak.

- **Hukuksal rasyonelleştirme:** Veriye el koymayı meşrulaştırmak amacıyla veriyi sahihsiz ilan etmek ve bunun için mahremiyet ve mülkiyet kavramlarını yeniden tanımlamaya çalışmak.

- **Kalkınmacı rasyonelleştirme:** Veriye el koymayı, ilerleme ve güvenlik konularını öne çıkararak bir

uygarlaşma projesi olarak sunmak.

- **Kültürel rasyonelleştirme:** Paylaşımı ön plana çıkararak mahremiyetin değerini düşürmek ve öz sunumu yaygınlaştırmak.

- **Teknik rasyonelleştirme:** Veriye el koymayı bilimin, girişimciliğin ve insan yaratıcılığının meşru bir hedefi olarak sunmak.

Yukarıda da belirttiğim gibi veri hakkındaki en yaygın görüşlerden biri verinin el koymaya açık bir kaynak olduğudur. Ancak verinin ne olduğu ve nasıl ele alınması gerektiği politik bir tartışmadır. Bilişim tekellerinin faaliyetlerinin düzenlenmesi hakkındaki politika önerilerinin altında da veri hakkındaki farklı görüşler yatmaktadır.

Örneğin bazı reform önerilerinde veriyi mülkiyet bağlamında ele alan yaklaşımlar verinin sahihsiz olmadığını ve şirketlerin kişilerin verilerini kullanabilmeleri için bunun bedelini ödemeleri gerektiğini savunuyor. Bunun için iki senaryo var. İlki, veri öznelinin kişisel verilerinin kullanım haklarını veya sahipliğini satabilmeleri. İkincisi ise veriyi işgücü piyasasında, karşılığında ücret talep edilebilecek bir emek formu olarak düzenlemek. Bu çözümlerin uygulanabilmesi için öncelikle Google, Facebook ve Amazon'un şu anki iş modellerini yeniden yapılandırarak verinin asıl sahiplerine kazançlarından pay vermeleri gerekiyor.

Fakat Salomé Viljoen'in belirttiği gibi bireysel veri mülkiyetine dayanan çözümlerin önünde çeşitli zorluklar var (<https://pheno>

Küresel şirketlere göre veri, ancak bunu işleyecek gücü olanlar tarafından değerlendirilebilecek sahihsiz bir kaynaktır!



menalworld.org/analysis/data-as-property). Birincisi, karmaşık ve kapsamlı bir çözüme gerek duymaları. Uygulanabilir veya uygun maliyetli bir çözüm geliştirmek çok zor. İkincisi, dünyada yüz milyonlarca veri öznesi var ve herhangi bir kullanıcıdan sağlanan veri neredeyse değersizdir ve kişisel veriler, bir araya geldiklerinden değerli olabilmektedir. Ancak veri öznelrinin bir araya gelerek bir pazarlık gücüne sahip olabilmeleri olanaklı değildir. Üçüncüsü, insanların alış-veriş sırasında, mahremiyet kaybindan kolayca vazgeçebilecek olması daha büyük sorunlara neden olabilir. Birçok insan ufak bir ödeme karşılığında mahremiyet haklarından vazgeçebilir. Bu vazgeçişin sonuçları beklenmedik ve ağır olabilir. Bir bakıma, şu anda insanların dijital hizmetleri ücretsiz kullanabilmek için yaptığı da budur. Fakat kişisel veriler, verinin gerçek sahipleri tarafından, çok cüzi ücretlerle satılmaya başlarsa kapıdan kovulan sorun (mahremiyet ihlali) bacadan daha meşru bir biçimde girecektir. Ayrıca belirli bir ödeme karşılığında feragat edilen hakların sonuçlarını tahmin etmek zordur. Örneğin, 2009'da kendilerinin ve arkadaşlarının fotoğraflarını paylaşan insanlar bu fotoğrafların 2018'de yüz tanıma sistemleri için kullanılacağını bilemezlerdi.

Kullanıcılara verileri için bir ödeme yapmayı öneren reformlar uygulanabilir olsa bile şirketlerin güçlen-

mesini engelleyemeyecektir. Reform tartışmaları, şirketlere zaman kazandırıyor ve yeni iş modelleriyle gerçekleşen değişimi anlamının çok uzağındalar. Daha önce bu değişimi *Gözetim Kapitalizmi* olarak nitelendiren Shoshana Zuboff'un görüşlerini aktarmıştım (bkz. Bilim ve Gelecek, sayı 188). Bu yazıda ise değişimi veri sömürgeciliği başlığı altında tartışan Couldry ve Mejias'ın (2019) görüşlerine yer vereceğim.

Couldry ve Mejias (2019), dijital kapitalizm, informasyonel kapitalizm, iletişim kapitalizm, platform kapitalizmi ve gözetim kapitalizmi yerine sadece kapitalizm demeyi tercih ediyor ve onun yeni yönelimini veri sömürgeciliği olarak tanımlıyor. Kapitalizm, eskisi gibi: Değeri en üst düzeye çıkarmak için yaşamı sistematik olarak düzenlenmeye devam ediyor ve bu, güç ve zenginliğin çok az elde toplanmasıyla sonuçlanıyor. Kuşkusuz günümüzde bilgi dolaşımı ve işlemenin artması, işletmelerin yönetimini, işin örgütlenmesini ve sosyal hayatın ekonomiye entegrasyonunu etkiliyor. Fakat tüm bunlar kapitalizmin temel itici güçlerinin değiştiği anlamına gelmiyor. Ayrıca gözetim, günümüz kapitalizminin önemli bir parçası olmasına rağmen gözetim kapitalizmi tek başına bugünü açıklamakta yetersiz kalıyor. Couldry ve Mejias'a (2019) göre bugün yeni olan daha fazla gözetim değil; ekonomik ve sosyal hayatı düzenlemek için veri aracılığıyla insan yaşamına el koymanın biçimlerinin genişlemesidir.

N. Couldry ve U. A. Mejias *The Costs of Connection* adlı çalışmalarında, günümüz kapitalizminin ekonomik ve sosyal hayatı düzenlemek için veri aracılığıyla insan yaşamına el koymanın biçimlerini genişletmesini analiz ediyorlar.

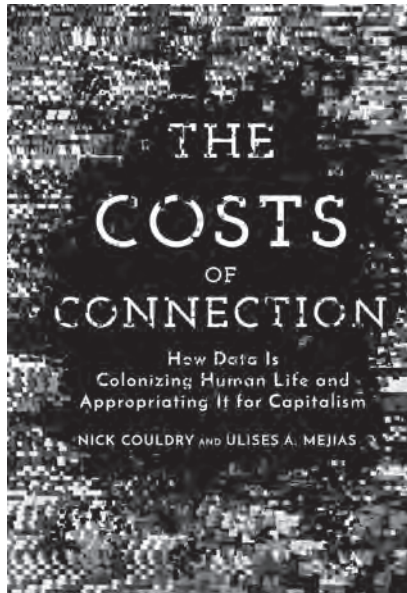


Couldry ve Mejias'ın (2019) çalışmasında Foucault'un neoliberalizminin izlerini görmek mümkün. Aslında 1980'lerden beri neoliberal politikalarla insan yaşamı piyasaya bağımlı hale getiriliyor. Fakat veri sömürgeciliği, neoliberal politikalarla başlayan bu sürecin daha da yoğunlaştığını, neoliberalizmin veri sömürgeciliğinin gelişmesi için gerekli ön koşulları hazırladığını ve insan yaşamının tam anlamıyla ekonomiye eklenerek yeniden düzenlendiğini anlatıyor. Veri sömürgeciliği, sistematik bir biçimde insanların yaşamlarını ve ilişkilerini kâr üretimi için girdilere dönüştürüyor. Yaşamın her katmanı ve yönü veri çıkarmanın hedefi haline geliyor.

Bugün sömürgecilik 20. yüzyıldaki sömürge karşıtı hareketler sonucunda miadı çoktan dolmuş bir kavram olarak görünebilir. Ancak sömürgeciliğin kalıntıları geçmişteki sömürgecilerle sömürülenleri biçimlendirmeye devam ediyor. Bu nedenle, Couldry ve Mejias (2019), günümüz kapitalizmindeki değişimi anlamak için her zamankinden daha istekli iş entegrasyonları veya giderek genişleyen emek sömürüsü gibi yaklaşımların yeterli olmadığını düşünüyor. Veri sömürgeciliğinin basitleştirilmiş bir metafor olmadığını, kapitalizmdeki değişimi anlayabilmek için bir bakış açısı sunduğunu savunuyorlar. Tarihsel sömürgecilik ve veri sömürgeciliği arasında birer karşılaştırmalar yapmasalar da çok ilginç benzerliklere dikkat çekiyorlar. Bunlardan biri de sömürge-

cilerin **requerimiento** adlı bildirgeleri.

Requerimiento, Kastilyalı hukukçu Juan López de Palacios Rubios tarafından yazılan, İspanyolların işgal ettikleri topraklarda yerli halkın yüzüne okudukları bir bildirgeydi. Bildirgede toprakların gerçek sahibinin yerliler değil sömürgeciler olduğu, boyun eğmeleri durumunda yaşamları, mülkleri ve dini inanç-





larına dokunulmayacağı belirtiliyordu. Aksi takdirde ülkelerine zorla girilecek, mallarına el konacak, karıları ve çocukları köleleştirilecektir. Ama yerliler İspanyolca bilmemektedir ve bilselerdi bile bildirgedeki dini ve yasal kavramlar kendilerine çok uzaktır.

Bu bağlamda, bir yazılımı kullanmayı kabul ederken veya bir platforma üye olurken doğrudan kabul ettiğimiz uzun, anlaşılması güç bir dille yazılmış ve detaylı son kullanıcı lisans sözleşmelerini (EULA - end-user license agreements) anlamamaktadır. Okumadan imzaladığımız uzun ve anlaşılmaz metinler sömürgecilerin günümüzdeki requerimientosudur. Sözleşmelerde şirketin hakları ve bizim hak kayıplarımız ayrıntılı, hukuksal bir dille belirtilir. Yerlilerden farklı olarak sözleşmeyi reddetme şansımız vardır. Ama içine çekildiğimiz veri ilişkileri, bu reddi çoğu zaman olanaksızlaştırmaktadır.

Tarihsel sömürgecilik

Tarihsel sömürgecilik, önce Britanya, Fransa, İspanya gibi Avrupa devletleri, sonra da ABD'nin egemen olduğu ekonomik ve sosyal örgütlenme biçimidir. Bu devletler, 16. yüzyıldan 20. yüzyılın ortalarına kadar Afrika, Amerika ve Asya kıtalarının büyük bir kısmını sömürgeleştirmiştir. Kristof Kolomb'un Amerika'ya çıkışından önce de Aztek, Roma, Pers ve Osmanlı gibi büyük imparatorluklar vardır. Fakat tarihsel sömürgecilik, bu imparatorluklardan iki açıdan farklıdır. Birincisi, sadece coğrafi genişleme-

yi içermez. Aynı zamanda değerler, inançlar ve politikalar içeren evrenselleştirici bir anlatıyı da dayatır. İkincisi, önceki imparatorluklardan farklı olarak haraç almakla yetinmez. Sömürgeleştirdiği yerlerdeki sosyal ve ekonomik düzeni kökten değiştirmeye ve yeniden örgütlemeye çalışır.

Tarihsel sömürgeciliğin dört temel bileşeni vardır. Birincisi, sömürücü güçlerin kaynaklara el koymasındır. Sömürgecilik, her şeyden önce dışsal bir sömürgeciye gerek duyar. Bir grup insan kendilerinin olmayan toprak ve kaynakları zorla ele geçirir. Ancak el koyulan yerlerde yaşayan insanlar, toprağın ve kaynağın gerçek sahibi olarak görülmez. İkincisi, kaynaklara el koymayı güvence altına alan koşullar (kölelik, zorla çalıştırma, eşit olmayan ticaret ilişkileri vb) oldukça eşitsiz sosyal ve ekonomik ilişkilerin sonucu olarak ortaya çıkar. Üçüncüsü, kaynaklara el konulmasıyla elde edilen zenginliğin küresel olarak eşitsiz dağılımıdır. Sömürgeci, güç kullanarak ele geçirdiği kay-

nakları ve elde ettiği serveti büyük şehirlere veya kendi anayurduna aktarır. Dördüncüsü ise sömürgeciliği meşrulaştıran ideolojilerdir. Sömürgeciler, eylemlerini insanlar ve kültür arasındaki hiyerarşik farklılık söylemine dayandırır. Tarihsel sömürgecilikte sömürücü üstündür; güçlü, akılcı, uygar, becerikli ve Hristiyan'dır. Bu üstünlüğe karşılık sömürülen zayıf, cahil, vahşi, tembel ve barbardır.

Couldry ve Mejias'ın (2019) vurguladığı gibi tarihsel sömürgecilik de başından sonuna kadar aynı üretim tarzına sahip değildir. Haraççı üretim tarzıyla başlayan tarihsel sömürgecilik modern kapitalizmle sona ermiştir. İlk üç yüzyıl, toprak işgalleri ve servet edinimi ile geçmiş, bu dönemde birbirine bağlı merkantilist ticaret ağı giderek büyümüştür. Doğrudan haraca dayalı olmayan bir üretim tarzı ancak 18. yüzyıldaki sanayi devriminden sonra çıkar. Yavaş yavaş serflerin ve kölelerin çalıştırıldığı tarla ve madenlerden işçilerin çalıştığı fabrikalara, gelişmiş ulusal pazarlara ve artan uluslararası ticaret döngülerine geçilir. Ancak ücretli emek tüm dünyaya aynı biçimde yayılmaz. Kapitalist devrimin sonuçları her yerde ve herkes için aynı değildir ve ücretli emek, daha çok beyaz Avrupalılar içindir. Başta sömürgeler olmak üzere dünyanın farklı yerlerinde yaşayanlar için hâlâ kölelik, serflik ve bağımsız meta üretimi söz konusudur. Couldry ve Mejias (2019), Batı'nın ekonomik gelişmesinin kölelik olmadan anlamayacağını ve bu gerçekliğin standart kapitalizm tarihlerinde göz ardı edildiğini belirtiyor (Bugün dijital teknolojilerin üretimi için gerekli

Veri ilişkileri, insanların verilerine el konulmasını normalleştirir ve daha önce üretime doğrudan girdi olarak kabul edilmeyen insan yaşamının farklı yönlerini kapitalizm için bir girdi haline getirir.



madenleri çıkaran Kongo'daki köle ve çocuk emeği sömürsünün göz ardı edildiği gibi!). Kölecilik Avrupa devletlerine ve ABD'ye, Çin ve Japonya karşısında önemli bir avantaj sağlamıştır.

Avrupalıların fethinden önce Amerika kıtasında 145 milyon insan yaşamaktadır ve 1691 yılına dek bu insanların yüzde 90-95'i yok edilir. Geriye kalanlar ise yoksulluğa mahkûm edilir. Kolomb, Amerika'ya geldiğinde bir Avrupalının ortalama geliri Küresel Güney'de yaşayan birinin gelirinin üç katıdır. 1850'de bu oran beş katına çıkar. 20. yüzyılın ilk yarısında ise dünyanın yüzde 85'i bir biçimde sömürgeciliğin etkisi altındadır ve oran 14 katına çıkmıştır. Couldry ve Mejias (2019), artan eşitsizliğin tamamen sömürgecilikle açıklanamayacağını ama onsuz da açıklanamayacağını vurgulamaktadır.

Tarihsel sömürgecilik, sömürge karşıtı hareketlerin mücadelesi sonucunda ortadan kalkmış olmasına rağmen yeni hammadde biçimlerinin keşfi, günümüz kapitalizmine sömürgeciliği bu sefer farklı biçimlerde uygulama olanağı sağlıyor. Tarihsel sömürgeciliğin toprağa, bedenlere ve doğal kaynaklara el koyması gibi veri sömürgeciliği de sosyal kaynaklara el koyuyor. Sonuç, kapitalizm için bir ilerleme olmasına rağmen yine beraberinde çeşitli sömürü biçimleri getiriyor. Yeni sömürgecilikte sömürge coğrafi bir mekân değil; "veri çıkarma" (data extraction) koşullarında gerçekleşen sosyal etkileşimler alanı. Sömürgeleştirilen kaynaklar ise sosyal bağ-

Veri sömürgeciliği, veri çıkarma altyapılarını doğrudan insan yaşamının dokusuna gömer.

lantılar kurmamızı sağlayan ilişki, norm, kod, bilgi ve anlamlar; ekonomik etkinlikleri oluşturan beşeri ve maddi süreçler. İşten okula, sağlık hizmetlerinden öz takibe, basit sosyalliklerden ekonomik işlemlere kadar insan yaşamının çeşitli katmanları verileştirilerek sömürge ilişkilerine dahil oluyor.

Veri ilişkileri

Veri, iş dünyasının hayalindeki gibi ham kaynak değildir. Öncelikle insan yaşamının veri gibi bir kaynağı "doğal" olarak üretebilmesi için yeniden düzenlenmesi gerekir. Bir kişinin anlık hareket ya da özelliklerinin değerli olabilmesi diğer kişilerin hareket ve özellikleriyle bir araya getirilmesine bağlıdır. Günümüz dijital altyapıları buna göre inşa edilir. Veri, insan yaşamını, platformlar ve uygulamalar aracılığıyla veri toplamaya sürekli katkıda bulunacak şekilde yeniden yapılandırır; şirketlerin, toplanan veriye ayrıcalıklı olarak erişebilmesini ve bunu kâr elde etmek için kullanabilmesini sağlayan veri ilişkilerinin sonucunda oluşur.

Veri ilişkileri, veriler arasındaki ilişkileri değil potansiyel bir meta olarak verinin sağladığı yeni tip insan ilişkilerini anlatır. Veri ilişkileri, insanların verilerine el konulmasını normalleştirir ve daha önce üretime doğrudan girdi olarak kabul edilmeyen insan yaşamının farklı yönlerini kapitalizm için bir girdi haline getirir. Devlet ve ekonomi arasındaki ilişkiyi dönüştürür ve şirketlere sosyal ilişkiler dünyasına açılan ayrıcalıklı bir pencere sunar. Dev-

letler, şirketlerin insanların yaşamı hakkında bildiklerine daha bağımlı hale gelirler.

Veriyi toplayan ve analiz eden araçlara sahip olmak ve onları kontrol edebilmek şirketlere önemli bir güç verir. Sahiplik farklı biçimlerde olabilir. Örneğin akıllı telefonlarda olduğu gibi kullanıcılar belirli yazılımları ve şirketin belirlediği veri toplama altyapılarını kullanmaya zorlanabilir veya yönlendirilebilir. Bir diğer sahiplik biçimi verilerin saklama ve işleme yeteneği yüksek olan bulut merkezlerinde tutulmasıdır. Amazon bulut piyasasının en önemli aktörüdür. Onu Microsoft, Google ve Çin'in Alibaba'sı takip etmektedir. İçeriğin dağıtımını sağlayan internet servis sağlayıcılar da önemli bir güce sahiptir ve bu güçten daha fazla yararlanmak istemeleri nedeniyle ağ tarafsızlığı tartışmalarının alevlenmesine neden olmuşlardır. Ayrıca son yıllarda yeni iş modelleriyle öne çıkan bir diğer aktör de film, kitap ve müzik sektöründe belirleyici bir aktör haline gelen Netflix, Amazon ve Apple'dır.

Veri sömürgeciliği, kendi ideolojisini yaratmaktadır. İnsanların, nesnelerin ve süreçlerin internet ile sermayeye eklenmesi normalleştirilir. Yaşamın her yönü sermayeye yararlı olabilecek bir biçimde veriye dönüştürülür. Ayrıca bilgisayar bağlantısı ve kişilerin kendiliğinden ilişkileri yeterli görülmez, veri çıkarma ve kontrolün önündeki tüm engellerin de kaldırılması gerekir. Kişiselleştirme ideolojisi ile gözetim ve öz takip çekici hale getirilir.

Couldry ve Mejias (2019), veri ilişkilerini tartışırken, Marx'ın emek ilişkilerinden esinlenirler. Ama veri ilişkileriyle yaşam süreçlerinin sermayeye eklenmesini ele alırken veri elde edilen bu süreçlerin üretici bir etkinlik içermediğini de belirtirler. Dolayısıyla Youtube'da video izlemek veya Instagram'da bir fotoğrafı beğenmek üretici bir etkinlik değildir. Verinin üretime katkısı emekle değil, üretimin bir faktörü olarak gerçekleşir. Buradaki asıl değişim, emeğin dijital platformlarla değişimi değil, tüm kapitalist üretim sürecinin ve ona katkıda bulunan faktör-



lerin, insan yaşamının akışını tüm açık uçluluğuyla kapsayacak şekilde genişlemesiyle gerçekleşmesidir.

Şirketin kendi bünyesindeki etkinlikler hakkında veri toplaması gibi bazı veri ilişkileri operasyoneldir ve ek sosyal sözleşmeye gerek duymaz. Ancak birçok durumda insan yaşamından verinin çıkarılabilmesi için bunu sağlayacak bir ilişkinin kurulması gerekir. İnsanlar bilerek veya bilmeyerek veri ilişkilerinin sarmalına dahil olurlar. Bu veri ilişkilerinde kişinin rızası olabileceği gibi olmayabilir de. Örneğin, Facebook'a veya e-ticaret sitelerine üye olurken adımız, okuduğumuz okul, hatta TC kimlik numaramız gibi birçok kişisel veriyi gönüllü olarak paylaşıyoruz. Ancak çoğu zaman veri toplama kişilerin rızası olmadan gerçekleşir. Bir web sitesi hizmetini kullanabilmek için kişisel verilerimizi vermek zorunda kalabiliriz. Ya da iş bulmak için dijital platforma üye olmak ve bunun için de akıllı telefon kullanmak (ve böylece veri ilişkileri sarmalına girmek) zorunlu olabilir. Dijital platformlar gelecekte iş modellerinin yerini aldıkça (örneğin tesisatçı, marangoz, elektrikçi vb serbest çalışanların veya Uber gibi taksicilerin hizmet sunduğu platformlar) veri ilişkilerine girmek zorunlu hale gelmektedir.

Endüstriyel kapitalizmin insanın çalışma etkinliğini metalaştırarak toplumu dönüştürmesi gibi veri sömürgeciliği de insan doğasını ve insanlar arasındaki etkileşimleri metalaşma için yeni soyut bir sosyal forma, veriye dönüştürmektedir. Veri sömürgeciliği, veri çıkarma alt-yapılarını doğrudan insan yaşamının dokusuna gömer.

Couldry ve Mejias'ın (2019) bulut imparatorluğu adını verdiği bu yapının arkasında ise Büyük Beşli'den (Google, Amazon, Facebook, Apple ve Microsoft) bireysel girişimcilere kadar çeşitli oyuncuların yer aldığı sosyal nicelendirme sektörü yer almaktadır.

Sosyal nicelleştirme sektörü

Bulut İmparatorluğu, veri sömürgeciliği etkinliklerinin doğallaştırıldığı ve tüm sosyal alanlara yayıldı-

ğı bir vizyonu ve örgütlenmeyi ifade eder. Bulut İmparatorluğu, eski imparatorluklar gibi askeri güce veya daha fazla toprak ele geçirme arzuna dayanmaz. Veriler aracılığıyla, kaba kuvvete başvurmaksızın, sömürülebilir alanları genişleterek tüm yaşamı sermayeye açık hale getirmeye çalışır. Veri ilişkileri ile yeniden inşa edilen insan yaşamını kapitalizmin doğrudan bir girdisi haline getirir.

Couldry ve Mejias (2019), Bulut İmparatorluğu'nun başta sosyal nicelleştirme sektörü olmak üzere çok sayıda oyuncu tarafından inşa edilip geliştirildiğini belirtiyor. Sosyal nicelleştirme sektörü, 1980'lerden beri sahnededir ve yıllardır özellikle kredi kartı verisi gibi tüketici verilerini toplamaktadır. Fakat son on beş yıl içinde faaliyetlerinin derinliği ve karmaşıklığı artmıştır.

Bugün kişisel verilerin toplanması ve işlenmesi denilince ilk akla gelen Büyük Beşli oluyor. Ancak sosyal nicelleştirme sektörü çok farklı alanlardan oyuncular içerir. Bu oyuncuları beş başlık altında inceleyebiliriz: donanım, yazılım, platformlar, veri analitiği ve veri simsarlığı.

Donanım alanında, ürettikleri dijital cihazlardan (dizüstü bilgisayar, tablet, akıllı telefon, akıllı tablet, oyun konsolu, drone, vb.) veri çıkaran ve kullanan üreticiler yer alıyor. Her geçen gün televizyon, araba, sa-

at gibi eski cihazlar akıllandıkça etki alanları genişliyor. Bu sektörde, internet bağlantısı için gerekli alt-yapıyı üreten şirketler de var. Apple, Cisco, Samsung, Amazon, Microsoft, Verizon, Huawei bu alanın önemli oyuncularından. ABD'nin Huawei ve diğer Çin şirketleriyle çatışmasının nedenlerinden biri de donanımlardan elde edilen ve şimdiye kadar sadece kendi tekelinde bulunan veridir.

Yazılım alanında, işletim sistemi, oyun, uygulama yazılımı geliştiren ve servis olarak yazılım hizmeti sunan şirketler var. Bu alanın başlıca oyuncuları Google, Apple, Microsoft ve Ubisoft. Nesnelerin interneti ise donanım ve yazılım alanlarının kesişiminde yer alıyor. Nesnelerin interneti, akıllı şehirler, akıllı evler, akıllı fabrikalar vb ile hızla yaşamı zengin bir veri kaynağı haline getiriyor.

Couldry ve Mejias (2019) platformları kullanıcılardan veri toplayan, yazılım ve donanımın bir diğer özel birlikteliği olarak tanımlıyor. Platform denilince ilk akla gelenler "bedava" sosyalleşme ortamı sağlayan Facebook ve Twitter gibi sosyal medya platformları; Uber ve Airbnb gibi esnek ekonomi modelleri; Netflix, Amazon ve Spotify gibi ücretli servisler. Ancak bankacılık, finans, sigorta, perakende, seyahat, flört vs için kurulmuş çeşitli platformlar da var.

Veri simsarları kişisel verileri paketleyip satmak amacıyla topluyor. Finans, demografi, suç, politika, eğlence ve sosyal etkinlikler, genel ilgi alanları, satın alma alışkanlıkları ve sağlık gibi çok çeşitli alanlarda veri toplayıp satıyorlar.



Donanım ve yazılım üreticileri ve platformlar kendi topladıkları veriyi analiz edebilseler de veri analitiği firmaları psikometri (istatistik yöntemlerinin psikolojiye uygulanması) veya telematik (farklı noktalarda toplanan verilerle üretim ve dağıtım süreçlerinin eşgüdümünü sağlamak) gibi daha uzmanlaşmış hizmetler sağlıyorlar. ABD’de piyasaya yönelik analizler yapan Paxata, Trifacta, IBM ve Google’ın yanında sağlık, genetik, eğitim ve suç alanında uzmanlaşmış firmalar da var. Çin’de ise veri analitiği Alibaba, Baidu ve WeChat gibi büyük şirketlerin elinde yoğunlaşıyor. Son zamanlarda şirketler, kullanıcıların sosyal yaşamları hakkındaki bilgileri de modellerine ve ürünlerine entegre etmeye başladılar. Cambridge Analytica/Facebook skandalının gösterdiği gibi analiz sonuçları politik amaçlar için de kullanılabilir.

Veri simsarları ise kişisel verileri paketleyip satmak amacıyla topluyor. Finans, demografi, suç, politika, eğlence ve sosyal etkinlikler, genel ilgi alanları, satın alma alışkanlıkları ve sağlık gibi çok çeşitli alanlarda veri toplayıp satıyorlar. Veri simsarlarının bazıları sadece veri toplarken bazıları alıcılarla satıcıları bir araya getiriyor, kredi verenlere borç almak isteyenler hakkında risk analizi raporları sunuyor. Bazı simsarlar, çevrimdışı ortamlarda verilen bilgileri topluyorlar. Veri simsarlarının tüketiciler hakkında topladığı veriler sosyal ya-

şamdan veri çıkarmanın hiçbir sınırının olmadığını gösteriyor. Veri simsarları, polis memurlarının adresleri, tecavüz kurbanları, aile içi şiddete uğrayanların kaldığı barınma evleri, genetik hastalığı olanlar, demans hastaları, AIDS hastaları, bağımlılık tedavisi görenler hakkındaki verileri satıyorlar (<https://www.worldprivacyforum.org/2013/12/testimony-what-information-do-data-brokers-have-on-consumers/>). Hindistan’da da çok ucuza çeşitli kategorilerde (araba sahipleri, emekli kadınlar vb) veri listelerine ulaşılabilir. Yukarıda da belirttiğim gibi Büyük Beşli ve teknoloji şirketleri sosyal nicelleştirme sektörünün en önemli ve farklı alanlarda faaliyet gösterebilen oyuncuları olmalarına karşın sektörde çok çeşitli girişimciler var. Örneğin, veri listeleri mobil şirketleri tarafından satıldığı gibi ek gelir elde etmek isteyen girişimci banka ve hastane çalışanları tarafından da satılabilir.

Couldry ve Mejias (2019), petrol ve gaz, finans hizmetleri, otomotiv ve ilaç sektörleri ile karşılaştırıldığında sosyal nicelleştirme sektörünün ekonomi genelindeki payının daha küçük olduğunu ama sosyal dünyanın şekillenmesinde daha temel bir rol oynadığını belirtiyor.

Sonuçta yerli yerinde duran ama yeni araçlarla ve daha geniş ölçekte işleyen bir kapitalizm var. Verileştirme ise sömürgeciliğin yeni dönemine işaret ediyor. Şimdi el konulan yerlilerin doğal kaynakları ve eme-

ği değil. Sömürgeciler, tüm dünyada (sömürülmeye açık) doğal bir kaynak olarak gördükleri insan ilişkilerini verileştirip bunları üretimin bir girdisi haline getiriyorlar. Couldry ve Mejias (2019), bu yeni sömürgeciliğin henüz başlangıcında olduğumuzu ve bu üretim tarzının sonunda neye benzeyeceğinin belirsiz olduğunu söylüyor.

Yaşamlarımızı her geçen gün daha fazla kesintisiz veri akışına bağlı dijital platformların ve hizmetlerin etrafında düzenliyoruz. Ancak bağlantılılığımız arttıkça artan veri ilişkileri, kapitalizm dışı bir alan sunmak yerine kapitalist ilişkileri yeniden üretiyor ve genişletiyor.

Dolayısıyla bireysel karşı koyuşların ve çözümlerin yetersiz olduğu bir sorunla karşı karşıyayız. Bireysel (çoğu zaman teknik) çözümler sadece toplumun ufak bir kesimi tarafından uygulanabilir. Ayrıca çalışma ilişkileri platformlara çekildikçe toplumun en savunmasız kesimlerinin ağı bağlı gözetim sistemlerini reddetme seçeneği her geçen gün daha fazla azalıyor. Bireysel karşı koyuşların etkisi son derece sınırlı. Bireysel olarak Facebook’tan çıkmak, veri sömürgeciliğine hayır diyebilmek anlamlı ama yetersiz. Önemli olan Bulut İmparatorluğu’na karşı kolektif bir mücadeleyle örgütleyebilmek.

KAYNAK

- Couldry, N., Mejias, U. A. (2019), The costs of connection: How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism, Stanford University Press.



ALFA

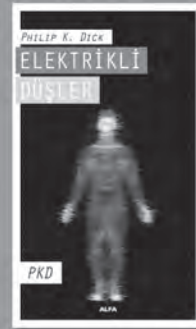
BİLİMKURGUNUN BÜYÜK USTASI

PHILIP K. DICK

PKD



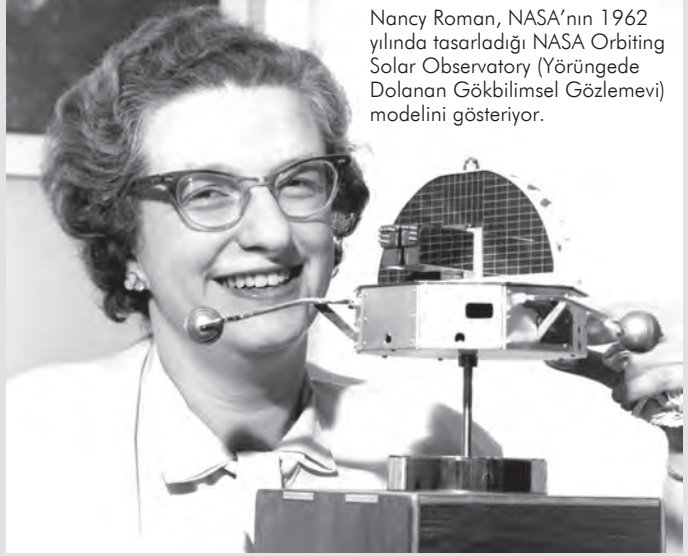
COK YAKINDA



www.alfakitap.com

Hubble'ın annesi: Nancy Roman

Nancy Roman NASA'nın ilk gökbilim başkanıdır. Aynı zamanda Amerika'nın uzay ajansının yönetici konumundaki ilk kadındır ve Hubble Uzay Teleskopu'nun tasarlanması ve geliştirilmesiyle sorumlu yönetim kurulunda gözetim görevindeydi. Bu görevi nedeniyle NASA, Nancy Roman için "Hubble'ın annesi" tanımlaması yapmıştır. Nancy Roman, 25 Aralık 2018 yılında yaşamını yitirmişti.



Nancy Roman, NASA'nın 1962 yılında tasarladığı NASA Orbiting Solar Observatory (Yörüngede Dolanan Gökbilimsel Gözlemevi) modelini gösteriyor.

Prof. Dr. E. Rennan Pekünlü

NASA'nın gökbilim dalındaki ilk başkanı olan Nancy Roman, Hubble Uzay Teleskopu'nun (HUT) erken dönem gelişmelerini yönetti.

93 yaşında yaşama veda eden Nancy Roman NASA'nın ilk gökbilim başkanıdır. Nancy Roman,

Hubble Uzay Teleskopu evrene ilişkin bakışımızı değiştirdi.

aynı zamanda Amerika'nın uzay ajansının yönetici konumundaki ilk kadındır ve Hubble Uzay Teleskopu'nun tasarlanması ve geliştirilmesiyle sorumlu yönetim kurulunda gözetim görevindeydi. Bu görevi nedeniyle NASA, Nancy Roman için "Hubble'ın annesi" tanımlaması yapmıştır.

Uzay ajansının açılmasından altı ay sonra Nancy Roman, 1959 yılında NASA'ya katıldı ve uzaydan gökbilim çalışmalarının programlanması ve geliştirilmesi görevine atandı. Nancy, ABD'nin tüm eyaletlerini dolaşarak değişik üniversitelerdeki gökbilimcilerle konuşup onların isteklerini dinledi. Nancy, gökbilimcilerle uzaydan yapılacak gözlemlerin avantajlarını da anlattı; uzayda gök cisminin görüntüsünü bulanıklaştıracak atmosfer olmadığını, gözlemleri yarım gün durduran gün ışığı da olmadığını dile getirdi.

Nancy Roman, 1960 yılında 30 gökbilimciyi ve NASA mühendislerini bir araya getirerek büyük, genel-amaçlı bir uzay teleskopu fikrini tartışmaya açtı. Sözü edilen uzay teleskopunun ederi, en büyük yer konuşlu teleskopun ederinin 20 katı olacaktı, bu nedenle katılımcıların herkese sağduyulu gelecek bir sonuca ulaşmalarını istedi. Gökbilimciler uzay teleskopunun ne için kullanılacağını, mühendisler de böylesi bir aygıtın nasıl yapılabileceğini açıklayabilmeliydiler. Biliminsanları ve mühendisler aynı teknik dili konuşmadıklarından Nancy Roman onlar için yorumlayıcı oldu.

Bu buluşma uzay teleskopunun oluşturulması için temel oldu, ancak bazı önemli teknolojile-

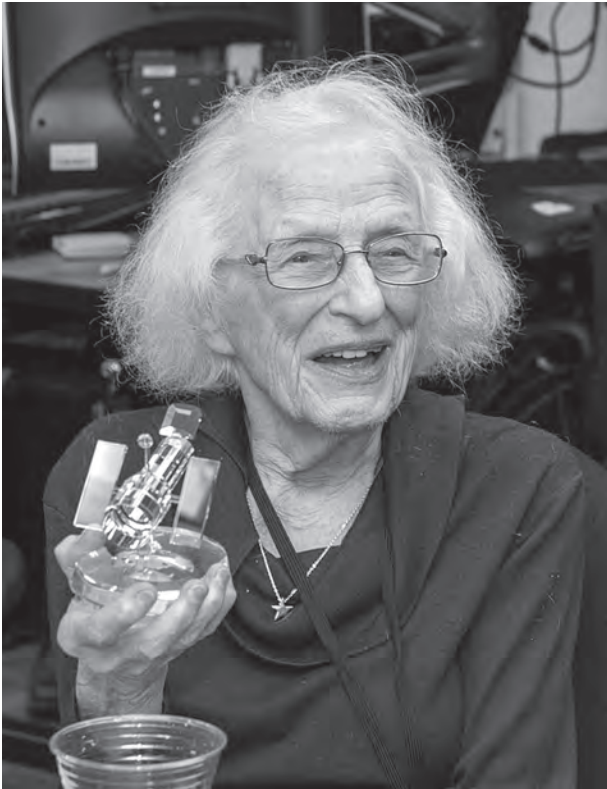


rin kesin olarak geliştirilebilmesi için projenin tamamlanması 1970 yılına dek uzadı. Yeni teknolojilerden birisi, ilk dijital kamerayı olası kılan CCD çipleriydi. CCD'ler kullanıma hazır duruma gelince, Nancy Roman Hubble Uzay Teleskopu'nun yapımı için programı oluşturdu. Bu, özen, dikkat isteyen bir çalışmaydı ve teleskop 1990 yılında uzaya çıktığında Nancy Roman NASA'dan 11 yıl önce emekliye ayrılmıştı, ancak projenin danışmanıydı ve kadınların bilimsel çalışmalara katılmaları için salık veren bir uzmandı.

11 yaşında gökbilim kulübü kuruyor

Nancy Roman, müzik eğitmenliği yapan Georgia (Smith) ve jeofizikçi Irwin Roman'ın tek çocukları olarak Tennessee eyaleti Nashville'de doğmuştu. Romanlar, babanın işi nedeniyle gezgin bir aileydi, Oklahoma, Teksas, New Jersey, Michigan ve Nevada eyaletlerinde dolandılar. Nancy, Michigan eyaletindeyken annesinin onu doğaya götürdüğünü anımsıyordu. Anne, Nancy'e kuşları, bitkileri ve hayvanların yanı sıra takımyıldızlarını ve kuzey ışıklarını da gösteriyordu.

Nancy Roman, 25 Aralık 2018 yılında 93 yaşındayken hayatını yitirdi.



riyordu. Babası Nancy'nin doğal yaşama ilişkin sorularını bilimsel olarak yanıtlıyordu. Bu tavırlar Nancy'nin merakını körüklemişti.

Nancy'nin gökbilime olan ilgisi ailenin Nevada eyaletine göçüyle başladı. Evleri şehir ışıklarından uzak Reno kenarındaydı ve Nancy yıldızların büyüleyiciliğine kapılmıştı. Henüz 11 yaşındayken arkadaşlarını bir gökbilim kulübünde birleştirdi. Kulübe üye olanlar takımyıldızları hakkında birlikte kitap okuyacaklar ve ilgili takımyıldızlar içindeki alışılmamış, dikkat çeken gök cisimleri hakkında bilgileneciklerdi. Nancy bu ilgisi nedeniyle halk kütüphanesine gidiyor, uzay ile ilgili kitapları hevesle okuyordu. Böylece gökbilimci olmaya karar verdi. Ancak, bu amaca doğru gidiş beklendiği kadar kolay değildi. Lisede Latince yerine cebir dersi almayı istedi. Bunun üzerine danışmanı sert bir biçimde sordu: "Niçin Latince yerine matematiği seçiyorsun?"

Kadından gökbilimci olur mu?

Nancy okul yaşamı boyunca kadınların bilimsani olamayacağı inancıyla sürekli karşılaştı. Ancak, Pennsylvania'daki Swarthmore Kolej'de, bilimsani olma yönünde ilk desteği aldı. Bir gün laboratuvarında çalışırken fizik bölüm başkanı kadınların fizikten uzaklaşmaları gerektiğini söylediğini itiraf ettikten sonra, Nancy'nin "fizikte başarılı olacağına" inandığını söyledi. Nancy Roman 1946 yılında gökbilim bölümünden mezun oldu. Chicago Üniversitesi'ne geçtikten üç yıl sonra gökbilim dalında doktora sınavını aldı ve üniversitenin Yerkes

Gözlemevi'nde çalışmaya başladı. Ancak, Yerkes Gözlemevi'nde altı yıl profesyonel başarısı sonrasında dahi geleceği güvende değildi.

Nancy, kalıcı kadroda değildi, ilgili kadroların hep erkeklerle verildiğini gördü. 1955 yılında şans Nancy'e gülmüştü, ABD Hükümeti'nin Washington DC'deki Naval Research Laboratuvarı bir gökbilimci arıyordu. Nancy kadroya başvurdu ve alındı. Dört yıl sonra, yeni kurulan NASA'nın uzay gökbilim programı için bir gökbilimci aradığını duydu. Nancy yine kadroya alındı ve NASA'da erkeklerin kendisine eşit davrandığını duyumsadı.

Hubble Uzay Teleskopu'nun önemi

Hubble Uzay Teleskopu'nda en önemli noktaya ulaşmak için yaptığı çalışmanın bir bölümünde Nancy, çok sayıda daha küçük uzay gözlemevleri geliştirdi ve bütçelendirdi. Özellikle "Yörüngede Dolanan Gökbilimsel Gözlemevi" (Orbiting Astronomical Observatory) programı bağlamında 1966-1972 döneminde dört uzay gözlemevi serisi uzaya fırlatıldı. Bu serideki uzay gözlemevleri, Yer atmosferinin engellemesi nedeniyle, Yer konumlu teleskoplarla gözlenemeyen moröte dalgaboylarında gök cisimlerinin ilk yüksek nitelikli gözlemlerini yaptı.

Ancak, bizim evrene ilişkin bakış açımızı değiştiren Hubble Uzay Teleskopu'ydü. Hubble Uzay Teleskopu elde ettiği görüntülerle ve gökbilimin tüm alanlarını devrimci bir şekilde değiştirmesiyle kamunun hayranlığını kazandı, çünkü Nancy Roman'ın 1960 yılında yaptığı toplantıda uzay teleskopunun genel amaçlı olması ve erişeceği sınırların yalnızca onu kullanacak olan gökbilimcilerin imgelem gücüyle belirlenmesi gerektiğinde ısrarlı tavrı vardı. Başlangıçta, çalışma süresi 15 yıl olarak planlanan Hubble Uzay Teleskopu, şimdi (2018 yılında) 28. yılını tamamlamıştır.

Nancy Roman, 25 Aralık 2018 yılında yaşamını yitirdi.

Kaynak: <https://www.theguardian.com/science/2019/jan/04/nancy-roman-obituary>

İzmir'i vuran depremin özellikleri ve etkileri



Göç alan, plansız ve denetimsiz yoğun yapılaşmanın ve riskleri azaltmayı başaramayan bir sürecin sonuçları bir bir ortaya çıkıyor. Afetlerle ilgili olarak tehlike dereceleri ve kayıp riskleri üzerine çalışmalar yapmak, raporlar ve makaleler yazmak yetmiyor. O bulguları geliştireceğimiz katılımlı ve sürdürülebilir eylemlerle yaşanabilir ve afet güvenli ortamlara çevirmemiz gerekiyor.

Prof. Dr. Haluk Eyidoğan

İTÜ Jeofizik Mühendisliği Bölümü Emekli Öğretim Üyesi

30 Ekim 2020 tarihinde öğleden sonra 11:51 (UTC)'de Ege Denizi'nin doğusundaki kentler çok şiddetli sallandı ve hasar aldı. İlk anlarda, çeşitli deprem gözlem ve veri merkezleri depremin büyüklüğünü 6.6 ile 7.0 arasında değişen farklı değerlerle bildirdiler. Bu merkezlerin birçoğu daha sonra depremin büyüklük, dış merkez koordinatı, iç merkez derinliği ve fay mekanizması bilgilerini revize ettiler. Depremin sismik moment büyüklüğü Avrupa ve ABD merkezli kurumların çoğu tarafından Mw7.0 olarak rapor edildi (KRDAE, AFAD, USGS, EMSC).

Ulusal ve uluslararası deprem veri merkezlerinin verdiği bilgilere göre bu büyük depremin dış merkezi (episantr) Sisam Adası'nın 12 km kuzeyinde denizde konumlanmaktadır. Türkiye kıyılarına en yakın yerleşim noktası ise 13 km uzakta Doğanbey Adası'dır. Yapılan sismolojik analiz ve uydu gözlemlerinden depremin fay mekanizmasının doğu-batı doğrultusunda bir normal fay olan Sisam Fayı üzerinde olduğu saptanmıştır.

Sisam Fayı ve çevresinde geçmiş yüzyıllarda birçok yıkıcı deprem olduğu belgelerde bulun-

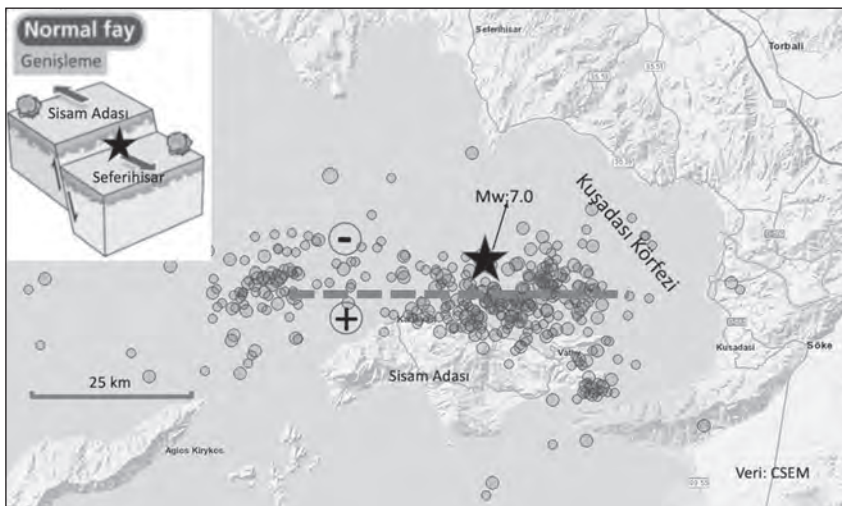
maktadır. Tarihsel dönemde MÖ 200 ve MS 47, 1761 depremleri bölgede yıkıcı depremler olarak tanımlanmıştır (Stiros ve diğ., 2000). 19. yüzyılda büyüklüğü 6.0'dan büyük altı deprem, 20. yüzyılda iki yıkıcı deprem kayıtlara geçmiştir (USGS, Tan ve diğ., 2014). 11 Ağustos 1904 yılında Sisam Fayı üzerinde olan 6.8 büyüklüğündeki deprem Yunan adalarında ve Batı Anadolu'da Ödemiş ve Aydın dahil birçok yerde önemli hasarlara neden olmuştur.

Sisam Fayı bölgenin en tehlikelisi

Sisam Adası çevresinde ve kuzeyindeki Kuşadası Körfezi'nde yapılan deniz jeofiziği ve jeolojisi çalışmaları çok sayıda ve çeşitli uzunluklarda aktif faylar olduğunu göstermiştir (Şekil 1; Mountrakis ve diğ., 2003; Chatzipetros ve diğ., 2013; Ocakoğlu ve diğ., 2005). D-B, KD-GB ve KB-GD doğrultularında uzanan bu normal faylar tüm Ege'de hakim olan KKD-GGB tektonik genişleme hareketlerinin bir ürünüdür (McKenzie 1978; Taymaz ve diğ., 1991). Acaba Ege'nin yerkabuğundaki bu genişleme hareketini nasıl bir tektonik rejim oluşturuyor? Yerbilimciler bunun nedenini

Afrika-Arap Levhaları'nın Anadolu Levhası'nı kuzeye doğru sıkıştırmasından dolayı Anadolu Levhası'nın batıya kaçma hareketi nedeniyle olduğunu buldular (Şengör 1987, Yılmaz ve diğ. 2000). Bu kaçış, Doğu Anadolu'da Karlıova'dan Trakya'daki Saros Körfezi'ne, oradan da Kuzey Ege'ye uzanan 1600 km uzunluktaki Kuzey Anadolu Fayı (KAF) üzerinden oluyor. Bu devasa fay ortalama olarak yılda 23 mm hızla hareket ediyor ve zaman zaman büyük depremler yaratıyor. KAF'ın 300 km'si Kuzey Ege Denizi'ni KD-GB doğrultusunda kesiyor ve Yunanistan karasına yaslanıyor. KAF'ın Kuzey Ege'de yarattığı sağ yönlü yanal kaymalı hareketten doğan gerinim (transtansiyonal deformasyon) kuzeyden güneye doğru azalarak tüm Ege'de kendini gösteriyor. İşte bu tektonik şekil değiştirme gücü nedeniyle Ege Denizi ve Batı Anadolu KD-GB yönünde genişliyor. GNSS* verileri kullanarak modelleme yapan Vernant ve diğ. (2014)'a göre, Sisam Adası ile Batı Anadolu arasındaki yerkabuğu genişlemesi miktarı 7.4 mm/yıl'dır.

Şekil 2. 30 Ekim 2020'de olan 7.0 büyüklüğündeki ana depremin yeri (siyah yıldız), Sisam Fayı (gri renkli kesikli çizgi), artçı depremler (küçük daireler). Sol üstte gösterilen şekildeki gibi bu depremde Sisam Adası yükselmiş (+ işaret), önündeki Kuşadası Körfezi tabanı çökmüştür (- işaret). Artçı depremlerin fayın batısına ve güneydoğusuna uzandığı görülmektedir.



Şekil 1. Batı Anadolu ve Ege’de karada ve denizde deprem yaratma potansiyeli olan diri fay hatlarının konumu. Kuşadası Körfezi’ndeki gri renkli çizgiler Sisam Fayı dahil diri olan normal fayları gösterir. 30 Ekim 2020’deki 7.0 büyüklüğündeki depremin merkezi yıldızla gösterilmiştir. Batı Anadolu’daki diri fay bilgileri Emre ve diğ. (2016)’dan alınmıştır.

de KD-GB doğrultulu sağ yönlü ana fayların arasında çok sayıda normal faylar ve doğrultu atımlı Riedel makaslama fayları oluşmaktadır (Gök ve Polat, 2014). Bu nedenle farklı büyüklükte ve türlerde aktif faylar yoğun ve uzun süren deprem kümelenmeleri yaratmaktadırlar (Tan ve diğ., 2020). Bulunduğu çevrede büyük deprem yaratma potansiyeleli olan Sisam Fayı (Chatzipetros ve diğ., 2013) ve irili ufaklı diğer faylar bu deformasyon sürecinde gelişmiştir. Sisam Fayı, Kuşadası Körfezi'nin kuzeyine doğru 45 derece açıyla 15 km derinliğe kadar dalmaktadır. Sisam Adası'nın hemen kuzeyinden başlayan fay deniz tabanında 1000

m derinlikte devasa bir çukur oluşturmuştur.

Artçı depremlerin zamanda ve sahada dağılımı ne gösteriyor?

30 Ekim 2020 saat 14:51'de Sissam Fayı hareket edince, 7.0 büyüklüğünde ve 15 km derinlikte bir kırılımla çevresine yaydığı yüksek enerjili sismik dalgalarla hem yapılara hasar verip can kaybına neden oldu, hem de uzun yıllardır bölge halklarının yaşamadığı tsunami felaketine yol açtı. 70 km ötedeki İzmir şehir merkezinde can kaybı yanı sıra yıkım ve ağır hasarlı yapılar bıraktı. Her büyük depremde olduğu gibi çok sayıda artçı deprem üretti ve halen de sürmektedir (Şekil 2 ve Şekil 3). Bu büyüklükteki depremler aylar süren artçı depremler yaratırlar. Deprem fırtınasına dönüşen küçük depremler oluştururlar. 5.5-6.0 arasında artçı deprem olma olasılığı yüksektir. Ana depremden sonra 16 Kasım 2020 tarihine kadar büyüklüğü 2.0 ve daha fazla olan 1500 tane artçı deprem olmuştur. Bunların 4.0 ve daha büyük olanları yakın yerleşmelerde hissedilmiştir. Büyüklüğü 3.0 ve daha büyük olan artçı depremlerin haritadaki dağılımı Şekil 2'de gösterilmiştir. Artçı depremler ana deprem merkezinin iki tarafında dizilmektedirler. Ana depremin oluşturduğu kırılmanın (fayın) boyu yapılan hesaplarda 40-50 km a-

rasında verilmektedir (İTÜ Raporu; Ganas, 2020).

30 Ekim 2020-16 Kasım 2020 tarihleri arasında olan artçı deprem etkinliği büyüklükleri ve konumları fay boyunca zamanın fonksiyonu olarak incelenmiştir (Şekil 3 ve Şekil 4). Artçı depremlerin 3 Kasım 2020'ye kadar hızla azaldığı ancak 16 Kasım 2020 tarihine kadar (makalenin yazıldığı tarih) stabil bir biçimde sürdüğü gözlenmektedir. Artçı depremlerin fay boyunca olan dağılımına bakıldığında Şekil

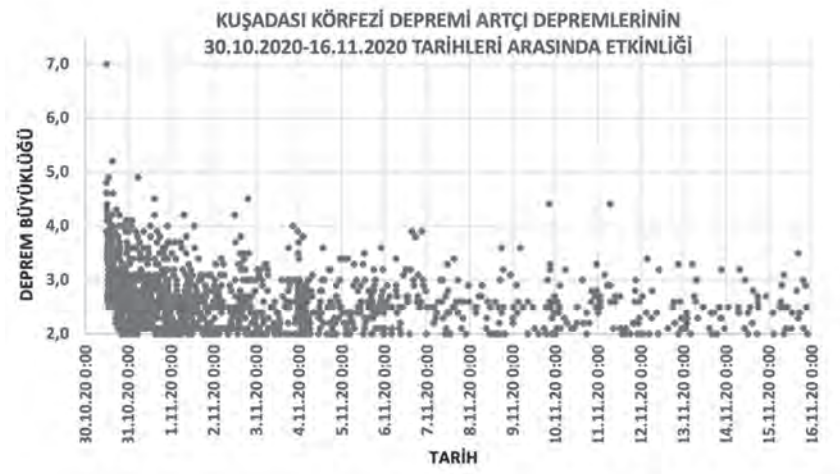
2 ve Şekil 4'den de görüleceği gibi fayın batısında 26.60 derece boylamından daha batıda ayrı bir kümelenme gelişimi gözlenmektedir. Ayrıca 26.20 boylamının batısında da çok yoğun olmamakla birlikte ayrı bir kümelenme gelişimi vardır. Artçı depremlerin zaman ve mekânda göç örüntüleri, çevresindeki diğer aktif faylara gerilim yükleme ve tetiklenme olasılığını anlama için incelenmelidir. Şekil 4'de fay boyunca artçı depremlerin zamana göre dağılımında belirgin bir göç davranışı

gözükmemekle birlikte ana depremin batısındaki kümelenmeler fark edilmektedir. Ana depremin güneydoğusundaki artçı deprem etkinliğindeki saçılma az da olsa belirginleşmektedir.

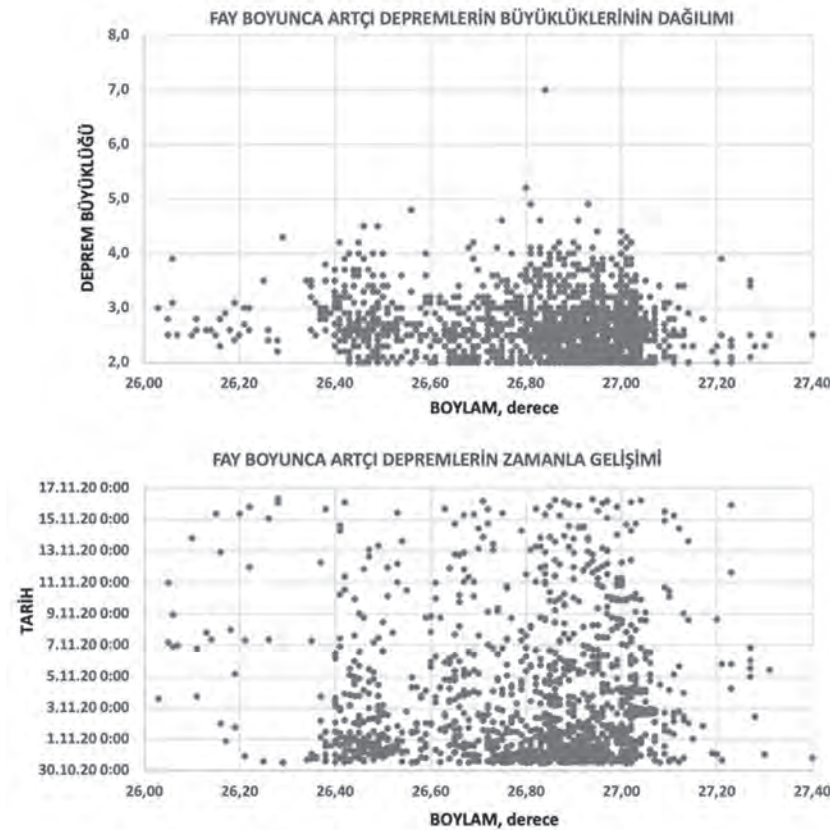
Deprem sırasında Sisam Fayı'nda ne tür hareketler oldu?

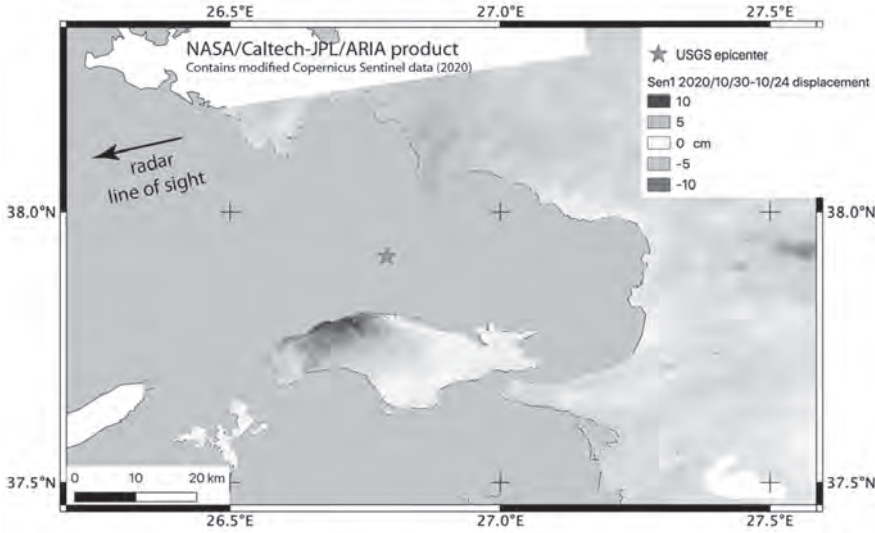
30 Ekim 2020 Mw7.0 büyüklüğündeki Sisam-Kuşadası Körfezi depremi için uydulardan alınan GNSS (Global Navigation Satellite System)* ve InSAR (Synthetic Aperture Radar)** yöntemleriyle yapılan ön analizlerde, depremi yaratan fayın kimliği ve deprem sırasında neden olduğu hareketler hakkında bazı önemli bilgiler elde edilmiştir. Depremi yaratan fayın konumu, uzunluğu, derinliği ve çevresinde neden olduğu yer değiştirme ve gerilme birikimleri için iki farklı rapor vardır. İTÜ Raporu (2020)'na göre InSAR verileri depremin BBK-DDG doğrultusunda, kuzeydoğuya doğru dalımlı ve yaklaşık 40 km uzunlukta olan bir normal faylanma tarafından oluşturulduğu belirtilmiştir. Rapora göre normal fay hareketi Sisam Adası'nın güneyinde yaklaşık 10 cm'nin üzerinde yükselme oluştururken, adanın kuzeyinde deniz altındaki doğu-batı doğrultulu normal fayın düşen bloğunda 60 cm çökmeye neden olmuştur. İTÜ raporunda Kuşadası civarında bulunan faylar üzerinde gerilmenin arttığı belirtilmiştir. "Ganas ve diğ. (2020), GNSS ve InSAR verilerine dayanarak depremde kırılan Sisam Fayı'nın düşeyde 1,8 metre kaydığını ve fayın düşen bloğunun Sisam Adası'nın kuzey kıyısına yakın 1,5 kilometre derinlikte olduğunu bulmuşlardır. Uydur verilerine göre 36 km uzunluğunda, 18 km genişliğinde ve K276 °D doğrultusunda bir normal fay oluştuğunu gösterdiler (Şekil 2, Şekil 5)." Yunan deprembilimci Gerassimos Papadopoulos ise adanın kuzey ve güney kıyılarındaki yaptığı gözlemlerden depremin Sisam Adası kıyılarındaki 18-25 cm arasında değişen bir yükselme olduğu ve denizin kıyı çizgisinden ortalama 3 m çekil-

Şekil 3. Ana depremin hemen sonrası başlayan ve büyüklüğü 2.0 ve daha fazla olan artçı depremlerin büyüklüklerinin zaman içerisinde değişimi.



Şekil 4. Büyüklüğü 2.0 ve daha fazla olan artçı depremlerin büyüklüklerine göre (üst) ve fay boyunca (alt) zamana değişimi.





Şekil 5. Depremi oluşturan normal fay hareketi için GNSS ve InSAR verilerinden elde edilen seviye yükselmesi (koyu renkli alanlar) ve seviye düşmesi (açık renkli alanlar) değerlerinin alansal dağılımı (Ganas ve diğ., 2020).

diğini belirtmektedir. Segou (2020) Sisam-Kuşadası Depremi'nin Sisam Adası'nı çevreleyen ana fayların birçoğunun kırılma ihtimalini arttırdığını öne sürdü. Onun görüşüne göre İzmir'in hemen kuzeyindeki fayların kırılma ihtimali azaltılmış olmakla birlikte, bu azalma düşük bir oranda gerçekleşmiştir. Yazar bu tahmin hesaplarını depremden hemen sonra ilk gelen verilere göre yaptığını, artçı depremlerin bu açıdan zaman ve mekânda gelişiminin incelenmesi gerektiğini hatırlatmıştır.

Ege kıyılarını tsunami vurdu!

Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin tsunami gözlemleri raporuna göre (Yalçiner ve diğ., 2020) Zeytineli, Alacatı, Demircili, Altıncıköy, Sığacık, Akarca, Tepecik ve Gümöldür sahillerinde önemli hasarlar yapan tsunami olayları ile karşılaşmıştır. Depremden ortalama 10-15 dakika sonra tsunami bu sahillere ulaşmış, en az 50 cm ve en çok 190 cm yüksekliğe ulaşarak kıyılardan içerilere hücum etmiş ve geniş alanlara yayılmıştır. Deniz, Akarca'da 320 m, Alacatı ve Zeytinli'de 1300 m kıyından itibaren içerilere girmiş ve hasar yapmıştır. Akarca limanında 20 tekne batmıştır (Şekil 6). Yunan Adaları'ndan Sisam ve Karlıova Adaları kıyıları da tsunami önemli hasarlar yapmıştır.

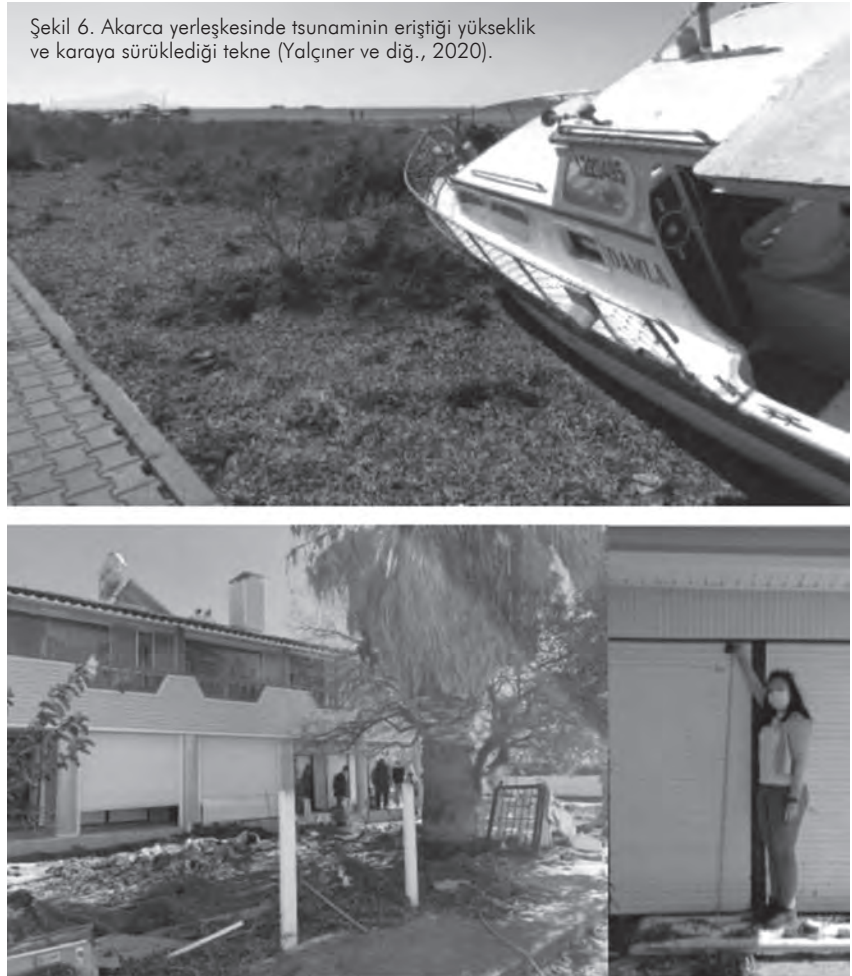
Deprem 70 km uzaktaki İzmir şehir merkezinde neden büyük hasar ve can kayıplarına neden oldu?

Mw7.0 büyüklüğündeki Kuşadası Körfezi depremi Sisam ve Karlıova adalarında bazı tarihi yapılarda ağır hasar yaptı ve iki kişinin

ölümüne neden oldu. Ancak 70 km uzakta ve ortalama 4,3 milyon nüfuslu İzmir şehrinde, özellikle Bayraklı, Bornova ve Buca ilçesinin bazı mahallelerinde bina yıkılmalarına ve yaygın şekilde ağır ve orta hasarlara neden oldu. Deprem anında yıkılan binalar nedeniyle 115 kişi hayatını kaybetti, 1034 kişi yaralandı. Bakanlığın açıklamasına göre kayıpların yüzde 90'ı İzmir Bayraklı ve Bornova ilçelerindeki bazı mahallelerde oluştu.

Resmî açıklamalara göre 11 Kasım 2020 itibarıyla 109.921 binada 586.000 bağımsız bölümde hasar tespit çalışması tamamlanmıştır. Bu çerçevede ağır hasarlı, acil yıkılacak ve yıkık bina sayısı 506 olup, bu binalardaki bağımsız hane sayısı 4239'dur. 511 bina orta hasarlı, 5119 bina az hasarlıdır. 2423 çadır kurulmuş ve 17.263 battaniye, 10.730 yatak dağıtılmıştır. 1000 adet konteyner kurulum çalışmaları başlamıştır. Deprem merkezine 40 km uzakta olan Kuşadası'nda 17 binanın ağır hasarlı, 269'u konut,

Şekil 6. Akarca yerleşkesinde tsunaminin eriştiği yükseklik ve karaya sürüklediği tekne (Yalçiner ve diğ., 2020).



42'si ticarethane, ikisi depo ve biri de okul olmak üzere 314 binanın ise orta hasarlı olduğu belirlenmiştir. Bugüne kadar 24 milyon liralık ödeme yapan Doğal Afetler Sigorta Kurumu (DASK), hasarlar nedeniyle 2 milyar TL'ye yakın bir hasar olduğunu açıklamıştır. Türkiye'nin Ege Bölgesinde DASK sigorta oranı yüzde 58 seviyelerindedir.

30 Ekim 2020 Kuşadası Körfezi Depremi nedeniyle acaba neden 70 km uzaktaki İzmir'in şehir merkezinde bu kadar çok bina ağır hasar aldı, yıkıldı ve can kaybı sayısı fazla oldu? Ege kıyılarında daha yakın yerleşmelerde daha az hasar varken bu kayba neden olan unsurlar nedir? Zeminin çok kötü olmasından mı, yoksa o bölgedeki binaların inşaatları sırasında yapılan mühendislik, malzeme veya işçilik hatalarından ve denetimsizlikten mi? Bu

durumun aydınlanması için yıkılmış ve ağır hasar almış yapılardan örnekler alınıyor ve üniversitelerden seçilen inşaat mühendisi, mimar, jeolog ve jeofizikçilerden oluşan birliktiş incelemeleri yapılıyor. İTÜ raporunda bu acı gerçekler şöyle sıralanıyor:

“Yapılan incelemelerde çok katlı betonarme binalarda izlenen hasarların olası nedenleri aşağıda sıralanmıştır. Yapısal göçmeler genelde bu nedenlerden birinin ya da birkaçının birlikte olması sonucu ortaya çıkmaktadır.

- Yetersiz malzeme özellikleri (betonarme betonu ve çelik donatı)
- Donatı korozyonu
- Düzensiz taşıyıcı sistemler (plan ve kesitte düzensizlikler, burulma)
- Bitişik düzendeki yapıların

çarpışması (çekileme etkisi)

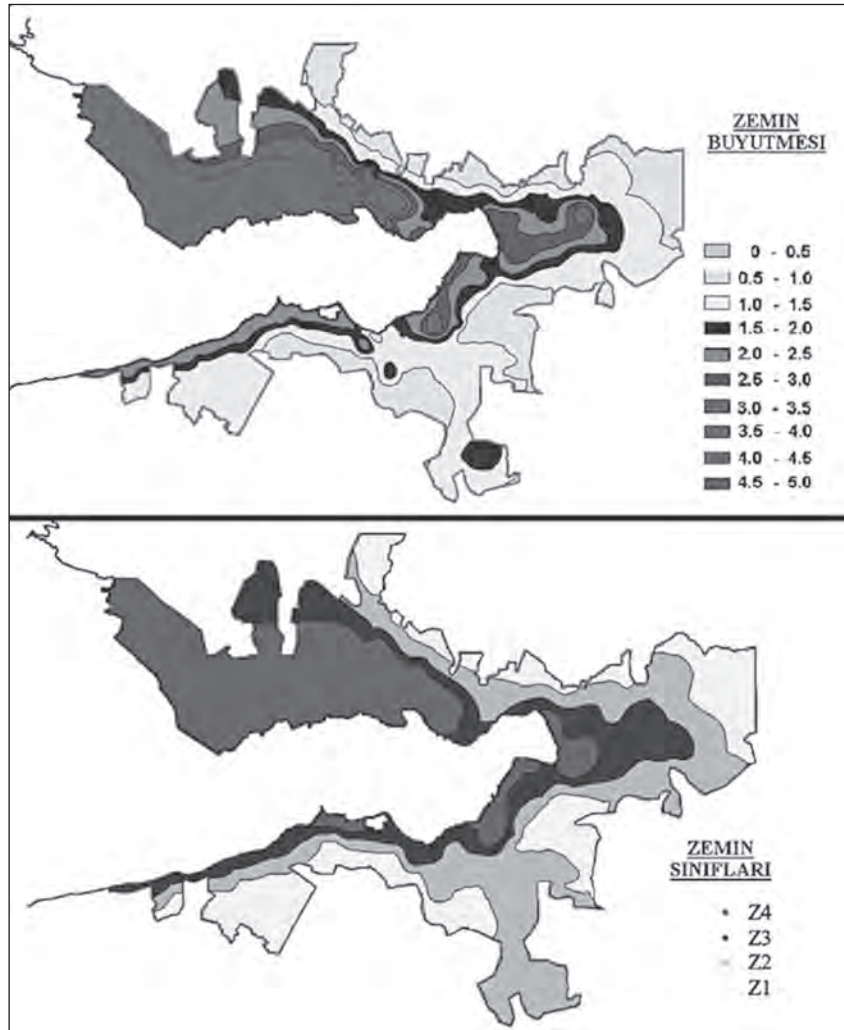
- Sünek olmayan donatı detaylandırması, sargı etkisinin yetersizliği
- Kolon-kiriş birleşim bölgelerindeki sorunlar
- Yetersiz kesit boyutları
- Kısa kolonlar
- Kısa kirişler
- Yetersiz yatay rijitlik, esnek çerçevesi yapılar, P-Δ etkisi
- Yumuşak/zayıf katlar
- Mimari proje kaynaklı sorunlar
- Taşıyıcı olmayan bölme duvarlarının kaldırılması, düşeyde sürekliliklerin bozulması
- Yerel zemin koşullarının olumsuz etkisi.

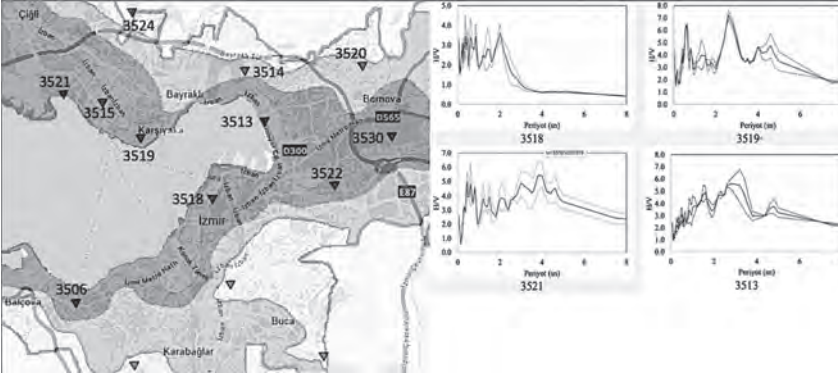
Bunlar içerisinde, pek çok sünek olmayan, betonarme çerçevesi binaların önemli düzeyde hasar gördüğü ya da göçtüğü izlenmiştir. Alüvyon zemin tabakaları üzerinde yatay rijitliği görece az olan betonarme çerçeve sistemler ile oluşturulan binalarda, zemin büyütmesinin etkili olduğu öngörülmektedir. Sünek olmayan detaylara sahip bu tür binalarda, katların görece yatay yerdeğiştirme değerlerinin önemli miktarlara çıktığı ve bu yerdeğiştirmelerin emniyetle karşılanamadığı düşünülmektedir.”

Türkiye Deprem Vakfı'nın raporunda ise (Erdik ve diğ., 2020) hasarların yüksek olmasının üç ana faktörden kaynaklandığı belirtilmiştir. Bunlar sırasıyla, İzmir'in körfez civarının deprem dalgalarını büyüten bir havzanın üzerinde yer alması (Şekil 5), deprem yönetmeliklerine uyulmaması ve yapıların önemli bir kısmının yapı denetimlerin tam olarak yapılmadığı dönemlerde, 1990'larda inşa edilmesidir.

İzmir Körfezi'nin tektonik bir çöküntü havzası olması ve bu havzaya dökülen akarsuların getirdiği tortul kütleler nedeniyle zemin kalitesi bakımından kalın ve sorunlu bir ortam oluşmuştur. Akgün ve diğ. (2015)'nin bölgede yaptıkları jeofizik, sismik ve jeoteknik araştırmalar sonucunda İzmir körfezinin kuzeyinde tortul zeminin kalınlığının 250-300 m, körfezin güneyinde 100-150 m kalınlık arasında değerlerde olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar Vs30 (30 m de ortalama Vs*** hızı değerlerinin) 150-300

Şekil 7. 2000 yılında tamamlanan “İzmir Deprem Senaryosu ve Deprem Master Planı” çalışmasında İzmir Körfezi civarındaki zeminlerin deprem sismik dalgalarını büyütme değerlerinin ve zemin sınıflarının (Z1: En iyi zemin, Z4: en kötü zemin) haritaları. Zemin büyütmesinin en büyük olduğu yerler koyu renkli alanlardır. Z1 zemin en iyi zemin (kaya) alan, Z4 zemin ise sıvılaşma, binayı taşıyamama, suya doygun zemin sorunları olan yerlerdir.





Şekil 8. İzmir Körfezi civarında civarındaki ivmeölçerler kayıtlarından elde edilen büyüme spektrumları. İvme spektrumlarının yatay ve düşey bileşenlerinin oranları (H(T)/V(T)) zemin büyümesi hakkında bilgi verir (İTÜ Raporu, 2020). İzmir körfezinin çevresindeki koyu renkli alanlar deprem sırasında kötü davranacak zemin türü olan alanlardır.

m/s arasında değiştiğini, zemin tepki spektrum hesapları için özel tasarım yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

2000 yılında İzmir Belediyesi'nin Boğaziçi Üniversitesi'ne yaptırdığı "İzmir Deprem Senaryosu ve Deprem Master Planı"nda İzmir'de zeminle ilgili önemli tespitler yapılmış ve önerilerde bulunulmuştur. Nitekim zeminin taşıma gücü düşük ve sıvılaşma ihtimali en yüksek ve zemin büyütmesi fazla olan alanlar haritalanmış, o zamanki mevcut yapılaşmaya göre hasar ve kayıp tahminleri rapor edilmiştir (Şekil 7).

Gök ve diğ. (2014) İzmir'deki olası bir deprem sonucu oluşacak yer hareketini tahmin etmek için sahada aldıkları kayıtları değerlendirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre İzmir Körfezi çevresinde önemli düzeyde yerel zemin büyütmesi olduğunu gözlemişlerdir. Verilere göre kaya zemin koşullarına göre zemini zayıf olan yerlerde 1.0 s periyotlarında dokuz kata varan yer hareketi büyütmeleri hesaplamışlardır. Yazarlar kentsel gelişimin planlanmasında bu bilginin deprem risklerini azaltmada dikkate alınması önerisinde bulunmuşlardır.

30 Ekim 2020 Sisam-Kuşadası Körfezi depreminin 70 km uzakta olmasına rağmen Bayraklı ve Bornova ilçeleri ve çevresinde büyük hasar nedenlerinden bir zeminin taşıma gücü zayıflığı ve zemin büyütmesi sorunları, denetimsiz ve hatalı inşaat kuruları ile birleşince bu vahim sonuç yaşanmıştır. 30 Ekim 2020 Sisam-Kuşadası Körfezi depreminin körfez çevresinde kurulu AFAD ivme istasyonlarında oluşturduğu iv-

me kayıtlarından elde edilen yer hareketlerinin büyütme spektrumları incelendiğinde, zemin büyütmesi oldukça belirgin bir şekilde gözlenmektedir (Şekil 8). Bayraklı ve Karşıyaka civarında Z4 türü zemin üzerinde yer alan kayıtların H/V analizleri incelendiğinde; 0.4-0.7 sn ve 1.1-1.8 sn periyot aralığında binaları etkileyecek rezonans bölgelerinin olduğu görülmüştür. Bazı kayıtlarda ise 2.0, 2.6 ve 4.0 sn periyotlar civarında yüksek seviyede zemin hareketi büyütme saptanmıştır (Şekil 8).

Sonuç

30 Ekim 2020'de 7.0 büyüklüğündeki Sisam-Kuşadası Depremi'nden 70 km uzakta İzmir şehir merkezinde kaybettiğimiz canlar ve yıkılan-ağır hasar alan binalar önceki depremlerde yaşadığımız acı gerçekleri hatırlattı. Öyle anlaşıyor ki son yıllarda olan 17 Ağustos 1999 Gölcük, 12 Kasım 1999 Düzce, 23 Ekim 2011 Van-Erciş ve 24 Ocak 2020 Sivrice-Doğanyol (Ela-

zığ-Malatya) depremlerindeki acı sonuçlar her büyük depremde kendini yineliyor. Yayınlanan raporlarda ve makalelerde bu acı gerçekleri yeniden üzüterek okuyoruz. Göç alan, plansız ve denetimsiz yoğun yapılaşmanın ve riskleri azaltmayı başaramayan bir sürecin sonuçları bir bir ortaya çıkıyor. Biliminsanlarının, uzmanların olası deprem dahil afetlerle ilgili olarak tehlike dereceleri ve kayıp riskleri üzerine çalışmalar yapmak, raporlar ve makaleler yazmak yetmiyor. O bulguları geliştireceğimiz katılımlı ve sürdürülebilir eylemlerle yaşanabilir ve afet güvenli ortamlara çevirmemiz gerekiyor. Bu coğrafyada böylesine dramlar ilk kez yaşanmıyor. Bu imar anlayışı ve düzen afet risklerini azaltan bir kimliğe kavuşmadıkça deprem ve diğer doğal tehlikelerin afete dönüşen acı sonuçlarını yaşamaya devam edeceğiz gibi görünüyor. Umarım başarılı-

Küçük Sözlük

* GNSS (Global Navigation Satellite System): Yeryüzünde bulunan noktanın konumunu, hızını ve zamanını sağlamak için yer belirleme uydularından gelen sinyalleri alan ve sayısal olarak işleyen bir aygıttır.

** SAR veya InSAR (Synthetic Aperture Radar): Yeryüzündeki herhangi bir noktada veya alanda yer değiştirmeleri yüksek duyarlılıkta elde etmek için uydulardan gelen radar sinyallerini kullanarak ölçümler yapan düzenektir.

*** Vs hızı: S türü sismik dalga-



ların yer içerisindeki seyahat hızı. Vs hızı uluslararası zemin sınıflamasında ölçü olarak kullanılır. Zemin etütlerinde kaya türü zemin için 760 m/s lik değer esas alınır. Derin kaya ortamda hızı 2000 m/s ve daha yüksektir.

KAYNAKLAR

- Akgün, M., Özdağ, Ö. C., Pamukcu, O., Özyalın, Ş., Gönenc, T. & Kuruoğlu, M., Eren Pamuk, E., 2015. İzmir iç körfezi doğusunda sismik-mühendislik anakayası ve zemin modellerinin oluşturulmasına yönelik yapılan çalışmalar, 3. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, 14-16 Ekim 2015, DEÜ, İzmir.
- Chatzipetros, A., Kiratzi, A., Sboras, S., Zouros, N. & Pavlides, S., 2013. Active faulting in the north-eastern Aegean Sea Islands. Tectonophysics, 597-598, 106-122.
- CSEM, 2020. <https://www.emsc-csem.org/Earthquake/earthquake.php?id=915787>
- Emre Ö., Duman T.Y., Özalp S., Şaroğlu F., Olgun Ş., Elmacı H. & Çan T., 2016. Active fault database of Turkey. Bulletin of Earthquake Engineering. V. 16, 3229-3275.
- ERD, 2020. <https://deprem.afad.gov.tr/sondepremler>
- Erdik, M., Demircioğlu, M. B. & Cüneyt, T., 2020. İzmir'de, 30 Ekim Ege Denizi depreminden kaynaklanan bina hasarlarının nedenleri incelendi, Temblor, <http://doi.org/10.32858/temblor.139>
- Ganas, A., Elias, P., Briole, P., Tsironi, V., Valkaniotis, S., Escartin, J., Karasante, I., & Efsthathiou, E., 2020, Fault responsible for Samos earthquake identified, Temblor, <http://doi.org/10.32858/temblor.134>
- Gök, E. & Polat, O., 2014. An assessment of the microseismic activity and focal mechanisms of the İzmir (Smyrna) area from a new local network (İzmirNET), Tectonophysics 635 (2014) 154-164.
- Gök, E., Chávez-García, F. J. & Polat, P., 2014. Effect of soil conditions on predicted ground motion: Case study from Western Anatolia, Turkey Physics of the Earth and Planetary Interiors 229 (2014) 88-97.
- İTÜ Raporu, 2020. 30 Ekim 2020 İzmir Depremi Değerlendirme Raporu, İstanbul Teknik Üniversitesi, 31 sayfa.
- İzmir Belediyesi İzmir Deprem Senaryosu ve Deprem Master Planı, 2000. <http://www.izmir.bel.tr/izmirdeprem/>
- KRDAE, 2020. <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/deprem-bilgileri/onemli-depremler/>
- McKenzie, D. P., 1978. Active tectonics of the Alpine-Himalayan belt: the Aegean Sea and surrounding regions, Geophys. J. Roy. Astr. Soc. 55, 1, 217-254.
- Mountrakis, D., Kilias, A., Vavliakis, E., Psilovikos, A., & Thomaidou, E., 2003. Neotectonic map of Samos Island (Aegean Sea, Greece): implication of Geographical Information Systems in the geological mapping. Proceedings of the 4th European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems, Bologna, Italy, 1, pp. 11-13.
- Ocakoglu, N., Demirbag, E. & Kuşçu, İ., 2005. İzmir Körfezi ve çevresinin sulu aktif fayları ve depremselliği Yerbilimleri, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi, 27 (1), 23-40.
- Pavlides, S., Tsapanos, T., Zouros, N., Sboras, S., Koravos, G. & Chatzipetros, A., 2009. Using active fault data for assessing seismic hazard: a case study from ne Aegean Sea, Greece Earthquake Geotechnical Engineering Satellite Conference XVIIth International Conference on Soil Mechanics & Geotechnical Engineering 2-3. 10. 2009, Alexandria, Egypt.
- Segou, M., 2020, Samos depreminin 48 saat sonrasında neler biliyoruz?, Temblor, <http://doi.org/10.32858/temblor.132>
- Şengör, A.M.C., 1987. Cross-faults and differential stretching of hangingwalls in regions of low-angle normal faulting: examples from western Turkey, Geological Society, London, 575-589.
- Stiros, S., Laborel, J., Laborel-Deguen, F., Papageorgiou, S., Evin, J. & Pirazzoli, P. A., 2000. Seismic coastal uplift in a region of subsidence: Holocene raised shorelines of Samos Island, Aegean Sea, Greece. Marine Geology. Marine Geology, 170, 41-58.
- Tan, O., Papadimitriou, E.E., Pabuccu, Z., Karakostas, V., Yörük, A. & Kostas Leptokaropoulos, K., 2014. A detailed analysis of microseismicity in Samos and Kuşadası (eastern Aegean Sea) areas. Acta Geophys. 62, 1283-1309.
- Taymaz, T., Jackson, J. & McKenzie, D., 1991. Active tectonics of the north and central Aegean Sea, Geophys. J. Int. 106, 2, 433-490.
- USGS, 2020. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us7000c7y0/executive>
- Vernant, P., Reilinger, R. & McClusky, S., 2014. Geodetic evidence for low coupling on the Hellenic subduction plate interface, Earth planet. Sci. Lett., 385, 122-129.
- Yalçın, A. C., Doğan, G. G., Ergin Ulutaş, E., Polat, O., Tarih, A., Yapar, E. R., Yavuz, E., 2020. The 30 October 2020 (11:51 UTC) İzmir-Samos earthquake and tsunami; post-tsunami field survey preliminary results, ODTÜ, Ankara. 28 sayfa.
- Yılmaz Y., Genç Ş. C., Güler F., Bozcu M., Yılmaz K., Karacık Z., Altunkaynak Ş., Elmas A., 2000. When did the western Anatolian grabens begin to develop? Geological Society, London, Special Publications, 173, 353-384.

kitaplik.bilimvegelecek.com.tr

Bilim ve Gelecek Kitaplığı

Ana Sayfa

Kitaplar

50 Soruda Dizisi

Dergi Sayıları

Dergi Abonelikleri

İletişim



Yeni Çıkanlar



Kutsal Mekanın
Yeniden Üretimi
GENEL İNCELEME
₺ 20,00 ~~₺ 40,00~~



Hemheme
GENEL EDEBİYAT
₺ 12,50 ~~₺ 25,00~~



50 Soruda Dil
Felsefesi
50 SORUDA DİZİSİ
₺ 20,00 ~~₺ 40,00~~



Bilimin Öncüleri
GENEL POPÜLER BİLİM
₺ 20,00 ~~₺ 40,00~~



MARIE CURIE -
Bir
Bilimci
Hikayesi
POPÜLER BİLİM
₺ 20,00 ~~₺ 40,00~~

**Bilim ve Gelecek kitaplarına
indirimli ulaşmak için...**



50 TL ve üzeri alışverişlerinizde **ücretsiz kargo!**



**ÜCRETSİZ
KARGO**

Osmanlı'da küçük kıyametler

Depremler, özellikle İstanbul'u etkileyenler Osmanlı tarihinin önemli bir parçasıdır. 1354'de Orhan Bey'in oğlu Süleyman Paşa'nın bir türlü alamadığı kalenin surları depremle yıkılınca, bu Tanrı'nın Osmanlı'ya lütfu olarak nitelendirilir. En son 1894 felaketinde bilimsel bir rapora rastlanmakla birlikte kısa süre sonra yine "takdir-i ilahi" anlayışına dönülür.



Yerküremiz ile üzerindeki yaşamın gelişimini anlatan kuramlar, bir açıdan bakınca doğal felaketlerin tarihi olarak da görülebilir. Biliminsanları dinazorların milyonlarca yıl süren egemenliğini sona erdiren türümüzün ortaya çıkış koşullarını hazırlayan buzul çağını bir göktaşı çarpmasıyla başlatır. İnsan uygarlığı da emekleyip ayağa kalkışı boyunca doğa karşısındaki konumunu sayısız kuraklık, sel, toprak kayması, yangın ve salgın hastalıkla boğuşarak korumak zorunda kalmıştır. Her ne kadar diğerlerine de bolca rastlansa da ülkemiz coğrafyasının gerçeği, yerkabuğunun üzerinde süregiden yaşamı hiç umursamadan, huysuzca hareket eden tektonik plakaların doğurduğu depremlerdir.

Tüm diğer tarihsel olgular gibi Anadolu'da yaşanmış depremlere ilişkin bilgilerimiz de ortaya çıktıklarında onları kaydedecek tarihçilerin bulunmasına bağlıdır. Çok gerilere gitmeden bakışlarımızı Selçuklu döneminin hemen öncesine çevirdiğimizde ilk olarak karşımıza 1072 yılında Antakya'da binlerce kişinin öldüğü deprem çıkar. Diğer yapılarla birlikte pek çok kilisenin yıkılmasına neden olan sarsıntı sırasında, sözcüğün gerçek anlamıyla yer yarılmış ve Rum patriği ile beraberindeki bin kişi arzın derinliklerine kayarak gözden kaybolmuştur. Bu felaketi tarihe kaydeden kişilere göre yaşanan feci olaylar, Ortodoks Asurilerin *İncil*'i yakması sonucu göklerden gelen bir cezadır.

Tanrı'nın Süleyman Paşa'ya lütfu

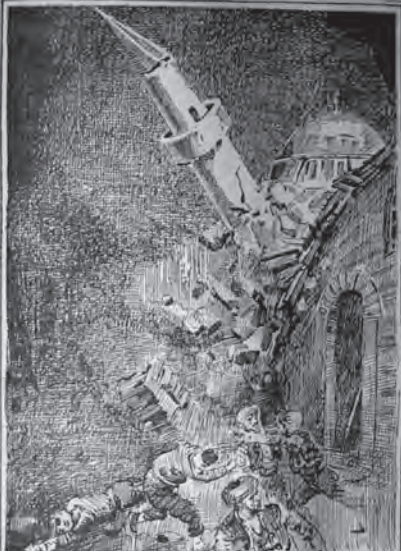
Anadolu'nun neredeyse her 10 yılda bir büyük bir depremle sarsılması, şüphesiz o dönemde dünyanın başka yerlerinde de olduğu gibi, Tanrı'nın yoldan çıkan insanlara doğrulttuğu gazabının kaçınılmaz sonucu olarak görülür. Evlerinin başlarına yıkılması kâfirleri yaptıklarına pişman etse de, aynı günahlar sürdürdüğü için olacak, sıkça yinelenen böyle afetler bazen de hak yolundan sapmayanlara ödül gibi görülür. Bu durumun en bilinen örneği Osmanlı Beyliği'nin sınırlarının Trakya'ya uzandığı ilk dö-

nemlere aittir. Orhan Bey'in büyük oğlu Süleyman Paşa (hemen not düşelim, o günlerde bu Paşa unvanının ileriki dönemlerde kazanacağı anlamıyla kullanılıyor olması zor, olsa olsa büyük oğlan niyetine Baş Ağa anlamındadır), Trakya'da ilk kaleyi fethedip (dikkat dağıtma pahasına bir not daha düşelim, bu özelliğiyle tarihsel öneme sahip Çimpe Kalesi geçmişimize saygımızın eksiksiz bir göstergesi olarak bugün tam bir harabe halindedir, öyle ki bu satırların yazarının saatlerce aradıktan sonra paslanıp okunmaz hale gelmiş bir yol tabelası sayesinde yerini zor bulduğu kalenin kalıntıları kırık şişeler ve gece ziyaretçilerinin biyolojik atıklarıyla doludur)...

Çok dağıldı, baştan alayım, Orhan Bey'in büyük oğlu Süleyman Paşa, Beylik sınırlarının dayandığı Trakya'da Gelibolu'yu alma hazırlıklarına girişmiştir. Ancak oldukça iyi korunmaktadır kale ve surlar geçit vermeyecek gibidir. Derken 1354 yılı Mart ayının ikinci günü gerçekleşen bir deprem, yalnızca Gelibolu Kalesi'nin değil çevredeki irili ufaklı başka kalelerin de surlarının yıkılmasına neden olur. Bu benzersiz fırsatı değerlendiren Süleyman Paşa da peşi sıra bahsedilmiş fetihlere girer. Sonuç olarak, deprem Tanrı'nın bir lütfu olarak Osmanlı'nın Trakya'ya yerleşmesinin ve Bizans'a kafa tutacak güce erişmesinin ilk adımı olmuştur. Ancak bu tarihten sonra yaşanacak diğer depremlerde böylesi herhangi bir lütuf söz konusu değildir.

1509 felaketi

Osmanlı döneminden bugüne kalan deprem kayıtlarının çoğunlukla İstanbul ve çevresine yoğunlaşması, bugün de ilgi bağlamında aynı durumun sürdüğü düşünülürse, şaşırtıcı sayılmamalıdır. Şehrin Osmanlı'ya geçtikten sonra yaşadığı ilk sarsıntı için ne yazık ki çok beklemek gerekmez. 10 Eylül 1509'da Tanrı için küçük, insanlar için oldukça büyük bir kıyamet gerçekleşir. Bazı deprem tarihçilerinin 8.0 ölçeğini geçmiş olabileceğini tahmin ettiği bu depremde verilen on bini aşkın kayıp, şehir nüfusu-



10 bin kişinin öldüğü tahmin edilen 1509 İstanbul Depremi'nde birçok tarihi bina da yıkılmıştı.

nun neredeyse yüzde 10'una karşılık gelmektedir. Yerle bir olan binlerce evin yanında surları aşan dalgaların yol açtığı hasar da kıyı bölgelerinde ciddi boyutlara ulaşır. Şehrin virane-ye dönen semtleri arasında bugünün güvenli sayılan Boğaz mahalleleri de bulunmaktadır. Eski yazılarımızdan okuyanlar belki anımsar, Mimar Atik Sinan tarafından depreme dayanıklı olması için boyu Ayasofya'nın altında tutulan ve bu yüzden Atik Sinan'ın canından olmasına neden olan Fatih Camii de, Kızkulesi gibi, Ayasofya'nın fetih sonrası eklenen minaresi gibi ve yeni yapılmış Topkapı Sarayı gibi hasar gören yapılar arasındadır. Yatak odası yıkıldığı için Padişah II. Bayezid'in uzun süre saray dışında uyumasına neden olan depremin Mısır'da bile hissedildiği söylenmektedir. Padişah depremin hasarını onarabilmek için, burası çok önemli, halka vergi salmış, ancak bu vergi Anadolu'dan İstanbul'a getirilen on binlerce usta ile şehrin imarına harcanmıştır. Bazı araştırmacılara göre İstanbul'da yapılan evlerde taş yerine ahşap tercih edilmesinde bu depremin de rolü az değildir.

1766: Padişah Edirne'ye taşınıyor

Bu güzel şehri sarsan depremlerin bazen onlarca yıl süren uykulara yatması, bazen de arsız sıklıklarda ortaya çıkmasına alışmak gerektiğini söyler bize tarih. 1509'dan sonra dikkat çeken yıkımlardan en büyü-

ğü de 22 Mayıs 1766'da gerçekleşir. Her seferinde batıda Edirne'ye, doğuda İzmit'e, güneyde ise Bursa'ya ulaşan sarsıntılar, aldığı canlar ve yıktığı binalarla bir öncekinin yarım bıraktığı işi tamamlamayı hedefler gibidir. Şiddeti 6.9 gibi tahmin edilen ve artçıları sekiz ay süren 1766 depreminde Yerebatan Sarnıcı hasar görür, çevre sular altında kalır, içme suyu şebekesinin harap olması sonucu salgın hastalıklar yaşanır, hareminden ayrılmak zorunda kalan Padişah III. Mustafa daha güvenli sayılan Edirne'ye taşınır.

1894 depremini ayrıntılarıyla anlatan günlük

Bugün beklenen depremin olası tarihi için referans kabul edilen büyük deprem ise İstanbul'u 10 Temmuz 1894'te vurur. Padişah olarak tahtta II. Abdülhamit bulunmaktadır. O güne kadarki 18 yıllık hükümdarlığı boyunca imparatorluk ciddi toprak kayıpları yaşamıştır. Ancak onun gündemi büyük demiryolu projeleriyle doludur. Üstelik kısa bir süre önce ABD'de çıkan bir orman yangını dolayısıyla Amerikan halkına ciddi miktarda para yardımı yapacak kadar büyük düşünmektedir. Neyse... Merkezi Yeşilköy'ün sekiz kilometre güneyi olarak tahmin edilen deprem, asıl hasara ikincisinin neden olduğu, toplamı 20 saniyeye yakın süren art arda üç darbe halinde gelir. Büyüklüğü 7.0 civarında tahmin edilen sarsıntılarda ölü sayısı 1300'ü geçer. Tarihi Yarımada'nın büyük bölümü harabe haline gelir, Kapalıçarşı'nın kubbeleri yıkılır. Deprem sırasında yaklaşık 200 metre geriye çekilen deniz, hırsını toplamış gibi dönüp kıyıları vurunca önüne geleni parçalar. Yoğun şekilde hasar alan Adalar'ın üzerine yer altından bir gaz bulutu gelip birikir, üç gün boyunca bir kara şapka gibi gökyüzünde beklediği söylenir.

Tarihin yakın oluşu nedeniyle 1894 depremiyle ilgili daha fazla bilgiye ulaşabilmemiz normal sayılabilir. Ancak çeşitli kaynaklardan toplananların dışında, bugün elimizde olağanüstü bir bilgi kaynağı daha bulunmaktadır. Aslı bugün Üsküdar Belediyesi'nin arşivinde bulunan,

yazarı anonim bir günlüktür bu. İncelenmesi oldukça ilginç olan bu günlüğün sayfalarında yazılanlara göre, o gün Dersaadet'te doğudan hafif bir rüzgâr esmektedir ve hava sıcaklığı ıstırap vermeyecek derecededir. Belli ki yazar o sırada vapurda olduğu için depreme ilişkin yazıya döktüğü ilk notlar da denizde beliren ve yolcularda korkuya yol açan sert dalgaları anlatır. O sırada vapurdakiler şehirden yükselen toz bulutuna bakarak deprem olduğu anlamış olmalıdır. Yazar karaya çıktığında herkesin sokaklarda olduğunu görecektir, bir yandan çevrede tanık olduklarının acısını çekerken bir yandan da defterine notlar almaya başlayacaktır. Depremin ertesindeki birkaç gün boyunca hasarlı semtleri teker teker dolaşmış olmalı ki, Sirkeci'den Sultanahmet'e, oradan da Edirnekapi'ya kadar bir döküm çıkarır. Önce Sirkeci civarında minareleri yıkılan camileri, minarede ezan okurken can havliyle aşağı atlayıp kurtulanları yazar, Sirkeci İskeleyi önünde 42 metrelik bir yarıktan söz eder. Babiali Caddesi ve Sultanhamam'da yıkıntılar içindeki kurtarma çalışmalarını anlatır. Vezneciler, Zeyrek, Unkapı, Kadirga, Kumkapı, Langa, Samatya, derken Topkapı'ya kadar neredeyse bina bina, hasarı ve kayıpları not alır. Balıkpazarı'nda iskele başındaki mescidin minaresi yıkılıp altında otururken telef olan iki hamaldan, Atik Mustafapaşa mahallesinde Papaz sokağında mukim arabacı İstefan'ın kendini pencereden

1766 depreminde Yerebatan Sarnıcı hasar görür, içme suyu şebekesinin harap olması sonucu salgın hastalıklar yaşanır.



atarak ayaklarıyla bileğinden yaralanan 20 yaşındaki kızı Anjelika'dan, Balat'ta yıkılan kavak önünden geçerken vefat eden ismi meçhul zenci takımından tahminen 20 yaşlarında bir insandan ve ölen, yaralanan, kurtulan pek çok kişiden tek tek söz eder. Derken İstanbul'un diğer semtlerini dolaşmaya girer. Ortaköy'den Rumelihisarı'na kadar hasar gören camileri ve hayatını kaybeden müezzinleri yazar. Kadıköy'de Ermeni kilisesinin duvarlarından düşen birkaç taş ve bir iki hafif hasarlı binadan, bir de kuyu kazarken toprağa gömülen 22 yaşındaki Hırvat Marko'dan söz eder. Sonra Adalar'ı, Pendik'i, Tuzla'yı gezer. Tren hattı üzerinde Bozüyük'e kadar istasyonların yıkıldığını, hatta Eskişehir'in hasara uğradığını duyup bildirir. Sayfalarındaki günler ilerledikçe notlarda mucizevi kurtuluş öyküleri de belirtmeye başlar. Çarşıyı Kebir'de suçluk yapan Ermeni Agob'un su dolu iki küp arasında sıkışıp Salı gününden Cuma gününe kadar nasıl hayatta kalarak kurtarıldığından, gaytancı Paskal ile çocukları Atoi ve Teokidos'un Nuruosmaniye zabıta memurları tarafından enkazdan sağ çıkarılmasına kadar çeşitli olayları anlatır. Benzersiz bir tanıklıktır bu isimsiz kahramanın aktardığı. Sonlara doğru yazdıklarını toplamak için eski depremlerden söz eder ve günlüğünü deprem sonrasında duyurulan yardım kampanyasına kimlerin ne kadarlık katkı sağladığını gösteren bir listeye bitirir.

Egonitis'in bilimsel raporu

Bu depremle ilgili bilgilerimin resmi nitelikteki kaynağı ise afet sonrasında Padişah II. Ab-

1894 depreminden iki İstanbul görüntüsü.



dülhamit tarafından İstanbul'a davet edilerek olup biteni incelemesi istenen Atina Rasathanesi Müdürü Egonitis'in, İstanbul Rasathanesi Müdürü Coumbary ile birlikte hazırlayıp depremden bir ay kadar sonra Saray'a sunduğu raporudur. Egonitis'in bu raporuyla "deprem öldürmez, dayanıksız yapılar öldürür" tezinin babası olduğunu söyleyebiliriz. Bölgelere göre çıkardığı hasar dökümünü yapılarla ilişkilendirir Rasathane Müdürü. Ahşap binaların depreme gayet iyi direndiğini, kâğır binaların kolayca yıkıldığını, sağlam olması beklenen tuğla binaların bir bölümünün ise zayıf malzeme ve kötü işçilik yüzünden ayakta kalamadığını belirtir. Özellikle büyük bir yıkıma sahne olan Kapalıçarşı'da esnafın dükkânlarını genişletmek için taşıyıcı kemerleri incelttiklerine dikkat çeker. Bununla birlikte, kumluk ya da çamurluk gibi yumuşak zeminlerde yapılan binaların diğerlerine göre şansının olmadığını altını çizer. Raporun yanında bir de deprem haritası çıkarır Egonitis. Çatalca'dan İzmit'e kadar 175 kilometre uzunluğunda bir bölgeyi işaretler. Depremin öncesinde ortaya çıkan belirtiler olarak suyun ısınmasına, hayvanların sıra dışı davranışlarına değinir. Son olarak da depremleri önceden bildirebilecek aletlerin yapılabilme olasılığını dile getirir. Belli ki öncü bir zihindir Egonitis, değeri bilinmelidir.

'Takdir-i ilahi'ye dönüş

Böylesine büyük bir depremin sonrasında yaşanacakları ise, özellikle bugün yakın geleceği düşünüp endişelenenlerin tahmin etmesi zor değildir. Telgraf hatları zarar gördüğünden yakın çevre ile iletişim kopar, İstanbul dışındaki bölgelerden uzun süre sağlıklı haber alınamaz. Temiz su sıkıntısı uzun süren kolera salgı-

nına yol açar. Artçı sarsıntılar nedeniyle sokakta yaşayan halkta endişe en yüksek düzeydedir. Ancak devletin özellikle bu endişeye karşı alacağı önlemler birbiri ardına gelir. Alelacele hazırlatılan başka bir rapor depremin İstanbul değil, Bursa depremi olduğunu iddia eder. Bir Meclis-i Ayan üyesi ise kendi raporuyla tarih boyunca İstanbul'da yaşanan depremlerden yola çıkarak şehirde bir daha deprem olmasının imkânsızlığını anlatır. Ama en önemlisi, namaz vakitleri dışında camilerden ezanlar okutulur, avuçlar semaya çevrilir, hatimler indirilir, Kâbe'ye dualar ısmarlanır, Padişah bütün Müslümanların abdestli gezmelerini ister, ibadetlerini aksatmayıp tövbe etmeleri gerektiğini bildirir ve bir sonraki depreme karşı etkili önlemler alınır.

Artçıların tedirginliği azalır azalmaz, yıkılan ya da hasar gören binaların yerlerinde yapım onarım çalışmalarının başlaması da kaçınılmazdır. Ancak bu kez de bina sahipleri ile mühendisler karşı karşıya gelir. Sağlam binalara "çürüktür, yeniden yapılsın" damgası vuranlar mı dersiniz, girdiği işte yine dayanıksız malzeme kullanmakta ısrar edenler mi, çürük yapılara rüşvet karşılığı sağlamdır diyenler mi? Şikâyetler öyle artar, işler öyle sarpa sarar ki, karmaşık binalarda son kararları verebilmek için Padişah tarafından İnşaat-i Fenniye ve Heyet-i Fenniye adlarında iki komisyon kurulur. Kendi çapında bir tür "Kentsel Dönüşüm"dür İstanbul'da başlatılan. Bu arada iki de sismograf siparişi edilir İtalya'dan, onu çalıştıracak sismologuyla birlikte. Sismograflardan biri, tabi ki İmparatorluğun en değerli varlığının burnunun dibine, Yıldız Sarayı'na kurulur. Diğer ise önce Pera'daki Rasathane'i Amire'ye kurulacak, yıllar sonra bugünkü yeri olan Kandilli'ye taşınacaktır. 1894 depreminden 18 yıl sonra İstanbul bu kez de Şarköy depreminin etkisiyle sarsılacak, ama o depremin de bir süre önce Hayırsız Ada'ya sürgüne gönderilen köpeklerin ahiyla açıklanması, değişen pek bir şey olmadığını gösterecektir. Sonuç olarak bu topraklarda bin yıldır depremin karşılığı takdir-i ilahidir.

Kanal İstanbul projesi: Coğrafyanın sefaleti

Şayet sermayeyi siyasal iktisadın başat biçimi olarak sürdürmek ve yeniden üretmek, giderek daha hızlı ekolojik tahribat ve Kanal İstanbul Projesi gibi beton dökmeyi gerektiriyor ise; bu durum emekçi kesimler için aşırılıkları üreten sistemi reddedip sorgulama zamanını aşan mücadeleleri gerekli kılmaktadır.

Yrd. Doç. Dr. İrfan Mukul

Bir bilimsel disiplin olarak coğrafya, yeryüzündeki yaşamın çeşitliliğine dair evrensel bir anlayışı amaç edindiği halde, bu çeşitlilik çoğu kez dar bakışlı perspektifler olarak kendini var etmiştir. Çoğunlukla özel ilgi odaklarının eline düşmüştür. Örneğin coğrafi malumat korkuları ve düşmanlığı besleyecek bir şekilde sunulabilir (bu açıdan kartografinin kötüye kullanılması özellikle dikkate değerdir). Coğrafyanın gerçeklerinin doğanın gerçekleri olarak sunulurken, emperyalizm, neokoloniyalizm, yayılcılık ve egemenlik adına kurulan jeopolitik stratejiler haklı gösterilmiştir.⁽¹⁾ Oysa coğrafi bilgiler insani amaçlar uğruna kullanılabilir, doğal ve insani kaynakların akıl dışı kullanımından kaynaklanan endişeler kolaylıkla bertaraf edilebilir.

Bununla birlikte Türkiye’de Kanal İstanbul Projesi’nin gündeme gelmesi ile ortaya çıkan tablo, tam olarak bizlere coğrafi bilginin akıl dışı kullanımını göstermektedir. Kanal İstanbul’un neredeyse bütün süreçleri -proje, yapım ve uygulama olarak- doğa bilimlerinin konusu olmakla beraber, yine projeye ait tüm süreçleri içerecek şekilde sosyal bilimlerin de konusudur. O halde proje sadece coğ-

rafya biliminin değil üniversitelerin neredeyse bütün bilimsel disiplinlerinin tamamının konusudur. Başka bir ifadeyle, projeye öngörülen hem ekonomik boyut hem çevre ve mekânsal boyut ile bunların beşeri (insansal) yansımalarıyla birlikte oluşturacağı kapsam, bütün bilimlerin müdahil olmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Oysa akademik anlamda sürece müdahil olma sınırlı bir sayıda Çevre Etki Değerlendirme (ÇED) raporu hazırlıklarına katılan biliminsanlarının varlığı ile az da olsa çeşitli şekillerle ÇED raporuna itiraz eden biliminsanlarının varlığı şeklinde olmuştur. Bu sığ müdahil olma hali sonuç olarak coğrafi malumatın korkuları ve düşmanlıkları besleyecek bir şekilde sunulmasına yol açmış görünmektedir.

Öte yandan Türkiye’de üniversitelerin ve akademik çevrenin bilimsellikten uzaklaştığını görünür kılan şey, Kanal İstanbul Projesi’nin ÇED raporu ile ortaya çıkan sonuçlarının ve buradan hareketle yapılan yorumların bilimsel olup olmadığının yanında, bu sonuçlara yeteri kadar olumlu ya da olumsuz değerlendirmenin yapılmamasıdır. Söz gelimi ülkenin yakın zamanlarda yaşadığı hukuk skandallarına karşı, ülkenin Hukuk Fakülteleri’nin

ses çıkarmaması gibi. Burada dikkat çekmek istediğim, Kanal İstanbul Projesi'ne yönelik ülkenin Fen-Edebiyat ve Mühendislik Fakülteleri'nden herhangi bir açıklama yapılmamasıdır. Gelgelelim akademi camiasındaki sorun bununla sınırlı kalmamaktadır. Projeye eleştiri getirmeye çalışan biliminsanları, indirgemeci bir tutum sergileyerek, kendi bilimsel disiplinlerine ait bulgular üzerinden genellemelere girmekte; bu tutumları konuyu sığ bir bakış açısına mahkûm etmektedir.

Kanal İstanbul projesinin ÇED raporunun hazırlanmasında çalıştığı ifade edilen 200 biliminsanın elde ettiği ve kamuoyuyla paylaştığı bilgi ve bulguların eksik, yetersiz ya da bilimsellikten uzak olması düşünülemez. Eğer öyleyse, -ÇED incelendiğinde buradaki bilgi ve bulguların eksik, hatalı ve yetersiz olduğu görülüyor- orada bilimsellikten söz edilemez. Akademik anlamda asıl tehlikeli olan, ÇED raporunun bilim dışı değerlendirmeler içerdiğinin bilinen ve görülen bir durum olmasına rağmen pek de ses çıkarılmamasıdır. Aslında Kanal İstanbul Projesi bizlere göstermektedir ki; bu proje yalnızca doğal, kentsel ve çevresel bir yıkımı kapsamamaktadır. Bununla birlikte toplumun bilimden ne kadar uzaklaştığını da göz önüne sermektedir. Bu boyutuyla da yaşanan durum toplumumuz için Kanal İstanbul'un etkilerinden daha tehlikelidir. Akademik durumunu bir turnusol kâğıdı görevi görerek net bir şekilde ortaya koyan bu süreci, bir öykü ile pekiştirmeye çalışabiliriz. Öykü, Kanal İstanbul Projesi kapsamında olumlu-olumsuz açıklamada bulunan biliminsanlarının durumunu ironik bir şekilde ortaya koymaktadır.

"Ülkenin birinde, içinde hep körlerin yaşadığı bir köy varmış. Günlere bir gün, savaşa giden bir hükümdar, bu şehrin yakınlarında konaklamış. Hükümdarın yanında düşmanlarına korku versin diye savaşa götürdüğü koca bir de fili varmış. O civarlarda daha önce kimse ne fil görmüş, ne de duymuş. Hükümdarın yanında eşi benzeri görülmemiş kocaman bir hayvan bulunduğu haberi yayılınca, körler şehri

halkı: 'Bu fil denen şey neyin nesidir?' diye meraka düşmüş. Toplanıp en akıllılarından üç kör seçmişler. Gidip fil denilen hayvanın nasıl bir şey olduğunu öğrenip kendilerine anlatmakla görevlendirmişler. Körler filin yanına varmışlar. Fili el yordamıyla incelemeye başlamışlar. Tabi herkes filin neresine rastladıysa orasını inceleyebilmiş. Geriye döndüklerinde şehir halkını toplanmış merakla bekler bulmuşlar. Filin hortumunu tutmuş olan birinci kör, 'fil dedikleri uzun, yumuşak, içi boru gibi boş, hava püskürten son derece güçlü bir yaratık' diye açıklamış. Filin bacağına bulup inceleyen ikinci kör ise, 'fil çok kalın, çok sert, silindirik şeklinde, sütuna benzeyen bir hayvandır' diye bildirmiş. Kulığı tutmuş olan üçüncü kör ise şaşırıp kafasını kaşımış: 'hiç bile değil; fil, acayip şekilde yassı ve geniş, halı gibi hayvan, fakat çok kalın kaba yapıdadır' diyerek bulguları özetlemiş."⁽²⁾

Sadece öyküden hareketle bakıldığında Kanal İstanbul Projesi'ni inceleyen ve kendi bilim dalına ait bulguları açıklayan her biliminsanı hem haklı -burada ÇED raporunu hazırlayan bilim insanları bu değerlendirmenin dışında tutulmuş- ancak sadece kendi bulgularını ön plana çıkarttıkları ve sadece ona göre değerlendirme yaptıkları için hem de haksızdır. Oysa sadece buldukları bulguları yani parçaları genelleyerek ya da diğer bulgularla birleştirip bütüne yaklaştıkları ya da bütünü buldukları oranda gerçeğe yaklaşıp, haklı olabilirler. Başka bir ifadeyle bütün hakkında fikir sahibi

olmadan parçaları ayrı ayrı incelemek yetersiz kalır. Bütünsellik olaylara ve olgulara bakarken, ilişkilerin tümünün hesaba katulmasını içerir. Konumuz özelinde, Kanal İstanbul Projesi'ne bütünsellik anlayışı içinde bakıldığında, bu bakış açısı tüm doğal ve beşeri süreçleri bütünlüklü olarak kavramamıza olanak tanır. Parçaya bütünden bağımsız ontolojik bir değer atfetmek sorunludur. Parça ancak bir bütünün parçası olarak düşünülebilir ve dolayısıyla vardır. Bütün de parçalardan oluşmuş bir bütün olarak düşünülebilir. Tıpkı neden sonuç, kavram nesne ilişkisinde olduğu gibi.

Kanal İstanbul eleştirileri

Tıpkı öyküdeki körlerin file ait değerlendirmeleri gibi, akademik camianın Kanal İstanbul'a ait değerlendirmelerine bakabiliriz. Kamuoyunda "Nuh Peygamberle cep telefonu konuşan akademisyen" olarak tanınan Yavuz Örnek Kanal İstanbul için şöyle diyor: "... Bu ülkeye döviz kazandıracak. Mutlaka yabancılara satış yapılacaktır. Ülkemin geleceği için faydalı olacağına inandığım bir projedir. Orada bir şehir kurulmasına sıcak bakıyorum. 'Orada kaç milyon metrekarelik toprak alan sulandırılacaktır. Bizim toprağa ihtiyacımız var' diyeceksiniz. O da doğru. Ama 8 milyon nüfuslu muhteşem bir şehrin kurulmasına sıcak bakıyorum." Eski başbakanlardan Prof. Dr. Ahmet Davutoğlu ise şöyle ifade ediyor: "...Düşman bir güç kanal üzerindeki köprüyü ihmal ettiğinde ya da deprem durumunda İstanbul'un nasıl korunacağı



konusunda çalışma talimatı vermiştim. Şimdi aynı kaygıyı taşıyorum.” Eski Türk Tarih Kurumu Başkanı Prof. Dr. Yusuf Hallaçoğlu şöyle ifade ediyor: “...Kanal İstanbul’un Montrö’yle ilgisi var mı? Aslında yok. Fakat Montrö’ye göre, Boğazdan geçecek gemileri zorla kanaldan geçmeye zorlayamazsınız. Adamlar isterlerse kanaldan geçmek istemez ve boğazdan geçer. Montrö bunu sağlıyor. Buna mani olamazsınız.” Aynı zamanda eski bir akademisyen olan İyi Parti Genel Başkanı Meral Akşener ise projeye dair görüşlerini şu şekilde ifade ediyor: “Yeşil alan yapılırsa ve rant olmazsa projeye evet derim. Türkiye’ye yönelik herhangi bir projeye kategorik olarak karşı değiliz.”

Yukarıdaki dört akademisyenin sözlerinden; Montrö, rant, savaş, para ve deprem kaygıları giderilirse, projeyi destekleyebilecekleri anlamını çıkartmak pekala mümkün. Oysa proje bir bütün olarak daha çok şey ifade ediyor. Öte yandan proje ile ilgili akademik bir suskunluğun yaşandığı bir ortamda az da olsa konuyla ilgili eleştirel bir tutum içinde olan akademisyenlerin varlığından söz etmek mümkündür. Alanında dünyanın önemli biliminsanlarından biri olan Prof. Dr. Mehmet Özdoğan, Küçükçekmece Yarımburgaz Mağaraları’nın dünya arkeoloji literatürüne girmesinde önemli katkıları olan ve Avrupa Bilim Akademisi üyesi bir akademisyen. Özdoğan, Kanal İstanbul’un sular altında bırakacağı Yarımburgaz

Mağaraları’nı kastederek şöyle ifade etmektedir: “Gelecek nesillere ne cevap vereceğiz? Burayı yok etmek sadece mağaraları değil insanlık, uygarlık tarihini de yok etmektir.”

Öte yandan 10 Ocak 2020 tarihinde, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından düzenlenen Kanal İstanbul Çalıştayı yapıldı. Katılımcı akademisyen ve çeşitli demokratik kitle örgütleri mensuplarının tamamı, proje karşıtı görüşlerini bilimsel bulgu ve belgelere dayandırarak açıklamaya çalıştılar. Dinleyiciler arasında yer aldığım çalıştayda takip edebildiğim akademisyenlerin proje ile ilgili görüşleri şöyle: Marmara Denizi üzerine gerçekleştirdiği çalışmalarıyla bilinen İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Bölümü’nden Doç. Dr. Aksen Yüksek, ÇED raporunda sunulan verilerin hatalı olduğunu ifade ettiği konuşmasına, proje ile Marmara Denizi’nde azot, fosfat ve organik madde girişinin artacağını söyleyerek devam etti. Bununla birlikte 1990 yılından beri çıktıklarını aldıkları Marmara Denizi’nin eşsiz ve benzersiz olduğunu, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarından gelen akıntı sistemlerinin Marmara’da oksijeni artırarak üretkenliği artırdığını ancak yapılacak kanalın özellikle “yeni kent” ve Karadeniz’den gelecek organik atıklar ile Marmara’nın hassas dengesini olumsuz yönde etkileyeceğini ifade etti.

Hacettepe Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü’nden Prof. Dr. Cemal Saydam ise, Marmara

Denizi’ni 12500 yıl önce doğuştan astımlı olarak doğmuş bir deniz olarak tanımlayıp, yapılacak olan kanalın yüzde 100 oranda organik madde girişini artıracığını ve Marmara’da oksijenin biteceğini, ortalığı çürük yumurta kokusunun kaplayacağını ifade etti. Yakın Doğu Üniversitesi’nden Prof. Dr. Derin Orhon, kanaldan petrol tankerlerinin geçemeyeceğini ancak askeri gemilerin geçebileceğini, bununla birlikte, nitrat ve fosfat girişinin artması sebebiyle, İstanbul’un mevcut arıtma tesislerinin çalışmasının anlamsız olacağını bu tesislerin kapatılması gerektiğini aktardı. Bunun yanında Karadeniz kıyısında 38 km’lik bantta oluşturulacak kıyı dolgusunun gevşek olması sebebiyle, kanalla birlikte bu dolgu malzemesinin Marmara’ya akacağını, tarım alanlarını ve yeraltı suyunu tuzlandıracığını, dip taraması ile atılacak 600 milyon metreküp toprağın oluşturduğu organik malzemenin Marmara’ya yayılarak oksijensiz bölgeleri artıracığını aktardı. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi’nden Prof. Dr. Doğanay Tolunay ise, proje alanında 400 bin ağaç kesileceğini ve 460 hektar ormanlık alanının yok olacağını söylediği konuşmasında kanalın neden olduğu arazi kullanım değişikliğinin 700 bin ton karbondioksit eşdeğeri salınımına neden olacağını, bunun yanında yapılan değerlendirmelere göre mevcut iklim krizinin İstanbul’da yüzde 30 su kaybına yol açacağı hesaplanırken projenin yarattığı söz konusu karbon salınımı ile su kaybı oranlarının çok daha yukarı seviyelere çıkacağını söyledi.

İstanbul Teknik Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü’nden Prof. Dr. Azime Tezer, İstanbul’un biyolojik çeşitlilik anlamında Türkiye’nin küçük bir modeli olduğunu söyleyerek başladığı konuşmasına, İstanbul’daki biyolojik çeşitliliği belirli ülkelerle karşılaştırmalı olarak sunarak devam etti. Bu anlamda İstanbul 2500 biyolojik çeşitliliğe sahipken; bu sayının Polonya’da 2540, Hollanda’da 1600 ve İngiltere’de 1850 olduğunu söyledi. İstanbul’da 8-9 farklı ekosistemin var olduğunu, kanal

Kanal İstanbul Projesi, Türkiye’de daha önce birçok örnekte yaşandığı gibi, geniş halk kesimlerinin kullanımında olan mülkler ve kamusal alanların, sermayenin ihtiyaçları doğrultusunda yeniden düzenlenerek kurgulandığı sermaye birikimi sağlama projesidir.



projesiyle bu ekosistemlerin zarar göreceğini, buna bağlı olarak türlerin yok olmasının önünün açılacağını, oysa bir tür kaybolduğunda aslında bir genetik yapının kaybedildiğini ifade etti. Bunun yanı sıra sağlıklı ekosistemlerin küresel iklim değişikliğini yüzde 40 yakın bir oranında düzelttiğini de ilave ederek, Kanal İstanbul'un küresel iklim değişikliğini tetikleyen ve hatta arttıran bir yanının olduğunu da ima etmiş oldu. Yer bilimci ve deprem uzmanı Prof. Dr. Naci Görür ise, Kanal İstanbul Projesi'nin Marmara Bölgesi'nin coğrafik, ekolojik ve jeolojik olarak en hassas ve korunması gereken bölgesinde hayata geçirilmek isteniyor olmasına eleştiri getirdi. Küçükçekmece Gölü'nü yok etme pahasına bir kazı yapıldığı zaman, sadece Küçükçekmece'de değil, Avcılar'a kadar geniş bir bölgede büyük bir heyelanın yaşanmasının engellenemeyeceğini belirtti. Marmara'da yaşanacak 7.6 büyüklüğündeki bir depremden, Kuzey Anadolu Fay Hattı'na 10-12 km mesafede bulunan kanal bölgesinin minimum 10 şiddetinde etkileneceğini, Küçükçekmece Gölü içinde gölün güneyinden geçen Kuzey Anadolu Fayından bağımsız irili ufaklı fayların varlığının bu bölgedeki riski arttırdığını oysa deprem bölgelerinde yapılması gereken en önemli şeyin riski arttırmamak olduğunu, öte yandan bölgenin yeni yerleşimlere açılmasının da olası bir depremde can ve mal kayıplarının artması na neden olacağını ifade etti.

Ortadoğu Teknik Üniversitesi Kamu Yönetimi ve Siyaset Bilimi'nden Hüseyin Tarık Şengül, Kanal Projesi'nin bir Amerikan projesi olduğunu, 2000'lerin başında İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) 600 plancı ile gerçekleştirdiği İstanbul Nazım Planı dikkate alınmayarak, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki (ABD) Michigan Üniversitesi Planlama bölümünde 2007-2010 arasında yüksek lisans çalışmalarının bir ürünü olan Kanal İstanbul Projesi'nin tercih edildiğini ifade etti. Ayrıca İBB'nin Konut AŞ. Şirketi'nin sponsorluğunda ABD'de yaptırılan bir çalışma raporunda; hava limanı, köprü, tünel ve

kanal gibi büyük projelerin yapımının salık verildiğinin, sanayileşmenin terk edilmesi gerektiğinin, ancak büyük ölçekli projelerin milli geliri artırıcı olabileceğinin ifade edildiğini aktarmıştır. Hatta bu raporlarda İstanbul'un kuzeyine yeni bir İstanbul kurulmasının önerildiğini de ifade etti.

Yıldız Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. İclal Dinçer "Mekân ne söylüyor?", "Doğal ve kültürel miras korunabilir mi?" sorularıyla başladığı konuşmasını, yeni kent yaratılarak yeni hava limanının garanti altına alınmasının planlandığını ifade ederek sürdürdü. Bu proje ile doğal ve kültürel mirasın korunmasının mümkün olmadığını örneklerle ortaya koydu. Benzer bir girizgâhtan hareket ettiği sunumunda Arkeologlar Derneği'nden Yiğit Ozar ise, proje alanında yer alan 24 kültür varlığının ÇED'da taşınabilir olmasından bahsedilmesinin talihsizlik olduğunu ifade etti. Bunun yanında kültür varlıklarının nesneleştirilmeden coğrafi mekânsal ve coğrafi özellikleri ile algılanması gerektiğini söyledi. Somut örnekler üzerinden devam ettiği konuşmasında, Küçükçekmece Gölü'nün kuzey kesimlerinde yer alan Yarımburgaz Mağaraları'nın; prohistorik dönemlerde, kimi araştırmalara göre yaklaşık 400 kimilerine göre 600 milyon yıl önce, insanın atalarının Afrika'dan çıkış ve Anadolu üzerinden Avrupa'ya geçişinde kullanılmış olduğunun düşünüldüğünü aktardı. Öte yandan dünyada son yıllarda bulunan önemli antik kentlerden biri olan Bathonea Antik Kenti'nin, Yarımburgaz Mağaraları

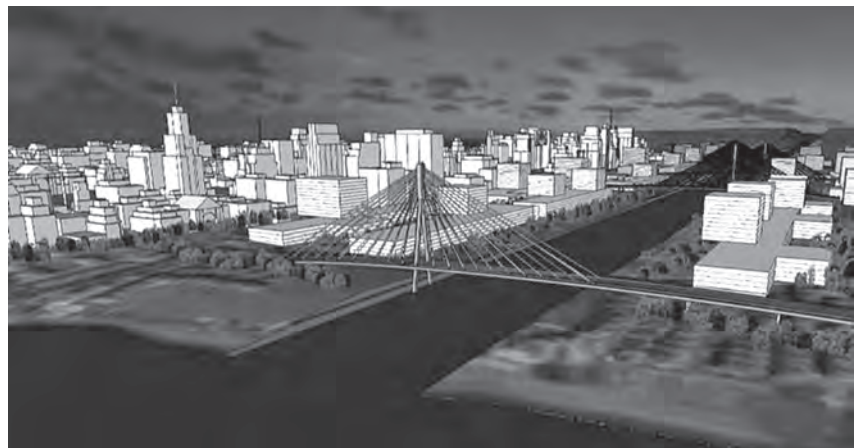
Kanal İstanbul hayata geçirilirse sadece otoriterleşmenin bir gereği değil, otoriterleşmenin asli bir unsuru olacaktır.

gibi, Küçükçekmece Gölü Havzası içinde yer aldığı ve bu kentin liman yolu, iskelesi ve rıhtım kalıntılarıyla kanal suları altında kalabileceğini ifade etti.

Mülksüzleştirme yoluyla birikim

Gelgelelim Kanal İstanbul Projesi kamu yararı içermemekte, uzman katılımını hiçe sayıp, fauna ve floranın korunmalarının yanında temel insan haklarını da ihlal etmektedir. Bununla sınırlı kalmayıp dünyada yeniden üretimle sürdürülebilir şekilde üretim yapılamamasına koşut olarak proje alanında yaşayan insan topluluklarını mülksüzleştirerek, "mülksüzleştirme yoluyla sermaye birikimi"ne yol açmakta, böylece şiddetten ve tahribattan daha uzak yollarla sermayenin yeniden üretiminin gerçekleşemediğini göstermektedir. ÇED raporunda belirtildiği üzere Düzenleme Ortaklık Payı adı altında yapılacak uygulamayla yöre halkının elinden arazilerin yüzde 45'i bedelsiz alınacak ve araziler el değiştirecektir⁽³⁾ ("mülksüzleştirme yoluyla birikim" tam olarak bunu ifade etmektedir). Bunlar bize projenin sermaye (sistem) odaklı bir proje olduğunu göstermektedir.

Öte yandan bütünsel bir bakış açısıyla Kanal İstanbul Projesi'ne baktığında, oluşacak yeni kentle birlikte üçüncü hava limanı ve üçüncü boğaz köprüsü ile birlikte entegre bir proje olduğu anlaşılmaktadır. Böyle olduğu için de aynı zamanda Kanal İstanbul Projesi, uluslararası finans şirketlerinin av sahasına dönüşerek sermayenin (sistemin)



entegre bir parçası olması dışında, sermayenin kendisi olacaktır. Böylece Türkiye coğrafyasında itibarını kaybetmeye yüz tutmuş “siyasal İslam’ın” temsilcilerine can suyu verilmiş olacaktır. Ve bu coğrafya uzak coğrafyalardan gelen insanların mekânlarına, emlak bürolarına, inşaat şirketlerinin at koşturduğu alanlara dönüşmüş olacaktır. Kaybedenler ise yıllardır burada yaşayan, geçimlerini çoğunlukla tarım ve hayvancılık yaparak sağlayan insanlar ile İstanbul halkı olacaktır. Topraklarından, evlerinden, doğalarından ve kültürlerinden vazgeçmek zorunda kalan bu insanlar mülksüzleştirilmiş olarak başka coğrafyalarda varlıklarını sürdürmek zorunda kalacaklardır. Kanal İstanbul Projesi, Türkiye’de daha önce birçok örnekte yaşandığı gibi, geniş halk kesimlerinin kullanımında olan mülkler ve kamusal alanların, sermayenin ihtiyaçları doğrultusunda yeniden düzenlenerek kurgulandığı sermaye birikimi sağlama projesidir. Yapılan işin adı David Harvey’in kavramlaştırmasıyla “mülksüzleştirme yoluyla birikim”dir.⁽⁴⁾

Bütünyle sistemin (sermayenin) projesi

Bilimsel düşüncenin temel ön şartlarından biri anlamak ve ifade etmek istediğimiz gerçekliği yeterince yansıtan doğru soyutlamalar yapma yeteneğidir. Bir nesnenin somutluğu, alta yatan kendi yasalarıyla belirlenen kendi veçhelerinin ve karşılıklı iç ilişkilerinin toplamından oluşur. Bilimin görevi bu yasaları açığa çıkarmak ve bu somut gerçekliğe mümkün olduğunca yaklaşmaktır. Başka bir ifadeyle bilmenin bütün amacı, nesnel dünyayı, onun altında yatan bütün ilişkileri mümkün olduğunca açık bir biçimde yansıtmak ve ona göre tedbirler almak olmalıdır. Sonuç olarak bilgi ya da bilimin kendisi bir nesnellik olarak var olmak zorunluluğundadır. Gelgelelim yukarıda açıklamaya çalıştığımız bütün ve parçaları arasındaki diyalektik bakış açısına göre; içinde devindiği bütünle bir anlam kazanan her bir parça, bütünü oluşturan diğer parçalarla olan ilişkilerini de bünyesinde taşır. Ayrıca

bu ilişkiler her bir parçanın ne olduğunun asli unsurları olarak anlaşılır. Böylelikle, organik bir bütünün belirli bir zaman aralığındaki bütün süreçleri birlikte evrilir.⁽⁵⁾

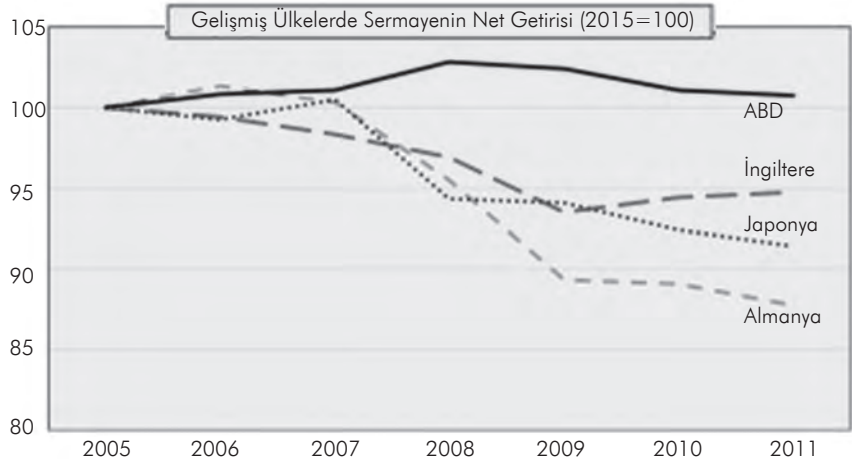
Kanal İstanbul Projesi aynı zamanda bütünüyle sistemin (sermayenin) projesidir. Böyle olduğu için ticari fırsatların ve pazarların keşfedilmesine yönelik emperyalist ve sömürgeci uygulamalardan son derece etkilenmiş, hatta bu türden yönlendirmelere açık bir hal almıştır. Günümüzde doğanın kapitalizm altında nesneleştirilmesi ve sömürülmesinin, insan topluluklarının nesneleştirilmesi ve sömürülmesiyle el ele ilerleyişinin hızlanarak arttığı gözlenmektedir. Bununla birlikte pek çok coğrafi bilgi türü ve bilimin kendisi de bu politikaların suç ortağı olmuştur. Kanal İstanbul Projesi bir yönüyle de tam da bunu anlatmaktadır. Oysa kapitalizmi bir dünya sistemi olarak tahayyül ettiğimizde belli bir zaman aralığında bütünün içindeki her bir parça, bütünü oluşturan diğer parçalarla olan ilişkilerini de bünyesinde taşıyor olmasından hareketle asli unsurlarla birlikte evrilir. Çünkü tüm ülkeleri birbirine bağlayan kapitalizm, dünyayı tek iktisadi ve siyasi organizmaya dönüştürmüştür.

Öte yandan Profesör Dr. Erinc Yeldan “2020’ye Girerken Küresel Ekonominin Dinamikleri” adlı makalesinde⁽⁶⁾ söylediği gibi; küresel kapitalizmin en temel güdüsü olan kâr oranları ve kâr beklentileri hegomonik merkezlerde gerilemekte ya da çok az artış göstermektedir

(Şekil 1). Kapitalizmin ve uluslararasılaşmış sermayenin genişleyen yeniden üretimi, finansal spekülasyonun sanal rantlarına bağımlı duruma gelmesinden kaynaklanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde sermayenin net getirisinin azalması ya da pozitif değerlere ulaşmaması, sistemin ortalama kâr oranlarındaki gerilemenin önüne geçemediğini göstermektedir.

Kapitalizmin gelişmiş ekonomilerdeki kâr oranlarının düşüşünde yaşanan söz konusu gelişmeler, kuşkusuz ki etkilerini Türkiye gibi tüm çevre ülkelerde artan oranlarda hissettirmektedir. Kaçınılmaz olarak bu etkiler büyüme ve bölüşüm oranlarında emekçiler aleyhine olarak kendini göstermektedir. Küresel kriz olarak adlandırılan bu olgunun yapıtaşları daha 1970’lerde, kapitalizmin merkez ekonomilerinde sanayi başta olmak üzere, reel üretici sektörlerde kâr oranlarının düşmesi ve toplam talebin gerileyerek küresel kapitalizmin tıkanmasıyla döşenmişti. Küresel sermaye çıkış yolunu finansal rant spekülasyon oyunlarında bulmuş, kapitalizmi kumarhane masalarında yaratılan sanal kârlar aracılığıyla birikimini sürdürme çarelerini aramaya yöneltmişti.⁽⁷⁾ Finansal varlıklar üzerinden sabit sermaye yatırımlarının artışını hedefleyen bu sürecin beklenildiği gibi gerçekleşmediği görülmektedir (Şekil 2). Kapitalizm küresel düzeyde artan rekabeti, spekülatif kazançların cazibesine rağmen, ortalama kâr oranlarının, sabit sermaye yatırımlarının azalma eğilimine bağlı olarak sermayenin net getirisine

Şekil 1. Gelişmiş Ülkelerde Sermayenin Net Getirisi (Kaynak: Avrupa Komisyonu, Ameco, Erinc Yeldan’dan alınmıştır.)

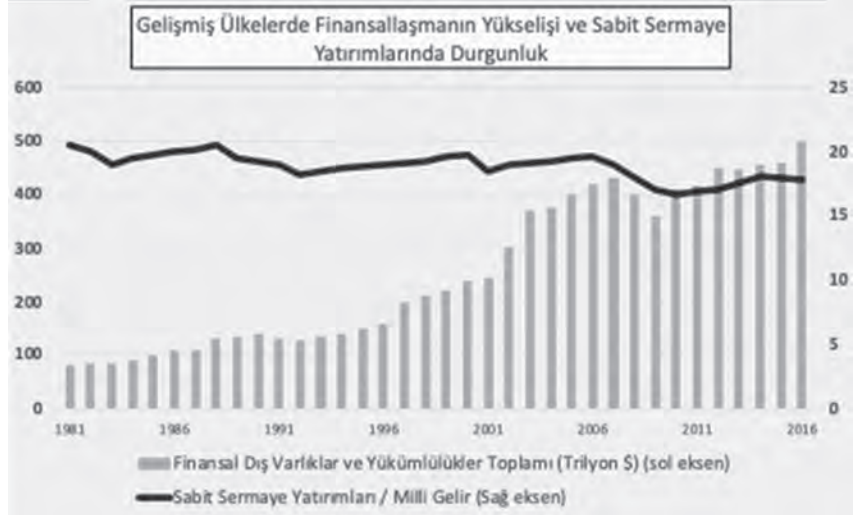


benzer şekilde gerilemesinin önüne geçilemediği görülmektedir.

Günümüzde kapitalizmin ve uluslararasılaşmış sermayenin genişleyen yeniden üretimi finansal spekülasyonun sanal rantlarına bağımlı duruma gelmesi, Türkiye gibi ülkelerde Kanal İstanbul Projesi gibi mega projelerin devreye sokulmasını zorunlu kılmaktadır. Dünyanın çeşitli yerlerindeki örneklerle birlikte, kentsel mega projeler bir fenomen haline gelmiştir; bu projeler kentsel yönetişimin kentsel girişimcilğe dönüşümünün doğrudan bir sonucudur.⁽⁸⁾ Sıklıkla ikonik bir tasarım unsuru barındıran böylesi büyük ölçekli projeler, kent imajına katkıda bulunmayı amaçlar ve küresel pazar içinde büyüme katalizörü işlevi görür. Genellikle karmaşık güç ilişkilerine dayanan kamu-özel ortaklığı yoluyla gerçekleştirilen bu projelerde sermayenin ulus ötesi bir nitelik taşıması da önemlidir.⁽⁹⁾

Otoriterleşmenin asli bir unsuru

Öte yandan iktidar partisi olan Adalet ve Kalkınma Partisi (AKP) ve müteşebbisler arasındaki patronaja (gözetim) dayalı ilişkilerin, yaklaşık yirmi yıldır mevcut iktidarı pekiştirme ve geliştirme becerisi gösterdiği bilinmektedir. Hatta iktidar partisi aracılığıyla patronajın sistematik hale gelmesi, kayırlan müteşebbislerin iktidar partisnin otoriter politikalarına kayıtsız şartsız destek verme eğilimine girdikleri günbegün ortadadır. Bu ilişkilerin oluşturulmasında hiç kuş-



Şekil 2. Gelişmiş Ülkelerde Finansallaşmanın Yükselişi ve Sabit Sermaye Yatırımlarında Durgunluk (Kaynak: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı Örgütü (UNCTAD), Erinc Yeldan'dan alınmıştır.)

kusuz Büyükşehir Belediyeleri'nin mali kaynakları ve bu kaynakları kullanan belediye şirketlerinin yarattığı patronaj ya da bağımlılık ilişkileri önemli olmuştur. Bugünkü konjonktürde belediyelerin mali kaynaklarının kesilmeye başlanması iktidar açısından önemli bir sorun haline gelmiş görünmektedir. Bu gelişmelere iktidarın başta ekonomik nedenler olmak üzere türlü nedenlerden dolayı her geçen gün halk nezdinde güç ve destek kaybetmesi eklenince, iktidar partisnin tekrar iktidarını pekiştirmek ve sürekli kılmak için yeni mega projelere ve bu projelerin yaratacağı daha güçlü patronaj ilişkilerine ihtiyacı kaçınılmaz görünmektedir.⁽¹⁰⁾

Türkiye'de AKP otoriterleşme eğilimine ilişkin tartışmalarda yoğunlaşılması gereken konulardan bir tanesi de patronajın hacmi ve

sürekliliğidir. Kanal İstanbul Projesi patronajın ve hacmi ve sürekliliği için biçilmiş bir kaftandır. Unutulmaması gereken patronaja dair son on yıl içerisinde öne çıkan sektörün inşaat sektörü olduğudur. Kanal İstanbul Projesi'nin mali açıdan ve yaratacağı ilişki ağları ile birlikte, bugüne kadar yaratılan patronaj ilişkisinin oldukça üzerinde bir potansiyele sahip olduğu ortadadır. Türkiye'de daha önce yaşanan kendine özgü ve hükümet güdümlü bir konut patlaması ile Toplu Konut İdaresi Başkanlığı'nın (TOKİ) finanse ettiği çok sayıda konut projesi üzerinden, geniş bir müteşebbis kesimi hükümetin iktisaden kontrol altında tutmasına ve yerel ölçekte gelişebilecek toplumsal ve siyasi muhalefeti bu kesimden aldığı destekle bastırmasına yardımcı olduğu bilinmektedir. Aynı yöntem daha büyük ölçekte Kanal İstanbul Projesi üzerinden tedavüle girmiş gözükmektedir.

Kanal İstanbul Projesi ile bu menegene içerisinde, patronaj kanallarına erişebilen işçiler ve işverenler daha önceki örneklerde olduğu gibi AKP yönetimine biat etmek, erişemeyenler ise toplumdan ve iktisadi hayattan dışlanmak zorunda kalmaktadır. Dolayısıyla Kanal İstanbul hayata geçirilirse sadece otoriterleşmenin bir gereği değil, otoriterleşmenin asli bir unsuru olacaktır. Patronaj ilişkilerinin gittikçe sistematik hale geldiği ve bu projeye bu ilişkilerin artacağı öngörüsünden hareket edersek, bugün Türkiye'de demokrasinin bekasının

Kanal İstanbul gibi projeler, ekolojik mücadelelerin kent politikalarına dahil edilmesine ve kentsel olanın ekolojik boyutuyla birlikte kavranmaya başlamasına da işaret etmektedir.



“AKP iktidarı koşulu”na dayandırılmaya çalışıldığı sonucuna ulaşırız. Var olan durumun, Kanal İstanbul Projesi etrafında gelişecek patronaj şebekesi ile AKP'nin seçimleri kazandığı sürece demokrasinin mevcudiyetini koruyabileceğine ilişkin tutarsız yaklaşımı, yeniden üretme çabası olduğunu söyleyebiliriz.

Kanal İstanbul Projesi diğer mega projelerle birlikte (3. Havaalanı, 3. Köprü) siyasetin kentleşmesine dair tartışmamızda son derece önemli yeri olan iki noktayı işaret etmektedir. İlk nokta, 2011 seçimleriyle beraber, AKP'nin sonunda bu tür mega projeleri istediği gibi uygulayacak güce ulaşmış olmasıdır. İkinci nokta ise kentsel ile kırsalın iyice iç içe geçmesiyle ilgilidir. Çevreyle ilgili meseleler o zamana kadar hep kent dışında kalan alanlarla ilgili olarak gündeme gelmiştir. Fakat ekolojik boyutlu bu projeler kent sınırları içerisinde kalan çevreyi ilgilendirmektedir. Bu bakımdan söz konusu projeler, ekolojik mücadelelerin kent politikalarına dahil edilmesine ve kentsel olanın ekolojik boyutuyla birlikte kavranmaya başlamasına da işaret etmektedir.⁽¹¹⁾

Bununla birlikte ekolojik olanın kentsel olana dönüşmesi ya da birlikte algılanmaya başlanması başka sonuçları da beraberinde getirmektedir. Söz gelimi kent sosyoloğu Robert Park, Marx'ın emek sürecine dair gözlemlerinin yankılandığı bir pasajında şöyle demişti: “Kent ve kent ortamı, insanın yaşadığı dünyayı kalbinin arzusuna göre yeniden yaratmak için en tutarlı ve bütünüyle en başarı-

lı denemesini simgeler. Ama kent insanın yarattığı bir dünya ise, bundan sonra içinde yaşamak zorunda olduğu dünyadır. Böylece, dolaylı olarak ve kendi görevinin doğasına dair hiçbir kesin algısı olmadan, insan kenti yaratırken kendini de yaratmıştır.”⁽¹²⁾ İnsanın dünyayı dönüştürerek, kendini de dönüştürerek uyum sağlamaya çalıştığı ortamlar daha çok kentsel mekânlar olagelmıştır.

Sonuç olarak uyumsal ve dönüştürücü süreçlerin vuku bulduğu mekânların kentler olduğu gerçeği ile karşı karşıyayız. Kentler; üretici güçlerin kesintisiz ilerlemesi ile insanın gelişiminin ve toplumsal bütünleşmenin kesintili ve yabancılaşmış ilerlemesi arasındaki ilişkiye yoğunlaşma⁽¹³⁾ ortamlarıdır. Bu biçimde kentler, doğrudan üretim ve tüketim alanında kapitalizme muazzam bir gelişme yaratır. Öte yandan üretken güçleri rasyonelleştirip metalaştırırken, çoğu zaman maddi gelişim pahasına dumura uğratan insanın özü, emek sürecinden çıkılarak yabancılaşmış biçimler altında, siyasal, ideolojik ve dinsel bölgeye kanallize edilmiş olur. Buna karşın tarihsel maddecilik, üretim ile onun siyaset (devlet), ideoloji (din) gibi biçimleri arasındaki ilişkiyi, ikincileri veri kabul etmeksizin, açıklayıp anlamayı değil, birincinin yabancılaşmış biçimleri olarak yıkıcı eleştiriye tabi tutar¹⁴. Bu eleştiri biçimi emeğin özgürleşme mücadelesi ve emeğin kendine yabancılaşma koşullarının ortadan kaldırılması anlamına gelen süreçleri de tetikler. Şayet sermayeyi siyasal iktisadın başat biçimi olarak sürdürmek ve yeniden üretmek, giderek daha hızlı ekolojik tahribat ve Kanal İstanbul Projesi gibi beton dökme gerektiriyor ise; bu durum emekçi kesimler için aşırılıkları üreten sistemi reddedip sorgulama zamanını aşan mücadeleleri gerekli kılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Atilla Güney, (2019) Sosyolojinin Marksist Reddiyesi, Yordam Kitap, İstanbul.
- Bertell Ollman, (2008) Diyalektik Dansı: Marx'ın Yönteminde Adımlar, Yordam Yayınevi, İstanbul.
- Bülent Batuman, (2018) Milletin Mimarisini, Yeni İslamcı Ulus İnşasının Kent ve Mekan Siyaseti, Metis Yayınları, İstanbul.
- Cumhuriyet Gazetesi, 15 Ocak 2020.
- David Harvey (a), (1989) “From Managerialism to Entrepreneurialism: The Transformation in Urban Governance in Late Capitalism”, Geografiska Annaler B 71 (1).
- David Harvey (b), (2011) Sermayenin Mekânları, Sel Yayıncılık, İstanbul.
- David Harvey (c), (2004) Yeni Emperyalizm, Everest Yayınları, İstanbul.
- Erinc Yeldan, Cumhuriyet Gazetesi.
- John Elster, (1985) Making Sense of Marks, Cambridge University Press, Cambridge.
- Mine Kışlalıoğlu, Niyazi Berkes, (1990) Çevre ve Ekoloji, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Kanal İstanbul Projesi Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu, Ankara Aralık 2019.
- Kanal İstanbul Çalıştay, İstanbul Kongre Merkezi, 10 Ocak 2020.

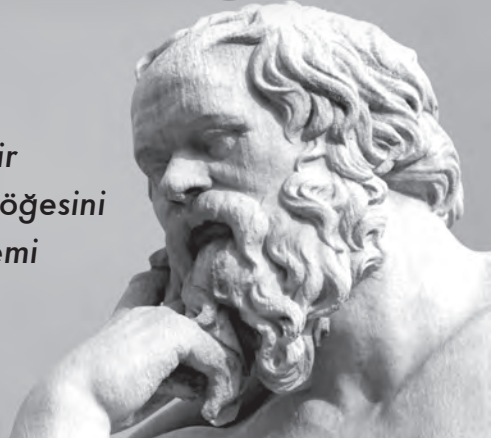
DİPNOTLAR

- 1) David Harvey (a), s.281.
- 2) Mine Kışlalıoğlu, Fikret Berkes, s.28.
- 3) “İnsanları da Yakar” adlı başlıkla verilen habere göre: “Tartışmalı proje Kanal İstanbul’un güzergahı arazi mülkiyet dağılımı ortaya çıktı. Prof. Dr. Doğan Kantarcı’nın hazırladığı çalışmaya göre alanın % 59’u özel mülk. Güzergah boyunca TOKİ’nin 342 hektar, Emlak Konut’un ise 50 hektar arazisi var. Proje için toplam 38 bin 500 hektar alan betonlaşacak (Hazal Ocak, Cumhuriyet Gazetesi), 15 Ocak 2020.
- 4) David Harvey, Yeni Emperyalizm adlı kitabının, “El Koyarak Birikim” adlı alt başlığında: “Kapitalizmin bu kadar yıl ayakta kalabilmesi aydınlatılması gereken bir muammadır” diyerek bu sırrın anahtarını bulduğunu söyleyen yazarları eleştirir ve kendi çözümünü şöyle açıklar: “... ama genişletilmiş yeniden üretimle sürdürülebilir bir şekilde birikim yapılamamasına koşut olarak, mülksüzleştirerek birikim yapma girişimlerinin yoğunlaştığını da belirtmek isterim. Öyleyse bazılarının “yeni emperyalizm” demeyi sevdiikleri şeyin niteliğini açığa vuran bir özelliğin de bu olduğu sonucuna varıyorum”, s.146.
- 5) Bertell Ollman, s.66.
- 6) Erinc Yeldan, Cumhuriyet Gazetesi, 08-15 Ocak 2020.
- 7) Erinc Yeldan, age.
- 8) David Harvey, s.3-17.
- 9) Bülent Batuman, s.153.
- 10) Türkiye’de Yeni İslamcı devrin tüm siyasal güçleri kentsel biçimlere tercüme ederek kentsel devrim yaptığını iddia eden Bülent Batuman çalışmasında şöyle ifadeye bulunuyor: “Bir taraftan siyasal biçimler (örgütlenme, eylem keza hayal gücü) kentsel alanın dışından kente aktarılırken, bir taraftan da AKP karşıtı çok çeşitli muhalefet akılları kentsel politikalar çerçevesinde yeniden şekillenmiştir. Bu çok boyutlu süreç nihayetinde kentselin (dış) patlamasına yol açmış, bu patlama ise zeminini kentsel biçimin en özgül örneği olan kamusal mekanda bulmuştur... Türkiye’de Yeni İslamcılığın kentsel devriminin istemsiz bir ürün olarak tanımlayacağım ‘kentsel olanın devrimi’ni temsil eden 2013 Gezi Direnişi’i olacak” Bülent Batuman, s.145.
- 11) Bülent Batuman, s.153.
- 12) David Harvey(a), s.247.
- 13) John Elster, s.304.
- 14) Atilla Güney, s.142.



Sokratik yöntemin temel öğeleri

Sokrates, soru-yanıtı temel alan ve verilen yanıtların mantıksal tutarlılığını irdeleyen diyalektik ağırlıklı yönteminin ilk ögesinde ussallığı ön plana çıkaran bir filozof olarak görünmesine karşın, yönteminin ikinci ögesini oluşturan anımsama temeline dayalı doğurtma söylemi ve yönteminin üçüncü ögesini imleyen daimonion'un esini anlayışıyla, adeta mistik eğilimli peygamberimsi bir kimlikle karşımıza çıkar.



Prof. Dr. Hasan Aydın

OMÜ Felsefe Bölümü

Platon'un ortaya koyduğu şekliyle Sokratik yöntem, felsefeciler kadar, belki de daha fazla eğitimbilimcilerin dikkatini çekmiştir. Nitekim eğitim literatürü irdelendiğinde, Sokratik yöntem, eğitim felsefesi (Tozlu, 2003: 40), eleştirel düşünme (Aybek, 2007), eğitim tarihi (Aytaç, 1980: 32-33) ve öğretim yöntemlerinin (Hesapçıoğlu, 1995, s. 21; Başar, 2001: 53-54) ele alındığı hemen her bağlamda değinildiği gözlenir. Ancak hangi bağlamda ele alınırsa alınsın, eğitim literatürümüzde Sokratik yöntemin, ne Platon'un aktardığı biçimiyle Sokrates'in felsefi anlayışıyla bağlarının, ne de bir yöntem olarak bütün boyutlarının yeter düzeyde irdelendiğini söylemek olasıdır. Werner Jaeger'in, "Sokrates'in Avrupa tarihinin en büyük öğretmeni olarak görüldüğünü; ancak buna rağmen onun, ne gerçekte ne düşündüğünü, ne de öğretim yöntemleri konusunda bir kuramının olup olmadığını bilmediğimizi" (1943, s.27) söylediği düşünülürse, bizdekine benzer bir soruna Batı literatüründe de karşılaşıldığını söylemek olasıdır.

Aslında bu durumun, görüldüğü kadarıyla iki ana nedeni bulunur: İlki, Sokratik yöntemle analitik bir bakış açısıyla yaklaşıldığında onun, çağcıl eğitimbilimleri açısından pek de anlamlı olmayan, Sokrates'in felsefi anlayışından kaynaklanan, kimi mistik/dinsel öğeler içermesidir. Bu yüzden, pragmatik yönelimli modern eğitim felsefecileri ve eğitimbilimcileri, onun yönteminin bu yönünü, modern insan için pek bir şey söylemediği gerekçesiyle çoğu kez görmezden gelirler (Sherman, 1999). İkincisi ise daha genel bir soruna gönderme yapar ve bu sorun, felsefe tarihinde Sokrates sorunu olarak ünlenmiştir (Sadettin, 1927: 241-253). Çünkü Sokrates'in bize değin ulaşmamış olan birkaç şiir dışında hiçbir şey yazmadığı, onunla ilgili tüm bilgilerimizin öğrencileri olan Platon ve Ksenophon ile *Bulutlar* adlı yapıtında onunla alay eden

Aristophanes ve yer yer onun görüşlerine değinen Aristoteles'in kimi pasajlarına dayandığı bilinmektedir (Sadettin, 1927: 241-242; Russell, 1972: 164-465; Brickhouse ve Smith, 2000: 11). İşin ilginç yanı, Sokrates ve felsefesi hakkında bu ilk kaynaklar arasında belli bir görüş birliği de bulunmaz (Sadettin, 1927: 241-242; Russell, 1972:164). Bu yargıya ek olarak, çoğu felsefe tarihçisinin, Sokrates hakkında ilk kaynaklar arasında yer alan Platon'un erken dönem diyaloglarındaki Sokrates ile son dönem diyaloglarındaki Sokrates arasındaki farklara dikkat çektiklerini ve özellikle son dönemdeki Sokrates imgesine, Platon'un çok şeyler kattığını belirttiklerini kaydetmek gerekir (Sadettin, 1927: 241-253; Zeller, 1996: 129; Brickhouse ve Nicholas, 2000: 181-182).

"Sokrates sorunu" olarak da bilinen bu konulara ilişkin tartışmalar, Batı felsefe geleneğinde hâlâ canlılığını sürdürmektedir (Brickhouse ve Smith, 2000: 11). Bizi burada ilgilendiren, Sokrates sorunundan çok, onun oluşturduğu öğretim yöntemi ve bu yöntemin çoğu kez modern eğitimbilimcilerce görmezden gelinen mistik içerimli kimi temel öğeleridir. Bu yöntem ve bu yöntemin temel öğeleri, eğitim literatüründe çoğu kez sığlaştırılmakta, adeta Sokrates'in felsefi anlayışıyla bağları kopartılarak, Sokratik ironi, karşılıklı konuşma ya da ebe benzetmesinde dille gelen doğurtma söylemiyle sınırlandırılmaktadır. Hatta ebe söylemi bile çoğu kez ayrıntılı bir biçimde ele alınmamaktadır (Aytaç, 1980: 32-34; Oğuzkan, 1993: 42-43; Başar, 2001:52).

Bu makalede, önce Sokrates'in felsefi anlayışı dikkate alındığında, Sokratik yöntemin anılan öğelerle sınırlandırılmayacağını ve Sokratik yöntemde önemli işlev gören "daha önceki yaşamda elde edilen hakikatleri anımsama", "kutsal bir misyon yüklenme" ve "daimonion'un esinin rolü" gibi olguların göz ardı edilemeyeceğini

göstermeye çalışacağız. Ardından, Sokratik yöntemin anılan öğeleri düşünüldüğünde ya da Sokratik yöntem Sokrates'in genel felsefi eğilimi ışığında analitik açıdan yaklaşıldığında, onun çağdaş öğretim bağlamına taşınması durumunda ne türden sınırlılıklara sahip olduğunu göstermeye çalışacağız.

Sokratik yöntem ve temel öğeleri

Kierkegaard, Sokrates'in temel felsefi sorgulamasının, "hakikat öğrenilebilir mi?" sorusu üzerinde odaklandığını söyler (2005: 13). Ona göre Sokrates, bu soruyu, *Menon* diyalogunun temel sorusu olan "erdem öğretilebilir mi?" sorusuna (Menon, 70a) çerçevesinde yaklaşmaktadır; çünkü onun temel ilgisi, kendisinden önceki doğa filozoflarında olduğu gibi doğal olgular değil, Sofistler gibi insan ve insansal sorunlardır (Kierkegaard, 2005: 13). Yine ona göre, hakikatin araştırılması sorunsalında, Sokrates'in önüne önemli bir paradoks çıkmıştır. Bu paradoks, Platon'un *Menon* diyalogunda dile gelen ve "Menon paradoksu" olarak da bilinen "öğrenme ya da araştırma paradoksudur" (Kierkegaard, 2005: 13). Menon'un dilinden sunulan paradoks şöyledir:

"İnsan için ne bildiği şey üze-

rinde ne de bilmediği şey üzerinde araştırmada bulunmak olasıdır. Bilinen şey üzerinde araştırma gereksizdir; çünkü zaten bilinmektedir. Bilinmeyen şeye gelince, ne araştırılacağı bilinmediği için araştırma yapılamaz." (Menon, 80e)

Sokrates'in, öğrenmenin ve araştırmanın neliği konusundaki tüm çözümlemeleri, anılan paradoksa verdiği yanıtla bağlıdır. Bu paradoksa Sokrates tarafından verilen yanıtın üç ana ilkeye dayandığı görülür ve üç ana ilke, onun felsefi anlayışının ve dolayısıyla Sokratik yöntemin özünü oluşturur: İlki, insanı bedensel bir varlık olarak görmekten çok, onu, ruhsal varlığa indirgeyip, ruhu tanrısal olana açık, öncesiz ve sonrasız bir varlık olarak konumlandırmak; ikincisi, Hint kökenli ruh göçü anlayışına gönderme yaparak, birçok kez doğan ölümsüz ruhun, yeryüzünde ve Hades'de her şeyi görmüş olduğu ve bu yüzden öğrenmediği hiçbir şeyin kalmadığını ileri sürmek (Menon, 81cd); üçüncüsü ise, ilk iki anlayışın bir uzantısı olarak, bütün öğrenmelerin ve araştırmaların odağına "anımsama (anamnesis) kuramını" oturtmaktır (Gökberk, 1993: 46-51). O, *Menon* diyaloguna bakılırsa, bu üç ilkenin sonucu olarak, hiç geometri bilmeyen

bir köleye geometri problemi çözdürmekte ve kölenin yönlendirici nitelikteki soruların rehberliğinde problemi çözmesini, bir başka yaşamda ruhun edindiği ideaları anımsadığı anlayışıyla temellendirmeyi denemektedir (Menon, 82bcde). Sokrates'te yeniden felsefi bir bağlamda dile gelen Delphei kahininin "kendini bil" deyişi de, ruhun öncesizliği ve sonrasızlığı ile tanrısal hakikatlere açılan bir kapı aralaması ve anımsama kuramında önemli bir işlev yüklenmesi yüzündendir. Sokrates, anılan temel

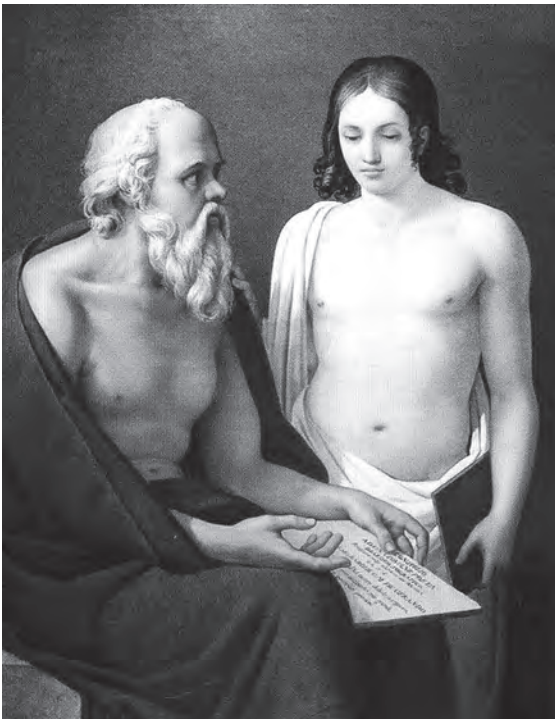
dayanakların ışığında paradoks konusundaki yargısını şöyle noktalar:

"O halde ruhun, (...) önceden edindiği bilgilerin anılarını saklamış olması şaşılacak bir şey değildir. (...) Araştırma ve öğrenme, belirsiz anımsamadan başka bir şey değildir. Öyleyse, mantık oyuncularının o sözüne (yani paradoksa) inanmamalı, çünkü bu gibi sözler bizi tembelleştirir; bunlar sadece tabansızların hoşuna gider. Benim sözümse, çalışmaya, araştırmaya götürür." (Menon, 81de)

Menon paradoksuna verdiği yanıt Sokrates'i, her şeyden önce kendisini bir öğretici olarak sunmaktan çok, insanları rahatsız eden bir "at sineği" olarak göstermesine, ebenin anının döl yatağından bebeği doğurtması gibi insanın ruhunda gizil halde bulunan düşünceleri doğurtmakla görevli olduğuna inanmasına ve kendisini öyle sunmasına neden olmuştur (Savunma, 30b; *Theaetetus* 149a ve 210bc). O, daha ileriye giderek, anımsama kuramının mantıksal bir sonucu olarak, insanlara kendilerinin sahip olmadığı bir şeyi öğretmediğini ileri sürmektedir. Aslında onun bir şey öğretmediği düşüncesi, Sokratik ironi olarak bilinen, "tek bildiğim hiçbir şey bilmediğimdir" söylemiyle oldukça uyumludur (Savunma, 23b). Ancak buna bakarak, acele bir sonuç çıkarıp, onun bir öğretici olmadığı sonucuna varılmamalıdır; eğer öyle olsaydı, Sokrates'in Savunması'nda dile gelen Atinalı gençleri ayartmak suçuyla yargılanmazdı (Savunma, 24bc). Platon'un diyaloglarından anlaşıldığı kadarıyla onun "anımsama kuramı" odağına oturan öğretim yönteminin ana çatısını, karşılıklı konuşma ya da soru-yanıtı dayanan eleştirel bir diyalektik söylemin oluşturduğunu söylemek olasıdır (Coppleston, 1962: 127).

Bilindiği gibi "diyalektik", dilsel açıdan, karşılıklı konuşmak anlamına gelir ve üzerinde konuşulan şeyi aydınlatmayı, sonuç olarak, kimi genel sonuçlar çıkarmayı amaçlar. Sokrates'in kullandığı anlamda o, saçmalığa indirgeme ve çoğu kez kuşkuyla sonuçlanan yanlışlamacı bir uslamlama niteliği taşır. Fakat buna rağmen, onun amacı, konuşmacıyı bütünüyle kuşku içerisinde bırakmak değil (Gökberk, 1993:

Sokrates'i bir öğrencisiyle gösteren çizim.



48), gerçeği sağlam bir biçimde inşa etmeye ve inandığı sav konusunda nedenleri gözden geçirmeye motive etmektir. Bu, benzeşim yoluyla kimi temellendirilmiş genellemelere ulaşma ve hakkında tartışma yapılan şeylerin tanımlarını elde etmeye çalışmakla gerçekleşir (*Theaetetus*, 146e). Sokratik yöntem, genele ulaşmayı, geneli arzulaması yüzünden, modern tümevarım yöntemine tam olarak benzemese de, Aristoteles tarafından tümevarımın bir biçimi olarak görülmüştür (Sadettin, 1927: 245-246; Gökberk, 1993: 49). Bu nedensiz değildir; çünkü Sokrates, sorgulamalarında karşısındaki kişiyle, az mükemmelden daha mükemmele, kuşkulu olandan açık olana doğru ilerlemeyi temel alırken, tikel kavramlardan genel kavramlara ulaşmayı hedefler.

Sokrates'in felsefi anlayışında önemli bir işlev yüklenen, öncesiz ve sonrasız olduğuna inanılan ruhun, daha önceki yaşamında gördüğü hakikatlerin anımsamasını temel alan karşılıklı konuşmaya ya da diyalektik dayalı Sokratik yöntemin (Taylor, 1953: 106) üç ana ögesinin olduğunu söylemek olasıdır. İlk öge, Rotry (1980) gibi filozoflarca modern felsefenin de en temel yöntemi olarak görülen (1980: 390-393) ve diyalektik diye nitelenen karşılıklı konuşmayla yanlış kavramsal, dilsel çözümleme ve mantıksal tutarlılık gereği ayıklama; ikincisi, sorgulamalarla, önceden insan doğasında var olduğuna inanılan doğruyu doğurtma ya da anımsama kuramına referansla anımsatma; üçüncüsü ise, yöntemi uygulayan Sokrates'in kendisinin ve öğrencilerle yürüttüğü sorgulama sürecinin tanrısal kayranın ya da diamonion'un denetiminde olmasıdır. Bu üç ögenin toplamı Sokratik yöntemin ana kurusunu oluşturur.

Birinci öge: Yanlış savları ayıklamak

Ignacio L. Götz (1999), diyalektik bir biçimi olarak gördüğü Sokratik yöntemin ilk ögesini, soru sorma ve yanıt alma biçiminde tanımlar ve iki alt öge içerdiğini söyler. İlki, sorgulanan konu hakkında örnekler koleksiyonu sunma ve tek tek örnekler koleksiyonunda

dile gelen savları çürütme (elenc-hos); ikincisi ise, çapraz inceleme ya da toplanan koleksiyon verilerinin genel niteliğini, özsel ahlaksal doğruluğunu keşfetmek için yapılan ussal tartışmadır. Gregory Vlastos (1991) ise, Sokratik yöntemin ilk ögesinin, Aristoteles'in peirastik diye adlandırdığı, bir tezin yadsındığı ve sadece onun değilinin yanıt verenin inançlarından çıkarsandığı bir usamlama biçimini içerdiğini ileri sürer (Vlastos, 1991: 111). Şu halde diyalektik niteliğe sahip Sokratik yöntemin ilk ögesi, genel olarak olumsuzdur; çünkü ileri sürülen önermelerin ya da tanımların doğru olmadığını göstermeyi amaçlar (Benson, 2000: 17-18). Bunu daha nesnel hale getirmek için, bir örnek üzerinde durmakta yarar vardır: *Theaetetus*'ta bilginin neliği araştırılırken, bilginin neliğine ilişkin olarak Sokrates'in sorusu üzerine Theaetetus, "algının bilgi olduğu" savını ortaya atar. Sokrates anılan savdan algının yanılabilirliğine ilişkin sorularla Theaetetus'u kuşkuya düşürdüğünde ve savı çürüttüğünde, Theaetetus da, "doğru yargının bilgi olduğu" savını ileri sürer. Sokrates bu savı da sorularıyla açıp mantıksal çelişiklere dikkat çekerek elediğinde, Theaetetus da, "kendisine bir belge ya da açıklamanın eşlik ettiği doğru inancın bilgi olduğu" savını ileri sürer ve tartışma mutlak bir sonuca bağlanmadan biter (Theaetatus, 151de; 187ac; 201c). Bu tartışma biçiminde görüldüğü gibi, genel bir sav ileri sürme, savı, mantıksal ve dilsel çözümlemeler aracı-

lığıyla zayıflatıp çürütme, ardından öncekinin eksikliklerini içermeyen yeni bir sav ileri sürme ve onu çürütmeye çalışma biçiminde ilerlemektedir. Sokrates sorunu üzerinde çalışanlara bakılırsa, Platon'un gerçek Sokrates'i konuşturduğu diyaloglarda, diyalektik tartışma kesin bir doğru sonuçla bitmemekte, ancak Platon'un Sokrates'e eklemeler yaptığı diyaloglarda tartışma mutlak bir sonuca bağlanmaktadır (Sadettin, 1927: 241-253).

İkinci öge: Doğurtma (maieutic) ya da ebelik

Sokrates'in diyalektik sorgulamasının temel amacının, sıradan insanların ahlaksal açıdan iyi olana ilişkin kavramlarını aydınlatmalarına yardım etmek olduğu anlaşılmaktadır. Bu sorgulama aracılığıyla onlar, zihinsel açıdan kendilerini yeniden inşa ederek ya da ruhlarında gizil halde yer alan hakikatleri anımsayarak daha iyi bir ahlaksal yaşama uzanırlar. Bundan dolayı Sokrates, diyalektik yönteminin en temel öğelerinden birisi olarak "maieutic" kavramına gönderme yapar. "Maieutic", doğurtma anlamına gelir; çünkü diyalektik söylem, konuşmacının kendi savlarını ya da tanımlarını ortaya çıkarmasını, bir başka deyişle, doğurmasını erekler. Bu açıdan doğurtma, Sokratik yöntemin en temel unsurudur (Aytaç, 1980: 32-34). Burada doğurtma deyişle anımsama kuramı arasındaki mantıksal bağa dikkat çekmek gerekir. Zira doğurmak için doğurulacak şeye sahip olmak gerekir. Öte yandan doğurt-

Sokrates ve Platon. Sokrates hakkındaki en önemli kaynak öğrencisi Platon'un onu konuşturduğu diyaloglardır.



maya bağılı olarak ortaya çıkan ebelik motifi, bilgi öğretmeye değil, var olanın açığa çıkmasına neden olması açısından, anımsama kuramının öğretim bağlamındaki mantıksal sonucuna işaret etmektedir.

Theaetetus diyalogundaki bir pasajda Sokrates maieutic'i, açık bir biçimde kendi eylem biçimi olarak sunar. O, anılan diyalogda *Theaetetus*'a, "benim bir ebenin oğlu olduğumu duymadın mı?" diye sorar (*Theaetetus*, 46a). Elbette Sokrates'in annesi Phainarete'in bir ebe olduğu kesin değildir. Belki de annesinin adına ilişkin bir kelime oyunu yapmaktadır. Sokrates, *Theaetetus*'taki pasajda oldukça açık sözlüdür ve ebe benzetmesiyle neyi kastettiğini farklı yorumlara yer bırakmayacak açıklıkta ortaya koyar. Bu açıdan onun söylemini ayrıntısıyla ele almak çözümlenmemizi nesnel bir zemine oturtmak açısından yararlı olabilir.

a) Ebeye gereksinim duymak için doğum sancıları çekmek gerekir.

Sokrates, *Theaetetus*'tan bütün bilgi türleri için geçerli olan bir bilgi tanımı yapmasını istediğinde, *Theaetetus*, sorduğu soru konusunda, başkalarından ayrıntılı bilgiler aldıkça, bu konu üzerinde birçok kez çalışmaya koyulduğunu, ancak bir sonuca ulaşamadığını, anlığının sürekli o sorunla meşgul olduğunu söyler (*Theaetetus*, 148e). Sokrates'in bu durumu tanımlaması oldukça ilgi çekicidir. Şöyle der:

"Sevgili *Theaetetus*, bu, anlığının boş ya da kısır olmadığı içindir. Doğum sancıları çekiyorsun." (*Theaetetus*, 148e)

Sokrates'e göre, kendisinin düşünce ebeliği yapma becerisine sahip olduğu pek bilinmemekte, bu yüzden sorgulamaları aracılığıyla insanları şaşkınlık haline sürükleyen garip bir adam diye tanımlanmakta ve toplumca olumlu karşılanmamaktadır.



Öyle anlaşıyor ki, Sokrates, ruhun tüm bilgilere doğuştan sahip olduğuna inansa da, onun etkin hale gelebilmesi için kimi sorular, sorgulamalar ve uyarılarla harekete geçirilmesi gerektiğini düşünmektedir. Bu harekete geçme durumu, doğum sancısı çekmek olarak nitelendirilmektedir (*Theaetetus*, 148e).

b) Ebelik sanatı, ancak çocuk doğurma konusunda deneyimli birisi tarafından gerçekleştirilir.

Sokrates'e göre kadınlar, gebe kalıp çocuk doğurabildikleri sürece, başkalarına çocuk doğurma konusunda yardımcı olamazlar. Ebelik sanatını, ancak kendileri gebe kalmak için çok yaşlı biri haline gelince elde ederler. Sokrates bu savına mitolojik bir temel bulmayı da ihmal etmez. Ona göre, çocuk doğumunun koruyucusu olan Artemis'in kendisinin hiç çocuğu olmamıştır. Buna rağmen o, kendisiyle benzerliklerine bakmaksızın kısır kadınların ebe olmalarına izin vermemiştir. Çünkü Artemis'e göre, bir işte deneyim sahibi olmaksızın beceri kazanmak insanın gücünü aşmaktadır ve bu yüzden ebelik yapma ayrıcalığı geçmişte çocuk doğurmuş kadınlara aittir. Sokrates'e göre bu deneysel açıdan bir zorunluluktur; çünkü hiç kimse deneyim sahibi olmadığı şey konusunda doğru bir şey söyleyemez ve yapamaz (*Theaetetus*, 149bc).

c) Ebe doğumu kolaylaştırıp zorlaştırabilir, hatta gerek duyarsa düşük bile yaptırabilir.

Sokrates'e göre, deneyimli ebeler, hazırladıkları ilaç ve büyülerle, doğum sancılarını belirgin kılabılır ya

da gerek duyarlarsa, sancıları yatıştırıp, azaltabilirler. Böylelikle zorlu bir işi oldukça kolay bir iş haline getirebilir ve hatta gebeliğin erken bir evresinde, kuşkular yüzünden eğer çocuğu düşürme kararı alınırsa, çocuk düşürtülebilir (*Theaetetus*, 149d).

d) Ebeler, dünyaya gelen çocukların gerçek çocuklar mı, ceninler mi olduğuna karar verir.

Sokrates, kadınların bazen gerçek çocuklar, bazen de ceninler dünyaya getirdiklerini söyler ve ebenin gerçek görevinin, gerçek olanla gerçek olmayanı ayırt etmek olduğunun altını çizer. Bu ayırt etme işi, ebenin en temel görevidir ve en zor olanı da budur (*Theaetetus*, 150a).

Kendi sanatını, annesine yüklediği ebelik sanatıyla özdeşleştiren Sokrates (*Theaetetus*, 149a), ebenin anılan görevlerini sıraladıktan sonra, "ebenin yetkisi benimkinin yanında eksik kalır" (*Theaetetus*, 150a) diyerek, kendi görevinin ebelerinkinden farklılıklarına dikkatleri çekmeyi de ihmal etmez. İlk fark, "kendi ebeliğinin kadınlar değil de erkekler üzerinde olmasıdır" (*Theaetetus*, 150bc). Bu fark, eğitim-öğretim bağlamına taşındığında, Eski Yunan'da kadının ikincil plana itildiğine ve Sokrates'in öğrencilerinin erkek olduğuna işaret eder. İkincisi, "ebeliğinin beden üzerinde değil, doğum sancıları çeken ruh üzerinde olmasıdır" (*Theaetetus*, 150bc). Bu fark da, Sokrates'in tinsel olana eğilimini gösterir ve onun felsefi anlayışında bedenin ikincilliğine işaret eder. Üçüncüsü ise, "ebelerin toplumca iyi karşılanmalarına ve yararlı bulunmalarına karşın, kendi görevi olan düşünce ebeliğinin zararlı bulunmasıdır" (*Theaetetus*, 149a). Ona göre, kendisinin düşünce ebeliği yapma becerisine sahip olduğu pek bilinmemekte, bu yüzden sorgulamaları aracılığıyla insanları umutsuz bir karmaşa ve şaşkınlık haline sürükleyen garip bir adam diye tanımlanmakta ve kendi sanatı, kafa karıştırdığı için toplumca olumlu karşılanmamaktadır (*Theaetetus*, 149a). Bu, onun niçin yargılandığı ve ölüme mahkûm edildiği konusunda kimi ipuçları verir.

Sokrates'e göre, kendi ebelik sanatının özü, genç adamın düşünce-

sinin ürününün aldatıcı bir görünüş mü, yoksa yaşamaya ve doğruluğa yeterli bir düşünce mi olduğunu, her türden sınımadan geçirerek belirleme gücüdür (*Theaetetus*, 150c). Platoncu söylemle dile getirildiğinde, ontolojik açıdan, doğan şeyin ideallara mı, yoksa gölgeler dünyasına mı ait olduğuna karar vermek ya da epistemolojik açıdan, onun doksa mı yoksa episteme mi olduğunu saptamaktır. Sokrates bu bağlamda, kendi sanatının ebelik olduğunu söylerken, ebelerin doğumdan kesilmiş kadınlar arasından seçilmesi anlayışında olduğu gibi, artık kendi bilgelikliğini dünyaya getiremediği için ebe olduğunun altını çizerek. İronik bir tutumla şöyle der:

“Her ne kadar başkalarını sorgulasam da, bende hiçbir bilgelik bulunmamaktadır. Bu yüzden, kendimden bir şeyleri gün ışığına çıkaramamak bakımından ebeyle ortak bir eksikliğimin olduğu doğrudur. Bunun nedeni şudur: Tanrı beni bir ebe olarak hizmet etmeye zorlamaktadır, ancak doğurma yetisini benim elimden almıştır. Bu nedenle bende, ne bir bilgelik ne de işte ruhumun çocuğu diyebileceğim bir buluş bulunur. Benimle çoğu zaman birlikte olanlardan kimi-leri, başlangıçta hemen hiçbir şey bilmez görünür; ancak tartışmalarımızla yavaş yavaş ilerledikçe, tanrının kayrasına mahzar olmuş tüm bu insanlar, benden bir şey öğrenmedikleri pek belirgin olmakla birlikte, kendilerine olduğu denli başkalarına da şaşırtıcı gelen hızlı bir ilerleme kaydederler. Gün ışığına çıkarmış oldukları birçok doğruyu, onlar kendi içlerinden çıkarıp kendi başlarına bulmuşlardır. Ancak doğurtmak tanrının, bir de benim işimdir.” (*Theaetetus*, 150e; 151a)

Üçüncü öge: Daimonion'un yönlendirmesi ya da esini

İlkçağ Yunan felsefesinde daimonion, insanın yazgısını etkileme gücüne sahip olduğu düşünülen tinsel/ruhsal bir varlığı, bir tür tanrısal gücü ya da insanüstü, doğaüstü nitelikleri olan Tanrı ile insan arasında bir yerde bulunan kavranılamaz tanrısal varlıkları simgeler (Güçlü ve diğerleri, 2002: 328-329). Nitekim Şölen ad-

lı diyalogda, daimonion, insanlar ile tanrılar arasında köprü kuran, onlara tanrıların buyruklarını ve dileklerini ileten yarı tanrısal varlıklar olarak sunulur (Şölen, 202d; 203-a). Eski Yunan şairlerinin esin perileri mu-se'leri anımsatan bu daimonion düşüncesi, Sokratik yöntemde oldukça işlevseldir ve Sokratik yöntemin üçüncü temel ögesini oluşturur.

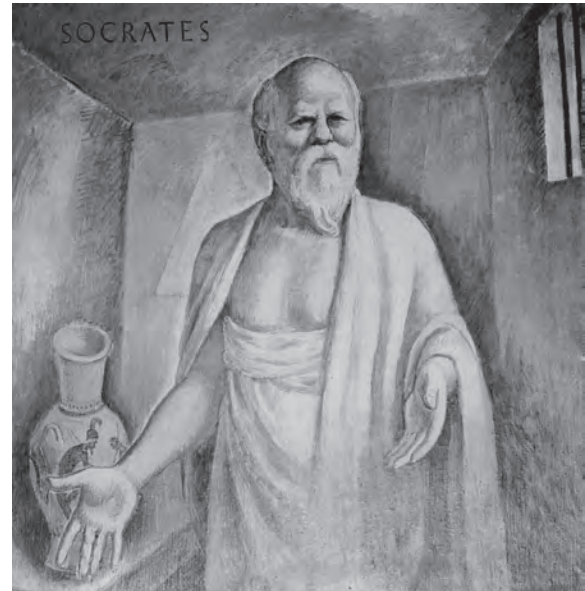
Kierkegaard (1965), Sokratik daimonion'un yorumlanma güçlüklerine sahip olmakla birlikte Sokrates'in anlaşılması açısından onun önemine dikkatleri çeken ilk yazarlar arasındadır (1965: 185). Sokratik yöntemde daimonion'un işlevi, Ksenophon ve Platon tarafından farklı bir biçimde yorumlanmasına karşın, Kierkegaard, onun, Sokrates'i sadece doğru konusunda uyardığını, ancak ona doğrudan yanıtı esinlemediğini söyler (1965: 185). Kimi düşünürlere göre, anılan yorum Batı felsefe geleneğinde, hâlâ Sokratik daimonion'un rolünün genel yorumu olarak kabul edilmektedir (Götz, 1999). Eğer durum böyleyse, şu halde daimonion, Sokrates'in kendisinde, konuştuğu kişide oynadığı role benzer bir işlev yüklenmektedir. Sokrates'in içinde duyduğu, güçlü ve yol gösterici bu özel ses, bir araştırmada bulunurken, a) yanlış konusunda onu uyarır; b) başkasıyla konuşurken doğrunun o anki konuşmasının akışında ileri sürülen sav ya da savlarda olmadığı konusunda onu esinler (Phaidon, 60e; Phaidros, 242b).

Bir başka deyişle, daimonion Sokrates'i, ne yapmaması gerektiği konusunda uyarırken, ne yapması gerektiğini kesinlikle söylemez.

Theaetetus diyalogu, ebelik konusunda olduğu gibi, *Savunma*, *Kriton*, *Phaidon*, *Phaidros* gibi diyaloglara ek olarak Sokratik yöntemdeki tanrısal kayrayı, bir başka deyişle tanrının gözetimi ve yardımını imleyen daimonion konusunda da, kimi malzeme-

ler sunar. Orada Sokrates, tanrısal kayra ile özdeşleştirdiği anlaşılan daimonion'un, doğum sırasında ortaya çıkan sahte görüntülerle gerçeği ayırt etmede, özellikle yanlış işaret etmesi açısından kendisine yardımcı olduğunu, bu konuda kendisini uyardığını kaydeder ve kimi-lerinin gebe kaldığını sandığı aptalca düşüncelerden tanrısal kayra yardımıyla kendilerini kurtardığı için, kendisini dövmeye yeltendiklerini belirtir. Ona göre bu türden insanlar, tanrısal olan hiçbir şeyin insan için kötü olmadığını, bu yüzden tanrısal esine bağlı kendi eyleminin de kötü niyetten kaynaklanmadığını, bunun sadece yanlış göz yumup doğruyu gizlemenin tanrılık yasalarının izin vermemesinin bir sonucu olduğunu kavrayamamaktadır (*Theaetetus*, 151bcd). Kuşkusuz, daimonion'un işin içine karışması, Sokratik yöntem bütünüyle yeni bir boyut ekler; çünkü daimonion göz önüne alındığında, artık Sokrates'in doğrunun peşine, bütünüyle mantıksal uslaamlama yoluyla düştüğü ileri sürülemez. Zira onun önemli bir bölümünü mantıksal olmayan bir öge oluşturur; bu öge, tanrısal bir niteliğe büründürülmüş daimonion'un uyarısı ya da esinidir. Üstelik daimonion onu, sadece kendisi konusunda değil, dinleyicileri konusunda da uyarır; böylelikle, yönteminin içsel bir parçası haline gelir (Götz, 1999). Daimonion'un esinlemesi, Sokrates'in yaşamında

Sokratik yöntemin üçüncü ögesi en mantık dışı tarafını oluşturur.



dışa ait, özel ve ayrıksı bir durum olarak görülmez. Aksine o, *Şölen* diyaloguna bakılırsa (*Şölen*, 175), yaşamının tüm cephesinde, hatta çocukluğunda bile karşımıza çıkar (*Ksenophon*, 1994: 12).

Sokratik yöntem bu mantıkdışı unsurun girmesi, Sokrates'in dinsel bir misyon yüklendiğini ya da mistik bir çağrısının olduğunu hatıra getirir (Götz, 1999; Sabahattin, 1927: 250-253). Bu anlayışı açık bir biçimde dile getiren Kierkegaard, "Sokrates olgun bir yaşa geldiğinde tanrısal bir çağrı ve teşvik hissetti" (2005: 27) demektedir. Benzer bir yorumun, daimonion'un tanrısal esine gönderme yapması yüzünden, Sokrates'i, peygamber ya da peygamberimsi bir kişi olarak nitelendiren kimi İslam filozoflarınca da yapıldığını kaydetmek anlamlı olacaktır (Şehristânî, 1968, s. 121-126; İbn Hazm, 1982: 140; el-Endülûsî, 1985: 37-43). Daimonion imgesi, onun kimi şeylerin tanrısal esin açısından yanlışlığına inandığı ve doğruluğun yadsınmasına tanrısal ödevi gereği içten içe razı olmadığını düşündürür. Bu durumun, Sokratik yöntemin, bugün bizim eğitim literatüründe ele aldığımız öğrenme-öğretme yöntemlerinden ne denli farklı olduğunu gösterebileceği kanısındayız. Zira onun yöntemi, seküler nitelikli bir öğrenme-öğretme yöntemi olmaktan çok, varlığın bütünü kavramak için daimonion'un sesine kulak vermeye çağırان bir pratik görünümünde karşımıza çıkar.

Sokrates'in Eski Yunan tanrılarını yadsıyıp yeni tanrılar icat ettiği anlayışı da, anılan daimonion anlayışından kaynaklanmış olmalıdır. Nitekim bunun kimi ipuçlarını *Savunma* diyalogunda görmek olasıdır (*Savunma*, 27cde). Sokrates'in kendi sorgulamasını, ne zaman tanrısal bir görev olarak görmeye başladığını saptamak oldukça güçtür. Belki bu düşünce, Khairephon'un bir gün Delphoi'ye gidip kahine, "Sokrates'ten daha bilge birinin olup olmadığını sorması" ve aldığı yanıtı Sokrates'le paylaşmasından sonra doğmuş olabilir. *Savunma*'daki anlatıma bakılırsa, Pytho'lu tanrı sözcüsü, ondan daha bilgenin olmadığını söylemiş ve bu söylemini, tanrıya bağlamıştır (*Savunma*, 21bcd). Bunu öğrenen Sokrates, 'Tanrı'nın yalan söylemediği su götürmez, yalan onun özülle uzlaşır bir şey değildir' (*Savunma*, 21b) diye inandığını söylese de, duyduğu bu söz test etmeye yönelmiş ve bilgeliğiyle şöhretli olan insanların bilgeliğini ölçmeye girişmiştir. Gördüğü manzara oldukça şaşırtıcıdır; çünkü bilge olduğunu söyleyenlerde bir bilgeliğin olmadığını, onlar karşısında kendi konumunun, bilgeliğe sahip olmadığını bilmekle, daha üstün olduğunu kavramasına yol açmıştır (*Savunma*, 21cde). Sokrates, bilgelik iddiasında olanların bilgeliklerinin olmadığını saptama bilgeliğini kendinde gördüğüne göre, onun "tek bildiğim hiçbir şey bilmediğimdir" ironisini, tanrısal kökenli olarak gördüğü bilgisi-

ni kendi bilgeliği olarak görmediği anlamında yorumlamak daha doğru gözükmektedir. Yoksa anılan deyişi, onun hiçbir şey bilmediği anlamına almamak gerekir. Bu türden yorumu, onun yönteminde, tanrısal sesi imleyen daimonion'a yaptığı gönderme de haklılaştırmaktadır. O, anılan olaydan sonra, ahlaki açıdan, tanrısal bir kayra ile tüm insanların aynı gerçeği elde etmeleri için ötekilerini zorlama ya da çağırma gerekliliğine inanmış gibi gözükmektedir. Nitekim *Savunma*'da şöyle der:

"Beni dinleyenler, başkalarının bilgisizliğini ortaya çıkardığım için, beni bilgili sandılar. Oysa gerçekte, yargıçlar, belki yalnız tanrıdır bilge olan; o sözü ile de insan bilgeliğinin büyük bir şey olmadığını göstermek istemiştir. Bu iş için beni seçmesine gelince, sadece benim Sokrates adımdan örnek olarak yararlanmıştır. Bununla adeta şunu demek istemiştir: Ey İnsanlar, içinizde en bilge kişi, Sokrates gibi, bilgeliğinin gerçekte bir hiç olduğunu bilendir. İşte bunun içindir ki, bugün bile yer yer dolaşıyor, yurttaş olsun, yabancı olsun bilge sandığım kimi bulursam konuşup soruyorum; bilge olmadıklarını anlayınca da, tanrının savunuculuğunu yaparak bilge olmadıklarını kendilerine gösteriyorum... Tanrı'ya hizmet edeyim diye öylesine yoksun bir yaşam sürüyorum." (*Savunma*, 23b)

Sonuç ve değerlendirme

Sokratik yöntem, görüldüğü gibi, üç temel ögeden oluşur. İlki, diyalektik bir bağlamda sorular sormayı, alınan yanıtı dilsel çözümleme ve mantıksal tutarlılık açısından denetleyerek çürütmeyi ve yeni savlar ile ri sürmeyi temel alır. Olumsuz ögeler barındıran bu ilk öge, Descartes ve Gazzâlî gibi filozoflarda gündeme gelen metodolojik kuşkuculuğu anımsatmaktadır. Bu açıdan ilk öge olan diyalektik sorgulamanın, eğitimbilimsel açıdan kimi işlevselliklere sahip olduğu söylenebilir. Ancak Russell'ın (1972) da belirttiği gibi kimi konuların salt diyalektik sorgulamayla ele alınamayacağını kaydetmek gerekir. Nitekim deneysel bilim ve deneysel doğ-

New York Metropolitan Sanat Müzesi'nde yer alan, Jacques-Louis David'in "Sokrates'in Ölümü" adlı yapıtı (1787). Platon'un anlatılarına göre Sokrates, baldıran zehri içirilerek idam edilmiştir.



ruluk konusunda onun kimi sınırlılıklarının olduğu açıktır. Pek çok bilimsanının ve eğitimcinin savlarını ve önermelerini savunurken diyalektik sorgulamayı kullandığı doğrudur; ancak bilimsanları ve eğitimciler, onu, sadece önyargıların yenilmesi için kullanır. Kaldı ki, Platon'un yapıtlarında Sokrates, sorusunu yönelttiği kişinin zaten sahip olduğu bilgiyi açığa çıkardığını ileri sürmektedir. Bu, anılan yöntemle, mikroskop aracılığıyla yapılan herhangi bir buluşun, söz gelimi hastalıkların bakteriler ve virüsler yoluyla nasıl yayıldığının açıklanamayacağı anlamına gelir. Çünkü bu tür bir bilginin daha önce bilgisiz olan bir kişi tarafından açığa kavuşturulacağını savunmak olanaksız gibidir. Aynı durum eğitim bağlamında da geçerlidir. Diyalektik sorgulamaya uygun konular, tam bir yargıya varmak için, haklarında zaten yeterli bilgiye sahip bulunduğumuz, fakat düşüncenin karışması, çözümlemenin eksik kalışı yüzünden, bildiğimizi mantıksal açıdan en iyi biçimde kullanmakta başarısız kaldığımız konulardır. Bu yüzden bütününü yeni bilgiler elde etmeye ya da öğrencinin hakkında hiçbir şey bilmediği konulara dönük bağlamlarda diyalektik yöntem bir işimize yaramayacaktır.

Yöntemin ikinci ögesi, ebelik sanatında açığa çıkar ve bu sanat, Sokrates'in deyişiyle doğum sancısı çeken bireylerden bilgiyi doğurtmayı ve gerçek olanla gerçek gibi görünen sahte öğeleri ayırt etmeyi hedefler. İnsan doğasında gizil olanı doğurtmayı hedefleyen maieutic sanatın, ne modern dünyada bir yöntembilimden beklenen yansızlık niteliğine sahip olduğu söylenebilir, ne de basit bir biçimde düşünce/idea üreten bir yöntem olarak nitelenebilir. Çünkü Sokrates'in kullandığı biçimiyle o, yönlendirici sorular içermektedir ve bireyde var olduğu düşünüleni ortaya çıkartmayı amaçlamaktadır. Bu açıdan Sokratik yöntem eğitimbilimlerinde bazen yapıldığı gibi, buldurma ve keşfettirme niteliklerini yüklemek çok doğru olmasa gerektir.

Üçüncü öge, Sokratik yöntemin en mantık dışı tarafını oluş-

turur ve bu öge, tanrısal kayraya ve daimonion'un yönlendirmesine gönderme yapar. Bu yönlendirme, Sokratik yöntemle elde edilen hakikatin ya da doğruluğun tanrısal olduğu ve bu yüzden eleştirilemezlik niteliği taşıdığı anlayışına gönderme yapar.

Tüm bu çözümlemeler ışığında, Sokratik yöntemin barındırdığı gizemci ve mistik unsurların, eğitim literatürümüzde pragmatik amaçlarla göz ardı edilmesinin, hem nesnellik açısından doğru olmadığı, hem de onun nelighinin tam anlamıyla anlaşılmasının önünde önemli bir engel oluşturduğu yargısına varmada bir sakınca olmasa gerekir. Çünkü Sokratik yöntem, görüldüğü gibi, salt sorgulama ve doğurtmaya indirgenemez, onun tanrısal kayraya açık, daimonion'a, ruhun öncesizliği ve ruh göçü savına dayanan anımsama kuramına gönderme yapan engin bir mistik ve metafizik boyutu bulunur. Bu boyut görmezden gelinerek Sokratik yöntem konusundan, salt olumlu yargılarda bulunmak doğru olmasa gerektir. Zira Sokrates, soru-yanıtı temel alan ve verilen yanıtların mantıksal tutarlılığını irdeleyen diyalektik ağırlıklı yönteminin ilk ögesinde ussalığı ön plana çıkaran bir filozof olarak görünmesine karşın, yönteminin ikinci ögesini oluşturan anımsama temeline dayalı doğurtma söylemi ve yönteminin üçüncü ögesini imleyen daimonion'un esini anlayışıyla, adeta mistik eğilimli peygamberimsi bir kimlikle karşımıza çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- Aybek, B. (2007) "Eleştirel Düşünmenin Öğretiminde Öğretmenin Rolü", *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, cilt: VII, sayı: 2.
- Aytaç, K. (1980) *Avrupa Eğitim Tarihi*, Ankara: Dil Tarih Coğrafya Fakültesi Basımevi.
- Başar, E. (2001) *Genel Öğretim Yöntemleri (Öğretme-Öğrenme Süreci)*, Samsun: Kardeşler Ofset ve Matbaacılık.
- Benson H. C. (2000) *Socratic Wisdom*, New York: Oxford University Press.
- Brickhouse, T. C. ve Smith, N. D. (2000) *The Philosophy of Socrates*, Boulder Colo: Westview Press.
- Copleston F. (1962) *A History of Philosophy*, New York: Doubleday.
- el-Endülüsi, S. (1985) *Tabakât el-Ümem*, Beyrut.
- Gökberk, M. (1990) *Felsefe Tarihi*, İstanbul: Remzi Kitabevi.



- Götz, I. L. (1999) "On the Socratic Method", *Philosophy of Education* içinde, <http://www.ed.uiuc.edu/EPS/PESYearbook/1999>.
- Güçlü, A. ve diğerleri (2002) "Daimon(ion)", *Felsefe Sözlüğü* içinde, Ankara: Bilim ve Sanat Yayınları.
- Hesapçıoğlu, M. (1995) *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, İstanbul: Beta Yayınları.
- İbn Hazm. (1982) *el-Fasl fi el-Milel ve el-Evhâ ve en-Nihal*, Cidde.
- Jaeger, W. (1943) *Paideia: The Ideals of Greek Culture*, New York: Oxford University Press.
- Kierkegaard S. (1965) *The Concept of Irony*, Bloomington: Collins Sons.
- Kierkegaard, S. (2005) *Felsefe Parçaları ya da Bir Parça Felsefe*, çev.: Doğan Şahiner, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Ksenophon. (1994) *Sokrates'ten Anılar*, çev.: C. Şentuna, Ankara: TTK Yayınları.
- Oğuzkan, F. (1993) *Eğitim Terimleri Sözlüğü*, Ankara: Emel Matbaacılık.
- Platon. "Sokrates'in Savunması", çev.: T. Aktürel, *Diyaloglar 1* içinde, İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Platon. (1943) *Phaidon*, çev.: H. R. Atademir-S. K. Yetkin, İstanbul: Maarif Matbaası.
- Platon. (1943) *Phaidros*, çev.: H. Akverdi, İstanbul: Maarif Matbaası.
- Platon. (1993) "Menon", çev.: Adnan Cemgil, *Diyaloglar 1* içinde, İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Platon. (2000) *Sölen*, çev.: S. Eyyuboğlu-A. Erhat, İstanbul: Türkiye İş Bankası Yayınları.
- Platon. (1974) *The Theaetetus and the Sophist of Plato (Plato's Theory of Knowledge)*, İngilizce'ye çeviren ve serheden: Francis Macdonald Cornford, London: Routledge and Kegan Paul.
- Rorty, R. (1980) *Philosophy and the Mirror of Nature*, N.J.: Princeton University Press.
- Russell, B. (1972) *Batı Felsefe Tarihi*, cilt: I, çev.: M. Sencer, Ankara: Bilgi Yayınevi.
- Sadettin, O. (1927) "Sokrat", *Felsefe ve İctimaiyat Mecmuası* içinde, cilt: 1, sayı: 4.
- Sherman, R. R. (1999) "Pragmatism Rescues Socrates", *Philosophy of Education*, <http://www.ed.uiuc.edu/EPS/PESYearbook/1999>.
- Şehristâni. (1968) *el-Milel ve en-Nihal*, cilt: II, Kahire.
- Tozlu, N. (2003) *Eğitim Felsefesi*, Ankara: MEB Yayınları.
- Taylor, A.E. (1953) *Socrates*, New York: Doubleday Anchor Books.
- Vlastos, G. (1991) *Socrates, Ironist and Moral Philosopher*, Ithaca: Cornell University Press.
- Zeller, E. (1996) *Socrates and the Socratic Schools*, New York: Russell and Russell.

Basit, zor ve baştan çıkarıcı...

ma-
te-
ma-
tik

soh-
bet-
leri

Evrenin bilinmeyenlerine benzer şekilde matematikte de çözilemeyen problemlerin olduğunu biliyoruz. Günümüzde birçok matematikçi bu büyük problemleri çözüme kavuşturmak için uğraşıyor.

Çözilemeyen problemler matematikçiler için çok caziptir, ama aynı zamanda da tehlikelidir, çünkü aylarca, yıllarca uğraşıp sonuç alamama riski vardır. Elbette, problemle uğraşma sürecinde ortaya çıkan “ara sonuçların” hem matematiğe hem de matematikçilere katkısı olmaktadır; fakat bir matematikçi için akademik dünyadan kopmayı doğurabilecek böylesi bir çaba büyük bir zaman kaybına yol açabilir.

Belki de birçok matematikçi “ünlü ve çetin ceviz” problemlerle uğraşmayı bu yüzden gereksiz görüyordur. Büyük Alman matematikçi David Hilbert’in (1862-1943) “Neden Fermat’ın Son Teoremi’ni kanıtlamak için uğraşmadınız?” sorusuna verdiği yanıt son derece çarpıcıdır: “Yıllarca sürececek yoğun bir çalışma sonunda olası bir başarısızlık için harcayacak zamanım yok.”

Anlaması kolay, kanıtlaması son derece zor problemlerin en ilginç olanlarından birisi adını Alman matematikçi Lothar Collatz’dan (1910-1990) alan Collatz sanısı 1937’den bu yana matematikçilere meydan okumaya devam ediyor. Çözümü yolunda bazı bilgisayar destekli adımlar atılmış olsa da başarıya ulaşılamadı.

Tam 82 yıldır matematikçilere direnen bu problemle matematiğin en büyük ödülünün (Fields Madalyası) sahibi ve yaşayan büyük matematikçilerden biri olan Avustralyalı-Amerikalı matematikçi Terence Tao’nun da uğraştığını biliyoruz. Tao da tıpkı David Hilbert gibi çözilemeyen problemlere zaman harcamayı mesleki bir tehlike olarak gördüğünü ve ünlenmiş “büyük sorulara” takıntılı hale gelerek zaman kaybetmek istemediğini açıklamıştı. Ancak, tutku alınan kararları geçersizleştirdi ve Tao da birçok matematikçi gibi Collatz sanısının baştan çıkarıcı cazibesine kapılarak bu probleme önceleri yılda birkaç gün, daha sonra ayda birkaç gün ve sonrasında daha fazla zaman ayırarak “rakibinin” beyaz bayrak sallaması için çabaladı. Nihai sonuca gidememiş olmasına karşın 2019’da yayımladığı çalışmasıyla problemin çözümü için büyük bir adım atmış oldu.

Terence Tao’nun Collatz sanısı çalışmalarından söz etmeye ara verip, matematiğin anlaşılması çok kolay çözümü bir o kadar zor olan bu davetkar problemden habersiz olan okuru daha fazla sabırlandırmayalım.

Collatz Sanısı. 1’den büyük herhangi bir doğal sayı seçelim. Sayı çiftse ikiye bölelim, tekse üç-

le çarpıp bir ekleyelim. Elde ettiğimiz yeni sayıya da tek veya çift olmasına göre yine bu işlemlerden birini uygulayalım. Diyelim 3’ü seçtik. 3, tek olduğundan, 3’ü 3’le çarpıp 1 ekleyelim, 10 elde ettik. 10 çift olduğundan, 10’u ikiye bölmeliyiz, 5 elde ettik. 5 tek. Demek ki 5’i üçle çarpıp bir ekleyeceğiz. 16 elde ederiz. 16’yı ikiye bölelim, 8 elde ettik. 8 çift ikiye bölmeliyiz, 4 elde ettik. 4 çift, ikiye bölmeliyiz, 2 elde ettik. 2 çift, 2’ye bölmeliyiz, 1 elde ettik. 1’e ulaştığımızda duralım. Bu işlemleri aşağıdaki gibi başka sayılarla başlayarak da yapabiliriz.

7, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.

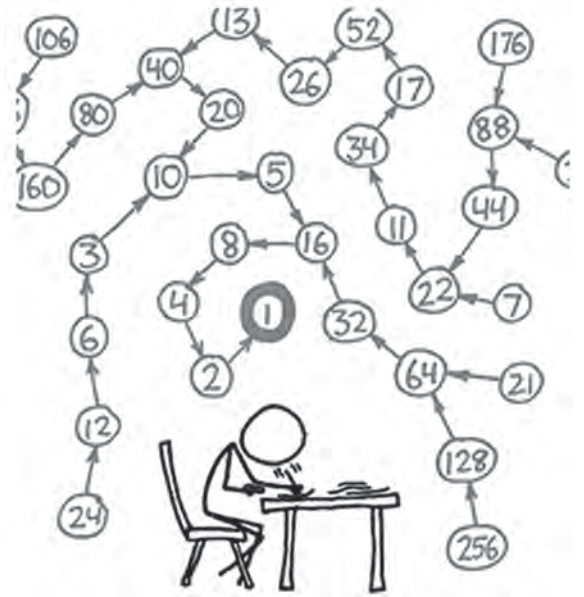
9, 28, 14, 7, ... (7’yle başlayan yukarıdaki dizideki gibi 1’e ulaşırız.)

15, 36, 18, 9, ... (9’la başlayan yukarıdaki dizideki gibi 1’e ulaşırız.)

19, 58, 29, 88, 44, 22, 11, ... (7’yle başlayan yukarıdaki dizideki gibi 1’e ulaşırız.)

29, 88, ... (Yukarıdaki dizide 88 var, dolayısıyla 29 başlarsak yine 1’e ulaşırız.)

51, 154, 77, 232, 116, 58, 29, ... (29’la başlayan dizideki gibi 1’e ulaşırız.)



Hangi sayıyla başlarsak başlayalım bir zaman sonra 1’e ulaşacağız. Peki iyi de, nereden biliyoruz hep 1’e ulaşacağımızı? Bilmiyoruz. Ama öyle sanılıyor, çünkü birçok sayı denenmiş ve hep 1’e ulaşılmış. Her sayı denenemez elbette. Ama 2^{68} ’den küçük her doğal sayı bilgisayar kullanılarak denenmiş ve hep 1’e ulaşılmış. Eğer 1’e ulaşmayan bir örnek bulmayı düşünüyorsanız yaklaşık 300 kentilyondan sonraki doğal sayıları denemelisiniz! Çok büyük sayılar için deneme yapılarak 1’e ulaşılmış olmasının matematiksel hiçbir değeri yok elbette.

Ali Törün

a_torun60@hotmail.com

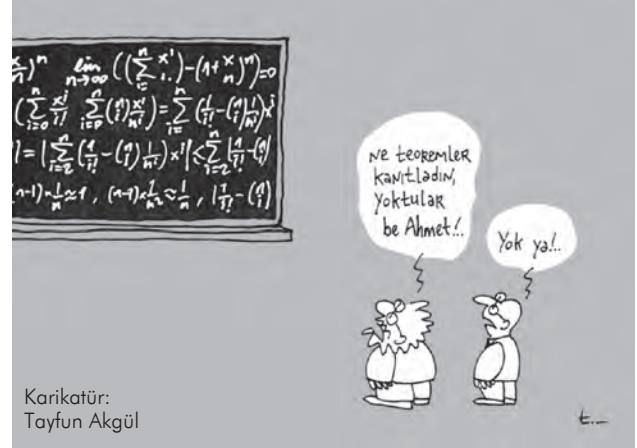
Kanıtlamak lazım! Deneysel akıl yürütmeye matematiksel akıl yürütme arasındaki nitelik farkını gösteren güzel bir örnekle karşı karşıyız.

Tahmin edebileceğiniz gibi Collatz sanısı hangi doğal sayıyla başlanırsa başlansın yukarıda verilen işlemleri uygulayarak daima 1'e ulaşılacağını iddia ediyor.

Matematikçiler bu önermeyi henüz kanıtlayamadılar. Yaklaşık 50 yıl önce ünlü Macar matematikçi Paul Erdős (1913-1996), matematiğin henüz bu tür problemleri çözebilecek düzeye gelmediğini söylemişti. Ama Erdős'ün keşfettiği ve "büyük bir matematikçi olacak" dediği Terence Tao geçen yıl Collatz sanısını kanıtlamakla uğraştığı dönemde bir okurunun yaptığı yorumla çok önemli sonuçlara ulaştı. Tao'nun bloguna⁽⁴⁾ mesaj atan okuru, Tao'ya Collatz sanısını kanıtlamak yerine bu önermeyi "neredeyse" tüm sayılar için kanıtlamayı önerdi. Tao bu mesaja cevap vermedi ama üzerinde düşünmeye başladı ve 2019 Eylül'ünde Collatz sanısının "neredeyse" tüm sayılar için "neredeyse" doğru olduğunu gösteren bir kanıt yayımladı.⁽²⁾ Tao'nun çalışmasının temeli Collatz dizilerini sınıflandırarak genel bir sonuca gitmeye dayanıyor. Bu çalışmanın fikri bazı özel örneklemelerden genel sonuçlar çıkarmaya (anket çalışması vb.) benzetilebilir.

Tao, tam bir kanıt verememiş olsa da, yaptığı çalışma Collatz sanısının ortaya çıkışından bu yana kanıta giden yolda en parlak gelişme olarak kabul ediliyor.

Matematik denizinde Collatz sanısı gibi dev dalgalarla boğuşuyor olmak, Paul Erdős gibi bir ustanın u-



Karikatür:
Tayfun Akgül

mutsuzluğuna rağmen mücadeleyi sürdürmek, çıkılan seferden boş elle dönebilmeyi göze almak, insanın keşfetmeye, matematiksel kanıta olan tutkusunun güzel bir örneği olsa gerek!

KAYNAKLAR

- 1) https://en.wikipedia.org/wiki/Collatz_conjecture
- 2) <https://arxiv.org/abs/1909.03562>
- 3) <https://www.quantamagazine.org/why-mathematicians-still-cant-solve-the-collatz-conjecture-20200922/>
- 4) <https://terrytao.wordpress.com/2011/08/25/the-collatz-conjecture-littlewood-offord-theory-and-powers-of-2-and-3>

Yeni baskılarıyla kitapçılarda

Bilimin Öncüleri
Cemal Yıldırım
5. BASKI

Bilim ve Gelecek Kitaplığı

Eve Curie
MARIE CURIE
Bir bilimkadının olağanüstü yaşamöyküsü
4. BASKI

Bilimin Öncüleri
Cemal Yıldırım

Marie Curie
Eve Curie

Soldan sağa

- 1) Bir yazısında "Yaşam, ancak sanatsal, düşünsel yaratılarla anlamlı kılınıyor. İnsan her çağda düşüncesini, duygusunu bilimle, sanatla üretimsel kılarak, kendini yenileme çabasında olmuştur. Söylenceler, destanlar, belleğe kazınan şiirler, romanlar, sürekli yenileri eklenen bilimsel buluşlar insandaki ileriye dönük yaratma direncinin ürünüdür" diyen *Halk Anlatıları, Toplum ve Edebiyat, Ağır Toplum* gibi yapıtları da üretmiş, 1934 Diyarbakır doğumlu, romanları, öyküleri ve inceleme yazılarıyla tanınan, günümüz yazarlarından.
- 2) Vesika, doküman. – En azından, daha aşağı olmaz. – "Kiloamper" in kısa yazılışı.
- 3) Lesotho'nun plaka imi. – Japonya'da bir kent. – Çok belirgin.
- 4) Hayali. – Mizaç, karakter. – Düş, rüya.
- 5) İlişki. – "Mahmut ..." (*Bizim Köy*'ün unutulmaz yazarı.)
- 6) Özsaygı, haysiyet. – Derilerin harçtan çıktıktan sonra yıkanması işlemi. – Şan, nam. – Mısır'ın plaka imi.
- 7) Gustave Falubert'in unutulmaz yapıtı.
- 8) Konya yöresinde "komşuculuk" anlamında kullanılan sözcük. – Bir yeri bayındır duruma getiren. – Sümer inanışında "gök tanrısı".
- 9) İçel yöresinde "kavun, karpuz ekilen yer". – Umumi. – Boyacılıkta kullanılan inceltici sıvı.
- 10) İran'ın plaka imi. – "... var mı bu alemde nekahat gibi tatlı / Gönülüm bu sevincin heyecanı ile kanatlı." (Y. Kemal Beyatlı). – "... Adam" (Ş. Süreyya Aydemir'in

	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															

Atatürk'ü anlattığı yapıtı. – Yalan, şaka.

- 11) ABD merkezi haber alma örgütü. – Estonya'nın plaka imi. – Değerli bir taş. – Duman kiri.
- 12) "Şapka", "Kördögüşü", "Kadıncıklar", "Neyzen" gibi oyunları da yazmış, 1944 doğumlu geçen yıl yitirdiğimiz yazarımız.

7) En başta. – Yaylı bir çalgı. – Skandiyum'un simgesi.

- 8) Bir şeyin niteliklerini övme. – Kazanç, kâr, fayda.
- 9) Çin'de aydınların ya da Mandarinler'in yazdıkları şiirlere verilen ad. – Bir müzik parçasının sevimli ve cana yakın çalınacağını belirten söz.

Yukarıdan aşağıya

- 1) Yıkanmaktan korkma.
- 2) Epope. – Güzel koku, ıtır.
- 3) Hollanda'nın plaka imi. – Düğün, mevlüt vb. yerlere çağırmak. – Vahşi hayvan barınağı.
- 4) 1913-1990 yılları arasında yaşamış, canlı renkli figür çalışmalarıyla tanınan, gazeteci ve ressam. – İslam'ın beş koşulundan biri.
- 5) "Aziz ..." (Ünlü gülmece yazarımız). – Azgın, başkaldıran.
- 6) Bir pamuk cinsi. – Soyut kavramlarda belirti.

- 10) Eğimli yer, iniş. – Kırmızıya çalan kahverengi. – Güreşte bir oyun.
- 11) Hakkari'de bir akarsu. – Banyoda içinde yıkanılan tekne. – Tarla sınırı.
- 12) Büyük balıkçı kayığı. – Eskimoların buzdan yaptıkları kulübe.
- 13) Denizli'nin bir ilçesi. – Güzel, latif, hoş görünen.
- 14) Bıçak, kılıç, vb. aletlerin kabı. – Giresun'un bir ilçesi.
- 15) Boksta bir yenilgi şekli. – Tümör. – "Çıplak ..." (Hüseyin Atabaş'ın ödüllü bir şiir kitabı).

GEÇEN SAYININ YANITI

1	S	U	N	A	K	I	R	A	Ç	C	E	M	A	L
2	I	Z	A	F	I	Y	E	T	K	I	T	A	B	E
3	B	U	D	A	L	A	E	D	E	B	I	Y	A	T
4	E	N	I	R	F	E	R	E	T	I	K	O	O	
5	R	H	A	S	E	T	I	L	E	N	M	K		
6	F	A	S	L	A	A	N	I	N	A	B	I	S	
7	O	V	C	A	L	A	M	A	K	A	N	E	L	E
8	B	A	M	A	N	I	A	G	T	A	E	V		
9	I	Z	A	M	A	N	I	N	R	U	H			
10	R	A	K	U	N	S	L	O	I	N	A	L		
11	D	I	R	R	A	M	I	S	O	T	N	L		
12	K	A	F	K	A	S	Ö	R	S	K	A	N	D	A

Kasım sayımızdaki bulmacayı doğru yanıtlayan okurlarımızdan **Güneş Bahadır (Ankara), Kemal Çakarca (İstanbul) ve Aysun Tarakçı (Ankara)** Tayfun Uzbay'ın Destek Yayınevi'nden çıkan *Görünmeyen Beyin* adlı kitabını kazandı. Aralık bulmacamızı doğru yanıtlayacak okurlarımız arasından belirleyeceğimiz üç kişi ise, Ender Helvacıoğlu'nun Bilim ve Gelecek Kitaplığı'ndan çıkan *Uygarlıktan Kurtulmak* adlı kitabını kazanacak. Çözümlerinizi değerlendirmeye girebilmesi için, en geç 20 Aralık tarihine kadar posta, faks veya e-posta yoluyla elimize ulaşması gerekiyor. Kolay gelsin...



KİTAPÇIL

Nautilus / Özer Or

Kitapçı



Üçüncü Tekir Şahıs / Anıl Ceren Altunkanat

Karantina odasından



**Madem geldik dünyaya,
çalışacağız Kimya'ya...**

Hüseyin Erçin

Deneyin Böylesi / Jordi Sierra i Fabra



Bir emek kitabı

Orkun Saip Durmaz

Sosyal Politika-İktisat Yazıları:

Prof. Dr. Seyhan Erdoğan'a Armağan



KİTAPÇI

RAFI

Karantina odasından

İzmir depreminden mi, Danimar-İka'daki vizon katliamından mı, nesli tükendi sanılan, belki de son Yakalı Toy'un Yozgat'ta öldürülmesinden mi? Yoksa yalnızca karanlık ayak sesleri kapıya dayanan kıştan mı? Sık sık içimdeki karantina odasına çekildiğim bir ay oldu bu. Neşesizlik, ümitsizlik değil sözünü etmek istediğim; bir tür bezginlik. Adeta enkazda kalma hissi. İnsanın üstüne yığılan, malzemesinden çalınmış betonu sırtından atamaması, biteviye inlemesi. O kadar. Elinden bir şey gelmemesi. Son Yakalı Toy'u kaybetmenin geri döndürülemez kederi.

Böyle zamanlarda karantina odam her seferinde başka bir sürprizle karşılar beni. Duvarların malzemesi değişir örneğin, kimi sevgiden inşa edilir dört duvar, kimi sahil rüzgârlarından. Kimi öfkeden, kimi zamansa sarp bir uçurum kenarındaki günbatımından. Şanslıydım, bu sefer kitaplardan inşa edilmiş bir odada buldum kendimi - inanın, bu en güvenlisi. Oburca okudum. Oburluk insanda tahammül bırakmayan türden, tüketici bir açlık; sevmediğim kitabı ilk sayfasında ittim kenara. Sevdigimi bitirmeden odadan çıkmadım. Hakkında yazacağım ve yazmayacağım çok şey biriktirdim. Yazmayacaklarımı şimdilik, başka bir karantina odasının inşası için saklıyorum. Bir olasılık olarak. Ne yalan söyleyeyim, biraz da saklayacak bir şey olsun diye.

Zira (gizlediğimiz değil) sakladığımız şeyler -ne kadar bezgin olsak da- gebe-
dir bin bir ümide.

Her Kötü Geceden Sonra beni öncelikle adıyla çeken bir kitap oldu. Kendi başına bir hikâye; benim içimde de yaşayan bir hikâye. Ayrıca Baran Güzel'i şahsen olmasa da yayın dünyasından ve sosyal medyadan tanıyordum. Duraksamadan aldım, duraksamadan okudum. Gerçekten. Uyku öncesi bir iki öykü okumak üzere elim aldığım kitabı bitirmeden uyku yüzü görmedim - neyse ki çok uzun değil. Derdi, dili ve anlatacakları var; ilk kitap için çok iyi.

Her Kötü Geceden Sonra'da birbirini hayli andıran, hatta sanki tek bir öyküden dallanıp katmanlarına ayrılmış

ama aslında birbirinden pek de ayrılmamış öyküler var. Haddimi aşarak, bunu Baran Güzel'in can acısının katmanları olarak gördüğümü söylemeliyim. Birbirine benzeyen bu öyküler kendi başlarına başarılı ancak aynı kitap içinde toplanmaları genel olarak kitabı zayıflatma riski taşıyor.

Birkaç noktalama işareti sorunu gördüm ama bunlar gözden mi kaçmış yoksa yazarın anlatım yöntemlerinden biri mi, emin olamadım. Gözden kaçmışsa sonraki baskılarda düzeltileceğini umuyorum. Eğer ikincisiyse başka bir sorun söz konusu; bana redaksiyon hatası olabileceğini düşündürdüyse demek ki anlatmak istediği şeyi anlatmaktan uzak.

Bu kadar huysuzluğun ardından; tanışmanızı önereceğim bir öykücü, okumanızı önereceğim bir kitap.

Kurda, kuşa, aşa. Çünkü ektiğimiz her tohumda kurdun da payı var, kuşun da.

Son zamanlarda okuduğum iyi çocuk kitaplarından biri *Victor'un Balkabakları*. Eminim içinizde Victor Ananias'ın yaşamını, yaptıklarını, ektiği tohumları bilen çok kişi vardır. İşte, *Victor'un Balkabakları* da Victor'un çocukluğunda başından geçen bir olayın öyküsü. Victor'un hâlâ hissedilen varlığı kadar değerli, incelikli bir öykü. Leyla Aslan'ın temiz ve akıcı bir dille aktardığı öykü, Mısra Karahan'ın zarif çizimleriyle daha da canlanmış, renklenmiş.

Yeri gelmişken, bu kitabın yayıncısı, Paraşüt Kitap hakkında da bir iki şey söyleyeyim. Yayın dünyasına merhaba dediği günden bu yana takip ettiğim Paraşüt Kitap beni hiç hayal kırıklığına uğratmadı. Şimdiye dek okuduğum kitaplarının tümü dolu dolu öyküsü olan, tertemiz bir işçilikle okur karşısına çıkan son derece özenli ve başarılı işlerdi. (Yok yok, eşim dostum, tanıdığım değil; köşeyi satmadık, merak etmeyin.)

İnşası 200 yıl süren yapay bir dağ.



Victor'un Balkabakları,
Leyla Aslan,
çizen Mısra Karahan,
Paraşüt Kitap,
2020, 32 s.



Her Kötü Geceden Sonra,
Baran Güzel, Everest
Yayınları, 2020, 110 s.

Kopenhag Dağı, Kaspar
Colling Nielsen, çeviren
Duygu Bolut, Ayırksız Kitap,
2020, 208 s.

Danimarka'nın ortasında dev bir boynuz gibi. Kopenhag Dağı. İklimi, rüzgârları, hayvanları değişime iten bir dağ. Ve elbette insanları.

Ama belki de insanların hâlihazırda kendilerini içlerinde buldukları değişiklikler atmıştır dağın temelini. Olamaz mı? Belki hayal gücüyle bilardo topları gibi savrulan yaşamlarının üst üste yığılmasıdır dağ var eden. Olamaz mı?

Kapsar Colling Nielsen'in *Kopenhag Dağı*, vahşi bir yaratıcılığın insanı zorlamayan bir dille aktarıldığı, kendine has bir kitap. Sürüklüyor ama sarsmıyor (zaten şu son dönemde sanırım kimse daha fazla sarsılmak istemez); meraklandırıyor ama -benim için rahatsız edici sayılabilecek kedili öykü de bile- acıtmıyor. Nielsen okurun hayal gücünü gıcıklaymayı, ilgisini ayakta tutmayı iyi biliyor. Bir yandan da eğlence-
li; bunu bir çocuk şımarıklığıyla (ama çok gürültü çıkarıp kızdırmadan) baş-
arıyor.

Ayırksız Kitap'tan Duygu Bolut çeviri-
siyle çıkmış; güzel bir çeviri, iyi bir edi-
törel işçilik.

Ayırksız Kitap 2019'da kurulan ama benim yakın zamanda, Martin Beck serisiyle dikkatimi çeken bir yayınevi. Yayınevi ve Martin Beck hakkında belki daha sonra uzun uzun konuşuruz. Ama şimdilik, Martin Beck'in bir klasik olduğunu söylemekle yetineyim.

Üçüncü Tekir Şahıs'tan bu aylık bu kadar.

Her sayfası esin dolu bir ay dilerim.

Madem geldik dünyaya, çalışacağız Kimya'ya...

Hüseyin Erçin

Lise hayatıma 1978'de Endüstri Meslek Lisesi kimya bölümünde başladığımda ilk kez bir laboratuvarla karşılaşmıştım. Sonradan bölüm şefimiz olduğunu öğrendiğim kimya öğretmenimizin, "Madem geldiniz dünyaya, çalışacaksınız kimyaya..." diye başlayan haykırışıyla biraz türkerek, biraz da sihirli bir dünyaya atıldığımı sezerek o gece hiç uyuyamadığımı bugün bile anımsıyorum. Kendimi çok özel hissediyordum ve kimyanın gücüyle tüm dünyayı dönüştürebilecek büyü ve gizemli iksirleri icat edeceğimden emindim. Fakat bu emellerime ulaşmak için öğretmenlerimden habersiz yaptığım bazı çalışmaların sonucunda okula itfaiye araçlarının gelebileceğini hiç düşünmemiştim. Üstelik okuldaki deneylerden artan bazı kimyasalları, atık depolarına koymak yerine, evime götürüp hafta sonları maç bitimlerinde arkadaşlarıma hava atmak isterken komşuların camlarını yere indireceğimi aklımın ucundan bile geçirmiyordum.

Jordi Sierra i Fabra'nın *Deneyin Böylesi* kitabını okurken bunları gülerек hatırladım. Ve içimdeki haylaz çocuk, bazı deneyleri yeniden yapma iştahına kapıldı.

Merak ve keşfetme duygularının had safhaya ulaştığı laboratuvarlarda, öğrencilerin zaman zaman güvenli ve sağlıklı

çalışma kurallarını pek önemsemediğini bilir ve bunun olası olumsuz sonuçlarını dünyanın birçok ülkesinden gelen haberlerde okuruz. Bir kimya öğretmeni olarak, bu tip girişimlerde bulunan öğrencilerimi, özellikle bu kitabı okuduktan sonra, daha iyi anlayabildiğime eminim.

Aristo, Platon, Anaximenes ve Democritus'tan bu yana yüzlerce düşünür, filozof ve bilim insanı, maddenin yapısıyla ilgilenmiş ve bugünkü kimya biliminin oluşumuna zemin hazırlamıştır. Elementlerin sınıflandırılmasıyla ilgili bir sistematğin oluşması uzun yıllar almıştır. Bugün kimya, biz hissetmesek bile, yaşamımızda oldukça merkezi bir konumda bulunuyor.

İşte Jordi Sierra i Fabra, *Deneyin Böylesi*'nde hayatı kolaylaştıran kimya bilgisinin; yanlış kullanıldığında başımıza açabileceği tatlı dertleri ustaca anlatıyor. Büyük usta Rifat Ilgaz'ın unutulmaz eseri *Hababam Sınıfı* ile aklımızın bir köşesine kazındığı sakar kimya öğretmeni yerine bu kez sakar öğrencilerin sebep olduğu bir laboratuvar kazasının müthiş bir maceraya evrilmesini heyecanla okumaya başlıyoruz. Kitabın çocuk kahramanları, Jorge, Petra ve Max yaptıkları hatayla Fernanda Öğretmen'den hiç ummadıkları bir karşılık alıyorlar. Üstelik yaşamlarının ciddi bir tehlike altında olduğu endişesini gerçekten hissederek.

Fernanda Öğretmen, laboratuvarda sakarlık yapan öğrencilerine kimyanın gerçekte ne olduğunu anlatmak için, elementlerin sihirli dünyasını kullanıyor. Bu heyecanlı macerada kimyaya, kaçınılmaz olarak matematik yoldaşlık ediyor. Tabii sadece fen bilimleri ve matematik değil edebiyat, genel kültür, sanat ve müzik bilgileri de onların çok çok sınırlı bir sürede yaşama yeniden tutunmalarını sağlıyor.

Kitabı oluşturan bölümlerin tanımlanmasında periyodik tabloda yer alan elementlerin atom numaralarının kullanılması kitaba önemli bir özgünlük kazandırmış. Dünyanın her yerinde kimya öğretmenleri periyodik tablonun öğrencilere kavratılmasında çeşitli söz dizileri kullanır ve bu oldukça yararlı da olur. Örneğin Toprak Alkali Metaller diye adlandırılan



Deneyin Böylesi, Jordi Sierra i Fabra, Uyurgezer Kitapları, 2020.

2A grubu elementleri için ülkemizde yaygın olarak, "Beymen Mağazalarında Canana Sarılırken Babasına Rastladım" söz dizisi kullanılarak Berilyum (Be), Magnezyum (Mg), Kalsiyum (Ca), Stronsiyum (Sr), Baryum (Ba) ve Radyum (Ra) elementlerinin sembollerinin uzun süreli hafızada kalması amaçlanır.

Jordi Sierra i Fabra bu tür söz oyunlarının çok ötesine geçiyor. Kitap, elementlerin hem sembolleri hem de periyodik tablodaki sayısal değerleri kullanılarak hazırlanmış zihin açıcı bulmacamsı sorular aracılığıyla genç okurların fen bilimlerine olan ilgilerini artırma işlevi görüyor. Talihsiz bir kazayla fen laboratuvarını havaya uçuran Jorge, Petra ve Max'ın soluk soluğa ilerleyen serüvenini izlerken hep birlikte kimya çeşnili bir polisiye romanı tadı alıyoruz.

Bu noktada, yazarın yine Uyurgezer Kitap'tan çıkan bir önceki kitabı *Sınavın Böylesi*'ni hatırlatmakta fayda var. Orada da kurgunun yine öğretmen-öğrenci ilişkisi üzerinden kurulup, neredeyse dedektiflik romanı diyeceğimiz türde yazıldığını, ancak bu kez matematğin kullanıldığını okumuştuk. İki kitabın bu anlamda bir bütünlük içinde okunabileceğini söyleyebiliriz.

Kitabın çevirisini üzerine bir küçük not: Çevirmenin böylesine teknik bir konudaki başarısının, öğrenim hayatındaki kimya dersiyle ilgisinin bir sonucu olduğunu düşündüm açıkçası. Umarım yanılmıyorumdur.

Kitabın kapak tasarımının bir kimya laboratuvarından çıkmış olması da beni şaşırtmaz doğrusu.

Gençlerimizin ve çocuklarımızın fen bilimlerinde doaygunluk sağlamaları için edebiyat, kültür ve sanatla beslenmeyi ihmal etmemelerini diliyorum.



Bir emek kitabı

Orkun Saip Durmaz

Türkiye akademisinin son yıllarda maruz kaldığı erozyonun yıkıcı etkisi tartışılmaz. Bu erozyonun sonuçlarından biri hiç kuşku yok ki vasatlaşma oldu. Sonu olmayan bir nitelişsizleşme süreci olarak tanımlayabiliriz bu vasatlaşmayı. Liyakat kurallarını hiçe sayan nepotizm pratikleri, akademik unvanları amiyane tabirle cukkayı doldurma aracı olarak gören zihniyetin serpilip gelişmesi ve elbette trajikomik bir biçimde bilim ve aydınlanma karşıtı bir akademisyen profilinin meşruiyet kazanması da o vasatlaşmanın saç ayakları olarak okunabilir. Erozyonun bir diğer sonucu ise bilgiyi, özellikle de muhalif kimliği, paraya ve şöhrate tahvil etmede uzman, son 30 yıldır var olan liberal bir kesimin gidecek daha da fütursuz bir biçimde kendisini ifade etmesi oldu. Bu eğilimi de fonculuk/projecilik olarak niteleyebiliriz. Akademik erozyonun bu iki çocuğu gün geldi birbiriyle kavga etti, an oldu ortaklık kurup işine baktı. Günahlarının niteliği farklı olsa da akademinin içini boşaltmada ikisi de aynı derecede işlevsel oldu, olmaya da devam ediyor. Sonuç olarak, bugün itibarıyla Türkiye’de akademi, vasatlık ve projecilik tarafından istila edilmiş durumdadır ve maalesef bu ikili istilanın parçası olmayan çok az sayıda akademisyen vardır. Bu yazının konusu da işte o akademisyenlerden birine, Seyhan (Erdogdu) Hoca’ya, armağan edilmiş bir kitap. Hasan Tahsin Benli, E-lif Hacısalihoğlu, Denizcan Kutlu ve Güven Savul’un editörlüklerinde hazırlanan *Sosyal Politika-Iktisat Yazıları: Prof. Dr. Seyhan Erdogdu’ya Armağan** -sunuş ve önsöz yazıları hariç- on sekiz makaleden oluşan ve Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları’ndan çıkan bir derleme. Çalışmada, ayrıca, Hoca’nın fotoğraflarla zenginleştirilmiş yaşam öyküsünü ve yayınlarının dökümünü de bulabilirsiniz.

Armağan kitap akademide bir gelecektir. Alanında duayen bir akademisyenin resmi emekliliği geldiğinde, onun öğrencisi olmuş meslektaşlarının öncülüğünde çok sayıda makaleden/yazıdan oluşan bir derleme kitap hazırlanır. Burada asıl amaç hocaya olan vefa borcunun birazcık olsun ödenebilmesi olduğundan, ne ölçüde bütünlüklü ve doyurucu bir çalışmanın ortaya çıkacağı genelde tali bir sorun olarak kalır. *Sosyal Politika-Iktisat Yazıları: Prof.*

Dr. Seyhan Erdogdu’ya Armağan’da bu tür bir sorunla karşılaşmadığımızı belirterek başlayalım değerlendirmemize. Makalelerin Hoca’nın çalışma alanlarıyla da örtüşen dört kategori altında sınıflandırılması, aynı kategorideki yazıların birbirleriyle olan uyumuna mümkün mertebe dikkat edilmesi ve itinalı yazar seçimleri, tali de olsa, armağan kitaplarında sıklıkla görülen bir sorunun daha ortaya çıkmadan çözülmesine yol açmış sanki. Bunu bir editoryal başarı olarak baştan not etmek gerekir.

Kitapta yer alan makaleler “Türkiye’nin Ekonomi-Politigi”, “Sınıf Mücadelesi ve Sendikacılık”, “İş Hukuku” ve “Sosyal Politika, Emek ve Göç” alt-başlıklarında kategorize edilmişler. “Türkiye’nin Ekonomi-Politigi” başlığı altındaki ilk makale Korkut Boratav’ın “Neo-Liberal Dönemde Kur Hareketleri ve Dış Bağımlılık” adlı çalışması. Boratav, her zaman yaptığı gibi, incelleme kullandığı nicel veriler aracılığıyla Türkiye’deki neo-liberal dönüşümü inceliyor. Bunu yaparken döviz kuru ve cari işlemler dengesine odaklanan Boratav, özellikle sanayi sektöründe ortaya çıkan ithalat bağımlılığı sorununa işaret ediyor yazısında. Oğuz Oyan’ın kaleme aldığı ve Türkiye’deki neo-liberal yeniden yapılanmayı anayasal düzen bağlamında tartıştığı “Türkiye’de Gelişimci Anayasal Düzendeki İkinci Cumhuriyet’in Anayasasına” adlı çalışma da aynı bölümde yer alıyor. Oyan, Türkiye’nin bugünkü siyasi rejimini “başkancı rejim” olarak nitelediği yazısında, Türkiye’nin neo-liberal dönüşümünde artık “tam otokrazi” evresine geçtiğini tespit ediyor ve rejime dayanak olan 2017 yılındaki anayasa değişikliklerini İkinci Cumhuriyet’in Anayasası olarak kodluyor.

Bölümün üçüncü makalesi olan Aziz Konukman imzalı “Türkiye’de Sermaye Birikimi Çerçevesinde Yeni Rejimin İnşa Süreci” de diğer iki makale gibi neo-liberal dönüşüme odaklanmış bir yazı. Konukman, 15 Temmuz darbe girişiminden günümüze kadar olan dönemi neo-liberal dönüşümün üçüncü evresi olarak tanımlıyor ve bu evreyle birlikte “neo-liberal devlet oluşumunun tamamlandığını” ifade ediyor. Konukman’ın yürüttüğü “bütçe hakkı” tartışmasının altını özellikle çizelim ve gerisini okuyucuya bırakalım. Aynı bölümdeki sıradaki makale ise bana ait. Türkiye’deki egemen sınıflar arasındaki çatışmaları, 1930-32 dönemi özelinde ve zabıt ceridelerine dayanarak takip ettiğim yazıda, o yıllarda yeni doğmuş -bir bakıma da ölü doğmuş- radikal devletçi



Sosyal Politika-Iktisat Yazıları:
Prof. Dr. Seyhan Erdogdu’ya Armağan,
Mülkiyeliler Birliği Vakfı Yayınları, 2020

eğilimi incelemeye çalışıyorum. Yazımın başlığı: “Türkiye’de Radikal Devletçiliğin Kısa Hikayesi: Devlet Sanayi Ofisi ve Türkiye Sanayi ve Kredi Bankası Örnekleri.” Bu bölümün son makalesi ise Serdar Şahinkaya’ya ait “Yerli Üretim, Sektörel Serencam ve Kimi Örnekler” adlı çalışma. Şahinkaya GSMH’nin sektörel gelişimini yerli üretimin seyrini merkeze alarak inceliyor ve imalat sanayinin öneminin altını çiziyor.

Sosyal Politika-Iktisat Yazıları: Prof. Dr. Seyhan Erdogdu’ya Armağan’ın ikinci bölümünde yer verilen yazılar ise “Sınıf Mücadelesi ve Sendikacılık” başlığı altında toplanmış. Bu bölümün ilk makalesi Aziz Çelik ve Can Şafak’ın birlikte kaleme aldıkları “DISK’in DGM Direnişi ve Genel Yas Eylemi (1976)-Türkiye Tarihinin En Büyük Siyasi Genel Grevi” başlıklı makale. Aynı zamanda kitabın en hacimli metni de olan çalışma itinayla hazırlanmış bir emek tarihi araştırması. Milliyetçi Cephe hükümetini düşürmek ve DGM yasasının çıkarılmasını engellemek gibi amaçlarla yapılan direnişi “Türkiye sendikal hareketinin en büyük doğrudan siyasal eylemi” ve “siyasi hedefi açısından emek tarihinde benzeri olmayan bir eylem” olarak niteleyen yazarlar, hem DISK’in karar alma sürecini ve eylemi hem de eyleme karşı tepkileri belgelere dayanarak inceliyorlar. Eylemin sol-sosyalist kamuoyu nezdinde yol açtığı tartışmalar, Türkiye işçi sınıfının bu eylem için ödediği bedeller ve elbette eylemin kazanımı -yani DGM yasasının çıkartılmaması- da incelleme işlenen diğer konular arasında. İkinci bölümün bir diğer yazısı ise Atilla Özsever’in “İşçi Sınıfı Ne Zaman Ayağa Kalkar” isimli makalesi. Çalışmasında 1960-2018 yılları arasında cereyan etmiş ve çoğunluğu işçi sınıfı hareketi temelli önemli toplumsal olayları işleyen Özsever yazısını “ne yapmalı?” sorusuna alternatif yanıtlar üretetek tamamlıyor. Aynı bölümde Gamze Yücesan-Özdemir, “Sınıf Mücadelesinde Kritik Bir Uğrak: Sendikal İletişim”

adlı makalesinde, iletişimin sendikaların kurumsal işleyişinin ötesine geçen bir amaçla ele alınması gerektiğini vurguluyor ve sendikacılığın bitmek tükenmek bilmeyen krizinin aşılabilmesi için ön-şart olan sınıf-sendika-sınıf mücadelesi arasındaki bağın dinamik bir biçimde yeniden kurulmasında iletişimin işlevsel bir araç olarak kullanılabileceğini hatırlatıyor. Kitabın ikinci bölümü Erkan Kıdak tarafından yazılan “Uluslararası Örgütlerde İşçi Aristokrasisinin İzleri” adlı makale ile son buluyor. Kıdak, sınıf ve sendikacılık tartışmalarında unutulmuş bir kavramı ve ismi -işçi aristokrasisi kavramını ve Lenin’i- uluslararası sendikal örgütlerin güncel politikaları özelinde yeniden hatırlatıyor. İşçi aristokrasisi yaklaşımı temelinde geliştirilecek politikaların enternasyonalist ve dayanışmacı bir işçi hareketine olan inancı zayıflatma tehlikesine de dikkat çeken Kıdak, işçi sınıfı içerisindeki tabakalar arasındaki farkların giderek silinmeye başladığını vurgulayarak tamamlıyor çalışmasını.

“İş Hukuku” başlığı altında sıralanan üçüncü bölümün ilk makalesi Murat Özveri’ye ait. “Barışçıl Toplu Eylem Hakkı” adlı çalışmada Özveri, ikna edici bir biçimde, Türkiye’deki toplu pazarlık sistemini sorguluyor. Toplu iş sözleşmesi hakkının düzenleme, koruma ve barış gibi işçi-işveren çatışmasının önüne geçilmesini hedefleyen işlevlerinin olduğunu ifade eden Özveri, bu işlevlerin dengeli bir biçimde gerçekleşebilmesi için söz konusu hakkın gerçek manada var olması gerektiğinin altını çiziyor. Özveri’ye göre Türkiye gibi, sendika özgürlüğü, sendika bağımsızlığı, sendika seçme özgürlüğü ve sendika çokluğu ilkelerinin işlemediği bir sistemde gerçek bir toplu pazarlık sisteminin varlığından da bahsedilemez. Yazar, bu ilkelerin hayata geçirilebilmesi, dolayısıyla da özgür bir toplu pazarlık sisteminin kurulabilmesi için, işçi sınıfının bedel ödemeyi göze alan bir mücadele örmesi, bir diğer ifadeyle, toplu eylem hakkını devreye sokması gerektiğinin altını çizerek bitiriyor yazısını. Üçüncü bölümün ikinci makalesi olan “Toplu İş Sözleşmelerinde Çözüm Bekleyen Sorun: Kapsam Dışı Personel” ise Mahsun Turan’ın kaleminden çıkmış. Toplu iş sözleşmesi özerkliğinin sınırlarını masaya yatırarak çalışmasına başlayan Turan, kapsam dışı personelin hukuki durumlarına ve konuyla ilgili farklı görüşlere de yazısında yer vermiş. Yazar, toplu iş sözleşmelerinde giderek daha fazla çalışanın kapsam dışı bırakılmasını, işçileri sendikadan uzaklaştıran, sınıf bilincini olum-

suz etkileyen, dahası işçilerin birlikte hareket etme kabiliyetine de zarar veren bir uygulama olarak değerlendiriyor yazısında. Aynı bölümün üçüncü yazısına baktığımızda, yine toplu sözleşme sistemiyle alakalı olmakla birlikte bu sefer işçilerin değil memurların (kamu çalışanlarının) toplu pazarlık deneyimlerini ele alan bir makaleyle karşılaşırız. Ebru Yeşim Sargıcı’nın makalesinin adı “Kamu Emekçilerinin Grevsiz Toplu Sözleşme Sistemi”. Kamu emekçilerinin sendikal haklarının gelişim sürecine odaklanan çalışmada Yargıcı, memurlara uygulanan toplu sözleşme sisteminin taraflar, konu ve bağitlanma süreci yönlerinden genel hukuk ilkelerine aykırılıklar barındırdığını; bunların da ötesinde, grev uygulamasının -zorunlu tahkim sistemi benimsendiğinden- zımman yasaklandığının altını çiziyor makalesinde. Bu bölümün son yazısı ise Gaye Burcu Yıldız’ın “Toplum Yararına Program Katılımcılarının İş Hukuku Açısından Hukuki Niteliğinin Değerlendirilmesi” isimli makalesi. Yıldız, çalışmada, aktif işgücü piyasası politikaları kapsamında yer alan toplum yararına programların dayandığı mevzuatı detaylı olarak inceliyor ve Türkiye İş Kurumu’nun yayınladığı *Toplum Yararına Çalışma Programları Genelgesi*’nde yer alan hükümlerin aksine, bu tür programlarda istihdam edilenlerin işçi olarak değerlendirilmeleri, dolayısıyla da işçilerin yararlandığı haklardan yararlanmaları gerektiğinin altını çiziyor.

Kitabın son bölümü olan “Sosyal Politika, Emek ve Göç” ise beş ayrı makaleden oluşuyor. “Akademik Bir Yaşamın Keyifli Yol Arkadaşlığı ve Göç Araştırmaları” adlı birinci makale Gülay Toksöz imzalı. Toksöz’ün çalışması farklı coğrafyalardaki göçmen işgücü sorununu toplumsal cinsiyet boyutunu da tartışarak ele alıyor. Seyhan Erdoğan’yla birlikte yaptıkları ortak çalışması ve deneyimlere de makalesinde yer veren Toksöz’ün yazısı, söz konusu sorunun çözümüne yönelik tavsiyelerle noktalanıyor. Dördüncü bölümün ikinci yazısı olan “Türkiye’de Sığınmacıların Temel Refah Hizmetlerine Erişimi” ise yine göçmen işgücü sorununu tartışan bir başka makale. Yazar Çağla Ünlütürk Ulutaş, sığınmacıların sağlık ve eğitim gibi temel sosyal haklar ile sosyal yardımlara erişiminde yaşanan sorunlara dikkat çekiyor ve bazı sosyal politika önerileriyle çalışmasını tamamlıyor. Elif Tuğba Doğan’ın “Geçmişten Günümüze Latin Amerika’da Göç Dinamikleri” adlı çalışması ise göç olgusunun tarihsel ortak planına başka bir coğ-

rafya özelinde ele alıyor. Doğan, sömürgecilik dönemindeki göç dinamiklerine de, 21. Yüzyıl’daki göçmen hareketlerine de çalışmada yer vermek suretiyle bütünlüklü bir tarihsel analiz yürütüyor. Makalenin göç olgusunu dünya kapitalizminin temel yönelimleriyle ilişkilendiren makro ölçekli bir perspektifle yazılması da ayrıca dikkate değer. Kitabın son bölümünde yer verilen bir diğer makalenin başlığı ise “Sağlık Harcamaları ve Finansmanı: OECD Ülkeleri ve Türkiye”. Gülbiye Yenimahalleli Yaşar ve Jebağı Canberk Aydın imzalı çalışmada, 2013 yılında gündeme gelen Sağlıkta Dönüşüm Programından itibaren Türkiye’deki sağlık harcamalarındaki temel eğilimler ile bu harcamaların finansmanında yaşanan dönüşümler diğer OECD ülkeleriyle karşılaştırılmalı olarak tartışılıyor. Yazarlar çok sayıda nicel veriyi de argümanlarını desteklemek üzere başarıyla kullanıyorlar. Tam da bu nedenle, makale, muhalif iddialar toplamı olmanın çok ötesine geçip ayrıntılı ve açık bir sağlık bilançosu dökümüne dönüşüyor ki, çalışmayı övgüye değer kılan da kanımca bu dökümün ustalıkla ifade edilmesinde yatıyor. Covid-19 salgınına yaşadığımız şu günlerde sağlık harcamalarının sınıfsal yönünün başarıyla vurgulanması da çalışmanın bir diğer başarısı olarak hemen göze çarpıyor. Hem bu bölümün hem de kitabın son makalesi ise Serter Oran’a ait. “Katı Atık Toplayıcılarının Gözünden Katı Atık Piyasası” adlı makalesinde Oran, işçi sınıfının yeni ve alt tabakalarında yer alan bir kesitine, katı atık toplayıcılarına ve onların gündelik yaşam deneyimlerine odaklanıyor. Katı atık toplayıcılığının arkasında türlü hikâyeler olsa da, her hikâyenin açlık, yoksulluk ve istihdam edilememe ortak paydalarında keşiştiğinin altını çizen yazar, sorunu sorunun öznesi olan emekçilerin gözünden çok boyutlu olarak tartıştıktan sonra bu görece yeni istihdam biçimini düzenleyen bir yasal mevzuata duyulan ihtiyaçtan bahsederek çalışmasını bitiriyor.

Sosyal Politika-İktisat Yazıları: Prof. Dr. Seyhan Erdoğan’a Armağan’ın editörleri “...bu kitap kendisine duyduğumuz saygı ve sevginin, ödenmeyecek borcumuzun bir karşılığıdır” ifadeleriyle tamamlamışlar sunuş yazılarını. O halde onlardan masum bir kopya çekerek şöyle tamamlayayım: Öğrenciniz olarak asla ödeyemeyeceğim o borcun çok küçük bir karşılığı da bu olsun, Sayın Hocam. (*) Kitabı edinmek isteyen değerli okuyucular Mülkiyeliler Birliği’nin web sitesi üzerinden online olarak kitabı satın alabilirler.

KİTAPÇI
RAFI

Uygarlıktan Kurtulmak

Ender Helvacıoğlu, Bilim ve Gelecek, 2020, 244 s.

Tarihin gelişimi hangi yöndedir? Uygarlaşma yönünde mi, uygarlıktan kurtuluş yönünde mi?



Uygarlaşmaya çalışarak mı uygarlaşıyoruz, yoksa uygarlıktan kurtulmaya çalışarak mı?

Uygarlık kurucularının temel iddiaları (can ve geçim güvenliği) uygarlaşarak mı sağlanabilir, yoksa uygarlıktan kurtularak mı? Daha soyutlayarak ve kavramsallaştırarak soralım:

“İlerlemecilik” mi yoksa “kurtuluşçuluk” mudur tarihi sürükleyen asıl dinamik? İlerleyerek mi kurtuluyoruz, kurtularak mı ilerliyoruz? Uygarlık kurucusu ve geliştiricisi egemen sınıflar (yani ilerlemeciler) tarihin öznesi gibi görülebilirler, oysa ilerlemeciliğin öznesi, ezilenlerin uygarlıktan kurtuluş mücadelesidir. Şimdiye kadar hep yıkıcılar/kurtuluşçular, kurucuların/ilerlemecilerin aracı oldu. İnsanlık tam tersini becerdiğinde yeni bir dönem, post-uygarlık (komünizm) dönemi başlayacak. Böylece yıkıcı-kurucu, ilerlemeci-kurtuluşçu çelişkisi de son bulacak. Buna “tarihin sonu” da diyebiliriz. Bu bir hayal mi? Yoksa -bırakın hayal mi değil mi tartışmasını- türümüzün devamı için bir zorunluluk mu? Okuyacağınız kitapta bu çelişmeli ve çatışmalı süreç ele alınıyor, Modernite’nin bu süreçteki en önemli dönemeç olduğu vurgulanıyor ve bilimsel sosyalizmin (Marksist kuram ve pratiğin) insanlığı geleceğe taşıma potansiyeli tartışılıyor.

Çevre Politikası

- Ekolojik Sorunlar ve Kuram

Aykut Çoban, İmge Yayınları, 2020, 368 s.

Çevre Politikası: Ekolojik Sorunlar ve Kuram, toplumun doğayla etkileşimlerinin yöntembilimsel, tarihsel, sınıfsal, iktisadi, siyasal, kültürel ve etik yönlerini bir arada ele alan bir tartışma sunuyor okura. Aykut Çoban ekolojik sorunların

çok bileşenli nedenlerini, farklı toplum kesimleri için eşitsiz etkilerini ve doğadaki canlı-cansız varlıklar bakımından sonuçlarını inceliyor. Dahası, iktisadi üretim, bireysel tüketim ve etik alanlarında öneriler getiren politika yaklaşımlarını, değerlendiriyor. Sürdürülebilir kalkınma, döngüsel ekonomi, küçülme politikaları, çevreci yaşam tarzları, yeşil tüketim pratikleri, ahlaki tutum ve davranış değişiklikleri seçeneklerini mercek altına alıyor. Bu gibi politika yaklaşımlarının, ekolojik örselenmeye çare olma potansiyellerinin niçin zayıf ve yetersiz kaldığını araştırıyor. Böylece de ekolojik sorunların çözümlerinin, nerede aranması gerektiğini gösteriyor.

Kökenler

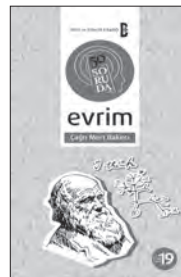
-Yeryüzünün Tarihi İnsanlık Tarihini Nasıl Şekillendirdi?, Lewis Dartnell, Çev. Cüneyt Kural, Tellekt, 2020, 352 s.

İnsanlık tarihi hakkında konuştuğumuzda, genellikle uluslararası aktörlere, büyük liderlere ya da tarihe damga vurmuş savaşlara odaklanırsınız. Peki ama yeryüzünün kendisi kaderimizi nasıl belirlemiş olabilir? Gezegenimizdeki ani iklim değişiklikleri göçebe toplumdaki tarım toplumuna geçişi tetikledi. Dağlık arazi özelliği Yunanistan’da demokrasinin gelişmesine yol açtı. Atmosfer dolaşımının yapısı coğrafi keşiflere, sömürgeleştirmeye ve ticaretin ilerlemesine yön verdi. Bugün bile ABD’nin güneydoğusunun siyasi haritası nihayetinde antik bir denizin 75 milyon yıllık tortuları tarafından biçimlendirilmeye devam ediyor. Her yerde gezegenin insan üzerindeki derin izleri var. Kökenler, ilk ekinlerin yetiştirilmesinden modern devletlerin kurulmasına kadar ayaklarımızın altındaki yeryüzünün insan uygarlıklarının şekillenmesi üzerindeki nefes kesici etkisini inceliyor.

50 Soruda Evrim

Çağrı Mert Bakırcı, Bilim ve Gelecek, 2020, 288 s.

Popüler bilim platformu Evrim Ağacı’nın kurucusu Çağrı Mert Bakırcı bu kitapta tartışmalarda sıkça gündeme getirilen ve evrimle ilgili kafa karışıklıklarına neden olan sorulara, bilimsel gerçekler çerçevesinde doyurucu yanıtlar veriyor. Bakırcı’nın



evrimin pek çok boyutuyla ilgili bilimsel gerçekleri anlatırken ele aldığı kimi sorular şöyle: Evrim “sadece bir teori mi”; ispatlanmamış mı? Evrim teorisini reddeden biliminsanı yok mu? Evrimin kanıtları neler? Cansız atomlar nasıl canlılık yaratır? Bir tür yeni bir türe nasıl dönüşür? Evrime yönelik deney ve gözlemlerde bakteriler hâlâ bakteri, balıklar hâlâ balık, kuşlar hâlâ kuş değil mi? Canlıların belirli ortamlara uyum sağlaması sadece adaptasyon olamaz mı? Mutasyonlar her zaman zararlı mı? Evrimsel süreçte genlere yeni bilgi nasıl yüklenir? Evrim her şeyi tesadüfle mi açıklar? Evrimi gözleyebilir miyiz? Evrim termodinamik yasalarıyla çelişir mi? Canlıların milyonlarca yılda hiç değişmeyen fosilleri evrimi çürütmez mi? Göz veya beyin gibi karmaşık yapılar evrimle nasıl var olabilir? Zekâ bu kadar avantajlıysa, insan dışındaki türlerde neden evrimleşmedi? İnsanlar maymunlardan evrimleştiyse, neden hâlâ maymunlar var? İnsan evrimin son ürünü mü? Evrim bir süpergücün yaratma yöntemi olamaz mı? Evrimle yaratılış çelişir mi?

Higgs Kuvveti - Kozmik Simetri Nasıl Kırıldı?

Nicholas Mee, Çev. Zeynep Alpar, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 2020, 446 s.

Bu kitabında maddenin temel bileşenlerinin ve onları birbirine bağlayan güçlerin hikâyesini anlatan Mee, evrenin merkezinde yer alan simetriyi ve bu simetrinin kırılışına dair gizemi ele alıyor. Kitap üç kısımdan oluşuyor. İlk kısımda tarihsel ve felsefi bağlam sunuluyor. İkinci kısımda, parçacık fizikinde önemli olan kuvvetlerin her biri açıklanmaya çalışılıyor. Son kısım, parçacıkların ve kuvvetlerin modern sentezini ve parçacık fiziği yapbozundaki eksik parçanın aranmasını ele alıyor. Kitap, Higgs parçacığına yönelik 50 yıllık arayışı özetlemeye çalışmanın dışında; Michael Faraday’ın elektrik ve manyetizma üzerine yaptığı araştırmalardan bu yana geçen 200 yılı inceleyerek, genel bir fizik tarihi bağlamına oturtmayı hedefliyor.

Arıların Bildikleri ve Dünyamızdaki Yaşam İçin Önemleri

Thor Hanson, Metis Kitap, 2020, 296 s.

Arıları incelemeye başladıktan sonra tam bir arı ilgisine dönüşen doğabilim-

ci Thor Hanson, bu kitapta okuru zengin ve bir mikrokozmosa davet ediyor. Balarıları, eşekarıları ve yabanarılardan başka arıların olduğunu anlatan yazar, ilginç özellikleri ve yaşam tarzlarıyla çeşit çeşit arıları tanıtmayı amaçlıyor: kazıcılar, madenciler, duvarcılar, yaprak kesenler, üçkâğıtçı guguk arıları ve daha niceleri. Bu esnada arılarla ilgili birçok sorunun yanıtını verdiğini iddia ediyor: Arılar nasıl ortaya çıkıp farklılaştı? Çiçeklerle birlikte nasıl evrim geçirdiler? İnsanın evriminde nasıl bir rol oynadılar? Günümüzde arı nüfusunu tehdit eden etkenler neler? Arıların azalması insanlar ve dünya ekosistemi için ne anlama geliyor? Arısız bir dünya neye benzer? Onları korumak için ne yapabiliriz?

Ölümün Kısa bir Tarihi

W. M. Spellman, Çev. Ahmet Bora Pekiner, Tellekt Yayınları, 2020, 264 s.



Arkeologların ve paleoantropologların çalışmalarını kullanarak fiziksel kalıntıları yorumlamanın insanlara tarihöncesi perspektifler hakkında nasıl

fikir verdiğini inceleyen W.M. Spellman, ölümü farklı zaman dilimlerinde, farklı mekânlarda, farklı kültürlerde ele alıyor. Ölüm kavramının tarihin akışı içindeki gelişimini hem dinsel hem de seküler-bilimsel yaklaşımlara bakarak anlatmayı hedefliyor: Mezopotamya ile Mısır'daki ölüm algısı nasıldı? Antik Yunan ve Roma filozofları ruh ve beden üzerine neler tartıştı? Budizm, Hinduizm, Taoizm gibi inanç sistemleri ile semavi dinlerin ölüm, ölü bedeninin akıbeti ve ölümden sonra yaşamın var olup olmadığına dair düşünceleri neydi? İntihar, ötenazi, uzun yaşam ve yaşam kalitesi gibi çağdaş tartışmalar bugün bize ne söylüyor?

Ahtapotun Ruhü

Sy Montgomery, Çev. Sibel Alaş, Beyaz Baykuş, 2020, 312 s.

Ahtapotlar seçimlerini hangi güdüyle yaparlar? Neden şu rotayı, şu kavgayı, şu yuvayı değil de diğerini tercih ederler? Davranışları gelişigüzel midir yoksa tecrübeyle mi edinilmiştir? Özgür iradeleri var mıdır? Dahası bir ahtapot gibi olmak nasıldır? Ahtapotların düşünceleri, duyguları ve bir kişilikleri vardır. Onlar değişim üstatlarıdır. Bir

ahtapot, içinde bulunduğu durum için gerekli görüntüyü seçmek, seçimine uygun şekilde değişmek, en sonunda sonuçları gözlemlemek ve gerekirse tekrar değişmek zorundadır. Kendinden farklı bir yaratığın zihninde neler olduğunu tahmin edebilen bütün yaratıkların en başarılısı, ahtapottur. Çünkü ahtapot, kendini korumak için yaptığı sayısız aldatmacayı bu yetenek olmadan yapamaz. Popüler doğa bilimcisi Sy Montgomery, araştırmacılığın gerçek derinliğine iniyor. Bir yandan bu zeki ve büyüleyici yumuşakçalara karşı duyduğu hayranlığın kronolojik tarihini yazıyor, diğer yandan eşsiz bir aşk hikâyesi anlatıyor. Kimi zaman eğlenceli, kimi zamansa dokunaklı ve derinlikli olan *Ahtapotun Ruhü*, Sibel Alaş'ın kusursuz çevirisiyle ahtapotların zekâsına dair öğrenebileceklerimizi açığa çıkarıyor.

Türkiye'de İlk Tarikat Zümreleştirilmesi

Mehmet Rahmi Ayas, Doğu Batı Yayınları, 2020, 109 s.

Türkiye'de çeşitli dinî zümreleşmelerle, varlığını sürdüren toplulukları da ele almak bakımından, onların kaynaklarına inmek ve Anadolu'da ilk ortaya çıkan dinî zümreleşmeleri bilmek, özellikle önemlidir. Bunun için, kitabın yazarı, Anadolu'daki ilk dinî-tasavvufî zümreleşmeleri araştırma konusu olarak seçmiştir. Bir din sosyolojisi uzmanı olan yazar, söz konusu bilimsel alan ile araştırmada uygulanan dinî tecrübe öğretisini kısaca ele aldıktan sonra, Türkiye'de sözü geçen zümreleşmelerin sosyolojik zeminini teşkil eden olaylar ve yeni bir toplum çevresi teşekkülünü, görülen ilk dinî-tasavvufî bir araya gelişleri, özellikle başlangıcı itibarıyla buradaki topluluklarla bağlı zümreleşmeleri belirtmeye yönelmektedir. Bu kitap ayrıca Türkiye'de din sosyolojisi alanında yapılan ilk doktora tezi olma özelliğini taşımaktadır.

Disiplinlerarası Bir Bakışla Sanat Yazıları

Kolektif, Pinhan Yayıncılık, 2020, 176 s.

Ahmet Hamdi Tanpınar'ın meşhur yapıtı *Saatleri Ayarlama Enstitüsü*'nde, Hayri İrdal şunları söyler: "Parmaklığın kendisine gelince, bu güzel sanat eserini ilk keşfeden, onun karşısında hayranlık duyan benim. Onun güzelliğini ben fark ettim. Onu antikacının dükkânında ben yakaladım. Herhangi bir anlayışsız ele düşmesini ben önledim. Hülâsa onu ben kurtardım. Kurtardığım şeyi ken-

di evimde emniyet altına almam, bir daha olur olmaz maceralara düşmemesini temin etmem kadar doğru bir şey olur mu? Sonra ondan benim kadar kim zevk alabilir? İnce arabeski arasından kendi mazisini, bütün o garip insan kalabalığıyla beraber kim seyredebilir?"

Evet, sanatı düşünmek sanatı kurtarmaktır. Bu bağlamda; Hilmi Yavuz, Önay Sözer, Aydın Afacan, Funda Civelekoğlu, Güneş Sezen, Toros Güneş Esgün, Ateş Uslu, Ali Akay, Erkin Kırıyaman, Serdar Tekin ve Fatma Sıla Sandal'ın katkı sunduğu *Disiplinlerarası Bir Bakışla Sanat Yazıları*, bazı sanat dallarına ve bazı sanat yapıtlarına ihtimam göstererek, sanata yeniden yaklaşmayı teklif eder.

Yitik Miras: Zeus Sunağı

Ali Sönmez, İdeal Kültür Yayıncılık, 2020, 272 s.

Osmanlı coğrafyasında bulunan eski eserlere Batılı devletlerin ilgisi, 18. yüzyıldan itibaren kurulmaya başlanan müzelerin de etkisiyle, gittikçe artan bir şekilde daha sistematik ve sömürgeci bir girişim haline geldi. 19. yüzyıldan itibaren Batılı ülkelerin hemen tümü, mümkün olduğunca çok eser toplayabilmek için adeta birbirleriyle yarıştılar. Osmanlı Devleti gittikçe artan ve yağmacılığa dönüşen bu faaliyetlere karşı Tanzimat Fermanı'nın ilanından sonra gerekli yasal düzenlemeleri yaparak karışık vermeye çalıştı. İlk olarak Müze-i Hümayûn'un işlevsel hale getirilmesi ile başlayan eski eser meselesindeki süreç, 1869, 1874, 1884 ve 1906 yıllarında yürürlüğe giren Âsâr-ı Atika Nizamnameleri ile hukuki bir zemine, denetime ve yurt dışına çıkarılmasına yasak getirilmesi de dâhil, düzenli bir sisteme oturtulmaya çalışıldı. Ancak, yapılan tüm hukuki düzenlemelere rağmen paha biçilmez değerdeki buluntuların yurt dışına götürülmesi ve kaçakçılık engellenemedi ve Osmanlı Devleti'ne uygulanan siyasi baskı ve şantaj yöntemiyle pek çok değerli eser yabancı müzelerin envanterine girdi. Bu kitap, Helenistik Dönem sanatının görkemli örneklerinden biri olarak kabul edilen Zeus Sunağı'nın Almanya'ya götürülmesi ile sonuçlanan süreci, arkeolojik ve hukuki yönleri ile değerlendiriyor.



Kitapçı

Köyden irice kasabanın aynı zaman-
da kırtasiye olan gazete bayisine
birkaç çizgi romandan başka okunacak
şey gelmezdi ama biz sürekli oraday-
dık. Swing, Teksas, Zagor, Örümcek A-
dam albümleri yetiyordu başka coğraf-
yalardaki maceraları merak eden birkaç
çocuğu çekmeye. Kitaplarla dolu geçti-
ğini düşündüğüm çocukluğum boyun-
ca yalnızca sanki yolunu şaşırmış da gel-
miş gibi duran *Define Adasına Dönüş*'ün
çocuk okurlar için uyarlanmış kötü bir
baskısı geçmişti elime o kırtasiyeden. İl-
çe kütüphanesi olmasaydı muhtemelen
çok daha az kitaplı geçecekti yıllarım.

Satılan kitapla ilk kez sokak
tezgâhında karşılaştım. Sanıyorum
10 yaşındaydım ve tezgâh Beyazıt
Meydanı'nda, Çınaraltı'nda Hüseyin Av-
ni Dede'nindi. Çizgi romanların tuhaf
kahramanlarıninkilere benzeyen upuzun
saçları ve sakalıyla kendisini hayli fan-
tastik bulmuştum. Daha o zaman saç-
ları bembeyaz olan dedemden oldukça
genç ve diri, hareketli görünüşüyle de-
deliği de sakalları sayesinde hak etmiş
olmalıydı herhalde. Soyadı olabileceği-
ni düşünememiştım. Başındaki kalaba-
lıktan, tezgâhın çevresindekilerin süre-
kli bir şeyler sormalarından, onun sakince
hiçbir soruyu yanıtsız bırakmamasından
etkilenmiş olmalıyım ki hâlâ hatırımda.
Belki uğramışken eli boş ayrılmamak i-
çin kenarda erebileceğim mesafede du-
ran Talip Apaydın'ın *Toprağa Basınca*'sını
alıp uzaklaşmıştık kalabalıktan. Yeni gö-
reve başlayacak öğretmen ablasının tayini
Anadolu'da yolu izi belirsiz bir köy oku-
luna çıkınca ona eşlik etmesi için ilkoku-
lun son sınıfını köyde tamamlamak üzere
babası tarafından görevlen-
dirilen Erdal'ın hikâyesi. Şe-
hirli çocuğun Anadolu'nun
kırsal sefaleti ile karşılaşma-
sını kaç kez okuduğumu hatırlamıyorum fakat kitabı al-
dığım gün dün gibi aklımda.
Demek ki kitapçıdan önce
sahafı görmüşüm. Yıllar son-
ra ilk şiir kitabımı da pazar-
da dolaşırken bir yüksekokul
öğrencisinin açtığı sergiden
almıştım: *Çiçekleri Yemeyin*,
Özdemir Asaf.

Üniversitede ders çı-
kışı yalnızsam Maçka'dan

Beşiktaş'a yürür, eve dönmek için hiç a-
cele etmeden, önce Kabalcı'ya, sonra pa-
sajda PTT'nin karşısındaki sahafa uğrar-
dım. İlk yılın sonunda annem İstanbul'a
gelip odamdaki kitapları görünce biraz
sinirlenmişti. Sana verdiğim harçlıklarla
kitap mı biriktiriyorsun, demişti. Şaşır-
masına hak vermiş, kızmasını yadırga-
mıştım. Çünkü biriktirmiyor, okuyor-
dum. Okudukça birikiyordu ama öyle
bir amaç gütmeyen bu iptilay çok ucu-
za getirdiğimi düşünerek okuyordum.
Haftanın birkaç günü uzun saatler geçi-
rirdik Aslıhan Pasajı'nda. 90'ların sonu
2000'lerin başında İstiklâl Caddesi boy-
dan boya kitapçı gibi görünürdü bize.
Hiç bilmediğimiz kitaplarla, adını duy-
madığımız yazarlarla, eski dergilerin ko-
leksiyonlarıyla, bazen sıkı okurlarla da
karşılaşmaların yeri idi kitap dükkânları
ve sahaflar. Hafta sonu Taksim'e çıkın-
ca meydana yakın Kelepir'den başlaya-
rak Tünel'e doğru inerken birkaçına sı-
rayla uğrasak günümüzün nasıl geçtiğini
anlamaz, sonunda soluğu yine sahaflar-
da alırdık. Akşam da bir yere oturup o
gün aldığımız kitapları karıştırır, ilk ba-
kışta göze çarpan ilginçlikleri birbirimi-
ze gösterir, uzun sohbetler ederdik hâlâ
"kitapçoksever" olan yakın dostumla.

İşyerim önce Beyoğlu'ndaydı. Yıllar-
dır da Kadıköy'de. Hiç uzak düşmedim
kitapçılardan ve kitap raflarından. Kitap
denince dükkânıyla, mekânıyla birlikte
canlanır gözümde. Bilmediğim bir şeh-
re gittiğimde vaktim varsa işim öncesin-
de bile kitapçıları ararım. Olabildiğin-
ce uzun sürmesinden keyif aldığım tek
alışveriş. Bu nedenle internetten kitap
almayacağıma dair yemin etmiş olma-

***Mart'ta salgın başlarken kitapçıların
birkaç haftalığına kapanabileceğini
düşünerek Kadıköy'de bir tur yapıp
gözümde kestirdiğim kitapları toplamıştım.
Daha o zaman tadı kaçmıştı kitapçıların.
Endişeli çalışanların kitapçının sessiz, sakin
ortamında sık sık ellerine dezenfektan
sıkıp ovmaları, sürekli virüsten, hastalıktan
bahsetmeleri beni de tedirgin etmişti.***



Hüseyin Avni Dede.

sam da yıllardır dostlarımı bıyık altın-
dan güldüren katı bir prensibim vardı:
Kitabı kitapçıdan alıyordum.

Mart'ta salgın başlarken kitapçıların
birkaç haftalığına kapanabileceğini dü-
şünerek Kadıköy'de bir tur yapıp göz-
ümde kestirdiğim kitapları toplamıştım.
Daha o zaman tadı kaçmıştı kitapçıların.
Endişeli çalışanların kitapçının sessiz,
sakin ortamında sık sık ellerine dezen-
fektan sıkıp ovmaları, sürekli virüsten,
hastalıktan bahsetmeleri beni de tedir-
gin etmişti. Daha önce kitaptan da bula-
şabileceğini düşünmemiştim. Neredeyse
dokuz aydır ancak birkaç kez girebildim
kitapçıya. Kimi önünden geçerken ka-
palyıdı, kimi içeri girerken maskeye ek
olarak eldiven takmamı istiyordu. Pek
çok öneriye sükûnetle boyun eğsem de
kitaba dokunmak için eldiven giyme
şartı zoruma gitti. Girmedim. Prensibi-
mi de terk etmek zorunda kaldım. Artık
ben de kapağına dokunamadığım, içine
bakamadığım, sayfalarını karıştırma-
dığım, cildini, baskısını inceleyemediğim,
yazarının kim olduğunu, çevirmeninin

daha önce neler yaptığı-
nı internetten öğrendiğim
kitapları sepetlere ekleye-
rek, telefonuma gelen doğ-
rulama kodlarını girerek,
sürekli sipariş yoklaması
yapıp hangisinin paketlen-
diğini, hangisinin temin e-
dilemediğini merak ederek
günlerce bekliyorum. Sal-
gınla birlikte göze aldığım
pek çok sıkıntının, kay-
gının, talihsizliğin yanına
ummadığım kitapçısızlığın
da eklenmesi nedeniyle ke-
yifsizim.