



Yordam Kitap

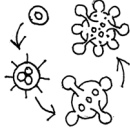
Tamer Kaya

Mezuniyetini ve radyoloji uzmanlık eğitimini Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde tamamlayan Prof. Dr. Tamer Kaya, akademik kariyerini Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nde yapmıştır. Üniversiteden 2012 yılında ayrılmış olan Tamer Kaya, 2015-2018 yılları arasında Türk Radyoloji Derneği başkanlığı yapmıştır. 2000 yılından bugüne özel radyoloji merkezinde, tanısal ve girişimsel radyoloji alanında mesleğini yürütmektedir.

Yayımlanmış eserleri:

Yaşam, Evrim ve Biz (2015, Alfa Yayınları); *Evrim* (2019, Ginko Bilim); *Evrimin Kısa Tarihi* (2022, Alfa Yayınları); *Sosyalliğin Evrimi* (2024, Alfa Yayınları).





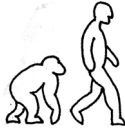
GENÇLERLE
BAŞ BAŞA



EV RİM



TAMER KAYA



Yordam Kitap: 464 • **Gençlerle Baş Başa: Evrim • Tamer Kaya**

ISBN 978-605-172-711-0 • *Kitap Editörü:* Elif Aksu Kaya

Kapak ve İç Tasarım: Savaş Çekiç • *Birinci Basım:* Mart 2025

© Tamer Kaya, 2025; © Yordam Kitap, 2025

Yordam Kitap Basın ve Yayın Tic. Ltd. Şti. (Sertifika No: 44790)

Çatalçeşme Sokağı Gendaş Han No: 19 Kat: 3 34110 Cağaloğlu - İstanbul

Tel: 0212 528 19 10 • **W:** www.yordamkitap.com • **E:** info@yordamkitap.com

www.facebook.com/YordamKitap • www.twitter.com/YordamKitap

www.instagram.com/yordamkitap

Baskı: Pasifik Ofset (Sertifika No: 44451)

Cihangir Mah. Güvercin Cad. No: 3/1

Baha İş Merkezi A Blok Kat: 2

34310 Haramidere / İstanbul

Tel: 0212 412 17 77



Gençlerle Baş Başa

Evrim



Yordam Kitap

İçindekiler

1. BÖLÜM	
HAYVANAT BAHÇESİNDE	9
2. BÖLÜM	
MÜZEDE	59
3. BÖLÜM	
KAFETERYADA	116



1. BÖLÜM

HAYVANAT BAHÇESİNDE



“Aaa yüzgeçleriyle kaşınıyorlar!” diye hayretle bağırdı Gaye.

Hayvanat bahçesinde denizaslanlarının sergilendiği yapay havuzun önünde onların yüzüşlerini keyifle seyrederken kayada güneşlenenlerin kaşınmaları ilgisini çekmişti. “Tıpkı bizim kedimiz gibi kaşınıyorlar! Köpekler de böyle kaşınıyor!” dedi.

Ancak onu daha çok heyecandıran bir şey daha görmüştü. Denizaslanlarının ön ve arka yüzgeçlerinde beşer adet çıkıntı bulunmaktaydı.

Amcasına bakarak sordu:

“Yüzgeçlerin içindeki bu çıkıntılar parmaklara benziyor. Bu nasıl olabilir? Gerçekten parmakları da var mı?”

Ağabeyi Deniz atıldı:

“Tabii! Onlar parmak eşdeğeri yapılar. Bize uzun bir evrimsel hikâyeyi anlatıyorlar. Bunu amcam etrafıca anlatacaktır herhalde,” dedi amcasına bakarak.

Tatillerinde amcalarının yanına gelmişlerdi. Hayvanlara olan ilgilerini bildiği için amcaları onları Viyana hayvanat bahçesine götürmüştü. Gaye 14 yaşındaydı. Sekizinci sınıfa gidiyordu. Deniz ise 17 yaşındaydı. Bir sonraki yıl üniversite sınavına girecekti. Sabah açılış saatinde hayvanat bahçesine gelmiş, hayvan sergilerini heyecanla geziyor, merak uyandıran birçok şeyi amcalarına soruyor ve keyifli bir geziye keyifli bir sohbetle devam ediyorlardı.



Denizaslanı

Parmaklar

Amcaları elini açarak parmaklarını gösterdi:

“Elimizin bu görünen yapısı bütün memelilerde benzer özellikler gösterir. Evrimin en çarpıcı bulgularından biridir bu. Bir köpeğin patisi ile bir insanın elini dış görünüşüne bakarak çok farklı görebiliriz ama onların iç detaylarına baktığımızda şaşırtıcı bir benzerlik vardır. Bu benzerlik en iyi röntgende kendini gösterir.”

O sırada cep telefonundan bir köpeğin ayak röntgeni ile bir insanın el röntgeninin görüntülerini açarak kemiklerin tek tek birbirine ne kadar benzediğini yeğlenrine gösterdi.

Gaye bundan çok etkilenmişti:

“Bu kadar büyük bir benzerlik olduğunu tahmin edemezdim,” dedi.

Deniz ise:

“Ben daha önce amcamın konuşmalarından birinde dinledim. Sonra internette baktım, gerçekten çok etkilenmişim,” dedi.

Gaye konuyu etraflıca öğrenmekte ısrarlıydı:

“Peki amca, tüm memelilerde gerçekten böyle bir benzerlik var mı?”

“Evet, tüm memeliler diğer canlılardan daha yakın bir zamanda aynı ortak atadan geliyorlar. Bu da memelilerin vücut yapılarının benzerliğinin temel nedenidir. Birbirinden çok farklı ve çok sıra dışı ayak yapılarına sahip olsalar da iç detay aynıdır. Hatta uçan ve yüzen memelilerde de durum böyledir. Yaralarının kanatlarında da, balina ve yunusların yüzgeçlerinde de bizim kollarımızda ve ellerimizde bulunanlara eşdeğer kemikler bulunur.”



Farklı memelilerin ön ayak, el, yüzgeç ve kanatlarındaki kemik yapıları

Bu cevap Gaye'nin heyecanını daha da arttırmıştı:

“Nasıl yani! Yarasa kanadında, yunus balıklarının yüzgecinde de aynı bizim ellerimizdekine benzeyen kemikler mi bulunuyor? Diğer balıkların yüzgeçlerinde de mi böyle?”

“Hayır, balıkların yüzgeçlerinde kemik bulunmuyor. Bu arada, yunus bir memeli olduğu için onu balık olarak adlandırmıyoruz. Balıklar suda evrildikleri için yüzgeçleri içinde kemik yapı yoktur. Ancak deniz memelilerinde durum farklıdır. Biraz önce gördüğümüz denizaslanı da yunus gibi bir memelidir ve onun da yüzgecinde aynı kemik yapılar bulunur. Madem bu kadar ilginizi çekti, bugün öğleden sonrayı da doğa tarihi müzesinde geçirelim. Viyana doğa tarihi müzesi, yaşamın nasıl başladığını, nasıl evrildiğini ve canlılıkla ilgili diğer detayları çok iyi planlanmış görsellerle sergiliyor. Orada canlılığın evrimi için çok güzel örnekler var. Müzede sergilenenlere bakarak sorularımıza tatmin edici cevaplar alabiliriz. Yunusun yüzgecindeki ve yarasanın kanadındaki kemikleri ve hatta çok daha çarpıcı olan bir örneği de orada size gösterebilirim.”

“Neymiş bu örnek?” dedi merakla Gaye.

“Memeli iskeletindeki çarpıcı bir bulgu bu. Benim anlatmaktan zevk aldığım bir konu. Yine memelilerin benzerliklerine yönelik bir örnek. Tüm memelilerin vücut yapıları birbirine benziyorsa, özellikle bir fil ile bir farenin vücut detayında da bu benzerlik var mı diye sorabilirsiniz. Cevap evet. Bir fil ile bir farenin organları, vücut detayları ve iskeletlerinde bulunan kemikler birbirine inanılmaz derecede benziyor. Ben de zaten bunu ortaya koymak için vurgulayıcı bir örnekten bahsedeceğim.”

Gaye bunları dinlerken biraz önce fillerin sergilendiği alanda gördüklerini aklından geçirmeye başladı. Yüzünde şaşkınlıkla karışık, “Bu nasıl olabilir?” der gibi bir ifade belirdi.

“Ha! Bunu önce bir soru olarak size sorayım. Ama Deniz, sen cevabı biliyorsun. Bu soruyu Gaye cevaplasın. Soru şu; bir farenin ve bir insanın boynunda yedi tane omur bulunur. Peki, bir zürafanın boynunda kaç omur vardır?”

Gaye cevap vermeden önce, zürafa bir memeli olduğuna göre diğer memelilerdeki gibi yedi boyun omuru olması beklenir ama bu kadar uzun boylu bir hayvanda, bu kadar uzun bir boyun olduğuna göre, daha fazla omur bulunması gerekmez mi diye düşündü. Ancak memelilerde yedi boyun omuru olduğuna göre, cevap yedi olmalıydı.

“Amcacığım, gerçekten zürafada da yedi boyun omuru mu var? Bu inanılmaz bir örnek,” dedi.

“Evet,” diye yanıtladı amcası gülümseyerek. “Müzedeki bunları da göreceğiz.”

Gaye:

“Geçen yaz Ankara Tabiat Tarihi Müzesi’ni gezmiştik, çok beğenmiştim. Birçok fosil ve iskelet örneği gördük orada. Girişte de çok güzel bir dinazor iskeleti bulunuyordu. Orada dikkat etmemişim. Peki dinozorlarda da yedi boyun omuru mı bulunuyor?” diye sordu.

“Hayır, onlarda daha farklı, memeli türleri hepsi aynı soy zincirinden geldikleri için benzer vücut özelliklerine sahiptir. Ancak canlılığın soyağacında, dinozorlar memelilere uzak bir daldan ayrılır. Bu nedenle onların boyun omurları memeliler gibi yedi adet değildir. Genellikle dokuzdan on beşe kadar değişen sayıda olabilir.”

“Bütün memeli türleri aynı sayıda boyun omuruna sahipken dinozorlarda neden birbirinden farklı sayıda boyun omurları var?” diye sordu Deniz.

“Bu, evrimsel çeşitlilikle ilgili. Bu çeşitlilik, farklı boyun yapıları ve omur sayılarını ortaya çıkarmıştır. Memelilerde yedi boyun omuru yeterli fonksiyonu sağladığı için evrimsel çeşitlenme sırasında bu sayı nispeten sabit kalmıştır. Ancak bu, memelilerin tüm vücut detayının aynı olduğu anlamına gelmemelidir.



Bir fare ile bir zürafanın boyun omurları

Dinozor soyağacında memelilere göre daha fazla çeşitlilik olması nedeniyle dinozorların farklı evrimsel yolları ve ekolojik rollerine bağlı olarak boyun omuru sayısı daha değişken olmuştur. Meşhur T. Rex'in (Tyrannosaurus rex) boyun omurları sayısı genellikle 12'dir. Dinozor türleri içinde uzun boyunları ile meşhur olan Brachiosaurus'ta ise on beş kadar boyun omuru vardır. Yine de canlı türlerini sınıflandırırken, tek başına boyun omuru gibi bir kriterden yola çıkmak doğru olmaz.

Canlıların evrimsel yakınlığını görmenin en ideal yolu, akrabalıklarını ortaya koymaktır. Canlı türlerinin evrimsel süreç boyunca akrabalık derecelerini, yani ya-

kınlık ve farklılıklarını anlamak için en iyi örnek ağaçtır,” dedi amcaları.

Hemen karşılarındaki büyük dalları olan ağacı gösterdi:

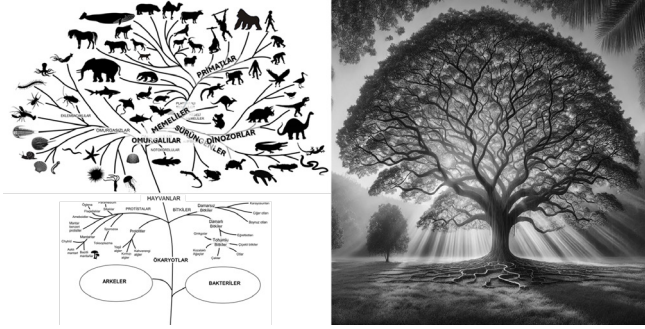
“Canlılık tıpkı bu ağacın büyümesi gibi dallandı ve çeşitlendi. Bu ağacın büyümesi sırasında çıkan her yeni dal, evrimde yeni türlerin oluşumuna benzer. Ağacın her bölümü, yaşamın evrimsel tarihindeki farklı aşamaları ve çeşitlenmeleri temsil ediyor.”

Evrim ağacı

“Ağaç benzetmesi ile oluşturulan evrim ağacı, evrimi anlamak, evrimsel çeşitlenme ve dallanmayı görselleştirmek için etkili bir yöntemdir. Ağacın gövdesi, tüm canlıların ortak atasını ve evrimsel açıdan ilk yaşam formularının ortaya çıktığı dönemi gösterir. Ağacın gövdesinden çıkan dallar ortak atadan ayrılan büyük grupları temsil eder. İki dalın ayırım noktası, akrabalığı ve ortak atayı gösteren kavşak noktasıdır. Örneğin dinazorlar ve memeliler bu ağacın farklı iki ana dalını temsil eder. Bunlardan ayrılan büyük dallar, farklı büyük grupları veya takım sınıflarını temsil eder. Memeliler bir ana dalın devamıdır. Bu nedenle memeliler başlığı altında yer alan canlıların tüm doku ve organlarında tipik memeli yapısı bulunur. Bu gruptaki tüm canlılar birbirlerine diğerlerinden daha çok benzerlik gösterir.

Memeliler ana dalının kemirgenler, etçiller, çift toynaklılar gibi dalları vardır. Her büyük grup, belirli özellikler ve adaptasyonlara sahip bir grup canlıyı ifade eder. Daha küçük dallar, daha küçük grupları veya aileleri temsil eder. Örneğin etçiller ana dalından çıkan yan dallar,

kedigiller (Panthera), köpekler (Canidae) gibi olabilir. Bu dallar daha özel grupları temsil eder. Ağacın en uç dalları ve yaprakları, belirli bir türü veya bireyi ifade etmektedir. Bu şekilde kedigillerin uç dalı aslan (Panthera leo) veya köpeklerin uç dalı kurt (Canis lupus) olarak ifade edilir.”



Evrim Ağacı: Evrimsel çeşitlilik için en iyi model, ağaç modelidir.

“Bugün hayvanat bahçesindeki hayvanların da bu ikili isimlendirme ile adlandırıldıklarını gördüm. Neden böyle adlandırılıyorlar?” diye sordu Deniz.

“Bu sınıflandırma, 18. yüzyıl başlarında bu alanda büyük bir özveriyle çalışan İsveçli bilim insanı Carl Linnaeus tarafından biyolojik çeşitliliği düzenlemek ve tanımlamak amacıyla yapılmıştı. O dönemde doğal seçimle evrim kuramı henüz geliştirilmemişti. Linnaeus, organizmaları sistematik bir şekilde sınıflandırarak doğanın karmaşıklığını anlamayı amaçladı. Geliştirdiği sistemle organizmaları hiyerarşik bir yapıya göre düzenleyerek; Krallık, Sınıf, Takım, Aile, Cins ve Tür olarak sınıflandırdı. Bu yaklaşım, türlerin adlandırılması için ikili adlandırma şeklindeydi. Örneğin insanı bu sistemde Homo cinsi altında sınıflandırdı. Bu cinsin bir türü