

*Bu ön tavsiyeleri, diğer tüm tavsiyelerin her biri için uygulamanız gezinizin verimini arttıracaktır.*

**1** Sorularınızı mümkünse birden fazla sergi görevlisine sorun ve aldığınız cevapları tutarlılık bakımından birbirleriyle karşılaştırın (gerçek bir fosil sergisinde, etrafta yanıt alabileceğiniz ve(ya) sizi, yanıt alabileceğiniz kişilere yönlendirebilecek görevlilerin bulunması gerekir). Bir soru sorduğunuzda, doğrudan o sorunun cevabını bekleyin. Cevabın, başka konulara atlanılarak geçiştirilmemesi konusunda hassasiyet gösterin.

**2** Size verilen cevaplarda ve(ya) sergideki açıklamalarda bilmediğiniz terimler geçtikçe, ısrarla, bu terimlerin tanımlarını isteyin. Örneğin pektoral yüzgeç terimi kullanıldıysa “pektoral” kelimesinin anlamını sorun.

**3** Bahsi geçen canlıların bilimsel tür isimlerine sahip olup olmadığını kontrol edin, eğer varsa bu isimleri not alın. Bu isim, Latince cins ve türü içeren iki kelimeli bir yapıda olmalıdır; *Felis silvestris* gibi.

**4** Bir fosilin iddia edildiği süre boyunca değişmediğine dair hangi kanıtlar olduğunu sorun. “Paleontoloji böyle diyor”u bir cevap olarak kabul etmeyin. İddia hakkında daha net açıklama isteyin ve iddiaların doğru olup olmadığına dair yayınlanmış bilimsel makale sorun. Bu makalenin hangi bilimsel dergide yayınlandığını, yazarlarının isimlerini ve yayınlandığı tarihi not edin.

**5** İncelediğiniz fosilin nasıl tarihlendirildiğini (yaşının belirlendiğini) sorun. Aldığınız cevabı ve fosilin yaşını aşağıdaki tablo ile kontrol edin. Eğer bahsedilen yöntem aşağıdaki tabloda yer almıyorsa, fosilin yaşını ve söylenen yöntemi not edip daha sonra araştırın.

Örneğin 50 milyon yıllık olduğu iddia edilen bir fosilin Karbon-14 ile tarihlendirildiği söyleniyorsa, aşağıdaki tablodan bu bilginin doğru olmadığını teyit edebilirsiniz. Çünkü Karbon-14 yöntemi ancak yaşı 50.000 yıldan küçük örnekler için doğru sonuç verir. Daha eski fosillerde, fosilin kendisi değil, bulunduğu katmanı sınırlayan katılaşım kayalar tarihlendirilir.

Ana izotop	Yavru izotop	Yarı ömür	Uygulanabileceği yaşlar	Uygulanabileceği nesnelere
Rubidyum-87	Stronsiyum-87	47 By	100 My	Granitler
Uranyum-238	Kurşun-206	4.5 By	100 My'dan fazla	Pek çok kaya
Uranyum-235	Kurşun-207	0.7 By	100 My'dan fazla	Pek çok kaya
Potasyum-40	Argon-40	1.3 By	100.000 yıldan fazla	Bazalt
Thorium-230	Ra-226	75.000 yıl	400.000 yıldan az	Mercanlar
Karbon-14	Azot-14	5.780 yıl	50.000 yıldan az	Karbon içeren her şey

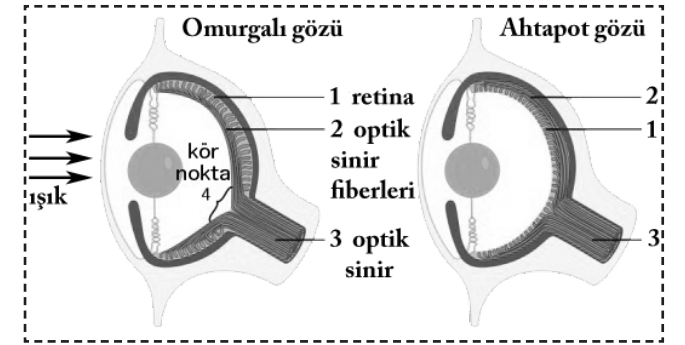
(My: Milyon yıl, By: Milyar yıl)

**6** Fosil kayıtlarının durağan olduğu, canlıların bir anda kusursuz ve eksiksiz olarak ortaya çıktıkları iddia ediliyorsa, aşağıdaki durumları nasıl açıklayabildiklerini sorun:

- Fosil kayıtları durağansa ve canlılar milyonlarca yıl hiç değişmedilerse, örneğin insanların atalarına ait, kademeli değişim gösteren fosil dizileri nasıl açıklanabilir? Evrim bilimine sayısız katkılar sunmuş ünlü paleoantropolog Richard E. Leakey bu durumu şöyle ifade etmiştir:

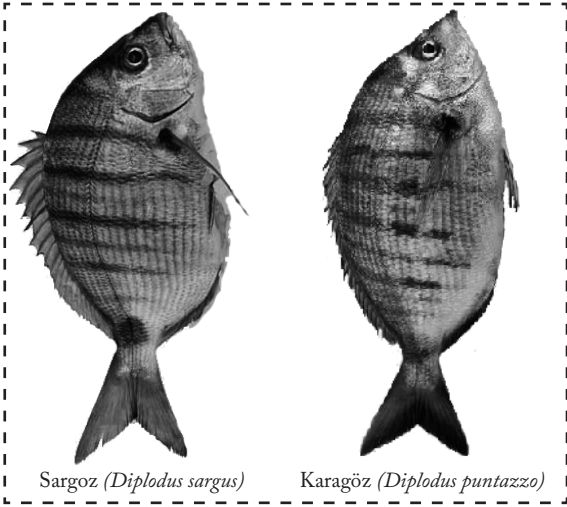
*“Var olan fosil kanıtlar, Afrika'nın insanların köken aldığı yer olduğu görüşünü desteklemektedir. Afrika'daki alanlar, en ilkel basamaktan başlamak üzere, insan evriminin birçok farklı aşamasını ortaya koyan kanıtlar sunmaktadır.”* Richard E. Leakey, Views: Hominids in Africa, American Scientist, 1976.

- İnsan gözü, kan damarları ve optik sinirin retinayı (ışığa duyarlı tabaka) delerek geçmesi suretiyle görüşün olmadığı bir kör noktaya sahipken, ahtapot gözü bu damar ve sinir geçiş yolunun retinayı delmediği bir şekilde evrilmiştir. Ahtapot gözünün çok daha iyi bir “tasarım” oluşunu nasıl açıklayabiliriz? Doğada daha başarılı bir göz varken neden, görece daha problemliler bir göz canlıların en mükemmeli olduğu iddia edilen insanda kullanılmış olabilir?



- Trilobitler ve dinazorlar gibi nesli tükenen türlerin yok oluşlarını nasıl açıklıyorlar? Canlılar kusursuz ve eksiksiz var olmuş iseler yok olan bu türler hatalı üretim miydi? Bu bir çelişki değil mi?

**7** Gösterilen fotoğraflar ile o fotoğraftaki canlıya ait olduğu iddia edilen fosilin, gerçekten aynı canlı olup olmadığını nasıl anlayabileceğinizi sorun. Unutmayın, fosilin kendisi gerçek bile olsa, iddia edilen canlıya ait olmayabilir. Fosil bilim üzerine eğitim almamış gözler tarafından balık, böcek ve yaprak gibi fosillerin küçük detaylarının ayrıştırılması, kabaca dış hatların benzerliğine bakılıp tanımlanması çok güçtür. Örneğin; sargoz (*Diplodus sargus*) ve karagöz (*Diplodus puntazzo*) balıklarını ayırt etmesi günümüzde bile güçken, bu balıkların fosil hallerini ayırt etmenin alışık olmayan bir göz için imkansız ya da yakın olabileceğini göz önünde bulundurun.



Sargoz (*Diplodus sargus*)

Karagöz (*Diplodus puntazzo*)

**8** “Biyolojik evrim” denince ne anladıklarımızı ve onu nasıl tanımladıklarımızı sorun. Aşağıdaki temel prensiplere değinmekten kaçınılıp kaçınılmadığına dikkat edin.

Doğal seçim ile evrimin üç temel prensibi vardır:

- Bir popülasyonun bireylerinin morfolojik (şekilsel), fizyolojik (işlevsel) ve davranışsal farklılıklar barındırması.
- Bu farklılıkların, farklı çevrelerde, farklı yaşamsal avantajlar sağlaması; dolayısıyla farklı sağkalım (hayatta kalma) ve üreme imkanlarına yol açması.
- Bu farklılıkların, farklı oranlarda nesilden nesile aktarılabilir olması.

Bir popülasyonda bu üç özellik gözlemleniyorsa, o popülasyon evrimsel değişim geçirmeye adaydır. (Lewontin, R.C., 1970, Annu. Rev. Ecol. Syst.)

**9** Doğadaki çok zengin canlı çeşitliliğini nasıl açıkladıklarını ve evrim teorisini kabul etmiyorlarsa, başka ne gibi bilimsel teoriler öne sürdüklerini sorun.

Bilimsel teorilerin şu özellikleri barındırması gerektiğini aklınızda bulundurun:

- Teori, eldeki verileri mümkün olan en iyi biçimde açıklayabilmeli, bu verilerle çelişmemelidir.
- Gözlemler ve(ya) deneylerle desteklenebilir olmalıdır. Bu gözlemler ve(ya) deneyler, diğer bilim insanlarının değerlendirmesine ve tekrarlanmaya tabi olmalıdır.
- Yanlışlanabilir olmalıdır (kendisini yanlışlayabilecek koşulları öngörmelidir).
- Öngörülebilir bulunabilmelidir (örneğin evrimin öngörülebilirliği sayesinde, tıpta ve ilaçta zararlı organizmalarla mücadele mümkün olmuştur).
- Doğal olgu ve olaylara dayalı inceleme ve açıklamalar içermelidir.
- Diğer bilim dallarından gelen veriler ve teorilerle tutarlılık içinde olmalı ve çapraz bilgi alışverişine imkan vermelidir.

**10** Geçerli olduğunu iddia ettikleri bilimsel teoriyi savunan bilim insanlarının ve bilim kurumlarının bir listesi olup olmadığını sorun. Örneğin 2006 yılında Dünya Akademiler Birliği (IAP) tarafından hazırlanan “Evrim Eğitimi Bildirisi” 68 bilim akademisi tarafından imzalanmıştır. Baş imzacı Uluslararası Bilim Konseyi olmak üzere imzacıları arasında Türkiye Bilimler Akademisi, Amerikan Bilimler Akademisi, İran İslam Cumhuriyeti Bilimler Akademisi gibi birçok kurum yer almaktadır.

\*Sergiden sonra aklınıza takılan sorular ve aldığımız notlarla ilgili araştırma yapın. Bu araştırmalarınızı, bilimsel içerikli kaynaklardan yapmaya özen gösterin. Aşağıdaki kaynakları tavsiye ederiz:

<http://arsiv.ozgurduincehareketi.org/>

<http://www.evrimianlamak.org/>

<http://evrimsempozyumu.org/>



Üniversite  
Konseyleri  
Derneği  
Evrim Sürüyor  
Çalışma Grubu

# FOSİL SERGİSİ GEZME KILAVUZU

Bir fosil sergisinden doğru bilgileri alabilmeniz ve bu bilim dalını daha iyi tanıyabilmeniz için yardımcı olabilecek 10 önemli tavsiye.

