



Hình vẽ các bàn tay thời Tiền sử được tìm thấy trên vách hang tại Nam Phi



# THẾ GIỚI TIỀN SỬ

# Các trang web về Thế giới Tiền sử

Dưới đây là danh sách của một số trang web lí thú nhất về cuộc sống thời Tiền sử.

**TRANG WEB 1:** Tìm hiểu sự hình thành vũ trụ, kích vào phần "Universe in One Year" để biết về toàn bộ lịch sử vũ trụ được tóm gọn trong một năm.

**TRANG WEB 2:** Giới thiệu về khủng long và các loài sinh vật thuộc kỉ Creta với những mô hình ba chiều dựng lại hình dáng cơ thể chúng, các đoạn băng video và câu đố.

**TRANG WEB 3:** Khám phá thế giới Tiền sử với nhiều hoạt động kì thú về các mẫu hóa thạch, khủng long, sự tuyệt chủng, các loài động vật có vú thời Tiền sử, thay đổi khí hậu, và nhiều nữa.

**TRANG WEB 4:** Những hiện vật trưng bày trên Internet của Bảo tàng Lịch sử Tự nhiên Chicago. (Kích vào "Sue" để ngắm con khủng long T-rex lớn nhất từng được phát hiện.)

**TRANG WEB 5:** Một địa chỉ trang web tuyệt vời dành cho trẻ em của Bảo tàng Lịch sử Tự nhiên Hoa Kỳ ở New York.

**TRANG WEB 6:** Chứa đựng rất nhiều thông tin về khủng long, trong số đó có mười quan niệm sai lầm, những bộ sưu tập trên Internet, các hiện vật và nhiều hoạt động khác. (Trò chuột vào phần "Dinosaur Info" trên danh mục ở đầu trang.)

**TRANG WEB 7:** Khám phá vườn thú thời Tiền sử, gặp gỡ những con thú to lớn đã thể chỗ của loài khủng long.

**TRANG WEB 8:** Tham quan một vòng để khám phá các hiện vật trưng bày tại Bảo tàng Lịch sử Tự nhiên ở Maastricht. (Kích vào "exhibits" ở cuối trang và chọn "Temporary exhibits" hoặc "Virtual tours" trên danh mục bên phải.)



**TRANG WEB 9:** Trưng bày những hóa thạch của loài khủng long được tìm thấy ở sa mạc Gobi.

**TRANG WEB 10:** Các nhà khoa học săn tìm hóa thạch tại Nam Phi.

**TRANG WEB 11:** Chứa những tài liệu về nhiều loài khủng long khác nhau, câu đố và trò chơi.

**TRANG WEB 12:** Nghiên cứu các hóa thạch và tìm hiểu xem làm thế nào chúng có thể tiết lộ thông tin về những loài sinh vật đã bị tuyệt chủng, chúng sống và hoạt động ra sao, có ảnh hưởng tới những sinh vật cổ xưa khác và tới môi trường như thế nào.

**TRANG WEB 13:** Một chuyến tham quan trên mạng giới thiệu về khu trưng bày các mẫu hóa thạch của Bảo tàng Lịch sử Tự nhiên Hoa Kỳ, nơi có bộ sưu tập hóa thạch

khủng long lớn nhất thế giới. Tại đây cũng có hóa thạch của các loài động vật có vú thời nguyên thủy.

**TRANG WEB 14:** Khám phá các hiện vật trưng bày của Bảo tàng Lịch sử Tự nhiên ở London, giới thiệu hơn 160 loài khủng long. (Kéo thanh cuộn trên màn hình xuống và kích vào "Dino Directory" để đọc bản chỉ dẫn từ A đến Z hoặc kích vào "Dinosaur gallery" ở danh mục bên phải để ngắm nhìn những loài khủng long có trong bảo tàng.)

**TRANG WEB 15:** Tham gia vào cuộc săn tìm trứng khủng long vòng quanh thế giới, tìm hiểu các chuyên gia cổ "áp" trứng thế nào, xem các mô hình ba chiều của khủng long non nằm trong trứng.

**TRANG WEB 16:** Chứa nhiều tài liệu, đoạn băng video và các trò chơi liên quan đến người cổ. Kích vào "Caveman facts", hoặc nếu muốn chơi trò chơi, bạn hãy kéo xuống cuối trang, kích vào "Caveman challenge".

**TRANG WEB 17:** Tìm hiểu xương sọ của người cổ và các loài động vật linh trưởng khác qua mô hình ba chiều, đọc thêm về quá trình tiến hóa của loài người.

**TRANG WEB 18a:** Khám phá xem bằng cách nào những người cổ tại châu Mỹ đã sống sót qua kỷ Băng hà. Kích vào phần "A World of Ice".

**TRANG WEB 18b:** Hãy xem xác ướp 5.000 năm tuổi có tên "The Iceman (Người băng)" tiết lộ cho chúng ta điều gì về những người châu Âu cổ xưa. (Kích vào đường dẫn trên danh mục bên trái.)

**TRANG WEB 18c:** Hình ảnh và các đoạn phim về "Người băng".

**TRANG WEB 19:** Khám phá hang Lascaux bí hiểm. (Bắt đầu bằng cách kích vào "A visit to the cave", sau đó khi một bản hiện ra, kích vào phần "explore" để quan sát các hình vẽ rõ hơn.)

**TRANG WEB 20:** Tìm hiểu tổ tiên cổ xưa nhất và quá trình tiến hóa của loài người, giống loài chúng ta đã có ảnh hưởng thế nào đến thế giới tự nhiên. (Để biết thêm về loài người, kích vào phần "Quaternary".)

**TRANG WEB 21:** Tham gia vô số hoạt động vui nhộn trên trang web để tìm hiểu thêm về khủng long.

# Thời kì Tiền sử

Các nhà khoa học cho rằng Trái đất được hình thành cách đây khoảng 4.550 triệu năm. Một khoảng thời gian dài như vậy gần như là điều không thể tưởng tượng nổi đối với bất kì ai.

Lịch sử loài người chỉ là một khoảnh khắc nhỏ trong chuỗi thời gian tồn tại của Trái đất. Nếu bạn coi toàn bộ thời kì Tiền sử là một năm và Trái đất hình thành vào ngày 1 tháng 1 thì con người sẽ không thể xuất hiện trước lúc nửa đêm ngày 31 tháng 12, dù chỉ là một phút!

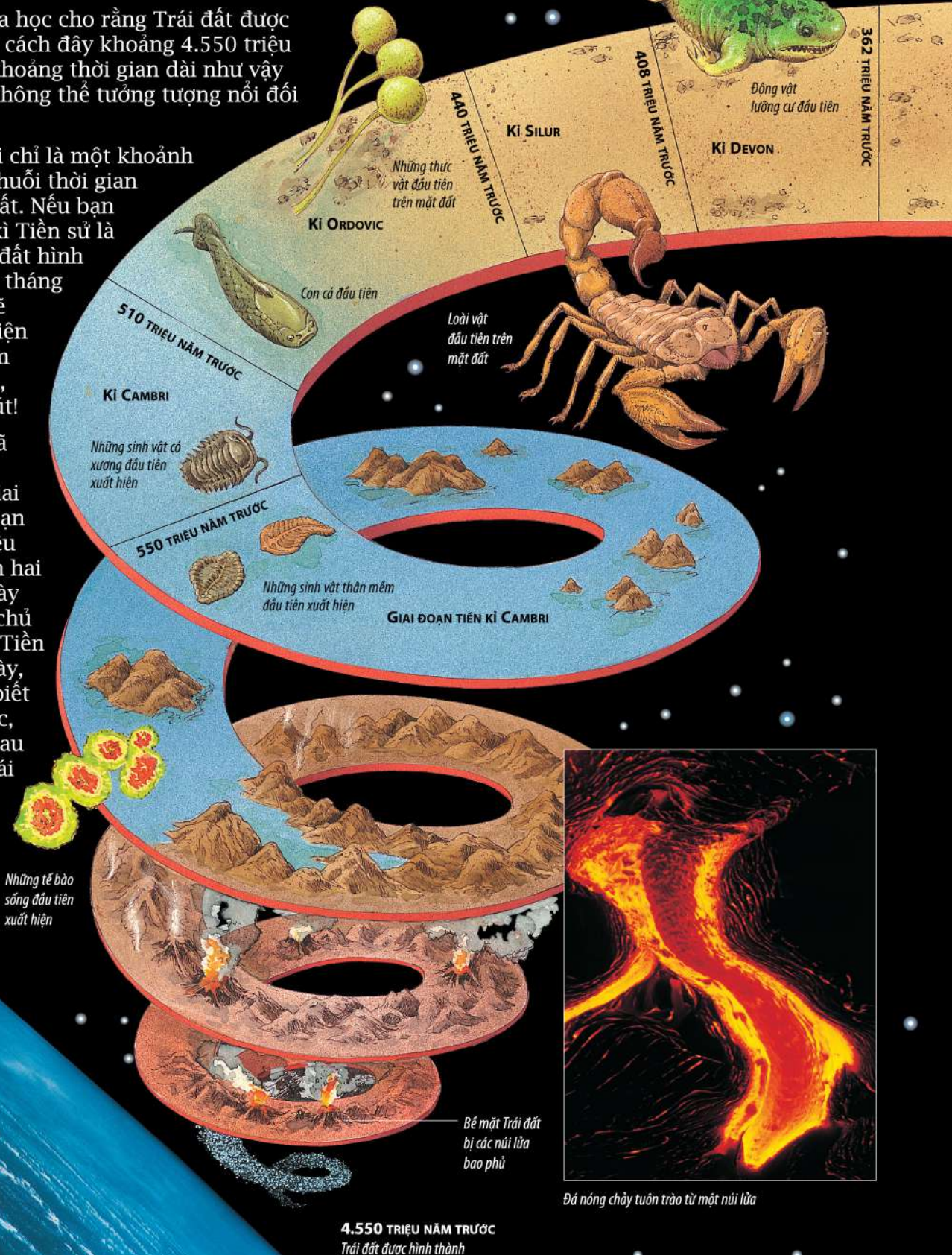
Các chuyên gia đã chia thời kì Tiền sử thành nhiều giai đoạn, mỗi giai đoạn kéo dài nhiều triệu năm. Biểu đồ trên hai trang này trình bày những giai đoạn chủ yếu trong thời kì Tiền sử. Với biểu đồ này, bạn cũng có thể biết được các loài thực, động vật khác nhau xuất hiện trên Trái đất vào những thời điểm nào.

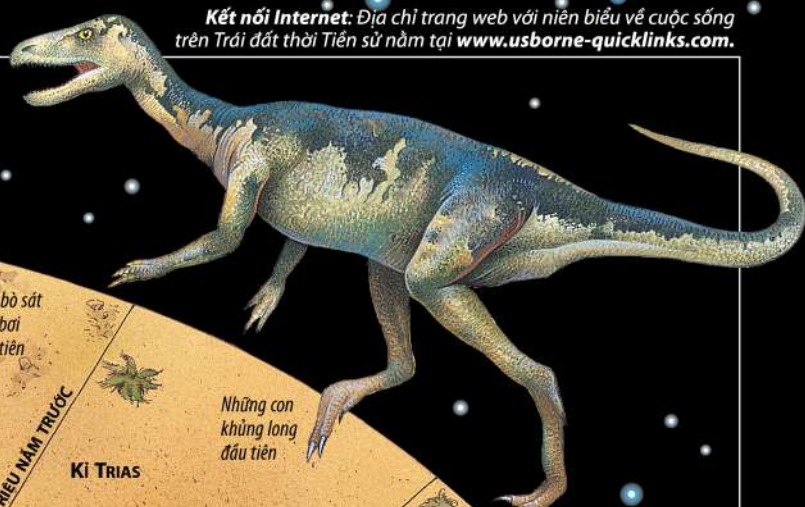
Những tế bào sống đầu tiên xuất hiện

Bề mặt Trái đất bị các núi lửa bao phủ

Đá nóng chảy tuôn trào từ một núi lửa

4.550 TRIỆU NĂM TRƯỚC  
Trái đất được hình thành





Các loài côn trùng biết bay đầu tiên



**KI CARBON**



Những khu rừng đầu tiên

290 TRIỆU NĂM TRƯỚC



**KI PERMI**

Loài bò sát biết bơi đầu tiên

245 TRIỆU NĂM TRƯỚC

**KI TRIAS**

Những con khủng long đầu tiên

Những con bò sát đầu tiên



200 TRIỆU NĂM TRƯỚC

**KI JURA**



Động vật có vú đầu tiên

Những con chim đầu tiên

144 TRIỆU NĂM TRƯỚC

**KI Creta**

Các loài thực vật có hoa đầu tiên



Những người đầu tiên

1,8 TRIỆU NĂM TRƯỚC

**KI TERTIARY**

Những con ngựa đầu tiên



Những con voi đầu tiên



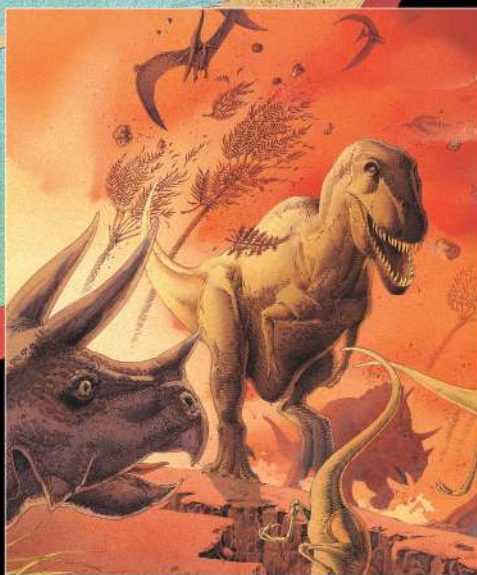
Những bãi cỏ đầu tiên



Những con mèo đầu tiên

**KI THỨ TƯ**

Sự tuyệt chủng của khủng long



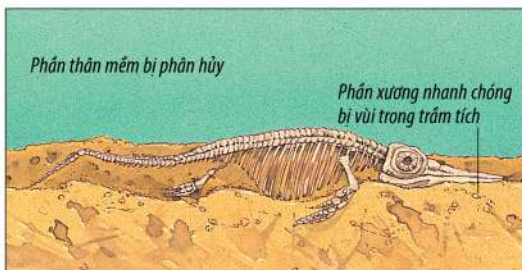
# Hóa thạch là gì?

**H**óa thạch<sup>1</sup> là những gì còn lại của các động, thực vật đã sống cách đây hàng triệu năm. Chúng tạo thành một bức tranh sinh động về sự sống trên Trái đất trước khi bất kì cuốn sử nào được viết ra.

## Những hóa thạch trong đá

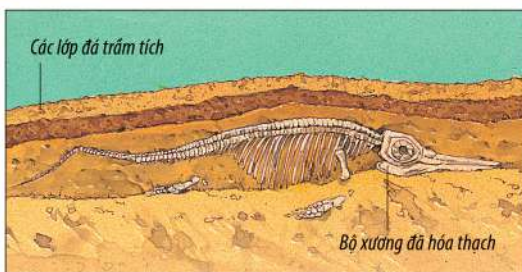
Nhiều hóa thạch từ xương động vật hoặc vỏ cứng của động vật thân mềm được bảo tồn trong các lớp đá. Phải mất hàng triệu năm để tạo ra một hóa thạch nhưng quá trình đó đã bắt đầu ngay sau khi một sinh vật bị chôn vùi dưới các lớp cát và bùn đất, gọi là trầm tích. Quá trình hóa thạch thường xảy ra ở dưới nước, đáy sông, hồ hoặc trong biển.

Các lớp trầm tích phủ trên xác các sinh vật dần dần bị ép cứng lại cho đến khi chúng biến thành đá. Loại đá nhiều lớp tích lại này gọi là đá trầm tích. Những giọt nước nhỏ xuyên qua lớp đá này, ngấm dần vào xương các sinh vật chết. Trong nước có chứa các loại khoáng chất hòa tan đã dần dần làm xương cứng lại (giống như sự kết tinh) và biến xương thành một hóa thạch.



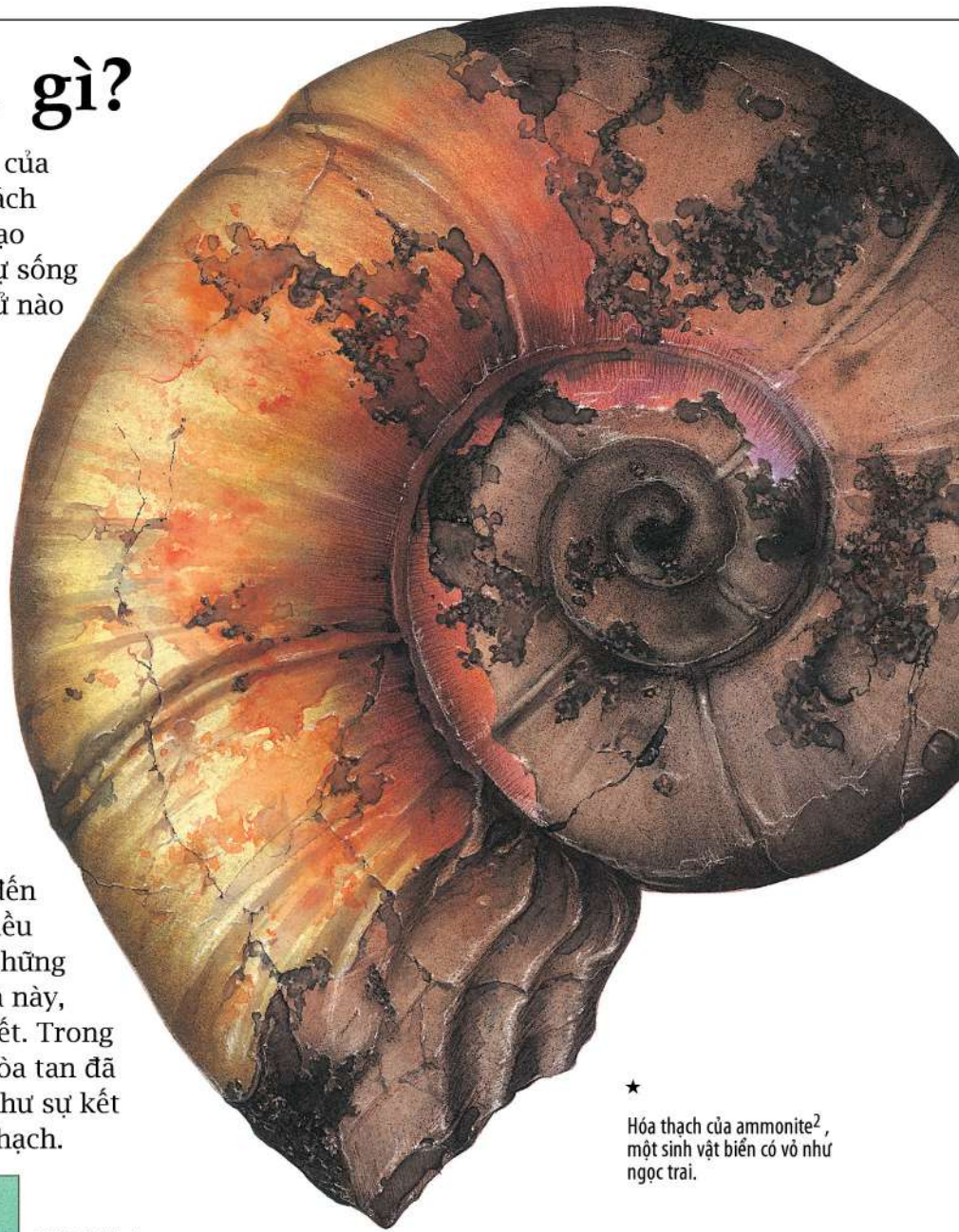
Một loài bò sát biển, gọi là thần lằn cá, bị chôn vùi dưới đáy biển.

★



Hóa thạch của con thần lằn cá trong các lớp đá.

★

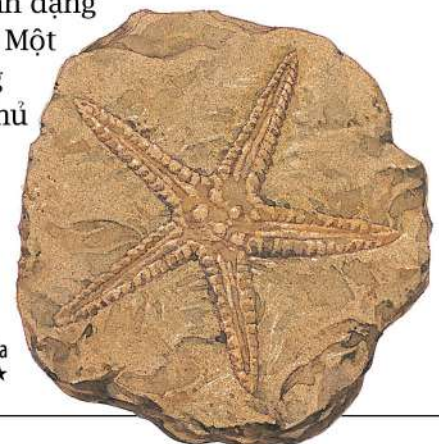


★

Hóa thạch của ammonite<sup>2</sup>, một sinh vật biển có vỏ ngọc trai.

## Tạo thành các hình dạng

Một số bộ xương trong các lớp trầm tích đã bị phân hủy chỉ để lại hình dạng của chúng trên lớp đá. Một số hình vẫn trông rõ ràng nhưng số khác đã bị phủ đầy các khoáng chất đã rắn lại, tạo thành một loại hóa thạch được gọi là cast.



Hình này do bộ xương của một con sao biển để lại. ★

<sup>1</sup> Hóa thạch: Tiếng Anh là "fossil", lấy gốc từ tiếng Latinh "fossilis" có nghĩa là đào lên.

<sup>2</sup> Ammonite: Là tên chung của nhóm động vật thân mềm có vỏ cuộn sống dưới biển. Ammonite thuộc lớp động vật chân đầu như ốc anh vũ, mực và bạch tuộc.

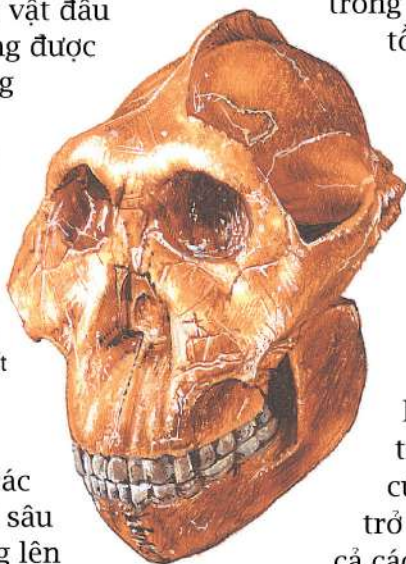
## Xuất hiện trên mặt đất

Ngày nay có thể tìm thấy các hóa thạch trong đá trầm tích trên mặt đất, mặc dù hầu hết các hóa thạch lúc đầu được hình thành dưới nước. Sở dĩ như vậy là do trải qua hàng triệu năm, những tảng đá đã từng chìm trong nước dần dần bị đẩy lên khỏi mặt nước và nằm trên mặt đất.

## Những mảnh xương bị vùi lấp

Các chuyên gia đã phát hiện nhiều mảnh xương thuộc họ người và động vật đầu tiên trên Trái đất. Một số xương được bảo tồn trong đá, nhưng những chiếc khác bị chôn vùi trong những lớp cát khô hoặc trong các hang động dưới lòng đất, nơi không khí không thể lọt vào.

Xương sọ giống linh trưởng của tổ tiên loài người đầu tiên trên Trái đất



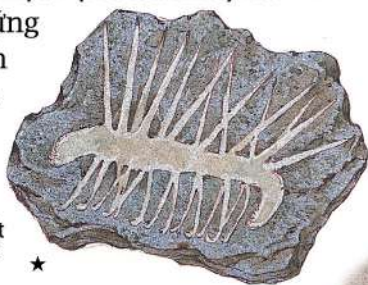
## Hóa thạch cacbon

Nhiều thực vật và côn trùng trong các vùng đầm lầy thời Tiền sử đã bị vùi sâu trong lòng đất. Dần dần chúng nóng lên và biến thành một vật thể màu đen như bồ hóng, gọi là cacbon. Hầu hết các thực vật và sinh vật đó đều bị ép lại với nhau tạo thành than cứng, nhưng một số tạo ra các hóa thạch cacbon mềm.

## Vết tích còn lại của sinh vật thân mềm

Rất hiếm khi tìm được hóa thạch của loài động vật thân mềm, nhưng người ta cũng đã phát hiện ra chúng tại Burgess Shale, Canada. Những hóa thạch này có thể đã hình thành sau khi một nhóm các sinh vật biển bị chôn vùi trong một vụ lở bùn xảy ra bất ngờ. Sau đó, bùn cứng lại thành đá và các sinh vật nói trên biến thành những hóa thạch với đầy đủ chi tiết.

Hóa thạch của một loài sinh vật thân mềm, gọi là *Hallucigenia*<sup>3</sup>



<sup>3</sup> *Hallucigenia*: Một loài rệp kì lạ thuộc họ chân rết, sống ở kỉ Cambri. Một đầu hình tròn, nhưng không có mắt và miệng. Trên cơ thể có một chiếc vôi dài và một chiếc khác cuộn trên lưng. Mỗi bên thân có những chiếc ngạnh cứng, có thể đó là những chiếc chân để di chuyển.

## Mắc kẹt trong hổ phách

Xác của một số côn trùng đã tồn tại hàng triệu năm. Đó là những côn trùng bị mắc kẹt trong đám nhựa rỉ ra từ thân cây. Khi nhựa cây đông cứng lại, nó biến thành loại đá màu vàng gọi là hổ phách và bất kì sinh vật nào bị kẹt trong đó đều được bảo tồn tuyệt đối.

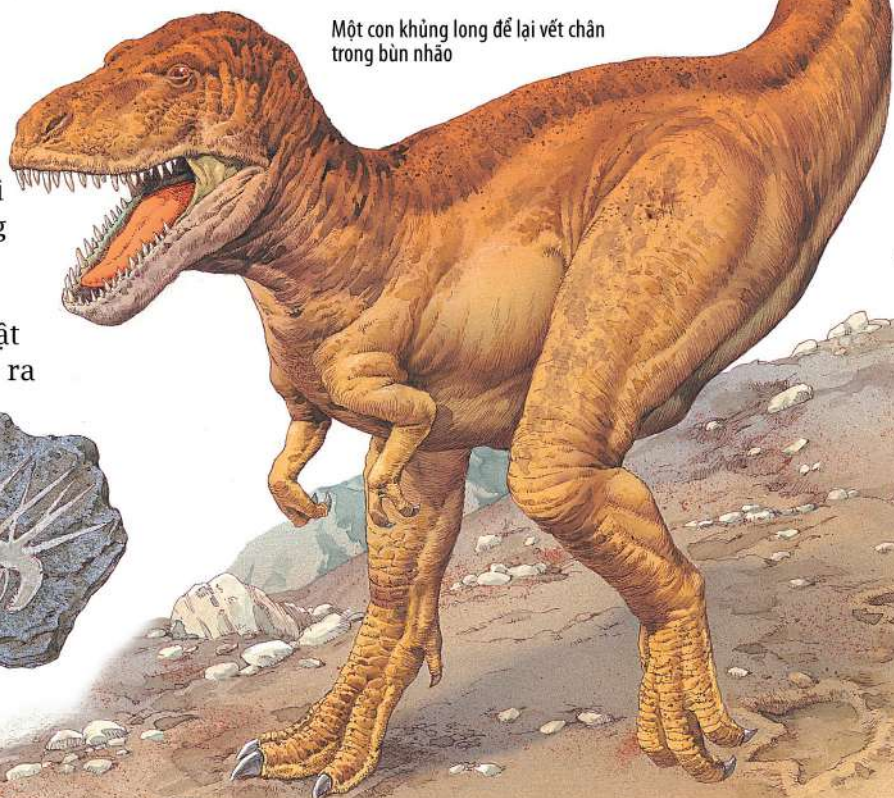


★ Một con côn trùng bị kẹt trong hổ phách

## Để lại dấu vết

Một số sinh vật thời Tiền sử đã để lại bằng chứng rõ ràng về cuộc sống của chúng. Những dấu chân của động vật, con người và những dấu vết của các loài sinh vật như sâu bọ được bảo tồn trong các lớp bùn đã cứng lại. Một số trứng và phân của các con vật cũng trở thành hóa thạch. Tất cả các loại bằng chứng đó được coi là loại hóa thạch dấu vết.

Một con khủng long để lại vết chân trong bùn nhão





# Những manh mối từ hóa thạch

Các chuyên gia nghiên cứu hóa thạch được gọi là các nhà cổ sinh vật học. Bằng cách tổng hợp những thông tin từ hóa thạch, họ có thể dựng lên một bức tranh chi tiết đáng kinh ngạc về cuộc sống trên Trái đất cách đây hàng triệu năm.

## Bắt đầu từ những đoạn xương

Phần lớn những hóa thạch mà các nhà cổ sinh vật tìm được đều chứng tỏ đó là xương, răng hoặc vỏ cứng của các sinh vật thời Tiền sử. Khi phát hiện được một bộ xương, các nhà cổ sinh vật học đã ghi chép, chụp ảnh và vẽ lại chúng trước khi bất kỳ một bộ phận nào bị xê dịch. Điều đó giúp họ hiểu được bộ xương đã được sắp đặt để khớp với nhau như thế nào.

## Xác định hình thể trên xương

Từ hình thù của bộ xương, các chuyên gia có thể hình dung một cách chính xác sinh vật đó có hình dạng như thế nào. Những dấu vết trên xương cho thấy đâu là nơi các bắp thịt được gắn vào và kích thước những chiếc xương gợi ý con vật nặng, nhẹ ra sao. Đôi khi, những bằng chứng khác có thể góp phần tạo ra một hình ảnh nào đó. Thí dụ, hóa thạch in dấu da khủng long cho thấy con vật này thuộc loài da vảy.

## Di chuyển

Đồng thời với việc nghiên cứu các bộ xương để biết được con vật đó di chuyển như thế nào, các nhà cổ sinh vật học còn xem xét những dấu chân và vết đường hóa thạch. Dấu chân cho biết con vật đó đi bằng những chiếc chân đặt gần nhau hay cách xa nhau và nó sống riêng lẻ hay sống thành bầy.

## Nhai và ăn

Hình thù răng của một con vật cho biết loại thực phẩm mà chúng có thể nhai. Các chuyên gia cũng khảo sát các chất thải đã hóa thạch để biết các sinh vật ăn loại đồ ăn nào và đôi khi họ tìm được bữa ăn cuối cùng của con vật đã được bảo tồn nguyên vẹn trong dạ dày của nó!

Đây là bộ xương của con *Thần lân mái nhà*<sup>1</sup>. Bức hình bên cạnh mô tả con khủng long này có thể trông như thế nào khi còn sống.

Xương chân to để nâng cơ thể nặng nề của khủng long.

Con *Thần lân mái nhà* này dài gần bằng một chiếc xe buýt.

<sup>1</sup> *Thần lân mái nhà* là một chi khủng long phiến sừng sống ở khoảng cuối kỉ Jura, dài khoảng 9 m, có hai bộ não bằng quả óc chó, một ở đầu và một ở phần chính của đuôi. *Thần lân mái nhà* tiếng Anh là *Stegosaurus*, lấy từ tiếng Hy Lạp cổ. "Stego" có nghĩa là "mái nhà" và "sauros" là "thần lân".

## Chống lại những kẻ tấn công

Những miếng sừng mỏng dẹt và những chiếc gai nhọn đầu trên bộ xương gợi ý rằng con vật này cần phải tự vệ chống lại những động vật ăn thịt (những loài săn mồi). Các bộ xương cũng có thể cung cấp những manh mối khác về hình thức tự vệ của một con vật. Thí dụ, loài *Thần lằn mái nhà* có thân to và bộ não nhỏ vì thế nó phải dựa vào tầm vóc và sức mạnh của mình hơn là sự nhanh nhẹn và thông minh để chống lại những kẻ tấn công.

Những tấm sừng mỏng dẹt được một lớp da bao bọc.

Xương sọ nhỏ chứa bộ não to bằng quả óc chó.

Da có vảy

Con Thần lằn mái nhà này có bộ răng nhỏ và yếu thích hợp việc ngoạm thực vật.

## Những rắc rối từ hóa thạch

Khó có thể biết được các khúc xương hóa thạch đã khớp lại với nhau như thế nào. Các chuyên gia từng nghĩ rằng những mảnh sừng nhọn đầu trên lưng con *Thần lằn mái nhà* được đặt thành từng dãy giống như những chiếc vảy, nhưng ngày nay họ cho rằng những mảnh sừng này được đặt thẳng đứng. Họ cho rằng phần sừng này đã hấp thụ nhiệt từ Mặt trời để sưởi ấm cho cơ thể khủng long.

## Hóa thạch sống

Một số động vật còn sống đến ngày nay, như cá sấu, trông rất giống những sinh vật đã sống cách đây hàng triệu năm. Nghiên cứu những hóa thạch sống này có thể giúp các nhà cổ sinh vật học biết được các sinh vật thời Tiền sử có hình thù như thế nào và chúng sống ra sao.

# Lịch sử cuộc sống

Nhiều loài động, thực vật thời Tiền sử rất khác so với các loài động, thực vật ngày nay. Phần vì những hình thức sống thời Tiền sử không còn tồn tại và phần vì mọi sinh vật đều dần biến đổi theo thời gian.

Những loài vật đầu tiên trên Trái đất là những động vật hết sức đơn giản. Hàng triệu năm trôi qua, các sinh vật đó đã biến đổi, nghĩa là đã tiến hóa, trở thành những loài mới. Quá trình biến đổi đó gọi là sự tiến hóa.

## Sự tiến hóa diễn ra như thế nào

Người đầu tiên giải thích sự tiến hóa diễn ra như thế nào là nhà khoa học Charles Darwin (1809-1882). Những diễn giải có tính tổng quát của ông vẫn được các nhà khoa học ngày nay chấp nhận.

Charles Darwin

Darwin nhận ra rằng không thể có hai con vật giống hệt nhau. Thí dụ, con hươu này có thể có cặp chân dài hơn con hươu khác một chút. Những cặp chân dài rất hữu dụng trong việc chạy trốn những kẻ tấn công, vì thế con hươu này có nhiều khả năng tồn tại hơn và sẽ sinh ra hươu con. Hươu con này cũng có thể có những bộ chân dài hơn các con khác, giống như bố mẹ chúng. Thời gian qua đi, một loài hươu mới chân dài hơn có thể là kết quả của sự tiến hóa.

Những tấm hình này cho thấy với hàng loạt những biến đổi nhỏ, một con vật có thể dần dần tiến hóa thành một loài sinh vật hoàn toàn mới.

★  
1 Đây là loài khủng long hai chân với bộ da có vảy.



★  
4 Những con chim ngày nay có xương rỗng và không có răng vì thể nó rất nhẹ. Đôi cánh khỏe của nó thật lí tưởng cho việc bay lượn.



★  
3 Những cẳng tay có lông phát triển thành cánh. Con chim đầu tiên này có răng giống một con khủng long và thân thể vẫn nặng nề.



★  
2 Một số khủng long hai chân đã mọc lông để giữ ấm cơ thể. Một số còn có mỏ.

## Những manh mối từ hóa thạch

Những hóa thạch cổ xưa nhất được tìm thấy đều chứng tỏ những hình thức sinh tồn thời đó cực kì đơn giản. Những hóa thạch của các sinh vật có cấu tạo phức tạp như bò sát và chim chỉ có thể tìm thấy trong những khối đá mới hơn nhiều. Điều đó gợi ý rằng các sinh vật đã không xuất hiện trên Trái đất cùng một thời điểm vì thế chắc hẳn chúng đã dần dần tiến hóa.

## Các họ động vật

Để biết được một loài vật có thể đã tiến hóa từ một loài khác như thế nào, các nhà khoa học cần phải tìm ra những loài động vật có quan hệ gần gũi với nó. Để làm việc đó, họ đã chia động vật thành các nhóm.

Tất cả các thành viên trong một nhóm phải có một số điểm giống nhau. Nếu hai con vật càng có nhiều điểm giống nhau, mối quan hệ giữa chúng càng chặt chẽ hơn.

Những nhóm đông nhất được gọi là giới. Thí dụ, tất cả các loài vật đều thuộc giới động vật. Trong nhóm này, có các nhóm nhỏ hơn và thậm chí trong các nhóm nhỏ đó lại có những nhóm nhỏ hơn nữa.

Nhóm nhỏ nhất được gọi là loài. Những động vật cùng loài trông rất giống nhau và có thể lai giống với nhau.



Hổ và báo thuộc các loài khác nhau, nhưng cả hai đều là những con mèo lớn và chúng thuộc họ mèo.

Ở đây bạn có thể thấy những con mèo lớn được xếp vào những nhóm khác nhau như thế nào trong giới động vật. Khi bạn đọc trang này, hãy lưu ý rằng các loài vật càng trong những nhóm nhỏ hơn thì càng có nhiều điểm giống nhau.

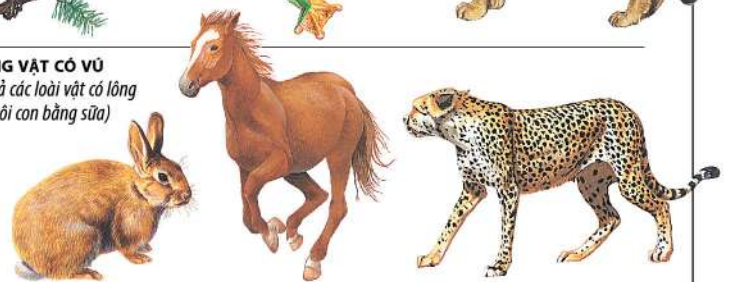
### GIỚI ĐỘNG VẬT (tất cả các loài động vật)



### ĐỘNG VẬT CÓ XƯƠNG SỐNG (tất cả các loài có xương sống)



### ĐỘNG VẬT CÓ VŨ (tất cả các loài vật có lông và nuôi con bằng sữa)



### ĐỘNG VẬT ĂN THỊT (tất cả động vật có vú và ăn thịt)



### HỌ MÈO



### NHỮNG CON MÈO LỚN



Sư tử

Báo hoa mai

## Đặt tên cho các loài

Các nhà khoa học đã đặt cho mỗi loài thực và động vật một cái tên đặc trưng. Tên của chúng được viết bằng tiếng Latinh và thường là sự mô tả chính xác về mỗi loài. Thí dụ, loài người đầu tiên đi hoàn toàn thẳng lưng được gọi là *Homo erectus*, có nghĩa là "người đứng thẳng".



# Sự ra đời của Trái đất

**T**rái đất là một hành tinh nhỏ trong vũ trụ bao la. Vũ trụ bao gồm hàng tỉ ngôi sao và các hành tinh cùng những đám khí khổng lồ, tất cả được ngăn cách bởi các khoảng không trống rỗng cực lớn. Các ngôi sao tập hợp trong các thiên hà, mỗi thiên hà có hàng triệu ngôi sao.

Mặt trời của chúng ta là một ngôi sao nhỏ trong thiên hà Milky Way<sup>1</sup>.



## Vụ nổ Big Bang

Các nhà khoa học cho rằng vũ trụ hình thành cách đây 15.000 triệu năm sau một vụ nổ lớn không thể tưởng tượng nổi, gọi là Big Bang. Big Bang tạo ra một quả cầu lửa khổng lồ. Quả cầu này nguội dần và hình thành những hạt nhỏ. Mọi vật trong vũ trụ đều được cấu thành từ những hạt li ti gọi là vật chất đó.

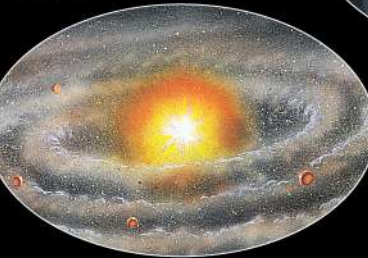
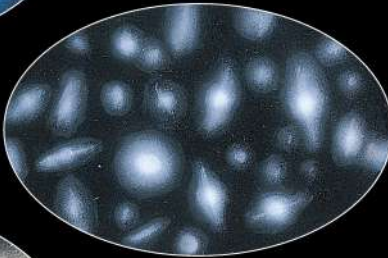
Những hình này cho thấy những gì có thể đã xảy ra sau vụ nổ Big Bang

1 Quả cầu lửa căng rộng ra và vũ trụ bắt đầu dãn nở. (Ngày nay vũ trụ vẫn tiếp tục dãn nở).



2 Khi quả cầu lửa nguội đi, những hạt li ti kết tụ lại thành những đám bụi và khí dày đặc chuyển động theo vòng xoáy.

3 Các đám mây bụi và khí này càng ngày càng hút thêm nhiều bụi khí khác. Khí nóng dần lên cho đến khi chúng bắt đầu bốc cháy và những ngôi sao được hình thành.



4 Các hành tinh hình thành từ một số bụi và khí chuyển động theo vòng xoáy xung quanh một ngôi sao.

## Hình thành Trái đất

Trái đất hình thành khoảng 4.550 triệu năm trước từ một đám bụi và khí quay quanh Mặt trời. Trái đất cứ nóng dần, nóng dần cho đến khi nó biến thành một quả cầu kim loại và đá nóng chảy ở thể lỏng. Các vật chất nhẹ hơn nổi lên bề mặt và khi bị lạnh chúng trở thành lớp vỏ cứng như đá. Những lớp đá bên dưới vẫn nóng và vẫn ở thể lỏng.

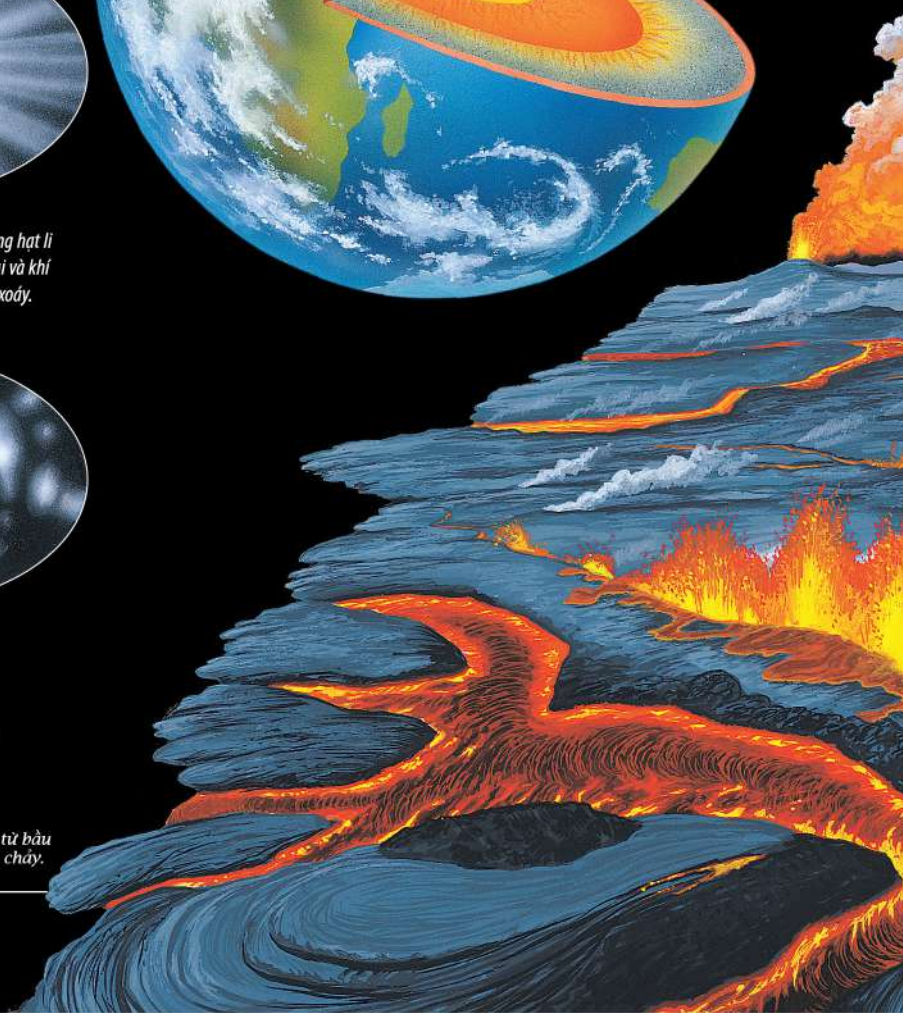
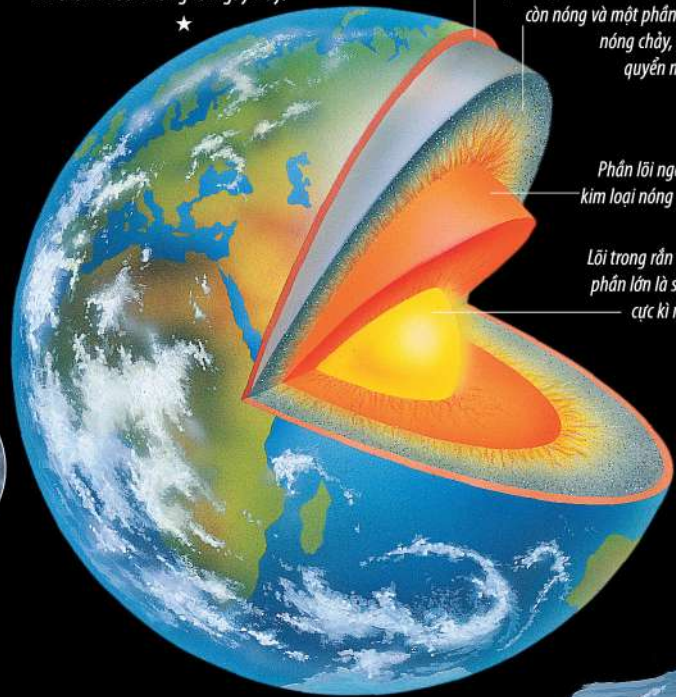
Hình này đã được cắt bỏ một phần để mô tả bên trong Trái đất theo hiểu biết của chúng ta ngày nay.

Vỏ Trái đất là một lớp đá mỏng sâu 65 km.

Lớp vỏ này nằm trên một tầng đá còn nóng và một phần đã bị nóng chảy, gọi là quyển manti.

Phần lõi ngoài là kim loại nóng chảy.

Lõi trong rắn chắc, phần lớn là sắt và cực kì nóng.



<sup>1</sup> Milky Way: Tên gọi này là dựa theo huyền thoại Hy Lạp có nghĩa là dòng sữa từ bầu vú của nữ thần Hera. Trong tiếng Anh "milk" là sữa, "way" là con đường, dòng chảy. Còn chúng ta vẫn gọi là Ngân hà.



## Hành tinh không sự sống

Hàng triệu năm sau khi hình thành, Trái đất vẫn không có sự sống. Không nước, không không khí có thể thở được, không gì bảo vệ chống lại những tia Mặt trời có hại. Núi lửa tuôn trào những dòng nham thạch nóng đỏ (tức là đá nóng chảy thành thể lỏng) và bề mặt Trái đất bị va đập liên hồi bởi những khối đá khổng lồ, gọi là các thiên thạch, từ không trung rơi xuống.

Trái đất 4.000 triệu năm trước có thể như bức hình này.

Không một sinh vật nào sống được vì không có oxy để thở.

Những mảnh thiên thạch đang rơi

Dòng nham thạch ẩn sâu trong lòng Trái đất đang tuôn trào lên mặt đất qua miệng núi lửa.

Đá nóng chảy trong lòng Trái đất gọi là macma. Khi tràn lên mặt đất, gọi là dung nham.

Dung nham gặp lạnh và cứng lại tạo thành một loại đá mới.

Núi lửa phun ra những đám khí và hơi nước.

Bề mặt Trái đất khô và cứng như đá. Không có thực vật.

Một thiên thạch đâm mạnh vào Trái đất đã tạo ra chiếc hố khổng lồ này.

Đá hóa lỏng đang sôi và sủi bọt lên bề mặt qua những kẽ nứt trên vỏ Trái đất.

## Các đại dương đầu tiên

Núi lửa thải ra trên mặt đất những đám khí lớn và hơi nước. Những thứ này tụ lại thành một lớp dày bao quanh Trái đất. Khi những đám khí và hơi nước dày hơn và lạnh hơn, hơi nước biến thành nước và bắt đầu có mưa. Những cơn mưa tích lại hàng ngàn năm làm Trái đất ngập nước và tạo thành các đại dương.

## Nước biển sôi

Các thiên thạch khổng lồ tiếp tục va đập vào Trái đất cho đến khoảng 3.800 triệu năm trước mới dừng lại. Khi các thiên thạch va vào bề mặt Trái đất, chúng tạo ra một nhiệt lượng và các nhà khoa học cho rằng nhiệt lượng này có thể đủ để làm nước biển sôi. Điều đó có thể đã hủy hoại bất kì hình thái đầu tiên nào của sự sống.



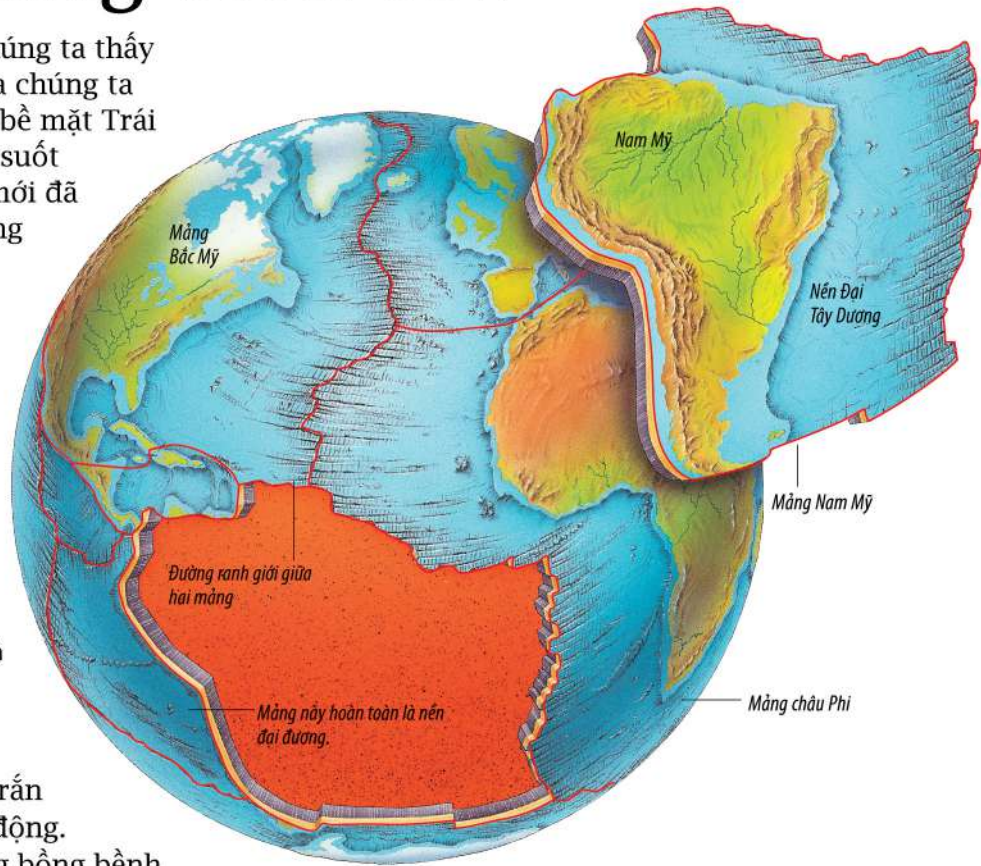
# Thế giới đang biến đổi

**T**rái đất trước kia không như chúng ta thấy ngày nay. Từ khi hành tinh của chúng ta được hình thành cho đến nay, bề mặt Trái đất đã không ngừng thay đổi. Trong suốt khoảng thời gian đó, những loại đá mới đã hình thành và hình dạng mặt đất cũng luôn luôn biến đổi.

## Trò chơi ghép hình khổng lồ

Vỏ Trái đất được chia thành nhiều phần lớn, gọi là các mảng, ghép lại với nhau giống như trò chơi ghép hình khổng lồ. Phần lớn các mảng bao gồm một phần đất khô (gọi là vỏ lục địa) và một phần là nền đại dương (gọi là vỏ đại dương).

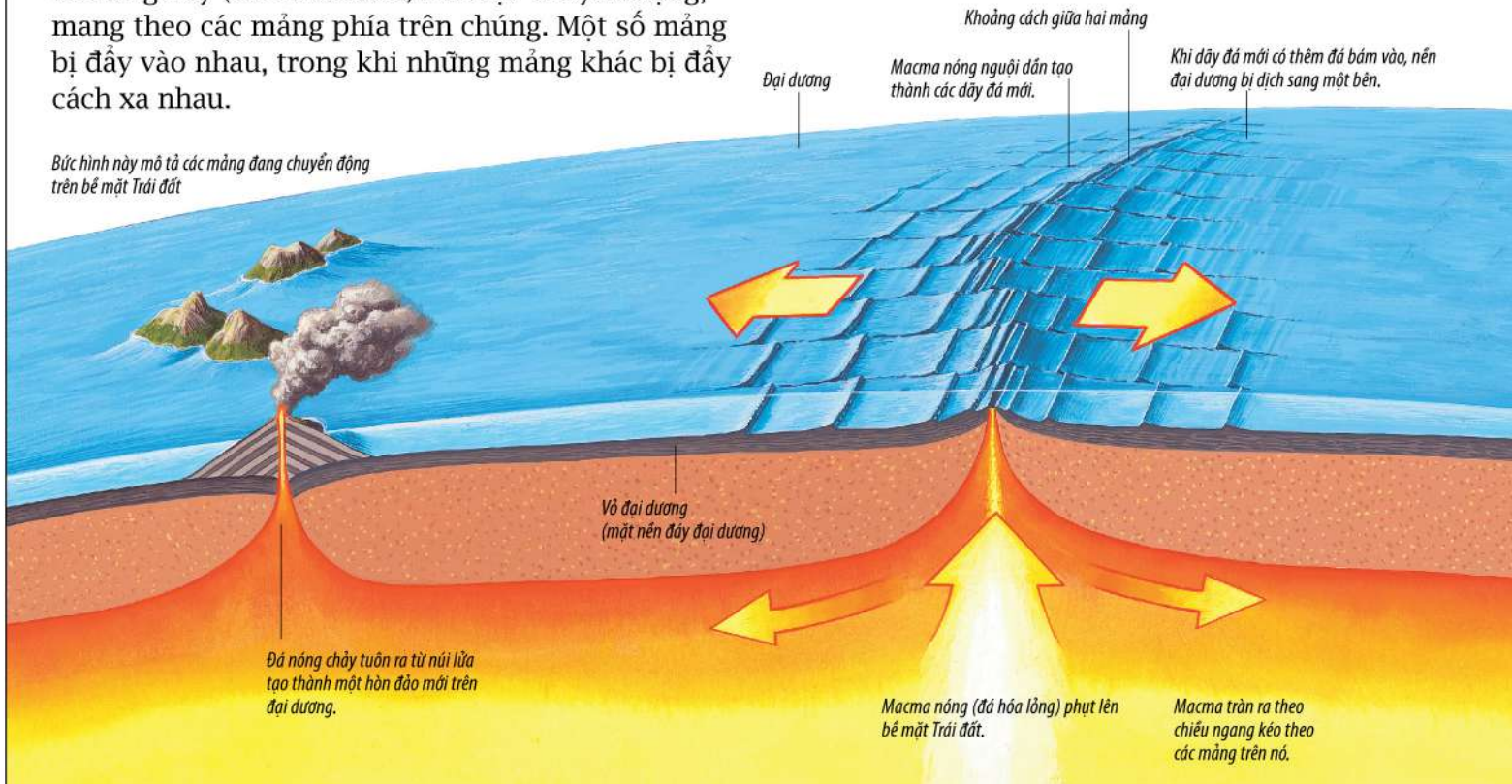
Bức hình này cho thấy một số mảng của Trái đất và một trong số chúng được nhắc lên.



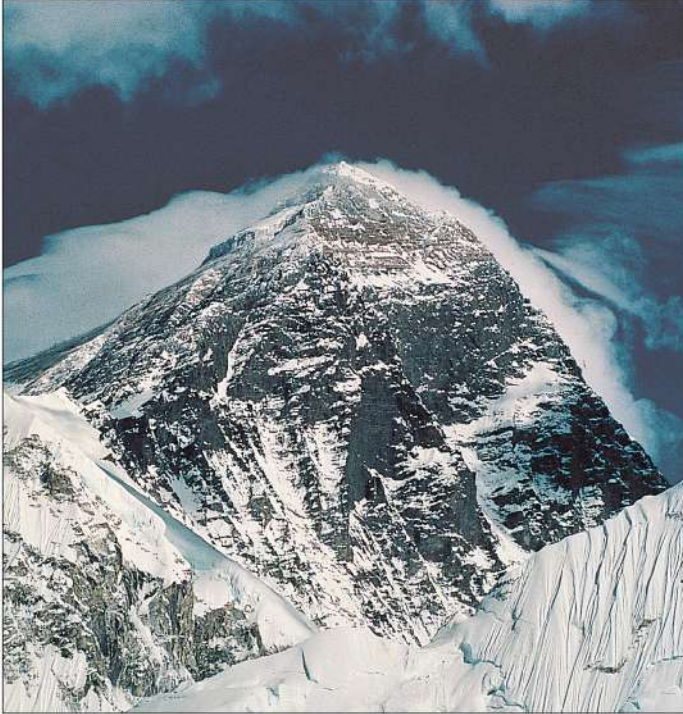
## Mảng đang chuyển động

Nền đất dưới chân bạn xem ra có vẻ rắn chắc nhưng thật ra nó đang chuyển động. Các mảng cấu thành vỏ Trái đất đang bồng bềnh trên lớp đá nóng ở ngay dưới bề mặt Trái đất. Tầng đá nóng này (tức là macma) liên tục chuyển động, mang theo các mảng phía trên chúng. Một số mảng bị đẩy vào nhau, trong khi những mảng khác bị đẩy cách xa nhau.

Bức hình này mô tả các mảng đang chuyển động trên bề mặt Trái đất



## Tạo ra núi



Đây là đỉnh Everest, một phần của dãy Himalaya. Himalaya được hình thành khi mảng mang theo Ấn Độ ở trên va mạnh vào lục địa châu Á.

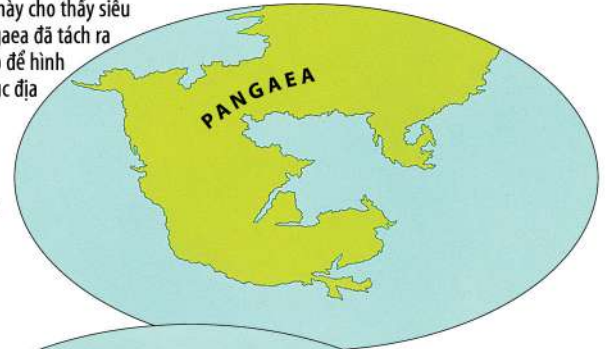
Khi hai mảng xô vào nhau, đất bị ép lại ở mép các mảng và tạo ra những nếp nhăn khổng lồ chính là những dãy núi lớn. Những rặng núi hình thành như vậy gọi là núi gấp nếp. Chúng bao gồm một số đỉnh núi cao nhất trên thế giới.

## Các lục địa đang trôi dạt

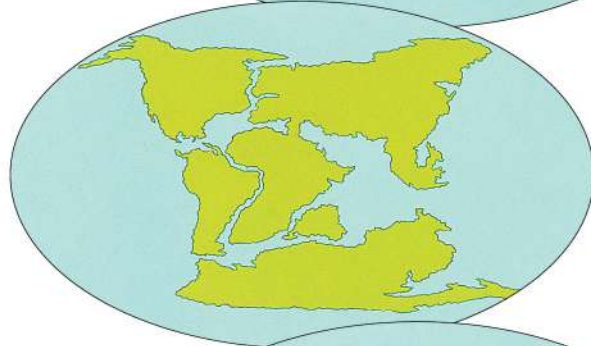
Sự chuyển động của các mảng Trái đất gần như tương đương với tốc độ mà móng tay bạn đang mọc dài ra. Trải qua hàng triệu năm, sự chuyển động đó có thể khiến các lục địa trôi đi một khoảng cách lớn. Khoảng 250 triệu năm trước, tất cả các lục địa nối liền nhau tạo thành một siêu lục địa khổng lồ gọi là Pangaea và sau đó, chúng dần dần tách rời nhau ra.

Các bản đồ này cho thấy siêu lục địa Pangaea đã tách ra như thế nào để hình thành các lục địa ngày nay.

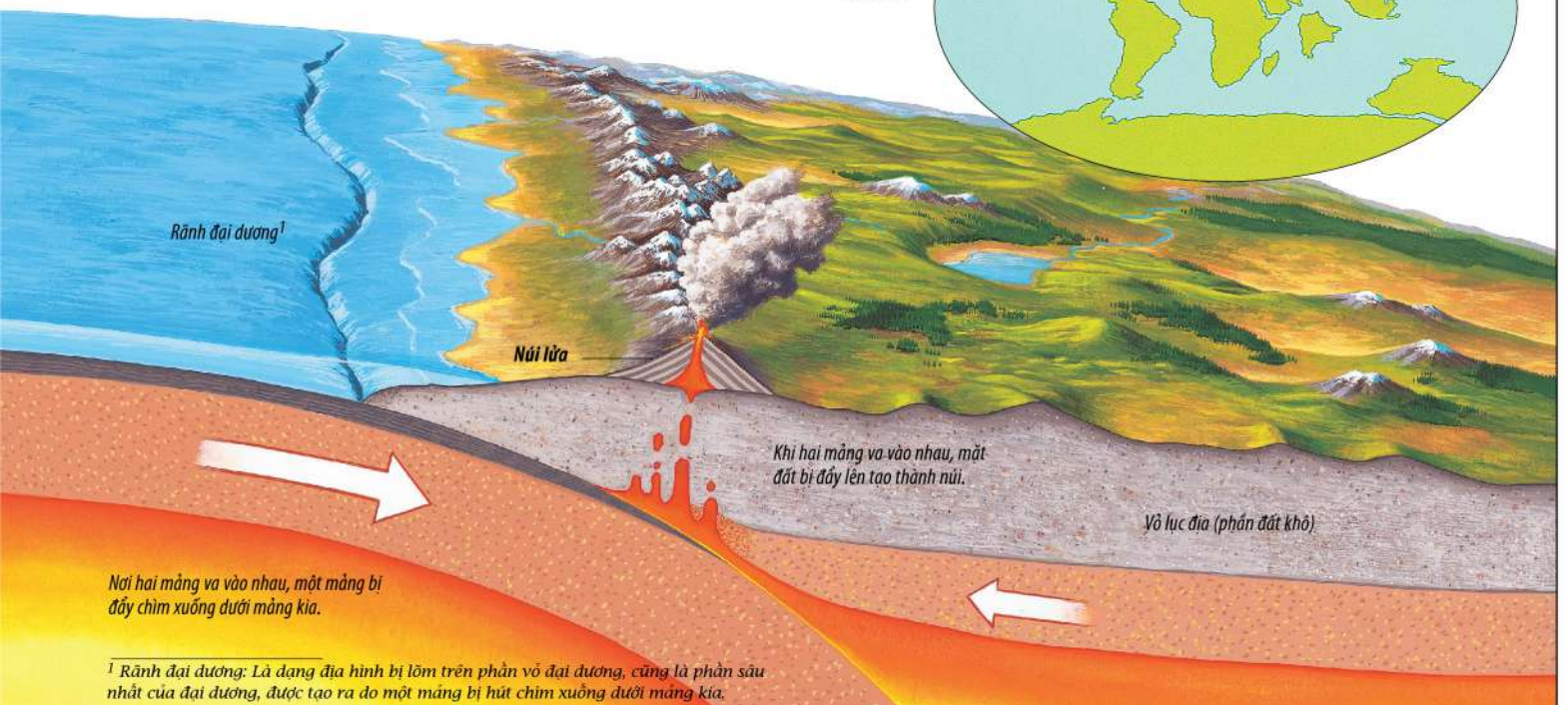
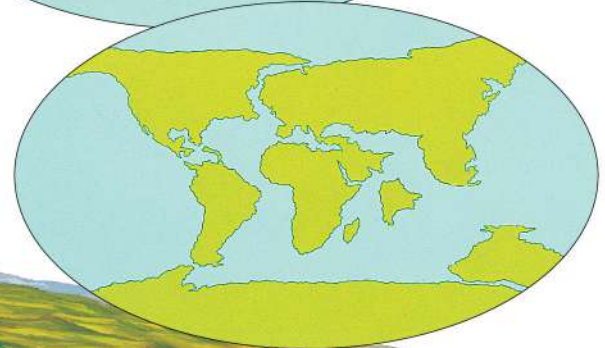
200 triệu năm trước



120 triệu năm trước



60 triệu năm trước



Nơi hai mảng va vào nhau, một mảng bị đẩy chìm xuống dưới mảng kia.

Khi hai mảng va vào nhau, mặt đất bị đẩy lên tạo thành núi.

Vỏ lục địa (phần đất khô)

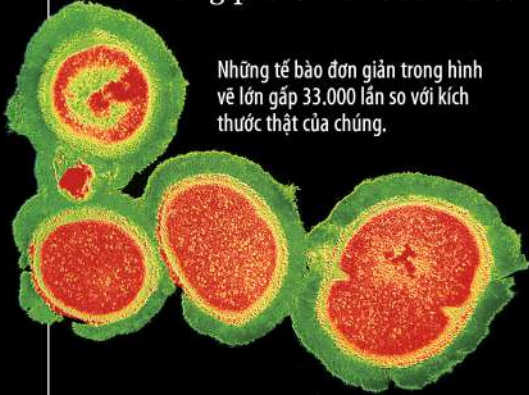
<sup>1</sup> Rãnh đại dương: Là dạng địa hình bị lõm trên phần vỏ đại dương, cũng là phần sâu nhất của đại dương, được tạo ra do một mảng bị hút chìm xuống dưới mảng kia.





# Khởi đầu của sự sống

**T**ất cả sinh vật đều do những đơn vị bé tí xíu, gọi là tế bào, tạo thành. Tế bào có cấu tạo chủ yếu từ các hóa chất gọi là protein, nhưng protein từ đâu mà có?



Những tế bào đơn giản trong hình vẽ lớn gấp 33.000 lần so với kích thước thật của chúng.

## Cháo hóa chất

Cách đây khoảng 3.800 triệu năm, bề mặt Trái đất bị bao phủ bởi các núi lửa đang tuôn ra các khí độc. Khí này hòa tan trong nước ấm của các đại dương tạo thành một loại “cháo” hóa chất. Các nhà khoa học cho rằng các hóa chất trong món “cháo” nguyên thủy này phản ứng với nhau tạo thành nhiều hóa chất phức tạp hơn, ví dụ như các hóa chất tạo thành protein.



Điện năng sinh ra từ luồng sáng như thế này có thể tạo ra phản ứng giữa các hóa chất.

## Từ protein đến các tế bào

Mặc dù các nhà khoa học biết được những protein đầu tiên có thể đã hình thành như thế nào, nhưng họ vẫn không xác định được các protein đó kết hợp với nhau như thế nào để tạo thành một tế bào sống phức tạp đến vậy.

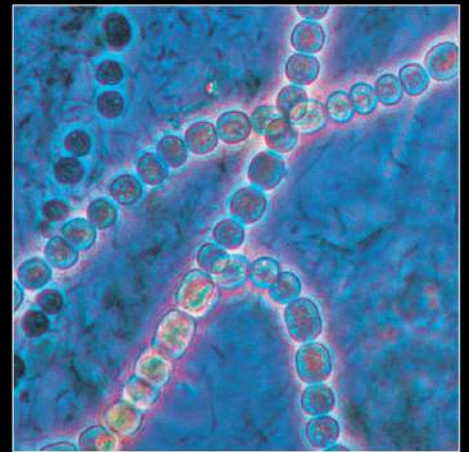
Các tế bào đầu tiên có thể được tạo ra dưới biển. Một lớp màng protein nổi trên mặt nước có thể vỡ ra tạo thành những quả cầu nhỏ bên trong có chứa các hóa chất.

Các tế bào có thể cũng được tạo thành quanh các suối nước nóng. Các protein có thể đã tan vào nhau và sau đó khi nguội, chúng tạo thành những khối nhỏ hình cầu giống tế bào.

Một suy đoán khác là đất sét ở đáy những phần biển nông đã giúp các viên protein nhỏ xíu dính vào nhau và tạo ra một số hóa chất mà ngày nay chúng ta tìm thấy trong các tế bào.

## Vi khuẩn xanh

Những vật thể sống đầu tiên đã hình thành từ chỉ mỗi đơn vị tế bào đơn lẻ. Chúng có phần giống các vi khuẩn (phôi bào). Trải qua hàng triệu năm, một số vi khuẩn đó, được gọi là tảo blue-green, bắt đầu dùng ánh sáng mặt trời và nước để tạo ra thức ăn cho bản thân. Quá trình đó gọi là sự quang hợp và tất cả các loài thực vật đã sống như vậy.



Các tảo blue-green đã được phóng to lên gấp 1.000 lần.

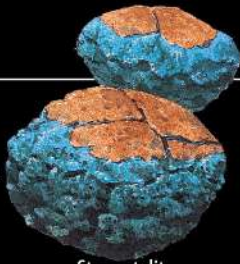




## Những hóa thạch đầu tiên

Bằng chứng đầu tiên về sự sống trên Trái đất là các hóa thạch được gọi là stromatolite, trong đó còn lưu giữ những vết tích của các nhóm tảo blue-green. Một số hóa thạch loại này đã 3.500 triệu năm tuổi.

Một số tảo trong các vùng biển đầu tiên bị kẹt lại trong một thực thể nhão gồm các hóa chất hỗn hợp. Thực thể này cứng lại thành một thứ trong suốt như thủy tinh và đã bảo tồn các loại tảo nói trên như những hóa thạch cực nhỏ.



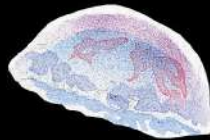
Stromatolite



Đây là các loại tảo đã hóa thạch được chụp dưới kính hiển vi có độ phóng đại lớn

## Sự biến đổi của khí quyển

Trái đất được bao phủ bởi một lớp khí dày, gọi là khí quyển. Trong hàng triệu năm, bầu khí quyển Trái đất không có oxy (loại khí mà các loài động vật cần để thở). Khi các thực vật tạo ra thức ăn cho bản thân bằng sự quang hợp, chúng đã sản sinh ra khí oxy. Do số lượng tảo blue-green ngày càng nhiều, oxy bắt đầu hình thành trong khí quyển. Điều đó cho phép nhiều hình thái mới của sự sống được phát triển.



Những sinh vật kì lạ, hình thù giống chiếc đĩa, trôi dạt trong nước.

Hóa thạch của những loài vật thân mềm này được tìm thấy tại vùng đất Ediacara, miền nam Australia.



Những con bút biển này trông giống thực vật, nhưng thật ra, nó lại là một nhóm các con vật tí xíu.



Sinh vật này, gọi là Spriggina, vẫn còn là điều bí ẩn. Nó có thể thuộc loài trùng thân phẳng dẹt và chuyển động bằng cách trườn mình.



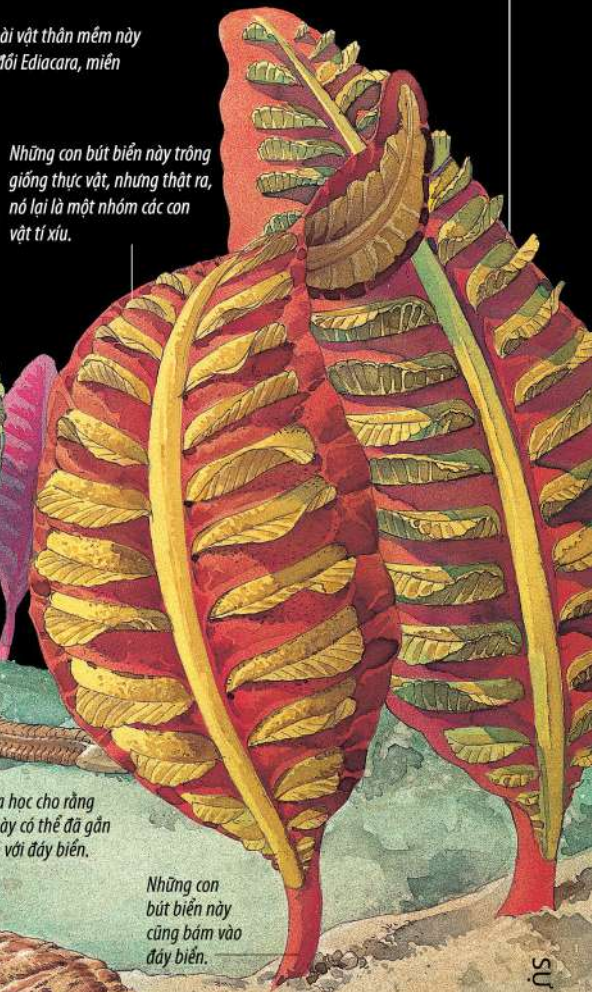
Một số nhà khoa học cho rằng loài Spriggina này có thể đã gắn cái "đầu" của nó với đáy biển.

Dickinsonia (một động vật thân phẳng dẹt, giống một loại sứa) đang trườn mình trên đáy biển.



Các sinh vật sống nhờ tảo blue-green mọc đầy đáy biển.

Những con bút biển này cũng bám vào đáy biển.



Tribrachidium, một loài sinh vật bí ẩn, hình thù giống loài sứa, đang trườn dưới đáy biển.

## Những động vật đầu tiên?

Những dấu tích cổ xưa nhất của động vật là những đường vết do những con sâu để lại trên đáy biển. Những con vật đầu tiên có thân mềm không dễ gì có thể hóa thạch vì thế rất hiếm khi tìm được những hóa thạch của chúng.

Khoảng 600 triệu năm trước, có những loài sinh vật vô cùng kì lạ đã tiến hóa. Một số trông rất lạ đến nỗi các nhà khoa học không dám chắc liệu chúng có thật sự là động vật hay không.

Những loài vật trong bức tranh này đã sống dưới biển từ 600 đến 550 triệu năm trước.

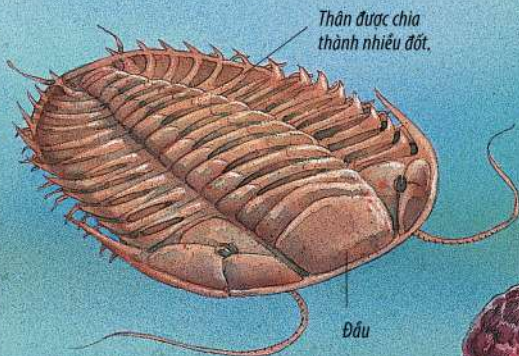


# Vỏ ngoài và bộ xương

Lúc đầu, sự sống trên Trái đất tiến hóa rất chậm. Phải mất hơn 3.000 triệu năm các tế bào đơn giản mới tiến hóa thành những động vật thân mềm đầu tiên (xem trang 25). Sau đó, khoảng 550 triệu năm trước, tức là bắt đầu kỉ Cambri<sup>1</sup>, một loạt các loài vật mới trông rất kì dị bắt đầu xuất hiện trong biển.

Nhiều loài vật trong số này đã có những chiếc vỏ cứng, tức là bộ xương ngoài cơ thể, để đỡ và bảo vệ thân mềm của chúng. Một số con còn có chân với các khớp nối. Những loài vật có chân với các khớp nối và có bộ xương ngoài cơ thể được gọi là động vật chân đốt.

Một con bọ ba thùy, thuộc động vật chân đốt rất phổ biến trong kỉ Cambri



Mỗi đốt có một vỏ cứng bọc ngoài. Đó chính là bộ xương của con vật này.

## Những thợ săn đầu tiên

Ở đầu kỉ Cambri, một số động vật bắt đầu săn và ăn những động vật khác. Khoảng thời gian này, những sinh vật thân mềm có thể đã phát triển lớp vỏ cứng và bộ xương như một hình thức tự vệ.

<sup>1</sup> Xem các thời kì Tiền sử, trang 12 và 13.

<sup>2</sup> Burgess Shale: Đá phiến sét Burgess, được tìm thấy tại dãy núi Rocky, Canada, gần đèo Burgess. Đá phiến sét là một loại đá trầm tích hạt mịn, mềm, dễ vỡ thành những mảnh mỏng.

## Những sinh vật kì bí

Hóa thạch của một số loài vật kì dị trong kỉ Cambri đã được tìm thấy trong các phiến đá gọi là Burgess Shale<sup>2</sup> tại Canada. Đó là những hóa thạch rất đáng chú ý vì chúng cho thấy vết tích của những sinh vật thân mềm với những chi tiết vô cùng quái dị. Trong một số hóa thạch, người ta còn có thể nhìn thấy bữa ăn cuối cùng của những con vật này trong cơ thể chúng.

Hình ảnh này mô tả một số sinh vật kì lạ tại vùng đá phiến sét Burgess

Những con hải miên (bot biển) sống bằng những mẫu thức ăn nhỏ được chúng hút vào qua những cái lỗ trong cơ thể.

Con Marrella có những chiếc lông gai dài để tự vệ trước những kẻ săn mồi.

Phần lớn những con hải miên đều có gai để đỡ và bảo vệ thân mềm của chúng.

Marrella chạy dưới đáy biển dùng xúc tu để tìm thức ăn.

Những chiếc vây sáng và những chiếc gai nhọn của loài Wiwaxia đang phản chiếu ánh sáng và cảnh cáo các động vật săn mồi.

Những con sâu này đào hang trong đáy biển để khỏi bị ăn thịt.

Con Aysheia bán chân có gai đang treo để ăn hải miên.

Ottoia là một loại sâu dữ tợn với các hàng móc và gai quanh miệng.

Con sâu này gọi là Burgessochaeta đang sử dụng các tua cảm để dò tìm thức ăn.



Anomalocaris là con vật to nhất và hung dữ nhất trong các động vật ở Burgess Shale.

Những chiếc vuốt có đốt để tóm chặt lấy con mồi.

Miệng với những mảnh sắc bên trong để cắn.

Con Pikaia này đang bơi bằng cách quẫy mình từ bên này sang bên kia.

Năm con mắt trên đoạn thân ngắn.

Bọ cạp biển Opabinia có một chiếc vòi dài với những chiếc vuốt ở đầu vòi.

Rệp Hallucigenia ăn các động vật chết mà nó tìm được. Như thế gọi là ăn xác thối.

Con bọ ba thùy đã chết.

Rệp Hallucigenia có chân thịt và những chiếc ngạnh trên lưng.

### Cà kheo hay là những chiếc ngạnh?

Một số hóa thạch trong đá phiến sét Burgess đã khiến các nhà khoa học vô cùng bối rối. Trong nhiều năm họ vẫn nghĩ rằng loài rệp kì dị *Hallucigenia* di chuyển trên những chiếc chân giống như những chiếc cà kheo và có những chiếc tua trên lưng. Các hóa thạch được tìm thấy mới đây tại Trung Quốc cho thấy những chiếc "cà kheo" thật ra là những cái ngạnh mọc trên lưng của con vật đó. Các nhà khoa học đã nhìn con vật trong tư thế lộn ngược!



Đây là loài sinh vật giống sứa, được gọi là Eldonia. Chiếc ống ở bên dưới có thể là ruột của con vật.

Con vật này giống như một bông hoa, được gọi là Dinomischus.

### Thủy tổ của chúng ta?

Một trong những sinh vật quan trọng nhất trong đá phiến sét Burgess là loài động vật nhỏ, giống con lươn, được gọi là *Pikaia*. *Pikaia* thuộc nhóm động vật dây sống, có một ống cứng chạy dọc xương sống. Con người cũng thuộc nhóm động vật dây sống, vì thế *Pikaia* có thể là một trong các thủy tổ đầu tiên của chúng ta.

Mới đây, các nhà khoa học tại Trung Quốc đã phát hiện một loài trong nhóm động vật dây sống, gọi là *Cathaymyrus*, thậm chí còn "già" hơn *Pikaia*. Phải chăng đây là nơi bắt đầu lịch sử loài người?

*Cathaymyrus*

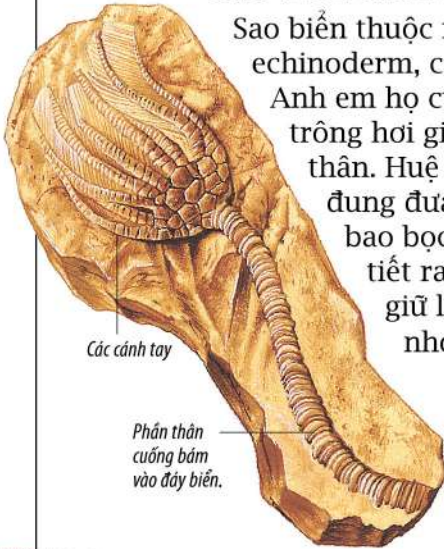


# Những vùng biển đông đúc

**K**hoảng 510 triệu năm trước, nhiều sinh vật lạ thuộc kỉ Cambri đã bị tuyệt chủng. Thay thế chúng là nhiều loài sinh vật mới, phát triển mạnh trong những vùng biển ấm và nông thuộc kỉ Ordovic và Silur. Một số sinh vật loại này như sao biển, huệ biển và san hô vẫn tồn tại đến ngày nay.

## Sao biển thân cứng

Sao biển thuộc nhóm động vật echinoderm, có nghĩa là "da gai". Anh em họ của nó, loài huệ biển, trông hơi giống sao biển ở phần thân. Huệ biển có nhiều cánh tay dùng đưa theo sóng và được bao bọc trong những cái giác tiết ra những chất dính để giữ lại những mảnh đồ ăn nhỏ xíu.



Hóa thạch của một con huệ biển thời Tiên sử. ★

Loại san hô này sống trong quần thể giống hình chiếc bánh nướng.

## Quần thể san hô

San hô là loài sinh vật nhỏ, giống hình chiếc túi xách, sống thành từng nhóm lớn, tức là các quần thể san hô. Chúng dùng các tua cảm để quét thức ăn vào miệng.

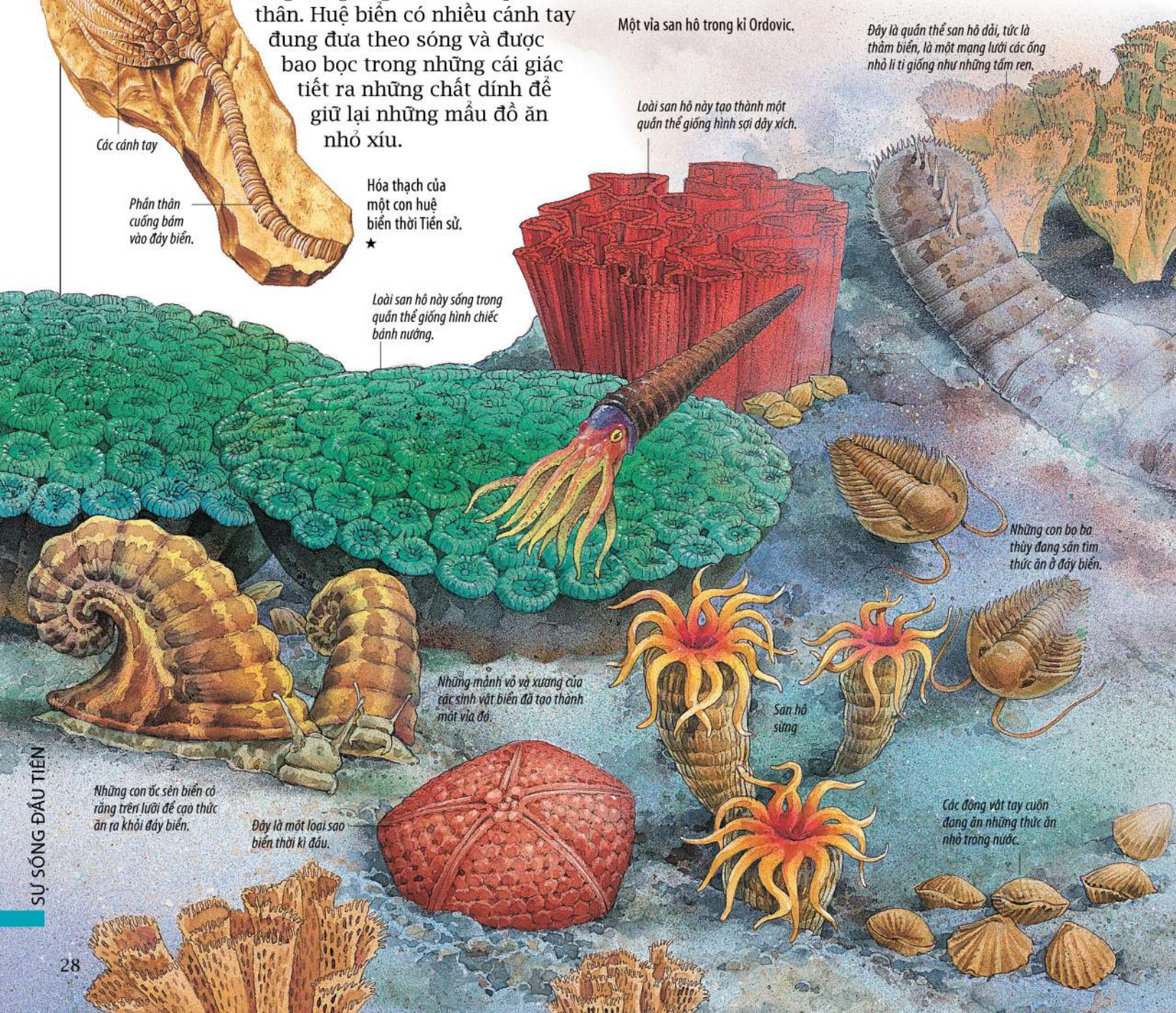


San hô có bộ xương cứng, trắng như phấn, để đỡ phần thân mềm. Thời gian qua đi, các bộ xương chất lên nhau tạo thành các ụ cứng như đá gọi là các vỉa san hô. Các vỉa san hô đầu tiên xuất hiện cách đây 450 triệu năm, trong kỉ Ordovic.

Một vỉa san hô trong kỉ Ordovic.

Đây là quần thể san hô dải, tức là thâm biển, là một mạng lưới các ống nhỏ li ti giống như những tấm ren.

Loại san hô này tạo thành một quần thể giống hình sợi dây xích.



Những con ba ba thủy đang săn tìm thức ăn ở đáy biển.

Những mảnh vỏ và xương của các sinh vật biển đã tạo thành một vỉa đá.

San hô sừng

Những con ốc sên biển có răng trên lưỡi để cạo thức ăn ra khỏi đáy biển.

Đây là một loại sao biển thời kì đầu.

Các động vật vây cuộn đang ăn những thức ăn nhỏ trong nước.