

MỞ ĐẦU

1. Khái niệm tiến hóa

Trong sinh học, tiến hóa là sự thay đổi đặc tính di truyền của một quần thể sinh học qua những thế hệ nối tiếp nhau. Các quá trình tiến hóa làm nảy sinh sự đa dạng ở mọi mức độ tổ chức sinh học bao gồm loài, các cá thể sinh vật và cả các phân tử như DNA và protein.

Sự sống trên Trái Đất khởi nguồn và sau đó tiến hóa từ một tổ tiên chung từ khoảng 3,8 tỷ năm trước. Sự tiến hóa thành loài mới và sự phân nhánh sự sống lặp lại có thể suy luận ra từ tập hợp những đặc tính sinh hóa và hình thái học chung, hay những chuỗi DNA chung. Những nét tương đồng này giống nhau hơn giữa những loài có tổ tiên chung gần gũi nhau hơn, và có thể dùng để tái dựng lịch sử tiến hóa từ những loài hiện tồn và những dấu vết hóa thạch. Hình ảnh về sự đa dạng sinh học trên hành tinh ngày nay hình thành từ cả sự hình thành loài và sự tuyệt chủng.

Charles Darwin và Alfred Wallace là những người đầu tiên hệ thống hóa những luận cứ khoa học cho lý thuyết tiến hóa theo con đường chọn lọc tự nhiên. Tiến hóa do chọn lọc tự nhiên là một quá trình có thể suy ra từ ba thực kiện về các quần thể sinh học: (1) nhiều cá thể con được sinh ra hơn số lượng có thể sống sót, (2) các tính trạng khác nhau giữa các cá thể, dẫn tới tỉ lệ sinh tồn và sinh sản khác nhau, và (3) những sự khác biệt về đặc điểm trên là có tính di truyền. Những cá thể mang đặc điểm không phù hợp với điều kiện sống khắc nghiệt sẽ có ít cơ hội sống sót và sinh sản nên các đặc điểm của chúng sẽ không được di truyền cho thế hệ sau, trong khi những cá thể có đặc điểm phù hợp sẽ có tỷ lệ sống sót và sinh sản cao hơn, các đặc điểm của chúng sẽ được di truyền cho thế hệ sau. Kết quả là, các thế hệ hậu duệ của chủng loài đó có thể thích nghi tốt hơn để tồn tại và sinh sôi trong môi trường mà sự chọn lọc tự nhiên diễn ra. Quá trình này tạo ra và bảo tồn những cá thể mang đặc điểm phù hợp cho sự sinh tồn trước điều kiện sống khắc nghiệt, cũng như loại bỏ những cá thể mang đặc điểm không phù hợp.

Chọn lọc tự nhiên là nguyên nhân duy nhất cho sự thích nghi, tuy nhiên không phải là nguyên nhân duy nhất cho sự tiến hóa, những nguyên nhân khác của tiến hóa bao gồm sự đột biến và di truyền. Vào thời Darwin, ông đã đưa ra thuyết mầm (*pangenesis theory*) hàm ý về sự di truyền đặc tính từ cha mẹ sang con cái, nhưng chưa tìm được bằng chứng ủng hộ. Vào đầu thế kỷ XX, di truyền Mendel và sự phát hiện phân tử DNA đã tìm ra bằng chứng khoa học bổ sung cho học thuyết Darwin, mở đầu cho sự vươn lên của thuyết thuyết tiến hóa hiện đại. Ngoài ra, các khám phá cổ sinh vật học trong thế kỷ XX đã tìm ra hóa thạch của nhiều loài mất xích đúng như Darwin đã dự đoán (như loài *Archaeopteryx* mang đặc tính của cả bò sát và chim, loài *Tiktaalik* mang đặc tính của cả lưỡng cư và cá, bò sát răng thú mang đặc tính của cả bò sát và thú có vú...), việc tìm ra những loài động vật cổ xưa này đã chứng minh cho sự đúng đắn của học thuyết Darwin.

Cho đến tận ngày nay, thuyết tiến hóa vẫn bị phản đối từ một số nhóm người, nhất là những nhóm tôn giáo vẫn tin rằng sự sống được "kiến tạo" bởi một vị Thần hay Thiên Chúa toàn năng (*xem tác phẩm Các cuộc chống đối thuyết tiến hóa*). Tuy vậy, cộng đồng khoa học không chấp nhận các lý luận phản đối đó bởi vì chúng hoàn toàn không đúng đắn, thiếu cơ sở khoa học cũng như không có bằng chứng và các quy luật vật lý – sinh học và hóa học cơ bản. Hiện nay, thuyết tiến hóa hiện đại đã được chấp nhận hoàn toàn

bởi các nhà sinh học nhờ tìm được các bằng chứng mới như di truyền học, giúp xác nhận các tiên đoán của Darwin là đúng và loại bỏ các học thuyết đối chọi khác.

Vào đầu thế kỷ XX, di truyền học kết hợp với lý thuyết tiến hóa nhờ chọn lọc tự nhiên của Darwin thông qua di truyền học quần thể, tạo nên thuyết tiến hóa hiện đại. Tầm quan trọng của chọn lọc tự nhiên như một nguyên nhân tiến hóa đã được chấp nhận trong những nhánh khác của sinh học. Tuy nhiên, các quan niệm cổ điển về tiến hóa, như *tiến hóa từng bước* và *xu hướng tiến hóa chung* đã trở nên lỗi thời. Các nhà khoa học tiếp tục nghiên cứu những khía cạnh khác nhau của tiến hóa bằng việc lập nên rồi kiểm tra những giả thuyết, xây dựng các lý thuyết khoa học, sử dụng những dữ liệu quan sát, và tiến hành những thí nghiệm cả trên thực địa lẫn trong phòng thí nghiệm. Các nhà sinh học nhất trí rằng sự truyền đời kèm theo những biến đổi là một trong những thực kiện đáng tin cậy nhất từng được thiết lập trong lịch sử khoa học. Các khám phá trong sinh học tiến hóa đã gây ảnh hưởng lớn lao không chỉ tới những nhánh truyền thống của sinh học, mà cả trong những ngành hàn lâm khác (như nhân chủng học và tâm lý học) và cả trong xã hội nói chung.

2. Khái niệm về đa dạng sinh học

Đa dạng sinh học (ĐDSH) là thuật ngữ chỉ tính phong phú của sự sống trên trái đất, là hàng triệu loài thực vật, động vật và vi sinh vật, là các gen chứa đựng trong các loài và những hệ sinh thái vô cùng phức tạp cùng tồn tại trong môi trường.

Các nhà sinh học thường xem xét ĐDSH ở 3 mức độ: đa dạng di truyền, đa dạng loài và đa dạng hệ sinh thái.

- **Đa dạng di truyền:** Hay còn gọi là đa dạng gen, chỉ sự phong phú về gen và sự khác nhau số lượng của các gen, bộ gen trong mỗi quần thể và giữa các cá thể. Nghiên cứu về đa dạng gen đòi hỏi nhiều thời gian, thiết bị, tài chính, kỹ thuật và hiểu biết về đa dạng gen trên thế giới còn ít. Tuy nhiên, đa dạng di truyền có tầm quan trọng đối với bất kỳ một loài sinh vật nào để duy trì khả năng sinh sản hữu thụ, tính bền vững và khả năng thích nghi của các cá thể trong loài với các điều kiện sống luôn biến đổi.

- **Đa dạng loài:** Là sự phong phú về số loài và trữ lượng các loài trong hệ sinh thái. Đây là khái niệm dễ hiểu và dễ nhận thấy trong thực tế vì một danh lục các loài động thực vật ghi nhận được của một đợt khảo sát thực địa chính là đa dạng loài động thực vật ở khu vực đó. Hiện nay có khoảng trên 1,4 triệu loài sinh vật đã được mô tả và dự đoán có thể có từ 5 triệu đến 30 triệu loài sinh vật trên quả đất (Wilson, 1988). Đa dạng loài có tầm quan trọng trong việc duy trì tính ổn định của các quần thể và hệ sinh thái.

- **Đa dạng hệ sinh thái:** Các quần xã sinh học có mối quan hệ qua lại với môi trường vật lý tạo thành một hệ sinh thái. Sự phong phú về môi trường trên cạn và dưới nước của quả đất đã tạo nên một số lượng lớn các hệ sinh thái. Đa dạng hệ sinh thái là sự phong phú về trạng thái và loại hình của các mối quan hệ giữa quần xã sinh học với môi trường tự nhiên.

Như vậy, ĐDSH bao gồm sự phong phú của thế giới sinh vật ở tất cả các dạng, các bậc phân loại, các mức độ và sự tổ hợp của chúng trong các mối quan hệ phức tạp giữa chúng với nhau, với thế giới vô sinh và với xã hội loài người.

Có thể nói rằng, ĐDSH là khái niệm khó hình dung vì nó phụ thuộc một phần vào cấp độ tiếp cận của những thành phần biến thiên: các thành phần này có thể là từ cấp độ phân tử với các có kích thước rất bé cho đến các hệ thống rất lớn như các hệ sinh thái rừng và

biến. Ở mỗi cấp độ, ĐDSH có thể được xác định bằng số các thành phần khác nhau và tần số tương đối của chúng. Các thành phần này được tổ chức trong các hệ thống sinh học, từ các cấu trúc phân tử có kích thước rất bé, là cơ sở của biến dị (ví dụ các phân tử DNA) cho đến các hệ sinh thái. Do đó, các nhà nghiên cứu thường xem xét đa dạng sinh học ở ba cấp độ: gen, loài và hệ sinh thái.

- Gen là các bó DNA được tìm thấy trong các nhiễm sắc thể và plastid (ví dụ các chloroplast, mitochondria) bên trong các tế bào, là đơn vị cơ bản của di truyền, kiểm soát tính trạng của sinh vật. Đa dạng gen là sự biến thiên ở cấp độ gen, hay biến thiên bên trong mỗi loài.
- Loài là đơn vị cơ bản của sự phân loại sinh vật, nó là tập hợp của các cá thể liên quan mật thiết với nhau, có hình thái rất tương tự nhau, có thể giao phối với nhau. Đa dạng loài là sự đa dạng giữa các loài, tập hợp các loài khác nhau.
- Hệ sinh thái là các hệ thống chức năng gồm nhiều loài làm thành những quần hợp đặc trưng và tương tác với môi trường vật lý tại đó. Đa dạng hệ sinh thái là đa dạng giữa các hệ sinh thái trong một vùng lãnh thổ, ví dụ: rừng, sông, suối, ao, hồ hay các hệ sinh thái biển.

Tuy nhiên, đa dạng sinh học không chỉ bao gồm các thành phần mà cả sự đa dạng của các tập hợp các mối quan hệ cấu trúc và chức năng trong và giữa các cấp độ, gồm cả hoạt động của con người cũng như nguồn gốc và tiến hoá của các thành phần trong không gian và thời gian.

Công ước Đa dạng sinh học của Liên Hợp Quốc, có hiệu lực từ ngày 29 tháng 12 năm 1993 với 120 nước tham gia đã định nghĩa đa dạng sinh học là “sự biến thiên trong sinh vật do các nguồn gốc khác nhau, bao gồm trong số đó là các hệ sinh thái đất, biển, đất ngập nước khác và các phức hệ mà chúng là bộ phận; điều này bao gồm đa dạng dưới loài, đa dạng giữa các loài và đa dạng hệ sinh thái”.

Hành tinh của chúng ta là nơi cư trú của sự đa dạng khổng lồ của tất cả các sinh vật. Tất cả sinh vật – kể cả con người – làm thành một cấu trúc quy định bầu không khí, các điều kiện khí hậu, đất, nước và các đặc điểm sinh thái có tầm quan trọng thiết yếu đối với đời sống con người.

Có bao nhiêu loài sinh vật trên trái đất?

Hiện nay, gần 1,5 triệu loài đã được xác định, nhưng cũng có hàng triệu loài chưa được con người biết rõ (Wilson 1992). Trong số này, có khoảng một nửa là côn trùng, các động vật khác chiếm khoảng 20%, trong khi thực vật bậc cao chiếm khoảng 18%.

Đa dạng sinh học ở Việt Nam được đánh giá là phong phú so với các nơi khác trong vùng nhiệt đới. Sự phong phú này một phần là nhờ lịch sử kiến tạo địa chất phức tạp từ kỷ Thứ Ba (cách nay chừng 15 đến 3 triệu năm). Chúng ta có nhiều hệ sinh thái với thành phần sinh vật đa dạng ở vùng cao, đất ngập nước, hải đảo và dọc theo một bờ biển dài.

3. Đối tượng, nội dung, phương pháp nghiên cứu

Hiện tượng tiến hóa bởi tác nhân chọn lọc tự nhiên được Darwin chứng minh lần đầu thông qua 4 thực tế có thể quan sát được về các sinh vật sống: 1. Đặc tính di truyền của mỗi cá thể sẽ tác động lên hình dạng, sinh lý, biểu hiện hành vi của chúng (kiểu hình). 2 - Các đặc tính di truyền khác nhau giữa các cá thể, dẫn tới tỉ lệ sinh tồn và sinh sản khác nhau (khả năng thích nghi khác nhau). 3 - Những cá thể có khả năng thích nghi cao hơn sẽ có khả năng sống sót tốt hơn và sinh sản ra nhiều con cháu hơn. 4 - Những sự khác biệt về các đặc tính có thể truyền từ thế hệ cha mẹ sang thế hệ con cái (thích nghi về mặt di truyền).

Các nhà sinh học tiến hóa đã tiếp tục nghiên cứu các khía cạnh khác nhau của tiến hóa bằng cách đưa ra và kiểm tra các giả thuyết cũng như xây dựng các lý thuyết dựa trên bằng chứng từ lĩnh vực hoặc phòng thí nghiệm và dữ liệu được tìm ra bởi các phương pháp toán sinh học. Những khám phá của họ đã ảnh hưởng không chỉ đến sự phát triển của sinh học mà còn nhiều lĩnh vực khoa học và công nghiệp khác, bao gồm nông nghiệp, y học và khoa học máy tính.
