

PHƯƠNG PHÁP CỔ SINH ĐỊA TẦNG TRONG HỌC TẬP VÀ NGHIÊN CỨU MÔN SINH HỌC

NGUYỄN HUY KHÔI* - NGUYỄN VĂN MINH**

Ngày nhận bài: 15/04/2017; ngày sửa chữa: 28/04/2017; ngày duyệt đăng: 28/04/2017.

Abstract: Ancient stratigraphy is a branch of geology which studies rock layers (strata) and layering (stratification). It is primarily used in the study of sedimentary and layered volcanic rocks. Stratigraphy has two related subfields: lithologic stratigraphy or lithostratigraphy, and biologic stratigraphy or biostratigraphy. This method not only displays stratigraphy, but also explains history of creatures. So, it explains and supplements theoretical issues of studying palaeobiology, enabling learning and studying modern biology. In this article, authors analyse theoretical issues of ancient stratigraphy to point out the significance of this method in learning and studying biology.

Keywords: Ancient stratigraphy, Biology.

1. Mở đầu

Địa tầng học (Stratigraphia) là một phân môn của *Địa chất học*, xuất hiện từ khoảng 200 năm nay. Nghiên cứu Địa tầng giúp cho việc đo vẽ bản đồ địa chất, tìm kiếm phát hiện các mỏ, góp phần làm sáng tỏ cấu trúc địa chất, quy luật phân bố khoáng sản,... và nhất là lập lại lịch sử phát triển của các vùng lãnh thổ. Cổ sinh địa tầng (CSĐT) là phương pháp quan trọng trong nghiên cứu địa tầng. Trong môn *Sinh học*, CSĐT giúp việc lập lại lịch sử phát triển sinh giới nói chung, lịch sử giới sinh vật ở các khu vực nghiên cứu địa tầng nói riêng và là một phương pháp quan trọng trong nghiên cứu bộ môn.

Hiện nay, CSĐT đã trở thành phương pháp *chủ yếu* và có tính chất *chủ đạo*, thậm chí nhiều nhà khoa học coi đây là “phương pháp duy nhất, vạn năng” trong nghiên cứu địa tầng. Do vậy, việc nghiên cứu về phương pháp CSĐT có ý nghĩa rất lớn đối với quá trình phân chia địa tầng cũng như giải quyết nguồn gốc lịch sử sinh giới trong tiến trình phát triển của nó. Như vậy, phương pháp này không chỉ nhằm giải thích về sự phát triển của sinh giới, mà còn góp phần tăng cường, hoàn thiện lí luận trong học tập và nghiên cứu về cổ sinh vật trong bộ môn *Sinh học*.

2. Nội dung

2.1. Quan niệm về phương pháp “CSĐT”. Theo **Từ điển Địa chất:** CSĐT là một ngành của địa tầng học, được xây dựng trên cơ sở sự phát triển của thế giới sinh vật. Sử dụng tài liệu cổ sinh trong nghiên cứu địa tầng thực chất là nghiên cứu các hóa thạch trong các lớp trầm tích và dựa vào dấu hiệu của chúng để phân ra các nhóm có đặc điểm giống hoặc khác nhau, sao cho mỗi nhóm có một vai trò nhất định so với các nhóm khác và có thể theo dõi được trong không gian.

Sử dụng tính giống nhau và khác nhau của hóa thạch để phân chia các nhóm thuộc những lớp trầm tích trong một mặt cắt, tức là thực hiện nhiệm vụ phân chia địa tầng.

Charles Darwin và Alfred Wallace là những người đầu tiên hệ thống hóa các luận cứ khoa học cho lí 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 vấn đề của quần thể sinh học như: - Nhiều cá thể con được sinh ra hơn số lượng có thể sống sót; - Các tính trạng khác nhau giữa các cá thể, dẫn tới tỉ lệ sinh tồn và sinh sản khác nhau; - Những sự khác biệt về đặc điểm trên là có tính di truyền.

Do đó, khi những cá thể của một quần thể chết đi, chúng được thay thế bằng những hậu duệ của thế hệ cha mẹ, nhưng có thể thích nghi tốt hơn để tồn tại và sinh tồn trong môi trường có diễn ra sự chọn lọc tự nhiên; quá trình này tạo và bảo tồn những đặc điểm phù hợp với các chức năng của nó. Cho đến nay, chọn lọc tự nhiên là nguyên nhân duy nhất cho sự thích nghi nhưng không phải là nguyên nhân duy nhất cho sự tiến hóa, mà còn bao gồm sự đột biến và dịch chuyển di truyền.

2.2. Nguyên lí của phương pháp CSĐT. Những cơ sở đầu tiên của phương pháp CSĐT được sử dụng từ trước thời Darwin. Song, phương pháp CSĐT chỉ thực sự có cơ sở hợp lí khi học thuyết tiến hóa của Darwin ra đời. Là người mở đầu cho giai đoạn phát triển của khoa học tự nhiên và khoa học xã hội, khi trình bày thuyết tiến hóa của giới sinh vật trong cuốn “*Nguồn gốc các loài*”, Darwin đã làm sáng tỏ rất nhiều vấn đề có ý nghĩa lớn đối với sinh địa tầng:

* Trường Cao đẳng Sơn La

** Trường Đại học Tây Bắc

- Thứ nhất, quy luật *biến dị, di truyền, chọn lọc tự nhiên* của ông đã giải thích đúng đắn sự phát triển của toàn bộ thế giới sinh vật trên quan điểm khoa học, xóa bỏ thuyết sinh vật bất biến và vai trò của những chu kỳ tai biến trong nhận thức loài người, tìm ra sự ràng buộc giữa chúng theo thời gian và không gian.

- Thứ hai, học thuyết Darwin có ý nghĩa rất lớn đối với sinh địa tầng, là sự giải thích quá trình tiến hóa của sinh vật dưới tác dụng của chọn lọc tự nhiên, một quá trình thích nghi liên tục của sinh vật. Thông qua quá trình phân li tính trạng, các dạng trung gian không phù hợp với điều kiện của ngoại cảnh sẽ bị tiêu diệt, sinh vật thích nghi ngày càng được củng cố, tăng cường sẽ tiến hóa từ dạng kém thích nghi ban đầu đến dạng hoàn thiện hơn. Con đường tiến hóa đó diễn ra từ từ và lâu dài. Thời gian tiến hóa của sinh vật là liên tục. Với cơ sở đó, các nhà sinh địa tầng không những phân chia, mà còn xác lập khối lượng phân vị thuộc các cấp, kiểm tra sự đầy đủ hoặc thiếu hụt trong từng mặt cắt thông qua nghiên cứu sự thay thế liên tục của các phức hệ sinh vật, tương ứng với các trình độ tiến hóa khác nhau.

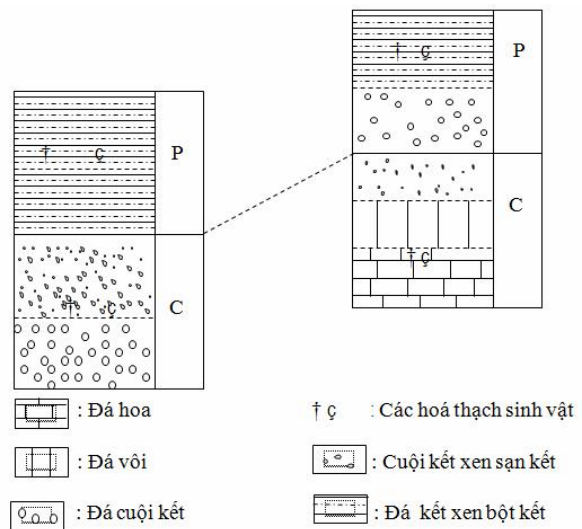
- Thứ ba là Thuyết chọn lọc tự nhiên của Darwin, nền móng của phương pháp phát sinh huyết thống và phát sinh tái diễn. Darwin cũng là người đầu tiên làm sáng tỏ hướng tiến hóa của sinh vật là không lặp lại, một kết luận rất quan trọng đối với sinh vật địa tầng. Ông còn cho rằng, sự tiêu diệt của các dạng cổ sẽ là một tất yếu để xuất hiện các dạng mới, nếu một nhóm sinh vật nào đó mất đi hoàn toàn, thì nhóm đó không thể xuất hiện lại vì chuỗi tiến hóa của các thế hệ đã bị gián đoạn. Khái niệm về sự cùng sinh của các trầm tích có chứa những phức hệ cổ sinh giống nhau ở các khu vực cách xa nhau chính là cơ sở để áp dụng phương pháp liên hệ và hợp nhất địa tầng của các mặt cắt.

2.3. Các phương pháp trong CSĐT. Có rất nhiều phương pháp sử dụng tài liệu cổ sinh trong nghiên cứu địa tầng như: Hóa thạch chỉ đạo, Phát sinh huyết thống, Thống kê hình thức, Phát sinh cổ sinh vật, Xây dựng sơ đồ đồng sinh,... Dưới đây, chúng tôi đưa ra hai phương pháp thông dụng, phổ biến trong CSĐT:

2.3.1. Phương pháp hóa thạch chỉ đạo. Đây là hình thức vận dụng sớm nhất của phương pháp Cổ sinh trong nghiên cứu địa tầng. Cơ sở ban đầu của phương pháp hóa thạch chỉ đạo được W. Smith rút ra từ những quan sát của mình thành nguyên tắc "*những lớp giống nhau chứa những hóa thạch giống nhau*". Thực chất của phương pháp này là xem xét các hóa thạch trong trầm tích nghiên cứu, chọn lấy một vài

dạng thỏa mãn yêu cầu như: có khoảng thời gian tồn tại hẹp, có diện phân bố địa lý rộng, thường gặp, dễ nhận biết làm dạng đặc trưng cho một đơn vị địa tầng nhất định ở trong mặt cắt chuẩn của trầm tích ấy. Sau đó, đa số các dạng này sẽ trở thành dấu hiệu duy nhất để định tuổi các trầm tích nghiên cứu; thực hiện theo phương thức: các lớp có chứa những hóa thạch chỉ đạo giống nhau thì cùng tuổi, từ đó có thể đối sánh giữa các lớp với nhau.

Ví dụ về việc sử dụng phương pháp hóa thạch chỉ đạo khi phân chia, đối sánh hai hệ: *Cacbon* và *Permi*. Trong hệ Cacbon bao gồm các trầm tích đặc trưng chủ yếu bởi Trùng thoi, Tay cuộn, San hô, Huệ biển, Lưỡng thê, đặc biệt là giai đoạn tạo than lớn trong lịch sử, tiếp theo là sự xuất hiện của các loài bò sát đầu tiên. Như vậy, hóa thạch than và hóa thạch của các loài bò sát sơ khai đã trở thành hóa thạch chỉ đạo đối với hệ Cacbon. Ở hệ Permi, được đặc trưng chủ yếu bởi Trùng thoi, Tay cuộn, Rêu động vật, san hô, Huệ biển, trong hệ đã xuất hiện các loài thực vật có hoa đầu tiên. Như vậy, hóa thạch của các loài thực vật có hoa trở thành hóa thạch chỉ đạo trong hệ Permi. Dựa vào hóa thạch chỉ đạo của hai hệ trên, có thể phân chia được hai hệ có diện phân bố rộng, chẳng hạn như than phân bố khắp các lục địa có thể dễ dàng liên hệ các hệ Cacbon và Permi ở cách xa bởi loài hóa thạch chỉ đạo (xem sơ đồ 1).



Sơ đồ 1. Đối sánh địa tầng của hệ Permi và Cacbon

Ưu điểm của phương pháp là đơn giản, có tư tưởng chỉ đạo xuất phát từ quan niệm mở về khối lượng của loài, có thể so sánh được nhiều mặt cắt ở xa nhau ngay cả trong phạm vi các lục địa khác nhau. Vì vậy, phương pháp này được sử dụng rộng rãi, trở thành

phương pháp tin cậy để phân chia và so sánh địa tầng. Thực tế áp dụng phương pháp hóa thạch chỉ đạo đã thu được kết quả rất khả quan. Trong một khoảng thời gian ngắn (khoảng 20 năm) ở đầu thế kỉ XIX đã phân chia được hầu như các hệ mà chúng ta đã biết ngày nay.

Tuy nhiên, để sử dụng được phương pháp hóa thạch chỉ đạo, cần đảm bảo các yêu cầu sau: - Trong tầng nghiên cứu phải có số lượng lớn các hóa thạch được bảo tồn; - Dạng hóa thạch chỉ đạo phải được phân bố ngắn nhất theo chiều thẳng đứng, đồng thời phổ biến rộng rãi, đôi khi mang tính chất phổ biến theo chiều ngang; - Hóa thạch chỉ đạo phải có hình dạng đặc trưng và những dấu hiệu hình thái khác. Việc sử dụng phương pháp hóa thạch chỉ đạo chỉ thuận lợi khi nghiên cứu địa tầng ở cấp cao (từ cấp hệ trở lên), đối với các cấp nhỏ hơn thì sẽ gặp khó khăn. Vì vậy, người ta đã sử dụng thêm phương pháp phát sinh huyết thống.

2.3.2. Phương pháp phát sinh huyết thống. Cơ sở của phương pháp này là so sánh, phân tích tỉ mỉ những tài liệu cổ sinh để tìm ra mối liên hệ giữa thay đổi bên trong của sinh vật, với thay đổi của điều kiện môi trường sống của một nhóm sinh vật nào đó. Vận dụng quy luật tiến hóa không lặp lại của Dollo, người ta xác lập quan hệ huyết thống của chúng theo một đơn vị phân loại, sau đó sử dụng sơ đồ phát sinh huyết thống để xác định tuổi của các trầm tích thông qua các hóa thạch (thuộc cấp phân loại tương ứng với sơ đồ huyết thống) chứa trong chúng. Dựa trên nguyên tắc này, trong thực tế nghiên cứu, người ta thường sử dụng các *đới*. Mỗi đới được chia ra tương ứng với một giai đoạn, một thời kì phát triển tiến hóa của thế giới hữu cơ. Trình tự các đới là một dãy có quan hệ huyết thống với nhau bởi có nhiều trường hợp phân chia đới khi chưa hiểu rõ mối quan hệ huyết thống hoặc chưa có khái niệm về nó. Hiệu quả của phương pháp phụ thuộc vào mức độ tài liệu cổ sinh thu thập được. Tài liệu thu thập càng chi tiết, cẩn thận, thì khi phân tích, khả năng xây dựng được các sơ đồ phát sinh huyết thống của cấp phân loại càng thấp.

Nguyên tắc so sánh của phương pháp phát sinh huyết thống là dựa vào những phức hệ sinh vật tương tự và mức độ phát triển không theo các phức hệ sinh vật giống nhau. Do vậy, cho phép ta liên hệ, so sánh các trầm tích cùng tuổi. Khi sử dụng phương pháp phát sinh huyết thống, cần lưu ý các trường hợp gặp dạng sót lại; bước biến đổi song song không đồng thời trong quá trình phát triển tiến hóa. Ở các vùng khác biệt về lịch sử phát triển địa chất, trong cùng một thời

gian, mỗi nhóm sinh vật có thể đạt được mức độ phát triển khác nhau. Với mỗi trường hợp cụ thể, cần phân tích toàn diện và sâu sắc tài liệu để loại trừ khả năng dẫn tới sai lầm.

Ví dụ về việc nghiên cứu sự phát triển cả Bọ Ba thùy đối với việc phân chia các thống thuộc kỉ Cambri, Ordovic, Silur, Devon, Cacbon, Permi. Bọ Ba thùy là một nhóm đặc trưng nhất trong động vật không xương sống ở Paleozoi, thường gặp trong Cambri, kéo dài đến hết Permi. Khác với các nhóm sinh vật khác như: Cúc đá, quá trình phát triển của bọ Ba thùy đơn giản hơn, các thời kì phát triển được phân chia tương đối rõ ràng. Ngay từ đầu Cambri, bọ Ba thùy đã phát triển rất nhanh và tiếp tục phát triển đến cuối Ordovic. Cho đến nay, người ta đã biết 23 thượng họ bọ Ba thùy, trong đó 10 họ xuất hiện từ đầu Cambri, trong số 18 thượng họ thuộc hệ Cambri có 13 thượng họ đặc trưng.

Ưu điểm của phương pháp này là có thể phân chia chi tiết các phân vị địa tầng từ cấp cao đến cấp thấp, tuy nhiên hạn chế của phương pháp là gây khó khăn trong việc xây dựng sơ đồ phát sinh huyết thống bởi những gián đoạn trầm tích (tuy nhiên không phải loài nào cũng có thể xây dựng được sơ đồ phát sinh huyết thống). Do vậy, cần có thời gian để khôi phục lại các gián đoạn trầm tích.

3. Kết luận

Phương pháp CSĐT lấy cơ sở từ sự phát triển tiến hóa của thế giới hữu cơ làm nguyên lí. Mỗi loại hình trong phương pháp lại dựa trên một cơ sở tiến hóa nhất định. Mức độ tin cậy của mỗi phương pháp và ý nghĩa của nó phụ thuộc vào số liệu cổ sinh vật thu thập được. Số liệu thu thập được càng chi tiết, toàn diện sẽ cho phép chúng ta giải thích đầy đủ, chính xác quá trình tiến hóa của các nhóm sinh vật được nghiên cứu và ý nghĩa địa tầng càng lớn.

Bên cạnh đó, phương pháp CSĐT giải thích được lịch sử phát triển sinh giới. Đây là một trong những cơ sở phương pháp luận, giúp tăng cường lí luận để học tập và nghiên cứu bộ môn. □

Tài liệu tham khảo

- [1] Lê Thị Hợp - Phùng Ngọc Đình (1995). *Địa chất lịch sử*. NXB Đại học Sư phạm.
- [2] Trương Cam Bảo (1997). *Cổ sinh*. NXB Dạy học và Trung học chuyên nghiệp.
- [3] Tạ Hòa Phương (2003). *Cổ sinh vật học*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [4] Phạm Thành Hồ (2001). *Di truyền học*. NXB Giáo dục.
- [5] Vũ Đức Lưu - Nguyễn Minh Công (2007). *Giáo trình Di truyền học*. NXB Đại học Sư phạm.