

V Ò T R U N G T Ạ N G



CƠ SỞ

SINH THÁI HỌC



N H Æ X U Ắ T B ẢN G I Ả O D Ụ C

VŨ TRUNG TẠNG

CƠ SỞ SINH THÁI HỌC

*Giáo trình dùng cho sinh viên khoa Sinh học,
trường Đại học Khoa học tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội*

(Tái bản lần thứ hai)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

LỜI NÓI ĐẦU

Sinh thái học là khoa học nghiên cứu về các mối quan hệ thống nhất giữa sinh vật thuộc các mức tổ chức khác nhau (quần thể, quần xã sinh vật...) với môi trường và trở thành một khoa học về cấu trúc của thiên nhiên. Tuy mới ra đời cách chúng ta vừa tròn một thế kỷ, nhưng sinh thái học, tương tự như các lĩnh vực khoa học khác đã có những đóng góp to lớn cho nền văn minh nhân loại, đặc biệt trong việc quản lý tài nguyên thiên nhiên, quản lý cả hành vi của con người đối với thiên nhiên, quản lý và bảo vệ môi trường cho sự phát triển một xã hội bền vững.

Chính vì vậy, sinh thái học thực sự trở thành nhu cầu của sự hiểu biết để con người có thể sống hòa hợp với thiên nhiên, tạo nên những kỳ tích trên con đường phát triển và tự hoàn thiện mình. Đương nhiên, ở nhiều nước trên thế giới sinh thái học được giảng dạy không chỉ cho sinh viên ngành sinh học hay những ngành khác có liên quan mà còn được giảng dạy phổ cập cho học sinh thuộc các cấp học phổ thông.

Từ đầu những năm 1959-1960, tại trường Đại học Tổng hợp Hà Nội, sinh thái học đã được trang bị cho sinh viên ngành sinh học dưới dạng các chuyên đề "Sinh thái học thực vật" và "Sinh thái học động vật". Đầu những năm 1970, sinh thái học chuyển thành môn học cơ sở, tương tự như các môn sinh học cơ sở khác (di truyền, hóa sinh, sinh lý thực vật...), đồng thời hình thành nên nhiều môn sinh thái học chuyên ngành sâu như sinh thái học côn trùng, sinh thái học cá, sinh thái học động vật trên cạn... dạy trong các chuyên ngành tương ứng.

Cuối những năm 1980, sinh thái học thực sự được thừa nhận như một chuyên ngành đào tạo trong trường Đại học Tổng hợp và các trường Khoa học cơ bản khác với mã số 01.05.20. Theo mã số trên, khoa Sinh học, trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội, đã hoàn thiện khung và chương trình môn học cho việc đào tạo các chuyên gia về sinh thái học ở bậc cao học và tiến sỹ, đồng thời đến nay, 3 khóa cao học đã bảo vệ thành công luận án và tốt nghiệp ra trường.

Ở nước ta, sinh thái học không chỉ được giảng dạy ở bậc phổ thông trung học và ở đại học mà ngày càng thâm nhập vào nhiều lĩnh vực hoạt động khoa học và kinh tế khác. Hiện tại, những tài liệu về sinh thái học khá phong phú, được in trong nhiều công trình nghiên cứu. Tuy nhiên, giáo trình giảng dạy về sinh thái học cơ sở còn rất ít. Ấn phẩm đầu tiên ra đời là cuốn "Sinh thái

107.107.107

học thực vật" của Giáo sư Dương Hữu Thời (NXB Giáo dục, 1962). Sau đó các ấn phẩm khác: Bài giảng cơ sở sinh thái động vật của Mai Đình Yên, 1969. Giáo trình sinh thái học thực vật (Phan Nguyên Hồng và Vũ Văn Dũng, 1976), Sinh thái học đại cương (Trần Kiên và Phan Nguyên Hồng, 1990), bài giảng cơ sở sinh thái (Mai Đình Yên, 1990), Sinh thái học động vật (Trần Kiên, 1996) được lần lượt xuất bản. Một ấn phẩm gần đây nhất, "Cơ sở sinh thái học" do giáo sư Dương Hữu Thời biên soạn trước khi qua đời (1989) được các học trò của ông tu chỉnh và giới thiệu (1998). Đó là những giáo trình đầu tiên, có giá trị trong lĩnh vực giảng dạy sinh thái học ở bậc đại học, Ở bậc trung học phổ thông (THPT), Sinh thái học cũng được biên soạn thành một phần quan trọng trong sách giáo khoa Sinh học của lớp 11 và trở thành một trong những nội dung của các đề thi tuyển chọn học sinh giỏi Quốc gia và Olympic Sinh học Quốc tế.

Cùng với những ấn phẩm trên, cuốn "Cơ sở sinh thái học" của Odum E., một trong những nhà sinh thái học nổi tiếng, cũng được tập thể cán bộ giảng dạy trường Đại học Tổng hợp trước đây (Trường Đại học Khoa học tự nhiên hiện nay) dịch từ bản tiếng Nga sang tiếng Việt làm tài liệu tham khảo cho các thầy giáo và sinh viên trong và ngoài trường.

Để làm phong phú thêm nguồn tài liệu giảng dạy và những hiểu biết về sinh thái học ở bậc đại học, tác giả biên soạn và giới thiệu với bạn đọc, trước hết đối với thầy giáo và sinh viên sinh học thuộc các trường khoa học cơ bản cuốn sách "Cơ sở sinh thái học".

"Cơ sở sinh thái học" còn có thể là tài liệu tham khảo bổ ích cho các thầy giáo giảng dạy ở bậc THPT, những cán bộ khoa học có liên quan đến lĩnh vực sinh thái học, quản lý thiên nhiên và bảo vệ môi trường.

Ngoài những khái niệm và những nguyên lý sinh thái cơ bản không thể thiếu được trong bất kỳ giáo trình sinh thái nào, nội dung cuốn sách còn đề cập tuy không nhiều, tới một số khía cạnh mới: Sinh thái học người, tập tính của sinh vật và vấn đề nóng hổi hiện nay là dân số, tài nguyên, môi trường và sự phát triển bền vững.

Sách được thừa kế những kiến thức sinh thái công bố trong các công trình gần đây nhất, cũng như được làm phong phú thêm bằng những thực tế sinh động của nước ta.

Tác giả xin chân thành cảm ơn các ý kiến đóng góp của GS, TS Phan Nguyên Hồng. Lần đầu tiên xuất bản chắc chắn cuốn sách không thể tránh khỏi những thiếu sót, tác giả mong nhận được các ý kiến đóng góp để sửa chữa và bổ sung.

Tác giả

BÀI MỞ ĐẦU

Sinh thái học là một khoa học trẻ, song nhờ kế thừa những thành tựu của các lĩnh vực khoa học sinh học cũng như của các ngành khác nó đã trở thành công cụ để con người khám phá tự nhiên, sống hài hòa với tự nhiên. Chính thế mà nhà sinh thái học người Mỹ, Robert E. Rickleft (1976) đã viết ngay trên bìa cuốn "The Economy of Nature" của mình "... Nếu chúng ta muốn đạt được sự hòa thuận nào đó với thiên nhiên, trong đa số trường hợp buộc chúng ta phải chấp thuận những điều kiện của nó."

1. Sự ra đời của sinh thái học

Khi con người ra đời, trước hết họ phải biết tìm nơi ở, chỗ kiếm ăn, tránh thú dữ và các điều kiện bất lợi của môi trường. Những điều đó đã gắn bó con người với tự nhiên và "dạy" cho con người những hiểu biết về tự nhiên, về mối quan hệ của động vật, thực vật với nhau và với môi trường. Chẳng hạn, họ phải phân biệt cây nào, con nào có thể ăn được, cây nào, con nào là có hại, chúng sống ở đâu và xuất hiện vào lúc nào, con này lấy thịt, con kia lấy da lông, cây này lấy sợi, lấy nhựa để làm tên độc chống chọi với thú dữ... Như vậy, những kiến thức mà nay ta gọi là kiến thức sinh thái học đã thực sự trở thành nhu cầu hiểu biết của con người. Trong tiến trình lịch sử, chúng được tích lũy và truyền lại từ thế hệ này sang thế hệ khác. Từ khi tìm ra lửa và biết chế tạo công cụ, con người càng làm cho thiên nhiên biến đổi và khi thiên nhiên biến đổi mạnh thì con người lại phải hiểu tại sao và tìm mọi biện pháp vừa để phát triển nền văn minh của mình, vừa duy trì sự ổn định của thiên nhiên. Do đó, những kinh nghiệm và hiểu biết về mối quan hệ của con người với thiên nhiên rời rạc ban đầu được tích lũy và phát triển để trở thành những khái niệm và nguyên lý khoa học thực sự, đủ năng lực để quản lý mọi tài nguyên, quản lý thiên nhiên và quản lý cả hành vi của con người đối với thiên nhiên. Đó cũng là con đường đưa đến sự ra đời và phát triển một lĩnh vực khoa học mới "Sinh thái học" và cũng là con đường để sinh thái học tự hoàn thiện cả về nội dung phương pháp luận của mình.

Vậy sinh thái học là gì? *Sinh thái học là một khoa học cơ bản trong sinh vật học, nghiên cứu các mối quan hệ của sinh vật với sinh vật và sinh vật với môi trường ở mọi mức tổ chức, từ cá thể, quần thể đến quần xã sinh vật và hệ sinh thái.*

Thuật ngữ sinh thái học bắt nguồn từ tiếng Hy Lạp: Oikos nghĩa là nhà hay nơi ở, còn logos là môn học, sinh thái học (Ecology) tức là khoa học nghiên cứu về "nhà", "nơi ở" hay rộng hơn, là môi trường sống của sinh vật, phản ánh nội dung cơ bản của định nghĩa trên.

Thuật ngữ sinh thái học xuất hiện từ giữa thế kỷ thứ XIX. Một định nghĩa chung lần đầu tiên về sinh thái học được nhà khoa học người Đức, tên là Haeckel E. viết ra năm 1869. Theo ông "Chúng ta đang hiểu về tổng giá trị kinh tế của tự nhiên: nghiên cứu tổ hợp các mối tương tác của con vật với môi trường của nó và trước tiên là mối quan hệ "bạn bè" và "thù địch" với một nhóm động, thực vật mà con vật đó tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp. Nói tóm lại, sinh thái học là môn học nghiên cứu tất cả mối quan hệ tương tác phức tạp mà Darwin gọi là các điều kiện sống xuất hiện trong cuộc đấu tranh sinh tồn". Tuy nhiên lúc bấy giờ, nhiều nhà khoa học không dùng thuật ngữ sinh thái học, nhưng họ có nhiều đóng góp cho kho tàng kiến thức sinh thái học như A.Leuvenhook và những người khác.

Thời kỳ Haeckel được xem như thời kỳ tích lũy kiến thức để sinh thái học thực sự trở thành một khoa học độc lập (từ khoảng 1900). Song chỉ mấy chục năm lại đây, thuật ngữ đó mới mang đầy đủ tính chất phổ cập của mình. Như viện sỹ Viện Hàn lâm khoa học Liên Xô cũ, X.X. Chvartch (1975), đã viết "Sinh thái học là khoa học về đời sống của tự nhiên. Nếu sinh thái học đã xuất hiện cách đây hơn 100 năm như một khoa học về mối quan hệ tương hỗ giữa cơ thể và môi trường thì ngày nay, nó trở thành một khoa học về cấu trúc của tự nhiên, khoa học về cái mà sự sống bao phủ trên hành tinh đang hoạt động trong sự toàn vẹn của mình."

Hiện nay, mọi người đều hiểu sâu sắc tầm quan trọng của sinh thái học đối với sự nghiệp duy trì và nâng cao trình độ của nền văn minh hiện đại.

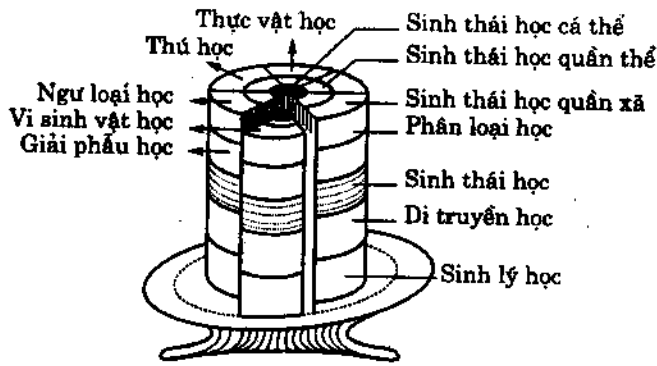
2. Đối tượng nghiên cứu của sinh thái học

Đối tượng nghiên cứu của Sinh thái học là mối quan hệ của sinh vật với môi trường hay cụ thể hơn, nghiên cứu sinh học của một nhóm cá thể và các quá trình chức năng của nó xảy ra ngay trong môi trường của nó. Lĩnh vực nghiên cứu của sinh thái học hiện đại là nghiên cứu về cấu trúc và chức năng của thiên nhiên. Như E. P.Odum (1983) đã nói, trong những năm cuối cùng của thế kỷ XX, nhiệm vụ của Sinh thái học đặc biệt phù hợp với một trong những định nghĩa của từ điển Webster "Đối tượng của sinh thái học- đó là tất cả các mối liên hệ giữa cơ thể sinh vật với môi trường", ta cũng có thể dùng khái niệm mở rộng "sinh học môi trường" (Environmental Biology).

Học thuyết tiến hóa của Darwin bằng con đường chọn lọc tự nhiên buộc các nhà sinh học phải quan sát cơ thể trong mối quan hệ chặt chẽ với môi trường sống của nó như hình thái, tập tính thích nghi của cơ thể với môi trường. Như vậy, ở ngày đầu, sinh thái học tập trung sự chú ý của mình vào lịch sử đời sống của các loài động vật, thực vật... gọi là sinh thái học cá thể hay "tự sinh thái" (Autoecologia). Đến cuối thế kỷ XIX, quan niệm hẹp đó của sinh thái học buộc phải nhường bước cho những quan niệm rộng hơn về mối tương tác giữa cơ thể và môi trường. Những nghiên cứu sinh thái học được tập trung ở các mức tổ chức sinh vật cao hơn như quần xã sinh vật (Biocenose hay Community) và hệ sinh thái (Ecosystem), được gọi là "tổng sinh thái" (synecologia). Tổng sinh thái nghiên cứu phức hợp của động thực vật và những đặc trưng cấu trúc cũng như chức năng của phức hợp đó được hình thành nên dưới tác động của môi trường.

Giữa quần xã sinh vật và cơ thể có những nét tương đồng về cấu trúc. Cơ thể (hay cá thể của một tập hợp nào đó) có các bộ phận như tim, gan..., còn quần xã gồm các loài động vật, thực vật...; cơ thể được sinh ra, trưởng thành rồi chết thì quần xã cũng trải qua các quá trình tương tự như thế, tuy nhiên sự phát triển và tiến hóa của cá thể nằm trong sự chi phối của quần xã. Cơ thể hay quần xã trong quá trình tiến hóa đều liên hệ chặt chẽ với môi trường và phản ứng một cách thích nghi với những biến động của môi trường để tồn tại một cách ổn định. Vào những năm 40 của thế kỷ này, các nhà sinh thái bắt đầu hiểu rằng, xã hội sinh vật và môi trường của nó có thể xem như một tổ hợp rất chặt, tạo nên một đơn vị cấu trúc của tự nhiên. Đó là hệ sinh thái (Ecosystem) mà trong giới hạn của nó, các chất cần thiết cho đời sống thực hiện một chu trình liên tục giữa đất, nước và khí quyển, một mặt khác, giữa thực vật với động vật và vi sinh vật, do đó, năng lượng được tích tụ và chuyển hóa. Hệ sinh thái lớn và duy nhất của hành tinh là Sinh quyển (Biosphere), trong đó con người là một thành viên. Từ nửa đầu của thế kỷ XX, sinh thái học dần dần trở thành khoa học chính xác do sự xâm nhập của nhiều lĩnh vực khoa học như di truyền học, sinh lý học, nông học, thiên văn học, hóa học, vật lý, toán học..., cũng như các công nghệ tiên tiến giúp cho sinh thái học có những công cụ nghiên cứu mới, hiện đại.

Sinh thái học là môn khoa học cơ bản trong sinh vật học, nó cung cấp những nguyên tắc, khái niệm cho việc nghiên cứu sinh thái học các nhóm ngành phân loại riêng lẻ như sinh thái học động vật, thực vật... hay sâu hơn nữa như sinh thái học cá, sinh thái học chim, thú, sinh thái học tảo v. v... Mối quan hệ của sinh thái học với các lĩnh vực khoa học của sinh vật học được mô tả ở hình I.1.



Hình 1.1. Mối quan hệ của sinh thái học (STH) trong các lĩnh vực sinh học

Mô hình gồm 3 khối: khối bố dọc - đặc trưng cho các khoa học thuộc các nhóm ngành sinh vật; lát cắt ngang - đặc trưng cho các lĩnh vực khoa học cơ bản như sinh thái học, di truyền học, sinh lý học; còn các vòng đồng tâm mô tả mức độ nghiên cứu của sinh thái học (cá thể, quần thể và quần xã sinh vật).

Nhờ sự phát triển của sinh thái học hiện đại và sự kế thừa thành tựu của các lĩnh vực khoa học sinh học và các khoa học khác như toán học, vật lý học... trong sinh học cũng hình thành nên những khoa học trung gian liên quan đến sinh thái học như sinh lý - sinh thái, toán - sinh thái, địa lý - sinh thái... còn bản thân sinh thái học cũng phân chia sâu hơn: cổ sinh thái học, sinh thái học ứng dụng, sinh thái học tập tính...

3. Phương pháp nghiên cứu của sinh thái học

Phương pháp nghiên cứu của sinh thái học gồm nghiên cứu thực nghiệm, nghiên cứu thực địa và phương pháp mô phỏng.

Nghiên cứu thực nghiệm được tiến hành trong phòng thí nghiệm hay bán tự nhiên, nhằm tìm hiểu những khía cạnh về các chỉ số hoạt động chức năng của cơ thể hay tập tính của sinh vật dưới tác động của một hay một số yếu tố môi trường một cách tương đối biệt lập. Nghiên cứu thực địa (hay ngoài trời) là những quan sát, ghi chép, đo đạc, thu mẫu... Tài liệu của những khảo sát này được chính xác hóa bằng phương pháp thống kê. Tất cả những kết quả của 2 phương pháp nghiên cứu trên là cơ sở cho phương pháp mô phỏng hay mô hình hóa, dựa trên công cụ là toán học và thông tin được xử lý trên máy tính. Khi nghiên cứu một đối tượng hay một phức hợp các đối tượng, các nhà sinh thái thường sử dụng nhiều phương pháp và nhiều công cụ một cách có chọn lọc nhằm tạo nên những kết quả tin cậy, phản ánh đúng bản chất của đối tượng hay của phức hợp đối tượng được nghiên cứu.

4. Ý nghĩa và vai trò của sinh thái học

Cũng như các khoa học khác, những kiến thức của sinh thái học đã và đang đóng góp to lớn cho nền văn minh của nhân loại trên cả 2 khía cạnh: lý luận và thực tiễn.

Cùng với các lĩnh vực khác trong sinh học, sinh thái học giúp chúng ta ngày càng hiểu biết sâu về bản chất của sự sống trong mối tương tác với các yếu tố của môi trường, cả hiện tại và quá khứ, trong đó bao gồm cuộc sống và sự tiến hóa của con người. Hơn nữa, sinh thái học còn tạo nên những nguyên tắc và định hướng cho hoạt động của con người đối với tự nhiên để phát triển nền văn minh ngày một cao theo đúng nghĩa hiện đại của nó, tức là không làm hủy hoại đến đời sống của sinh giới và chất lượng của môi trường.

Trong cuộc sống, sinh thái học đã có những thành tựu to lớn được con người ứng dụng vào nhiều lĩnh vực hoạt động của mình như:

- Nâng cao năng suất vật nuôi và cây trồng trên cơ sở cải tạo các điều kiện sống của chúng.
- Hạn chế và tiêu diệt các dịch hại, bảo vệ đời sống cho vật nuôi, cây trồng và đời sống của cả con người.
- Thuần hóa và di giống các loài sinh vật.
- Khai thác hợp lý tài nguyên thiên nhiên, duy trì đa dạng sinh học và phát triển tài nguyên cho sự khai thác bền vững
- Bảo vệ và cải tạo môi trường sống cho con người và các loài sống tốt hơn.

Sinh thái học giờ đây là cơ sở khoa học, là phương thức cho chiến lược phát triển bền vững của xã hội con người đang sống trên hành tinh kỳ vĩ này của Hệ thái dương.

Chương I

CÁC MỐI QUAN HỆ TƯƠNG TÁC GIỮA CƠ THỂ VÀ MÔI TRƯỜNG

Nguyên lý cơ bản của sinh thái học hiện đại là *những khái niệm* về sự thống nhất và đối lập một cách biện chứng giữa cơ thể và môi trường. Mỗi cá thể, quần thể loài sinh vật bất kỳ nào, kể cả con người, đều sống dựa vào môi trường đặc trưng của mình, ngoài mối tương tác đó ra sinh vật không thể tồn tại được. Môi trường ổn định, sinh vật sống ổn định và phát triển hưng thịnh. Chất lượng môi trường suy thoái thì sinh vật cũng bị suy giảm cả về số lượng và chất lượng. Nếu môi trường bị hủy hoại thì sinh vật cũng chịu chung số phận.

Trong mối tương tác giữa cơ thể và môi trường, sinh vật đều trả lời lại sự biến đổi của các yếu tố môi trường bằng những phản ứng thích nghi về sinh lý, sinh thái và tập tính thông qua hoạt động của hệ thần kinh-thể dịch, đồng thời chủ động làm cho môi trường biến đổi nhằm giảm thấp tác động bất lợi của các yếu tố môi trường, hơn thế nữa còn cải tạo chúng theo hướng có lợi cho sự tồn tại của mình (các nhà sinh thái gọi hiện tượng đó là "yếu tố bù"). Sinh vật sống trong tổ chức càng cao (quần thể, quần xã...) thì sự thích nghi và sức cải tạo môi trường càng có hiệu quả. Sự thích nghi của sinh vật với môi trường là cụ thể, được hình thành nên trong quá trình tiến hóa và mang tính tương đối. Nếu tác động của các yếu tố vượt khỏi ngưỡng thích nghi của sinh vật, buộc sinh vật rơi vào tình trạng diệt vong, nếu chúng không tìm được những điều kiện thích ứng ở một nơi nào khác để tồn tại, hoặc buộc sinh vật phải biến đổi cấu tạo, hoạt động chức năng và lối sống của mình cho phù hợp với điều kiện môi trường mới. Lịch sử hình thành và phát triển của thế giới sinh vật đã chứng minh điều đó. Tất nhiên, quá trình tiến hóa thích nghi của các loài diễn ra không phải nhanh chóng mà trải qua chặng đường dài, dưới sự kiểm soát của quy luật chọn lọc tự nhiên.

1. NHỮNG KHÁI NIỆM SINH THÁI HỌC CƠ BẢN TRONG MỐI QUAN HỆ GIỮA CƠ THỂ VÀ MÔI TRƯỜNG

Những vấn đề trình bày ở đây là một số khái niệm chung nhất, song rất quan trọng mang tính chìa khóa để tiếp tục đi sâu vào các vấn đề khác của