



HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN KHÁI NIỆM HỆ SINH THÁI TRONG CHƯƠNG TRÌNH SINH HỌC Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

• ThS. ĐẶNG THỊ DẠ THUY
Đại học Sư phạm Huế

1. Đặt vấn đề

Nội dung nghiên cứu của môn Sinh học ở trường trung học phổ thông (THPT) là hệ sống với các cấp độ tổ chức từ vi mô đến vĩ mô, đặc biệt là các cấp độ tổ chức trên cơ thể, đó là các khái niệm phức tạp, được hình thành và phát triển theo một trình tự logic. Vì vậy, giáo viên (GV) phải biết phân tích sự phát triển của các khái niệm đó ở từng phần, chương, bài, để có kế hoạch phát triển từng bước các dấu hiệu của khái niệm, từ đó định hướng phương pháp, biện pháp dạy học thích hợp.

Khái niệm hệ sinh thái (HST) là khái niệm về cấp độ tổ chức sống ở mức trên cơ thể, là khái niệm trừu tượng, phức tạp được hình thành và phát triển liên tục qua các lớp, các phần, chương và các bài. GV có nắm vững được các bước hình thành và biết phân tích sự phát triển của khái niệm HST qua các phần, các bài mới dễ dàng xác định phương pháp, biện pháp dạy học phù hợp; đảm bảo cho quá trình lĩnh hội khái niệm HST của học sinh (HS) được phát triển một cách liên tục, đầy đủ; nếu không thì việc dạy và học khái niệm này sẽ chỉ là sự cung cấp kiến thức riêng lẻ, rời rạc, thiếu tính khái quát, hệ thống. Việc xác định phương pháp, biện pháp dạy học thích hợp để hình thành và phát triển khái niệm HST, không những thể hiện sự quán triệt quan điểm hệ thống, quan điểm tiến hoá mà còn bồi dưỡng kĩ năng tư duy, đặc biệt là tư duy hệ thống cho HS.

2. Nội dung

2.1. Phân tích sự phát triển khái niệm HST trong chương trình Sinh học ở trường trung học

Khái niệm HST bắt đầu được hình thành trong chương II. HST, phần Sinh vật và môi trường, lớp 9. Ở đây, HS qua quan sát hình ảnh một HST rừng nhiệt đới, hiểu HST bao gồm quần

xã sinh vật và sinh cảnh, hai thành phần này tác động lẫn nhau, thừa nhận đó là một hệ thống hoàn chỉnh và tương đối ổn định.

Khái niệm HST được tiếp tục củng cố và mở rộng ở phần I. Giới thiệu chung về thế giới sống, lớp 10. Trong phần này, khái niệm HST được củng cố, đó là một cấp tổ chức sống với thành phần là quần xã (QX) sinh vật và sinh cảnh, đồng thời khái niệm được mở rộng với dấu hiệu: HST là hệ mở tự điều chỉnh.

Đến chương III, bài 59- Diễn thế sinh thái, lớp 12; khái niệm HST được mở rộng bởi dấu hiệu: HST có quá trình phát sinh, phát triển và diệt vong. Diễn thế sinh thái không những là quá trình phát triển của QX mà còn là quá trình phát triển, tiến hoá của HST. Tương tự như một cơ thể sống, HST cũng có quá trình phát sinh, trưởng thành rồi suy thoái. Tiếp đến, ở bài 60 - HST, chương IV; dấu hiệu bản chất của khái niệm được nâng cao qua việc phân tích mối quan hệ tương tác giữa các sinh vật trong QX và với môi trường sống, tạo nên chu trình sinh địa hóa và sự biến đổi năng lượng. Sự trao đổi vật chất và năng lượng của hệ được thực hiện thông qua quá trình tổng hợp và phân huỷ vật chất. Cũng trong bài này, dấu hiệu thành phần của HST được HS hiểu rõ qua việc phân tích vai trò các thành phần của hệ. Khái niệm HST được tiếp tục nâng cao qua bài 61 và 62- Sự chuyển hóa vật chất trong HST và bài 63- Dòng năng lượng trong hệ sinh thái. Dấu hiệu bản chất của khái niệm được giải thích, chứng minh qua phân tích chu trình sinh địa hóa và phân tích sự biến đổi của dòng năng lượng trong hệ, đó chính là hoạt động chức năng làm cho hệ tồn tại và phát triển. Đây cũng là bằng chứng cho thấy sự thống nhất giữa cấu trúc và chức năng của hệ, khẳng định HST là hệ mở tự điều chỉnh, thể hiện đầy đủ những

dấu hiệu đặc trưng của một tổ chức sống. Phải đến lúc này, khái niệm HST- một cấp độ tổ chức sống mới được hình thành một cách trọn vẹn so với yêu cầu, trình độ của cấp học. Như vậy, sự hình thành và phát triển khái niệm HST đi theo logic tổng - phân - hợp của phương pháp cấu trúc - hệ thống.

Quá trình phát triển khái niệm HST trong chương trình sinh học ở trường trung học được tóm tắt qua bảng sau:

(SGK) của HS để hình thành và phát triển khái niệm HST

Sau khi phân tích sự phát triển khái niệm HST qua các lớp, phần, chương, bài ; xác định mục tiêu cụ thể của việc nắm vững khái niệm đó ở từng bài, chương, GV sẽ lựa chọn phương pháp, biện pháp thích hợp để thể hiện nó. Câu hỏi - bài tập (CH- BT) là một trong những biện pháp tổ chức các hoạt động tự lực nghiên cứu SGK để hình thành và phát triển khái niệm HST.

Sự phát triển khái niệm HST trong chương trình Sinh học ở trung học				
Bài, chương, phần, lớp	Các dấu hiệu của khái niệm			
	Dấu hiệu 1	Dấu hiệu 2	Dấu hiệu 3	Dấu hiệu 4
Bài: Hệ sinh thái- lớp 9	HST gồm QXSV và sinh cảnh	Các SV trong QX tương tác với nhau và với sinh cảnh tạo nên 1 hệ thống hoàn chỉnh và tương đối ổn định.		
Bài: Các cấp tổ chức của thế giới sống- lớp 10	Củng cố dấu hiệu 1	Củng cố dấu hiệu 2	Hệ mở, tự điều chỉnh	
Bài: Diễn thế sinh thái, Phần 5: Sinh thái học- lớp 12				Hệ có quá trình phát sinh, phát triển và tiêu vong
Bài 60: Hệ sinh thái, Chương IV- Phần 5: Sinh thái học -lớp 12	Nâng cao dấu hiệu 1: Phân tích chức năng của các thành phần cấu trúc của HST	Nâng cao dấu hiệu 2: Các SV trong QX tương tác với nhau và với sinh cảnh tạo nên các chu trình vật chất và sự biến đổi năng lượng. Hệ có quá trình tổng hợp và phân huỷ vật chất	Nâng cao dấu hiệu 3: Hệ tồn tại dựa vào nguồn vật chất và năng lượng từ môi trường, trong giới hạn sinh thái của mình, hệ có khả năng tự điều chỉnh để duy trì trạng thái cân bằng	
Bài 61: Sự chuyển hóa vật chất trong HST- lớp 12		Nâng cao dấu hiệu 2: Chứng minh sự chuyển hoá vật chất trong HST thông qua chu trình nước, cacbon.. Như vậy, vật chất trong hệ vận động theo chu trình, chính là nhờ hoạt động của QX.	Nâng cao dấu hiệu 3: Chu trình sinh địa hoá cùng cơ chế dân số học của QX chính là cơ chế tự điều chỉnh, thiết lập trạng thái cân bằng của hệ.	
Bài 62: Dòng năng lượng trong HST- lớp 12		Nâng cao dấu hiệu 2. Chứng minh sự biến đổi năng lượng trong HST. Dòng năng lượng đi qua HST theo một chiều, năng lượng được SV sử dụng 1 lần rồi biến thành nhiệt và thoát khỏi hệ thống	Nâng cao dấu hiệu 3: Điều hoà và thống nhất hoạt động của các thành viên cấu tạo chính là hoạt động của chu trình vật chất và sự biến đổi của dòng năng lượng.	

2.2. Câu hỏi - bài tập, biện pháp tổ chức hoạt động tự lực nghiên cứu sách giáo khoa

Sau đây là hệ thống câu hỏi, bài tập tổ chức các hoạt động tự lực nghiên cứu SGK của HS để

hình thành và phát triển khái niệm HST ở bài 60 - HST- Lớp 12:

Hồ tự nhiên là một ví dụ điển hình cho các HST ở nước. Hồ nhận nguồn vật chất từ bên ngoài do sự bào mòn mặt đất sau các trận mưa hoặc từ thảm thực vật (TV) ven bờ, sự nhập cư động vật (ĐV)... và năng lượng từ bức xạ mặt trời.

Khí CO₂, muối khoáng hòa tan và nước là nguyên liệu thiết yếu cho các loài TV ở nước hấp thu để tạo nên hợp chất hữu cơ thông qua quá trình quang hợp. Những loài ĐV thủy sinh như giáp xác thấp... sử dụng tạo, cá trắm cỏ... ăn cỏ nước để tạo nên nguồn thức ăn ĐV đầu tiên cho các vật dữ khác (cá quả, cá trắm đen...). Tất cả những chất bài tiết, chất trao đổi và xác sinh vật bị phân hủy bởi vô số các sinh vật phân hủy. Xác chết tan rữa thành từng phần, thuận lợi cho ĐV

dục, Hà Nội, 1978, tr.21).

Bài tập: Em hãy nghiên cứu nội dung bài 60 - HST(SGK Sinh học- lớp 12), kết hợp nội dung trong tờ rời trên để hoàn thành các yêu cầu sau:

1/ Hãy thiết lập sơ đồ thể hiện mối quan hệ tương tác giữa các sinh vật trong hồ và giữa sinh vật với môi trường vật lí trong hồ.

2/ Hãy thiết lập sơ đồ khái quát sao cho thể hiện chu trình vật chất và sự biến đổi năng lượng giữa QX sinh vật với sinh cảnh trong HST.

3/ Mặt trăng, rừng Cúc Phương, một hệ thực nghiệm chỉ có tảo lục và vi sinh vật phân hủy sống trong môi trường xác định có phải là HST không? Vì sao? Vậy dấu hiệu bản chất của khái niệm HST là gì? Nêu định nghĩa khái niệm HST?

4/ Hãy điền nội dung thích hợp vào bảng so sánh "HST tương đồng như một cơ thể sống" sau đây:

<i>Các đặc tính của hệ sống ở cấp độ cơ thể và cấp độ HST</i>		
Đặc tính	Cơ thể	HST
Cấu trúc	Bao gồm tế bào, mô, cơ quan và hệ cơ quan, được sắp xếp ở những vị trí xác định trong cơ thể, có chức năng riêng, chúng tương tác với nhau bảo đảm cho toàn bộ cơ thể hoạt động như một thể thống nhất.	
Trao đổi vật chất và năng lượng	Có quá trình trao đổi chất và năng lượng thông qua con đường đồng hoá và dị hoá các chất	
Tự điều chỉnh duy trì trạng thái cân bằng động	Điều hoà và thống nhất mọi hoạt động của các cơ quan và hệ cơ quan là hoạt động của hệ thần kinh và thể dịch, đảm bảo duy trì trạng thái cân bằng động.	
Quá trình phát sinh, sinh trưởng phát triển và chết	Có quá trình phát sinh, sinh trưởng phát triển và chết	
Giới hạn sinh thái	Có giới hạn sinh thái xác định	

ăn chất hữu cơ vụn nát hoặc được phân hủy đến giai đoạn khoáng hóa cuối cùng. Ở chúng, một phần cơ thể lắng xuống đáy, còn phần lớn lại tham gia vào quá trình tổng hợp các chất bởi các loài TV trong hồ.

Thế là vật chất được quay vòng và năng lượng được biến đổi, từ năng lượng ánh sáng thành dạng hóa năng chứa trong cơ thể TV thông qua quá trình quang hợp và đồng hóa ở ĐV. Cuối cùng năng lượng chuyển thành nhiệt hô hấp để thoát ra khỏi hệ thống.

(Nguồn: Vũ Trung Tạng, Cơ sở sinh thái học, NXB Giáo dục, Hà Nội, 2000, tr.144; E.F.Odum, Cơ sở sinh thái học, tập I, NXB Giáo

5/ Quan sát bức tranh về ô nhiễm môi trường (hay phá rừng...) em hãy đưa ra lời bình.

2.3. Hình thành và phát triển khái niệm HST bằng các hoạt động học tập của HS

Trên cơ sở bài tập được xây dựng trên, GV có thể tổ chức HS thực hiện các hoạt động tự lực để hình thành và phát triển khái niệm HST ở bài 60- HST như sau:

GV tạo tình huống có vấn đề gợi nhu cầu nhận thức về khái niệm mới: GV cho HS quan sát tranh các quần thể sinh vật sống ở ao hồ và tạo tình huống: "Đây là hình ảnh về một QX ao hồ và cũng là một HST ao hồ. Vậy HST là gì? HST khác QX ở điểm nào?"

Hoạt động 1: Hình thành biểu tượng về khái

niệm HST

- HS quan sát tranh sơ đồ về mối quan hệ giữa các cấp độ tổ chức sống từ mức cơ thể đến quần thể, QX và HST, kết hợp quan sát tranh HST ao hồ (hay tranh mô tả HST rừng).

- Qua quan sát kết hợp nghiên cứu thông tin trong tờ rời, HS giải bài tập 1, hình thành biểu tượng ban đầu về khái niệm HST: một hồ tự nhiên

Hoạt động 2: Khám phá dấu hiệu bản chất của khái niệm HST. Xây dựng định nghĩa khái niệm

- HS giải bài tập 2, sử dụng các thao tác tư duy như phân tích, trừu tượng hoá, tổng hợp và khái quát hoá để từ đó rút ra được dấu hiệu bản chất của khái niệm HST. Đó là sự tương tác giữa các sinh vật và giữa sinh vật với môi trường tạo nên chu trình vật chất và sự chuyển hóa năng lượng, làm cho hệ có khả năng tái tạo các chất dinh dưỡng, đây chính là đặc điểm nổi trội của hệ mà các cấp tổ chức sống thấp hơn không thể có.

- GV đưa ra tình huống mới bằng bài tập 3, HS tiến hành các hoạt động phân tích, so sánh... lựa chọn các đối tượng có dấu hiệu bản chất vừa phân tích trên và xác định rừng Cúc Phương, một hệ thực nghiệm chỉ có tảo lục và vi sinh vật phân hủy sống trong một môi trường xác định là HST. Một HST có thể nhỏ như một giọt nước ao hay to lớn như một khu rừng hay Trái Đất, nếu ở đó có sự gắn kết giữa các sinh vật với nhau và với môi trường sống của mình, hoàn thành một chu trình sinh học hoàn chỉnh, đều được xem là một HST thực thụ. Qua việc giải các bài tập, HS thấy rõ HST là một hệ sinh học hoàn chỉnh như một cơ thể, thực hiện đầy đủ các chức năng sống như "đồng hoá"- tổng hợp các chất hữu cơ và "dị hoá"- phân giải chất hữu cơ. HST có khả năng tự điều chỉnh để duy trì trạng thái cân bằng ổn định. HST có quá trình phát sinh, phát triển và tiêu vong.

- HS trình bày phác thảo ban đầu về định nghĩa khái niệm HST.

- GV cùng HS điều chỉnh định nghĩa, HS trình bày định nghĩa khái niệm HST. HS hoàn thiện sơ đồ về HST, từ đó thấy rõ được sự khác biệt giữa khái niệm QX và HST.

Hoạt động 3: củng cố và vận dụng khái niệm HST

- HS giải bài tập 4, so sánh sự tương đồng giữa cấp tổ chức sống cơ thể với cấp tổ chức sống HST. Qua đó, HS hiểu rõ HST là hệ sống

có trình độ tổ chức cao bao gồm các mức tổ chức sống thấp hơn, tương tác và phối hợp hoạt động như một tổng thể thống nhất, theo một cơ chế điều hoà điều chỉnh chung, tạo nên những chất lượng mới, nổi trội mà các cấp tổ chức sống dưới không có.

- HS giải bài tập 5, qua các lời bình về sự ô nhiễm HST, HS sẽ nhận thức sâu sắc rằng bất cứ một thành phần nào của hệ bị thương tổn hay bị huỷ diệt thì cả hệ thống sẽ bị thương tổn và đi đến huỷ diệt. Gây biến đổi ở bất kì một cấp độ nào đấy đều có thể gây hậu quả cho các cấp độ khác và cho cả toàn thể. Bảo vệ sức khoẻ hay sự toàn vẹn của HST giống như bảo vệ sức khoẻ và sự toàn vẹn của cơ thể sống.

Tương tự, GV có thể thiết kế câu hỏi bài tập để tổ chức các hoạt động củng cố, mở rộng và nâng cao khái niệm HST qua các bài dạy tiếp theo. HS thông qua các hoạt động này sẽ nắm vững khái niệm HST, rèn luyện kĩ năng tư duy cũng như kĩ năng học tập.

III. Kết luận

Việc phân tích sự hình thành và phát triển khái niệm HST qua các phần, chương, bài sẽ giúp GV có kế hoạch giảng dạy phù hợp, định hướng cho việc thiết kế câu hỏi bài tập tổ chức các hoạt động học tập tự lực cho HS. Từ đó, giúp HS nhận thức một cách sâu sắc hơn, đầy đủ hơn về bản chất của cấp độ tổ chức sống HST, trên cơ sở đó có thể vận dụng kiến thức vào thực tiễn một cách khoa học, có hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đinh Quang Báo, Nguyễn Đức Thành (1996), *Li luận dạy học Sinh học* - Phần Đại cương, NXB Giáo dục, Hà Nội.
2. E.F. Odum (1978), *Cơ sở sinh thái học*, Tập I, Người dịch: Phạm Bình Quyển, NXB Giáo dục, Hà Nội, tr. 21.
3. Vũ Trung Tạng (2000), *Cơ sở Sinh thái học*, NXB Giáo dục, Hà Nội, tr. 141.
4. Vũ Văn Vụ, Vũ Đức Lưu và các tác giả, *Sinh học 12* (2006), NXB Giáo dục, Hà Nội.

SUMMARY

The article analyzes the formation and development of the concept of ecosystem in the secondary school biology curriculum. This analysis helps teachers to develop their lesson plans, to design exercises and organize self-study activities for students, to improve the quality of teaching and learning this concept in secondary schools.