Journal of educational equipment: Education management, Volume 1, Issue 314(June 2024)
ISSN 1859 - 0810

Phát triển năng lực nghiên cứu khoa học cho học sinh trung học phổ thông trong dạy Học phần Vi sinh vật và virus - sinh học lớp 10

Khưu Phương Yến Anh*

**Trường Đại học An Giang, Đại học quốc gia Tp Hồ Chí Minh*

Received: 10/5/2024; Accepted: 16/5/2024; Published: 27/5/2024

Abstract: *To develop scientific research capacity for high school students in the Microbiology and Virus - Grade 10 Biology section, teachers need to apply active teaching methods and appropriate tools to help students gain a better understanding of the field, developing the skills needed to work in laboratories and on scientific research projects. Teachers need to inspire and motivate students to encourage them to develop research capicity.*

Keywords**:** *Scientific research capacity, high school students, teacher, teaching, microbiology, virus.*

1. Đặt vấn đề

Chương trình giáo dục phổ thông mới 2018 chú trọng phát triển năng lực người học. Để hình thành và phát triển năng lực nghiên cứu khoa học (NCKH) cho người học, tốt nhất là để HS tự tìm tòi, tập làm theo phương pháp khoa học chiếm lĩnh tri thức. Qua phân tích cấu trúc, nội dung phần hai "Sinh học vi sinh vật và virus" SGK Sinh học 10, có nhiều nội dung có thể hướng dẫn cho HS tiến hành các thực nghiệm khoa học. Bài báo này đề xuất một số biện pháp có thể phát triển năng lực NCKH cho HS THPT trong quá trình dạy học khi giảng dạy và học tập phần này.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Một số vấn đề dạy học phát triển năng lực nghiên cứu khoa học

Theo Vũ Cao Đàm (2003), NCKH là phát triển bản chất sự vật, phát triển nhận thức khoa học về thế giới, hoặc là sáng tạo phương pháp mới, phương tiện kĩ thuật mới để làm biến đổi sự vật phục vụ cho mục tiêu hoạt động của con người. Phương pháp NCKH là phương pháp nhận thức thế giới bao gồm những quan điểm tiếp cận, những quy trình, các động tác cụ thể để tác động vào đối tượng, để đối tượng bộc lộ bản thân.

Cấu trúc của năng lực NCKH gồm 5 tiêu chí:

- Năng lực quan sát sự vật hiện tượng và xác định vấn đề nghiên cứu.
- Năng lực dự đoán vấn đề và thiết lập giả thuyết nghiên cứu.
- Năng lực thu thập và xử lí thông tin về vấn đề nghiên cứu.
- Năng lực thiết kế thí nghiệm.
- Năng lực viết báo cáo và thuyết trình.

Quy trình khi nghiên cứu khoa học thông qua các bước:

- *Bước 1. Quan sát, thu thập số liệu và đặt câu hỏi*: Quan sát là bước đầu tiên để nhận ra vấn đề cần giải quyết. Qua quan sát đặt ra những câu hỏi, từ đó tìm ra "vấn đề" nghiên cứu.
- *Bước 2. Hình thành giả thuyết khoa học*: Giả thuyết khoa học, còn được gọi là giả thuyết nghiên cứu, là một giả định sơ bộ về bản chất của sự vật và hiện tượng do người nghiên cứu đưa ra để chứng minh hoặc bác bỏ. Một giả thuyết phải cụ thể và liên quan đến câu hỏi đặt ra.
- *Bước 3. Thiết kế và tiến hành thí nghiệm kiểm chứng*: Kiểm tra giả thuyết khoa học chính là làm thực nghiệm để chứng minh hoặc bác bỏ giả thuyết. Nếu kết quả thử nghiệm không ủng hộ giả thuyết đưa ra thì cần phải kiểm tra lại quá trình thực nghiệm hoặc sửa đổi giả thuyết hay đưa ra một giả thuyết mới.
- *Bước 4. Phân tích kết quả nghiên cứu và xử lí dữ liệu:* Dữ liệu thu được từ quan sát thực địa hoặc từ các thí nghiệm cần được xử lí. Sử dụng biểu đồ, đồ thị, bảng số liệu để phân tích kết quả.
- *Bước 5. Rút ra kết luận:* So sánh kết quả nghiên cứu với giả thuyết. Nếu kết quả phù hợp với giả thuyết thì chấp nhận giả thuyết. Nếu kết quả khác với giả thuyết thì xem lại quy trình và điều kiện thí nghiệm hoặc bác bỏ giả thuyết và xây dựng lại giả thuyết mới.
- *Bước 6. Làm báo cáo kết quả nghiên cứu*: Làm báo cáo kết quả nghiên cứu là quá trình phân tích số

liệu và rút ra kết luận nghiên cứu. Kết luận khoa học có thể xác nhận hay phủ nhận giả thuyết đã đưa ra. Một kết luận được coi là đúng khi trả lời được câu hỏi nghiên cứu ban đầu bằng các dữ liệu tin cậy [5].

2.2. Thực trạng dạy và HS học theo mô hình NCKH ở trường THPT

Về chương trình: Vẫn còn nặng về lý thuyết, những giờ thực hành vận dụng kiến thức vào thực tiễn còn ít, thiếu giờ học cho HS làm việc ngoài trời.

Về thiết bị dạy học: Các trường học vẫn chưa được trang bị đủ dụng cụ, thiết bị thực hành thí nghiệm.

Về giáo viên: Đa số GV hiểu rõ được tầm quan trọng và sự cần thiết phải đổi mới đồng bộ phương pháp dạy học, kiểm tra đánh giá theo định hướng phát triển năng lực HS. Tuy nhiên, đa phần GV chưa chủ động trong việc đổi mới chương trình dạy học, phương pháp dạy còn phụ thuộc nhiều vào chương trình dạy. Vì vậy, việc giáo viên tự thiết kế và tổ chức các hoạt động dạy học theo hướng phát triển năng lực NCKH của HS vẫn còn rất ít.

Về phía HS: Phần lớn HS chưa ý thức được việc rèn luyện năng lực trong học tập nói chung và năng lực NCKH nói riêng là việc làm cần thiết, có tác động lớn đến việc tiếp thu bài học, đến năng lực và tính cách của các em sau này. Một phần là do ngoài thời gian học tập chính khóa, các em phải đi học thêm nhiều. Mặt khác môn Sinh ở trường phổ thông hiện nay đa phần được xem như là môn phụ vì ít chọn được nghành nghề ở các trường cao đẳng, đại học, cho nên các em ít dành thời gian đầu tư học tập. Trong thi cử chỉ chú trọng kiến thức, không chú trọng kiểm tra năng lực, nên việc dành thời gian cho việc tự nghiên cứu phát triển năng lực còn hạn chế. Chính vì những lý do đó, việc mở rộng các hoạt động nghiên cứu khoa học cho HS THPT còn rất nhiều khó khăn.

2.3. Một số biện pháp tổ chức dạy học theo hướng phát triển năng lực NCKH cho HS trong dạy học phần Vi sinh vật và virus, Sinh học 10.

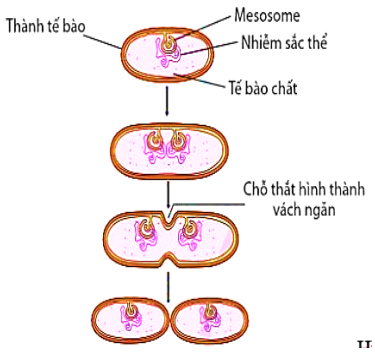
2.3.1. Sử dụng phương pháp thực nghiệm

Thông qua các bài thực hành, HS cần được hướng dẫn và thực hành các phương pháp nghiên cứu, cũng như làm việc trong phòng thí nghiệm để thu thập dữ liệu và phát triển các kỹ năng phân tích dữ liệu. Khuyến khích HS tham gia thiết kế thí nghiệm, HS có thể được khuyến khích thiết kế thí nghiệm tự do và thực hiện các dự án nghiên cứu của chính mình về vi sinh vật và virus, từ đó nâng cao kỹ năng thực hành và sáng tạo của họ. Ví dụ khi dạy bài 23 - Thực hành: một số phương pháp nghiên cứu vi sinh vật. Giáo viên sử dụng phương pháp dạy học thực hành để hướng dẫn HS thực hiện các bước như sách giáo khoa. GV hướng dẫn HS tiến hành thí nghiệm kĩ thuật cấy ria trên đĩa petri theo từng bước. Ở mỗi bước, GV có thể giải thích cho HS tại sao chúng ta cần phải làm những bước đó thông qua câu hỏi: Việc thao tác vô trùng và làm nguội que cấy có ý nghĩa gì? GV hướng dẫn HS quan sát và mô tả mẫu cấy vi sinh vật đã cấy được. Yêu cầu HS chụp lại hình mẫu đã cấy. Viết bài báo cáo kết quả thực hành.

2.3.2. Sử dụng công cụ dạy học trực quan

Sử dụng công cụ hình ảnh, video, sơ đồ… để minh họa các quá trình vi sinh vật và virus, giúp HS hiểu rõ hơn về tính chất của chúng và cách chúng tác động đến sức khỏe con người. Quan sát hình ảnh, sơ đồ về các quá trình ứng dụng VSV trong đời sống (sản xuất các amino acid, protein đơn bào, sản xuất bia, rượu, đồ uống, thực phẩm lên men,...) và tóm tắt các quá trình ứng dụng vi sinh vật trong đời sống.

Ví dụ: Sử dụng sơ đồ hình để dạy phần sinh sản của vi sinh vật.



Hình 2.1. Sơ đồ phân đôi của vi khuẩn.

Bên cạnh đó, GV cần bổ sung kiến thức về công nghệ sinh học mới nhất. Cho HS tìm hiểu thông tin về các công nghệ đang được sử dụng trong nghiên cứu vi sinh vật và virus như RNAi hay siRNA, giúp HS có cái nhìn toàn diện hơn về lĩnh vực này đồng thời kích thích tinh thần ham học hỏi, tìm tòi nghiên cứu những thành tựu công nghệ hiện đại mới ứng dụng vào đời sống thực tiễn.

GV cần tăng cường sử dụng bài tập vận dụng để rèn luyện năng lực quan sát sự vật hiện tượng và xác định vấn đề nghiên cứu. Để phát triển được kỹ năng quan sát, HS phải hiểu được bản chất của quan sát là cảm giác được cảm nhận nhờ giác quan như thị giác, thính giác, xúc giác, khứu giác và vị giác. Các giác quan này giúp cho HS phát hiện hay tìm ra "vấn đề" NCKH. Qua quá trình quan sát thường đặt ra những

câu hỏi, từ đó đặt ra "vấn đề" nghiên cứu. Câu hỏi đặt ra phải đơn giản, cụ thể, rõ ràng (xác định giới hạn, phạm vi nghiên cứu) và làm sao có thể thực hiện thí nghiệm để kiểm chứng, trả lời. Câu hỏi thường bắt đầu như sau: Làm thế nào, bao nhiêu, xảy ra ở đâu, nơi nào, khi nào, ai, tại sao, cái gì, …? Đặt câu hỏi hay đặt "vấn đề" nghiên cứu là cơ sở giúp HS chọn chủ đề nghiên cứu thích hợp.

2.3.3. Xây dựng chủ đề STEM trong dạy học phần thực hành vi sinh vật

Quy trình thiết kế chủ đề giáo dục STEM gồm 5 bước như sau:

Bước 1. Nêu vấn đề thực tiễn về vai trò của VSV trong cuộc sống.

- Xác định mục tiêu của phần thực hành VSV: tìm hiểu về các cơ thể VSV như nấm sợi, nấm men, vi khuẩn, xạ khuẩn…

- Lựa chọn các nội dung có thể gắn với các sản phẩm ứng dụng thực tiễn: VSV có khả năng sinh các sản phẩm trao đổi chất như axit lactic, etylic …ứng dụng sản xuất rượu, bia, giấm ăn, làm bánh mì, sữa chua, muối dưa chua, tương chao…hay ứng dụng khả năng sinh enzyme của VSV để sản xuất phân sinh học, các chế phẩm trừ sâu vi sinh…

- Đặt tên cho chủ đề giáo dục STEM: đề tài "Phân lập nấm sợi có khả năng sinh enzyme cellulase ứng dụng trong sản xuất phân vi sinh".

Bước 2. Đặt câu hỏi, hình thành giả thuyết định hướng giải quyết vấn đề thực tiễn. Câu hỏi: 1) Lợi ích của phân vi sinh đối với sự phát triển của cây trồng ? 2) Vai trò bảo vệ môi trường, đất đai của phân vi sinh như thế nào ? 3) Vấn đề an toàn nông sản khi sử dụng các loại phân vi sinh so với sử dụng phân hóa học.

Bước 3: Tìm các kiến thức STEM liên quan đến chủ đề.

- Về kiến thức khoa học: Cấu tạo nấm sợi, cơ chế sinh enzyme của nấm sợi. Vai trò của phân bón vi sinh.

- Kỹ thuật: Quy trình phân lập nấm sợi, quy trình sản xuất phân vi sinh.

- Công nghệ: chế tạo sản phẩm theo bản thiết kế quy trình, sử dụng công nghệ thông tin trong quy trình.

- Toán học: tính toán liều lượng, thành phần môi trường phân lập nấm sợi, tính hàm lượng cellulase sinh ra từ nấm sợi …

Bước 4: Giải quyết vấn đề thực tiễn bằng cách sử dụng mô hình STEM.

- Tiến hành thực hiện các thí nghiệm: Phân lập nấm sợi, thử xác định hoạt tính cellulase của nấm sợi.

- Đề xuất quy trình sản xuất phân vi sinh.

Bước 5: Kết luận, báo cáo kết quả.

- Các nhóm báo cáo kết quả bằng sản phẩm là các chủng nấm sợi phân lập được trong phòng thí nghiệm.

- Bài báo cáo đánh giá tính khả thi khi áp dụng vào thực tế của đề tài.

3. Kết luận

Để phát triển năng lực NCKH cho HS, cần tạo điều kiện để HS được tiếp cận với các tài liệu, sách vở, bài viết khoa học đa dạng và phù hợp với trình độ của HS. GV cần hướng dẫn HS về cách tạo câu hỏi, nâng cao kỹ năng đọc hiểu và phân tích tài liệu để khai thác được tối đa thông tin. Thiết lập các lớp học thực hành, các buổi thảo luận, báo cáo để HS có cơ hội đặt câu hỏi và học hỏi kinh nghiệm. GV có thể sử dụng các phương pháp giảng dạy đa dạng, tích cực như dạy học dự án, dạy học giải quyết vấn đề, dạy học thực hành theo phương pháp nghiên cứu khoa học, dạy học theo mô hình STEM, lập kế hoạch tổ chức các hoạt động NCKH ngoài giờ lên lớp, như tham gia các cuộc thi khoa học, tổ chức các buổi hội thảo khoa học để giới thiệu các nghiên cứu mới nhất, tổ chức các hoạt động nghiên cứu độc lập, giúp HS phát triển tính tự học. Cuối cùng, quan trọng nhất là giáo viên cần truyền cảm hứng và động viên HS để khuyến khích HS phát triển năng lực NCKH.

Tài liệu tham khảo

[1] Bộ GD&ĐT (2018b). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).*

[2] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018). *Định hướng Giáo dục STEM ở trường phổ thông*. Tài liệu tập huấn.

[3] Thủ tướng Chính phủ (2017). *Chỉ thị 16/CT-TTg về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách Mạng Công nghiệp lần thứ 4* (ban hành ngày 04/05/2017).

[4] Đinh Quang Báo, Phan Thị Thanh Hội (2018). *Dạy học môn Sinh học tiếp cận chương trình giáo dục phổ thông mới*. Tạp chí Giáo dục. Số 435. tr 40-43.

[5] Vũ Linh Chi, Nguyễn Thị Hằng. (2022). *Tổ chức dạy học dự án trong dạy học kiến thức ứng dụng của chủ đề "sinh học vi sinh vật và virus" (sinh học 10*). Tạp chí Giáo dục. Số 22 (15). tr 18-23.

[6]. Vũ Cao Đàm. (2002). *Phương pháp luận nghiên cứu khoa học.* NXB KHKT Hà Nội.