

VẬN DỤNG PHƯƠNG PHÁP KHOA HỌC ĐỂ PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TÌM HIỂU THẾ GIỚI SỐNG CHO HỌC SINH TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “SINH HỌC VI SINH VẬT VÀ VIRUS” (SINH HỌC 10)

Nguyễn Thị Hằng¹,
Phạm Thị Hồng Tú^{1,+},
Nguyễn Thu Trang²,
Hà Văn Dũng³,
Nguyễn Thị Hằng Nga⁴

¹Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên; ²Trường THPT Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên; ³Tạp chí Giáo dục - Bộ Giáo dục và Đào tạo;

⁴Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

+ Tác giả liên hệ • Email: tupth@tmue.edu.vn

Article history

Received: 20/12/2023

Accepted: 15/01/2024

Published: 05/3/2024

Keywords

Scientific method, competency to explore the living world, microbial and virus Biology, teaching, the topic

ABSTRACT

Applying scientific methods in teaching key topics of Biology is a necessary solution to develop students' competency to explore the living world. The theory of applying scientific methods in teaching and the correlation between the process of scientific research and exploring the living world serve as the foundation to propose the process of applying scientific methods in teaching the topic “Microbial and virus Biology” to develop students' competency to explore the living world. The effectiveness of this intervention was evaluated through pedagogical experiments with 181 participating students, showing that most students improved their competency to explore the living world. The interaction between the scientific methods and other teaching methods to form and develop skills in scientific research and competency to explore the living world needs to be studied more comprehensively.

1. Mở đầu

Chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học và các môn khoa học thực nghiệm được xây dựng theo hướng phát triển phẩm chất và năng lực của HS, gắn lí thuyết với thực hành, học lí thuyết bằng thực hành (Bộ GD-ĐT, 2018a). Phương pháp khoa học (PPKH) được chứng minh là một sự lí tưởng hóa hợp lệ có thể dùng làm hệ quy chiếu cho nhập môn các lớp khoa học và để HS tìm hiểu cách thức các nhà khoa học nghiên cứu thế giới tự nhiên (Emden, 2021). Do đó, Chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học đã đưa nội dung “Các phương pháp nghiên cứu và học tập môn Sinh học” vào phần Mở đầu (Bộ GD-ĐT, 2018b). Điều đó có ý nghĩa giúp HS làm quen với các phương pháp tư duy khoa học và cách nghiên cứu khoa học, vận dụng được một số phương pháp nghiên cứu sinh học để khám phá thế giới sống trong học tập các chủ đề cốt lõi của môn học.

“Sinh học vi sinh vật (VSV) và virus” là một chủ đề cốt lõi trong môn Sinh học lớp 10. Các vấn đề được đề cập trong chủ đề này có liên quan đến đời sống thực tiễn và các hiện tượng tự nhiên nên để tìm hiểu chúng, HS phải bắt đầu bằng cách quan sát thực tiễn rồi đưa ra giả thuyết khoa học, sau đó vận dụng lí thuyết đã học làm sáng tỏ những giả thuyết, giải đáp cho những thắc mắc ban đầu. Do đó, vận dụng PPKH trong dạy học chủ đề này (bao gồm nghiên cứu lí thuyết, quan sát, điều tra, thực hành thí nghiệm) sẽ giúp HS nhận thức được các đặc điểm sống của VSV và virus, có thể tác động vào chúng để tạo ra các thay đổi. Như vậy, dạy học bằng PPKH rất phù hợp để hình thành và phát triển năng lực nói chung, năng lực tìm hiểu thế giới sống (THTGS) của HS nói riêng. Vấn đề đặt ra cần được làm sáng tỏ trong bài báo là: Vận dụng PPKH trong dạy học “Sinh học VSV và virus” (Sinh học 10) tác động như thế nào đến năng lực THTGS của HS?

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Một số vấn đề chung

2.1.1. Khái niệm và bản chất của phương pháp khoa học trong dạy học

Dạy học theo PPKH là tổ chức quá trình người học lĩnh hội nội dung dạy học theo logic nghiên cứu khoa học: bắt đầu từ việc phát hiện/đặt ra vấn đề cần giải quyết (đặt câu hỏi nghiên cứu) và nêu giả thuyết (đưa ra dự đoán); sau đó giải quyết vấn đề đặt ra thông qua các nghiên cứu lí thuyết và thực tiễn do người học tiến hành dưới sự hướng dẫn của GV, bao gồm lập kế hoạch, tiến hành nghiên cứu, thử nghiệm và phân tích các dữ liệu thu thập được; cuối cùng sẽ đánh giá việc đặt và giải quyết vấn đề, đưa ra những kết luận và đặt ra những vấn đề mới (Nguyễn Thị Hằng và cộng sự, 2022a). PPKH khuyến khích HS có thói quen khoa học và yêu cầu các kĩ năng như thiết kế một thí

nghiệm, làm việc theo nhóm, giải quyết vấn đề, diễn giải dữ liệu, viết báo cáo, trình bày báo cáo và đọc tài liệu (Coil et al., 2010). PPKH được xem là yếu tố cơ bản của giảng dạy Khoa học sự sống dựa trên hoạt động thăm dò thực địa trực tiếp, trong đó phương pháp quan sát so sánh là đặc trưng của Sinh học tiến hóa và phương pháp thực nghiệm là đặc trưng của Sinh học chức năng (Gaiotto et al., 2020).

Sử dụng PPKH trong dạy học thực chất là dạy học dựa trên tiến trình nghiên cứu khoa học, được bắt đầu từ một quan sát, đến việc đặt ra các câu hỏi, sau đó đưa ra giả thuyết, lời giải thích có thể kiểm tra được để trả lời câu hỏi. PPKH được vận dụng trong dạy học với nhiều hình thức khác nhau: Các chiến lược học dựa trên yêu cầu chỉ ra rằng, học theo các giai đoạn (nêu câu hỏi và giả thuyết, lập kế hoạch và nghiên cứu, phân tích và giải thích, kết luận và đánh giá) đã thúc đẩy, phát triển các chiến lược khác của quá trình nhận thức, nuôi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề (Zervas et al., 2015); GV áp dụng các bước của PPKH trong lớp học thực hành giúp HS có sự tự tin và tư duy phản biện (Afrianto, 2017); Tiếp cận quy nạp khi áp dụng PPKH cho phép HS quan sát, tưởng tượng hay khám phá, cung cấp các công cụ cần thiết để hiểu thực tế (Gaiotto et al., 2020); PPKH được sử dụng trong tiến trình bài học STEM khi HS tạo ra các mô hình và thử nghiệm chúng nhằm xác định các giải pháp khả thi cho nhiều vấn đề khác nhau sẽ giúp HS khám phá các khái niệm (Nguyễn Thị Hằng và cộng sự, 2022a). Sử dụng PPKH kết hợp với thực nghiệm giúp GV đạt được mục tiêu bài học một cách tối ưu, thường xuyên và hợp lý, tạo điều kiện để phát triển năng lực người học (D'Costa & Schlueter, 2013).

2.1.2. Sự tương đồng giữa sử dụng phương pháp khoa học với sự phát triển năng lực tìm hiểu thế giới sống của học sinh

Năng lực THTGS là khả năng thực hiện một số kỹ năng cơ bản để hiểu và giải thích các sự vật, hiện tượng trong tự nhiên và đời sống, chứng minh các vấn đề trong thực tế bằng các bằng chứng khoa học. Năng lực THTGS bao gồm các tiêu chí: nêu vấn đề, đặt câu hỏi về vấn đề; đưa ra phán đoán và hình thành các giả thuyết; lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch thử nghiệm giả thuyết; viết, trình bày báo cáo và thảo luận, quyết định, đề xuất ý kiến (Bộ GD-ĐT, 2018b). Trong môn Sinh học, dạy học bằng PPKH theo hướng phát triển năng lực nghiên cứu khoa học thực chất là định hướng THTGS. Có thể hình dung tiến trình thực hiện bao gồm: sau khi đưa ra giả thuyết, GV tổ chức cho HS đề xuất cách chứng minh giả thuyết bằng cách đưa ra các giải pháp khả thi cho giải pháp được đề xuất; tiếp đó HS tự đánh giá giải pháp và quyết định giải pháp nào phù hợp hơn, đưa ra lời giải thích và thử nghiệm theo thiết kế để thực hiện nhất (Cheng et al., 2017). Cũng có thể thực hiện tiến trình dạy học bằng việc trải nghiệm PPKH để phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên của HS theo các bước: đưa ra câu hỏi nghiên cứu, xác định giả thuyết, kiểm tra giả thuyết bằng trải nghiệm, thực hiện trải nghiệm, ghi lại kết quả và giải thích, phân tích kết quả và đưa ra kết luận, viết báo cáo và thuyết trình (Tu et al., 2023).

Trong bài báo này, sự tương đồng giữa dạy học bằng PPKH với sự phát triển năng lực THTGS được thể hiện thông qua dạy học theo quy trình THTGS (bảng 1). Qua đó cho thấy, quy trình THTGS phù hợp với quy trình nghiên cứu khoa học. Vận dụng PPKH trong dạy học tạo điều kiện để phát triển năng lực THTGS khi HS được đưa ra câu hỏi nêu vấn đề cần tìm hiểu, được tạo cơ hội tham gia vào quá trình hình thành kiến thức mới, đề xuất và kiểm tra giả thuyết, biết thu thập bằng chứng, xử lý và phân tích để rút ra kết luận, đánh giá kết quả thu được.

Bảng 1. Sự tương đồng giữa quy trình nghiên cứu khoa học với quy trình THTGS

Bước	Quy trình nghiên cứu khoa học	Quy trình THTGS	Biểu hiện và chỉ số của năng lực THTGS
1	Quan sát và nêu vấn đề	Đề xuất vấn đề liên quan đến thế giới sống	- Quan sát, đặt ra được các câu hỏi liên quan đến vấn đề; - Phân tích được bối cảnh đề xuất vấn đề; - Dùng ngôn ngữ của mình để biểu đạt vấn đề.
2	Hình thành giả thuyết	Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết	- Phân tích được vấn đề, nêu được phán đoán; - Xây dựng và phát biểu được giả thuyết nghiên cứu.
3	Nêu phương án và thực hiện kiểm chứng giả thuyết	Lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch	- Xây dựng được khung logic nội dung nghiên cứu; - Lựa chọn được phương pháp thích hợp (nghiên cứu tài liệu, quan sát, thực nghiệm, điều tra,...); - Lập được kế hoạch triển khai nghiên cứu; - Thu thập, lưu giữ dữ liệu từ kết quả nghiên cứu; - Phân tích, xử lý dữ liệu, so sánh, đánh giá được kết quả; kiểm chứng giả thuyết.
4	Kết luận vấn đề nghiên cứu	Rút ra được kết luận	- Giải thích được kết quả, rút ra kết luận; - Đề xuất được ý kiến khuyến nghị vận dụng kết quả nghiên cứu hoặc vấn đề nghiên cứu tiếp theo.
5	Viết báo cáo, thuyết trình	Viết, trình bày báo cáo và thảo luận	- Sử dụng được ngôn ngữ, hình vẽ, sơ đồ, bảng, biểu để diễn đạt quá trình và kết quả nghiên cứu; - Viết được báo cáo nghiên cứu; - Lắng nghe tích cực và tôn trọng quan điểm, ý kiến đánh giá, phản biện, bảo vệ kết quả nghiên cứu một cách thuyết phục.

Do nội dung của chủ đề “Sinh học VSV và virus” bao gồm các thành phần kiến thức về cấu trúc, chức năng, cơ chế sinh lí, ứng dụng và đặc trưng của các phương pháp dạy học phù hợp với các thành phần kiến thức đó đều mang tính chất nghiên cứu khoa học nên vận dụng PPKH trong dạy học “Sinh học VSV và virus” hoàn toàn phù hợp để hình thành và phát triển năng lực THPTGS của HS.

2.2. Vận dụng phương pháp khoa học trong dạy học chủ đề “Sinh học vi sinh vật và virus” để phát triển năng lực tìm hiểu thế giới sống của học sinh

Trong dạy học nói chung và dạy học “Sinh học VSV và virus” nói riêng, để sử dụng PPKH cần chú ý đến các điều kiện: Đảm bảo được nguồn tài liệu tham khảo và mạng Internet để HS truy cập, tìm kiếm thông tin; Các trang thiết bị dạy học tối thiểu cần đảm bảo để HS quan sát, làm thí nghiệm thực hành; Vấn đề nghiên cứu được xác định gắn liền với yêu cầu cần đạt của chương trình, vừa sức với HS; GV nghiên cứu và hiểu rõ quy trình vận dụng PPKH trong dạy học và hướng dẫn HS thực hiện theo quy trình; Nội dung dạy học được gắn với phát triển tư duy khoa học; HS được tạo mọi thuận lợi để được độc lập nghiên cứu, phát huy sự sáng tạo trong học tập, phối hợp và hỗ trợ bạn học trong hoạt động nhóm, trung thực với kết quả nghiên cứu.

Qua tìm hiểu một số quy trình dạy học dựa trên tiến trình nghiên cứu khoa học của tác giả Gower (2012), Nguyễn Văn Khải và Nguyễn Văn Nghiệp (2018), Phạm Thị Hồng Tú và cộng sự (2021), Nguyễn Thị Hằng và cộng sự (2022b); đồng thời dựa trên các tiêu chí biểu hiện của năng lực THPTGS (Bộ GD-ĐT, 2018b), quy trình vận dụng PPKH trong dạy học để phát triển năng lực THPTGS của HS được thực hiện qua 3 giai đoạn với các bước tương ứng như sau:

- **Giai đoạn 1. Chuẩn bị:** Giai đoạn này được thực hiện trước giờ học, thông qua việc thiết kế kế hoạch bài dạy với các bước:

+ **Bước 1. Xác định mục tiêu bài dạy:** Dựa vào yêu cầu cần đạt, GV xác định mục tiêu bài dạy về năng lực THPTGS. Chẳng hạn, trong bài dạy “Quá trình tổng hợp, phân giải các chất ở VSV và ứng dụng”, từ yêu cầu cần đạt “Làm được một số sản phẩm lên men từ VSV”, GV xác định mục tiêu về năng lực THPTGS: (1) Thu thập được thông tin tìm hiểu về phương pháp tạo ra các sản phẩm lên men từ VSV; (2) Tiến hành tạo ra được các sản phẩm lên men từ VSV.

+ **Bước 2. Xác định nội dung, các điều kiện tổ chức dạy học:** Từ mục tiêu, GV xác định các nội dung dạy học và những nguồn lực cần thiết để thực hiện được tiến trình dạy học bằng PPKH. Chẳng hạn, ở bài dạy “Quá trình tổng hợp, phân giải các chất ở VSV và ứng dụng”, GV xác định được nội dung thực hiện theo tiến trình nghiên cứu khoa học là “Làm một số sản phẩm lên men từ VSV” và để thực hiện được, GV cần xác định HS trong lớp được chia thành bao nhiêu nhóm, những nguồn thông tin để HS tìm hiểu về sự ảnh hưởng của yếu tố đến sinh trưởng của VSV là gì, mỗi nhóm HS cần chuẩn bị các trang thiết bị dạy học nào, tiến hành thí nghiệm ở đâu, vào thời gian nào,...

+ **Bước 3. Lựa chọn và thiết kế các hoạt động học theo tiến trình nghiên cứu khoa học:** GV cần xác định nội dung dạy học bằng nghiên cứu khoa học được thực hiện ở hoạt động nào, đạt được mục tiêu và sản phẩm gì, được tổ chức như thế nào. Chẳng hạn, ở bài dạy “Quá trình tổng hợp, phân giải các chất ở VSV và ứng dụng”, tiến trình nghiên cứu khoa học thực hiện ở hoạt động hình thành kiến thức “Tìm hiểu một số sản phẩm lên men từ VSV”, với hai mục tiêu dạy học được nêu ở bước 1 và sản phẩm của hoạt động là bản báo cáo về kết quả nghiên cứu khoa học, các sản phẩm lên men; cách tổ chức hoạt động thực hiện theo 5 bước nghiên cứu khoa học (nêu ở giai đoạn 2).

+ **Bước 4. Thiết kế công cụ kiểm tra, đánh giá:** Được bắt đầu từ việc lựa chọn công cụ đánh giá nào, phù hợp với hình thức, phương pháp đánh giá nào, đánh giá năng lực THPTGS ở mức độ nào. Chẳng hạn, trong bài dạy “Quá trình tổng hợp, phân giải các chất ở VSV và ứng dụng”, có thể xác định mức độ biểu hiện của năng lực THPTGS thông qua yêu cầu cần đạt “Làm được một số sản phẩm lên men từ VSV” và định hướng đánh giá được thể hiện như sau:

Mức độ biểu hiện của năng lực THPTGS: *Mức 1* - Dựa trên mẫu đã có do GV cung cấp, làm được một số sản phẩm lên men từ VSV; *Mức 2* - Thu thập được thông tin về các phương pháp tạo ra sản phẩm lên men từ VSV, lựa chọn thông tin và làm được một số sản phẩm lên men từ VSV; *Mức 3* - Thu thập được thông tin về các phương pháp tạo ra sản phẩm lên men từ VSV, lựa chọn thông tin và làm được một số sản phẩm lên men từ VSV, đề xuất được biện pháp quảng bá, giới thiệu sản phẩm.

Định hướng đánh giá: Phương pháp đánh giá sản phẩm của HS; Công cụ: Bảng kiểm, phiếu đánh giá theo tiêu chí. Từ đó, thiết kế công cụ đánh giá năng lực THPTGS của HS như sau:

(1) Phiếu đánh giá tiến trình thực hiện PPKH tìm hiểu về vai trò của VSV trong đời sống (bảng 2):

Bảng 2. Phiếu đánh giá tiến trình tìm hiểu về vai trò của VSV trong đời sống

Tiến trình	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
Quan sát và nêu vấn đề	Không tập trung quan sát, không trả lời các	Đã quan sát và trả lời câu hỏi, nêu vấn đề	Đã quan sát và trả lời câu hỏi, nêu vấn đề nhưng câu trả lời	Quan sát, trả lời các câu hỏi, nêu vấn đề về vai trò của

	câu hỏi và không nêu được vấn đề.	nhưng câu trả lời và vấn đề chưa đầy đủ.	và vấn đề nêu ra chưa rõ ràng, chính xác.	VSV một cách rõ ràng, chính xác.
Hình thành giả thuyết nghiên cứu	Chưa nêu được giả thuyết nghiên cứu.	Nêu được giả thuyết chưa đủ.	Nêu đủ giả thuyết nhưng chưa rõ ràng.	Nêu được giả thuyết rõ ràng.
Nêu phương án và tiến hành kiểm chứng giả thuyết	Không nêu được.	Nêu được phương án nhưng chưa thực hiện kiểm chứng.	Nêu và thực hiện kiểm chứng nhưng không theo PPKH.	Nêu thực hiện kiểm chứng theo PPKH.
Kết luận vấn đề nghiên cứu	Chưa nêu được.	Nêu được kết luận chưa rõ ràng.	Nêu được kết luận nhưng chưa phù hợp với giả thuyết.	Nêu được kết luận rõ ràng, phù hợp với giả thuyết.
Viết báo cáo, thuyết trình	Chưa viết được.	Viết được báo cáo và thuyết trình nhưng còn sơ sài.	Viết được báo cáo nhưng thuyết trình chưa rõ hoặc ngược lại.	Viết báo cáo và thuyết trình khoa học, rõ ràng.

(2) Bảng kiểm: Sử dụng cho HS tự đánh giá tiến trình làm một số sản phẩm lên men VSV (bảng 3).

Bảng 3. Bảng kiểm đánh giá tiến trình làm một số sản phẩm lên men từ VSV

Tiêu chí	Có	Không
Thực hiện làm sản phẩm theo đúng hướng dẫn của GV		
Thu thập thông tin về các phương pháp tạo ra sản phẩm		
Lựa chọn phương án làm sản phẩm phù hợp		
Đề xuất quy trình làm sản phẩm và thực hiện làm sản phẩm theo quy trình đề xuất		
Đề xuất biện pháp quảng bá, giới thiệu sản phẩm và ý tưởng khởi nghiệp.		

+ **Bước 5. Viết, rà soát, chỉnh sửa kế hoạch bài dạy:** Những nội dung và trình tự các công việc đã thực hiện khi thiết kế kế hoạch bài dạy cần được GV rà soát, kiểm tra để xem chúng đã hợp lý chưa, chúng có khả năng thực hiện và kết quả cần đạt được là gì. Trên cơ sở đó, hoàn chỉnh kế hoạch bài dạy.

Trước buổi học ít nhất 1 tuần, GV cần thông báo kế hoạch dạy học trước HS, chú ý tới các hoạt động học tập vận dụng PPKH để phân công các công việc cụ thể và những phần cần chuẩn bị của GV và HS...

- **Giai đoạn 2. Tổ chức dạy học:** GV tổ chức HS tham gia vào các hoạt động đã thiết kế trong kế hoạch bài dạy. Dù hoạt động học nào của bài học vận dụng PPKH thì việc tổ chức dạy học đều tuân theo tiến trình nghiên cứu khoa học 5 bước: Quan sát và nêu vấn đề → Hình thành giả thuyết → Nêu phương án và thực hiện kiểm chứng giả thuyết → Kết luận vấn đề nghiên cứu → Viết báo cáo, thuyết trình. Chẳng hạn, ở bài dạy “Quá trình tổng hợp, phân giải các chất ở VSV và ứng dụng”, hoạt động hình thành kiến thức mới “Tìm hiểu một số sản phẩm lên men từ VSV” được tổ chức dạy học theo tiến trình nghiên cứu khoa học như sau:

+ **Bước 1:** GV giới thiệu hình ảnh một số sản phẩm lên men. HS quan sát hình và trả lời câu hỏi: Các sản phẩm đó là ứng dụng của quá trình chuyển hóa nào? Các quá trình đó chịu ảnh hưởng của những yếu tố nào? Làm thế nào để tạo ra các sản phẩm đó?

+ **Bước 2:** HS đề xuất các giả thuyết về các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lên men và quy trình lên men để tạo ra một số sản phẩm.

+ **Bước 3:** Mỗi nhóm HS lựa chọn một loại sản phẩm lên men, tìm kiếm tài liệu, nghiên cứu nội dung lí thuyết như: sản phẩm được tạo từ các loại nguyên liệu gì? bằng cách nào? tại sao sản phẩm lại có đặc điểm đặc trưng? Tiếp đó, HS lên kế hoạch và tiến hành tạo sản phẩm, kiểm chứng giả thuyết về các yếu tố ảnh hưởng và quy trình. Trong kế hoạch, mỗi nhóm có thể lựa chọn hình thức nghiên cứu tài liệu và thực hành tạo sản phẩm, hoặc có thể điều tra thực trạng sản xuất ở địa phương và trải nghiệm tạo sản phẩm, quay video về tiến trình thực hiện của nhóm.

+ **Bước 4:** Các nhóm HS thảo luận, tổng hợp kết quả và kết luận về phương pháp và quy trình tạo ra được các sản phẩm lên men từ VSV.

+ **Bước 5:** HS viết báo cáo, giới thiệu sản phẩm được tạo ra và thuyết trình bài báo cáo trước lớp. Các HS khác đưa ra những nhận xét và bổ sung sản phẩm báo cáo.

- **Giai đoạn 3. Hoàn thiện:** Giai đoạn này được thực hiện sau giờ học, thông qua việc GV hướng dẫn HS thực hiện các công việc: (1) Viết bài báo cáo/ làm bài tập, tự học. Các bài tập đề hướng dẫn HS tự học có thể những bài tập tình huống yêu cầu HS quan sát, trả lời các câu hỏi liên quan đến xác định vấn đề, đề xuất giả thuyết, tiến trình giải quyết vấn đề...; (2) Kiểm tra, đánh giá/hoàn thiện kế hoạch bài dạy.

2.3. Đánh giá hiệu quả của phương pháp khoa học đối với sự phát triển năng lực tìm hiểu thế giới sống của học sinh trong dạy học chủ đề “Sinh học vi sinh vật và virus”

Trên cơ sở định hướng vận dụng PPKH trong dạy học để đánh giá năng lực THPT của HS, chúng tôi đã thực hiện 02 kế hoạch bài dạy trong chủ đề “Sinh học VSV và virus” (Sinh học 10) vào kì II năm học 2022-2023, đó là:

Bài 1. Quá trình tổng hợp, phân giải ở VSV và ứng dụng; Bài 2. Một số bệnh do virus và ứng dụng của virus tại Trường THPT Thái Nguyên và Trường THPT Lê Hồng Phong, tỉnh Thái Nguyên. Có 181 HS tham gia vào các bài học, trong đó 91 HS thuộc nhóm thực nghiệm (tham gia vào các bài học theo PPKH) và 90 HS thuộc nhóm đối chứng (tham gia vào các bài học không theo PPKH). Chúng tôi sử dụng bài kiểm tra, đánh giá năng lực và bảng đánh giá theo tiêu chí đối với cả hai nhóm HS tham gia. Các số liệu thu được từ bài kiểm tra và phiếu đánh giá được xử lý thống kê và tiến hành so sánh để đánh giá hiệu quả của phương án thực nghiệm.

Bước đầu đánh giá tác động của PPKH đối với năng lực THPTGS được chúng tôi tiến hành thông qua bài kiểm tra. Câu hỏi/bài tập trong bài kiểm tra được thiết kế để đánh giá năng lực THPTGS của HS, liên quan đến: (1) Thu thập thông tin tìm hiểu về phương pháp tạo ra các sản phẩm lên men từ VSV và các sản phẩm trên thị trường ứng dụng hoạt động tổng hợp, phân giải ở VSV; (2) Đề xuất biện pháp phòng bệnh để hạn chế sự lây truyền của bệnh virus trong cộng đồng. Kết quả bài kiểm tra được đánh giá theo thang điểm 10, được xử lý thống kê và trình bày trong bảng 4.

Bảng 4. Kết quả đánh giá năng lực THPTGS thông qua bài kiểm tra

Nhóm	Điểm số (Xi)									Mod	\bar{X}	S ²	So sánh
	n	3	4	5	6	7	8	9	10				
Thực nghiệm	91	0	0	7,69	13,19	18,68	39,56	12,09	8,79	8	7,62	2,06	U = 2,65 F _A = 21,35
Đối chứng	90	4,44	10	7,78	16,67	31,11	23,33	6,67	0	7	6,57	2,42	

Theo bảng 4, lớp thực nghiệm có điểm cao nhất của dãy số là 8 và kết quả điểm trung bình là 7,62 cao hơn so với lớp đối chứng (7 và 6,57), nhưng phương sai nhỏ hơn. Kết quả này cho thấy, các HS được tham gia vào bài học theo PPKH có sự phát triển năng lực THPTGS tốt hơn so với những HS tham gia vào bài học không theo phương pháp này. Kết quả đó được kiểm chứng qua trị số U lớn hơn trị số z tiêu chuẩn (1,96) và trị số F_A lớn hơn F tiêu chuẩn, có ý nghĩa thống kê.

Tuy nhiên, kết quả về ảnh hưởng của PPKH đến năng lực THPTGS cần được kiểm chứng rõ ràng hơn ở lớp thực nghiệm. Do đó, ở nhóm lớp thực nghiệm, chúng tôi sử dụng bảng đánh giá theo tiêu chí về sản phẩm học tập thực hiện theo tiến trình nghiên cứu khoa học, bằng cách gán trọng số cho mỗi tiêu chí: Đề xuất vấn đề liên quan đến thế giới sống (1); Hình thành giả thuyết nghiên cứu (2); Nêu phương án và tiến hành kiểm chứng giả thuyết/lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch (3); Kết luận vấn đề nghiên cứu (4); Viết báo cáo, thuyết trình (5). Ở mỗi tiêu chí, mức 1 ứng với 0 - 0,5 điểm, mức 2 ứng với 0,5 - 1,0 điểm, mức 3 ứng với 1,0 - 1,5 điểm, mức 4 ứng với 1,5 - 2,0 điểm. Kết quả đánh giá được mô tả ở bảng 5.

Bảng 5. Đánh giá năng lực THPTGS của HS lớp thực nghiệm

Bài	Điểm trung bình ở mỗi tiêu chí					\bar{X}	S
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		
1	1,319	1,316	1,286	1,283	1,291	1,299	0,017
2	1,514	1,508	1,505	1,525	1,495	1,509	0,011

Kiểm định so sánh
Chênh lệch điểm trung bình: 0,204; Phép kiểm chứng t-test độc lập p (T <= t) two -tail = 1.65457E-29; Mức độ ảnh hưởng (ES) = 0,623

Trong bảng 5, điểm trung bình các tiêu chí đánh giá năng lực THPTGS của HS nhóm thực nghiệm ở bài 2 cao hơn ở bài 1 với sự chênh lệch điểm trung bình là 0,204, giá trị P < 0,05 và mức độ ảnh hưởng là 0,623, nghĩa là sự khác biệt về năng lực THPTGS của HS sau hai bài thực nghiệm không phải là ngẫu nhiên mà là do có sự ảnh hưởng của việc sử dụng PPKH trong dạy học.

Trong số các tiêu chí trên, tiêu chí đề xuất vấn đề liên quan đến thế giới sống thực chất là đề cập đến học dựa theo vấn đề. Đây là một phương pháp dạy học có ảnh hưởng đến kỹ năng xử lý khoa học và khả năng giải quyết vấn đề của HS, nên cần có nghiên cứu tìm hiểu rõ hơn về ảnh hưởng qua lại giữa PPKH với phương pháp học theo vấn đề. Đồng thời, tiêu chí nêu phương án và tiến hành kiểm chứng giả thuyết có liên quan đến việc tạo ra các sản phẩm, chú trọng đến phương pháp thực hành thí nghiệm trong phòng thí nghiệm; việc tạo ra sản phẩm hỗ trợ học tập hợp tác trong PPKH và tác động của nó đến quá trình học tập trong phòng thí nghiệm cũng cần có nghiên cứu sâu hơn.

Các kết quả thực nghiệm sơ phạm cho phép xác định: Vận dụng PPKH trong dạy học có ý nghĩa quan trọng, tác động tích cực đến sự hình thành và phát triển năng lực THPTGS của HS.

3. Kết luận

PPKH được vận dụng trong dạy học là một trong những tiếp cận hiện đại, có bản chất là tổ chức cho HS lĩnh hội nội dung học tập theo logic nghiên cứu khoa học, nhờ đó HS làm quen với tư duy khoa học, học cách tư duy, suy luận

logic và cách nghiên cứu khoa học. Trong bài báo, ảnh hưởng của PPKH đến năng lực THPTGS của HS được thể hiện qua mối tương quan giữa quy trình nghiên cứu khoa học với quy trình THPTGS; thông qua quy trình vận dụng PPKH trong dạy học “Sinh học VSV và virus” bao gồm 3 giai đoạn, trong đó, khi lập kế hoạch dạy học cần chú ý thiết lập tiến trình dạy học theo tiến trình nghiên cứu khoa học 5 bước. Theo quy trình này, HS được trải nghiệm các thao tác của nhà khoa học như: Quan sát và nêu vấn đề; Hình thành giả thuyết nghiên cứu; Nêu phương án và tiến hành kiểm chứng giả thuyết; Kết luận vấn đề nghiên cứu và Viết báo cáo, thuyết trình. Qua những trải nghiệm này, năng lực THPTGS của HS ngày càng được phát triển... Kết quả thực nghiệm sư phạm đã kiểm chứng hiệu quả của PPKH trong phát triển năng lực THPTGS của HS. Điều này cho thấy, việc sử dụng thực hành thí nghiệm theo PPKH là có ý nghĩa và khả thi.

Tài liệu tham khảo

- Afrianto, A. (2017, May). The implementation of scientific approach for teaching English in senior high school: Voices from the field. In *Fifth International Seminar on English Language and Teaching (ISELT 2017)* (pp. 186-191). Atlantis Press.
- Bộ GD-ĐT (2018a). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- 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).
- Cheng, S. C., She, H. C., & Huang, L. Y. (2017). The impact of Problem-solving instruction on middle school Students' physical science learning: Interplays of knowledge, reasoning, and problem solving. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(3), 731-743. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80902>
- Coil, D., Wenderoth, M. P., Cunningham, M., & Dirks, C. (2010). Teaching the process of science: faculty perceptions and an effective methodology. *CBE-Life Sciences Education*, 9(4), 524-535. <https://doi.org/10.1187/cbe.10-01-0005>
- D'Costa, A. R., & Schlueter, M. A. (2013). Scaffolded instruction improves student understanding of the scientific method & experimental design. *The American Biology Teacher*, 75(1), 18-28. <https://doi.org/10.1525/abt.2013.75.1.6>
- Emden, M. (2021). Reintroducing “the” Scientific Method to Introduce Scientific Inquiry in Schools? A Cautioning Plea Not to Throw Out the Baby with the Bathwater. *Science & Education*, 30(5), 1037-1073. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00235-w>
- Gaiotto, A., Bisaccia, P., Bonato, M., Irato, P., Corrà, F., & Santovito, G. (2020). Plants and their seasonal changes: teaching biology in primary school using the scientific method. *IJAEDU-International E-Journal of Advances in Education*, 6(17), 228-237.
- Gower, B. (2012). *Scientific method: A historical and philosophical introduction*. Routledge.
- Nguyễn Thị Hằng, Lăng Thị Bích, Lưu Thị Hà, Nguyễn Thu Trang (2022a). Tiếp cận các phương pháp dạy học trong bài học STEM và vận dụng trong dạy học Sinh học ở trường trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, 22(11), 7-12.
- Nguyễn Thị Hằng, Nguyễn Thị Thu Hà, Lưu Thị Hà, Nguyễn Ánh Hồng (2022b). *Tiếp cận phương pháp khoa học trong dạy học Sinh học ở trường phổ thông*. Kỷ yếu Hội nghị khoa học quốc gia về nghiên cứu và dạy học Sinh học ở Việt Nam lần thứ 5, tr 1116-1124.
- Nguyễn Văn Khải, Nguyễn Văn Nghiệp (2018). Nghiên cứu tổng quan về dạy học Vật lí ở trường phổ thông dựa trên tiến trình nghiên cứu khoa học. *Tạp chí Giáo dục*, 428, 51-53.
- Phạm Thị Hồng Tú, Nguyễn Thị Hằng, Nguyễn Thục Hạnh (2021). Sử dụng thí nghiệm gắn với vấn đề thực tiễn nhằm phát triển năng lực tìm hiểu thế giới sống cho học sinh trong dạy học “Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở thực vật” (Sinh học 11). *Tạp chí Giáo dục*, 514, 12-16.
- Phan Đức Duy (2012). Rèn kỹ năng tư duy cho học sinh thông qua bài tập thực hành thí nghiệm sinh học. *Tạp chí Giáo dục*, 294, 47-49.
- Tu, P. T. H., Hang, N. T., Van, L. T. T., Dung, H. V., Nga, N. T. H., & Phan, C. X. (2022). Experimental Teaching by Scientific Methods for Developing Students' Natural Finding Capacity in Teaching Natural Science in Vietnamese High Schools. *World Journal of Education*, 12(6), 1-8. <https://doi.org/10.5430/wje.v12n6p1>
- Zervas, P., Sotiriou, S., Tiemann, R., & Sampson, D. G. (2015). Assessing Problem Solving Competence through Inquiry-Based Teaching in School Science Education. *International Association for Development of the Information Society*.