

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

Nguyễn Thị Hằng^{1,+},
Lăng Thị Bích²,
Luu Thị Hà³,
Nguyễn Thu Trang⁴

¹Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên; ²Trường THPT Đồng Hỷ, tỉnh Thái Nguyên; ³Trường THPT Lương Phú, tỉnh Thái Nguyên; ⁴Trường THPT Thái Nguyên, tỉnh Thái Nguyên
+ Tác giả liên hệ: Email: hangnt@tnu.edu.vn

Article history

Received: 02/3/2022

Accepted: 18/4/2022

Published: 05/6/2022

Keywords

STEM lesson, problem-based learning, project-based learning, scientific method, experiential learning

ABSTRACT

In high schools, Biology is to be one of three constituent subjects in the group of natural sciences, which is chosen by students based on their career orientation, interests and abilities. The subject is considered to be advantageous to perform STEM education - one of the increasingly valued and popular education trends in many countries as well as Vietnam. However, many biological teachers still confront difficulties when implementing STEM lessons due to challenges in applying appropriate teaching methods. This study sheds light on the theoretical basis for the correlation of the implementation of teaching methods in Biology STEM lessons. Furthermore, the pedagogical experiment organized 4 STEM lessons approaching teaching methods in teaching biology at 3 high schools in Thai Nguyen province. The results show that the students demonstrated an increase in learning motivation, confidence in science, and more interest in careers after participating in the STEM lessons. The teaching methods described in the study such as project-based teaching, teaching by scientific method, problem-based learning, and experiential learning are correlated with STEM education-oriented teaching which would increase the effectiveness of the organization of teaching STEM lessons in Biology if applied appropriately.

1. Mở đầu

Chương trình giáo dục phổ thông môn Sinh học xác định các phương pháp dạy học (PPDH) được vận dụng phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo của HS; rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức sinh học để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn; vận dụng linh hoạt, sáng tạo, phù hợp với mục tiêu, nội dung, đối tượng HS và điều kiện cụ thể; dạy học tích hợp thông qua các chủ đề để kết nối nhiều kiến thức với nhau (Bộ GD-ĐT, 2018a). Hệ thống các PPDH sinh học rất phong phú, bao gồm các PPDH truyền thống và dạy học theo xu hướng hiện đại. Mỗi PPDH đều có những ưu điểm nhất định và đặc biệt sẽ có hiệu quả nếu biết vận dụng phối hợp trong mối tương quan giữa chúng.

Đã có những nghiên cứu vận dụng các PPDH hiện đại và giáo dục STEM trong dạy học sinh học ở trường THPT. Điển hình như: thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học phần “Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở thực vật” (Trần Thị Gái và cộng sự, 2018); thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề “Sinh trưởng của vi sinh vật - nhân giống nấm men” theo định hướng giáo dục STEM (Phạm Thị Hồng Tú & Ngọc Mạnh Huân, 2019); thiết kế và tổ chức hoạt động học trải nghiệm trong dạy học chủ đề “Sinh trưởng và phát triển ở động vật” theo định hướng giáo dục STEM (Nguyễn Thị Hằng, 2020),... Nhìn chung, các nghiên cứu này đều giới thiệu các nguyên tắc, quy trình thiết kế và tổ chức các PPDH, dạy học STEM có hiệu quả hình thành và phát triển năng lực của HS trong dạy học sinh học. Tuy nhiên, nghiên cứu tiếp cận các PPDH theo xu hướng hiện đại trong môn Sinh học để tổ chức học tập bài học STEM chưa được đề cập.

Bài báo tập trung vào việc làm sáng tỏ mối tương quan của một số PPDH như dạy học dự án, học theo vấn đề, dạy học dựa theo phương pháp khoa học, học trải nghiệm khi vận dụng vào dạy học các bài học sinh học để làm tăng hiệu quả dạy học STEM với ví dụ minh họa qua bài học STEM “Tạo bầy muỗi” (Sinh học 11); chứng minh tính hiệu quả bằng thực nghiệm sư phạm tại 03 trường THPT ở tỉnh Thái Nguyên.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Khái quát về giáo dục STEM

Theo Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể, giáo dục STEM “là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp HS áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể” (Bộ GD-ĐT, 2018b, tr 37). Giáo dục STEM có thể hiểu là phương pháp tiếp cận liên môn (Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học) trong dạy học nhằm nâng cao hứng thú học tập, vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn, định hướng hành động, trải nghiệm trong học tập, hình thành và phát triển năng lực và phẩm chất người học (Elaine, 2014). Trong giáo dục STEM, GV cảm thấy có sự cải thiện nỗ lực của họ trong việc cộng tác với đồng nghiệp, chất lượng của chương trình giảng dạy, kinh nghiệm đã có và phát triển chuyên môn, nghề nghiệp (Margot & Kettler, 2019); đồng thời, họ đóng vai trò là “chất xúc tác” trong quá trình phát triển tài năng của HS (MacFarlane, 2016), HS có hứng thú học tập, trải nghiệm các hiện tượng liên quan đến cuộc sống, tạo ra các sản phẩm, phát triển các kỹ năng khoa học, giải quyết vấn đề, tư duy phản biện, giao tiếp, hợp tác (Nguyen et al., 2021). Sự đa dạng về loại hình giáo dục STEM theo các tiêu chí khác nhau; trong đó, theo PPDH có: hoạt động tự chế tạo các sản phẩm đơn giản, hoạt động thực hành xây dựng kiến thức trong các môn học STEM, dự án giáo dục STEM, các cuộc thi về STEM (Nguyễn Văn Biên và cộng sự, 2019, tr 14).

Dạy học theo định hướng giáo dục STEM mang lại nhiều ý nghĩa, HS sẽ nhận ra mối liên hệ giữa các môn: Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học trong sự phát triển của khoa học - kỹ thuật, thực hiện quá trình học tập theo quy trình khoa học hoặc quy trình kỹ thuật. Theo các quy trình đó, học tập STEM được xuất phát từ vấn đề của thực tiễn, HS sẽ xác định vấn đề, nghiên cứu kiến thức nền, lựa chọn bản thiết kế, chế tạo và thử nghiệm sản phẩm, trình bày sản phẩm và đánh giá. Trong đó, các PPDH tích cực đều có thể được vận dụng hoặc được cụ thể hóa phù hợp. Vấn đề đặt ra cần được làm sáng tỏ trong bài báo là: Tại sao lại tiếp cận các PPDH trong bài học STEM? Kết quả của việc tiếp cận các PPDH trong bài học STEM được thể hiện như thế nào khi vận dụng trong dạy học Sinh học?

2.2. Tiếp cận các phương pháp dạy học trong bài học STEM

Đề hướng dẫn HS tích hợp các kiến thức từ các lĩnh vực STEM vào giải quyết vấn đề thực tiễn một cách toàn diện, có thể hướng đến các PPDH theo hướng tiếp cận hiện đại. Chẳng hạn: tiếp cận dự án đối với STEM giúp cải thiện thành tích của HS trong các nhiệm vụ nhận thức ở mức độ cao như các quy trình khoa học (Diana Laboy-Rush, 2015); hoặc tiềm năng của học theo vấn đề trong việc nâng cao thái độ và mối quan tâm của HS đối với STEM và nghề nghiệp STEM trong tương lai (Melanie LaForce et al., 2017); hoặc thiết kế các nhiệm vụ trải nghiệm trong quy trình kỹ thuật là những hoạt động hữu hiệu nhằm trau dồi kiến thức, tạo động lực nội tại và sự hài lòng của HS, kích thích HS quan tâm đến lĩnh vực STEM (Nguyen et al., 2020). Những tiếp cận hiện đại khi được thiết kế sẽ giúp cải thiện thành tích của mỗi người học qua việc phản ánh kiến thức tốt hơn, có cách tư duy cần thiết và đổi mới để giải quyết vấn đề có liên quan đến nghề nghiệp trong lĩnh vực khoa học, kỹ thuật và công nghệ.

Một bài học STEM thể hiện được các đặc điểm: (1) Tập trung vào các vấn đề trong thế giới thực; (2) Được hướng dẫn bởi quy trình thiết kế kỹ thuật; (3) Đưa HS vào hoạt động thực hành và khám phá; (4) Cho phép HS làm việc nhóm hiệu quả; (5) Các kiến thức khoa học, toán học, kỹ thuật, công nghệ được kết nối và tích hợp theo những cách thích hợp để tạo ra sản phẩm; (6) Cho phép nhiều câu trả lời và khắc phục lỗi sai như một phần cần thiết của việc học cho các giải pháp sáng tạo. Tham gia vào các hoạt động của một bài học STEM, HS cần sử dụng mô hình thiết kế và xây dựng giải pháp để giải quyết vấn đề theo quy trình kỹ thuật và tiến hành phương pháp khoa học để kiểm chứng giả thuyết. Vì vậy, áp dụng một số phương pháp như dạy học dự án, học theo vấn đề, học qua trải nghiệm và dạy học theo phương pháp khoa học sẽ giúp triển khai thành công bài học STEM.

2.2.1. Tiếp cận dạy học dựa trên dự án trong tổ chức bài học STEM

Trong cách tiếp cận học tập dựa trên dự án, đầu tiên HS được trình bày về một vấn đề thực tiễn, sau đó tìm hiểu nội dung cần thiết để trả lời vấn đề đó. Trong quá trình đặt câu hỏi, nghiên cứu, lên ý tưởng và phát triển giải pháp, HS xây dựng các kỹ năng giải quyết vấn đề, quản lý dự án, cộng tác với bạn bè khi thực hiện dự án ở bên ngoài lớp học.

Đối chiếu với quy trình học STEM, tiếp cận học theo dự án giúp học STEM hiệu quả hơn qua những lợi ích như giúp HS kết nối tư duy giữa các lĩnh vực, thúc đẩy kết nối sâu hơn, bồi dưỡng các kỹ năng đặt câu hỏi và tư duy phân tích để giải quyết vấn đề. Như vậy, thực hiện học STEM dựa trên dự án có thể giúp HS giải quyết vấn đề thực tiễn một cách tự nhiên, hình thành mối liên hệ sâu sắc hơn giữa các nội dung học tập, kết nối ý tưởng giữa các lĩnh vực và xây dựng kỹ năng đặt câu hỏi, kỹ năng tư duy cần thiết để thành công trong thế giới luôn có sự thay đổi nhanh chóng. Tiếp cận học dựa theo dự án đối với học STEM, hay “học qua làm” được dựa trên lý thuyết kiến tạo (Fortus et al., 2005) giúp cải thiện thành tích của HS trong các nhiệm vụ nhận thức ở cấp độ cao hơn.

2.2.2. Tiếp cận học theo vấn đề trong tổ chức bài học STEM

Học theo vấn đề và học dựa theo dự án (được viết tắt tiếng Anh là PBL) đều là các thuật ngữ được sử dụng cho một tập hợp các chiến lược giảng dạy cho phép người học tiến hành nghiên cứu, tích hợp lí thuyết và thực hành, áp dụng kiến thức. Trong khi học dựa theo dự án chú trọng đến các dự án mà HS hoàn thành một loạt các nhiệm vụ để giải quyết vấn đề thì học theo vấn đề có thể xác định là PBL ngắn hạn mà GV sử dụng giải quyết vấn đề như một chiến lược để giảng dạy hàng ngày. Đặc điểm của học theo vấn đề được xác định là GV trao quyền cho người học tiến hành nghiên cứu, tích hợp lí thuyết và thực hành, đồng thời áp dụng kiến thức và kĩ năng để phát triển giải pháp khả thi cho một vấn đề xác định (Savery, 2006).

Vì các chiến lược PBL thường nhấn mạnh khả năng giải quyết vấn đề trong thế giới thực và các kĩ năng của thế kỉ XXI nên nhiều hoạt động học STEM xem PBL như một cách để tạo cơ hội cho HS kết nối những gì các em học được trong lớp học và việc áp dụng kiến thức đó trong thế giới thực, liên quan đến sự quan tâm của HS đối với nghề nghiệp STEM trong tương lai. PBL có thể xem là một trải nghiệm học tập quan trọng trong con đường hướng tới các chuyên ngành và nghề nghiệp STEM.

2.2.3. Tiếp cận phương pháp khoa học trong tổ chức bài học STEM

Bản chất của dạy học theo phương pháp khoa học 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.

Trong bài học STEM, HS thực hiện tiến trình học tập theo các bước của quy trình kĩ thuật. Việc lựa chọn một thử thách thiết kế kĩ thuật sẽ thúc đẩy HS tạo ra các mô hình và thử nghiệm chúng để xác định các giải pháp khả thi cho nhiều vấn đề khác nhau. Trong tiến trình này, sử dụng phương pháp khoa học sẽ giúp HS khám phá các khái niệm trong STEM.

2.2.4. Tiếp cận học trải nghiệm trong tổ chức bài học STEM

Mô hình học trải nghiệm được giới thiệu bởi Kolb, theo một chu trình bao gồm 04 yếu tố tương quan với 04 phong cách học tập: trải nghiệm cụ thể - cảm nhận, quan sát và phản ánh - xem, nhìn; hình thành các khái niệm trừu tượng - tư duy; và thử nghiệm tích cực - làm ((Kolb & Kolb, 2008). Trong tiến trình đó, người học thực hiện các hoạt động như được học tập để khám phá khung kiến thức khoa học, được làm như thiết kế, lên ý tưởng cho quy trình kĩ thuật và được tạo ra như xây dựng, sử dụng quy trình, công cụ, vật liệu kĩ thuật để tạo ra sản phẩm. Như vậy, chu trình của Kolb hướng dẫn phát triển các hoạt động tích hợp Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật và Toán học trong mỗi nhiệm vụ của quy trình thiết kế kĩ thuật. Việc thực hiện các nhiệm vụ trải nghiệm yêu cầu HS làm việc cùng nhau để tìm ra các ý tưởng mới, áp dụng kiến thức khoa học và toán học, thử nghiệm các nguyên mẫu và liên tục cải tiến các sản phẩm. Vì vậy, học trải nghiệm rất hữu ích để thực hiện học tập STEM.

2.3. Kết quả 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

2.3.1. Vận dụng bài học STEM trong dạy học sinh học

Nội dung các chủ đề dạy học sinh học không chỉ phản ánh các thuộc tính cơ bản của các cấp độ tổ chức sống, mà còn giới thiệu các nguyên lí công nghệ ứng dụng sinh học nhằm định hướng cho HS lựa chọn ngành nghề trong bối cảnh phát triển của công nghệ sinh học và cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Do đó, các chủ đề dạy học được thiết kế có tính khái quát và dành nhiều thời gian để tổ chức hoạt động dạy học để giúp HS khám phá khoa học, phát triển năng lực nhận thức, trong đó chú ý tổ chức các hoạt động trải nghiệm, thực hành và tìm hiểu các ngành nghề liên quan. Đây là cơ sở để thiết kế và tổ chức dạy học các bài học STEM.

Mỗi bài học STEM có thể thực hiện các hoạt động học tập: Đặt câu hỏi/Xác định vấn đề → Nghiên cứu kiến thức nền → Xây dựng giả thuyết → Lập kế hoạch → Thực hiện kế hoạch → Phân tích số liệu → Rút ra kết luận → Báo cáo sản phẩm (Bộ GD-ĐT, 2020). Tương quan giữa các hoạt động học tập với các PPDH có thể mô tả như sau:

Đối với phương pháp học theo vấn đề: Bước 1 - Đặt vấn đề tương ứng với hoạt động đặt câu hỏi/xác định vấn đề; Bước 2 - Giải quyết vấn đề tương ứng với hoạt động nghiên cứu kiến thức nền đến phân tích số liệu; Bước 3 - Kết luận tương ứng với hoạt động rút ra kết luận và báo cáo sản phẩm.

Đối với phương pháp học trải nghiệm: HS được trải nghiệm cụ thể qua việc xem video về hiện tượng thực tiễn, quan sát và trả lời các câu hỏi để phản ánh những gì mình trải nghiệm ban đầu tương ứng với hoạt động xác định vấn

đề. Ở hoạt động nghiên cứu kiến thức nền, HS nêu được các khái niệm và cơ sở khoa học của giải pháp đề xuất, tức là HS đã hình thành được khái niệm; ở các hoạt động học tập tiếp theo, HS được thử nghiệm trong tình huống mới.

Đối với phương pháp khoa học: Các hoạt động học tập như xác định vấn đề, xây dựng giả thuyết lập kế hoạch, thực hiện kế hoạch và thử nghiệm, rút ra kết luận và báo cáo kết quả đều là tiến trình nghiên cứu khoa học, được HS thực hiện.

Đối với phương pháp học dựa trên dự án: Mỗi giải pháp HS đưa ra đều thiết kế được dự án học tập; các hoạt động lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch đều để tạo ra được sản phẩm của dự án học tập.

Ví dụ: Bài học STEM: “*Tạo bẫy muỗi*”

Mô tả bài học: Thực hiện trong dạy học chủ đề “*Sinh trưởng và phát triển ở động vật*” (Sinh học 11), đáp ứng được yêu cầu cần đạt: Dựa vào sơ đồ vòng đời, trình bày được các giai đoạn chính trong quá trình sinh trưởng và phát triển của động vật; Trình bày được ảnh hưởng của các nhân tố bên ngoài đến sự sinh trưởng, phát triển của động vật; Vận dụng được hiểu biết về sinh trưởng và phát triển ở động vật vào thực tiễn (ví dụ: tiêu diệt côn trùng, muỗi,...).

Vấn đề thực tiễn: Bất cứ ai trong chúng ta đều từng bị muỗi đốt. Mặc dù hầu hết các loài muỗi chỉ gây phiền toái, nhưng một số loài là vật trung gian lây lan mầm bệnh. Đối với các bệnh do muỗi là trung gian truyền bệnh, không có thuốc đặc trị.

Nhiệm vụ của HS: Lập kế hoạch cho giải pháp đề xuất tiêu diệt muỗi và thiết kế được bẫy muỗi.

Tổ chức hoạt động học tập trong bài học và định hướng vận dụng PPDH (bảng 1):

*Bảng 1. Hoạt động học tập và định hướng PPDH trong bài học STEM “*Tạo bẫy muỗi*”*

STT	Hoạt động học tập	PPDH
1	Đặt câu hỏi/Xác định vấn đề: - GV nêu vấn đề thực tiễn, HS suy nghĩ và trả lời 1 số câu hỏi: Muỗi bị thu hút bởi cái gì? Em nhìn thấy muỗi vào thời điểm nào trong ngày? Nhiều nhất là ở đâu? - GV cho HS xem video (https://youtu.be/xabl2Oxl6-k), trải nghiệm qua việc lắng nghe phân tích về cách muỗi được sinh sản và sử dụng trong các cuộc thử nghiệm để xác định xem chúng có trở nên kháng thuốc diệt côn trùng và biện pháp ngăn ngừa bệnh sốt rét; HS xem và đề xuất vấn đề: Trong nhà, muỗi tụ tập nhiều ở vị trí nào? Làm thế nào để giảm được số lượng muỗi? - HS được hướng dẫn lập kế hoạch: Quan sát và ghi kết quả quan sát để có câu trả lời vào cuốn sổ ghi chép; Tiến hành thực nghiệm để tìm ra cách tốt nhất để giảm được số lượng muỗi trong nhà.	Học theo vấn đề (bước 1): Từ thực tiễn, xác định vấn đề. Học trải nghiệm: thông qua trải nghiệm cụ thể (xem video giới thiệu của chuyên gia), quan sát, phản ánh.
2	Nghiên cứu kiến thức nền: - GV hướng dẫn HS sử dụng internet để tìm tài liệu tham khảo về đặc điểm và các biện pháp diệt muỗi - HS tìm thông tin về đặc điểm của muỗi (cấu tạo, lối sống, sinh sản, vòng đời, các loại muỗi thường gặp, tác hại của muỗi đối với đời sống con người) và một số cách tiêu diệt muỗi.	Học theo vấn đề (bước 2): Học trải nghiệm, phương pháp khoa học: Nêu được các khái niệm, cơ sở khoa học.
3	Xây dựng giả thuyết: - Từ một số biện pháp tiêu diệt muỗi qua tài liệu tham khảo, HS đưa ra ý tưởng làm bẫy muỗi của nhóm mình (làm bẫy diệt muỗi ở giai đoạn nào trong đời sống của muỗi), nêu dự đoán về kết quả thí nghiệm nhóm sẽ thực hiện. - GV hướng dẫn HS đưa ra giả thuyết bằng cách sử dụng định dạng câu mệnh đề: Nếu ... (làm điều này) thì... (điều này) sẽ xảy ra.	Học theo vấn đề (bước 2): Học trải nghiệm, phương pháp khoa học: Nêu được các khái niệm, cơ sở khoa học.
4	Lập kế hoạch thiết kế bẫy muỗi , bao gồm: - Tại sao tạo bẫy muỗi? - Mục đích để làm gì? - Cần các nguyên liệu gì? - Cách tạo bẫy muỗi như thế nào? - Ai thực hiện công việc gì và vào thời gian nào, ở đâu? - Làm cách nào và như thế nào để ghi lại hoạt động của nhóm? - Dự kiến sản phẩm của nhóm được sử dụng và có hiệu quả như thế nào?...	Dạy học dựa trên dự án (tạo bẫy muỗi và thử nghiệm tại nhà).
5	Thực hiện kế hoạch thiết kế bẫy muỗi và thử nghiệm: - Các thành viên trong nhóm thực hiện thiết kế bẫy muỗi theo kế hoạch. - Thử nghiệm bẫy muỗi đã được tạo: Đặt bẫy vào các vị trí khác nhau trong nhà. Quan sát, theo dõi số lượng muỗi qua các khoảng thời gian khác nhau (1 ngày, 2 ngày,... 1 tuần, 2 tuần), ghi kết quả vào sổ ghi chép.	Phương pháp khoa học (thử nghiệm, ghi lại kết quả, kiểm nghiệm giả thuyết).
6	Phân tích số liệu: HS kiểm tra các dữ liệu và tìm kiếm các mẫu trong kết quả về số lượng bẫy được trong các khoảng thời gian; sự khác biệt giữa chúng là gì?	

7	Rút ra kết luận: Các nhóm tập hợp kết quả của các thành viên để diễn giải các mẫu trong dữ liệu và xác định ý nghĩa của chúng: Bầy muôi của nhóm có hiệu quả không? Giải thích. Những phần nào trong thiết kế được lặp lại, phần nào được thay đổi? Lời khuyên cho người sử dụng là gì?	Học theo vấn đề (bước 3): Kết luận và đề xuất vấn đề mới.
8	Báo cáo kết quả: Các nhóm chia sẻ thông tin với các nhóm khác, với những người khác: Báo cáo trước cả lớp; Sử dụng mạng xã hội để chia sẻ kết quả.	

Một số bài học STEM khác đã được thiết kế và tổ chức thực hiện, chẳng hạn: Chuyên gia dinh dưỡng (trong dạy học “Thành phần hóa học của tế bào” - Sinh học 10); Làm sữa chua (trong dạy học “Quá trình tổng hợp và phân giải các chất ở vi sinh vật” - Sinh học 10); Giữ cho thực phẩm lành mạnh hoặc chế tạo phân Compost (trong dạy học “Sinh trưởng và sinh sản của vi sinh vật” - Sinh học 10); Trồng rau ở vườn trường; Trồng rau thủy canh; Làm giá đỗ (trong dạy học “Trao đổi chất và chuyển hóa năng lượng ở thực vật” - Sinh học 11); Làm sạch nguồn nước; Biến đổi khí hậu và sức khỏe (trong dạy học “Giáo dục bảo vệ môi trường” - Sinh học 12),...

2.3.2. Kết quả tổ chức bài học STEM trong dạy học sinh học

Dựa trên các bản kế hoạch bài học STEM được thiết kế, chúng tôi tiến hành tổ chức 4 bài học STEM (Chuyên gia dinh dưỡng và Làm sữa chua - lớp 10; Làm giá đỗ và Tạo bầy muôi - lớp 11) tại các trường THPT Đồng Hỷ, THPT Lương Phú, THPT Thái Nguyên thuộc tỉnh Thái Nguyên, trong năm học 2021-2022. Các trường thực nghiệm thuộc các địa bàn khác nhau trong tỉnh nhưng các hoạt động giáo dục trong trường đều được Ban Giám hiệu và các GV quan tâm, tạo điều kiện tốt nhất để thực hiện, HS có trình độ tương đối đồng đều và tích cực tham gia hoạt động. Có 246 HS tham gia (166 HS lớp 10 và 80 HS lớp 11) được khảo sát ở giai đoạn trước thực nghiệm và sau thực nghiệm, giúp xác định có sự gia tăng về mức độ nhận thức và thái độ đối với động lực học tập, niềm tin học tập các môn khoa học và sự quan tâm đến nghề nghiệp STEM. Cụ thể như sau: *Về động lực học tập*, gồm các chỉ tiêu như: mong muốn được tham gia vào các hoạt động học tập, cố sự chủ động khi thực hiện các nhiệm vụ, tin tưởng vào khả năng hoàn thành nhiệm vụ học tập của bản thân, cảm thấy thoải mái khi tham gia vào các hoạt động, tò mò với kết quả thử nghiệm sản phẩm; *Về niềm tin học tập các môn khoa học*, gồm các chỉ tiêu như: giải quyết được các câu hỏi và bài tập khoa học, học các môn khoa học rất thú vị, thấy mình giỏi các môn khoa học hơn, muốn tìm hiểu nhiều hơn về khoa học, có kĩ năng tìm hiểu về khoa học; *Về mối quan tâm đến nghề nghiệp STEM*, gồm các chỉ tiêu như: xác định được một số nghề nghiệp STEM, mong muốn tìm hiểu thêm nhiều nghề STEM. Với biểu hiện của thái độ như: đồng ý (1), không có ý kiến (2) và không đồng ý (3); của mức độ nhận thức như: thường xuyên (1), đôi khi (2) và không bao giờ (3). Gán trọng số mức điểm cho (1) từ 8-10; cho (2) từ 5-7; cho (3) từ 1-4 và tỉ lệ % HS trả lời cho các chỉ tiêu và biểu hiện được tính toán về giá trị trung bình rồi so sánh sau thực nghiệm với trước thực nghiệm. Kết quả được tổng hợp trong bảng 2.

Bảng 2. Kết quả nhận thức và thái độ của HS trước và sau khi tham gia bài học STEM

Kết quả	n	\bar{X}	Mức nhận thức và thái độ			Kiểm định so sánh
			(1)	(2)	(3)	
Trước thực nghiệm	246	6,35	30,1%	51,6%	18,3%	t = 5,52; p = 0,028
Sau thực nghiệm	246	7,38	59,3%	29,3%	11,4%	

Kết quả trung bình về nhận thức và thái độ của HS sau khi tham gia bài học STEM (7,38) có sự khác biệt so với trước khi tham gia (6,35) với ý nghĩa thống kê ($t = 5,52$; $p = 0,028$); trong đó các mức độ nhận thức và thái độ có tăng lên ở mức (1), giảm ở mức (2) và (3) của sau thực nghiệm so với trước thực nghiệm. Sự khác biệt này bước đầu được xác định là có ý nghĩa thống kê với xác suất 95% ($\alpha = 0,05$). Điều này cho thấy, HS có sự gia tăng nhận thức và thái độ về động lực học tập, niềm tin vào các môn khoa học và quan tâm đến nghề nghiệp STEM sau khi được tham gia vào bài học STEM, nghĩa là khi thiết kế và tổ chức bài học STEM trong dạy học sinh học, GV cần quan tâm đến việc tiếp cận các PPDH trong mối tương quan với các hoạt động học tập.

3. Kết luận

Trong các hoạt động giáo dục, GV phải đối mặt với nhiều thách thức to lớn để hỗ trợ HS hoàn thành các nhiệm vụ học tập, đặc biệt trong việc thực hiện những PPDH tích cực. Vì vậy, những nghiên cứu về tiếp cận các PPDH trong bài học STEM và những gợi ý vận dụng trong dạy học môn học sẽ góp phần hỗ trợ GV trong quá trình thiết kế và tổ chức bài học một cách phù hợp. Tuy nhiên, việc làm sáng tỏ mối tương quan giữa các PPDH trong dạy học

môn học theo định hướng giáo dục STEM cần được nghiên cứu một cách chuyên sâu hơn để cung cấp những lựa chọn thích hợp trong những bối cảnh dạy học cụ thể của mỗi GV.

Tài liệu tham khảo

- Bộ GD-ĐT (2018a). *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).
- Bộ GD-ĐT (2018b). *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 (2020). *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 về triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
- Diana Laboy-Rush (2015). *Integrated STEM Education through Project-Based Learning*. Source Organization: Learning.com. Published November 15.
- Elaine, J. H. (2014). "What is STEM Education?". <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>, updated February 11.
- Fortus, Krajcik, Dersheimer, Marx, & Mamlok-Naamand (2005). Design-based science and real-world problem solving. *International Journal of Science Education*, 27(7), 855-879. <https://doi.org/10.1080/09500690500038165>
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2008). *Experiential Learning Theory: A Dynamic, Holistic Approach to Management Learning, Education and Development*. In S. J. Armstrong & C. Fukami (Eds.), *Handbook of Management Learning, Education and Development*. London: Sage Publication.
- MacFarlane, B. (2016). *The infrastructure of comprehensive STEM programming for advanced learners*. In B MacFarlane (Eds) *STEM Education for High-Ability Learners Designing and Implementing Programming*, 139-160 (Waco TX: Prufrock Press).
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6, Article number: 2. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- Melanie LaForce, Elizabeth Noble and Courtney Blackwell (2017). Problem-Based Learning (PBL) and Student Interest in STEM Careers: The Roles of Motivation and Ability Beliefs. *Journals Education Sciences*, 7(4), 1-22. <https://doi.org/10.3390/educsci7040092>
- Nguyen, T. H., Luong, T. T. V., Pham, T. H. T., & Nguyen, T. H. (2021). Organizing experiences - based learning activities "making bio-products for environmental protection" in STEM Education in high schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1835, 012059. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1835/1/012059>.
- Nguyen, T. L., Nguyen, T. H. Y., Nguyen, V. H. (2020). The Role of Experiential Learning and Engineering Design Process in K-12 Stem Education. *International Journal of Education and Practice*, 8(4), 720-732. <https://doi.org/10.18488/journal.61.2020.84.720.732>
- Nguyễn Thị Hằng (2020). Thiết kế và tổ chức hoạt động học trải nghiệm trong dạy học chủ đề "Sinh trưởng và phát triển ở động vật" (Sinh học 11) theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí Giáo dục*, 488, 24-30.
- Nguyễn Văn Biên, Tưởng Duy Hải, Trần Minh Đức, Nguyễn Văn Hạnh, Chu Cẩm Thơ, Nguyễn Anh Thuán, Đoàn Văn Thược, Trần Bá Trình (2019). *Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Phạm Thị Hồng Tú, Ngọc Mạnh Huân (2019). Thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề "Sinh trưởng của vi sinh vật - nhân giống nấm men" (Sinh học 10) theo định hướng giáo dục STEM cho học sinh hệ giáo dục thường xuyên. *Tạp chí Giáo dục*, 450, 48-56.
- Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinction. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Trần Thị Gái, Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Thị Hoài Thanh (2018). Thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học phần "Chuyển hóa vật chất và năng lượng ở thực vật", Sinh học 11 - Trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, 443, 59-64.