TRƯỜNG ĐẠI HỌC SÀI GÒN
TẠP CHÍ KHOA HỌC
ĐẠI HỌC SÀI GÒN
ISSN 1859 - 3208
Số 87, Tập 1, 2023

SAIGON UNIVERSITY
SCIENTIFIC JOURNAL
OF SAIGON UNIVERSITY
No. 87, Vol. 1, 2023

Email: tcdhsg@sgu.edu.vn ; Website: http://sj.sgu.edu.vn/

SỬ DỤNG HÌNH THỨC STEM TRẢI NGHIỆM TRONG DẠY HỌC NỘI DUNG HỆ HÔ HẤP, KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 8

Use experience STEM form in teaching the content of The Respiratory System, grade 8 Natural Science

Đỗ Thị Tố Như[(1)], Nguyễn Thị Việt Nga[(1)(*)], An Biên Thùy[(1)]

[(1)]Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2

TÓM TẮT

Giáo dục STEM là một cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học. Mô hình này giúp kết nối giữa trường học, cộng đồng, và các tổ chức toàn cầu để từ đó phát triển các năng lực cho học sinh. Qua đây, học sinh được cung cấp tri thức dựa trên trải nghiệm thực tế, đồng thời rèn luyện những kỹ năng cần thiết của thế kỷ 21. Bài viết đề cập những vấn đề cơ bản về khái niệm STEM, giáo dục STEM, các hình thức giáo dục STEM, trong đó, đặc biệt quan tâm tới hình thức trải nghiệm STEM. Nghiên cứu cũng đưa ra quy trình và vận dụng quy trình nhằm thiết kế chủ đề STEM trải nghiệm trong dạy học nội dung Hệ Hô hấp, Khoa học Tự nhiên lớp 8. Từ nghiên cứu này, các giáo viên có thể tham khảo và thực hiện đối với các nội dung khác trong quá trình dạy học theo hình thức STEM trải nghiệm

Từ khóa: *dạy học, Khoa học Tự nhiên, năng lực, STEM, trải nghiệm.*

ABSTRACT

STEM education is an interdisciplinary approach to the learning process. This model helps connect schools, communities, and global organizations to develop students' competencies. Through this, students are provided with knowledge based on real-life experiences while practicing essential 21st century skills. The article discusses the basics of STEM concepts, STEM education, and forms of STEM education, with special attention paid to the form of STEM experience. The study also provides a process and applies the process to designing experiential STEM topics for teaching Respiratory system content in Grade 8 Natural Science. From this research, teachers can refer to and practice presenting other content in the teaching process in the form of experiential STEM

Keywords: *teaching, Natural Sciences, competence, STEM, experience.*

1. Đặt vấn đề

Chương trình giáo dục phổ thông 2018 [1] nhấn mạnh đến nhiều quan điểm giáo dục, trong đó có giáo dục STEM. Ở cấp học phổ thông đã có văn bản hướng dẫn thực hiện giáo dục STEM như Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04/05/2017 của Thủ tướng Chính phủ [2] về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, thúc đẩy giáo dục STEM bắt đầu từ năm học 2017-2018; Công văn 3089/BGDĐT-GDTrH của Bộ Giáo dục và Đào tạo [3] về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học từ năm học 2020-

[(*)]Tác giả liên hệ: nguyenthivietnga@hpu2.edu.vn

2021. Trong công văn này, Bộ Giáo dục đã đưa ra mục đích, các hình thức tổ chức giáo dục STEM, hướng dẫn các mức độ dạy học STEM gồm: STEM bài học, STEM trải nghiệm và STEM nghiên cứu khoa học; đưa ra nội dung giáo dục STEM cho từng hình thức kể trên. Tuy vậy, việc triển khai cụ thể dạy học STEM trong các nhà trường phổ thông còn nhiều hạn chế, từ cơ sở vật chất đến năng lực của giáo viên. Việc có các ví dụ minh họa cho các chủ đề dạy học STEM là điều rất cần thiết, điều này giúp giáo viên phổ thông có được các hướng dẫn trong quá trình triển khai thực hiện. Trong phạm vi bài viết này, chúng tôi tập trung khái quát cơ sở lí luận về khái niệm STEM, hình thức STEM, giáo dục STEM. Trên cơ sở đó thiết kế chủ đề STEM trải nghiệm trong môn Khoa học Tự nhiên lớp 8 thuộc phạm vi kiến thức Hệ Hô hấp.

1.1. Khái quát về khái niệm STEM và giáo dục STEM

"STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kĩ thuật) và Mathematics (Toán học), thường được sử dụng khi bàn đến các chính sách phát triển về khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học của mỗi quốc gia. Giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp học sinh áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể. Việc thực hiện giáo dục tích hợp trong giáo dục STEM góp phần hình thành, phát triển năng lực, phẩm chất gắn với giáo dục hướng nghiệp cho học sinh [4,5].

1.2. Hình thức hay các mức độ giáo dục STEM

Có 3 hình thức/mức độ giáo dục STEM tương ứng với 3 mức độ từ thấp đến cao trong giáo dục STEM ở các trường phổ thông là bài học STEM, hoạt động trải nghiệm STEM và hoạt động nghiên cứu khoa học, kĩ thuật [3-6].

- *Dạy học qua bài học STEM:* Đây là hình thức tổ chức giáo dục STEM chủ yếu trong nhà trường trung học. Giáo viên thiết kế các bài học STEM để triển khai trong quá trình dạy học các môn học thuộc chương trình giáo dục phổ thông theo hướng tiếp cận tích hợp nội môn hoặc tích hợp liên môn. Hình thức giáo dục STEM này không làm phát sinh thêm thời gian học tập [6].

- *Hoạt động trải nghiệm STEM:* Được tổ chức thông qua hình thức câu lạc bộ hoặc các hoạt động trải nghiệm thực tế; được tổ chức thực hiện theo sở thích, năng khiếu và lựa chọn của học sinh một cách tự nguyện. Nhà trường có thể tổ chức các không gian trải nghiệm STEM trong nhà trường; giới thiệu thư viện học liệu số, thí nghiệm ảo, mô phỏng, phần mềm học tập để học sinh tìm hiểu, khám phá các thí nghiệm, ứng dụng khoa học, kĩ thuật trong thực tiễn đời sống [7,8].

- *Hoạt động nghiên cứu khoa học, kĩ thuật:* Hoạt động này không mang tính đại trà mà dành cho những HS có năng lực, sở thích và hứng thú với các hoạt động tìm tòi, khám phá khoa học, kỹ thuật giải quyết các vấn đề thực tiễn. Qua đó phát hiện các học sinh có năng khiếu để bồi dưỡng, tạo điều kiện thuận lợi học sinh tham gia nghiên cứu khoa học, kĩ thuật [9].

Bài viết này tập trung vào hình thức/ mức độ thứ hai đó là hoạt động trải nghiệm STEM.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: Nghiên cứu chương trình giáo dục phổ thông 2018 để xác định các yêu cầu cần đạt khi dạy học nội dung về Hệ Hô hấp trong môn Khoa học Tự nhiên lớp 8. Đồng thời, tìm ra nội dung kiến thức Khoa học Tự

nhiên và các môn học khác có thể đưa và trong dạy học nội dung này. Nghiên cứu các văn bản của Chính phủ, của Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam hướng dẫn việc thực hiện giảng dạy STEM trong nhà trường phổ thông. Nghiên cứu các tài liệu về dạy học STEM cho học sinh để tìm ra hình thức dạy học phù hợp.

Phương pháp xin ý kiến chuyên gia: Qua việc nghiên cứu quy trình dạy học STEM, nghiên cứu chương trình giáo dục phổ thông môn Khoa học tự nhiên để thiết kế kế hoạch bài dạy STEM trải nghiệm cho nội dung chủ đề Hệ Hô hấp. Sau khi thiết kế, kế hoạch dạy học này được đưa ra để xin ý kiến các chuyên gia giáo dục. Từ các góp ý, nhóm tác giả sẽ chỉnh sửa để đưa vào dạy thực nghiệm.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Quy trình giáo dục STEM và thiết kế hoạt động trải nghiệm STEM

3.1.1. Tiêu chí xây dựng chủ đề giáo dục STEM

Việc xây dựng chủ đề giáo dục STEM cần thỏa mãn các tiêu chí sau: Chủ đề giáo dục STEM tập trung vào các vấn đề của thực tiễn, tạo ra sản phẩm gắn với thực tiễn; Cấu trúc giáo dục STEM kết hợp tiến trình khoa học và quy trình thiết kế kĩ thuật; Nội dung dạy học trải nghiệm STEM nhấn mạnh các hoạt động vận dụng (thiết kế, thử nghiệm, thảo luận và chỉnh sửa) nhằm tiếp nối và mở rộng các kiến thức có liên quan cho HS; Phương pháp dạy học giáo dục STEM hướng học sinh vào hoạt động tìm tòi và khám phá, vận dụng, tăng cường hoạt động theo nhóm, tạo hứng thú và động lực học tập; Hình thức tổ chức giáo dục STEM lôi cuốn học sinh vào hoạt động nhóm kiến tạo; Tiến trình giáo dục STEM tính đến có nhiều đáp án đúng và coi sự thất bại như là một phần cần thiết trong học tập.

3.1.2. Quy trình giáo dục STEM

Mô hình dạy học 5E được xây dựng trên lý thuyết kiến tạo. Ở đó, học sinh tìm ra tri thức và kĩ năng từ quá trình trải nghiệm. Bằng cách hiểu và phản ánh về các hoạt động, học sinh có thể dung hòa kiến thức mới với những ý tưởng trước đó để tạo ra cấu trúc mới. Do vậy, mô hình 5E được sử dụng phổ biến trong giảng dạy STEM. Mô hình bao gồm các giai đoạn: Engage (Gắn kết); Explore (Khảo sát); Explain (Giải thích); Elaborate (Áp dụng cụ thể); Evaluate (Đánh giá) [10]. Mối quan hệ giữa mô hình dạy học 5E với 4 hoạt động (HĐ) học tập và 5 hoạt động trong giáo dục STEM được thể hiện ở bảng 1 [11].

Bảng 1: So sánh mô hình 5E và các mô hình dạy học 4 hoạt động học tập và 5 hoạt động giáo dục STEM

Mô hình dạy học 5E	**4 hoạt động học tập**	**Giáo dục STEM**	
Engage/Gắn kết	Khởi động/Mở đầu	Xác định vấn đề/Nhu cầu thực tiễn	HĐ1: Xác định vấn đề (nêu rõ tiêu chí dụng cụ/thiết bị… cần chế tạo)
Explore/Khám phá	Hình thành kiến thức	Nghiên cứu kiến thức mới cần sử dụng	HĐ2: Học kiến thức mới; Đề xuất các giải pháp/Bản thiết kế mẫu cần chế tạo
Explain/Giải thích	Luyện tập		

Mô hình dạy học 5E	4 hoạt động học tập	Giáo dục STEM	
Engineer/Extend /Elaborate) Thiết kế/Áp dụng/ Mở rộng	Vận dụng/mở rộng	Đề xuất các giải pháp/ Bản thiết kế	
		Lựa chọn một giải pháp/Bản thiết kế	HĐ3: Trình bày/Giải thích/ Bảo vệ giải pháp/Bản thiết kế mẫu
Evaluate/Đánh giá		Chế tạo mẫu	HĐ4: Lựa chọn dụng cụ, chế tạo mẫu và thử nghiệm
		Thử nghiệm – Đánh giá	
		Chia sẻ và thảo luận	HĐ5: Trình bày sản phẩm, Đánh giá, Điều chỉnh thiết kế
		Điều chỉnh thiết kế	

3.1.3. Quy trình thiết kế hoạt động trải nghiệm STEM

"*Bước 1. Xác định chủ đề trải nghiệm STEM:* Căn cứ vào nội dung kiến thức trong chương trình các môn khoa học và các hiện tượng, quá trình, sản phẩm gắn với các kiến thức đó trong thực tiễn cuộc sống …để lựa chọn chủ đề, xác định rõ nhiệm vụ chế tạo sản phẩm của HS trong chủ đề.

Bước 2. Xác định vấn đề cần giải quyết: Xác định vấn đề thực tiễn cần giải quyết để thực hiện nhiệm vụ/ thử thách STEM.

Bước 3. Xây dựng tiêu chí của sản phẩm (thiết bị/giải pháp): Sau khi đã xác định vấn đề, cần xác định rõ tiêu chí của sản phẩm. Đây là định hướng quan trọng cho HS trong việc thiết kế, chế tạo và cải thiện sản phẩm trong hoạt động trải nghiệm STEM.

Bước 4. Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học: Tiến trình được thiết kế theo các phương pháp và kĩ thuật dạy học tích cực với 5 loại hoạt động. Trong đó, tập trung vào các hoạt động trải nghiệm vận dụng (thiết kế, thực nghiệm, điều chỉnh, thảo luận) về sản phẩm và cách thức có liên quan.

Bước 5. Đánh giá và cải tiến: Sau khi thiết kế kế hoạch dạy học trải nghiệm STEM, tiến hành tổ chức dạy học thử nghiệm ở một số trường trung học để đánh giá mức độ thành công của chủ đề, từ đó có phương án cải tiến phù hợp".

3.2. Thiết kế chủ đề "Hệ Hô hấp", Khoa học tự nhiên lớp 8 theo hình thức STEM trải nghiệm

3.2.1. Xác định chủ đề trải nghiệm STEM

Chủ đề STEM trải nghiệm có tên là "Hệ Hô hấp" được xây dựng khi học sinh học xong kiến thức thuộc phạm vi nội dung Hệ Hô hấp, Khoa học Tự nhiên lớp 8. Nội dung đề cập tới khái niệm hô hấp; cấu tạo cơ quan hô hấp; hoạt động hô hấp; vệ sinh hô hấp và thực hành hô hấp nhân tạo.

Thời lượng dự kiến: 3 tiết, có thể được tổ chức thành một buổi học ngoại khóa tùy điều kiện của từng trường phổ thông.

3.2.2. Xác định vấn đề cần giải quyết

Học sinh dựa trên hiểu biết về Hệ Hô hấp đã được học trong chủ đề để có thể chế tạo mô hình mô hình mô phỏng hoạt động của Hệ Hô hấp từ những nguyên vật liệu đơn giản. Đề xuất những biện pháp bảo vệ cơ quan hô hấp của chính mình và tuyên truyền

giữ sức khỏe Hệ Hô hấp cho những người thân của mình, đặc biệt trong mùa đông và trong điều kiện dịch bệnh Covid 19 đang rất phức tạp như hiện nay.

Mục tiêu chủ đề: Sau khi học xong chủ đề STEM trải nghiệm này, học xong có thể:

- Đề xuất được ý tưởng thiết kế và thiết kế được mô hình mô phỏng hoạt động Hệ Hô hấp;
- Làm được sản phẩm để tuyên truyền bảo vệ sức khỏe Hệ Hô hấp;
- Phát triển năng lực hợp tác trong việc thảo luận nhóm lên ý tưởng và thiết kế mô hình hô hấp;
- Phát triển năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo trong việc đề xuất biện pháp cụ thể để bảo vệ cơ quan hô hấp và tuyên truyền giữ sức khỏe Hệ Hô hấp;
- Phát triển tính trách nhiệm trong quá trình thực hiện nhiệm vụ được giao.

3.2.3. Xác định tiêu chí của sản phẩm

Bảng 2: Tiêu chí đánh giá sản phẩm học tập

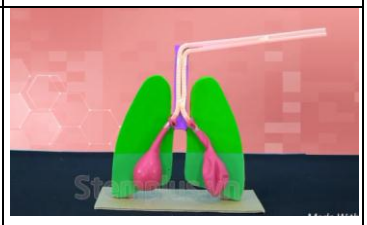
Tiêu chí đánh giá sản phẩm	Điểm tối đa	Điểm chấm
Phản ánh đúng nội dung khoa học	4	
Mô hình đẹp, poster sáng tạo	4	
Thuyết trình to, rõ ràng, thu hút	2	
Tổng điểm	**10**	

3.2.4. Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học

Trong phạm vi của bài báo chúng tôi chỉ nêu tóm tắt tiến trình hoạt động qua nội dung của Bảng 3 như sau:

Bảng 3: Tóm tắt tiến trình hoạt động học tập chủ đề STEM Hệ Hô hấp

Tên hoạt động	Mục tiêu hoạt động	Nội dung hoạt động	Sản phẩm hoạt động
Khởi động/ Mở đầu	Ôn lại kiến thức đã biết về hô hấp.	HS chơi trò chơi "Bạn nhớ tốt mức nào".	Bảng các từ khóa liên quan kiến thức cốt lõi của nội dung Hệ Hô hấp.
Đề xuất ý tưởng thiết kế mô hình Hệ Hô hấp	- Đề xuất và trình bày được ý tưởng thiết kế mô hình mô phỏng hoạt động Hệ Hô hấp.	HS làm việc theo nhóm: - Đề xuất ý tưởng thiết kế mô hình mô hệ hô hấp; - Thể hiện ý tưởng bằng cách vẽ ra giấy A4.	Bản đề xuất ý tưởng thiết kế mô hình Hệ Hô hấp thể hiện rõ: - Dụng cụ, nguyên vật liệu; - Các bước tiến hành.
Thiết kế mô hình Hệ Hô hấp	- Thiết kế được mô hình mô phỏng hoạt động Hệ Hô hấp;	HS xem video về hoạt động của Hệ Hô hấp và thực hành thiết kế mô	- Mô hình mô phỏng hoạt động của hệ hô hấp:

Tên hoạt động	Mục tiêu hoạt động	Nội dung hoạt động	Sản phẩm hoạt động
	- Phát triển năng lực hợp tác trong việc thảo luận nhóm lên ý tưởng và thiết kế mô hình hô hấp.	hình mô phỏng Hệ Hô hấp.	 
Thiết kế sản phẩm tuyên truyền bảo vệ Hệ Hô hấp	- Làm được poster để tuyên truyền bảo vệ sức khỏe Hệ Hô hấp; - Phát triển tính trách nhiệm trong quá trình thực hiện nhiệm vụ được giao.	- HS làm việc theo nhóm: Thiết kế Poster để tuyên truyền giữ sức khỏe Hệ Hô hấp cho người thân; - Cử đại diện lên báo cáo, chia sẻ sản phẩm của nhóm mình; - Tự đánh giá sản phẩm của nhóm theo tiêu chí và đánh giá sản phẩm của	- Poster với nội dung bảo vệ Hệ Hô hấp và tuyên truyền giữ sức khỏe Hệ Hô hấp; - Bài thuyết trình của đại diện mỗi nhóm học sinh; - Bản tự đánh giá và đánh giá chéo sản phẩm.
Mở rộng	Phát triển tính trách nhiệm qua việc tuyên truyền giữ sức khỏe Hệ Hô hấp cho người thân.	- Thực hiện việc tuyên truyền giữ sức khỏe Hệ Hô hấp. - Thực hành làm khẩu trang cá nhân.	- Video về việc tuyên truyền - Khẩu trang cá nhân tự làm.

3.2.5. Đánh giá, cải tiến chủ đề

Sau khi xây dựng kế hoạch bài dạy cho chủ đề STEM, tác giả sử dụng phương pháp chuyên gia để chỉnh sửa kế hoạch bài dạy. Qúa trình xin ý kiến chuyên gia có thể sử dụng những tiêu chí trong Công văn 5555/BGDĐT-GDTrH [12] để đánh giá và cải tiến chủ đề STEM. Ngoài ra cũng có thể sử dụng bảng kiểm để tự rà soát kế hoạch dạy học chủ đề STEM [11]. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng phiếu đánh giá tham khảo trong Tài liệu tập huấn Xây dựng và tổ chức các chủ đề giáo dục STEM ở trường trung học [12]. Một kế hoạch dạy học đáp ứng yêu cầu sẽ cung cấp nhiều cơ hội để phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh.

STT	Các tiêu chí	Có	Không
Những tiêu chí chung			
1	Chủ đề có tính thực tiễn		
2	Có mục tiêu rõ ràng, phù hợp, có thể quan sát, đánh giá được và thống nhất với công cụ đánh giá		
3	Phương tiện đầy đủ và tường minh. Sử dụng phương tiện phù hợp lứa tuổi		
4	Mô tả sự huy động kiến thức liên môn trong chủ đề phù hợp		
5	Các lưu ý an toàn được trình bày rõ ràng		
6	Các yêu cầu phù hợp nhận thức của học sinh. Bài học hướng tới mọi đối tượng học sinh		
7	Có đầy đủ danh mục tài liệu tham khảo		
Hoạt động 1: Xác định vấn đề			
8	Tình huống mô tả hợp lí, gắn với thực tiễn, tạo hứng thú đối với HS		
9	Tạo cơ hội cho học sinh được thảo luận/đặt câu hỏi		
10	Vấn đề từ hoạt động 1 gắn kết với việc nghiên cứu kiến thức nền trong hoạt động 2		
Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp			
11	Có đưa ra các hướng dẫn/định hướng học tập rõ ràng		
12	Có yêu cầu học sinh tiến hành hoạt động tìm tòi khám phá		
13	Có chuẩn bị các phiếu học tập, phiếu đáp án đầy đủ giúp học sinh chiếm lĩnh các khái niệm hoặc kĩ năng mới		
Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp			
14	Có ít nhất một giải pháp (thiết kế) mẫu được giáo viên chuẩn bị sẵn		
15	Có đánh giá hiểu biết của học sinh về kiến thức, kĩ năng cũng như năng lực hợp tác và giao tiếp		
16	Giáo viên và học sinh thống nhất tiêu chí và mô tả rõ ràng		
17	Việc bảo vệ các giải pháp phải dựa trên các kiến thức nền đã được học		
Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá			
18	Có hoạt động tổ chức cách chia nhóm, cách phân công nhiệm vụ trong từng nhóm		

STT	Các tiêu chí	Có	Không
19	Có hướng dẫn một cách tường minh vận dụng quá trình thiết kế kĩ thuật trong xây dựng sản phẩm		
20	Có hướng dẫn cách học sinh ghi chép hồ sơ học tập, vlog, chụp ảnh... các minh chứng để thể hiện tiến trình thiết kế kĩ thuật cũng như các biểu hiện năng lực của học sinh		
Hoạt động 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh			
21	Có tiêu chí đánh giá thuyết trình sản phẩm bám sát vào mục tiêu dạy hoc chủ đề		
22	Cách tổ chức linh hoạt, phù hợp với sản phẩm của HS trong chủ đề		
23	Có hoạt động để giúp học sinh phát triển sản phẩm		

Trên cơ sở kết quả của bảng kiểm này, giáo viên sẽ chỉnh sửa, cải tiến chủ đề STEM hoặc định hướng soạn các chủ đề khác. Khi đối chiếu bảng kiểm này với kế hoạch chủ đề STEM trải nghiệm nêu trên, chúng tôi nhận thấy có 20/23 tiêu chí đã được đáp ứng trong đó có những tiêu chí sẽ được đáp ứng khi tổ chức dạy học trên lớp ví dụ tiêu chí: 5, 9. Tiêu chí 4, 13 chúng chưa được đáp ứng lí do ở đây chúng tôi thiết kế chủ đề STEM với hình thức trải nghiệm nên kiến thức liên quan học sinh đã được học, do đó chúng tôi có hoạt động mở đầu để huy động kiến thức cũ từ đó đánh giá được kiến thức nền của học sinh. Tiêu chí 7 là tiêu chí liên quan đến tài liệu tham khảo. Như vậy, những tiêu chí trong bảng kiểm trên cũng là những gợi ý rất tốt cho giáo viên khi thiết kế các chủ đề STEM ở hình thức STEM bài học và STEM trải nghiệm.

4. Kết luận

Triển khai giáo dục STEM ở nhà trường mang lại rất nhiều ý nghĩa, phù hợp với định hướng đổi mới giáo dục phổ thông như: Đảm bảo giáo dục toàn diện; Nâng cao hứng thú học tập các môn học STEM; Hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh; Kết nối trường học với cộng đồng; Hướng nghiệp, phân luồng học sinh. Với cơ sở lí luận và ví dụ cụ thể thiết kế STEM trải nghiệm đã nêu trên giáo viên có thể vận dụng để thiết kế các chủ đề khác trong môn Sinh học cũng như các môn học khác nhằm nâng cao hiệu quả của giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông nói chung, hoạt động STEM trải nghiệm nói riêng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2018), *Thông tư 32/2018/TT-BGDĐT về Ban hành chương trình giáo dục phổ thông.*

[2] Thủ tướng chính phủ, (2017), *Chỉ thị số 16/CT-TTg về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4.*

[3] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2020), *Công văn* số *3089/BGDĐT-GDTrH về triển khai dạy học giáo dục STEM*.

[4] Batchelder, Meryl, Mark Swinney, Tess O'Hara, Alethea Goddard, Elizabeth Lewis, Jo Cox, and Hayley J. Fowler, (2023), Experiences from a School–University Partnership Climate and Sustainability Education Project in England: The Value of Citizen Science and Practical STEM Approaches, *Sustainability*, 15(12), https://doi.org/10.3390/su15129401, 2023.

[5] Borg Preca, C., (2023), Are STEM Students Creative Thinkers?, *Journal of Intelligence*, 11(6), https://doi.org/10.3390/jintelligence11060106.

[6] Dewi NR, Maulida NF, (2023), The development of stem-nuanced mathematics teaching materials to enhance students' mathematical literacy ability through information and communication technology-assisted preprospec learning model, *Int J Educ Methodol*, 9(2), 409-421, http://doi.org/10.12973/ijem.9.2.409.

[7] Oyewo, Opeyemi A., Sam Ramaila, and Lydia Mavuru, (2022), Harnessing Project-Based Learning to Enhance STEM Students' Critical Thinking Skills Using Water Treatment Activit, *Education Sciences*, 12(11), 780, https://doi.org/10.3390/educsci12110780.

[8] Ruiz-Bartolomé, Erica, and Ileana M. Greca, (2023), Extracurricular Program for Girls to Improve Competencies and Self-Concept in Science and Technology, *Education Sciences*, 13(1),70, https://doi.org/10.3390/educsci13010070.

[9] Benek, İ. & Akçay, B. (2022), The effects of socio-scientific STEM activities on 21st century skills of middle school students, *Participatory Educational Research*, 9 (2) , 25-52 . http://doi.org/10.17275/per.22.27.9.2

[10] Diep, N. H. ., Thuy, H. T. P. ., Lai, D. T. B. ., Viet, V. V. ., & Chung, N. T. K., (2023), A comparison of three stem approaches to the teaching and learning of science topics: Students' knowledge and scientific creativity, *International Journal of Education and Practice*, 11(2), 266–278, https://doi.org/10.18488/61.v11i2.3336.

[11] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2019), *Tài liệu tập huấn Xây dựng và tổ chức các chủ đề giáo dục STEM ở trường trung học*.

[12] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2014), *Công văn 5555*/BGDĐT-GDTrH 2014 hướng dẫn sinh hoạt chuyên môn đổi mới phương pháp dạy học.

Ngày nhận bài: 22/9/2023 Ngày chấp nhận đăng: 31/01/2024