



BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC SÁNG TẠO CHO HỌC SINH THÔNG QUA TỔ CHỨC CHỦ ĐỀ STEM TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ

Quách Nguyễn Bảo Nguyên¹, Lê Thanh Huy², Nguyễn Hoàng Anh³

Lê Thị Thu Thủy¹, Huỳnh Thị Lành¹

¹Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, Số 34 Lê Lợi, tp. Huế, Việt Nam

²Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng, 459 Tôn Đức Thắng, tp. Đà Nẵng

³Trường Đại học Đồng Tháp, 783 Phạm Hữu Lầu, tp. Cao Lãnh, Đồng Tháp

Tác giả liên hệ: **Quách Nguyễn Bảo Nguyên** < qnbnnguyen@hueuni.edu.vn >

(Ngày nhận bài: 23-5-2022; Ngày chấp nhận đăng: 28-7-2022)

Tóm tắt. Chương trình giáo dục phổ thông 2018 nói chung và chương trình giáo dục bộ môn Vật lý nói riêng đang định hướng đến phát triển phẩm chất và năng lực của học sinh, trong đó có năng lực sáng tạo. Một trong những mô hình giáo dục đáp ứng được yêu cầu của chương trình đề ra đó chính là giáo dục STEM. Trong bài báo này, chúng tôi phân tích các nội dung liên quan đến giáo dục STEM và tác dụng của giáo dục STEM đến việc bồi dưỡng năng lực sáng tạo của học sinh. Đồng thời, nghiên cứu này đề xuất cấu trúc năng lực sáng tạo trong môn Vật lý theo mô hình giáo dục STEM với các chỉ số hành vi cụ thể. Đồng thời, chúng tôi trình bày ví dụ về thiết kế chủ đề STEM “Máy hút bụi mini” và định hướng bồi dưỡng năng lực sáng tạo của học sinh.

Từ khóa: Giáo dục STEM, bồi dưỡng năng lực, năng lực sáng tạo, dạy học vật lý

CREATIVE CAPACITY FOR STUDENTS THROUGH THE ORGANIZATION OF STEM THEMES IN TEACHING PHYSICS

Quach Nguyen Bao Nguyen¹, Le Thanh Huy², Nguyen Hoang Anh³

Le Thi Thu Thuy¹, Huynh Thi Lanh¹

¹University of Education, Hue University, 34 Le Loi Street, Hue City, Vietnam

²University of Education, Da Nang University, 459 Ton Duc Thang Str., Da Nang, Vietnam

³ Dong Thap University. 783 Pham Huu Lau Str. Cao Lanh city, Vietnam

* Correspondence to **Quach Nguyen Bao Nguyen** < qnbnnguyen@hueuni.edu.vn >

(Received: May 23, 2022; Accepted: July 28, 2022)

Summary. The 2018 education program in general and the Physics curriculum, in particular, are oriented to developing students about qualities and abilities, including creativity. One of the educational models that meet the requirements of the program is STEM education. In this article, we analyze the contents related to STEM education and the effects of STEM education on fostering students' creative abilities. At the same time, we research and propose a structure of creative capacity in Physics according to the STEM education model with specific behavioral indicators. On the other hand, we present an example of STEM theme design "Mini vacuum cleaner" and orientate to foster students' creative ability.

Keywords: STEM education, Capacity building, Creative capacity, Teaching physics.

1. Giới thiệu

Dưới sự tác động mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật vào giáo dục và nhu cầu nguồn nhân lực chất lượng cao như hiện nay, giáo dục STEM đang được thúc đẩy triển khai trong chương trình Giáo dục phổ thông. Nghị quyết 29 đã chỉ rõ: *"Đổi với giáo dục phổ thông, tập trung phát triển trí tuệ, thể chất, hình thành phẩm chất, năng lực công dân, phát hiện và bồi dưỡng năng khiếu, định hướng nghề nghiệp cho HS. Nâng cao chất lượng giáo dục toàn diện, chú trọng giáo dục lý tưởng, truyền thống, đạo đức, lối sống, ngoại ngữ, tin học, năng lực và kỹ năng thực hành, vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Phát triển khả năng sáng tạo, tự học, khuyến khích học tập suốt đời"* (Ban Chấp hành Trung ương Đảng, 2013). Để đáp ứng được mục tiêu này, ngành Giáo dục cần có những đổi mới toàn diện: Từ chương trình, hình thức tổ chức, kiểm tra, đánh giá để giúp người học có được khả năng làm việc linh hoạt trong mọi môi trường làm việc có tính sáng tạo, thách thức cao. Hoạt động giáo dục STEM là một trong những hình thức được kì vọng có thể phá vỡ khoảng cách giữa kiến thức trong sách vở và thực tiễn, giúp quá trình học tập có ý nghĩa hơn. Với nền tảng Vật lý là môn học có tính chất thực hành, trải nghiệm thực tế cao nên việc triển khai giáo dục STEM trong dạy học môn học này khá thuận lợi, qua đó bồi dưỡng năng lực sáng tạo (NLST), giải quyết vấn đề sáng tạo cho học sinh (HS) thông qua hoạt động thực tiễn. HS bắt đầu tiếp thu kiến thức một cách tích hợp và tư duy bồi dưỡng NLST, HS sẽ yêu thích và thể hiện niềm đam mê đối với môn học, từ đó giúp các em có định hướng tốt và đúng đắn hơn cho con đường tương lai sau này. Với những lí do trên, việc nghiên cứu tổ chức dạy học chủ đề STEM theo định hướng bồi dưỡng năng lực sáng tạo cho HS là một vấn đề cần được quan tâm nghiên cứu.

2. Nội dung

2.1. Giáo dục STEM

Trong khoảng hai thập niên gần đây, giáo dục STEM đã trở nên phổ biến ở nhiều nước trên thế giới, trong đó có Việt Nam. "Giáo dục STEM là một quan điểm dạy học theo tiếp cận liên ngành từ hai trong các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học trở lên. Trong

đó nội dung học tập được gắn với thực tiễn, phương pháp dạy học theo quan điểm dạy học định hướng hành động” (Lê Xuân Quang, 2017).

Giáo dục STEM là phương pháp giảng dạy hiện đại và ngày càng phổ biến. Hiểu một cách đơn giản STEM là mô hình giáo dục lồng ghép đa môn, giúp người học *bồi dưỡng* một hay nhiều năng lực dựa trên các ứng dụng thực tế. STEM không đơn thuần chỉ là lí thuyết đơn giản, HS được trang bị nhiều kĩ năng *bồi dưỡng* các năng lực cốt lõi, định hướng vấn đề, bức phá tính sáng tạo để giải quyết các vấn đề nảy sinh trong thực tiễn, kết nối với cộng đồng, sản xuất ra được sản phẩm và hiểu được quy trình làm nên nó. Tại Việt Nam, STEM đã góp mặt trong nhiều môn học ở nhiều trường học khác nhau. Thông qua giáo dục STEM, HS vận dụng được kiến thức đã học để tìm hiểu, khám phá về các lĩnh vực có ý nghĩa thực tiễn. Có thể kể đến như lĩnh vực về điện, an toàn giao thông, bảo vệ môi trường, trồng trọt,... Với các lĩnh vực này, HS sẽ có nhiều ứng dụng trong cuộc sống và đa dạng các sản phẩm STEM ý nghĩa. Giáo dục STEM đề cao phong cách học tập mới cho người học, đó là phong cách học tập sáng tạo, đặt người học vào vai trò của một nhà phát minh, người học sẽ phải hiểu thực chất của các kiến thức được trang bị; phải biết cách mở rộng kiến thức; phải biết cách sửa chữa, chế biến lại cho phù hợp với tình huống có vấn đề mà người học đang phải giải quyết. Thông qua các hoạt động được tổ chức theo mô hình giáo dục STEM, người học được rèn luyện tổng hợp về các năng lực cốt lõi, đồng thời quá trình vận dụng linh hoạt kiến thức, kĩ năng trong các nhiệm vụ cần thực hiện mà tư duy, năng lực sáng tạo của người học được phát triển mạnh mẽ. Tổng hợp các nghiên cứu và báo cáo gần đây nêu ra 5 đặc điểm chính của giáo dục STEM để phân biệt với các chương trình khác: (1) Tập trung vào sự tích hợp; (2) Liên hệ với cuộc sống thực tiễn; (3) Hướng đến phát triển kỹ năng của thế kỷ XXI; (4) Thách thức HS vượt lên chính mình; (5) Có tính hệ thống và gắn kết giữa đa dạng các bài học. Trên cơ sở các đặc điểm đó, HS sẽ nhận thức được sự giao thoa giữa các ngành khoa học với nhau để thấy được sự cần thiết của các kiến thức khoa học trong việc giải quyết một vấn đề nào đó. Đồng thời trong quá trình đó HS được khuyến khích sự sáng tạo dựa trên sở thích riêng của bản thân, giúp HS trải nghiệm qua các cảm xúc của thất bại cũng như thành công trong quá trình học tập.

2.2. Năng lực sáng tạo

2.2.1. Khái niệm năng lực sáng tạo

“NLST được xem là khả năng của một người sản sinh các ý tưởng mới, nhìn nhận vấn đề theo cách mới, phát hiện cái mới trong cấu trúc cũ của sự vật hiện tượng để tạo ra các sản phẩm mới. Sản phẩm của sáng tạo là ý tưởng, vật dụng mới, cấu trúc mới” (Trần Thị Bích Liễu, 2013). Các nghiên cứu khác cho rằng: “NLST là khả năng thực hiện được những điều sáng tạo, là quá trình hình thành những ý tưởng mới, tạo ra sản phẩm mới hoặc đưa ra những cách thức mới nhận xét sự vật. NLST của mỗi cá nhân thể hiện ở chỗ cá nhân đó có thể mang lại những giá trị mới, những sản phẩm mới có ý nghĩa” (Phạm Thị Bích Đào, 2015). Các tác giả Nguyễn Thị Mai

Lan, Huỳnh Văn Sơn cho rằng: NLST là khả năng tạo ra những cái mới hoặc giải quyết vấn đề một cách mới mẻ của con người (Nguyễn Thị Mai Lan, 2018), (Huỳnh Văn Sơn, 2009).

Tựu trung lại, trong bối cảnh sự sáng tạo gắn liền với quá trình học tập của HS thì NLST có thể được hiểu là khả năng tạo ra sản phẩm mới, có giá trị mới về vật chất hay tinh thần cho chính bản thân người học dựa trên nền tảng kiến thức, kĩ năng, phẩm chất đã có của người học khi đặt người học vào những tình huống, bối cảnh cụ thể có ý nghĩa.

2.2.2. Cấu trúc năng lực sáng tạo của học sinh trong học tập môn Vật lí

Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể đề cập đến NLST như một trong những năng lực chung cần được hình thành và phát triển ở mỗi người học, qua các môn học (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Cụ thể, ở bộ môn Vật lí, NLST có 6 biểu hiện như sau: (Bộ Giáo dục và Đào tạo, Chương trình giáo dục phổ thông Môn Vật lí, 2018).

- Xác định các thông tin, các ý tưởng mới, từ đó phân tích các thông tin theo góc độ khoa học, logic và độ tin cậy cao.

- Phát hiện ra các tình huống có vấn đề trong học tập, trong cuộc sống. Từ đó hình thành các ý tưởng mới, đưa ra các yếu tố mới, hình thành và kết nối các ý tưởng với nhau; đưa ra những giải pháp khắc phục rủi ro.

- Làm rõ các thông tin, thu thập và lựa chọn các giải pháp phù hợp.

- Lập kế hoạch và điều chỉnh kế hoạch thực hiện sao cho phù hợp với hoàn cảnh để đạt hiệu quả cao.

- Biết đặt câu hỏi có giá trị, lập luận và đưa ra minh chứng thuyết phục, sẵn sàng xem xét, đánh giá vấn đề.

- Vận dụng được kiến thức, kĩ năng đã học trong một số trường hợp đơn giản, bước đầu sử dụng toán học như một ngôn ngữ và công cụ để giải quyết vấn đề.

Qua quá trình nghiên cứu các nguồn tài liệu khác nhau cho thấy có khá ít những nghiên cứu sâu về cấu trúc NLST của HS trong học tập trong môn Vật lí. Tác giả Hà Văn Luận đã đưa ra cơ sở lí luận về bồi dưỡng NLST của HS trong dạy học Vật lí và tiến trình dạy học để phát huy tính tích cực, tự lực và sáng tạo của HS (Hà Văn Luận, 2014). Nghiên cứu của Bùi Thị Hồng Liên đưa ra cơ sở lí luận và các biện pháp dạy học sáng tạo hiệu quả thông qua dạy học kiến thức cơ học (Bùi Thị Hồng Liên, 2015). Tác giả Bùi Ngọc Nhân (2020) đã làm sáng tỏ cơ sở lí luận về việc tổ chức dạy học bồi dưỡng NLST của HS qua một số chủ đề dạy học môn Vật lí, đưa ra một số biện pháp tổ chức hoạt động dạy học và đề xuất tiêu chí, thang đo đánh giá sự bồi dưỡng NLST của HS phù hợp với từng nội dung hoạt động (Bùi Ngọc Nhân, 2020).

Dựa vào khái niệm năng lực, NLST, Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể, chúng tôi đề xuất mô hình cấu trúc NLST trong môn Vật lí theo các thành phần năng lực và các chỉ số được thể hiện như sau:

Bảng 2.3.1: Cấu trúc năng lực sáng tạo của học sinh trong môn học Vật lí

Năng lực thành tố	Hành vi
Xác định, phân tích các thông tin, các ý tưởng mới.	(1) Xác định các thông tin, các ý tưởng mới. (2) Phân tích các thông tin theo góc độ khoa học, logic và độ tin cậy cao.
Phát hiện ra các tình huống có vấn đề, hình thành các ý tưởng mới và kết nối các ý tưởng với nhau.	(3) Phát hiện ra các tình huống có vấn đề trong học tập, trong cuộc sống. (4) Đề xuất các ý tưởng mới và kết nối các ý tưởng với nhau; đưa ra những giải pháp khắc phục rủi ro.
Làm rõ các thông tin, thu thập và lựa chọn các giải pháp phù hợp.	(5) Phân tích các thông tin đã thu thập. (6) Lựa chọn các giải pháp phù hợp.
Lập kế hoạch và điều chỉnh kế hoạch.	(7) Lập kế hoạch thực hiện bồi dưỡng NLST ứng với các giải pháp đã đề ra. (8) Thực hiện và điều chỉnh phù hợp với mục tiêu đề ra.
Biết đặt câu hỏi có giá trị, lập luận và đánh giá vấn đề.	(9) Đặt nhiều câu hỏi có giá trị, xem xét vấn đề với nhiều khía cạnh khác nhau. (10) Đánh giá vấn đề; quan tâm tới các lập luận và minh chứng thuyết phục, sẵn sàng xem xét, đánh giá lại vấn đề.
Vận dụng được kiến thức, kĩ năng đã học để giải quyết vấn đề thực tiễn.	(11) Vận dụng được kiến thức, kĩ năng đã học để giải quyết vấn đề thực tiễn. (12) Nghiên cứu để thay đổi giải pháp trước sự thay đổi của bối cảnh; Đánh giá rủi ro và có dự phòng.

Trong quá trình bồi dưỡng NLST cho HS, chúng ta cần xác định mức độ năng lực của HS. Để xác định các mức độ biểu hiện thông qua các hành vi và chất lượng thực hiện của các hành vi cần phải xây dựng một bảng tiêu chí mức độ biểu hiện của các hành vi cụ thể. Bảng mức độ biểu hiện của NLST không chỉ giúp cho quá trình xác định trình độ của các em mà còn được sử dụng trong quá trình đánh giá mức độ bồi dưỡng của năng lực sau quá trình rèn luyện, được thể hiện cụ thể như sau:

Bảng 2.3.2: Mức độ thể hiện năng lực sáng tạo của học sinh

Mức độ Hành vi	1	2	3	4
(1) Xác định các thông tin, các ý tưởng mới.	Không xác định được thông tin liên quan.	Xác định được thông tin liên quan nhưng chưa đưa ra được ý tưởng.	Xác định được thông tin liên quan và đưa ra được 2 ý tưởng.	Xác định được các thông tin liên quan và đưa ra nhiều ý tưởng hay.
(2) Phân tích các thông tin theo góc độ khoa học, logic và độ tin cậy cao.	Không phân tích được các thông tin đưa ra.	Phân tích thông tin nhưng chưa đầy đủ.	Phân tích các thông tin liên quan nhưng chưa có độ tin cậy.	Phân tích các thông tin theo góc độ khoa học, logic và độ tin cậy cao.
(3) Phát hiện ra các tình huống có vấn đề trong học tập, trong cuộc sống.	Không phát hiện ra được tình huống có vấn đề.	Phát hiện ra tình huống nhưng cần có sự chỉ dẫn của giáo viên.	Tự phát hiện ra tình huống có vấn đề nhưng chưa đưa ra được lý do.	Tự phát hiện ra tình huống có vấn đề và giải thích được nguyên nhân.
(4) Đề xuất các ý tưởng mới và kết nối các ý tưởng với nhau; đưa ra những giải pháp khắc phục rủi ro.	Không đề xuất được ý tưởng mới.	Đề xuất được 2 ý tưởng nhưng chưa móc nối được với nhau.	Đề xuất được hơn 2 ý tưởng, kết nối với nhau nhưng cần có sự hướng dẫn của giáo viên.	Đề xuất được hơn 2 ý tưởng, kết nối với nhau, đưa ra những giải pháp khắc phục rủi ro cụ thể.
(5) Phân tích các thông tin đã thu thập.	Không phân tích được các thông tin đã thu thập.	Phân tích được thông tin nhưng cần có sự hướng dẫn của giáo viên.	Tự phân tích được thông tin đã thu thập nhưng cần thời gian.	Tự phân tích được thông tin đã thu thập một cách logic, khoa học.
(6) Lựa chọn các giải pháp phù hợp.	Không lựa chọn được giải pháp nào.	Lựa chọn giải pháp nhưng chưa đầy đủ theo yêu cầu đề	Lựa chọn giải pháp nhưng trình bày không đạt yêu cầu.	Tự lựa chọn các giải pháp phù hợp với yêu cầu đề ra

		ra.		đầy đủ.
(7) Lập kế hoạch thực hiện bồi dưỡng NLST ứng với các giải pháp đã đề ra.	Không lập được kế hoạch bồi dưỡng năng lực.	Lập được kế hoạch nhưng chưa đầy đủ.	Lập được kế hoạch đầy đủ nhưng chưa cụ thể.	Lập kế hoạch chi tiết thực hiện bồi dưỡng năng lực ứng với các giải pháp đã đề ra.
(8) Thực hiện và điều chỉnh phù hợp với mục tiêu đề ra.	Không thực hiện được kế hoạch.	Thực hiện kế hoạch nhưng chưa triệt để; chưa có khả năng điều chỉnh kế hoạch phù hợp.	Thực hiện được kế hoạch nhưng chưa đầy đủ; có khả năng điều chỉnh kế hoạch phù hợp.	Thực hiện kế hoạch triệt để, thay đổi và điều chỉnh kế hoạch phù hợp với mục tiêu đề ra.
(9) Đặt nhiều câu hỏi có giá trị, xem xét vấn đề với nhiều khía cạnh khác nhau.	Không đưa ra câu hỏi, không xem xét được vấn đề.	Đặt câu hỏi nhưng còn mông lung, không rõ ràng.	Đặt câu hỏi cụ thể nhưng có sự hướng dẫn của giáo viên	Đặt câu hỏi cụ thể có giá trị, xem xét vấn đề qua nhiều khía cạnh.
(10) Đánh giá vấn đề; quan tâm tới các lập luận và minh chứng thuyết phục, sẵn sàng xem xét, đánh giá lại vấn đề.	Không đánh giá được vấn đề, không lập luận, không thuyết phục vấn đề.	Đánh giá được vấn đề nhưng chưa lập luận, chưa minh chứng thuyết phục.	Đánh giá được vấn đề, lập luận và đưa ra minh chứng nhưng chưa thuyết phục, chưa cụ thể.	Đánh giá được vấn đề, lập luận và đưa ra minh chứng thuyết phục, cụ thể.
(11) Vận dụng được kiến thức, kỹ năng đã học để giải quyết vấn đề thực tiễn.	Chưa vận dụng kiến thức, kỹ năng vào giải quyết vấn đề thực tiễn.	Vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn nhưng cần có sự hướng dẫn của giáo viên.	Tự vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn nhưng chưa triệt để	Tự vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn thành công.
(12) Nghiên	Không nghiên	Nghiên cứu để	Nghiên cứu để	Tự nghiên cứu

cứu để thay đổi giải pháp trước sự thay đổi của bối cảnh; Đánh giá rủi ro và có dự phòng.	cứu được thay đổi các giải pháp; không đánh giá được rủi ro.	thay đổi giải pháp nhưng cần sự hỗ trợ của giáo viên.	thay đổi giải pháp nhưng chưa đánh giá rủi ro và dự phòng	để thay đổi giải pháp trước sự thay đổi của bối cảnh; Đánh giá rủi ro và dự phòng đầy đủ.
---	--	---	---	---

2.3. Thực trạng và biện pháp vận dụng giáo dục STEM theo hướng bồi dưỡng năng lực sáng tạo

Tại Việt Nam hiện nay, việc triển khai mô hình giáo dục STEM vào dạy học đã nhận được sự quan tâm rất lớn từ nhiều phía. Về mặt pháp lý, từ chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04/05/2017 của Thủ tướng Chính phủ cho đến công văn 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 đã đặt ra cho ngành giáo dục nhiệm vụ triển khai, thúc đẩy việc thực hiện vận dụng mô hình giáo dục STEM vào dạy học. Về mặt chuyên môn, Từ Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể cho đến chương trình môn học Vật lý đều xác định việc vận dụng mô hình giáo dục STEM vào việc tổ chức dạy học các nội dung kiến thức cụ thể gắn liền với thực tiễn, tăng cường tính ứng dụng. Về mặt cơ sở lý luận, nhiều nghiên cứu của các tác giả trong nước (Bùi Thị Hồng Liên, 2015), (Lê Huy Hoàng, 2018),... đã tiến hành xây dựng khung lý thuyết về việc vận dụng mô hình giáo dục STEM vào dạy học nói chung và dạy học Vật lý theo định hướng phát triển năng lực nói riêng. Tuy nhiên hiện nay, nhiều giáo viên gặp phải khó khăn khi tiếp cận khung lý thuyết, đặc biệt là những hướng dẫn cụ thể cho việc xây dựng các chủ đề/bài học STEM theo hướng bồi dưỡng năng lực và khi tổ chức dạy học các chủ đề/bài học theo mô hình này cũng cần khá nhiều thời gian. Ngoài ra, điều kiện cơ sở vật chất ở nhiều trường phổ thông còn hạn chế, chưa đáp ứng được yêu cầu đặt ra. Vì thế, để tổ chức thực hiện tốt các chủ đề/bài học STEM theo hướng bồi dưỡng NLST, giáo viên cần có kỹ năng xây dựng kế hoạch dạy học môn học phù hợp với thời lượng học tập, đối tượng HS và điều kiện cơ sở vật chất trường học.

Việc vận dụng giáo dục STEM vào dạy học nhằm bồi dưỡng NLST của HS đã mang lại không ít những thuận lợi và khó khăn. Nhằm xóa bỏ rào cản và hạn chế những khó khăn trong quá trình dạy học, cần bổ sung và đưa ra các giải pháp khắc phục nhằm đưa STEM vào dạy học để bồi dưỡng NLST cho HS một cách có hiệu quả.

Biện pháp 1: Hướng dẫn HS tự lập kế hoạch, tự đọc và tự nghiên cứu tài liệu trong quá trình học tập

Cùng với các việc tạo niềm tin, hứng thú trong học tập thì việc hướng dẫn HS biết cách tự lập kế hoạch, tự đọc và nghiên cứu tài liệu là nhân tố quan trọng cho sự thành công. Xây dựng kế hoạch tự học, tự nghiên cứu là một việc rất khó, đòi hỏi HS phải tự mày mò, sáng tạo dưới sự hướng dẫn của giáo viên. Giáo viên cần hướng dẫn cho HS xây dựng kế hoạch học tập đối

với mỗi hoạt động khác nhau: GV tổ chức cho HS trao đổi theo nhóm những tài liệu đã tìm hiểu tại nhà; GV tổ chức cho HS nghiên cứu bài mới ở lớp; GV thường xuyên kiểm tra bài làm ở nhà của HS để nâng cao ý thức, trách nhiệm của HS; GV tổ chức cho HS trình bày những hiểu biết của mình về một vấn đề nào đó, trình bày các báo cáo khoa học phù hợp với trình độ và yêu cầu học tập của bản thân. Sau quá trình tự nghiên cứu, lập kế hoạch và sửa chữa, điều chỉnh kế hoạch của mình, HS hình thành một kế hoạch mới và trong quá trình thực hiện cũng dần bồi dưỡng NLST cho HS.

Biện pháp 2: Tăng cường xây dựng các bài học, chủ đề giáo dục STEM nhằm phát huy tính tự duy sáng tạo để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Giáo dục STEM không phải là thay thế các hoạt động dạy học bình thường mà một năm học hoặc từng học kỳ chỉ làm một hoặc hai chủ đề STEM trong một lớp. Trong các bài học STEM, HS được đặt vào các vấn đề thực tiễn xã hội, kinh tế, môi trường và yêu cầu tìm các giải pháp. STEM minh chứng cho sự sáng tạo với cách tổ chức, phương thức tiếp cận, cách giải quyết vấn đề: Tổ chức cho HS làm ra được sản phẩm đơn giản phục vụ cho bài học; thực hiện các yêu cầu từng bước đã lần lượt giải quyết được các vấn đề đặt ra; sử dụng các nguyên liệu có sẵn tại nhà tạo được hứng thú và nâng cao hiệu quả học tập cho HS... Giáo viên căn cứ vào điều kiện cụ thể của cá nhân, từ đó xây dựng các bài học, chủ đề STEM phù hợp phát triển tự duy sáng tạo cho HS.

Biện pháp 3: Xây dựng môi trường học tập STEM đa dạng tạo điều kiện cho HS báo cáo, thuyết trình trước lớp, tăng cường tổ chức dạy học có thí nghiệm gắn liền với thực tiễn góp phần tạo môi trường làm việc khoa học, sáng tạo.

Với mỗi bài học, chủ đề STEM giáo viên cần xây dựng được môi trường học tập đa dạng và gắn liền với thực tiễn để HS tương tác, tăng khả năng tư duy sáng tạo trong nhiều lĩnh vực, tăng cường sự trải nghiệm thực tế trong học tập cho HS. Đồng thời thường xuyên tạo cơ hội cho HS được tiếp xúc, báo cáo, phản biện trước tập thể để giúp HS mạnh dạn hơn, rèn luyện khả năng tư duy, sáng tạo của cá nhân.

Trong quá trình tìm tòi, nghiên cứu các thí nghiệm tự tạo, các sản phẩm giúp HS chủ động trong học tập, hình thành khả năng tư duy sáng tạo. Dạy học có thí nghiệm sẽ giúp cho các em có được cơ hội cùng làm thí nghiệm với nhau, cùng tiến hành học tập, nghiên cứu cũng như vận dụng những kiến thức kỹ năng của bản thân kết hợp với các thành viên khác. Từ đó góp phần giúp cho mỗi HS mạnh dạn hơn, hòa đồng hơn với các bạn, cũng như được làm quen và sử dụng dụng cụ thí nghiệm một cách thành thạo để không còn bỡ ngỡ, e dè, giúp HS tự trải nghiệm và lĩnh hội tri thức một cách đáng tin cậy nhất, cùng tạo niềm tin cho chính bản thân HS và các thành viên khác.

Biện pháp 4: Xây dựng và sử dụng các phương pháp, công cụ hỗ trợ HS sử dụng năng lực sáng tạo để giải quyết các chủ đề STEM.

Mỗi phương pháp, công cụ dạy học sẽ có ưu, nhược điểm khác nhau, giáo viên cần sử dụng kết hợp nhiều phương pháp một cách hợp lý để đạt hiệu quả trong quá trình dạy học. Ngoài ra, các chuyên đề dạy học về giáo dục STEM là các hoạt động trải nghiệm dưới hình thức câu lạc bộ nghiên cứu khoa học, trong đó có các hoạt động nghiên cứu STEM; Tính mở của chương trình cho phép một số nội dung giáo dục STEM có thể được xây dựng thông qua chương trình địa phương, kế hoạch giáo dục nhà trường; qua những chương trình, hoạt động STEM được triển khai, tổ chức thông qua hoạt động xã hội hóa giáo dục. Việc kết hợp nhiều phương pháp, công cụ dạy học góp phần giúp HS có cơ hội bộc lộ năng lực của bản thân, tăng khả năng tư duy sáng tạo.

Biện pháp 5: Thiết kế công cụ đánh giá các sản phẩm, kết quả của giáo dục STEM trong thực tiễn.

Đánh giá là một trong những khâu quan trọng để khẳng định việc phát triển NLST ở HS. Việc đánh giá sự phát triển NLST sau mỗi bài học, chủ đề STEM cần chú trọng tính thực tiễn, sáng tạo của sản phẩm. Dạy học STEM thường đòi hỏi quỹ thời gian khá dài, giáo viên khó đánh giá chính xác năng lực của HS. Vì thế, chúng tôi đưa ra một số công cụ đánh giá cần thiết như sau: Bảng theo dõi quan sát của giáo viên; Phiếu học tập/ Phiếu hỏi; Bảng báo cáo tiến độ thực hiện; Phiếu đánh giá cá nhân/ nhóm/ tập thể; Báo cáo, thuyết trình của HS về sản phẩm.

Những biện pháp trên là những bước cơ bản để HS tiếp cận với vấn đề thực tiễn trong dạy học STEM, thông qua quá trình tiếp cận rèn luyện các năng lực cần thiết cho HS, đặc biệt là NLST.

2.4. Tổ chức dạy học chủ đề STEM “Máy hút bụi mini” theo hướng bồi dưỡng năng lực sáng tạo

2.4.1. Vấn đề thực tiễn

Máy hút bụi là vật dụng được nhiều gia đình lựa chọn để làm sạch từng căn phòng, dọn sạch bụi bẩn ở các vật dụng trong gia đình. Đa phần các loại máy hút bụi thông thường khá công kềnh, quá cỡ, nặng nề khi di chuyển và chỉ hoạt động được khi dùng điện, đặc biệt là khó vệ sinh ở các vị trí nhỏ, hẹp như khe bàn, khe cửa sổ, khó dùng chổi để quét sạch. Vì khó có thể vệ sinh được sạch sẽ nên nhiều lần những vị trí trên đều bị HS bỏ qua, lâu dần bụi bẩn ngày càng lấp đầy. Từ thực tiễn trên, nghiên cứu và chế tạo máy hút bụi mini, hoạt động được mọi lúc mọi nơi bằng pin để xử lý được những bụi bẩn ở những nơi mà các loại máy hút bụi thông thường không làm được là điều rất cần thiết.

2.4.2. Tổ chức dạy học chủ đề STEM “Máy hút bụi mini” theo hướng bồi dưỡng năng lực sáng tạo

2.4.2.1. Mô tả tổng quan về các hoạt động sẽ thực hiện

Để xây dựng được chủ đề STEM máy hút bụi mini theo hướng bồi dưỡng NLST cho HS, cần xây dựng tiến trình thực hiện chủ đề cụ thể. Trên cơ sở thực tiễn dạy học, chúng tôi đề xuất các hoạt động của tiến trình như sau:

Bảng 2.4.2.1: Bảng mô tả tổng quan các hoạt động

Tên hoạt động	Mô tả tổng quan	Thời lượng	Địa điểm
HĐ1: Tìm hiểu thực tiễn, xác định yêu cầu của chủ đề.	- Tìm hiểu các thiết bị hút bụi trong nhà để xác định kiến thức liên quan. - Xác định nhiệm vụ chế tạo máy hút bụi bằng vỏ chai nhựa.	1 tiết	Tại lớp
HĐ2: Nghiên cứu máy hút bụi.	- HS tự học và làm việc nhóm thống nhất về phương án thiết kế máy hút bụi mini.	3 – 5 ngày	Tại nhà
HĐ3: Trình bày và bảo vệ phương án thiết kế máy hút bụi.	- Giáo viên tổ chức cho HS trình bày phương án thiết kế máy hút bụi. - Đề xuất phương án cải tiến sản phẩm.	1 tiết	Tại lớp
HĐ4: Chế tạo và thử nghiệm máy hút bụi.	- HS sử dụng các vật liệu, dụng cụ để tiến hành chế tạo máy hút bụi mini và trao đổi với giáo viên nếu gặp khó khăn.	HS tự học theo nhóm	Tại nhà
HĐ5: Trình bày sản phẩm máy hút bụi và thảo luận.	- Các nhóm trình bày và chạy thử sản phẩm trước lớp. - Trả lời các câu hỏi của các nhóm và giáo viên.	1 tiết	Tại lớp

2.4.2.2. Phân tích tiến trình tổ chức thực hiện dạy học chủ đề “Máy hút bụi mini” theo hướng bồi dưỡng năng lực sáng tạo cho học sinh

Chúng tôi đề xuất tiến trình thực hiện hoạt động chủ đề theo hướng bồi dưỡng NLST được trình bày cụ thể hóa như sau:

Bảng 2.4.2.2: Bảng tiến trình thực hiện hoạt động chủ đề

Tên hoạt động	Hoạt động của HS	Chỉ số hành vi	Biện pháp
<p>HĐ1: Tìm hiểu thực tiễn, xác định yêu cầu của chủ đề.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận, đề xuất các giải pháp hợp lí: HS bồi dưỡng được khả năng đề xuất những giải pháp mới. - Lựa chọn giải pháp tối ưu nhất: HS bồi dưỡng được năng lực tìm ra vấn đề, phân tích để lựa chọn giải pháp tối ưu nhất. - Nhóm trưởng trình bày ý tưởng về giải pháp của nhóm mình: Mô tả và giải thích được một cách định tính về nguyên lí chế tạo máy hút bụi; Xác định được kiến thức để thiết kế, chế tạo máy hút bụi mini theo các tiêu chí đã cho. - Tự đọc và nghiên cứu sách giáo khoa, tài liệu tham khảo, tìm kiếm thông tin trên Internet, ... - Thảo luận và đề xuất ý tưởng ban đầu, thống nhất phương án thiết kế tốt nhất về máy hút bụi mini. - Xây dựng và hoàn thiện bản thiết kế. 	<p>(1), (2), (3), (4)</p>	<p>1, 2, 3, 5</p>
<p>HĐ2: Nghiên cứu máy hút bụi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - HS tự học và làm việc nhóm để xuất, tìm kiếm phương án thiết kế máy hút bụi mini: HS được bồi dưỡng kĩ năng vận dụng tri thức thực tế để đưa ra những sáng kiến, áp dụng phù hợp. - Phân tích, đánh giá tính khả thi của các phương án và dự trù kết quả: HS hình thành kĩ năng tự phân tích, tự đánh giá vấn đề. <p>Chọn ra phương án tối ưu nhất, dự trù khó khăn và phương án dự phòng (nếu có): HS biết kết hợp các thao tác tư duy và các phương pháp phán đoán, đưa ra lựa chọn tối ưu.</p>	<p>(4), (5), (6)</p>	<p>1, 3</p>

<p>HĐ3: Trình bày và bảo vệ phương án thiết kế máy hút bụi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mỗi nhóm trình bày lập luận về mục tiêu, tiến trình thực hiện phương án: HS bồi dưỡng được kĩ năng kết hợp các phương tiện thông tin, kĩ thuật trình bày linh hoạt phương án. - Phản biện hoặc ghi nhận ý kiến góp ý phù hợp với thiết kế của nhóm và tự điều chỉnh phương án hợp lí; Hoàn thành bản thiết kế hoàn chỉnh về máy hút bụi mini: HS hình thành năng lực biện hộ và phản bác vấn đề, đưa ra những giải thích, điều chỉnh phù hợp. 	(7), (8)	3, 5
<p>HĐ4: Chế tạo và thử nghiệm máy hút bụi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - HS tìm kiếm các vật liệu và dụng cụ để tiến hành chế tạo máy hút bụi mini - HS thực hành, chế tạo được máy hút bụi mini mang dấu ấn riêng: HS dám mạnh dạn đề xuất những cái mới không theo lối mòn đã có. - Trong quá trình chế tạo, cần có thử nghiệm và điều chỉnh nếu cần: HS biết vận động và cải tiến cái sẵn có. 	(9), (10)	1, 3, 4
<p>HĐ5: Trình bày sản phẩm máy hút bụi và thảo luận.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - HS giới thiệu về sản phẩm, đáp ứng được các tiêu chí đánh giá sản phẩm đã đặt ra, thuyết trình, giới thiệu sản phẩm, đưa ra ý kiến nhận xét, phản biện: HS biết trình bày linh hoạt một vấn đề, đưa ra kết luận ngắn gọn, chính xác nhất. - Các nhóm chạy thử sản phẩm trước lớp. - Trả lời các câu hỏi của các nhóm và giáo viên. - Đề xuất phương án cải tiến sản phẩm. 	(9), (10), (11), (12)	3

3. Kết luận

Việc triển khai hoạt động dạy học giáo dục STEM theo hướng bồi dưỡng NLST trong trường phổ thông nói chung, cũng như trong dạy học Vật lí nói riêng là rất cần thiết. Thông qua đó, HS có cơ hội bồi dưỡng nhiều năng lực chuyên môn và năng lực cốt lõi, trong đó phải kể đến NLST, điều đó hoàn toàn phù hợp với các mục tiêu đề ra trong các định hướng đổi mới giáo dục và trong chương trình giáo dục phổ thông mới. Với chủ đề STEM, “Máy hút bụi mini” đã tạo được hứng thú và bồi dưỡng được NLST cho HS. Điều này làm cho môn Vật lí trở nên gần gũi với cuộc sống của HS, gắn kiến thức lí thuyết với đời sống thực tế. Tuy nhiên, để phát huy hiệu quả của mỗi chủ đề, giáo viên cần xác định rõ biểu hiện và sử dụng quy trình dạy học hợp lí, đồng thời, lưu ý về trình độ, điều kiện thời gian và cơ sở vật chất của HS, cũng như các kĩ thuật chia nhóm và lựa chọn thời gian thực nghiệm phù hợp.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn sự tài trợ của quỹ KHCN Đại học Huế với đề tài mã số DHH2021-03-151.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban Chấp Hành trung ương Đảng. (2013). Nghị quyết hội nghị Trung ương khóa XI. *Nghị quyết số 29-NQ/TW*.
2. Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). Chương trình giáo dục phổ thông Chương trình tổng thể. *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT*.
3. Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). Chương trình giáo dục phổ thông Môn Vật lí. *Thông tư 32/2018/TT-BGDĐT*.
4. Bộ Giáo dục và Đào Tạo (2020), Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14 tháng 8 năm 2020 về việc Triển khai thực hiện giáo dục stem trong giáo dục trung học.
5. Đào, P. T. B. (2015). *Phát triển năng lực sáng tạo cho học sinh trong dạy học hóa học hữu cơ chương trình Trung học phổ thông nâng cao*. Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Trường Đại học Sư Phạm Hà Nội.
6. Hoàng, L. H., & Quang, L. X. (2018). Định hướng giáo dục STEM trong chương trình giáo dục phổ thông mới. *Tạp chí Khoa học Giáo dục nghề nghiệp*. 52(53): 28-32.
7. Lan, N. T. M. (2018). Một số vấn đề lí luận về phát triển năng lực sáng tạo kĩ thuật. *Tạp chí Giáo dục*, số 427, tr 44-47.
8. Liên, B. T. H. (2015). *Bồi dưỡng năng lực sáng tạo của HS trong dạy học các lực cơ học Vật lí 10THPT*. Luận văn Thạc sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư Phạm Hà Nội 2.
9. Liễu, T. T. B. (2013). *Giáo dục phát triển năng lực sáng tạo*. NXB Giáo dục Việt Nam.
10. Luận, H. V. (2014). *Vận dụng dạy học nhóm theo hướng phát huy tính tích cực, tự lực và sáng tạo của HS khi dạy chương "Cảm ứng điện từ" Vật lí 11 Trung học phổ thông*. Luận văn Thạc sĩ Khoa học giáo dục.
11. Nhân, B. N. (2020). *Phát triển năng lực sáng tạo của HS thông qua việc tổ chức dạy học một số chủ đề phân động học, động lực học Vật lí 10 Trung học phổ thông*. Luận văn Tiến sĩ khoa học giáo dục, Trường Đại Học Vinh.
12. Quang, L. X. (2017). *Dạy học môn Công nghệ phổ thông theo định hướng giáo dục STEM*. Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục, Trường Đại học Sư Phạm Hà Nội.
13. Sơn, H. V. (2009). *Tâm lí sáng tạo*. NXB Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.
14. Thủ tướng Chính phủ. (2017). Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04 tháng 05 năm 2017 về việc "Tăng cường năng lực tiếp cận cách mạng công nghiệp lần thứ 4".