

ĐỀ XUẤT NỘI DUNG ĐÀO TẠO NGẮN HẠN CHO GIÁO VIÊN GIẢNG DẠY STEM BẬC GIÁO DỤC PHỔ THÔNG Ở VIỆT NAM

Nguyễn Thanh Vương⁺,
Bùi Thị Hồng Hạnh

Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh
+Tác giả liên hệ • Email: ntvuong@imrt.edu.vn

Article history

Received: 26/7/2022

Accepted: 29/8/2022

Published: 20/10/2022

Keywords

STEM education, general education, teacher training and development, training models

ABSTRACT

Currently, STEM education is one of the educational trends attracting much attention in Vietnam. However, the implementation of STEM education still faces many difficulties and challenges, especially in the context of implementing a new general education program. In order to effectively implement STEM education at each level and school in Vietnam, it is necessary to have teaching staff trained in teaching STEM in conjunction with the unification of guidelines, program content and implementation methods. The article is based on existing literature review to draw experience lessons from international and Vietnamese practices in the implementation of STEM education programs as well as personnel training and retraining, thereby proposing a short-term training model for STEM teachers with the aim of expanding general and in-depth knowledge, and developing teachers' capacities of integrated teaching complying with the principles of efficiency, quality and science.

1. Mở đầu

Theo Nghị quyết số 29-NQ/TW của Ban Chấp hành Trung ương (2013), một trong những nhiệm vụ và giải pháp quan trọng đối với sự nghiệp đổi mới căn bản, toàn diện GD-ĐT là “tiếp tục đổi mới mạnh mẽ phương pháp dạy và học theo hướng hiện đại; phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo và vận dụng kiến thức, kĩ năng của người học...”. Việc triển khai giáo dục STEM trong trường phổ thông là một trong những giải pháp thể hiện đầy đủ tinh thần đổi mới nêu trên với mục tiêu phát triển năng lực của người học ở các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học. Trong những năm qua, Bộ GD-ĐT đã tổ chức nhiều hội thảo, tập huấn cho cán bộ quản lí và GV để thực hiện thí điểm giáo dục STEM tại trường phổ thông; ngoài ra, còn có các chương trình huấn luyện về giáo dục STEM theo những mô hình trên thế giới do các đơn vị giáo dục tư nhân, các tổ chức giáo dục nước ngoài thực hiện. Tuy nhiên, đến nay vẫn chưa có khung lí luận triển khai giáo dục STEM gắn với bối cảnh cụ thể tại Việt Nam, điều này dẫn đến việc không thống nhất về mục tiêu hay những lĩnh vực chuyên môn cần cho giáo dục STEM ở bậc phổ thông, đặc biệt ảnh hưởng đến công tác đào tạo, bồi dưỡng đội ngũ GV giảng dạy STEM.

Trên cơ sở nghiên cứu các chính sách và chương trình đào tạo, bồi dưỡng GV giảng dạy STEM tại một số quốc gia trên thế giới, trong bài báo này, sau phần trình bày khái niệm cơ bản cũng như tóm lược một số chính sách và chương trình liên quan, chúng tôi đề xuất khung nội dung đào tạo ngắn hạn cho GV giảng dạy STEM nhằm thống nhất việc triển khai tại các địa phương ở Việt Nam, đáp ứng yêu cầu đổi mới căn bản và toàn diện giáo dục của Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 (Bộ GD-ĐT, 2018).

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Khái niệm và cách thức triển khai 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), xuất hiện đầu tiên vào đầu những năm 90 của thế kỉ XX khi bàn về các chính sách phát triển Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật và Toán học của Hoa Kỳ. Giáo dục STEM là “chương trình nhằm cung cấp hỗ trợ, tăng cường, giáo dục Khoa học, Công nghệ, Kĩ thuật và Toán học ở tiểu học và trung học cho đến bậc sau đại học” (U.S. Department of Education, 2007, tr 11). Tuy nhiên, cách hiểu phổ biến về giáo dục STEM hiện nay đó là cách tiếp cận liên ngành trong quá trình học tập của HS, ở đó các môn học không chỉ được dạy độc lập mà được lồng ghép, bổ sung cho nhau nhằm giải quyết các tình huống thực tiễn trong cuộc sống (Hom, 2014). Chính đặc điểm này đem lại các tác dụng lớn: (1) Giúp trải nghiệm học tập, nghiên cứu khoa học (NCKH) của HS trở nên thú vị hơn vì thấy được ý nghĩa của mỗi tri thức đối với cuộc sống; (2) Giúp phát triển năng lực của HS thông qua các hoạt động

tự tìm hiểu, hợp tác trong quá trình thực hiện nhiệm vụ học tập, nghiên cứu; (3) Giúp gắn kết nhà trường với địa phương, cộng đồng thông qua việc hướng đến giải quyết những vấn đề mang tính thực tiễn.

Đã có nhiều nghiên cứu trên thế giới về cách thức vận hành giáo dục STEM, trong đó làm rõ những yêu cầu về mục tiêu, nội dung, phương pháp và điều kiện cơ sở vật chất khi triển khai:

a) *Về mục tiêu*: Đặc điểm quan trọng nhất khi vận hành mô hình giáo dục STEM ở trường phổ thông là xác định rõ nội hàm của tri thức STEM trong từng lĩnh vực để từ đó thiết lập mục tiêu giảng dạy hiệu quả. Ví dụ: Đối với mục tiêu “Phát triển công dân có tri thức khoa học”, để đạt được kỹ năng khoa học, HS cần có hiểu biết về các ý tưởng khoa học cơ bản, đánh giá sự đa dạng của phương pháp NCKH và nhận thức về quan điểm nhận thức luận của khoa học (Leuchter et al., 2014).

b) *Về nội dung*: Những định hướng cho việc xây dựng nội dung giáo dục STEM được Bybee (2010) đề xuất dựa trên các nguyên tắc sau:

- *Giáo dục dựa vào bối cảnh*: Được hiểu là việc sử dụng bối cảnh thực tế gắn với những mối quan tâm của cá nhân, xã hội để thực hiện hoạt động giáo dục nhằm giúp đạt được các mục tiêu về kiến thức, kỹ năng và thái độ đề ra cho HS. Chương trình đánh giá HS quốc tế (The Programme for International Student Assessment - PISA) phiên bản 2006 đề xuất các chủ đề giảng dạy gắn với bối cảnh mà có thể sử dụng trong giáo dục STEM như: sức khỏe; năng lượng hiệu quả; biến đổi khí hậu; chất lượng môi trường sống; giảm thiểu rủi ro; giới hạn hiểu biết về các lĩnh vực STEM,... (Bybee, 2010, tr 32).

- *Được “Module hóa”*: Bybee (2010) nhấn mạnh chương trình giảng dạy STEM ở các trường học nên được thiết kế thành các module ngắn dưới dạng các chủ đề để có thể triển khai khả thi và thuận lợi hơn một chương trình giảng dạy STEM với quy mô lớn. Ngoài ra, việc xây dựng các chủ đề STEM sẽ khuyến khích được sự tham gia cộng tác của nhiều GV theo thể mạnh riêng của mỗi cá nhân, do đó góp phần phát triển chuyên môn của họ.

- *Đẩy mạnh yếu tố Kỹ thuật và Công nghệ trong chương trình dạy học*: Một số nghiên cứu cho thấy, lĩnh vực STEM thường được chú trọng đối với khoa học và toán học, mà chưa chú trọng đúng mức tới các yếu tố công nghệ và kỹ thuật, đặc biệt là “khả năng thiết kế công nghệ” của người học. Trong khi những ứng dụng thực tiễn trong cuộc sống chủ yếu liên quan tới hai yếu tố này (Bybee, 2010).

c) *Về phương pháp dạy học*: Giáo dục STEM khuyến khích sử dụng các phương pháp dạy học tích cực nhằm tạo điều kiện cho HS trực tiếp trải nghiệm, khám phá và vận dụng kiến thức liên môn để giải thích, đánh giá cách giải quyết vấn đề của chính họ cho các vấn đề thực tiễn. Để nâng cao kết quả đầu ra của HS, thiết kế các hoạt động giảng dạy theo định hướng STEM được tuân thủ các nguyên tắc dựa trên nghiên cứu về cách thức học tập của con người (Research-based Principles of How people learn) đó là: lấy người học làm trung tâm với công nghệ là công cụ hỗ trợ đắc lực (Lin et al., 2020).

d) *Về môi trường học tập*: Giáo dục STEM nhấn mạnh sự cần thiết ứng dụng các ưu điểm nổi trội của công nghệ thông tin vào trong lớp học. Theo Kong (2014), môi trường học tập hiện đại cho phép HS phát triển kỹ năng tư duy về đọc viết và công nghệ xuyên suốt các hoạt động học tập hàng ngày, cụ thể: HS có thể sử dụng thiết bị di động của mình để truy cập các nền tảng học tập số và nhiều tài nguyên học tập, qua đó giúp phát triển khả năng của HS trong xử lý và đồng hóa thông tin từ nhiều nguồn khác nhau.

Các nghiên cứu trên đã chỉ ra vai trò và những cách thức để vận hành giáo dục STEM hiệu quả. Tuy nhiên, để có mô hình giáo dục STEM phù hợp với thực tiễn Việt Nam vẫn còn là chủ đề cần được nghiên cứu sâu hơn; trong đó, việc chuẩn bị về nhân lực, đội ngũ chuyên gia làm nhiệm vụ giảng dạy STEM là những nội dung cần được quan tâm hàng đầu.

2.2. Chính sách giáo dục STEM ở một số quốc gia trên thế giới

Theo Razi và Zhou (2022), tại Hoa Kỳ, đào tạo công dân thông thạo trong các lĩnh vực STEM là một mục tiêu quan trọng trong chương trình giáo dục công; các chương trình cấp quốc gia về giáo dục STEM ở Úc, như Chương trình iSTEM (Invigorating STEM) bắt đầu từ năm 2009 với mục tiêu làm giàu tri thức cho HS bậc trung học. Báo cáo tổng kết năm 2013 thuộc Dự án nghiên cứu giáo dục STEM của gần 20 nước cho thấy, mặc dù các nước có nền tảng chính trị, kinh tế, xã hội cũng như truyền thống giáo dục khác nhau, tuy nhiên, để thành công trong giáo dục STEM đều có những điểm tương đồng nhất định (Nguyễn Sỹ Nam, 2018). Thứ nhất là sự chú trọng về năng lực đối với GV giảng dạy STEM, điển hình như Phần Lan, mọi GV đều phải có bằng thạc sĩ trở lên, hay những GV giỏi nhất sẽ được điều động tới dạy ở các vùng có mức thu nhập thấp và khó khăn của đất nước (Huang et al., 2017). Thứ hai, có sự cải cách về phương pháp giảng dạy, trong đó tập trung làm cho các lĩnh vực của STEM trở nên thú vị và thiết thực hơn bằng việc đưa vào các phương pháp giảng dạy mới như: học tập dựa trên vấn đề (Problem/Project-based

learning); học tập dựa trên thiết kế (Design-based learning); nhấn mạnh vào sự sáng tạo, tư duy phản biện (Huang et al., 2017); hay một phương pháp sư phạm quan trọng đã được chú ý nhiều hơn trong những năm gần đây là tập trung vào việc tích hợp lập trình máy tính và robot trong học tập (Israel et al., 2015). Thứ ba, có các chương trình STEM ngoại khóa độc lập do trường phổ thông phối hợp với các trường đại học hoặc các đơn vị bên ngoài tổ chức, được triển khai khá phổ biến ở các nước Hoa Kỳ, Anh, Australia,... Thực tế cho thấy, HS rất hào hứng tham gia các buổi ngoại khóa này, các chủ đề trong khóa học STEM do ít bị giới hạn về mặt thời gian và nội dung so với chương trình chính khóa. Ngoài ra, còn có một số hình thức triển khai khác như: Ngày hội khoa học các cấp, các câu lạc bộ khoa học, các dự án học tập STEM,... cũng góp phần đưa giáo dục STEM vào trường phổ thông.

2.3. Một số chương trình đào tạo giáo viên giảng dạy STEM trên thế giới

Do đặc tính liên môn, giáo dục STEM đòi hỏi người thiết kế hoạt động phải có những hiểu biết vừa đa dạng lại vừa sâu sắc về 4 lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học, đồng thời họ cũng phải có phương pháp giảng dạy STEM cho HS (Shulman, 1986). Trong khi hầu hết các GV phổ thông từ trước đến nay chỉ được đào tạo sâu về chuyên ngành nhưng thiếu “độ rộng” về các lĩnh vực khoa học có liên quan, đặc biệt là dạy học tích hợp, liên môn. Wilson (2011) gợi ý rằng GV giảng dạy STEM cần phải nắm vững 4 phương pháp thực hành cốt lõi sau: (1) Xây dựng ý tưởng lớn; (2) Khởi gợi ý tưởng, sáng tạo của HS để điều chỉnh, hướng dẫn; (3) Giúp HS tìm hiểu ý nghĩa của sự việc, hiện tượng, và (4) thúc đẩy HS giải thích dựa trên lập luận và dẫn chứng.

Ở Hoa Kỳ, giáo dục STEM được triển khai dựa trên hệ thống Bộ chuẩn khoa học thế hệ mới (Next Generation Science Standards - NGSS) được công bố vào năm 2013 và tiếp tục được cập nhật, hoàn thiện đến nay. Bộ tiêu chuẩn này đặt ra vấn đề và hướng dẫn việc kết nối sâu hơn giữa lĩnh vực khoa học và công nghệ, kỹ thuật; tùy theo mức độ tích hợp giữa các lĩnh vực mà dẫn tới cách tiếp cận, cách khai thác, tiến hành và nguồn học liệu, cũng như yêu cầu về sản phẩm có những mức độ khác nhau. Bộ tiêu chuẩn này xác định 3 trụ cột chính (Thực hành khoa học, kỹ thuật - Kiến thức khoa học cốt lõi - Tư duy liên môn) để xây dựng những khung lý thuyết giúp triển khai tổ chức dạy học STEM phù hợp với từng đối tượng cụ thể. Theo đó, các chương trình đào tạo GV cũng được thiết kế dựa trên khung tiêu chuẩn này. Ngoài ra, Honey và cộng sự (2014) đề xuất một chương trình bồi dưỡng GV STEM có khoảng 50 giờ học trên lớp với những chủ đề về: kiến thức chuyên môn trong mỗi lĩnh vực của STEM; các phương pháp giảng dạy tích hợp; phương pháp thiết kế bài giảng kết hợp những chủ đề chuyên môn với STEM; cách ứng dụng công nghệ thông tin trong giảng dạy STEM; cách khởi gợi, tạo hứng thú cho HS, tạo dựng môi trường học tập STEM... Ngoài ra, học viên còn có 03 học phần thực hành giảng dạy tại lớp học thực tế.

Tại Phần Lan, một trong những mục tiêu mà giáo dục STEM hướng đến là thúc đẩy sự tò mò và sáng tạo ở HS thông qua quá trình tích hợp kiến thức và kỹ năng của các lĩnh vực STEM nhằm giải quyết vấn đề thực tế (problem-solving approach). Vì vậy, chương trình đào tạo GV giảng dạy STEM không chỉ giúp phát triển về chuyên môn, khả năng nghiên cứu, mà còn nhấn mạnh đến phương pháp hỗ trợ HS xây dựng ý tưởng, lập kế hoạch và giải quyết các vấn đề thực tiễn mang tính khoa học (Schleicher, 2012).

Tại Hàn Quốc, Chính phủ chủ trương thực hiện giáo dục STEAM (bổ sung lĩnh vực “A” - Arts) dựa trên phương pháp tiếp cận STEM. Tổ chức KOFAC (Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity) chịu trách nhiệm cung cấp 02 chương trình hỗ trợ GV gồm: Chương trình Bồi dưỡng năng lực GV (Professional Development Programs) và Chương trình Phát triển đội ngũ nghiên cứu STEAM (STEAM Research Group of Teachers). Chương trình Bồi dưỡng năng lực GV gồm 3 cấp độ: khóa học trực tuyến ở cấp độ nhập môn (15 giờ) cung cấp kiến thức tổng quan về chính sách, mục tiêu và định hướng tiếp cận trong giảng dạy STEAM; khóa học cơ bản kết hợp giữa đào tạo trực tiếp và trực tuyến (45 giờ) cung cấp kiến thức chuyên môn, kỹ năng sư phạm để triển khai giảng dạy tích hợp, xây dựng chiến lược giảng dạy,...; khóa học nâng cao (52 giờ) với mục tiêu chính là phát triển năng lực của GV trong việc tạo ra các nội dung STEAM để giảng dạy (Kang, 2019).

Tại Singapore, việc phát triển kỹ năng của GV trong thế kỷ XXI có đề cập đến việc hình thành các năng lực cần thiết liên quan tới giáo dục STEM như: tư duy phản biện, tư duy sáng tạo, kỹ năng giao tiếp và giải quyết vấn đề,... Theo đó, chương trình đào tạo cho GV khoa học để giảng dạy STEM cần giúp GV hình thành các kỹ năng trên cùng với năng lực về: thiết kế kỹ thuật, xác định vấn đề và giải quyết vấn đề, tìm hiểu sự khác biệt giữa các lĩnh vực STEM, cách thiết kế nhiệm vụ và triển khai STEM trong trường học. Bằng cách này, các GV khoa học được giao nhiệm vụ dạy STEM trong trường học sẽ có sự tự tin và kiến thức để tham gia vào việc giảng dạy STEM (Tan et al., 2016).

Nhiều quốc gia ở khu vực châu Á như Nhật Bản, Đài Loan, Thái Lan cũng rất chú trọng vào công tác đào tạo GV STEM dựa trên mô hình của Hoa Kỳ. Các quốc gia này bắt đầu có các chương trình đào tạo GV dạy STEM, một số nước kế thừa và phát triển từ ngành đào tạo các GV dạy các môn khoa học tự nhiên (gọi là Science Education).

Các chương trình đào tạo và bồi dưỡng GV về STEM khá phong phú, bên cạnh những hoạt động chính quy tại các trường đại học, cũng có nhiều chương trình không chính quy và không tập trung, như các khóa học trực tuyến (online courses) hoặc các hội thảo trực tuyến (webinars). Có nhiều nội dung GV được tập huấn, nhưng phổ biến nhất là phương pháp tạo hứng thú cho người học và cải tiến nội dung bài học.

2.4. Thực trạng triển khai giáo dục STEM tại Việt Nam

Một trong những chương trình giáo dục STEM đầu tiên được đưa vào Việt Nam là của Công ty Cổ phần DTT Eduspec vào năm 2010 trên nền tảng 2 môn học Công nghệ thông tin và Robotics dành cho đối tượng HS phổ thông từ lớp 1 đến lớp 12. Từ năm 2012, Bộ GD-ĐT đã triển khai nhiều phong trào, cuộc thi, chương trình thí điểm về giáo dục STEM, qua đó bước đầu có những lan tỏa, tác động tích cực, làm chuyển biến trong dạy và học tại các trường phổ thông trên cả nước. Tuy nhiên, các phong trào vẫn dừng lại ở hình thức các cuộc thi, thao giảng mà chưa trở thành hoạt động phổ biến và tự nguyện của GV phổ thông.

Trước yêu cầu ngày càng cao về chất lượng nguồn nhân lực, Thủ tướng Chính phủ (2017) đã ban hành Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04/5/2017 về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4. Một trong các giải pháp được nêu ra trong Chỉ thị là “cần thay đổi mạnh mẽ các chính sách, nội dung, phương pháp giáo dục và dạy nghề nhằm tạo ra nguồn nhân lực có khả năng tiếp nhận các xu thế công nghệ sản xuất mới, trong đó cần tập trung vào thúc đẩy đào tạo về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM)”. Tiếp đó, Bộ GD-ĐT (2018) cũng đã xác định: “Cùng với các môn Toán, Khoa học, Khoa học tự nhiên, Vật lý, Hoá học, Sinh học và Tin học, môn Công nghệ đóng vai trò quan trọng trong việc thực hiện giáo dục STEM”.

Theo báo cáo tại Hội thảo “Kinh nghiệm quốc tế về giáo dục STEM và những vấn đề đặt ra với Việt Nam” (Bộ GD-ĐT, 2017), mặc dù việc triển khai giáo dục STEM ở trường phổ thông đã đạt được một số kết quả nhất định, tuy nhiên so với những kinh nghiệm triển khai trên thế giới, giáo dục STEM tại Việt Nam vẫn còn nhiều điều cần cải thiện. Một trong số đó là trình độ GV chưa đáp ứng được yêu cầu. Theo một số nghiên cứu về thực trạng năng lực dạy học tích hợp của GV THCS ở các tỉnh, thành phố khu vực Nam Bộ, có đến 58,4% GV tự đánh giá năng lực dạy học tích hợp và kiến thức liên ngành của mình chỉ ở mức độ trung bình. Phần lớn GV chỉ được đào tạo đơn môn, gặp khó khăn nếu triển khai dạy học theo hướng liên ngành như giáo dục STEM (Ngô Minh Oanh, 2016). Trên thực tế, Việt Nam hiện nay chưa có chương trình dạy học STEM thống nhất, mà chỉ là định hướng dưới dạng mở, linh hoạt trong khuôn khổ quy định của hoạt động giáo dục trải nghiệm do Bộ GD-ĐT ban hành. Theo đó, khung năng lực GV để giảng dạy STEM và số lượng các chương trình bồi dưỡng năng lực giảng dạy STEM cho GV hiện vẫn còn hạn chế.

2.5. Đề xuất nội dung đào tạo ngắn hạn cho giáo viên dạy STEM bậc phổ thông tại Việt Nam

- *Nội dung đề xuất:* Nhằm nâng cao năng lực đội ngũ GV giảng dạy chương trình STEM bậc phổ thông, góp phần đẩy mạnh hiệu quả triển khai giáo dục STEM tại Việt Nam trong thời gian tới, dựa trên cơ sở các kinh nghiệm triển khai của quốc tế và đặc điểm của hoạt động bồi dưỡng ngắn hạn, nhóm tác giả đề xuất các nội dung đào tạo GV STEM với mục tiêu mở rộng kiến thức tổng quát và chuyên sâu, cũng như phát triển các kỹ năng giảng dạy cho GV trong giáo dục STEM thông qua các phương pháp đào tạo tích hợp.

Bảng 1. Khung chương trình đào tạo ngắn hạn GV giảng dạy STEM

Giai đoạn	Module
A. Giai đoạn đào tạo (khoảng 60 giờ học trên lớp; 45 giờ tự học)	
A1. Tổng quan về giáo dục STEM - Bao gồm giờ học tại lớp và giờ tự học tại nhà (có giám sát); - Phương thức: bài giảng và chuyên đề, các hoạt động nghiên cứu và báo cáo kết quả.	Module 1: Triết lý giáo dục và các mô hình, xu hướng giáo dục phổ thông ở thế kỉ XXI.
	Module 2: Tổng quan về giáo dục STEM và chương trình đào tạo STEM.
A2. Phương pháp tổ chức lớp học STEM - Bao gồm giờ học tại lớp và giờ tự học tại nhà (có giám sát); - Phương thức: bài giảng và chuyên đề, lớp học thử nghiệm, thực hành viết.	Module 3: Phát triển khả năng nhận thức của HS trong lớp học STEM.
	Module 4: Triển khai nghiên cứu khoa học cho HS phổ thông.
	Module 5: Xây dựng môi trường học tập tích cực, chủ động.
	Module 6: Thực hành tổ chức lớp học STEM.
A3. Phương pháp tích hợp các lĩnh vực trong giáo dục STEM	Module 7: Tích hợp khoa học, kỹ thuật, công nghệ thông tin trong giảng dạy STEM cho HS.

- Bao gồm giờ học tại lớp và giờ tự học tại nhà (có giám sát); - Phương thức: bài giảng và chuyên đề, viết giáo án, lớp học thử nghiệm và thực hành giảng dạy.	Module 8: Hình thành ý tưởng và đổi mới sáng tạo trong giáo dục STEM.
	Module 9: Xây dựng cộng đồng học tập STEM.
	Module 10: Triển khai kiểm tra, đánh giá.
	Module 11: Thực hành thiết kế và giảng dạy STEM.
B. Giai đoạn thực tập (khoảng 16-20 giờ)	
Bao gồm: - Thời lượng luyện tập viết giáo án và thực hành giảng dạy (tại nhà); - Thời lượng quan sát tiết học thực tế; - Thời lượng giảng dạy mẫu; - Thời lượng nhận phản hồi, đánh giá.	Học viên thực hiện 03 hoạt động chính: - Học viên chuẩn bị một bài giảng, sau đó thực hành giảng dạy ở các lớp học chính khóa tại trường THPT của mình. - Học viên được phân nhóm; tham gia quan sát và cho ý kiến đánh giá về các giờ thực hành giảng dạy STEM của tất cả thành viên trong nhóm. - Học viên viết bài thu hoạch, thảo luận nhóm và nhận góp ý từ các thành viên trong lớp cũng như từ chuyên gia hướng dẫn.

Chương trình đào tạo ngắn hạn cho GV STEM được nhóm tác giả đề xuất gồm 02 giai đoạn: đào tạo và thực tập. Trong đó, giai đoạn đào tạo (gồm 11 Module với 60 giờ tại lớp, 45 giờ tự học có giám sát) chú trọng vào 03 mảng nội dung đi từ tổng quát đến chuyên sâu liên quan đến kiến thức và các kỹ năng triển khai đối với lớp học STEM dành cho GV bậc phổ thông, đó là: + Hiểu biết tổng quan về giáo dục STEM thông qua tìm hiểu và khám phá các triết lý giáo dục, mô hình và xu hướng giáo dục phổ thông ở thế kỉ 21, làm quen với khái niệm STEM và tình hình phát triển, đặc điểm của giáo dục STEM tại Việt Nam và trên thế giới; + Hiểu biết và thực hành các phương pháp, kỹ thuật tổ chức lớp học STEM hiệu quả thông qua nền tảng về quá trình nhận thức của HS, các phương pháp NCKH ở bậc phổ thông, giải pháp nhằm thúc đẩy sự tìm tòi và đam mê NCKH của HS, từ đó xây dựng môi trường học tập tích cực, khuyến khích HS chủ động khám phá các lĩnh vực STEM; + Hiểu biết và thực hành các phương pháp tích hợp, liên môn các lĩnh vực trong STEM, hình thành các ý tưởng và tư duy đổi mới để qua đó phát triển những chiến lược về kiểm tra, đánh giá và xây dựng cộng đồng học tập STEM chuyên nghiệp và tích cực. Về giai đoạn thực tập (gồm 16-20 giờ): Được thiết kế với mục tiêu giúp học viên trải nghiệm quá trình lập kế hoạch, chuẩn bị nội dung, quan sát mẫu và thực hành giảng dạy bài học STEM với lớp học thực tế. Dựa trên các ý kiến nhận xét, góp ý từ chuyên gia và học viên đồng cấp sẽ là kinh nghiệm bổ ích để học viên triển khai hiệu quả sau khi kết thúc khóa học.

- *Phương pháp giảng dạy*: Giáo dục STEM yêu cầu GV trở thành người hướng dẫn, vì thế cần một môi trường phù hợp để GV và HS có thể trao đổi, tương tác 1-1, do đó, hoạt động đào tạo GV STEM chú trọng triển khai với nhiều phương pháp đào tạo trải nghiệm, sáng tạo nhằm giúp GV làm quen để áp dụng ngược lại vào thực tế giảng dạy cho HS: thông qua lớp học thử nghiệm, thực hành viết, các bài giảng và chuyên đề, thực hành giảng dạy.

- *Đội ngũ giảng viên, chuyên gia*: Đội ngũ giảng viên, nghiên cứu viên từ các cơ sở giáo dục đại học, các viện nghiên cứu được đề xuất là lực lượng giảng dạy chính cho các chương trình huấn luyện GV STEM. Với chuyên môn cao, kinh nghiệm dày dặn và luôn cập nhật các xu thế về công nghệ, kỹ thuật mới như: công nghệ thông tin - truyền thông, cơ khí - tự động hóa, trí tuệ nhân tạo..., việc kết hợp với các cơ sở giáo dục đại học sẽ góp phần triển khai hiệu quả chương trình đào tạo GV STEM. Bên cạnh đó, việc tham gia của chuyên gia nước ngoài vào quá trình đào tạo cũng cần được chú trọng để tăng cường chia sẻ kinh nghiệm từ các quốc gia phát triển trên thế giới, từ đó giúp làm phong phú thêm hiểu biết và kinh nghiệm cho GV giảng dạy STEM.

3. Kết luận

Năng lực của đội ngũ GV luôn là yếu tố quan trọng, ảnh hưởng phần lớn đến chất lượng giảng dạy các chương trình giáo dục nói chung và chương trình giáo dục STEM nói riêng. Dựa trên việc nghiên cứu các mô hình trong đào tạo và phát triển đội ngũ GV giảng dạy STEM tại châu Âu, Hoa Kỳ, Đông Á..., bài báo đã đề xuất các nội dung cụ thể trong đào tạo ngắn hạn nguồn nhân lực giảng dạy STEM bậc phổ thông tại Việt Nam hiện nay, trong đó nhấn mạnh việc bồi dưỡng năng lực dạy học tích hợp và kiến thức liên ngành, cũng như sử dụng phương pháp kết hợp giữa lý thuyết và thực hành thực tế nhằm giúp GV phổ thông đáp ứng các yêu cầu cơ bản khi triển khai giáo dục STEM tại đơn vị của mình. Tuy nhiên, để nội dung giảng dạy được triển khai vào thực tế, đòi hỏi phải có những nghiên cứu chuyên sâu hơn nữa, cũng như có các hoạt động khảo nghiệm và đánh giá hiệu quả của chương trình đề xuất theo bối cảnh từng địa phương, nhà trường. Nhìn chung, để giáo dục STEM phát triển và đạt hiệu quả, Nhà

nước vẫn phải giữ vai trò chủ lực trong việc ban hành các chính sách, chủ trương và có những hướng dẫn cụ thể hơn nhằm định hướng và hỗ trợ các địa phương trong việc triển khai và đánh giá hiệu quả giáo dục STEM.

Tài liệu tham khảo

- Ban Chấp hành Trung ương (2013). *Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 04/11/2013 về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo, đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế*.
- Bộ GD-ĐT (2017). *Giáo dục STEM: Khẳng định vị trí của một phương thức giáo dục trong trường phổ thông*.
- Bộ GD-ĐT (2018). *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).
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70, 30-35.
- Hom, E. J. (2014). *What is STEM education?*. Livescience. <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. National Academies Press.
- Huang, H. F. S., Ledbetter, N., Ferguson, J., & Timmons, L. (2017). Finland: An Exemplary STEM Educational System. *Transformations*, 3(1).
- Israel, M., Pearson, J. N., Tapia, T., Wherfel, Q. M., & Reese, G. (2015). Supporting all learners in school-wide computational thinking: A cross-case qualitative analysis. *Computers & Education*, 82, 263-279. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.022>
- Kang, N. H. (2019). A review of the effect of integrated STEM or STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) education in South Korea. *Asia-Pacific Science Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0034-y>
- Kong, S. C. (2014). Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: An experience of practicing flipped classroom strategy. *Computers & Education*, 78, 160-173. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.009>
- Leuchter, M., Saalbach, H., & Hardy, I. (2014). Designing Science Learning in the First Years of Schooling. An intervention study with sequenced learning material on the topic of 'floating and sinking'. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1751-1771. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.878482>
- Lin, P. L., Chien, Y. T., & Chang, C. Y. (2020). Teachers' Responses to an Integrated STEM Module: Collaborative Curriculum Design in Taiwan, Thailand, and Vietnam. *Advances in STEM Education*, 491-509. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52229-2_26
- Ngô Minh Oanh (2016). Thực trạng năng lực dạy học tích hợp của giáo viên trung học cơ sở ở các tỉnh khu vực Nam bộ. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 4(82), 13-21. [https://doi.org/10.54607/hcmue.js.0.4\(82\).517\(2016\)](https://doi.org/10.54607/hcmue.js.0.4(82).517(2016))
- Nguyễn Sỹ Nam (2018). Một số vấn đề về giáo dục Stem trong nhà trường phổ thông đáp ứng chương trình giáo dục phổ thông mới. *Tạp chí Giáo dục, số đặc biệt tháng 9*, 25-29.
- Razi, A., & Zhou, G. (2022). STEM, iSTEM, and STEAM: What is next?. *International Journal of Technology in Education*, 5(1), 1-29. <https://doi.org/10.46328/ijte.119>
- Schleicher, A. (2012). *Preparing Teachers and Developing School Leaders for the 21st Century: Lessons from around the World*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264xxxxxx-en>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Tan, C., Koh, K., & Choy, W. (2016). The education system in Singapore. In Juszczak, S. (Ed.), *Asian Education Systems* (pp. 129-148). Adam Marszalek Publishing House.
- Thủ tướng Chính phủ (2017). *Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04/05/2017 về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4*.
- U.S. Department of Education (2007). *Report of the Academic Competitiveness Council*. Education Publications Center, Washington.
- Wilson, S. M. (2011). *Effective STEM teacher preparation, induction, and professional development*. National Research Council's Workshop on Successful STEM Education in K-12 Schools, Washington, DC.