

THỰC TRẠNG DẠY HỌC STEM CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Bùi Văn Hồng⁺,
Phan Nguyễn Trúc Phương,
Nguyễn Quốc Tiệp

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh
+Tác giả liên hệ • Email: hongbv@hcmute.edu.vn

Article history

Received: 29/8/2022

Accepted: 21/12/2022

Published: 05/02/2023

Keywords

STEM education, general education curriculum, STEM teaching, students

ABSTRACT

The general education curriculum issued in 2018 is being implemented, with many advantages in integrating STEM education into learning subjects and topics, contributing to the development of students' qualities and capacities. With the aim of investigating the current status of STEM teaching organizations of educational institutions, and teachers' capacity to use active teaching methods and STEM teaching forms, the article assesses the current situation of teachers' STEM education application in teaching and conditions for applying STEM education in high schools. A survey was conducted with an online form with 200 teachers from public and private schools in Ho Chi Minh City. The survey results serve as a practical basis to help educational institutions take measures to improve STEM teaching in terms of content, methods, forms and teaching conditions.

1. Mở đầu

Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư tác động mạnh mẽ đến mọi lĩnh vực trong xã hội, dẫn đến nhu cầu nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu sản xuất ngày càng cao, đặc biệt nguồn nhân lực thuộc lĩnh vực Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ (lĩnh vực STEM). Theo đó, giáo dục STEM đã được đưa vào chương trình giáo dục, từ cấp tiểu học đến THPT, nhằm chuẩn bị nguồn nhân lực đáp ứng yêu cầu này. Với mục tiêu phát triển năng lực vận dụng, giải quyết vấn đề sáng tạo cho HS, giáo dục STEM được đưa vào chương trình thông qua các hoạt động giáo dục, tích hợp các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học và một số môn học và lĩnh vực giáo dục có đặc điểm nội dung phù hợp, song song với các chuyên đề bồi dưỡng năng lực STEM cho HS được tổ chức thường xuyên trong các cơ sở giáo dục. Việc dạy học các chủ đề STEM cho HS cũng được triển khai đa dạng, với nhiều phương pháp và hình thức khác nhau. Trong đó, dạy học trải nghiệm, dạy học dự án được áp dụng phổ biến. Song thực tế dạy học cho thấy, tính hiệu quả của hoạt động giáo dục STEM trong trường phổ thông vẫn chưa được đánh giá đầy đủ để làm cơ sở cho việc phát triển hoạt động giáo dục này (Bộ GD-ĐT, 2020). Vì vậy, nghiên cứu thực trạng dạy học các chủ đề STEM cho HS THPT là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn cao.

Bài báo trình bày kết quả khảo sát, phân tích hoạt động dạy học chủ đề STEM tại các trường THPT và trung tâm giáo dục STEM trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh. Kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở thực tiễn cho việc đề xuất biện pháp phát triển dạy học chủ đề STEM cả về nội dung, phương pháp, hình thức và điều kiện tổ chức dạy học.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Kinh nghiệm triển khai STEM trong nhà trường phổ thông

2.1.1. Một số quan niệm về giáo dục STEM

Giáo dục STEM là một quan điểm giáo dục được hình thành dựa trên nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực đáp ứng cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Theo Sanders (2009), giáo dục STEM được hiểu theo nghĩa là tích hợp (liên ngành) từ 2 lĩnh vực/ môn học về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học trở lên. Tsupros và Hallinen (2009) nhận định đây là một phương pháp học tập tiếp cận liên ngành, ở đó những kiến thức lý thuyết được kết hợp chặt chẽ với các bài học thực tế thông qua việc HS được áp dụng những kiến thức Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học vào trong những bối cảnh cụ thể, tạo nên một kết nối giữa nhà trường, cộng đồng và các doanh nghiệp, cho phép người học phát triển những kỹ năng STEM và tăng khả năng cạnh tranh trong nền kinh tế mới. Đây cũng là quan niệm về giáo dục STEM của Bộ Giáo dục Hoa Kỳ, giáo dục STEM là một chương trình nhằm cung cấp sự hỗ trợ, tăng cường giáo dục Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học (STEM) ở tiểu học và trung học cho đến bậc sau đại học (U.S. Department of Education, 2007). Theo đó, giáo dục STEM được thể hiện qua các cấp độ chương trình học tập tích hợp (chương trình STEM), chủ đề tích hợp (chủ đề STEM) hay bài học tích hợp (Bài học STEM) giúp

HS vận dụng các kiến thức, kỹ năng thuộc lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán để giải quyết vấn đề thực tiễn hoặc tạo ra sản phẩm phù hợp với thực tế, qua đó phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM cho HS.

Các nội dung chủ đề STEM không thể hiện riêng lẻ các lĩnh vực Toán học, Khoa học, Công nghệ và Kỹ thuật, mà nó được xây dựng theo các tiếp cận liên ngành, liên môn các lĩnh vực STEM. Đó là những chủ đề học tập tích hợp, những dự án từ thực tiễn cần được giải quyết (Nguyễn Thanh Hải, 2019). Thông qua hoạt động học tập trải nghiệm, học tập thông qua dự án, HS hiểu được tầm quan trọng của kiến thức, kỹ năng đồng thời phát triển các năng lực trong lĩnh vực STEM (Mohr-Schroeder et al., 2014).

2.1.2. Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông

Thực tế dạy học hiện nay cho thấy, giáo dục STEM trong giáo dục phổ thông đề cập đến các khía cạnh là dạy học tích hợp liên môn, phát triển năng lực và định hướng nghề nghiệp cho HS. Các khía cạnh này được thể hiện cụ thể dưới dạng bài học STEM tích hợp trong các lĩnh vực kiến thức Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ, Toán học để phát triển các nhóm năng lực chung và năng lực đặc thù của các môn học. Đối với cấp THPT, giáo dục STEM giúp HS tìm hiểu về nghề nghiệp thuộc lĩnh vực STEM và trải nghiệm một số quy trình thiết kế kỹ thuật, định hướng nghề nghiệp. Trong giáo dục phổ thông, các chủ đề STEM được thực hiện dựa trên quy trình tìm tòi khám phá, thực hiện quy trình thiết kế kỹ thuật, trong đó những giai đoạn của các quy trình này đều tạo cơ hội phát triển tư duy phản biện cho HS (Tuong Duy & Nguyen Vo Thanh, 2021). Để triển khai hiệu quả hoạt động dạy học theo định hướng giáo dục STEM, trước tiên GV phải cấu trúc lại những nội dung có tính thực tiễn có trong chương trình thành những chủ đề STEM hoặc bài học STEM. Thông qua việc hoàn thành các chủ đề STEM, bài học STEM HS có cơ hội thực hành, vận dụng các kiến thức liên quan để giải quyết những vấn đề xuất phát từ thực tiễn. Ngoài ra, GV cần thiết trang bị những năng lực dạy học sau: (1) Lựa chọn vấn đề thực tiễn để xây dựng chương trình dạy học STEM; (2) Xác định được mục tiêu và các kiến thức liên quan đến vấn đề đã chọn; (3) Liên kết kiến thức các môn và liên kết kiến thức với vấn đề đã chọn; (4) Thiết kế chương trình và nội dung dạy học theo quy trình kỹ thuật; (5) Hướng dẫn HS tìm tòi khám phá về chủ đề; (6) Đánh giá chủ đề STEM (Bộ GD-ĐT, 2020).

Giáo dục STEM giúp người học phát triển được những năng lực quan trọng của thế kỷ XXI: + Năng lực phân tích để nghiên cứu một chủ đề, phát triển kế hoạch dự án và rút ra kết luận từ kết quả nghiên cứu; + Năng lực Khoa học là khả năng liên kết khái niệm nguyên lý, định luật và cơ sở lý thuyết Khoa học để phá vỡ một hệ thống phức tạp thành những phần nhỏ hơn, nhận ra mối quan hệ của nguyên nhân và kết quả và bảo vệ những quan điểm đúng; + Năng lực Công nghệ là khả năng sử dụng, quản lý, hiểu biết và truy cập được Công nghệ để tuân theo quy trình, tiêu chuẩn, lưu lại dữ liệu chính xác hoặc viết hướng dẫn; + Năng lực Kỹ thuật là khả năng giải quyết vấn đề thực tiễn đặt ra trong cuộc sống bằng cách thiết kế đối tượng, hệ thống và xây dựng các quy trình thiết kế, vận dụng kiến thức khoa học để tạo ra công nghệ; + Năng lực Toán học để tính toán và đo lường (Ferrara, 2012). Ngoài ra, người học còn được phát triển năng lực Giải quyết vấn đề sáng tạo và tư duy phản biện thông qua giáo dục STEM, đây là những năng lực rất cần cho người học trong thế kỷ XXI (Bùi Văn Hồng và cộng sự, 2021).

2.2. Thực trạng dạy học STEM tại các trường trung học phổ thông và trung tâm giáo dục STEM trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh

2.2.1. Kết quả khảo sát về áp dụng giáo dục STEM trong dạy học

Để đánh giá thực trạng dạy STEM tại các trường THPT và trung tâm giáo dục STEM, nghiên cứu sử dụng phương pháp điều tra bằng bảng hỏi được tiến hành tại các trường THPT và trung tâm giáo dục STEM trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh. Khách thể tham gia khảo sát gồm 200 GV. Khảo sát được tiến hành vào tháng 5/2022, sử dụng nền tảng khảo sát trực tuyến Google Forms. Dữ liệu sau khi thu thập được xử lý bằng phần mềm Excel.

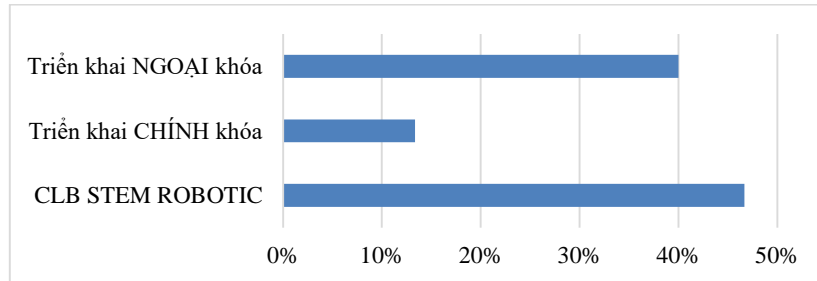
Bảng 1. Kết quả khảo sát GV về tham gia tập huấn, bồi dưỡng và triển khai dạy học chủ đề STEM

Hoạt động	Tham gia trên 03 khóa		Tham gia từ 01 - 03 khóa		Chưa tham gia	
	Số GV	Phần trăm	Số GV	Phần trăm	Số GV	Phần trăm
Tham gia khóa tập huấn, bồi dưỡng về giáo dục STEM	80	40%	105	52,5%	12	6%
Triển khai dạy học chủ đề STEM	20	10%	14	7%	166	83%

Bảng 1 cho thấy, số lượng GV được tập huấn, bồi dưỡng về giáo dục STEM chiếm trên 90% số lượng người được khảo sát. Trong đó có đến 40% GV tham gia tập huấn, bồi dưỡng trên 03 khóa. Điều này cho thấy, GV nhận thức được tầm quan trọng của giáo dục STEM và có nhu cầu tìm hiểu, áp dụng giáo dục STEM trong dạy học. Tuy nhiên, số khóa học về chủ đề STEM được GV triển khai cho HS ở trường THPT và trung tâm giáo dục STEM còn rất ít, với 17% GV triển khai dạy học chủ đề STEM. Trong đó, chỉ có 10% GV được khảo sát triển khai trên 03 khóa học về chủ đề STEM cho HS. Điều này phản ánh sự tự tin và sẵn sàng của GV về áp dụng giáo dục STEM trong dạy

học còn rất thấp. Nguyên nhân có thể do chất lượng các chất lượng của khóa tập huấn, bồi dưỡng, song cũng có thể do điều kiện và môi trường dạy học chưa phù hợp để GV áp dụng giáo dục STEM.

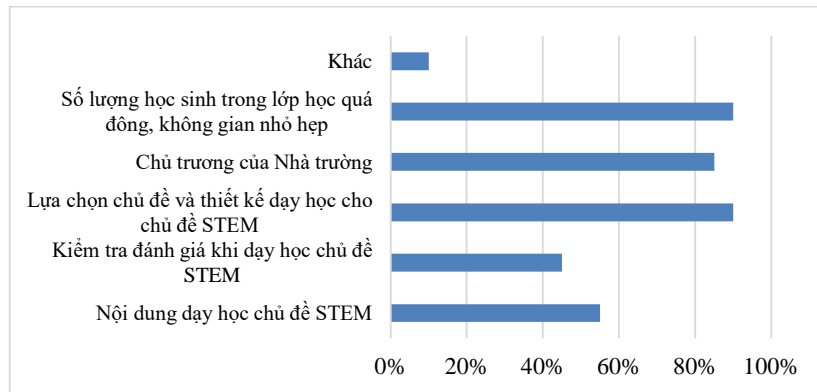
Khảo sát về hình thức áp dụng giáo dục STEM trong dạy học đối với những GV có triển khai dạy học chủ đề STEM, kết quả khảo sát được minh họa ở biểu đồ 1:



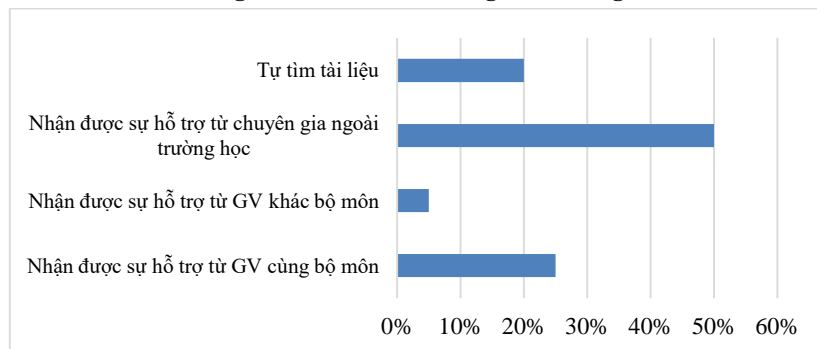
Biểu đồ 1. Thực trạng về hình thức áp dụng giáo dục STEM

Biểu đồ 1 cho thấy, hiện nay việc tổ chức dạy học các chủ đề STEM cho HS đa số thông qua các câu lạc bộ STEM ROBOTIC, có sự kết hợp với các doanh nghiệp cung cấp giải pháp giáo dục hoặc trung tâm giáo dục STEM (46,66%). Các khóa học hoặc chủ đề STEM triển khai cho HS trong các giờ học chính khóa, với sự hướng dẫn của GV, còn rất hạn chế (13,34%) so với hình thức áp dụng trong các giờ học ngoại khóa (40%), có sự hỗ trợ của các trung tâm giáo dục STEM. Kết quả này cho thấy, GV chưa thực sự có vai trò chủ động trong tổ chức dạy học chủ đề STEM cho HS trong trường phổ thông và còn nhiều lúng túng khi áp dụng giáo dục STEM trong dạy học. Các chủ đề STEM được tổ chức giảng dạy cho HS chủ yếu do các câu lạc bộ STEM hoặc trung tâm giáo dục STEM. Điều này làm hạn chế việc lan tỏa giáo dục STEM trong các cơ sở giáo dục và ảnh hưởng đến việc phát triển năng lực dạy học STEM của GV.

Bên cạnh đó, về những khó khăn mà GV thường gặp phải khi áp dụng giáo dục STEM trong dạy học, kết quả khảo sát được minh họa ở biểu đồ 2 và 3 như sau:



Biểu đồ 2. Những khó khăn của GV trong triển khai giáo dục STEM

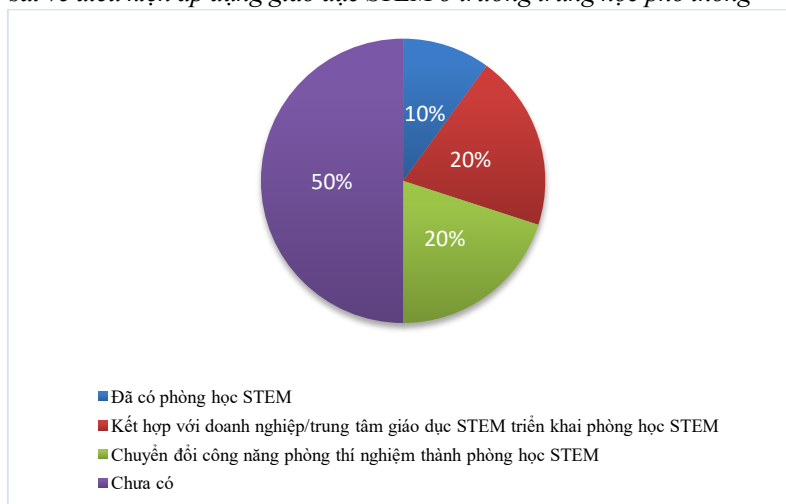


Biểu đồ 3. Mức độ phối hợp giữa các GV trong triển khai dạy học STEM

Khảo sát với 200 GV đến từ các trường THPT và trung tâm giáo dục STEM trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh, đa số ý kiến cho rằng, việc lựa chọn chủ đề và thiết kế dạy học cho chủ đề STEM, cùng với lớp học quá đông chính là những vấn đề khó khăn nhất đối với GV (90%). Bên cạnh đó, những chủ trương hỗ trợ GV và khuyến khích phát triển giáo dục STEM trong dạy học của lãnh đạo các trường cũng là một trong những khó khăn không nhỏ đối với hoạt động dạy học STEM của nhiều GV (85%). Tiếp theo là những khó khăn về nội dung dạy học (55%), kiểm tra - đánh giá kết quả học tập của HS (45%) và một số khó khăn khác (10%). Theo kết quả khảo sát được minh họa ở biểu đồ 3, đa phần GV tự tìm tài liệu và nhận được giúp đỡ từ các chuyên gia ngoài nhà trường (50%) trong việc thực hiện dạy học chủ đề STEM. Việc hỗ trợ từ các GV khác tổ bộ môn rất ít (5%). Những khó khăn đối với GV theo kết quả khảo sát có tác động không nhỏ đến việc áp dụng giáo dục STEM trong dạy học của GV tại cơ sở giáo dục hiện nay.

Ngoài những số liệu khảo sát được minh họa ở biểu đồ 2 và 3, quá trình khảo sát cũng thu được một số ý kiến của GV về một số ảnh hưởng khác đối với việc áp dụng giáo dục STEM trong dạy học như sau: Tổ chức bài học STEM phát triển phẩm chất và năng lực của HS; Phương pháp tích hợp STEM vào môn học chính khóa; Về chủ đề và cách triển khai giáo dục STEM; Kỹ năng sử dụng dụng cụ và bộ tài liệu bài học theo từng chủ đề; Tư duy thiết kế áp dụng trong dạy học như thế nào.

2.2.2. Kết quả khảo sát về điều kiện áp dụng giáo dục STEM ở trường trung học phổ thông



Biểu đồ 4. Kết quả khảo sát phòng học STEM tại các trường THPT

Biểu đồ 4 cho thấy, không gian học tập dành cho giáo dục STEM tại các cơ sở giáo dục phổ thông còn nhiều hạn chế. Nhiều trường chưa trang bị phòng học STEM (50%). Chỉ có một số ít trường đã đầu tư về phòng học và thiết bị STEM cho HS (10%). Còn lại, một số trường chuyên đổi công năng hoặc sử dụng chung phòng thí nghiệm để làm phòng học STEM (20%). Một số trường kết hợp với doanh nghiệp hoặc trung tâm giáo dục STEM để được chia sẻ phòng học và thiết bị dạy học STEM (20%). Kết quả này phản ánh thực tế rằng phần lớn các trường THPT trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh vẫn còn nhiều khó khăn về điều kiện cơ sở vật chất và trang thiết bị phục vụ dạy học STEM. Đây cũng là một ảnh hưởng không nhỏ đến việc phát triển giáo dục STEM trong giáo dục phổ thông hiện nay.

2.2.3. Nguyên nhân ảnh hưởng đến quá trình triển khai hoạt động giáo dục STEM tại các trường trung học phổ thông và trung tâm giáo dục STEM trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh

- Nguyên nhân chủ quan: + Khó khăn trong việc xây dựng chủ đề và thiết kế dạy học chủ đề STEM: Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH của Bộ GD-ĐT ban hành hướng dẫn triển khai giáo dục STEM đã tạo điều kiện thuận lợi hơn để có thể triển khai giáo dục STEM trong trường phổ thông. Song, GV vẫn gặp khó khăn trong việc tổ chức các nội dung, chủ đề để vừa đảm bảo yêu cầu của Khung chương trình, vừa phát huy sức sáng tạo của HS. Việc chỉ triển khai giáo dục STEM ở mức độ hình thức, phong trào (biểu đồ 1, 2 và 3); + Khả năng áp dụng giáo dục STEM trong dạy học của GV còn hạn chế: Theo kết quả khảo sát (bảng 1), có đến 90% GV được tham gia tập huấn, bồi dưỡng về giáo dục STEM nhưng có đến 83% GV chưa triển khai áp dụng vào trong dạy học. Ngoài ra, phần lớn GV hiện nay được đào tạo đơn môn nên khi triển khai dạy học theo hướng tích hợp, liên ngành gặp nhiều khó khăn. Sự phối hợp của GV giữa các tổ bộ môn chưa tốt trong dạy học chủ đề STEM; + Việc chưa triển khai nhiều và khó khăn trong chọn chủ đề dẫn đến GV chưa quen với hình thức đánh giá kết quả học tập của HS khi dạy học chủ đề STEM: kiểm tra - đánh giá trong dạy học chủ đề STEM là dựa vào sản phẩm và quá trình học tập, làm ra sản phẩm của HS.

- *Nguyên nhân khách quan*: + Điều kiện cơ sở vật chất phục vụ cho dạy học chủ đề STEM còn hạn chế. Sĩ số lớp đông gây không ít khó khăn cho tổ chức hoạt động dạy học, ảnh hưởng đến việc sử dụng các phương pháp dạy học có tính trải nghiệm cao của GV; + Việc thiếu phòng học STEM hoặc không gian thực hành, trải nghiệm cũng tác động đến phát triển giáo dục STEM trong trường phổ thông. Nhiều trường không có trang thiết bị và GV để dạy các chủ đề về khoa học máy tính, robotic, lập trình nên chưa thể triển khai rộng; + Hiện nay chưa có sự phối hợp tốt giữa trường phổ thông với trường đại học và các viện nghiên cứu, tổ chức, doanh nghiệp.

2.2.4. Các giải pháp đề xuất

- Tăng cường hợp tác giữa các trường THPT với các trường cao đẳng, đại học và doanh nghiệp thông qua các chương trình trải nghiệm sáng tạo, tiết học ngoài nhà trường nhằm tận dụng nguồn lực cơ sở vật chất của các đơn vị này.

- Ban Giám hiệu các trường THPT khuyến khích các tổ bộ môn trao đổi, hình thành các chủ đề STEM liên môn, liên ngành. Phối hợp trong việc soạn giáo án và tổ chức giảng dạy.

- Tổ chức bồi dưỡng chuyên sâu cho GV THPT theo đơn vị trường, tăng thời lượng thực hành trong các khóa bồi dưỡng chuyên sâu này.

3. Kết luận

Sau quá trình khảo sát được thực hiện thông qua hình thức trực tuyến với 200 GV đến từ các trường trong và ngoài công lập trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh cũng như kết quả phỏng vấn sâu các chuyên gia, kết quả đã cho thấy một số cơ sở thực tiễn góp phần đề xuất các phương pháp phát triển dạy học chủ đề STEM cả về nội dung, phương pháp, hình thức và điều kiện dạy học. Dựa trên kết quả khảo sát và quá trình nghiên cứu đã cho thấy việc áp dụng dạy học chủ đề STEM trong trường THPT là cần thiết, giúp GV nâng cao năng lực giảng dạy, phát hiện và bồi dưỡng kịp thời năng khiếu trong lĩnh vực Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ (lĩnh vực STEM) cho HS. Song thực tế dạy học hiện nay việc áp dụng giáo dục STEM trong dạy học ở trường phổ thông còn gặp nhiều khó khăn từ đội ngũ GV đến cơ sở vật chất và trang thiết bị dạy học. Trong xu thế toàn cầu hóa, hội nhập, cạnh tranh và hướng tới nền kinh tế tri thức, các quốc gia đều chú trọng đầu tư đào tạo, phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao. Với Việt Nam, để không tụt hậu xa so với trình độ chung của các nước tiên tiến trong khu vực và trên thế giới, chúng ta phải có các chính sách đổi mới trong công tác đào tạo, phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao. Trong đó, thúc đẩy giáo dục STEM trong trường phổ thông đáp ứng chương trình giáo dục đóng vai trò quan trọng đối với việc đổi mới căn bản, toàn diện GD-ĐT; đồng thời xây dựng được nguồn nhân lực chất lượng đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của xã hội trong thời đại ngày nay.

Tài liệu tham khảo

- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành 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 việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
- Bùi Văn Hồng, Phan Nguyễn Trúc Phương, Nguyễn Quốc Tiệp (2021). Phát triển chương trình bồi dưỡng năng lực dạy học STEM cho giáo viên Công nghệ trung học cơ sở. *Tạp chí Giáo dục*, 511, 31-34.
- Ferrara, J. (2012). *Using Project-Based Learning to Increase Student Engagement and Understanding*. Texas Instruments.
- Mohr-Schroeder, M. J., Jackson, C., Miller, M., Walcott, B., Little, D. L., Speler, L., Schooler, W., & Schroeder, D. C. (2014). Developing Middle School Students' Interests in STEM via Summer Learning Experiences: See Blue STEM Camp. *School Science and Mathematics*, 114(6), 291-301. <https://doi.org/10.1111/ssm.12079>
- Nguyễn Thanh Hải (2019). *Giáo dục STEM/STEAM từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo*. NXB Trẻ.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Tsupros, N. & Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*. Intermediate Unit 1: Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach, Carnegie Mellon University, Pennsylvania.
- Tuong Duy, H., & Nguyen Vo Thanh, V. (2021). Enhancing critical thinking through STEM education in Vietnamese National Curriculum. *Journal of Science Educational Science*, 66(3), 242-253. <https://doi.org/10.18173/2354-1075.2021-0130>
- U.S. Department of Education (2007). *Report of the Academic Competitiveness Council*. Education Publications Center: Washington.