



Review Article

Designing STEM Topics for Educating Primary School Student According to the General Education Program (2018)

Pham Quang Tiep*, Nguyen Thi Huong

VNU University of Education, 144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam

Received 29 June 2022

Revised 02 May 2023; Accepted 08 June 2023

Abstract: STEM education is becoming a trend of modern education. In 2018, Vietnam promulgated a new General Education Program. In particular, STEM education is considered an inevitable consequence of the transformation of educational goals, from focusing on knowledge formation to developing students' competencies. STEM education is encouraged to apply not only in potential subjects such as Science, Technology, Engineering, Mathematics but also in all subjects in the educational program. Through this, it can be seen that STEM education is highly valued by the builders of the general education program in our country. On the basis of analyzing and synthesizing research on STEM education, summarizing experiences in implementing STEM education in some localities of Vietnam, this article focus on analyzing the nature and characteristics of STEM education, analyzing approaches in STEM education and applying them to design STEM education topics for primary school students.

Keywords: Teaching method, STEM approach, STEM education, science education.

* Corresponding author.

E-mail address: tiap@vnu.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1159/vnuer.4691>

Thiết kế chủ đề giáo dục STEM cho học sinh tiểu học theo chương trình giáo dục phổ thông 2018

Phạm Quang Tiệp*, Nguyễn Thị Hương

*Trường Đại học Giáo dục, Đại học Quốc gia Hà Nội,
144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 29 tháng 6 năm 2022

Chỉnh sửa ngày 02 tháng 3 năm 2023; Chấp nhận đăng ngày 08 tháng 6 năm 2023

Tóm tắt: Năm 2018, Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Chương trình giáo dục phổ thông mới. Trong đó, giáo dục STEM được xem là hệ quả tất yếu của sự dịch chuyển mục tiêu giáo dục từ tập trung hình thành kiến thức sang phát triển năng lực ở người học. Giáo dục STEM được khuyến khích áp dụng không chỉ trong các môn học tiềm năng như Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học mà ở tất cả các môn học trong chương trình giáo dục. Qua đây có thể thấy, giáo dục STEM được các nhà xây dựng chương trình giáo dục phổ thông nước ta hết sức xem trọng. Trên cơ sở phân tích và tổng hợp các nghiên cứu về giáo dục STEM. Tổng kết kinh nghiệm triển khai giáo dục STEM tại một số địa phương của Việt Nam, nghiên cứu này tập trung phân tích để làm rõ bản chất, đặc điểm của giáo dục STEM. Phân tích các cách tiếp cận trong giáo dục STEM và vận dụng đề xuất quy trình thiết kế chủ đề giáo dục STEM cho học sinh tiểu học.

Từ khóa: Phương pháp dạy học, tiếp cận STEM, giáo dục STEM, giáo dục khoa học.

1. Mở đầu

Nhân loại đang bước vào kỷ nguyên cách mạng 4.0, cuộc cách mạng của trí tuệ nhân tạo, nó đã và đang làm thay đổi vô cùng mạnh mẽ, nhanh chóng mọi mặt của đời sống xã hội. Thế giới ảo đang hòa quyện vào thế giới thực và dần trở thành một phần không thể thiếu của con người hiện đại. Khoảng cách không gian vật lý dần trở nên vô nghĩa khi mà công nghệ có thể giúp con người kết nối họ ở mọi vị trí với nhau, thậm chí kết nối vạn vật để phục vụ cho nhu cầu ngày càng cao của cuộc sống văn minh.

Đứng trước ngưỡng cửa của cuộc cách mạng khoa học lần thứ tư này, các nền giáo dục tiên tiến trên thế giới đang có sự thay đổi to lớn với mục đích cuối cùng là đào tạo ra thế hệ trẻ có đủ trí tuệ và sự nhạy cảm thời đại để thích ứng và phát triển. Một trong những mô hình giáo dục hiện đại nhằm hiện thực hóa mục đích

giáo dục nêu trên đang có sức lan tỏa và ảnh hưởng rộng khắp thế giới đó chính là giáo dục STEM. Ở Việt Nam, những năm gần đây giáo dục STEM nhận được sự quan tâm lớn không chỉ đối với giáo viên giảng dạy các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học mà cả những giáo viên ở nhiều lĩnh vực khoa học khác như Địa lí, Lịch sử, Ngôn ngữ, Đạo đức,...

Trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 xác định giáo dục STEM là một phần trong đổi mới nội dung và phương pháp giáo dục, hướng vào hình thành và phát triển năng lực người học. Việc dạy học các môn học có liên quan tới STEM gồm: môn Toán, Khoa học, Tin học và Công nghệ đều cần chú trọng tới việc triển khai giáo dục STEM cho học sinh,... Như vậy bản chất của giáo dục STEM là gì? Và có phù hợp để dạy học các lĩnh vực ngoài STEM hay không? Cách thức để tiến hành thiết kế một bài học hay chủ đề giáo dục STEM được thực hiện như thế nào? Trong nghiên cứu này sẽ tập trung trả lời các câu hỏi trên đây, nhằm góp phần nâng cao chất lượng và hiệu quả giáo dục STEM ở tiểu học và đó cũng

* Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: tiep@vnu.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1159/vnuer.4691>

chính là đóng góp cho việc triển khai thành công Chương trình Giáo dục phổ thông 2018 của nước ta giai đoạn hiện nay.

2. Tổng quan nghiên cứu về giáo dục STEM

Trong những năm 90 của thế kỷ 20, giáo dục STEM bắt đầu được quan tâm tại Mỹ. Quỹ khoa học quốc gia Mỹ (NSF) sử dụng từ viết tắt SMET thay cho khoa học, toán, kỹ thuật và công nghệ (Science, Mathematics, Engineering and Technology) [1]. Do việc phát âm của SMET không thuận tai, bên cạnh đó thành tố M (Math) nên đặt ở cuối để đóng vai trò là nền tảng để xây dựng nên các thành tố khác là S T E. Từ đó thuật ngữ STEM ra đời và thay thế cho SMET và được sử dụng rộng rãi cho tới ngày nay. Trải qua những thăng trầm cùng với những thay đổi của giáo dục, khoa học và công nghệ trong suốt hơn 30 năm qua, tới nay giáo dục STEM đã được nhiều nhà khoa học trên thế giới nghiên cứu xây dựng được cơ sở lý luận và thực tiễn tương đối đầy đủ.

Theo Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia Hòa Kỳ (1996), STEM là một phương pháp giáo dục và giảng dạy tích hợp nội dung và kỹ năng khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học [2]. Giáo dục STEM giúp cho việc phổ cập và chuẩn hóa kiến thức về các lĩnh vực quan trọng là Toán học, khoa học, công nghệ một cách thuận lợi. Cũng theo Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia (2010), các kỹ năng của thế kỷ 21 bao gồm: kỹ năng giải quyết vấn đề, phát triển bản thân, tư duy có hệ thống, khả năng thích ứng và kỹ năng giao tiếp phức tạp. Giáo dục STEM có nhiều tiềm năng để giáo dục những kỹ năng quan trọng này cho học sinh.

Gonzales, Jones & Ruiz (2014) cũng tiết lộ tầm quan trọng của Giáo dục STEM và các đặc điểm của nó liên quan đến ngành công nghiệp trong hiện tại và tương lai. Theo đó, việc hoàn thành thập kỷ đầu tiên của thế kỷ 21 đã tạo ra tốc độ cạnh tranh toàn cầu trong các thị trường kinh tế, điều này đã khởi xướng một sự thay đổi về mô hình giảng dạy trong các nhà trường theo hướng tích hợp các lĩnh vực của STEM [3].

Trong nghiên cứu của mình, Banks & Barleks (2014) khẳng định: việc học STEM cần

được thực hiện trong bối cảnh thực tiễn, gắn với thế giới thực gần gũi xung quanh người học. Việc học khi đó trở thành quá trình tìm tòi, khám phá, giải quyết vấn đề thực tiễn. Điều này giúp cho việc học trở nên nhẹ nhàng và lí thú [4].

Trong báo cáo tại Diễn đàn Kinh tế Thế giới (2016) đã chỉ ra rằng: 65% trẻ em bước vào trường tiểu học ngày nay sẽ làm việc trong những lĩnh vực công việc hoàn toàn mới, chưa tồn tại trong thực tiễn ngày hôm nay. Giáo dục STEM được xem xét là một trong những giải pháp cho vấn đề có tính thời đại này [5].

Bên cạnh những nghiên cứu tiêu biểu nêu trên, còn rất nhiều các nghiên cứu khác về giáo dục STEM chủ yếu trên các phương diện vận dụng giáo dục STEM trong bối cảnh thực tiễn của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Trong đó đáng kể như: Flynn (2012), đã điều tra mối quan hệ giữa các nguyên tắc STEM đối với giáo dục sản xuất tiên tiến. West (2012), xem xét cách các trường đại học Úc có thể chuẩn bị tốt nhất cho sinh viên tốt nghiệp ngành STEM trong phạm vi nghiên cứu học thuật và kinh tế. Landivar (2013), đã điều tra mối quan hệ giữa giáo dục khoa học và kỹ thuật và việc làm trong các ngành nghề STEM. SIEMENS (2017) đã điều tra trong nghiên cứu của mình về mối quan hệ giữa STEM và Công nghiệp 4.0. Atkinson, RD & Mayo, M. (2010) đề xuất giáo dục STEM như là giải pháp hiệu quả để thúc đẩy nền kinh tế trong thế kỷ 21. Boyd, M. & Tian, S. (2016) nghiên cứu tiềm năng của công việc của con người trong thời đại mới thông qua giáo dục STEM [6],...

Ở Việt Nam, khoảng từ năm 2012 tới nay, các nghiên cứu về giáo dục STEM phát triển mạnh mẽ và đạt được một số kết quả đáng ghi nhận. Trong đó đáng kể nhất là những nghiên cứu của Nguyễn Quang Linh, Hà Trần Phương về Giáo dục STEM trong Chương trình Giáo dục phổ thông mới [7], Nguyễn Kim Dung, Phạm Thị Hương về Tổng quan về chiến lược phát triển giáo dục STEM tại Hòa Kỳ và bài học kinh nghiệm cho giáo dục Việt Nam [8], Phạm Quang Tiệp về Bản chất và đặc điểm của mô hình giáo dục STEM [9]; dạy học các môn thuộc lĩnh vực khoa học, môn Công nghệ theo định hướng giáo dục STEM, Tạ Văn Biên

Nguyễn Văn Biên, Trương Duy Hải, Trần Minh Đức, Nguyễn Văn Hạnh, Chu Cẩm Thơ, Nguyễn Anh Thuận, Trần Bá Trình về cứu xây dựng các chủ đề giáo dục STEM trong các môn Khoa học tự nhiên, Công nghệ, Toán học,... Nguyễn Chí Thành, Đặng Văn Sơn nghiên cứu về xây dựng chủ đề giáo dục STEM theo Chương trình Giáo dục phổ thông mới. Dương Thùy Ly, Hà Huy Dũng, Trịnh Thái Hà nghiên cứu về Chương trình giáo dục sáng tạo kỹ thuật (STEM) lồng ghép chủ đề môi trường,...

Có thể nói, giáo dục STEM ngày nay không còn xa lạ đối với giáo dục nhà trường phổ thông. Nhiều nghiên cứu cả ở trong nước và quốc tế đã xây dựng được cơ sở lý thuyết tương đối đầy đủ về giáo dục STEM. Trong đó, khẳng định vai trò của giáo dục STEM đối với sự phát triển các lĩnh vực ngành nghề trong tương lai. Các loại hình giáo dục STEM; tiến trình xây dựng và tổ chức các chủ đề STEM cho học sinh; cách thức vận dụng giáo dục STEM trong dạy học các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học và cả các lĩnh vực khác như ngôn ngữ, lịch sử, địa lí,... Nhiều nhà nghiên cứu khoa học giáo dục của Việt Nam đã và đang nỗ lực hiện thực hóa giáo dục STEM vào thực tiễn trong bối cảnh đổi mới căn bản, toàn diện nền giáo dục.

3. Phương pháp nghiên cứu

Để giải quyết vấn đề đặt ra, chúng tôi sử dụng một số phương pháp nghiên cứu sau đây:

3.1. Nghiên cứu lý thuyết

Tổng hợp các nghiên cứu trong và ngoài nước về giáo dục STEM, tiến hành phân tích, khái quát hóa để xây dựng tổng quan vấn đề nghiên cứu. Trong đó chỉ ra quá trình phát triển giáo dục STEM ở các nước trên thế giới và việc triển khai giáo dục STEM ở Việt Nam những năm gần đây. Tiến hành phân tích, tổng hợp những vấn đề có tính lý thuyết của đề tài nghiên cứu, gồm: bản chất, đặc điểm của giáo dục STEM, các quan điểm tiếp cận trong giáo dục STEM.

3.2. Phương pháp nghiên cứu thực tiễn

Tổng kết kinh nghiệm triển khai giáo dục STEM tại một số địa phương của Việt Nam,

trên cơ sở đó đề xuất quy trình thiết kế bài học STEM phù hợp với bối cảnh và điều kiện dạy học ở các trường tiểu học nước ta. Đồng thời, thực hiện quan sát trực tiếp việc triển khai giáo dục STEM ở trong và ngoài nhà trường tiểu học, nhằm khái quát các mô hình, cách tiếp cận trong giáo dục STEM.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Bản chất và đặc điểm của giáo dục STEM ở tiểu học

4.1.1. Bản chất của giáo dục STEM ở tiểu học

STEM là cụm từ viết tắt các chữ cái đầu của các từ trong tiếng anh: Science - Khoa học, Technology - Công nghệ, Engineering - Công nghệ và Mathematics - Toán học. Giáo dục STEM là một mô hình giáo dục ra đời vào những năm 90 của thế kỉ XX [1]. Nó là mô hình theo đuổi triết lý giáo dục tích hợp, hướng vào việc hình thành cho người học kiến thức nền tảng rộng, liên lĩnh vực và đặc biệt chú trọng tới hình thành và phát triển ở người học năng lực hoạt động thực tiễn. Tích hợp trong giáo dục STEM không dàn trải trên phạm vi rộng lớn mà tập trung vào 4 lĩnh vực cụ thể là khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Những lĩnh vực khoa học này được thiết kế lồng ghép, đan xen vào nhau trong các nhiệm vụ học tập gắn với thực tiễn. Quá trình học tập của người học chủ yếu theo phương thức làm việc, thực hành, trải nghiệm và hợp tác. Thông qua hoạt động thực tiễn, người học tự khám phá, phát hiện ra tri thức khoa học và điều quan trọng hơn là người học hình thành, phát triển được các kỹ năng tìm tòi, thí nghiệm, khai thác và ứng dụng công nghệ, thiết kế kỹ thuật, tư duy và tính toán. Ở cấp tiểu học, giáo dục STEM chính là việc tổ chức cho học sinh thực hiện các nhiệm vụ học tập tích hợp kiến thức chủ yếu từ các môn học: Khoa học, Tin học và Công nghệ, Toán học. Các nhiệm vụ học tập theo kiểu STEM có thể tổ chức thành bài học, chủ đề học tập hay các dự án học tập gắn với bối cảnh thực tiễn cuộc sống, gần gũi với học sinh tiểu học.

4.1.2. Đặc điểm của giáo dục STEM ở tiểu học

Nội dung giáo dục STEM là sự tích hợp của 04 lĩnh vực khoa học được xem là nền tảng của cuộc sống hiện đại:

Theo Mark Sanders [1], nền tảng cơ bản làm thay đổi thế giới trong tương lai bao gồm toán học mà đặc biệt là toán học ứng dụng; khoa học mà đặc biệt là khoa học vật liệu; kỹ thuật mà đặc biệt là kỹ thuật chế tác và thiết kế; công nghệ mà đặc biệt là công nghệ thông tin. Điều quan trọng hơn là ngày nay khoa học đã phát triển tới độ ranh giới giữa các lĩnh vực đang dần bị xóa bỏ và thay thế vào đó là những nghiên cứu kết nối chúng tạo thành một khoa học thống nhất.

Trong giáo dục STEM, nội dung học vẫn không được cấu trúc tuân thủ một cách quá chặt chẽ theo logic khoa học của từng lĩnh vực cụ thể, mà triết lý nó theo đuổi ở đây chính là vận dụng được tri thức khoa học thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau hướng vào giải quyết vấn đề của thực tiễn đời sống. Chính vì thế, giá trị mà giáo dục STEM đem lại cho người học không phải là lượng tri thức sâu rộng của từng lĩnh vực khoa học cụ thể, mà là hình thành cho người học năng lực sử dụng tri thức của các lĩnh vực khoa học để giải quyết cho cùng một vấn đề của thực tiễn. Đồng thời học sinh cũng thấy được mối quan hệ gắn bó chặt chẽ, tính tương hỗ giữa các lĩnh vực khoa học.

Trong Chương trình Giáo dục phổ thông 2018, nội dung giáo dục STEM cho học sinh tiểu học được chọn lựa từ nội dung các môn học liên quan gồm: Khoa học, Tin học và Công nghệ, Toán học và một số môn học khác như Tự nhiên và xã hội, Nghệ thuật,... Tuy nhiên, như đã nói, điều quan trọng ở đây không phải là nội dung dạy học mà chính là cách thức tổ chức các nội dung dạy học thành các nhiệm vụ học tập gắn với thực tiễn đời sống để nó có sức hấp dẫn, lôi cuốn học sinh tham gia vào các hoạt động để giải quyết nhiệm vụ học tập đó.

- Mục tiêu của giáo dục STEM là hình thành cho người học tư duy tích hợp và năng lực giải quyết vấn đề của cuộc sống hiện đại:

Cuộc sống hiện đại đặt ra cho con người nhiều thách thức mới. Những thách thức đòi hỏi phải giải quyết bằng phương thức mới và

phương thức có tính phổ quát để giải quyết vấn đề ngày nay chính là sử dụng tri thức và kỹ năng tích hợp giữa khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học.

Trong các chủ đề giáo dục STEM thường xuyên xuất hiện các nhiệm vụ đòi hỏi người học phải thiết kế kỹ thuật, lập trình điều khiển dựa trên các thuật toán từ đơn giản tới phức tạp và cuối cùng phải tạo ra được sản phẩm công nghệ thông minh, có trí tuệ nhân tạo ở một trình độ nhất định. Thông qua các hoạt động học tập đó, người học sẽ hình thành và phát triển được tư duy giải quyết vấn đề thực tiễn của con người hiện đại.

Như vậy, ngoài việc học tập các môn học trong Chương trình giáo dục, thì học sinh tiểu học cần được tham gia các chủ đề, dự án STEM được thiết kế tập trung vào các mục tiêu phát triển kiến thức và kỹ năng tích hợp của bốn lĩnh vực Khoa, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Những chủ đề, dự án STEM này có vai trò như những nhiệm vụ học tập bổ trợ, góp phần hình thành cho người học các năng lực cần thiết của con người hiện đại đã được định ra ở Chương trình Giáo dục phổ thông mới.

- Phương pháp giáo dục STEM hướng tới tích cực hóa người học:

Khác với mô hình giáo dục truyền thống, nội dung giáo dục không được tổ chức thành môn học, bài học chặt chẽ và logic, trong giáo dục STEM nội dung học tập được tổ chức thành các chủ đề, dự án tích hợp 4 lĩnh vực khoa học và gắn với hiện thực đời sống. Phương thức chủ yếu để học sinh giải quyết các nhiệm vụ trong các chủ đề, dự án tích hợp này chính là tìm tòi khám phá, nghiên cứu cá nhân. Bên cạnh đó, học sinh cũng thường xuyên được tổ chức học tập theo nhóm, sử dụng các công cụ, phương tiện kỹ thuật hiện đại để thực hành phát minh sáng chế ra các sản phẩm công nghệ. Quan hệ chủ yếu giữa người học với người học là hợp tác và thi đua cạnh tranh tích cực. Giáo dục STEM không chú trọng nhiều tới kết quả học tập mà coi trọng quá trình học tập. Chính trong quá trình tìm tòi phương thức để giải quyết vấn đề, tìm kiếm thông tin, trao đổi thảo luận để thống nhất phương án giải quyết vấn đề thì học sinh hình thành được năng lực cần thiết để thích ứng và phát triển trong môi trường hiện đại.

- Giáo dục STEM được thực hiện dưới hình thức khác nhau:

Giáo dục STEM có thể được thực hiện thông qua dạy học một môn học cụ thể, đặc biệt trong môn Khoa học, Tin học và Công nghệ, Toán học ở tiểu học. Đồng thời có thể tổ chức lại nội dung học văn của chương trình giáo dục để tạo thành môn học STEM. Bên cạnh đó, có thể tiến hành giáo dục STEM cho học sinh thông qua các câu lạc bộ STEM trong hay ngoài trường học. Ở một số quốc gia phát triển, STEM trở thành “xương sống” của chương trình giáo dục. Các nội dung học văn khác được cấu trúc, tổ chức lại để lồng ghép vào các chủ đề, dự án STEM nhằm giúp cho người học có được tri thức khoa học một cách toàn diện, nhưng quan trọng nhất vẫn là năng lực STEM.

4.2. Các quan điểm tiếp cận trong giáo dục STEM ở tiểu học

Hiện nay, ở tiểu học giáo dục STEM được triển khai trong thực tiễn theo ba cách tiếp cận chính sau đây:

4.2.1. STEM là cách thức tổ chức nội dung dạy học

Theo quan điểm tiếp cận này, những tri thức liên quan trong các môn học ở tiểu học gồm: Tự nhiên và xã hội, Khoa học, Tin học và Công nghệ, Toán học được nghiên cứu, lồng ghép lại để tạo thành các chủ đề giáo dục STEM. Hoặc nghiên cứu phát triển bài học trong các môn Khoa học, Tin học và Công nghệ, Toán học để tạo thành các bài học hay chủ đề STEM [10]. Nói khác đi, với cách tiếp cận này, sẽ xuất hiện bài học, chủ đề hay môn học STEM tồn tại song song với các môn học Khoa học, Tin học và Công nghệ, Toán học trong chương trình giáo dục. Các bài học, chủ đề STEM hay môn học STEM đóng vai trò hỗ trợ năng lực cho học sinh để đáp ứng mục tiêu giáo dục theo tiếp cận năng lực ngày nay.

4.2.2. STEM là phương pháp dạy học

Theo quan điểm tiếp cận này, giáo dục STEM được hiểu là cách thức tổ chức hoạt động học tập cho học sinh thể hiện được một số đặc trưng chính sau đây:

Thứ nhất là học sinh được đưa vào tình huống gắn với bối cảnh thực tiễn có tính thách

thức cao, đòi hỏi học sinh phải tích cực suy nghĩ để đưa ra giải pháp giải quyết cho tình huống đó.

Thứ hai, học sinh được khuyến khích để thực hiện các thao tác tư duy bậc cao nhằm phán đoán, suy luận, sáng tạo mà không bị bó buộc bởi quan điểm hay định hướng của giáo viên. Chính vì thế, sai lầm được xem như là cơ hội quý giá để học sinh học tập và trưởng thành.

Thứ ba, học sinh được yêu cầu sử dụng các kiến thức và kỹ năng STEM để giải quyết được gốc rễ của vấn đề học tập. Cho dù các nhiệm vụ đưa ra gắn với các lĩnh vực khác như Địa lí, Lịch sử, Ngôn ngữ nhưng học sinh cần huy động được tri thức liên quan tới STEM để giải quyết. Đây chính là điểm mấu chốt để có thể có thể tiến hành dạy học bất kì lĩnh vực khoa học nào theo tiếp cận STEM.

Thứ tư, trong các nhiệm vụ STEM, học sinh được khuyến khích học tập theo nhóm để phát triển năng lực làm việc hợp tác, giải quyết vấn đề.

Thứ năm, cách tiếp cận này chú trọng phát triển năng lực hơn là hình thành những kiến thức khoa học cụ thể.

4.2.3. STEM là mô hình dạy học

Theo quan điểm tiếp cận này, giáo dục STEM được xem là một mô hình dạy học có những khác biệt so với mô hình dạy học truyền thống theo môn học, bài học,... và tiết học [9]. Cụ thể:

Mô hình giáo dục STEM là sự tích hợp toàn diện nhiều lĩnh vực khoa học. Trong đó bốn yếu tố của STEM là Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học là trung tâm của mỗi bài học hay chủ đề học tập. Điều này có nghĩa là trong mô hình giáo dục STEM chỉ còn các chủ đề hay dự án STEM mà không còn các môn học như truyền thống. Thay vào đó, các chủ đề, dự án STEM sẽ tích hợp không chỉ 4 yếu tố Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học mà cả ngôn ngữ, nghệ thuật, đạo đức, giá trị.

Khi giáo dục STEM trở thành một mô hình giáo dục mới, thì không chỉ nội dung giáo dục được cấu trúc lại như mô tả ở trên mà nó còn định hình lại cả phương pháp giáo dục, hình thức tổ chức giáo dục, phương tiện giáo dục và cách thức kiểm tra, đánh giá kết quả giáo dục.

Trong giáo dục tiểu học ở nước ta hiện nay, giáo dục STEM được xem xét chủ yếu theo 2 cách tiếp cận, đó là cách thức tổ chức nội dung dạy học và tiếp cận về phương pháp dạy học. Chính vì thế, giáo dục STEM được áp dụng chủ yếu trong dạy học các môn học liên quan tới STEM như: Tự nhiên và Xã hội, Khoa học, Tin học và Công nghệ, Toán. Bên cạnh đó, giáo dục STEM cũng được áp dụng trong dạy học ở một số môn học khác trong Chương trình Giáo dục tiểu học dưới tiếp cận phương pháp tổ chức dạy học như: Lịch sử và Địa lý, Tiếng Việt, Tiếng Anh,...

4.3. Thiết kế chủ đề giáo dục STEM

Để thiết kế chủ đề giáo dục STEM cho học sinh tiểu học ta có thể thực hiện theo một trong ba cách tiếp cận trên đây. Trong khuôn khổ bài viết này, chúng tôi triển khai theo tiếp cận thứ nhất, tức là đề cập chủ yếu tới cách thức tổ chức nội dung dạy học để tạo thành các bài học hay chủ đề giáo dục STEM. Các bước tiến hành gồm:

Bước 1: khảo sát chương trình để lựa chọn nội dung phù hợp xây dựng thành chủ đề STEM. Các công việc chính mà người giáo viên cần thực hiện trong bước này là rà soát, đối sánh chuẩn kiến thức, kỹ năng, chương trình các môn học để tìm kiếm và chọn lọc các bài học, các nội dung học vấn có liên quan, để từ đó xây dựng thành bài học STEM.

Bước 2: tìm kiếm ý tưởng để xây dựng bài học STEM. Bước này có ý nghĩa hết sức quan trọng, vì chỉ khi có ý tưởng thì mới có bài học và ý tưởng có hay, có sáng tạo thì mới có bài học hấp dẫn và hiệu quả. Để thực hiện thành công bước này, giáo viên cần liên kết các bài học, các nội dung học vấn thuộc Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học đã được chọn lựa để tích hợp với các sự kiện, hiện tượng trong thực tiễn cuộc sống xung quanh học sinh, từ đó hình thành nên ý tưởng trung tâm về bài học STEM. Nếu không có một ý tưởng trung tâm để triển khai bài học thì các nội dung học vấn từ các môn học dù có được đặt chung, xếp kề nhau thì vẫn sẽ thiếu đi sự kết dính cần thiết để tạo thành một vấn đề có tính chính thể và thông suốt trong một bài học.

Bước 3: xác định mục tiêu cho bài học STEM

Từ các nội dung được chọn lựa để tích hợp và đặc biệt từ ý tưởng trung tâm để thiết kế bài học STEM, giáo viên phải lượng hóa được các đích cụ thể (các mục tiêu) mà người học cần đạt được sau bài học. Những mục tiêu này cần phải bao quát được nhiều lĩnh vực học tập, nhiều môn khoa học khác nhau.

Ngoài những mục tiêu về kiến thức, kỹ năng và giá trị thuộc các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật, Toán học được chọn để tích hợp, giáo viên cần xác định thêm những mục tiêu hình thành và phát triển năng lực, kỹ năng xã hội,... cho học sinh.

Thông thường, trong bài học STEM không đặt quá cao mục tiêu trang bị kiến thức, mà trọng tâm vào các mục tiêu hình thành và phát triển năng lực STEM cho học sinh.

Bước 4: thiết kế các hoạt động học tập

Thiết kế hoạt động học tập cho người học là khâu quan trọng nhất của quá trình thiết kế dạy học. Vì xét đến cùng, mọi thiết kế đều phải hướng vào việc hoạch định các chiến lược học tập cụ thể cho người học. Để thiết kế được hoạt động học tập hay và hiệu quả thì đòi hỏi giáo viên phải có năng lực kết hợp các phương pháp và hình thức tổ chức dạy học, cách thức kiểm tra, đánh giá,... Xét về bản chất, thiết kế hoạt động học tập chính là quá trình thiết kế hoạt động tìm tòi, khám phá tri thức, thực hành luyện tập cho học sinh, thiết kế phương pháp dạy học, thiết kế môi trường dạy học, thiết kế phương tiện dạy học, thiết kế công cụ và lập kế hoạch đánh giá người học.

Các hoạt động trong một bài học STEM thường bao gồm:

- Hoạt động tìm hiểu thực tiễn. Trong hoạt động này học sinh sẽ được đặt vào tình huống gắn với bối cảnh thực tiễn để nhận thức được vấn đề tồn tại cần giải quyết. Học sinh cần trả lời được một số câu hỏi để hiểu rõ vấn đề và chuẩn bị được một số kinh nghiệm nền tảng có liên quan để định hướng cho việc giải quyết vấn đề.

- Hoạt động xây dựng ý tưởng thiết kế mô hình kỹ thuật/công nghệ. Đây là hoạt động có ý nghĩa quan trọng đối với toàn bộ nhiệm vụ trong bài học STEM. Lúc này học sinh phải đề xuất được ý tưởng, xây dựng được mô hình lý thuyết cho các hoạt động thực hành tiếp theo.

- Hoạt động sáng tạo mô hình kỹ thuật/công nghệ: trong hoạt động này, học sinh sẽ bắt tay vào triển khai xây dựng, lắp ráp các mô hình kỹ thuật, công nghệ mà các em đã lên ý tưởng ở bước trên. Toàn bộ những hiểu biết và kinh nghiệm thực tiễn sẽ được huy động cho việc thực hiện các thao tác kỹ thuật để triển khai ý tưởng. Qua hoạt động này, học sinh sẽ khám phá ra các nguyên lý vận hành của thiết bị công nghệ hay bản chất của các sự vật, hiện tượng,...

- Hoạt động thử nghiệm: sau khi sản phẩm kỹ thuật, công nghệ được hoàn thành, học sinh sẽ bước vào giai đoạn thử nghiệm để đánh giá tính hiệu quả, khả năng vận hành của mô hình mà các em đã làm ra. Qua đó, học sinh sẽ phát hiện ra những ưu điểm, hạn chế của mô hình mà mình đã thiết kế để rút kinh nghiệm cho những lần thực hiện tiếp theo.

- Hoạt động giới thiệu sản phẩm: đây là giai đoạn học sinh phải trình bày, mô tả được quá trình thực hiện để tạo ra sản phẩm. Giới thiệu về những ưu điểm và hạn chế của mô hình. Thuyết phục người nghe về những giá trị mà mô hình các em sáng tạo ra có thể đem lại. Thông qua đó, giáo viên và bạn học có thể đánh giá được kết quả, sản phẩm học tập của học sinh.

- Hoạt động liên hệ thực tiễn và phát triển ý tưởng: trong hoạt động này, học sinh sẽ ngồi lại suy ngẫm và thảo luận về bài học mà các em rút ra được. Trên cơ sở đó, đề xuất ý tưởng mới hoặc phát triển sản phẩm trong tương lai đạt đến độ hoàn chỉnh hơn.

Bước 5: lập kế hoạch đánh giá

Trong bước này, giáo viên cần thực hiện các công việc chính:

i) Xác định các tiêu chí đánh giá: các tiêu chí đánh giá đối với mọi bài học, trong đó có bài học STEM thường là: kiến thức, kỹ năng, giá trị nhân văn và các năng lực cá nhân, năng lực xã hội khác;

ii) Xây dựng bộ công cụ đánh giá: bộ công cụ này thực chất chính là nội dung đánh giá được cụ thể hóa từ các tiêu chí đánh giá. Thông thường các bộ công cụ đánh giá được vật chất hóa thành các phiếu đánh giá để học sinh và giáo viên tiện sử dụng trong quá trình dạy học;

iii) Lập kế hoạch đánh giá: lập kế hoạch đánh giá chính là việc hoạch định thời điểm

đánh giá và cách thức đánh giá ở mỗi thời điểm đó trong quá trình dạy học. Thông thường, trong các bài học STEM, chúng ta sử dụng đánh giá thường xuyên (trong dạy học) bằng quan sát hay các yêu cầu đơn giản và đánh giá tổng kết (sau khi kết thúc bài học) dựa vào sản phẩm làm việc, hoạt động của học sinh.

5. Kết luận

Giáo dục STEM được nhận thức và triển khai trong thực tiễn với nhiều cách tiếp cận khác nhau: tiếp cận STEM như là cách thức tổ chức nội dung dạy học; tiếp cận STEM như là phương pháp dạy học hiện đại; tiếp cận STEM như là một mô hình dạy học. Mỗi cách tiếp cận sẽ đem đến một cách thức triển khai trong thực tiễn khác nhau, song đều tập trung vào một mục đích cuối cùng là hình thành và phát triển được ở học sinh những năng lực STEM để các em thích ứng và phát triển thành công trong xã hội hiện đại.

Giáo dục STEM đưa vào nhà trường phổ thông ở Việt Nam những năm vừa qua chủ yếu dưới hình thức câu lạc bộ, trại hè, hoạt động ngoại khóa,... Ngày nay, giáo dục SEM đang nhận được sự quan tâm lớn của toàn xã hội bởi chính giá trị mà nó mang lại cho người học và có nhiều hướng phát triển, với các tên gọi mới như STEAM (A - Art), STREAM (R - Reading), STEM+,... Để giáo dục STEM phát huy hơn nữa hiệu quả trong thực tiễn, thì cần thêm những nghiên cứu có tính ứng dụng, triển khai trong quá trình dạy học các môn học về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học và cả các môn học khác cho học sinh từ tiểu học tới trung học phổ thông.

Tài liệu tham khảo

- [1] M. Sanders, J. Wells, STEM Graduate Education/ Research Collaboratory, Paper Presented to the Virginia Tech Faculty, Virginia Tech, September 15, 2005.
- [2] National Research Council, National Science Education Standards, National Academy Press: Washington DC, 1996.
- [3] A. Gonzales, D. Jones, A. Ruiz, Toward Achievement in the "Knowledge Economy" of the

- 21st Century: Preparing Students through T-STEM Academies, *Research in Higher Education Journal*, Vol. 25, 2014, pp. 1-14.
- [4] F. Banks, D. Barlex, *Teaching STEM in the Secondary School, Helping Teachers Meet the Challenge*, Chapter 10, New York: Routledge, 2014.
- [5] World Economic Forum, *The Future of Jobs, Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, Global Challenge Insight Report*. Erişim Adresi: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf, 2016 (accessed on: March 21st, 2022).
- [6] M. Boyd, S. Tian, *STEM Education and STEM Work: Nativity Inequalities in Occupations and Earnings*, *International Migration*, Vol. 55, No. 1, 2016, pp. 75-98, <https://doi.org/10.1111/imig.12302>.
- [7] N. Q. Linh, T. H. Phuong, *STEM Education in the New General Education Program*, *Science and Technology Journal, Thai Nguyen University*, Vol. 206, No. 13, 2019, pp. 25-31 (in Vietnamese).
- [8] N. K. Dung, P. T. Huong, *An Overview Study on the Development Strategy of STEM Education in the United States and Lessons Learned for Vietnamese Education*, *Science Journal, HCMC University of Education*, Vol. 17, No. 2, 2020, pp. 270-281 (in Vietnamese).
- [9] P. Q. Tiep, *The Nature and Characteristics of the STEM Education Model*, *Educational Science Journal*, Vol. 145, 2017, pp. 61-64 (in Vietnamese).
- [10] J. J. Kuenzi, *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: Background, Federal Policy, and Legislative Action*, *Congressional Research Service Reports*, 2008.