

NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH GIÁO DỤC STEM TRONG ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ ĐÔ HÀ NỘI

**Đỗ Hồng Cường, Phan Thị Hồng The, Nguyễn Thị Thuần, Phạm Việt Quỳnh,
Phạm Ngọc Sơn**

Trường Đại học Thủ đô Hà Nội

Tóm tắt: Giáo dục STEM đang là xu hướng và được triển khai mạnh mẽ ở nhiều nước trên thế giới, đặc biệt là các nước công nghiệp phát triển như Mỹ, Phần Lan, ... Việt Nam là quốc gia đang trong thời kỳ quá độ công nghiệp hoá, hiện đại hoá và hội nhập quốc tế, do vậy giáo dục Việt Nam cũng không nằm ngoài xu thế chung của thế giới. Thúc đẩy giáo dục STEM là một trong những định hướng của chương trình giáo dục phổ thông 2018, việc triển khai giáo dục STEM ở nhà trường phổ thông đã được thể hiện thông qua các định hướng trong chương trình. Thực tế này cho thấy cần thiết trong việc đào tạo GV phù hợp với công cuộc đổi mới giáo dục đáp ứng xu thế phát triển của xã hội. Trên cơ sở nghiên cứu về lý thuyết giáo dục STEM, bài viết phân tích cơ sở khoa học, thực tiễn và đề xuất mô hình giáo dục STEM trong đào tạo giáo viên của trường Đại học Thủ đô Hà Nội.

Từ khóa: giáo dục STEM, giảng viên, kỹ thuật dạy học, phương pháp dạy học sinh viên các ngành sư phạm,

Nhận bài ngày 10.5.2021; gửi phản biện, chỉnh sửa và duyệt đăng ngày 21.7.2021

Liên hệ tác giả: Đỗ Hồng Cường; Email: dhcuong@daihocthudo.edu.vn

1. MỞ ĐẦU

Khởi nguồn từ Mỹ, Giáo dục STEM được quan tâm nghiên cứu ở khắp các quốc gia trên thế giới trong nhiều năm qua (Tytler, 2007). Giáo dục STEM tạo ra sự hiểu biết về STEM, thu hút sự hứng thú và tham gia tích cực của người học vào việc tìm tòi nghiên cứu, thúc đẩy sự phát triển nguồn nhân lực trong lĩnh vực STEM (khoa học, công nghệ kỹ thuật và toán học) (Honey, Pearson & Schweingruber, 2014). Trên thế giới, đã có nhiều tác giả tham gia nghiên cứu về giáo dục STEM, với các hướng nghiên cứu khác nhau, có thể kể đến như hướng nghiên cứu tìm hiểu về bản chất của STEM, vai trò của STEM trong lịch sử phát triển khoa học công nghệ của loài người, những nhận thức về giáo dục STEM, chính sách đối với giáo dục STEM, ... (Lantz, 2009; Brown et al., 2011; Morrison, 2009; Roberts, 2012). Ngoài ra còn kể đến hướng nghiên cứu khác như tích hợp giáo dục STEM, đây là một hướng nghiên cứu khá cơ bản về giáo dục STEM được rất nhiều nhà khoa học, tổ chức giáo dục quan tâm, tiêu biểu là công trình của Honey và cs (Honey, Pearson &

Schweingruber, 2014). Như vậy, trên thế giới đã có nhiều công trình nghiên cứu về giáo dục STEM, với các hướng nghiên cứu đa dạng phong phú, điều này có tác dụng thúc đẩy giáo dục STEM, thúc đẩy sự phát triển nguồn nhân lực trong lĩnh vực STEM,...

Ở Việt Nam, nghiên cứu về giáo dục STEM cũng được các nhà nghiên cứu trong nước quan tâm. Các nghiên cứu về lĩnh vực này hiện nay tập trung theo hướng nghiên dạy học các môn thuộc lĩnh vực khoa học, môn Công nghệ theo định hướng giáo dục STEM (Quang, 2017; Nam, 2017; Hoàng, 2018), hay theo hướng nghiên cứu xây dựng các chủ đề tích hợp trong các môn khoa học tự nhiên, tích hợp công nghệ trong dạy học các môn khoa học (Biên, 2015; Trinh et al., 2018). Các nghiên cứu trên đã góp phần thúc đẩy giáo dục STEM ở Việt Nam. Ngoài ra Giáo dục STEM cũng nhận được sự quan tâm của các cấp, các ngành, các cơ sở giáo dục trong việc tổ chức triển khai các hoạt động liên quan đến giáo dục STEM. Chương trình giáo dục phổ thông 2018, đã đưa ra những định hướng giáo dục STEM: “...Cùng với Toán học, Khoa học tự nhiên và Tin học, môn học Công nghệ góp phần thúc đẩy giáo dục STEM, một trong những xu hướng giáo dục đang được coi trọng ở nhiều quốc gia trên thế giới và được quan tâm thích đáng trong đổi mới giáo dục phổ thông lần này của Việt Nam...” [1, 2]. Để thực hiện tốt được định hướng nêu trên, phải tiến hành đồng bộ nhiều giải pháp khác nhau với sự tham gia của nhiều giáo viên ở các cấp học khác nhau, trong đó đội ngũ giáo viên phổ thông có vai trò quan trọng [8, 10]. Một trong những nhiệm vụ của Trường Đại học Thủ đô Hà Nội là đào tạo đội ngũ giáo viên phổ thông. Đề sinh viên (SV) sư phạm có thể tổ chức tốt các hoạt động STEM sau khi ra trường thì trong quá trình đào tạo, sinh viên sư phạm cần được tiếp cận với giáo dục STEM bằng nhiều hình thức khác nhau, việc nghiên cứu mô hình giáo dục STEM trong đào tạo giáo viên của Trường Đại học Thủ đô Hà Nội sẽ đáp ứng được mục đích nêu trên.

2. NỘI DUNG

2.1. Một số khái niệm

* *Khái niệm STEM*. STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science – S (Khoa học), Technology – T (Công nghệ), Engineering – E (Kỹ thuật) và Mathematics – M (Toán học) [3].

* *Giáo dục STEM*: Giáo dục STEM về bản chất được hiểu là trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học. Các kiến thức và kỹ năng này phải được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau, giúp người học không chỉ hiểu biết về nguyên lý mà còn có thể thực hành và tạo ra được những sản phẩm trong cuộc sống hằng ngày [12, 17].

2.2. Giáo dục STEM trong đào tạo giáo viên

Đề xuất giáo dục STEM cho sinh viên sư phạm dựa trên cấu trúc bốn thành phần gồm i) chương trình giáo dục STEM, ii) cơ sở vật chất cho giáo dục STEM, iii) nguồn nhân lực triển khai giáo dục STEM và iv) hệ sinh thái giáo dục STEM.

2.2.1. Chương trình giáo dục STEM

2.2.1.1. Xác định mục tiêu giáo dục STEM

- Nâng cao năng lực cho cán bộ quản lý và giảng viên (GV) về tổ chức, quản lý, xây dựng và thực hiện dạy học theo phương thức giáo dục STEM.

- Nâng cao nhận thức cho cán bộ quản lý và giảng viên về vị trí, vai trò và ý nghĩa của giáo dục STEM trong nhà trường; thống nhất nội dung, phương pháp và các hình thức tổ chức thực hiện giáo dục STEM trong nhà trường.

- Tăng cường áp dụng giáo dục STEM trong nhà trường để đào tạo ra các giáo viên ở phổ thông có chuyên môn tốt về STEM, góp phần thực hiện mục tiêu giáo dục phổ thông 2018.

2.2.1.2 Đề xuất nội dung giáo dục STEM

Bài học STEM

- Nội dung STEM nằm trong chương trình đào tạo, gắn kết các vấn đề của thực tiễn xã hội, gắn kết với phổ thông.

- + Nội dung bài học STEM được gắn kết với các vấn đề thực tiễn đời sống xã hội, khoa học, công nghệ, chiếm lĩnh kiến thức,... và SV được yêu cầu tìm ra các giải pháp để giải quyết vấn đề, chiếm lĩnh tri thức, đáp ứng yêu cầu cần đạt của bài học.

- + Nội dung kiến thức của các bài học thuộc một môn học hoặc một số môn học trong chương trình; bảo đảm giải quyết được vấn đề đặt ra một cách tương đối trọn vẹn.

- Bài học STEM dựa theo quy trình thiết kế kỹ thuật:

- + Bài học STEM được xây dựng dựa theo quy trình gồm tám bước: xác định vấn đề; tìm hiểu kiến thức nền, đề xuất các giải pháp; lựa chọn giải pháp; chế tạo mô hình; thử nghiệm đánh giá; chia sẻ và thảo luận; điều chỉnh thiết kế.

- + Cấu trúc bài học STEM có thể được chia thành năm hoạt động chính, thể hiện rõ tám bước của quy trình thiết kế kỹ thuật như sau: *Hoạt động 1*: Xác định vấn đề hoặc yêu cầu chế tạo một sản phẩm ứng dụng bài học với các tiêu chí đầy đủ. *Hoạt động 2*: Nghiên cứu kiến thức nền (bao gồm kiến thức nền trong bài học cần sử dụng để giải quyết vấn đề hoặc các sản phẩm theo câu) và đề xuất các giải pháp. *Hoạt động 3*: Trình bày và thảo luận phương án thiết kế, sử dụng kiến thức nền để giải thích chứng minh và lựa chọn, hoàn thiện phương án tốt nhất (trong trường hợp có nhiều phương án). *Hoạt động 4*: Chế tạo sản phẩm theo phương án lựa chọn; thử nghiệm và đánh giá trong quá trình chế tạo. *Hoạt động 5*: Trình bày và thảo luận, điều chỉnh, hoàn thiện thiết kế ban đầu.

Hoạt động trải nghiệm STEM

- Nội dung của hoạt động trải nghiệm xem được lựa chọn phải gắn với việc thực hiện mục tiêu của chương trình đào tạo, chương trình giáo dục phổ thông, tạo hứng thú và động lực học tập nhằm phát triển phẩm chất và năng lực cho SV sư phạm.

- Chú trọng những hoạt động liên quan, hoạt động nối tiếp ở mức vận dụng (thiết kế thử nghiệm, thảo luận và chỉnh sửa), các hoạt động của bài học STEM trong chương trình, tập trung vào giải quyết các vấn đề của thực tiễn xã hội, khoa học và công nghệ.

- Nội dung hoạt động trải nghiệm xem có thể gắn với các hoạt động nghề nghiệp liên

quan đến lĩnh vực STEM nhằm hỗ trợ cho quá trình học tập, tạo hứng thú và động lực học tập, góp phần định hướng nghề nghiệp cho học sinh.

Đề tài/ dự án nghiên cứu khoa học kỹ thuật. SV tham gia học tập trên cơ sở tự nguyện, có năng lực, sở thích và hứng thú với hoạt động tìm tòi khám phá khoa học và kỹ thuật giải quyết các vấn đề thực tiễn; chú trọng phát hiện các SV có năng lực và sở thích thông qua quá trình tổ chức dạy học bài học STEM và các hoạt động trải nghiệm STEM. Lựa chọn đề tài/dự án nghiên cứu khoa học kỹ thuật phù hợp với SV và nhóm SV [7].

2.2.1.3. Lựa chọn phương pháp, hình thức tổ chức giáo dục STEM

Về mặt phương pháp dạy học. Sử dụng các phương pháp, kỹ thuật dạy học tích cực, tăng cường tổ chức các hoạt động tìm tòi, khám phá, thiết kế, chế tạo, thử nghiệm của sinh viên; Tổ chức các hoạt động lấy người học làm trung tâm. Đưa học sinh vào các hoạt động tìm tòi và khám phá, định hướng hành động; Hoạt động học của người học được thiết kế theo hướng mở về điều kiện thực hiện nhưng cụ thể về tiêu chí thực hiện; Hoạt động học của người học là hoạt động được chuyển giao và hợp tác; quyết định và giải quyết vấn đề là của người học; Người học thực hiện các hoạt động trao đổi thông tin để chia sẻ ý tưởng và thiết kế lại nguyên mẫu nếu cần; Người học tự điều chỉnh các ý tưởng của mình và xây dựng hoạt động tìm tòi, khám phá bản thân.

Một số hình thức dạy học STEM trong lớp học

Thứ nhất, dạy học các môn theo bài học STEM. Giáo viên thiết kế các bài học STEM để triển khai trong quá trình dạy học các môn học theo hướng tiếp cận tích hợp nội môn hoặc tích hợp liên môn. Nội dung bài học STEM bám sát nội dung chương trình của các môn học. Người học thực hiện bài học STEM được chủ động nghiên cứu sách giáo khoa, giáo trình, tài liệu học tập để tiếp nhận, vận dụng kiến thức thông qua thực hành thiết kế, chế tạo, thử nghiệm mẫu thiết kế...

Thứ hai, tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM: Hoạt động này được tổ chức thông qua hình thức các câu lạc bộ. Một trong những nội dung hoạt động của câu lạc bộ đó là tiến hành thực hiện **các chủ đề STEM, ví dụ:** Trồng cây thủy canh; Hệ thống tự động cơ học; Công nghệ đúc và in 3D; Chiết suất phẩm màu hữu cơ; Nước và đời sống,... Có thể tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM thông qua hoạt động trải nghiệm thực tế. Nhà trường có thể tổ chức các không gian trải nghiệm STEM trong nhà trường; giới thiệu thư viện học liệu số, thí nghiệm ảo, mô phỏng, phần mềm học tập để học sinh tìm hiểu, khám phá. Nội dung mỗi buổi trải nghiệm được thiết kế thành bài học cụ thể, mô tả rõ mục đích, yêu cầu, tiến trình trải nghiệm và dự kiến kết quả. Ưu tiên những hoạt động liên quan, hoạt động tiếp nối ở mức vận động như thiết kế, thử nghiệm, thảo luận và chỉnh sửa. Tăng cường sự hợp tác giữa trường Đại học Thủ đô Hà Nội với các cơ sở giáo dục đại học khác, các nhà trường phổ thông, cơ sở nghiên cứu, cơ sở giáo dục nghề nghiệp.

Thứ ba, tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật. Hoạt động này dành cho những sinh viên có năng lực, sở thích và hứng thú với các hoạt động tìm tòi, khám phá khoa học, kỹ thuật giải quyết các vấn đề thực tiễn. Hoạt động nghiên cứu khoa học, kỹ thuật được

thực hiện dưới dạng một đề tài/dự án nghiên cứu bởi một cá nhân hoặc nhóm hai thành viên, dưới sự hướng dẫn của giảng viên hoặc nhà khoa học có chuyên môn. Dựa trên tình hình thực tiễn, có thể định kỳ tổ chức ngày hội STEM hoặc cuộc thi khoa học, kỹ thuật tại đơn vị để đánh giá, biểu dương sự nỗ lực của giảng viên và sinh viên trong việc tổ chức dạy và học.

2.2.1.4. Nghiên cứu đánh giá trong giáo dục STEM

- Việc học tập của SV sẽ được ghi nhận để giáo viên đánh giá đúng khả năng của sinh viên và điều chỉnh phương pháp giảng dạy cho phù hợp. Với hệ thống theo dõi khả năng và báo cáo, GV hiểu được khả năng của sinh viên, phát huy sở trường cũng như cải thiện sở đoản của SV. Việc đánh giá được thực hiện thông qua các đánh giá sau:

+ Đánh giá quá trình: Trong suốt chương trình, GV được trang bị công cụ để tập hợp dữ liệu hoạt động của từng SV. Đó là một quá trình đều đặn giúp GV nắm được khả năng của sinh viên qua từng cấp độ quan trọng của chương trình. Đánh giá quá trình là một nỗ lực không ngừng để xác định xem sinh viên có khả năng thấu hiểu và áp dụng các kiến thức đã học vào thế giới thực hay không.

+ Đánh giá tổng hợp: Kết thúc khóa học, đánh giá tổng hợp dựa trên dự án hoặc bài tập lớn cung cấp thông tin về năng lực và sự tiến bộ của SV. Đánh giá tổng hợp cho phép GV, sinh viên nhìn lại sự tiến bộ, điểm mạnh, yếu của mỗi SV sau khi kết thúc khóa học.

Để đánh giá năng lực của SV một cách liên tục và hiệu quả, có một số công cụ được sử dụng để hỗ trợ, bao gồm: Bản đánh giá (Rubrics); Bài kiểm tra trực tuyến (được chấm điểm tự động); Vở ghi bài (của học sinh); Hệ thống quản lý học tập (quản lý tài khoản cho từng giáo viên và học sinh); Tài liệu dự án của học sinh; Các hoạt động, bài tập, dự án và thử thách dựa trên nội dung học.

2.2.2. Cơ sở vật chất cho giáo dục STEM

Cần lưu ý việc sử dụng thiết bị công nghệ sẵn có với chi phí tối thiểu. Sử dụng tối đa các thiết bị trong các phòng thí nghiệm. Tăng cường sử dụng các vật liệu, công cụ giáo dục, công nghệ sẵn có, dễ tiếp cận chi phí rẻ và an toàn. Khuyến khích sử dụng các nguồn tài nguyên số bảo trợ, thí nghiệm ảo, mô phỏng, phần mềm có thể dễ dàng truy cập sử dụng trong và ngoài lớp học để SV chủ động học tập.

2.2.3. Nguồn nhân lực triển khai giáo dục STEM ở nhà trường phổ thông

Giáo viên đóng vai trò quan trọng trong sự thành công của chương trình giáo dục STEM. Do đó, đào tạo giáo viên trong trường đại học về giáo dục STEM là vô cùng cần thiết. Chương trình phát triển chuyên môn phải được thiết kế nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức, kỹ năng sư phạm và kỹ thuật cần thiết để sau khi ra trường, SV có thể thực hiện triển khai các chương trình giáo dục STEM ở nhà trường phổ thông.

2.2.4. Hệ sinh thái STEM

- Trường Đại học: Tham quan phòng thí nghiệm, tập huấn giáo viên, sử dụng cơ sở vật chất,...
- Các nhà trường phổ thông: Các trường tiểu học, trung học cơ sở,... có thể cử các giáo

viên, học sinh tham gia các dự án STEM.

- Hội nghề nghiệp: Cung cấp bài giảng, thí nghiệm liên quan, tập huấn giáo viên, tài trợ,...
- Kết hợp các nguồn lực giáo dục tư nhân có kinh nghiệm triển khai giáo dục STEM, các công ty công nghiệp đặc biệt là công nghệ cao, các trường đại học và các cá nhân có kinh nghiệm và tâm huyết triển khai giáo dục STEM nhằm tạo ra nhiều môi trường sáng tạo như: các cuộc thi STEM, các ngày hội STEM, các phòng lab STEM, các dự án STEM. Cụ thể:

- + Công ty: Tài trợ, cung cấp bài học, nguyên vật liệu,...
- + Công ty giáo dục: Cung cấp chương trình, tập huấn giáo viên, nguyên vật liệu, phòng/xưởng STEM, kết nối câu lạc bộ,...

2.3. Lựa chọn một số mô hình, PPDH tích cực trong việc bồi dưỡng năng lực tổ chức hoạt động giáo dục STEM cho sinh viên sư phạm của Trường Đại học Thủ đô Hà Nội

2.3.1. Dạy học vi mô

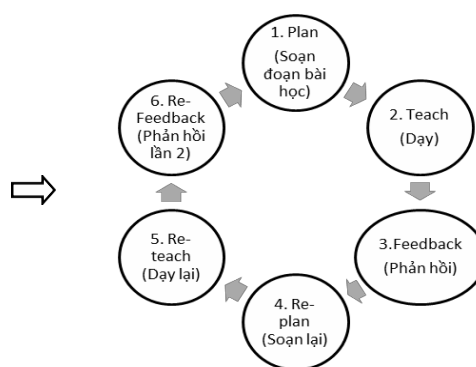
a) Khái niệm. Vi mô (tiếng Anh là Micro) có nghĩa là sự nhỏ lẻ. Dạy học vi mô (DHVM) (tiếng Anh là Micro teaching) còn gọi là “dạy học trích đoạn” có nghĩa là có thể chia một tiết học bình thường thành những tiết học nhỏ, ngắn [9].

b) Quy trình dạy học vi mô

Hiện nay, có rất nhiều quy trình tổ chức DHVM, có thể kể đến các nghiên cứu: Theo các chuyên gia thuộc trung tâm nghiên cứu cấu trúc và phát triển chương trình, đại học Bắc Illinois (Mỹ), quy trình tổ chức DHVM rèn một kỹ năng dạy học được thể hiện qua 3 bước [6] là: dạy (Teach), phản hồi (Critique) và dạy lại (Re-teach). Các bước này liên kết với nhau tạo thành một vòng kín gọi là chu trình dạy học Vi mô. Chu trình (dạy – phản hồi – dạy lại) được lặp đi lặp lại đến khi SV làm chủ được KN (thể hiện qua hình 1).



Hình 1. Chu trình dạy học Vi mô 3 bước



Hình 2. Chu trình dạy học Vi mô 6 bước

Trong nghiên cứu khác, các tác giả đã xây dựng quy trình gồm 6 bước, thể hiện trên hình 2. Sáu bước gồm (soạn – dạy – phản hồi – soạn lần 2 – dạy lần 2 – phản hồi lần 2). Các giai đoạn trên cũng khép kín, tạo thành một chu trình rèn luyện. Quá trình kết thúc khi SV

làm chủ được kỹ năng. Như vậy, chu trình 2 tập trung luyện tập các kỹ năng thực hiện dạy học (dạy – phản hồi – dạy lại), còn chu trình 2 đã đề cập đến việc soạn đoạn bài học trong quá trình dạy học của SV. Đây là việc rất cần thiết và quan trọng, thể hiện sự chuẩn bị trước của GV. Theo quan điểm dạy học ngày nay, kỹ năng dạy học bao gồm hai nhóm kỹ năng là thiết kế kế hoạch bài học và thực hiện dạy học bài học. Để bồi dưỡng được các kỹ năng thực hiện dạy học bài học, đòi hỏi SV hình thành, làm chủ được các kỹ năng thiết kế kế hoạch bài học. Theo đó, dạy học vi mô có các bước chính với các hoạt động của GV và SV như sau:

Bước	Hoạt động của SV	Hoạt động của GV
1. Chuẩn bị: Xem một Trích đoạn dạy minh họa	- Nghe phân tích các kỹ năng cần rèn luyện và xem video minh họa việc sử dụng kỹ năng đó. - Làm việc theo nhóm soạn bài, thiết kế trích đoạn một bài học để thực hành kỹ năng cần rèn luyện.	- Giới thiệu phân lý thuyết về các kỹ năng được lựa chọn và hướng dẫn cách quan sát một trích đoạn dạy minh họa cho việc sử dụng các kỹ năng đó. - Hướng dẫn thiết kế một trích đoạn bài học.
2. Thực hành: Dạy học trong lớp học nhóm nhỏ có phản hồi	- Một SV đóng vai GV, thực tập dạy một trích đoạn bài học (trong 5 đến 10 hoặc 15 phút) cho 7 đến 10 hoặc 15 HS hoặc các SV khác trong nhóm đóng vai HS. SV các nhóm khác là các quan sát viên, ghi chép các hoạt động của GV và HS để đưa ra ý kiến phản hồi (quá trình dạy học này được quay video). - Xem lại video về hoạt động dạy học vừa diễn ra và nghe ý kiến phản hồi của các SV khác và GgV về hoạt động dạy học của bản thân.	- Hướng dẫn SV thực hành tập giảng. - Tổ chức góp ý, phản hồi cho kết quả thực hành. - Phân tích về hoạt động dạy học của SV qua hình ảnh trên video.
3. Dạy lại lần 2 có phản hồi	- Soạn lại trích đoạn theo góp ý phản hồi. - Thực hành lại kỹ năng đã được góp ý	- Tổ chức tập dạy lần 2. - Tổ chức góp ý, phản hồi cho thực hành lần 2.
4. Lập lại quy trình	Tổ chức lặp lại quy trình “soạn - dạy – phản hồi” cho tới khi SV làm chủ KN	Thực hiện quy trình theo yêu cầu

Dạy học vi mô là một phương pháp rất phù hợp, hiệu quả, nhanh chóng để rèn kỹ năng vì vậy việc vận dụng PPDH này để rèn kỹ năng, năng lực thiết kế và tổ chức thực hiện kế hoạch bài học, đánh giá trong chủ đề STEM có vai trò vô cùng quan trọng [22].

c) Dạy học vi mô trong phát triển năng lực dạy học STEM cho SV sư phạm

Để SV có được năng lực giáo dục STEM, trong quá trình bồi dưỡng, GV cần thực hiện ba nhiệm vụ: dạy kiến thức về giáo dục STEM, rèn luyện kỹ năng xây dựng và thực hiện chủ đề giáo dục STEM đồng thời hình thành động cơ, thái độ mong muốn vận dụng giáo dục STEM của SV trong và sau quá trình bồi dưỡng. Trong hoạt động thực hành dạy học, SV có nhiều cơ hội để thực hiện kế hoạch dạy học sau khi thiết kế. Thông qua thực hành dạy học,

SV sẽ tự đánh giá được phong cách lên lớp, các kỹ năng dạy học cũng như tự đưa ra các biện pháp điều chỉnh kế hoạch dạy học nhằm phù hợp về mặt thời gian, tiến trình, mục tiêu,... của chủ đề STEM. Thời lượng của các học phần có hạn mà chủ đề STEM thường dạy trong nhiều tiết nên dạy học vi mô tỏ ra hiệu quả để phát triển năng lực dạy học STEM cho SV sư phạm. Với PPDH này, SV sẽ thực hành dạy học trong nhóm nhỏ, do đó SV sẽ tự giác, tích cực chủ động hoàn thành nhiệm vụ. SV sẽ có nhiều thời gian để tương tác, chia sẻ và thực hành nhiều hơn. Khi chia nhỏ chủ đề STEM thành hoạt động, kỹ năng riêng lẻ, việc hình thành, phát triển kỹ năng dạy học cụ thể từng cá nhân trở nên thuận tiện, hiệu quả cao hơn.

2.1.2. Dạy học kết hợp

a) Khái niệm. Có nhiều khái niệm khác nhau về dạy học kết hợp. Một số tác giả cho rằng dạy học kết hợp là sự kết hợp giữa lớp học trực tiếp truyền thống dưới sự hướng dẫn của GV và các học liệu trực tuyến (văn bản, video,...), trong đó có 30% đến 79% nội dung được cung cấp dưới dạng trực tuyến [11]. Ở đó, GV sẽ giới thiệu, trình bày hoặc hướng dẫn một phần mang tính định hướng để SV liên hệ kiến thức trong pha trực tiếp; phần còn lại SV tự thực hiện trực tuyến như trả lời các câu hỏi/ nhiệm vụ bằng cách tìm hiểu vấn đề nhờ tư liệu mà GV cung cấp, tư liệu tìm kiếm trên mạng thông qua sự hỗ trợ của các công cụ trực tuyến.

b) Các mô hình, cấp độ dạy học kết hợp. Việc phân loại số mô hình có sự khác nhau, một số tài liệu chia làm 6 mô hình dạy học kết hợp (DHKH), gồm: (1) Mô hình lớp học là chủ đạo (Face-to-Face Driver): GV trong lớp học truyền thống sử dụng học tập trực tuyến để hướng dẫn bổ sung hoặc trợ giúp. (2) Mô hình xoay vòng (Rotation): HS di chuyển qua lại giữa học trực tuyến và học trên lớp có hướng dẫn. (3) Mô hình linh hoạt (Flex): Chương trình học được cung cấp chủ yếu trên nền tảng trực tuyến, với sự hỗ trợ trực tiếp của GV. (4) Mô hình phòng máy trực tuyến (Online Lab): Nội dung học trực tuyến được thực hiện trong phòng máy chuyên biệt. (5) Mô hình tự do (Self-blend): HS tự lựa chọn các nội dung trực tuyến để bổ sung kiến thức theo định hướng của chương trình nhà trường. (6) Mô hình trực tuyến là chủ đạo (Online Driver): Các hoạt động DH chủ yếu là trực tuyến. Như vậy, DHKH không chỉ đơn thuần là một cách dạy học, DHKH được nhìn nhận như một cách tiếp cận sư phạm, tích hợp được tính hiệu quả và các cơ hội xã hội trong lớp học dưới sự hỗ trợ của công nghệ trong môi trường trực tuyến. Điều này tạo cho SV chủ động và làm quen với khái niệm mới dễ dàng hơn. Giáo dục đại học có nhiều đặc điểm phù hợp để triển khai DHKH do trình độ CNTT cũng như khả năng tiếp cận về công nghệ của người học, GV ở mức độ cao hơn. Việc ứng dụng mô hình này trong dạy học ở đại học nhằm phát triển năng lực dạy học STEM cho SV khá thuận lợi bởi các trường đại học ở Việt Nam đang ứng dụng mạnh mẽ các công nghệ trong dạy học, các trường đều có hệ thống mạng internet tốt, SV hầu như đều có các thiết bị điện tử cá nhân. Với DHKH, SV có nhiều thời gian hơn để phát triển năng lực dạy học STEM theo hình thức đào tạo tín chỉ ở trường đại học mà các mô hình dạy học truyền thống khó có thể thực hiện được.

2.2.3. Mô hình bồi dưỡng năng lực dạy học tích hợp STEM cho sinh viên khoa học tự nhiên theo hướng nghiên cứu bài học

Thuật ngữ “Nghiên cứu bài học” được sử dụng ở Nhật Bản từ những năm 1870 như là một biện pháp nâng cao năng lực nghề nghiệp của giáo viên và cải thiện chất lượng dạy học. “Nghiên cứu bài học” được dịch bởi thuật ngữ “jugyokenkyu”; “jugyo” có nghĩa là bài học và “kenkyu” có nghĩa là học tập hoặc nghiên cứu. Là một mô hình phát triển chuyên nghiệp giáo viên, các giáo viên cùng trường tiến hành một cuộc điều tra có hệ thống về các hoạt động sư phạm một cách thường xuyên thông qua việc kiểm tra chặt chẽ các bài học của nhóm nghiên cứu. Trong nghiên cứu bài học, các sinh viên với mục tiêu chung, cùng nhau làm việc nhóm để lên kế hoạch cho các bài học, có thể tập trung vào phát triển kỹ năng giảng dạy hoặc hiểu nội dung môn học [5]. Quá trình bồi dưỡng sinh viên sẽ thực hiện các hoạt động chính theo chu trình nghiên cứu bài học như sau:

Bước 1: Thiết lập mục tiêu và xây dựng kế hoạch cho bài học nghiên cứu. Lớp bồi dưỡng được phân chia thành các nhóm sinh viên sao cho mỗi nhóm gồm sinh viên được đào tạo các ngành sư phạm Toán, Lý, Hóa, Sinh, Công nghệ và Tin học. Các nhóm này tìm hiểu về giáo dục STEM, xác định được tên chủ đề STEM nghiên cứu của nhóm, thiết lập mục tiêu và lập kế hoạch dạy học cho chủ đề STEM đó. Mỗi sinh viên của mỗi nhóm hợp tác làm việc cùng nhau dưới sự định hướng, hỗ trợ của chuyên gia.

Bước 2: Giảng dạy bài học nghiên cứu và quan sát. Mỗi nhóm sinh viên tham gia hoạt động trao đổi, chia sẻ với chuyên gia. Các giáo viên trong nhóm hợp tác cùng nhau để đề ra kế hoạch cụ thể khi dạy học chủ đề STEM nghiên cứu, khi tiến hành dạy học thì 1 giáo viên đứng lớp và các giáo viên còn lại hỗ trợ, quan sát giờ dạy (Trong quá trình thực hiện giảng dạy chủ đề STEM có sự định hướng của chuyên gia).

Bước 3: Đánh giá, phản hồi và thảo luận sau bài học. Mỗi nhóm sinh viên hoạt động trao đổi, chia sẻ với chuyên gia. Dựa vào kết quả quan sát các giờ dạy, giáo viên hợp nhóm để đánh giá chung về kế hoạch dạy học chủ đề STEM đã thiết kế, đề xuất các giải pháp để điều chỉnh kế hoạch dạy học phù hợp hơn với thực tiễn giảng dạy. Chuyên gia cùng tham gia với mỗi nhóm để trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm cho các nhóm, hỗ trợ các nhóm hoàn thiện kế hoạch dạy học để có thể dạy học chủ đề STEM ở các lớp khác của trường (áp dụng chủ đề ở quy mô rộng hơn).

Bước 4: Kết quả, nhận xét tác động của bài học nghiên cứu. Các nhóm tập trung để trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm, giải quyết những vấn đề còn tồn tại trong quá trình nghiên cứu. Trong quá trình bồi dưỡng năng lực dạy học các chủ đề STEM cho sinh viên, 4 hoạt động bồi dưỡng then chốt: hoạt động thiết kế kế hoạch dạy học chủ đề STEM, hoạt động thảo luận, trao đổi, chia sẻ với chuyên gia, hoạt động thực hiện kế hoạch dạy học chủ đề STEM và hoạt động đánh giá, phản hồi, thảo luận sau giờ học không tách rời nhau mà luôn tác động qua lại, hỗ trợ lẫn nhau nhằm kịp thời điều chỉnh chủ đề STEM nghiên cứu và cải thiện chất lượng dạy học.

Tóm lại, các PPDH, KTDH tích cực được nêu trên đóng vai trò chủ đạo trong dạy học các chủ đề STEM. Tuy nhiên, trong dạy học, giảng viên có thể phối hợp một cách phù hợp, linh hoạt, đa dạng thêm một số PPDH, KTDH khác như đàm thoại, thuyết trình,... sao cho

phát huy được tính tích cực, chủ động, sáng tạo của sinh viên. Như vậy trong Giáo dục STEM, GV có thể sử dụng linh hoạt các phương pháp, hình thức tổ chức dạy học khác nhau cho phù hợp với mục tiêu, nội dung, đối tượng người học,... Thực hiện tốt các phương pháp, hình thức tổ chức dạy học nêu trên sẽ góp phần đáng kể vào việc thực hiện thành công mô hình giáo dục STEM trong đào tạo giáo viên của trường Đại học Thủ đô Hà Nội. Ngoài chú trọng đến các phương pháp, kỹ thuật dạy học trong giáo dục STEM [19], để thực hiện mô hình thành công còn cần phải phối hợp nhiều biện pháp khác nhau:

Đối với Trường ĐH Thủ đô Hà Nội, cần có sự hỗ trợ về chính sách để tiếp tục hoàn thiện chương trình giáo dục STEM cho các đối tượng giáo viên và sinh viên, một mặt cung cấp sản phẩm giáo dục STEM cho các đơn vị quản lý giáo dục, các trường phổ thông.

Đối với Khoa Sư phạm, tiếp tục nghiên cứu để hoàn thiện chương trình đào tạo, bồi dưỡng giáo dục STEM. Trước mắt, đưa nội dung giáo dục STEM đến với đội ngũ giáo viên, sinh viên của Khoa sư phạm bằng nhiều hình thức khác nhau. Xây dựng các nhóm nghiên cứu, câu lạc bộ STEM nhằm đẩy mạnh việc nghiên cứu về giáo dục STEM.

Thực hiện đồng bộ nhiều biện pháp nêu trên sẽ giúp thực hiện thành công Mô hình giáo dục STEM trong đào tạo giáo viên của trường Đại học Thủ đô Hà Nội góp phần nâng cao chất lượng đào tạo, đáp ứng chương trình giáo dục phổ thông 2018.

3. KẾT LUẬN

Trường Đại học Thủ đô Hà Nội mỗi năm đào tạo khoảng 600 giáo viên các cấp. Trong giai đoạn hiện nay, cùng với quá trình đổi mới chương trình giáo dục phổ thông, các cơ sở đào tạo giáo viên phải là nơi có nhiệm vụ đào tạo và đào tạo lại đội ngũ giáo viên đáp ứng được yêu cầu đổi mới này. Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đặt ra yêu cầu thúc đẩy triển khai giáo dục về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM), điều đó đồng nghĩa với việc giáo dục STEM cũng phải được đưa vào đào tạo ngay tại các trường sư phạm. Ngay trong quá trình đào tạo, sinh viên cần được cung cấp, tiếp cận và thực hiện các nội dung đổi mới giáo dục, trong đó có dạy học STEM. Do đó, việc xây dựng chương trình đào tạo hoặc các chuyên đề giảng dạy về giáo dục STEM cho sinh viên là việc làm rất có ý nghĩa.

Trên cơ sở vai trò và ý nghĩa của giáo dục STEM ở nhà trường phổ thông, mỗi trường đại học đào tạo giáo viên, trong đó có trường Đại học Thủ đô Hà Nội cần thiết xây dựng khung lý thuyết về mô hình giáo dục STEM phù hợp với đặc thù của mỗi nhà trường. Mô hình giáo dục STEM trong đào tạo giáo viên của trường Đại học Thủ đô Hà Nội có cấu trúc gồm bốn thành phần: chương trình giáo dục STEM, cơ sở vật chất cho giáo dục STEM, nguồn nhân lực triển khai giáo dục STEM và hệ sinh thái giáo dục STEM. Trong chương trình giáo dục STEM cần chú ý tới mục tiêu giáo dục STEM; nội dung giáo dục STEM; phương pháp, hình thức tổ chức giáo dục STEM; đánh giá trong giáo dục STEM.

Trên cơ sở đó, Trường Đại học Thủ đô Hà Nội cần lựa chọn 03 phương pháp, hình thức giáo dục STEM đáp ứng yêu cầu, đòi hỏi của thực tiễn phổ thông trong giáo dục STEM. Các phương pháp dạy học này giúp sinh viên các ngành sư phạm có thể áp dụng trong hoạt động giáo dục STEM ở phổ thông. Thực hiện tốt mô hình nêu trên trong đào tạo giáo viên

của trường Đại học Thủ đô Hà Nội sẽ đáp ứng được định hướng thúc đẩy giáo dục STEM của chương trình giáo dục phổ thông 2018, bởi vì ngay trong quá trình đào tạo, sinh viên được cung cấp, tiếp cận và thực hiện các nội dung đổi mới giáo dục, trong đó có dạy học STEM. Mô hình này rất cần được nghiên cứu sâu hơn để triển khai, thử nghiệm và đánh giá tính hiệu quả của nó trong việc bồi dưỡng năng lực tổ chức hoạt động giáo dục STEM cho giáo viên THCS và sinh viên khoa sư phạm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể*, tr.20.
2. Bộ Giáo dục & Đào Tạo (2020), *Công văn số 3089 về việc Triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
3. Bộ Giáo Dục & Đào Tạo và Vụ Giáo dục Trung học (2019), *Tập huấn cán bộ quản lý, giáo viên về xây dựng chủ đề giáo dục STEM trong giáo dục trung học*, Hà Nội.
4. Brown, R., et al., *Understanding STEM: Current Perceptions*. Technology and Engineering Teacher, 2011. 70(6): p. 5-9.
5. Nguyễn Văn Biên, Nguyễn Thị Thu Thủy và Dương Xuân Quý (2018), *đề xuất mô hình bồi dưỡng năng lực dạy học tích hợp STEM cho giáo viên khoa học tự nhiên theo hướng nghiên cứu bài học*, Kỉ yếu hội thảo quốc tế lần thứ nhất về đào tạo giáo viên, Đại học Sư phạm Hà Nội
6. Faculty Development and Instructional Design Center (1987), *Micro teaching*, Adams Hall 319, Northern Illinois University, DeKalb, Illinois, USA.
7. Trần Thị Gái, Nguyễn Thị Phương và Nguyễn Thị Hoài Thanh (2018), Thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học phần “chuyển hóa vật chất và năng lượng ở thực vật”, Sinh học Trung học phổ thông, *Tạp chí giáo dục* số 443 (Kì 1-12/2018. Tr 59-64).
8. Nguyễn Thành Hải (2019), *Giáo dục STEM/ STEAM từ trải nghiệm thực hành đến tư duy sáng tạo*, Nxb. Trẻ.
9. Phùng Việt Hải và Đỗ Hương Trà (2012), *"Vận dụng kỹ thuật dạy học vi mô để bồi dưỡng cho sinh viên sư phạm vật lý phương pháp dạy học theo góc"*, *Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*.
10. Đặng Vũ Hoạt và Hà Thị Đức (2008), *Lí luận dạy học đại học*, NXB ĐHSP, Hà Nội.
11. Trần Huy Hoàng; Nguyễn Kim Đào (2016), *"Vận dụng mô hình B-Learning trong dạy học môn Vật lí ở trường phổ thông"*, *Tạp chí Khoa học giáo dục* (viện KHGD)
12. Hoàng, L.H. (2018), Tư tưởng đổi mới chương trình môn Công nghệ trong chương trình giáo dục phổ thông mới, *Tạp chí khoa học giáo dục nghề nghiệp*, tr.52-53:
13. Honey, M., G. Pearson, and H. Schweingruber (2014), *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*, National Academies Press.
14. Lantz Jr, H.B., *Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. What form? What function*, in *CurrTech Integrations* 2009: Baltimore. p. 1-11.
15. Morrison, J. and B. Bartlett (2009), *STEM as a curriculum: An experimental approach*.
16. Nam, N.H. (2017), *Teaching the nature-social subject on integrative STEM approach for the firstgrade students*. HNUE Journal of Science, 62(6): tr.74-81.
17. Quang, L.X. (2017), Dạy học môn Công nghệ theo định hướng giáo dục STEM, Luận án tiến sĩ Đại học Sư phạm Hà Nội.

18. Roberts (2012), A., *A justification for STEM education*. Technology and Engineering Teacher, tr.1-5.
19. Chu Cẩm Thơ (2016), Bài học từ thay đổi đào tạo/bồi dưỡng giáo viên từ ngày hội STEM và ngày toán học mở ở Việt Nam, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư Phạm Hà Nội*, 61(10), tr. 195- 201.
20. Trinh-Ba Tran, Ed van den Berg, Ton Ellermeijer, Jos Beishuizen (2018). Learning to teach inquiry with ICT. *Physics Education*, 53(1), 1-7
21. Tytler, R. (2007). *Re-imagining science education: Engaging students in science for Australia's future*. Camberwell: Australian Council for Educational Research (ACER).
22. Surobhi Dutta, *Micro teaching*, APH Publishing Corporation 5, New Delhi, India.

RESEARCHING ON STEM MODEL IN TEACHER TRAINING AT HANOI METROPOLITAN UNIVERSITY

Abstract: *STEM education is a trend and has been strongly deployed in many countries around the world, especially industrialized countries such as the US, Finland, etc. Vietnam is a country in the process of industrialization. With modernization and international integration, Vietnamese education should not be out of the general trend of the world. Applying the STEM model is one of the goals of the compulsory education version 2018. To apply this model, we have incorporated the STEM model in the teacher education programs with the aim to train the students to organize STEM activities well after they graduate, which consequently satisfies the education renovation requirements. On the basis of research on STEM education theory, the article analyzes the scientific basis, practice and proposes a STEM education model in teacher training of Hanoi Metropolitan University.*

Keywords: *STEM education, teacher, teaching techniques, teaching methods, students of pedagogy.*