



## Bài báo nghiên cứu

# BỒI DƯỠNG NĂNG LỰC SƯ PHẠM THỰC TIỄN CHO SINH VIÊN SƯ PHẠM ĐỂ TỔ CHỨC DẠY HỌC THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM Ở TRƯỜNG PHỔ THÔNG

Nguyễn Thanh Nga<sup>1\*</sup>, Hoàng Phước Muội<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Trường THCS-THPT Hoa Sen

\*Tác giả liên hệ: Nguyễn Thanh Nga – Email: [nganthanh@hcmue.edu.vn](mailto:nganthanh@hcmue.edu.vn)

Ngày nhận bài: 18-4-2019; ngày nhận bài sửa: 30-5-2019; ngày duyệt đăng: 28-6-2019

## TÓM TẮT

Bài báo trình bày tiến trình tổ chức bồi dưỡng năng lực sư phạm thực tiễn cho sinh viên để dạy học theo định hướng giáo dục STEM. Chúng tôi phân tích kết quả thực nghiệm đã tổ chức cho sinh viên sư phạm Khoa Vật lý– Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh. Từ đó, chúng tôi đề xuất các yêu cầu năng lực của giáo viên để triển khai dạy học theo định hướng giáo dục STEM và các biện pháp bồi dưỡng năng lực sư phạm thực tiễn cho sinh viên.

**Từ khóa:** năng lực sư phạm thực tiễn, sinh viên sư phạm, trường phổ thông, giáo dục STEM.

## 1. Đặt vấn đề

Giáo dục STEM đang được đẩy mạnh nghiên cứu và áp dụng ở trường phổ thông tại Việt Nam. Thực tế triển khai giáo dục STEM cho thấy, các trường phổ thông tổ chức đa dạng các hoạt động giáo dục STEM: - Dạy học tích hợp theo chủ đề; - Tích hợp, lồng ghép hoạt động STEM vào bộ môn; - Sinh hoạt câu lạc bộ STEM; - Ngày hội STEM; - Các cuộc thi STEM trong và ngoài nhà trường phổ thông; - Nghiên cứu khoa học kỹ thuật... Trước sự phát triển của giáo dục STEM, sinh viên sư phạm (SVSP) cần được trang bị các kiến thức liên môn, phương pháp dạy học tích cực, năng lực quản lý và sử dụng thiết bị dạy học, năng lực quản lý và tổ chức lớp học. Họ cần được tiếp cận với giáo dục STEM để không bỏ lỡ khi đi vào thực tiễn dạy học nói chung và giáo dục STEM nói riêng ở trường phổ thông. Vì vậy, chúng tôi đã nghiên cứu và tổ chức cho sinh viên sư phạm trải nghiệm thực tiễn giáo dục STEM ở trường phổ thông nhằm bồi dưỡng năng lực sư phạm thực tiễn cho sinh viên.

## 2. Tổ chức bồi dưỡng năng lực sư phạm thực tiễn về giáo dục STEM ở trường phổ thông cho sinh viên sư phạm

### 2.1. Trải nghiệm thực tiễn giáo dục STEM ở trường phổ thông của sinh viên sư phạm

---

*Cite this article as:* Nguyen Thanh Nga, & Hoang Phuoc Muoi (2019). Fostering practical pedagogical capacity for pedagogical students to organize teaching STEM education in high school. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 16(9), 382-394.

Giáo dục STEM trong trường phổ thông là quan điểm dạy học định hướng phát triển năng lực học sinh thuộc các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học (Nguyen et al., 2018, p.11).

Thực tiễn giáo dục STEM ở trường phổ thông là quá trình và kết quả tổ chức các hoạt động giáo dục STEM cho học sinh. Nó là hệ thống bao gồm: cơ sở vật chất (phòng dạy học STEM, không gian sáng tạo, không gian trải nghiệm nông nghiệp...), trang thiết bị dạy học STEM (thiết bị gia công truyền thống và hiện đại), tài liệu về giáo dục STEM (giáo án, tài liệu hướng dẫn tổ chức chủ đề, tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị...), chương trình giảng dạy STEM, năng lực về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học của học sinh, sản phẩm của học sinh.

Năng lực sư phạm thực tiễn của SVSP là năng lực sư phạm được họ hình thành qua trải nghiệm thực tế ở trường phổ thông. Sinh viên sư phạm tổ chức cho học sinh thực hiện các nhiệm vụ học tập dựa trên kế hoạch dạy học đã chuẩn bị trước. Sau đó, họ tiến hành phân tích, đánh giá những thuận lợi, khó khăn tại trường phổ thông để hoàn thiện kế hoạch dạy học phù hợp với thực tiễn (Nguyen, 2017, p.569).

Như vậy, SVSP trải nghiệm thực tiễn giáo dục STEM ở trường phổ thông là quá trình họ trực tiếp và gián tiếp tham gia các hoạt động giáo dục STEM: dự giờ tiết học chủ đề STEM hay tiết học bộ môn theo định hướng giáo dục STEM, tham quan phòng dạy học STEM, không gian trải nghiệm STEM, trải nghiệm với thiết bị dạy học STEM, thiết kế bài dạy và tổ chức hoạt động dạy học chủ đề STEM, tương tác với giáo viên phổ thông (GVPT)... Qua đó, SVSP so sánh đối chiếu giữa lý luận và thực tiễn, hình thành mối liên hệ giữa chúng, phát triển năng lực sư phạm thực tiễn.

## **2.2. Yêu cầu thực tế đối với giáo viên phổ thông để tổ chức hoạt động giáo dục STEM**

Ngoài kiến thức liên môn, GVPT tổ chức hoạt động giáo dục STEM hiệu quả cần:

- Thành thạo triển khai các phương pháp và kỹ thuật dạy học tích cực, như là: dạy học dự án, dạy học theo nhóm, bàn tay nặn bột, sơ đồ tư duy, poster, kỹ thuật tổ chức thảo luận nhóm, kỹ thuật đặt câu hỏi hiệu quả...
- Thiết kế được chủ đề dạy học STEM và xây dựng kế hoạch bài dạy chủ đề STEM.
- Tổ chức hoạt động dạy học chủ đề STEM, quản lý lớp học, hoạt động của học sinh, đặc biệt là các hoạt động thực hành, chế tạo, lắp ráp, điều chế sản phẩm.
- Kỹ năng sử dụng thiết bị dạy học, đặc biệt là tự làm thiết bị dạy học, có khả năng ứng dụng công nghệ thông tin vào trong dạy học. Am hiểu về tính chất, công dụng, phương án gia công của các nguyên vật liệu.
- Kỹ năng mềm: giao tiếp, thuyết trình, làm việc nhóm, phản biện, chia sẻ.

Tuy đa số SVSP đã được trang bị các kiến thức và kỹ năng trên tại trường sư phạm nhưng đa số họ chưa có điều kiện tiếp cận với thực tiễn. Trong khi đó, nhà trường phổ thông là cơ sở thực tiễn giáo dục, cung cấp các thông tin về các hoạt động giáo dục STEM, là môi trường làm việc tương lai của SVSP. Còn GVPT là người thực hiện, luôn sẵn sàng chia sẻ kinh nghiệm giáo dục STEM ở trường phổ thông để SVSP có thể kế thừa và phát triển. Vì

vậy, SVSP học tập và trải nghiệm về giáo dục STEM tại trường phổ thông là cần thiết. Từ đó, họ đúc kết bài học kinh nghiệm, góp phần kết nối giữa lí luận và thực tiễn.

### 2.3. Đề xuất các biện pháp phát triển năng lực sư phạm thực tiễn giáo dục STEM

Các biện pháp phát triển năng lực sư phạm thực tiễn về giáo dục STEM cho SVSP:

- *Biện pháp 1:* Trực quan tiến trình tổ chức hoạt động giáo dục STEM thông qua hoạt động dự giờ tiết học chủ đề STEM, tiết học theo định hướng giáo dục STEM, sinh hoạt câu lạc bộ STEM, dự án STEM, hoạt động nghiên cứu khoa học kĩ thuật.

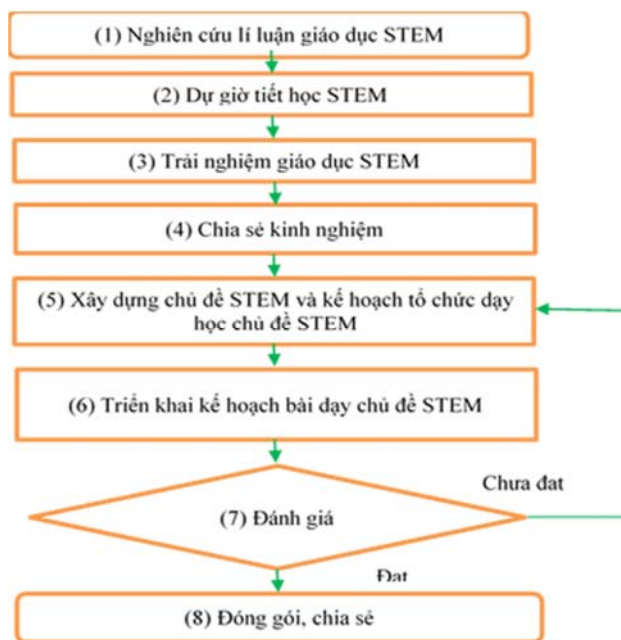
- *Biện pháp 2:* Tổ chức các hoạt động trải nghiệm giáo dục STEM cho SVSP. Trong đó, SVSP được nhúng trong môi trường giáo dục STEM, tự tham gia các hoạt động: thiết kế, chế tạo sản phẩm, lắp ráp bộ kit STEM, trò chơi khoa học, thí nghiệm khoa học...

- *Biện pháp 3:* Học thông qua thực hành. Tức là SVSP vận dụng lí luận, kinh nghiệm để xây dựng chủ đề STEM và tự triển khai chủ đề STEM.

- *Biện pháp 4:* GVPT tăng cường chia sẻ về giáo dục STEM. GVPT chia sẻ, trao đổi với SVSP kinh nghiệm tổ chức hoạt động giáo dục STEM: công tác chuẩn bị, tổ chức hoạt động... Bên cạnh đó, GVPT tổ chức các hoạt động tham quan, chia sẻ kinh nghiệm thiết kế phòng dạy học STEM, không gian trải nghiệm STEM.

### 2.4. Tiến trình tổ chức bồi dưỡng năng lực sư phạm thực tiễn về giáo dục STEM ở trường phổ thông cho sinh viên sư phạm

Dựa trên tiến trình tổ chức cho SVSP vận dụng dạy học dự án thông qua trải nghiệm thực tiễn ở trường phổ thông (Nguyen, 2017, p.570), kết hợp các biện pháp ở mục 2.3, chúng tôi đề xuất tiến trình tổ chức bồi dưỡng năng lực sư phạm thực tiễn về giáo dục STEM ở trường phổ thông cho SVSP như Sơ đồ 1.



Sơ đồ 1. Tiến trình tổ chức bồi dưỡng năng lực sư phạm thực tiễn về giáo dục STEM cho sinh viên sư phạm

(1) *Nghiên cứu lí luận giáo dục STEM*: SVSP tìm hiểu, nghiên cứu khái niệm, mục tiêu, điều kiện áp dụng, tiến trình xây dựng và tổ chức dạy học chủ đề STEM trong trường phổ thông dưới sự định hướng của giảng viên.

(2) *Dự giờ tiết học STEM*: SVSP được trường phổ thông bố trí dự giờ tiết học STEM, tiết học bộ môn theo định hướng giáo dục STEM. Nhờ đó, SVSP quan sát và thu thập các thông tin về: cách tổ chức hoạt động dạy học chủ đề STEM; hoạt động của học sinh; những khó khăn, sự cố phát sinh khi triển khai chủ đề dạy học STEM... Qua đó, SVSP hình dung được tiến trình tổ chức dạy học chủ đề STEM. Hơn nữa, các kết quả về hoạt động của học sinh: làm việc nhóm hiệu quả, hoạt động tích cực, thành thạo sử dụng thiết bị gia công... là minh chứng thuyết phục đối với SVSP về lợi ích của giáo dục STEM, chứng minh cho SVSP rằng: giáo dục STEM ở trường phổ thông là khả thi.

(3) *Trải nghiệm giáo dục STEM*: SVSP trực tiếp trải nghiệm tiết học chủ đề STEM. Trong đó, SVSP đóng vai trò là học sinh, tham gia các hoạt động trong tiết học STEM do GVPT tổ chức: thiết kế sản phẩm, chế tạo sản phẩm, báo cáo, trải nghiệm với các thiết bị dạy học STEM...

(4) *Chia sẻ kinh nghiệm*: GVPT chia sẻ kinh nghiệm: thiết kế và chế tạo sản phẩm, xây dựng chủ đề STEM, tổ chức hoạt động STEM cho học sinh... Các kinh nghiệm của GVPT giúp SVSP hạn chế các khó khăn thường gặp khi xây dựng chủ đề dạy học STEM và tổ chức dạy học chủ đề STEM. Hơn nữa, nhà trường phổ thông cần tổ chức cho SVSP tham quan cơ sở vật chất, thiết bị dạy học.

(5) *Xây dựng chủ đề STEM và kế hoạch bài dạy chủ đề STEM*: GVPT đặt SVSP vào tình huống đóng vai là GVPT. Trong đó, SVSP làm việc nhóm xây dựng chủ đề STEM và kế hoạch bài dạy chủ đề STEM. SVSP cần đảm bảo: xác định được nhiệm vụ gắn với thực tiễn cần giao cho HS, các tiêu chí đánh giá sản phẩm, tự làm sản phẩm để xác định các ưu điểm, nhược điểm của sản phẩm, phân tích các khó khăn khi chế tạo sản phẩm. Các hoạt động dạy học cần được tổ chức theo hình thức làm việc nhóm, có hoạt động thực hành thiết kế, chế tạo sản phẩm.

(6) *Triển khai kế hoạch bài dạy chủ đề STEM*: GVPT tạo điều kiện để SVSP trực tiếp triển khai kế hoạch bài dạy chủ đề STEM đối với lớp học thực tế. Bên cạnh đó, GVPT và các SVSP còn lại dự giờ nhằm thu thập các thông tin và có phản hồi cho nhóm SVSP đứng lớp.

(7) *Đánh giá*: SVSP tự đánh giá kết quả triển khai kế hoạch bài dạy chủ đề STEM, lắng nghe góp ý từ GVPT và các SVSP khác. Trong trường hợp, kế hoạch bài dạy chưa tốt cần phải tiếp nhận các thông tin phản hồi và quay lại bước 5 để có những điều chỉnh hợp lí kế hoạch bài dạy chủ đề STEM.

(8) *Đóng gói, chia sẻ*: SVSP chia sẻ chủ đề và kế hoạch bài dạy đến giảng viên, GVPT, các SVSP còn lại. Nó sẽ là nguồn tài liệu cần thiết, hỗ trợ tốt khi các bạn SVSP bắt đầu công

tác ở trường phổ thông. Ngoài ra, SVSP nên chia sẻ chủ đề và kế hoạch bài dạy trên các diễn đàn giáo dục nhằm thu nhận thông tin phản hồi để hoàn thiện hơn.

### 3. Thực nghiệm sư phạm và kết quả thu được

- Đối tượng thực nghiệm: Sinh viên Khoa Vật lý – Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh. Gồm có: 80 SVSP lớp học phần “Vận dụng phương pháp dạy học tích cực trong dạy học Vật lý THPT”; 31 SVSP lớp học phần “Thực hành dạy học Vật lý phổ thông”; 15 SVSP lớp học phần “Chương trình cơ bản dạy học của Intel”. Trong đó, các SVSP đều đã được tiếp cận và nghiên cứu lí luận về giáo dục STEM.

- Trường phổ thông thực nghiệm: THCS-THPT Hoa Sen, quận 9, Thành phố Hồ Chí Minh. Nhà trường áp dụng giáo dục STEM vào chương trình từ năm học 2016-2017. Đến năm học 2018-2019, chương trình giáo dục STEM nhà trường có các đặc điểm sau: Tổ chức tiết học STEM cho học sinh cấp THCS và khối 10 với 2 tiết STEM/ tuần; có ba phòng học STEM được thiết kế phù hợp để làm việc nhóm, có thiết bị hỗ trợ thực hành chế tạo sản phẩm; có không gian trải nghiệm nông nghiệp sạch với diện tích 165 m<sup>2</sup>. Về chuyên môn, nhà trường thành lập tổ chuyên môn STEM để thực hiện và hỗ trợ giáo viên bộ môn triển khai tiết học bộ môn theo định hướng giáo dục STEM.

Thời gian thực nghiệm: từ 01/10/2018 đến 13/10/2018.

#### 3.1. Mục tiêu

- *Kiến thức*
  - Xác định được các yếu tố quan trọng khi xây dựng kế hoạch bài dạy chủ đề STEM: mục tiêu, hoạt động, thiết kế và thử nghiệm trước sản phẩm, hình thức kiểm tra đánh giá.
  - Xác định được một số phương pháp, kĩ thuật dạy học tích cực phù hợp để triển khai chủ đề STEM, hoạt động giáo dục STEM ở trường phổ thông.
  - Xác định được một số đặc trưng của giáo dục STEM: học thông qua thực hành, hướng đến giải quyết các vấn đề thực tiễn.
  - Trình bày được tiến trình xây dựng và tổ chức dạy học chủ đề STEM.
- *Kĩ năng*
  - Xây dựng được chủ đề dạy học STEM và triển khai được nó với lớp học thực tiễn.
  - Làm việc nhóm hiệu quả, tổ chức được hoạt động nhóm cho học sinh.
  - Phân tích được các khó khăn, thuận lợi khi triển khai hoạt động giáo dục STEM ở trường phổ thông.
  - Tự làm và chuẩn bị được thiết bị hỗ trợ tổ chức hoạt động giáo dục STEM. Xác định các khó khăn, phân tích được ưu điểm, nhược điểm của vật liệu, sản phẩm.
  - Tự đánh giá được kế hoạch bài dạy và kết quả triển khai hoạt động giáo dục STEM.
- *Thái độ*
  - Tích cực, năng động, tác phong sự phạm và chuyên nghiệp.

### 3.2. Chuẩn bị

Giảng viên phối hợp với GVPT, Ban Giám hiệu Trường THCS-THPT Hoa Sen để lập kế hoạch tổ chức hoạt động trải nghiệm và chuẩn bị các điều kiện về: cơ sở vật chất, thiết bị dạy học, sắp xếp lịch học và điều động học sinh.

### 3.3. Tổ chức thực hiện

**Bảng 1.** Các hoạt động SVSP trải nghiệm thực tiễn giáo dục STEM ở Trường THCS – THPT Hoa Sen

STT	Hoạt động	Thông tin	Thời lượng
1	Dự giờ tiết học chủ đề STEM theo định hướng lắp ráp sản phẩm	GVPT tổ chức dạy học một số chủ đề: Xe baking soda, xe phản lực nước theo định hướng lắp ráp sản phẩm. SVSP quan sát lớp học, thu thập thông tin cần thiết	90 phút
		Nhận xét, trao đổi và chia sẻ kinh nghiệm sau tiết học chủ đề STEM theo định hướng lắp ráp sản phẩm	30 phút
2	Trải nghiệm giáo dục STEM	SVSP làm việc nhóm và thực hành lắp ráp các bộ kit STEM và báo cáo tại phòng dạy học STEM ở Trường THCS-THPT Hoa Sen	45 phút
		SVSP làm việc nhóm, thực hành chế tạo sản phẩm kỹ thuật và báo cáo tại phòng dạy học STEM ở Trường THCS-THPT Hoa Sen	150 phút
3	Chia sẻ kinh nghiệm	GVPT chia sẻ với SVSP kinh nghiệm tổ chức các hoạt động giáo dục STEM ở Trường THCS-THPT Hoa Sen. SVSP trao đổi, làm rõ các vấn đề vướng mắc	30 phút
4	Xây dựng chủ đề STEM	SVSP làm việc nhóm, xây dựng chủ đề STEM	1 tuần tại nhà
5	Triển khai kế hoạch bài dạy chủ đề STEM	Nhóm SVSP tổ chức dạy học chủ đề STEM với lớp học thực tế	90 phút
		Góp ý, trao đổi và chia sẻ sau tiết dạy chủ đề thực tế	30 phút
6	Đóng gói, chia sẻ	Nhóm SVSP điều chỉnh, hoàn thiện chủ đề STEM và kế hoạch bài dạy, tiến hành đóng gói và chia sẻ trên các diễn đàn nhóm	1 tuần sau thực dạy

Trong giới hạn của bài báo, chúng tôi chỉ trình bày hoạt động trải nghiệm giáo dục STEM và hoạt động triển khai kế hoạch bài dạy chủ đề STEM.

#### ❖ Hoạt động 2. Tổ chức cho SVSP trải nghiệm hoạt động giáo dục STEM

##### Trải nghiệm 1. Trải nghiệm với bộ kit STEM

**Mục tiêu:** Lắp ráp và vận hành được một số bộ kit STEM do giáo viên Trường THCS-THPT Hoa Sen tự thiết kế và trang bị; Trình bày được ưu nhược điểm của bộ kit STEM. Đề xuất được ý tưởng dạy học thông qua bộ kit STEM; Trình bày được tiến trình tổ chức dạy học chủ đề STEM theo định hướng lắp ráp sản phẩm.

Hoạt động của giáo viên phổ thông	Hoạt động của sinh viên sư phạm
<b>Chuyên giao nhiệm vụ (5 phút)</b>	
Bàn giao nhiệm vụ cho các nhóm SVSP: 1/ Nghiên cứu lắp ráp và vận hành bộ kit STEM (mỗi nhóm thực hiện với các bộ kit khác nhau). 2/ Phân tích ưu nhược điểm của bộ kit STEM. 3/ Thiết kế poster giới thiệu bộ kit STEM 4/ Đề xuất ý tưởng dạy học	Tiếp nhận nhiệm vụ Nhóm trưởng thống nhất và phân công công việc cho các thành viên Xác định các nhiệm vụ trọng tâm: lắp ráp và vận hành bộ kit STEM, đề xuất ý tưởng dạy học
<b>Thực hiện nhiệm vụ (25 phút)</b>	
Phát các thiết bị, bộ kit cho các nhóm SVSP, gồm có: <i>xe thể năng trọng trường, xe phân lực nước, mô hình phong điện, biến thế nguồn, thí nghiệm cảm ứng điện từ và tự cảm, kính vạn hoa, máy làm mát di động, máy phát điện...</i>	Tiếp nhận thiết bị: cờ lê, tua vít, kim điện, kim tuốt dây điện, thước kỹ thuật, thước cặp... và bộ kit STEM
Tổ chức các nhóm SVSP thực hiện nhiệm vụ. Theo dõi, ghi nhận và hỗ trợ khi có yêu cầu	Thực hiện nhiệm vụ: Nghiên cứu bộ kit STEM → Lên ý tưởng lắp ráp → Lắp ráp và vận hành bộ kit STEM → Phân tích ưu nhược điểm của bộ kit, thiết kế poster giới thiệu → Đề xuất ý tưởng dạy học → Chuẩn bị bài báo cáo
<b>Báo cáo nhiệm vụ (10 phút)</b>	
Yêu cầu các nhóm SVSP tập hợp các bộ kit STEM, poster về bàn trưng bày Chọn bất kì nhóm SVSP thực hiện báo cáo	Di chuyển các bộ kit STEM, poster về bàn và khu vực trưng bày Báo cáo theo yêu cầu của GVPT, làm rõ: cách lắp ráp, kết quả vận hành, ưu nhược điểm của bộ kit STEM, ý tưởng dạy học
Tổ chức các nhóm SVSP thảo luận, góp ý, bổ sung những vấn đề chưa rõ	Thực hiện phản biện, góp ý, bổ sung

**Trải nghiệm 2.** Trải nghiệm hoạt động thiết kế, chế tạo sản phẩm kỹ thuật

**Mục đích:** Thiết kế và chế tạo được mô hình tháp cao; Thuyết minh được về mô hình tháp cao; Trình bày được tiến trình tổ chức dạy học chủ đề STEM theo định hướng thiết kế, chế tạo sản phẩm kỹ thuật.

Hoạt động của giáo viên phổ thông	Hoạt động của sinh viên sư phạm
<b>Chuyên giao nhiệm vụ (5 phút)</b>	
Bàn giao nhiệm vụ cho các nhóm SVSP: Đóng vai là nhà kỹ sư xây dựng, hãy thiết kế mô hình tháp vừa cao vừa bền vững từ 100 cây que đề lưỡi và bu lông, đai ốc, ke L. Sản phẩm gồm có: 1/ Bản vẽ thiết kế kỹ thuật mô hình tháp cao từ que đề lưỡi. 2/ Mô hình tháp cao. 3/Poster giới thiệu mô hình tháp cao	Tiếp nhận nhiệm vụ, chuẩn bị thực hiện: - Nhóm trưởng thống nhất và phân công công việc cho các thành viên - Phân tích nhiệm vụ chính: thiết kế chế tạo mô hình tháp cao đảm bảo vừa cao vừa bền vững

<b>Thực hiện nhiệm vụ (80 phút)</b>	
<b>Đề xuất phương án thiết kế mô hình tháp cao (30 phút)</b>	
Tổ chức SVSP làm việc nhóm, cung cấp giấy A3 để các nhóm SVSP phác thảo bản vẽ thiết kế kỹ thuật mô hình tháp cao	Nhóm trưởng huy động, điều phối thành viên thảo luận, thống nhất ý kiến để phác thảo bản vẽ kỹ thuật mô hình tháp cao → Cụ thể thành bản vẽ trên giấy A3
Tổ chức các nhóm chia sẻ bản vẽ thiết kế kỹ thuật mô hình tháp cao: Yêu cầu các nhóm trao đổi bản vẽ kỹ thuật với nhau (tham khảo trong vòng 1 phút), đại diện các nhóm trình bày phương án thiết kế của nhóm.	Các nhóm trao đổi bản vẽ thiết kế kỹ thuật với nhau. Đại diện các nhóm lần lượt thuyết minh về bản vẽ kỹ thuật mô hình tháp cao. Trong đó, SV làm rõ kiến thức khoa học và toán học đã sử dụng để lập bản thiết kế, giải thích vì sao lại thiết kế như vậy (nguyên lí, kiến thức gì...)
Tổ chức các nhóm SVSP phản biện, hoàn thiện bản vẽ thiết kế kỹ thuật	Các nhóm phản biện, trao đổi, góp ý và hoàn thiện bản vẽ thiết kế kỹ thuật
<b>Chế tạo mô hình tháp cao (30 phút)</b>	
Cung cấp vật liệu và thiết bị cho các nhóm SVSP: Máy khoan và mũi khoan 3 li, ổ cắm điện, 100 que đũa, bu lông và đai ốc, ke L	Đại diện các nhóm nhận bộ thiết bị và vật liệu chế tạo mô hình tháp cao
Tổ chức SVSP làm việc nhóm, chế tạo mô hình tháp cao theo bản vẽ thiết kế kỹ thuật, thiết kế poster giới thiệu mô hình tháp cao	Thực hiện chế tạo mô hình tháp cao từ que đũa: khoan lỗ que đũa, lắp ráp các thanh que đũa thành mô hình tháp cao
Tổ chức các nhóm SVSP thử nghiệm mô hình tháp cao: đo độ cao, đánh giá độ bền vững của tháp cao nhờ va chạm với xe thể năng	Thử nghiệm mô hình tháp cao sau khi hoàn thành. Tiếp tục cải tiến mô hình tháp cao đảm bảo vừa cao vừa bền vững Thiết kế poster giới thiệu mô hình tháp cao
<b>Báo cáo nhiệm vụ (20 phút)</b>	
Yêu cầu các nhóm SVSP tập hợp mô hình tháp cao, poster giới thiệu	Di chuyển các mô hình tháp cao và poster về bàn và khu vực trưng bày
Tổ chức các nhóm báo cáo. Hơn nữa, GVPT tổ chức SVSP quan sát, nhận xét để chỉ ra sự khác biệt giữa sản phẩm của các nhóm dù cùng nguyên vật liệu	Đại diện các nhóm lần lượt thuyết minh về sản phẩm của nhóm thông qua mô hình tháp cao và poster giới thiệu
Tổ chức các nhóm phản biện, đóng góp và hoàn thiện mô hình tháp cao	Tiến hành phản biện, trao đổi và hoàn thiện mô hình tháp cao

**❖ Hoạt động 4 và 5.** Tổ chức cho SVSP xây dựng và triển khai dạy học chủ đề STEM

**Mục tiêu:** Phân tích được ưu nhược điểm của vật liệu; Thiết kế, chế tạo được sản phẩm từ vật liệu yêu cầu và phân tích được ưu nhược điểm của nó; Viết được tài liệu hướng dẫn; Xây dựng được chủ đề dạy học STEM; Triển khai dạy học chủ đề STEM trên lớp học thực tế; Tự đánh giá được kế hoạch bài dạy, kết quả của tiết dạy thực tế.



Giai đoạn	Thời lượng	Công việc
Chuẩn bị	Buổi 1	<p>Chuyển giao nhiệm vụ cho các nhóm SVSP: Xây dựng chủ đề STEM và kế hoạch bài dạy chủ đề STEM từ vật liệu X được chọn từ hơn 20 vật liệu quen thuộc: que đũa, bìa các tông, ống nhựa PVC, đất sét, gỗ, nhôm, sắt...  <i>Xác định sản phẩm chính:</i> Tài liệu hướng dẫn (có phân tích ưu nhược điểm của vật liệu X, có hướng dẫn chế tạo sản phẩm, phân tích ưu nhược điểm của sản phẩm, kiến thức khoa học gắn với sản phẩm), kế hoạch bài dạy chủ đề STEM.  <i>Xác định hình thức đánh giá:</i> đánh giá thông qua hồ sơ bài dạy (tài liệu hướng dẫn, kế hoạch bài dạy...), bài báo cáo và kết quả thực dạy.  <i>Xác định phương án hỗ trợ:</i> GVPT hỗ trợ trực tiếp, thông qua kênh Zalo, email, fanpage: <a href="https://www.facebook.com/STEMHOASEN/">https://www.facebook.com/STEMHOASEN/</a></p>
Thực hiện	1 tuần tiếp theo	<p>Nhóm SVSP thực hiện nhiệm vụ, hoàn thành:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân tích ưu nhược điểm của vật liệu X → Tự chế tạo sản phẩm từ vật liệu X → Phân tích ưu nhược điểm của sản phẩm → Phân tích kiến thức liên quan → Viết tài liệu hướng dẫn</li> <li>- Đề xuất ý tưởng dạy học → Xây dựng kế hoạch bài dạy → Tập giảng</li> <li>- Chuẩn bị bài báo cáo: bài powerpoint, tập thuyết trình</li> </ul>
	Buổi 2	<p>GVPT tổ chức cho các nhóm SVSP báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ. Các SVSP thuyết minh và làm rõ: sản phẩm và phân tích ưu nhược điểm của nó, kiến thức liên quan, dự đoán các khó khăn, ý tưởng và tiến trình tổ chức dạy học.</p> <p>GVPT tổ chức các nhóm SVSP đánh giá, phản biện, góp ý</p>
Kết thúc	Buổi 3	<p>GVPT tạo điều kiện để các nhóm SVSP triển khai kế hoạch bài dạy STEM với lớp học thực tế</p> <p>GVPT tổ chức các nhóm SV còn lại dự giờ, góp ý, đánh giá tiết dạy</p>

**Bảng 2. Tiêu chí đánh giá xây dựng và triển khai dạy học chủ đề STEM của SVSP**

STT	Tiêu chí	Điểm tối đa
1	Ý tưởng sản phẩm/ sản phẩm được làm chủ yếu từ vật liệu X	10
2	Phân tích rõ ưu điểm, nhược điểm của vật liệu	5
3	Phân tích rõ ưu điểm, nhược điểm của sản phẩm làm từ vật liệu X	5
4	Làm rõ kiến thức khoa học và toán học liên quan	15
5	Mục tiêu của bài dạy STEM rõ ràng, phù hợp và lượng hóa được	15
6	Xây dựng tiến trình tổ chức hoạt động dạy học tích cực, lấy học sinh làm trung tâm (HS làm việc nhóm, thực hành, báo cáo...)	20
7	Thể hiện được sự chuẩn bị chu đáo: thiết bị, vật liệu, tài liệu hướng dẫn	10
8	Thuyết minh về sản phẩm của nhóm: tự tin, phong cách, hấp dẫn	10
9	Thực hiện tốt phản biện sau khi thuyết minh	10
	<b>Tổng điểm</b>	<b>100</b>

### 3.4. Kết quả thu được

*Đối với hoạt động dự giờ:* SVSP quan tâm và chú ý quan sát tiết học, thu thập được các thông tin cần thiết. Họ phân tích được tiến trình tổ chức hoạt động STEM theo định hướng lắp ráp sản phẩm, cách học sinh làm việc nhóm, quá trình học sinh sử dụng thiết bị như cờ lê, tua vít, kìm... để lắp ráp sản phẩm, cách tổ chức học sinh báo cáo, thuyết minh nhiệm vụ.

*Đối với hoạt động trải nghiệm giáo dục STEM:* Các nhóm SVSP làm việc tích cực, hoàn thành được các nhiệm vụ trải nghiệm. Đặc biệt trong hoạt động thiết kế, chế tạo mô hình tháp cao, SVSP được nhúng trong môi trường làm việc tập trung, sôi nổi, năng động. Tuy nhiên, một số SVSP còn yếu năng lực thực hành: không lắp được mạch điện đơn giản, sử dụng máy khoan không an toàn...



**Hình 1.** SVSP dự giờ tiết học chủ đề “Xe baking soda”



**Hình 2.** SVSP dự giờ tiết học chủ đề “Xe phản lực nước”



**Hình 3.** SVSP lắp ráp các bộ kit STEM



**Hình 4.** SVSP thiết kế, chế tạo mô hình tháp cao

*Đối với hoạt động thiết kế và tổ chức dạy học chủ đề STEM:* SVSP đã thực hiện được hơn 30 chủ đề, triển khai dạy học được 6/30 chủ đề. Phần lớn các chủ đề do SVSP xây dựng đáp ứng được các yêu cầu do GVPT đặt ra, có tính khả thi cao, nhiều nhóm SVSP thể hiện được bản lĩnh sư phạm khi triển khai dạy học. Tuy nhiên, SVSP vẫn còn yếu trong công tác biên soạn tài liệu hướng dẫn có tính sư phạm, tổ chức và quản lý lớp học.



**Hình 5.** SVSP thuyết minh về kế hoạch bài dạy chủ đề STEM



**Hình 6.** SVSP triển khai dạy học chủ đề STEM với lớp học thực tế

Để đánh giá hoạt động trải nghiệm thực tiễn giáo dục STEM ở Trường THCS-THTP Hoa Sen cho SVSP, chúng tôi tiến hành khảo sát ý kiến của 121 SVSP tham gia trải nghiệm thực tiễn giáo dục STEM, sử dụng thang đo Likert, gồm 5 mức độ: 1-Rất không đồng ý; 2-Không đồng ý; 3-Bình thường; 4-Đồng ý; 5-Rất đồng ý. Số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 20.0.

**Bảng 3.** Kết quả xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 20.0

Câu hỏi	1	2	3	4	5	Trung bình
Giáo dục STEM là cần thiết trong hoạt động giáo dục của trường phổ thông	0%	1,7%	8,3%	51,2%	38,8%	4,27
Trong khóa trải nghiệm, chúng tôi hoàn thành tốt các nhiệm vụ trải nghiệm được giao	0%	1,7%	14,0%	57,9%	26,4%	4,09
Sau khóa trải nghiệm, tôi có thể tự xây dựng và tổ chức dạy học các chủ đề STEM	0%	3,3%	28,1%	52,9%	15,7%	3,81
Khi trở thành giáo viên, tôi sẵn sàng thực hiện các hoạt động giáo dục STEM	0%	0,8%	9,9%	52,1%	37,2%	4,26
Hoạt động nhóm là cần thiết khi tổ chức các hoạt động giáo dục STEM	0%	2,3%	2,3%	47,7%	47,7%	4,41
Hoạt động giáo dục STEM theo định hướng thiết kế, chế tạo là hiệu quả	0%	0,8%	12,4%	57,9%	28,9%	4,13
Năng lực của GV là yếu tố quyết định sự thành công của hoạt động giáo dục STEM	0%	2,5%	14,9%	42,1%	40,5%	4,21
Chuẩn bị thiết bị, vật liệu là khâu quan trọng khi tổ chức hoạt động giáo dục STEM	0%	0,8%	13,2%	48,8%	37,2%	4,22

**Bảng 4. Một số minh chứng về năng lực sư phạm thực tiễn của SVSP**

Năng lực	Nhận xét và minh chứng
Nhận thức	<p>Đa số SVSP đánh giá đúng tầm quan trọng, tính khả thi của giáo dục STEM, cụ thể: 90% SVSP đồng ý với quan điểm “Giáo dục STEM là cần thiết trong hoạt động giáo dục của trường phổ thông” và 89,3% SVSP đồng ý với quan điểm “Khi trở thành giáo viên, tôi sẵn sàng thực hiện các hoạt động giáo dục STEM”</p>
Quản lý và sử dụng thiết bị dạy học	<p>Hầu hết SVSP được làm quen và sử dụng được các thiết bị gia công cơ bản như: cờ lê, tua vít, kìm tuốt dây, kim, máy khoan...</p> <p>Đa số các nhóm SVSP lắp ráp, vận hành thành công và chia sẻ ý tưởng dạy học với hơn 20 bộ kit STEM: xe thể năng, xe phân lực nước, mô hình phong điện, mô hình máy phát điện, biến thế nguồn, thí nghiệm hiện tượng cảm ứng điện từ và tự cảm, kính vạn hoa, máy làm mát mini...</p> <p>86,0% SVSP đồng ý với quan điểm “Chuẩn bị thiết bị, vật liệu là khâu quan trọng khi tổ chức hoạt động giáo dục STEM”</p>
Xây dựng và tổ chức hoạt động dạy học chủ đề STEM	<p>Các nhóm SVSP đã xây dựng được hơn 20 chủ đề STEM theo định hướng thiết kế, chế tạo sản phẩm kỹ thuật, 12 chủ đề STEM theo định hướng lắp ráp sản phẩm. Trong đó, 84,3% SVSP cho rằng đã hoàn thành tốt các nhiệm vụ được giao</p> <p>79,3% SVSP đồng ý với quan điểm “Sau khóa trải nghiệm, tôi có thể tự xây dựng và tổ chức dạy học các chủ đề STEM”</p>
Vận dụng phương pháp dạy học tích cực	<p>Hầu hết các nhóm SVSP đã vận dụng các phương pháp dạy học tích cực như: dạy học theo nhóm, dạy học dự án... để tổ chức dạy học chủ đề STEM. 6/30 chủ đề triển khai với lớp học thực tế đều sử dụng phương pháp dạy học theo nhóm.</p> <p>95,4% SVSP cho rằng phương pháp dạy học nhóm là phù hợp để tổ chức các hoạt động thực hành</p>

Ngoài các điểm đạt được trên, một số SVSP vẫn chưa tự tin, đủ năng lực để xây dựng và triển khai hoạt động giáo dục STEM ở trường phổ thông. Cụ thể, câu hỏi khảo sát “Sau khóa trải nghiệm, tôi có thể tự xây dựng và tổ chức dạy học các chủ đề STEM” chỉ đạt trung bình 3.81. Các ý kiến khó khăn được SVSP phân tích gồm có: chưa có kinh nghiệm quản lý hoạt động của học sinh, ít ý tưởng dạy học, chuẩn bị nguyên vật liệu mất công sức và tiền, hình thức kiểm tra đánh giá chưa phù hợp...

Tuy nhiên, hầu hết SVSP vẫn ủng hộ việc triển khai giáo dục STEM. Theo đó, SVSP phân tích các năng lực cần tiếp tục bồi dưỡng: quản lý lớp học, sử dụng thiết bị, kiến thức liên môn... Bên cạnh đó, hoạt động trải nghiệm này cũng góp phần làm phong phú hoạt động giáo dục STEM ở Trường THCS-THPT Hoa Sen, giúp học sinh được tiếp cận với nhiều SVSP nhiệt huyết, năng động, giúp GVPT nhìn nhận lại và tiếp cận với nhiều ý tưởng dạy học đột phá.

#### 4. Kết luận và hướng phát triển

Tiến trình tổ chức bồi dưỡng năng lực sư phạm thực tiễn về giáo dục STEM ở trường phổ thông cho sinh viên sư phạm là khả thi, đáp ứng yêu cầu phẩm chất và năng lực của người giáo viên. Điều này tạo cơ hội cho sinh viên sư phạm được tiếp cận với các hoạt động giáo dục STEM đã và đang diễn ra ở trường phổ thông. Sau khi tốt nghiệp đại học, sinh viên sư phạm có chuyên môn và nghiệp vụ vững vàng, tự tin thực hiện chương trình giáo dục phổ thông mới.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyen Thanh Nga, Phung Viet Hai, Nguyen Quang Linh, Hoang Phuoc Muoi (2018). *Teaching STEM education topics for high school students*. University of Education Ho Chi Minh City Publishing House.
- Nguyen Thanh Nga (2017). Organize pedagogical students to applying project based learning in combination with high schools to developing practical pedagogical competence of students. *Proceedings of International Science Conference: Developing pedagogical competence of natural science teachers to meet the requirements of renovation of general education*. 569-574, University of Education Ha Noi.

#### FOSTERING PRACTICAL PEDAGOGICAL CAPACITY FOR PEDAGOGICAL STUDENTS TO ORGANIZE TEACHING STEM EDUCATION IN HIGH SCHOOL

Nguyen Thanh Nga<sup>1\*</sup>, Hoang Phuoc Muoi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ho Chi Minh City University of Education

<sup>2</sup>Lotus High school

\* Corresponding author: Nguyen Thanh Nga – Email: nganthanh@hcmue.edu.vn

Received: April 18, 2019; Revised: May 30, 2019; Accepted: June 28, 2019

#### ABSTRACT

The article presents the process of developing practical pedagogical capacity for students to teach STEM-oriented education based on the experiment applied with Physics students at HCM University of Education. Based on the findings of the study, the paper suggests some required competency for teachers to be able to teach in the STEM-oriented education and also solutions to foster practical pedagogical capacity for students.

**Keywords:** pedagogical competency, pre-service student teachers, high school, STEM education.