

XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH TRẢI NGHIỆM STEM MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 6: NGHIÊN CỨU TẠI THÀNH PHỐ PHÚC YÊN, TỈNH VĨNH PHÚC

Nguyễn Thị Việt Nga,
An Biên Thùy⁺

Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2
⁺Tác giả liên hệ • Email: anbienthuy@hpu2.edu.vn

Article history

Received: 22/3/2024

Accepted: 04/4/2024

Published: 05/5/2024

Keywords

STEM experiential program,
lesson plan, Natural Science
6, secondary school

ABSTRACT

STEM instruction in secondary schools are being organized primarily in the direction of experiential learning. However, the development of STEM experiential programs has received inadequate attention from teachers. This article aims to provide instructions for designing a STEM experiential program so that teachers can possibly develop their own. The study looks into guideline documents concerning the implementation of STEM Natural Science 6 education in schools and deploys theoretical research approaches. According to research findings, there are four major processes in STEM experiential design: 1) scenario analysis; 2) establishing a STEM education plan; 3) evaluating and completing; and 4) approval and deployment. Program development requires resources, time, creativity, and flexibility when designing and organizing STEM experiential activities to optimize how to integrate experiential activities into STEM lessons effectively while still ensuring maximum enhancement of students' capacity to apply knowledge into practice.

1. Mở đầu

STEM là chữ viết tắt của bốn từ tiếng Anh, bao gồm: Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học) (Bybee, 2010). Ý tưởng về hướng tiếp cận giáo dục STEM bắt nguồn sớm từ nước Mỹ và được thúc đẩy mạnh mẽ hơn khi Cục thống kê lao động Mỹ (năm 2012) dự báo trong giai đoạn 2010-2020 việc làm thuộc lĩnh vực STEM sẽ mở rộng và phát triển nhanh chóng (U.S. Congress Joint Economic Committee, 2012), tỉ lệ tăng trưởng về việc làm trong lĩnh vực STEM chiếm tỉ lệ cao nhất 10,8%, tương đương 15,6 triệu người trong giai đoạn 2012-2020 tại quốc gia này (Richards & Terkanian, 2013). Cục Thống kê Úc (2014) báo cáo tăng trưởng trong các công việc liên quan đến STEM gấp 1,5 lần tốc độ tăng trưởng của các công việc khác (14% so với 9%) giữa năm 2006 và 2011 (Australian Council for Educational Research, 2018). Trong khi đó, các nhà giáo dục châu Âu cũng xác định khoảng cách về STEM ngày càng lớn trong lực lượng lao động (Kelley & Knowles, 2016). Do vậy, giáo dục STEM hiện nay đang được thúc đẩy ở nhiều quốc gia và được coi là một trong các biện pháp phát triển nguồn lực lao động chất lượng thuộc các ngành nghề liên quan đến STEM, đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế trong xu hướng của Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư (Holmlund et al., 2018). Nghiên cứu của Hıgde và Aktamış (2022) cho thấy, các hoạt động STEM đã cải thiện kỹ năng liên quan đến khoa học, sở thích nghề nghiệp STEM và động lực của HS đối với các lĩnh vực STEM.

Tại Việt Nam, Chỉ thị số 16/CT-TTg đã chỉ rõ: “Thúc đẩy triển khai giáo dục về khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (STEM) trong chương trình giáo dục phổ thông” (Thủ tướng Chính phủ, 2017). Tiếp theo đó là quyết định số 522/QĐ-TTg (Thủ tướng Chính phủ, 2018), Chương trình giáo dục phổ thông 2018 (Bộ GD-ĐT, 2018b), Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH (Bộ GD-ĐT, 2020a) đã đưa ra hướng dẫn thúc đẩy triển khai giáo dục STEM trong trường trung học thông qua các môn Toán học, Công nghệ, Tin học và các môn thuộc lĩnh vực Khoa học tự nhiên.

Chương trình giáo dục là sự trình bày, diễn tả có hệ thống việc dạy học được dự kiến trong một khoảng thời gian xác định mà sản phẩm là một hệ thống các thành tố khác nhau nhằm chuẩn bị, thực hiện và đánh giá một cách tối ưu việc dạy học (Frey et al., 2006). Ngày nay, quan niệm về chương trình giáo dục đã rộng hơn, không chỉ là việc trình bày mục tiêu cuối cùng và bảng danh mục các nội dung giảng dạy, chương trình vừa cần cụ thể hơn, bao quát hơn, vừa là một phức hợp bao gồm các bộ phận cấu thành: mục tiêu học tập; phạm vi, mức độ và cấu trúc nội dung học tập; các phương pháp, hình thức tổ chức học tập; đánh giá kết quả học tập. Như vậy, cấu trúc của chương trình bao gồm hai thành phần chính: *sự hình dung trước những thành tích mà người học sẽ đạt được sau một thời gian học tập*

và cách thức, phương tiện, con đường, điều kiện để mong muốn nó trở thành hiện thực (Nguyễn Đức Chính, 2015; Phạm Đức Quang, 2022). Việc xây dựng chương trình trải nghiệm STEM cho HS ở từng lớp học là một việc làm cần thiết, vừa tạo ra một bức tranh tổng quan về kế hoạch giáo dục STEM trong nhà trường, vừa là cơ sở, tài liệu tham khảo cho GV giáo dục STEM trong quá trình dạy học.

Nghiên cứu này chủ yếu sử dụng phương pháp nghiên cứu lí thuyết. Chúng tôi thu thập, phân tích các tài liệu nghiên cứu trên thế giới và ở Việt Nam về các vấn đề giáo dục STEM, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo, dạy học theo định hướng giáo dục STEM... Nghiên cứu các văn bản chỉ đạo của Chính phủ, Bộ GD-ĐT, Sở GD-ĐT Vĩnh Phúc về STEM. Các tài liệu này là cơ sở để định hướng cho việc xây dựng chương trình trải nghiệm STEM cho HS lớp 6 tại các trường THCS trên địa bàn TP. Phúc Yên, tỉnh Vĩnh Phúc.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Khái quát về chương trình trải nghiệm STEM

2.1.1. Khái lược về giáo dục STEM

Giáo dục STEM tích hợp đề cập đến cách tiếp cận học tập dựa trên thiết kế công nghệ/kĩ thuật, chú ý tích hợp các khái niệm, thực hành trong giáo dục khoa học và/hoặc toán học với các khái niệm thực hành trong giáo dục công nghệ và kĩ thuật (Sanders, 2012). STEM là từ viết tắt của các lĩnh vực nghiên cứu và nghề nghiệp trong các ngành khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học; có thể bao gồm sự tích hợp từ hai ngành bất kì hoặc tích hợp tất cả các ngành và giáo dục STEM là một chuỗi các khóa học, chương trình, hoạt động và/hoặc trải nghiệm tăng cường học vấn STEM, bao gồm học vấn của từng môn học STEM riêng lẻ (Department of Technology, Management and Budget, 2017).

Tại Australia, ngoài bốn lĩnh vực, STEM còn được biết đến với các cụm từ STEAM (A-arts), STEEM (Entrepreneurship), STEMM (Medicine), STEM/AH (Arts, Humanities) hay STEM-HASS (Humanities, Arts, Social Science). Trên trang web chính thức của Sở Giáo dục Tây Australia đưa ra định nghĩa STEM như sau: “STEM là một cách tiếp cận để học tập và phát triển dựa trên tích hợp các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học” (<https://www.education.wa.edu.au/en/what-is-stem>). Tại Hàn Quốc, giáo dục STEM nhanh chóng kết hợp với yếu tố nghệ thuật (Art) và có thể được định nghĩa là giáo dục tăng sự quan tâm và hiểu biết của sinh viên về công nghệ khoa học và phát triển kiến thức STEAM dựa trên công nghệ khoa học và khả năng giải quyết các vấn đề trong thế giới thực (https://steam.kofac.re.kr/?page_id=11269). Tại Việt Nam, trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, giáo dục STEM là mô hình giáo dục dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp HS áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kĩ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể (Bộ GD-ĐT, 2018b).

Như vậy, giáo dục STEM được định nghĩa dựa trên nhiều cách khác nhau như: dựa trên cách tiếp cận, cách triển khai, mô hình giáo dục, chương trình dạy học. Tuy nhiên, trong các nhà trường, các định nghĩa về giáo dục STEM đều tập trung vào mục tiêu là sự phát triển của các môn học thành phần liên quan STEM, đặc biệt nhấn mạnh đến cách tiếp cận tích hợp các môn học này trong dạy học và giải quyết vấn đề thực tiễn.

Giáo dục STEM có thể được phân loại theo các cách như sau (Lê Xuân Quang, 2017; Bộ GD-ĐT, 2019, 2020b):

- STEM vĩ mô: Chính sách STEM, Chương trình STEM.
- STEM vi mô: + Dựa vào các lĩnh vực tham gia giải quyết vấn đề: STEM đầy đủ, STEM khuyết, STEM mờ; + Dựa vào mức độ bám sát chương trình: STEM cơ bản, STEM mở rộng; + Dựa vào mục đích dạy học: STEM kiến tạo (dạy kiến thức mới), STEM vận dụng; + Dựa vào hình thức tổ chức dạy học: Bài học STEM; Hoạt động trải nghiệm; Hoạt động nghiên cứu khoa học, kĩ thuật; + Dựa vào mức độ phức tạp của công nghệ: Công nghệ cơ bản, quen thuộc; Công nghệ phức tạp, hiện đại.

Theo các cách phân loại này, nghiên cứu của chúng tôi dựa vào hình thức tổ chức dạy học STEM để làm cơ sở. Trong đó, bài học STEM là cách tiếp cận dành cho dạy học các môn học. Các hình thức hoạt động trải nghiệm, nghiên cứu khoa học kĩ thuật thường được áp dụng cùng với phạm vi STEM mở rộng, thường chỉ triển khai được hạn chế trong các câu lạc bộ, hoặc chỉ tại một số thời điểm trong năm học, trên một nhóm đối tượng HS cụ thể, thường là các HS giỏi, yêu thích và muốn tìm hiểu sâu hơn về môn học. Trong giới hạn của bài báo, chúng tôi lựa chọn hình thức trải nghiệm STEM để nghiên cứu.

2.1.2. Trải nghiệm STEM

Trải nghiệm STEM là một trong ba hình thức tổ chức dạy học STEM. Có thể hiểu: *Trải nghiệm STEM là hoạt động dạy học được tổ chức thông qua hình thức câu lạc bộ hoặc các hoạt động trải nghiệm thực tế; được tổ chức thực hiện theo sở thích, năng khiếu và lựa chọn của HS một cách tự nguyện nhằm ưu tiên hoạt động tiếp nối ở mức vận dụng (thiết kế, thử nghiệm, thảo luận và chỉnh sửa) của các hoạt động trong bài học STEM theo kế hoạch dạy*

học của nhà trường. Trải nghiệm STEM có một số đặc trưng sau: (1) Đơn vị kiến thức được tổ chức theo chủ đề; (2) Nội dung trải nghiệm STEM thuộc hoạt động giáo dục nhằm thực hiện chương trình giáo dục phổ thông theo thời lượng quy định của chương trình; (3) Nội dung trải nghiệm thuộc một môn học hoặc một số môn học; (4) HS thực hiện trải nghiệm STEM được chủ động thực hiện nối tiếp các hoạt động của bài học STEM ở phần luyện tập, vận dụng. Sự khác biệt giữa bài học STEM và trải nghiệm STEM là rất rõ rệt (Bộ GD-ĐT, 2020a). Bài học STEM tập trung vào việc truyền đạt kiến thức và thực hành của chủ đề được học, trong khi trải nghiệm STEM có mục đích cao hơn là tạo ra các sản phẩm thực tế nhằm củng cố và khắc sâu kiến thức. Giữa trải nghiệm STEM và bài học STEM có một số điểm khác biệt được trình bày ở bảng 1 dưới đây:

Bảng 1. Phân biệt trải nghiệm STEM và bài học STEM

Hình thức Nội dung	Trải nghiệm STEM	Bài học STEM
Mục tiêu	Tạo ra sản phẩm cụ thể nhằm củng cố, khắc sâu kiến thức	Hình thành kiến thức mới; thiết kế/chế tạo mẫu (thí nghiệm/vật)
Hình thức	Hình thức trải nghiệm/hoạt động trải nghiệm	Bài lên lớp nghiên cứu tài liệu mới theo bài học (chủ đề)
Bắt buộc thực hiện	Không bắt buộc, tự nguyện theo năng khiếu và sở thích của HS	Bắt buộc được tích hợp trong kế hoạch dạy học
Địa điểm	Không gian trải nghiệm STEM, thư viện học liệu số,... Câu lạc bộ/trải nghiệm thực tế	Lớp học/phòng học bộ môn
Mức độ bám sát nội dung bài học	Nội dung bài học STEM gắn với mục tiêu chương trình	Nội dung bài học STEM bám sát nội dung bài học theo thời lượng môn học
Cấu trúc nội dung bài học	Mục đích, yêu cầu; tiến trình trải nghiệm, dự kiến kết quả	Xác định vấn đề, nghiên cứu kiến thức nền, đề xuất giải pháp, lựa chọn giải pháp, chế tạo mô hình, thử nghiệm và đánh giá, chia sẻ thảo luận, điều chỉnh và thiết kế
Hoạt động của HS	Thực hiện quy trình trải nghiệm theo chu trình: trải nghiệm → quan sát → khái quát hóa → vận dụng. HS có thể trải nghiệm trước sau đó ôn lại kiến thức	Nghiên cứu tài liệu, lựa chọn giải pháp giải quyết vấn đề, thực hành, thiết kế, chế tạo, thử nghiệm mẫu thiết kế, chia sẻ, thảo luận, hoàn thiện hoặc điều chỉnh mẫu thiết kế; HS cần được hướng dẫn kiến thức trước khi thực hành
Hoạt động GV	Hướng dẫn tìm hiểu nguyên vật liệu, cách làm, tiêu chí đánh giá, tạo sản phẩm, báo cáo và đánh giá sản phẩm	Hướng dẫn, tổ chức HS nghiên cứu kiến thức nền, định hướng thử nghiệm mẫu thiết kế trước khi HS tiến hành thử nghiệm mẫu thiết kế

2.1.3. Chương trình trải nghiệm STEM

Mục tiêu chương trình trải nghiệm STEM nhằm hướng tới sự phát triển phẩm chất, năng lực, năng lực nghề nghiệp cho HS (Chen et al., 2021). Để thực hiện trải nghiệm STEM, nhà trường cần xây dựng chương trình giáo dục cụ thể theo lộ trình (English, 2016; Bộ GD-ĐT, 2020a). Chương trình trải nghiệm STEM cần đảm bảo mục tiêu của Chương trình giáo dục phổ thông 2018, đảm bảo tính khoa học và khả thi.

Chương trình trải nghiệm STEM có một số đặc điểm sau: (1) Là một hoạt động nhóm hợp tác (Dung et al., 2020; Nhung & Hanh, 2021); (2) Về cơ bản là một quá trình chọn lựa giữa nhiều khả năng thay thế; (3) Là công việc không bao giờ kết thúc; (4) Tích hợp trong trải nghiệm STEM (English, 2016); (5) Bắt đầu từ khi Chương trình giáo dục phổ thông 2018 được thực hiện.

Chương trình trải nghiệm STEM mang lại nhiều giá trị trong dạy học phát triển năng lực cho HS. Đây là hoạt động giáo dục hằng năm của nhà trường. 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. Đây là hoạt động tiếp nối cho chuỗi bài học STEM, do vậy HS có cơ hội được rèn luyện có hệ thống khả năng thiết kế, thử nghiệm, thảo luận và chỉnh sửa cho bản thiết kế từ hoạt động khám phá kiến thức.

2.2. Xây dựng chương trình trải nghiệm STEM cho học sinh lớp 6 tại thành phố Phúc Yên, tỉnh Vĩnh Phúc

2.2.1. Nguyên tắc xây dựng chương trình trải nghiệm STEM

Khi xây dựng chủ đề STEM cần chú ý một số nguyên tắc sau:

(1) *Liên kết với thực tế*: Chủ đề trải nghiệm STEM nên cần liên quan mật thiết đến các vấn đề, thách thức hoặc ứng dụng thực tế trong cuộc sống, công nghệ hoặc xã hội. Điều này giúp HS thấy được ý nghĩa và tác động thực tế của kiến thức và kỹ năng mình đang học.

(2) *Thúc đẩy tư duy sáng tạo và giải quyết vấn đề*: Chủ đề cần khuyến khích HS tìm cách tiếp cận và giải quyết các vấn đề theo cách sáng tạo và đa dạng. Điều này khuyến khích họ suy nghĩ ngoại hội và phát triển khả năng tư duy phân biện.

(3) *Bảo đảm tính tích hợp đa môn học*: Chủ đề nên kết hợp kiến thức từ nhiều lĩnh vực khác nhau, giúp HS thấy được sự tương tác giữa các môn học và áp dụng chúng vào giải quyết vấn đề thực tế.

(4) *Khuyến khích học tập chủ động*: Chủ đề nên kích thích HS tự tìm hiểu, nghiên cứu và tham gia vào các hoạt động trải nghiệm. Điều này tạo ra sự hứng thú và sự tham gia chủ động trong quá trình học tập.

2.2.2. Chương trình trải nghiệm STEM cho học sinh lớp 6 tại thành phố Phúc Yên, tỉnh Vĩnh Phúc

Chương trình trải nghiệm STEM thuộc hoạt động giáo dục của tổ chuyên môn. Sản phẩm cuối cùng của chương trình trải nghiệm STEM là khung kế hoạch tổ chức hoạt động giáo dục STEM. Khung kế hoạch này được xây dựng dựa trên hướng dẫn Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH (Bộ GD-ĐT, 2020c). Trong khung kế hoạch STEM làm rõ nội dung về: Khối lớp, số HS, tên chủ đề, yêu cầu cần đạt, số tiết, thời điểm, địa điểm, người chủ trì, phối hợp và điều kiện thực hiện. Việc xây dựng chương trình trải nghiệm STEM gắn liền với kế hoạch chung của nhà trường. Quá trình xây dựng chương trình trải nghiệm STEM được tiến hành theo các bước sau đây:

- *Bước 1. Phân tích tình hình*. Việc phân tích đặc điểm, tình hình bao gồm: (1) Thống kê số lớp học, số HS các lớp, đặc điểm HS, thiết bị và đồ dùng dạy học trong các buổi trải nghiệm từ đó xác định mức độ chủ đề trải nghiệm và vật tư tiêu hao cho mỗi chủ đề trải nghiệm; (2) Thống kê tình trạng phòng học để xác định địa điểm trải nghiệm; (3) Thống kê GV tham gia hỗ trợ cho trải nghiệm STEM.

- *Bước 2. Xây dựng kế hoạch giáo dục STEM*. Trên cơ sở phân tích đặc điểm, tình hình đảm bảo quá trình dạy học, kế hoạch giáo dục trải nghiệm STEM được thiết lập dựa trên: (1) Rà soát phân phối chương trình của khối lớp xác định thời điểm, số tiết cho mỗi chủ đề, thời gian cho mỗi tiết; (2) Phân tích yêu cầu cần đạt để đặt tên chủ đề trải nghiệm STEM, thiết kế hoạt động trải nghiệm và mức độ sản phẩm HS cần hoàn thành sau trải nghiệm.

- *Bước 3. Rà soát, hoàn thiện*. Sau khi xây dựng xong kế hoạch giáo dục STEM, tổ chuyên môn cần tiến hành rà soát lại các nhiệm vụ để có bản dự thảo thống nhất, hoàn thiện. Cần chú trọng đến sự phù hợp của phân phối chương trình, tính khả thi của các hoạt động đã đề xuất. Các kế hoạch này sau đó cần được hoàn thiện theo cấu trúc hướng dẫn ở phụ lục 2 của Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH.

- *Bước 4. Phê duyệt, triển khai*. Bản dự thảo hoàn thiện kế hoạch giáo dục sau khi thông qua tổ chuyên môn được trình Hiệu trưởng nhà trường xem xét phê duyệt và công bố như một phần của kế hoạch giáo dục của nhà trường trong năm học. Đây là căn cứ để tổ chuyên môn triển khai thực hiện kế hoạch này trong năm học.

2.3. Ví dụ minh họa xây dựng chương trình trải nghiệm STEM môn Khoa học Tự nhiên lớp 6 cho học sinh Trường Trung học cơ sở Xuân Hòa, thành phố Phúc Yên, tỉnh Vĩnh Phúc

- *Bước 1. Phân tích tình hình*. Năm học 2021-2022 Trường THCS Xuân Hòa có 5 lớp 6 tham gia học trải nghiệm STEM (30 HS/lớp; 6 HS/nhóm), địa điểm là phòng học có đủ trang thiết bị như bàn ghế, bảng, máy chiếu. Mỗi lớp có 1 GV giảng dạy, 1 trợ giảng và 1 GV chủ nhiệm hỗ trợ quản lý HS.

- *Bước 2. Xây dựng kế hoạch giáo dục STEM*. Sau khi rà soát phân phối chương trình, chương trình trải nghiệm STEM được tiến hành cho khối lớp 6 gồm các thông tin: một học kỳ 2 buổi, mỗi buổi 2 tiết, mỗi tiết 45 phút, chủ đề trải nghiệm được thực hiện trong lớp học. Chủ đề trải nghiệm thuộc môn Khoa học tự nhiên lớp 6 gồm các mạch chủ đề: Chất và sự biến đổi của chất; Vật sống; Năng lượng và sự biến đổi.

Ví dụ, chủ đề: “Thế giới kì diệu của lá” được xây dựng dựa vào Khoa học tự nhiên 6, trình bày như một cơ quan sinh dưỡng của thực vật, thuộc phần Vật sống, mục Đa dạng thế giới sống, có đa dạng thực vật, đa dạng các loại lá. Ngoài ra, lá cây là nguyên vật liệu chế tạo được nhiều sản phẩm trải nghiệm, để kiểm tìm, nhiều hình dạng, màu sắc rực rỡ dễ dàng lôi cuốn được HS tham gia vào hoạt động. Kế hoạch tổ chức hoạt động trải nghiệm chủ đề “Thế giới kì diệu của lá” được trình bày như sau:

KẾ HOẠCH TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC CỦA TỔ CHUYÊN MÔN

(Năm học 2021-2022)

Khối lớp: 6; Số HS: 150

Chủ đề (1)	Yêu cầu cần đạt (2)	Số tiết (3)	Thời điểm (4)	Địa điểm (5)	Chủ trì (6)	Phối hợp (7)	Điều kiện thực hiện (8)
Thế giới kì diệu của lá	- Xác định được cấu tạo điển hình của lá: phiến lá, gân lá, lá đơn và lá kép. - Liệt kê được một số ứng dụng của lá cây.	2	Tuần 10, kì 1	Phòng học	Giảng viên Trường	GV chủ nhiệm	Mẫu vật, dụng cụ được chuẩn

<ul style="list-style-type: none"> - Phân biệt được các kiểu xếp lá trên thân và cành (mọc cách, mọc đối và mọc vòng); lá đơn - lá kép, các loại gân lá (gân mạng, gân song song, gân hình cung). - Phân biệt được biến dạng của lá dựa vào chức năng: lá bắt mồi, lá vây, lá biến thành gai, tua cuốn, lá dự trữ, tay móc. - Thiết kế được bức tranh từ lá để trang trí có hình dạng và màu sắc khác nhau. 				Đại học Sư phạm Hà Nội 2	bị đầy đủ trong các khay
--	--	--	--	--------------------------	--------------------------

- Bước 3. *Rà soát, hoàn thiện.* Sau khi góp ý của tổ chuyên môn, chương trình trải nghiệm STEM (các mục 3-4-5-6-7-8 được giữ nguyên) được hoàn thiện. Hệ thống chủ đề trải nghiệm STEM cho HS lớp 6 tại Trường THCS Xuân Hòa, TP. Phúc Yên, tỉnh Vĩnh Phúc được chúng tôi xây dựng như sau (bảng 2):

Bảng 2. Tên chủ đề trải nghiệm STEM cho HS Trường THCS Xuân Hòa

Chủ đề	Yêu cầu cần đạt
1. Thế giới kì diệu của lá	<ul style="list-style-type: none"> - Xác định được cấu tạo điển hình của lá: phiến lá, gân lá, lá đơn và lá kép. - Liệt kê được một số ứng dụng của lá cây. - Phân biệt được các kiểu xếp lá trên thân và cành (mọc cách, mọc đối và mọc vòng); lá đơn - lá kép, các loại gân lá (gân mạng, gân song song, gân hình cung). - Phân biệt được biến dạng của lá dựa vào chức năng: lá bắt mồi, lá vây, lá biến thành gai, tua cuốn, lá dự trữ, tay móc. - Thiết kế được bức tranh từ lá để trang trí có hình dạng và màu sắc khác nhau.
2. Sắc màu của hoa và quả	<ul style="list-style-type: none"> - Nhắc lại được các bộ phận của hoa, các loại hoa và một số loại quả: đài, tràng, nhị, nhụy, đế, cuống, hoa đơn tính, hoa lưỡng tính, quả khô, quả thịt. - Liệt kê được một số ứng dụng của hoa, quả. - Phân biệt được các loại hoa, các nhóm quả. - Phân loại được hoa lớp một và hai lá mầm. - Sử dụng hoa, quả để tách lấy màu trộn bột thiết kế con vật, bức tranh hoặc làm bánh trôi.
3. Đèn đa sắc	<ul style="list-style-type: none"> - Kể tên được một số dạng năng lượng và sự chuyển hóa giữa chúng. - Xác định được cấu trúc cơ bản của một mạch đèn điện đơn giản. - Liệt kê được một số ứng dụng của dòng điện, vai trò của năng lượng và trọng lực. - Phân biệt được một số chất dẫn điện, cách điện. - Thiết kế được sơ đồ mạch đèn đơn giản.
4. Làm kem siêu tốc	<ul style="list-style-type: none"> - Câu được các viên nước đá với dụng cụ là một sợi chỉ ở game 1. - Câu được các viên nước đá với dụng cụ là một sợi chỉ và muối tinh ở game 2. - Giải thích được tác nhân giúp câu được nhiều các viên nước đá. - Giải thích được hiện tượng dính chặt của sợi chỉ vào viên nước đá khi rắc một ít muối tinh vào vị trí tiếp xúc của sợi chỉ và bề mặt viên nước đá. - Thiết kế được quy trình làm kem siêu tốc.
5. Làm nến thơm nhiều màu	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được một số ứng dụng của nến thơm trong cuộc sống thường ngày. - Xác định được thành phần của nến, nến thơm nhiều màu. - Trình bày được quy trình làm nến thơm nhiều màu. - Làm được nến thơm nhiều màu.
6. Thiết kế bình cứu hỏa mini	<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được một số cách tạo ra khí CO₂ theo cơ chế sinh học (hô hấp) hoặc phản ứng giữa các chất với nhau. - Giải thích được tại sao khi sử dụng bình cứu hỏa có thể dập tắt được đám cháy. - Trình bày được quy trình thiết kế bình cứu hỏa mini. - Thiết kế được bình cứu hỏa mini từ các nguyên vật liệu đơn giản, sẵn có.

- Bước 4. *Phê duyệt, triển khai.* Kế hoạch dạy học được Ban Giám hiệu Trường THCS Xuân Hòa thông qua và tiến hành triển khai trong năm học.

3. Kết luận

Nghiên cứu về xây dựng chương trình trải nghiệm STEM môn Khoa học Tự nhiên 6 cho HS Trường THCS Xuân Hòa, TP. Phúc Yên, tỉnh Vĩnh Phúc là một trường hợp điển hình cho việc vận dụng lí thuyết xây dựng chương trình để thiết lập chuỗi hoạt động trải nghiệm STEM. Chương trình trải nghiệm STEM được thiết kế dựa trên bốn bước chính, gồm: Phân tích tình hình thực tiễn; Xây dựng kế hoạch giáo dục STEM; Rà soát, hoàn thiện; Phê duyệt, triển khai. Dựa trên cách làm tương tự, tổ chuyên môn tại trường phổ thông có thể xây dựng ngân hàng chủ đề trải nghiệm STEM trong năm học phù hợp với đặc thù địa phương, đặc thù bộ môn và trình độ của HS. Tuy vậy, việc triển khai xây dựng chương trình đòi hỏi nguồn lực, thời gian. Do vậy, GV cần sáng tạo, linh hoạt khi thiết kế và tổ

chức hoạt động trải nghiệm STEM để tối ưu hóa cách tích hợp hoạt động trải nghiệm vào STEM bài học một cách hiệu quả mà vẫn đảm bảo phát triển tối đa năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho HS.

Tài liệu tham khảo

- Australian Council for Educational Research (2018). *Challenges in STEM learning in Australian schools*.
- Bộ GD-ĐT (2018a). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Khoa học tự nhiên* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Bộ GD-ĐT (2018b). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Bộ GD-ĐT (2019). *Tài liệu tập huấn về giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
- Bộ GD-ĐT (2020a). *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
- Bộ GD-ĐT (2020b). *Hướng dẫn giáo dục STEM lớp 10 (Tài liệu dành cho cán bộ quản lý, giáo viên cấp Trung học phổ thông)*.
- Bộ GD-ĐT (2020c). *Công văn số 5512/BGDĐT-GDTrH ngày 18/12/2020 về xây dựng và tổ chức thực hiện kế hoạch giáo dục của nhà trường*.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30.
- Chen, D. J., Lutomia, A. N., & Pham, V. T. H. (2021). STEM Education and STEM-Focused Career Development in Vietnam. In *Palgrave Macmillan Asian Business Series* (pp. 173-198).
- Department of Technology, Management and Budget (2017). *MiSTEM Network Plan*.
- Dung, T. M., Thu Huong, V. N., & Thi Nga, N. (2020). Teachers and STEM education: collaboration across disciplines and implementation of lessons in two subject areas. *Universal Journal of Educational Research*, 8(9), 4122-4128. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080938>
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3, 1-8. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Frey, K., Frei, A. & Langeheine, R. (2006). Do curriculum development models really influence the curriculum? *Journal of Curriculum Studies*, 21(6), 553-559. <https://doi.org/10.1080/0022027890210606>
- Hiğde, E., & Aktamış, H. (2022). The effects of STEM activities on students' STEM career interests, motivation, science process skills, science achievement and views. *Thinking Skills and Creativity*, 43, 101000. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101000>
- Holmlund, T. D., Lesseig, K., & Slavitt, D. (2018). Making sense of “STEM education” in K-12 contexts. *International Journal of STEM Education*, 5, 1-18.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3, 1-11.
- Lê Xuân Quang (2017). *Dạy học môn Công nghệ phổ thông theo định hướng giáo dục STEM*. Luận án tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- Nguyễn Đức Chính (2015). *Phát triển chương trình giáo dục*. NXB Giáo dục Việt Nam.
- Nhung, V. T. T., & Hanh, P. T. H. (2021). Develop cooperative capacity for students in STEM modelation model. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1835, No. 1, p. 012054). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1835/1/012054>
- Phạm Đức Quang (2022). Một số vấn đề chung về xây dựng chuẩn trong chương trình giáo dục phổ thông. *Tạp chí Khoa học giáo dục Việt Nam*, 18(10), 1-6.
- Richards, E., & Terkalian, D. (2013). Occupational employment projections to 2022. *Monthly Lab. Rev.*, 136, 1-43.
- Sanders, M. E. (2012). *Integrative STEM education as “best practice”*. Griffith Institute for Educational Research, Queensland, Australia.
- Thủ tướng Chính phủ (2017). *Chỉ thị số 16/CT-TTg ngày 04/5/2017 về việc tăng cường năng lực tiếp cận cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4*.
- Thủ tướng Chính phủ (2018). *Quyết định số 522/QĐ-TTg ngày 14/5/2018 về phê duyệt đề án “Giáo dục hướng nghiệp và định hướng phân luồng học sinh trong giáo dục phổ thông giai đoạn 2018-2025”*.
- U.S. Congress Joint Economic Committee (2012). *STEM education: Preparing for the Jobs of the Future*.