

## XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG CHỦ ĐỀ STEM TRONG DẠY HỌC VẬT LÝ Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

**Đặng Minh Tuấn<sup>1+</sup>,**  
**Nguyễn Văn Anh<sup>2,</sup>**  
**Nguyễn Thị Phương Anh<sup>2,</sup>**  
**Lê Quang Đạt<sup>2,</sup>**  
**Nguyễn Thị Kim Huệ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội;  
<sup>2</sup>Sinh viên QH2016S, Sư phạm Vật lý, Trường Đại học Giáo dục  
 - Đại học Quốc gia Hà Nội  
 + Tác giả liên hệ • Email: tuan@ubermath.vn

### Article History

Received: 13/4/2020

Accepted: 08/5/2020

Published: 25/5/2020

### Keywords

STEM topic, Physics education, new general K-12 education curriculum, STEM education.

### ABSTRACT

In the Fourth Industrial Revolution, STEM (science, technology, engineering, and mathematics) is a strong driving force for the development of many countries. Like most nations in the world, Vietnam is investing in STEM education to produce a higher quality workforce. The new general high school education curriculum, especially Physics, focuses on teaching integrated subjects to develop students' problem-solving skills. Therefore, the use of STEM teaching topics in Physics will be appropriate for the new program while improving teaching quality. This article presents research findings on the proposed process of developing STEM topics and how to implement them in high school physics education.

### 1. Mở đầu

Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, ở cấp THCS, ba môn Vật lý, Hóa học, Sinh học được gộp thành môn Khoa học tự nhiên; ở cấp THPT, Vật lý, Hóa học, Sinh học là môn lựa chọn thuộc nhóm Khoa học tự nhiên, cùng với các chuyên đề học tập tích hợp liên môn và các chuyên đề phân môn ứng dụng thực tế là những thay đổi quan trọng nhằm phát triển một chương trình giáo dục theo định hướng STEM trong giáo dục Việt Nam.

Giáo dục định hướng STEM là phương pháp tiếp cận liên ngành, có ứng dụng thực tế và đưa ra giải pháp. Việc dạy và học STEM tăng tính hấp dẫn với học sinh (HS). Thay vì dạy từng môn học riêng biệt và rời rạc, STEM tích hợp kiến thức từ nhiều lĩnh vực, rèn luyện tư duy đa chiều, giúp các em đi đến nguồn gốc vấn đề và thấy ứng dụng của các kiến thức tưởng chừng khô khan đó trong những giải pháp mắt thấy - tai nghe - tay chạm (Mpopfu, 2012). STEM giúp HS biết cách vận dụng kiến thức vào thực tế cuộc sống; giúp HS tư duy, giải quyết vấn đề dựa trên cơ sở khoa học chặt chẽ và có tính ứng dụng thực tế cao. Giáo dục định hướng STEM có thể áp dụng cho mọi cấp học nhằm giúp HS nhận thức rõ hơn về ứng dụng các lĩnh vực STEM trong thực tế. Qua đó, HS có định hướng rõ hơn về các cơ hội nghề nghiệp trong tương lai qua những hiểu biết đa dạng về các ngành nghề trong cuộc sống và kỹ thuật. Tuy nhiên, giáo dục STEM ở Việt Nam hiện nay mới đang ở bước đầu mang tính thử nghiệm ở một số trường, chưa thực sự trở thành một hoạt động giáo dục chính thức trong các trường phổ thông. Do vậy, việc xây dựng các chủ đề dạy học STEM trong dạy học Vật lý ở trường THPT là vấn đề cần thiết và có ý nghĩa, đáp ứng yêu cầu đổi mới của Chương trình giáo dục phổ thông mới.

### 2. Kết quả nghiên cứu

#### 2.1. Dạy học theo định hướng giáo dục STEM

STEM là một cách tổ chức chương trình giảng dạy thực tế; trong đó, có tích hợp Khoa học (Science), Công nghệ (Technology), Kỹ thuật (Engineering) và Toán học (Math) (Wang và cộng sự, 2011). Dạy học định hướng STEM quan tâm đến việc tích hợp các môn học trên gắn với thực tiễn để nâng cao năng lực cho người học. Giáo dục STEM có thể được hiểu và diễn giải ở nhiều cấp độ như: chính sách STEM, chương trình STEM, nhà trường STEM, môn học STEM, bài học STEM, hoạt động STEM (Breiner và cộng sự, 2012).

- Khái niệm: có nhiều khái niệm STEM được đưa ra, gồm:

+ STEM mở: là STEM có tích hợp nhiều hơn 4 lĩnh vực cốt lõi là Toán, Công nghệ, Kỹ thuật và Khoa học, các lĩnh vực đó thường là Nghệ thuật, Nhân văn, Robot,... (Bộ GD-ĐT, 2019).

+ STEM đóng: Là STEM chỉ đóng khung trong việc tích hợp 4 lĩnh vực Toán, Công nghệ, Kỹ thuật và Khoa học

- Mục tiêu giáo dục STEM trong trường trung học (Bộ GD-ĐT, 2019):

+ Phát triển năng lực đặc thù của các môn học thuộc về STEM cho HS: Đó là những kiến thức, kỹ năng liên quan đến các môn học Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Trong đó, HS biết liên kết các kiến thức Khoa học, Toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn; biết sử dụng, quản lý và truy cập công nghệ; biết về quy trình thiết kế và chế tạo ra các sản phẩm.

+ Phát triển các năng lực cốt lõi cho HS: Giáo dục STEM nhằm chuẩn bị cho HS những cơ hội cũng như thách thức trong nền kinh tế cạnh tranh toàn cầu của thế kỉ XXI. Bên cạnh những hiểu biết về các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Toán học, HS sẽ được phát triển tư duy phê phán, khả năng hợp tác để thành công.

+ Định hướng nghề nghiệp cho HS: Giáo dục STEM sẽ tạo cho HS có những kiến thức, kỹ năng mang tính nền tảng cho việc học tập ở các bậc học cao hơn cũng như cho nghề nghiệp trong tương lai của HS, từ đó góp phần xây dựng lực lượng lao động có năng lực, phẩm chất tốt, đặc biệt là lao động trong lĩnh vực STEM.

- Chủ đề dạy học STEM trong trường trung học phổ thông:

+ Chủ đề dạy học STEM trong trường trung học (gọi tắt là chủ đề STEM) là chủ đề dạy học được thiết kế dựa trên vấn đề thực tiễn kết hợp với chuẩn kiến thức, kỹ năng của các môn khoa học trong chương trình phổ thông. Trong quá trình dạy học, giáo viên (GV) tổ chức cho HS làm việc nhóm, sử dụng công nghệ truyền thống và hiện đại, công cụ toán học để tạo ra sản phẩm có tính ứng dụng thực tế, phát triển kỹ năng và tư duy của HS (Capraro và cộng sự, 2013).

+ Chủ đề STEM cần đảm bảo các tiêu chí: giải quyết vấn đề thực tiễn, kiến thức trong chủ đề thuộc lĩnh vực STEM, định hướng hoạt động - thực hành, làm việc nhóm (Corlu và cộng sự, 2014; Williams & Williams, 2019).

## 2.2. Quy trình xây dựng và sử dụng chủ đề STEM trong dạy học Vật lí

Để có thể xây dựng được chủ đề STEM trong dạy học Vật lí cần phải thực hiện lần lượt từng bước và tuân theo quy trình sau:

(1) *Bước 1. Xác định chủ đề STEM*: bao gồm tên chủ đề, vấn đề thực tiễn (trình bày tóm tắt chủ đề có gắn với bối cảnh thực tiễn như thế nào), hình thành ý tưởng chủ đề (bảng 1), kiến thức STEM trong chủ đề (bảng 2).

*Bảng 1. Sơ đồ hình thành ý tưởng chủ đề STEM chủ đề*

Tên chủ đề	Hoạt động của HS
	Kiến thức Vật lí trung học phổ thông có liên quan trong chủ đề
	Hoạt động dạy học của GV
	Yêu cầu về vật liệu, dụng cụ thí nghiệm,...

*Bảng 2. Kiến thức STEM trong chủ đề*

Hoạt động	Khoa học (S)	Công nghệ (T)	Kỹ thuật (E)	Toán học (M)
Nêu rõ hoạt động HS phải thực hiện	Nêu các kiến thức Vật lí và khoa học có liên quan	- Vật liệu để làm ra sản phẩm - Vật liệu phục vụ quá trình làm ra sản phẩm (ví dụ máy khoan, kéo...)	Bản vẽ quy trình lắp ráp sản phẩm	Số liệu, đo đạc và tính toán, xử lí số liệu trong quá trình sản xuất; các kiến thức toán học khác có liên quan

(2) *Bước 2. Xác định mục tiêu của chủ đề STEM trong dạy học Vật lí* (kiến thức, kỹ năng, thái độ).

(3) *Bước 3. Xây dựng bộ câu hỏi định hướng*.

(4) *Bước 4. Kế hoạch dạy học với chủ đề STEM đã thiết kế*: xác định đối tượng HS, thời lượng tổ chức dạy học, địa điểm; chuẩn bị của GV và HS, các hoạt động dạy học.

- *Hoạt động 1. Tìm hiểu thực tiễn, phát hiện vấn đề*:

+ Chuyển giao nhiệm vụ: Giới thiệu chủ đề/mô tả nhiệm vụ, hình thức tổ chức thực hiện nhiệm vụ của HS.

+ HS hoạt động tìm tòi, nghiên cứu: HS thực hiện hoạt động tìm hiểu về quy trình/thiết bị được giao để thu thập thông tin, xác định vấn đề cần giải quyết và kiến thức có liên quan cần sử dụng để giải quyết vấn đề.

+ Báo cáo và thảo luận: Căn cứ vào kết quả hoạt động tìm tòi, nghiên cứu của HS, GV tổ chức cho các nhóm HS báo cáo, thảo luận, xác định vấn đề cần giải quyết.

+ Nhận xét, đánh giá: Trên cơ sở các sản phẩm của cá nhân và nhóm HS, GV đánh giá, nhận xét, giúp HS nêu được các câu hỏi/vấn đề cần tiếp tục giải quyết, xác định được các tiêu chí cho giải pháp (sản phẩm khoa học hoặc sản phẩm kỹ thuật) cần thực hiện để giải quyết vấn đề đặt ra. Từ đó, GV định hướng cho hoạt động tiếp theo của HS.

- *Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền*: tổ chức dạy học các kiến thức có liên quan theo chương trình giáo dục phổ thông; sử dụng thời gian phân phối của chương trình cho nội dung tương ứng.

+ Học kiến thức mới: HS được hướng dẫn hoạt động học kiến thức mới có liên quan, bao gồm hoạt động nghiên cứu tài liệu khoa học (sách giáo khoa), làm bài tập, thí nghiệm, thực hành để nắm vững kiến thức.

+ Giải thích về quy trình/thiết bị đã tìm hiểu: Vận dụng kiến thức mới vừa học và các kiến thức đã biết từ trước, HS cố gắng giải thích về quy trình/thiết bị được tìm hiểu, qua đó xác định được những vấn đề cần tiếp tục hoàn thiện theo yêu cầu của nhiệm vụ học tập.

+ Báo cáo và thảo luận: GV tổ chức cho các nhóm HS trình bày về kiến thức mới đã tìm hiểu và vận dụng chúng để giải thích những kết quả đã tìm tòi, khám phá được trong hoạt động 1.

+ Nhận xét, đánh giá: Căn cứ vào kết quả báo cáo và thảo luận của các nhóm HS, GV nhận xét, đánh giá, “chốt” kiến thức, kỹ năng để HS ghi nhận và sử dụng; làm rõ hơn vấn đề cần giải quyết; xác định rõ tiêu chí của sản phẩm ứng dụng mà HS phải hoàn thành trong hoạt động 3.

- *Hoạt động 3. Giải quyết vấn đề:*

+ Đề xuất giả thuyết/giải pháp giải quyết vấn đề: Căn cứ vào tiêu chí của sản phẩm (hoàn thiện quy trình hoặc chế tạo thiết bị), HS đề xuất giả thuyết hoặc giải pháp giải quyết vấn đề (bao gồm thiết kế phương án thí nghiệm hoặc mẫu thử nghiệm). Khuyến khích HS thảo luận theo nhóm để đề xuất các ý tưởng khác nhau, sau đó thống nhất lựa chọn giải pháp khả thi nhất.

+ Thử nghiệm giải pháp: HS lựa chọn dụng cụ, nguyên vật liệu chế tạo sản phẩm, thiết bị mẫu theo phương án đã thiết kế; phân tích số liệu thử nghiệm; rút ra kết luận/phân tích kết quả thử nghiệm.

+ Báo cáo và thảo luận: GV tổ chức cho các nhóm HS báo cáo kết quả và thảo luận.

+ Nhận xét, đánh giá: Trên cơ sở sản phẩm học tập của HS, GV nhận xét, đánh giá; HS ghi nhận các kết quả và tiếp tục chỉnh sửa, bổ sung, hoàn thiện sản phẩm.

### 2.3. Ví dụ xây dựng chủ đề STEM “Sống chung với tia UV” trong dạy học Vật lí lớp 12

(1) *Bước 1. Xác định vấn đề thực tiễn:*

- *Vấn đề:* Người dân Việt Nam và người dân các nước vùng nhiệt đới sống trong môi trường có nhiều tia UV. Ngoài ra, do sự phát triển nhanh chóng của các thiết bị quang học cũng góp phần tạo ra các nguồn UV nhân tạo; do đó, trong không gian sống của chúng ta luôn tồn tại tia UV. Với cuộc sống con người, tia UV lúc thì có lợi, lúc thì có hại. Từ các kiến thức khoa học, y học, cần xây dựng những tài liệu dạng phổ thông, trang bị cho mọi người những hiểu biết đúng đắn và cụ thể về tia UV để đem lại lợi ích cũng như tránh được những rủi ro. Các em hãy tìm hiểu các thông tin liên quan đến tia UV như nguồn phát, tính chất, các tác động có lợi và có hại đối với con người, từ đó xây dựng một bản hướng dẫn thực hiện để thu nhận được lợi ích và giảm thiểu tác hại của tia UV.

- *Hình thành ý tưởng chủ đề:*

Sống chung với tia UV	Tìm hiểu về các kiến thức liên quan đến tia UV
	Bức xạ tử ngoại
	Hướng dẫn HS về thu nhận được lợi ích và giảm thiểu tác hại của tia UV
	Giấy, bìa carton, bút màu, poster, sơ đồ tư duy,...

- *Kiến thức STEM trong chủ đề:* Vật lí (trình bày, tìm hiểu các vấn đề về hiệu ứng quang điện và năng lượng của photon); sinh học (kiến thức về tác động của tia UV lên da, hô hấp, DNA, protein,...); tin học (tìm kiếm, tra cứu các thông tin trên Internet về tia UV và ảnh hưởng của nó đến đời sống con người, các mặt lợi và hại của tia UV; ứng dụng một số phần mềm đồ họa cơ bản trong việc tạo sản phẩm dạng quảng cáo, poster, sơ đồ tư duy...).

(2) *Bước 2. Xác định mục tiêu chủ đề:*

- *Kiến thức:* nêu được các kiến thức về: khái niệm, nguồn phát, đặc điểm, tính chất, tác dụng của tia UV; thực hiện một số thí nghiệm về sự tương tác của tia UV lên môi trường; nêu được các tác động của tia UV lên vật chất.

- *Kỹ năng:* làm việc nhóm, hợp tác giữa các thành viên để hoàn thành nhiệm vụ; rèn luyện tư duy, trao đổi ý kiến để đưa ra kết luận; rèn luyện kỹ năng thuyết trình, lên kế hoạch; thu thập và xử lý số liệu; xây dựng được bản hướng dẫn thu nhận được lợi ích và giảm thiểu tác hại của tia UV, đảm bảo đúng đắn về khoa học, dễ thực hiện và phù hợp với điều kiện thực tiễn; trao đổi, hợp tác chia sẻ các thông tin trong lúc tìm kiếm kiến thức, xây dựng sản phẩm, giới thiệu sản phẩm.

- *Thái độ:* hứng thú, tích cực tham gia các hoạt động; cẩn thận, tuân thủ các quy định an toàn khi thực hành.

(3) *Bước 3. Xây dựng câu hỏi định hướng:* các kiến thức về tia UV như khái niệm, nguồn phát, tính chất, đặc điểm của tia UV,...

(4) *Bước 4. Xây dựng Kế hoạch dạy học:*

- Đối tượng HS thực hiện chủ đề “Sống chung với tia UV” là HS lớp 12; thời lượng tổ chức dạy học là 02 tiết trên lớp, mỗi tiết 45 phút, 01 tuần ở nhà; địa điểm tại lớp học thông thường.

- Chuẩn bị của GV và HS: GV cần chuẩn bị kế hoạch dạy học theo chủ đề STEM “Sống chung với tia UV”, giáo án, máy chiếu, máy tính, phiếu học tập và đáp án phiếu học tập cho HS; HS cần chuẩn bị sách vở, dụng cụ học tập, đọc lại kiến thức bài cũ về tia hồng ngoại, tia tử ngoại.

(5) Bước 5. Tổ chức các hoạt động dạy học

- Hoạt động 1. Tìm hiểu thực tiễn, phát hiện vấn đề:

Thời gian	Nội dung dạy học	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
5 phút	Chuyển giao nhiệm vụ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giới thiệu về chủ đề, bối cảnh thực tiễn của chủ đề</li> <li>- Đặt vấn đề</li> <li>- Nêu rõ các nhiệm vụ của chủ đề:</li> <li>+ Tìm hiểu về kiến thức Vật lí liên quan</li> <li>+ Giải quyết vấn đề an toàn phóng xạ</li> <li>+ Thiết kế và chế tạo sản phẩm: Sống chung với tia UV</li> </ul>	Nghe, đọc tình huống của chủ đề và đưa ra vấn đề cần giải quyết
10 phút	Tìm tòi, nghiên cứu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đặt câu hỏi về vấn đề cốt lõi của chủ đề: “Làm thế nào để có thể sống chung với tia UV”</li> <li>- Hướng dẫn HS chia nhóm, mỗi nhóm từ 3-4 người</li> <li>- Hướng dẫn HS xác định kiến thức Vật lí có trong chủ đề</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoạt động nhóm, thảo luận để trả lời câu hỏi</li> <li>- Nêu những hiểu biết về tia tử ngoại -UV</li> <li>- Xác định kiến thức liên quan đến vấn đề</li> </ul>
10 phút	Báo cáo, thảo luận	Tổ chức từ 3-4 nhóm HS báo cáo, yêu cầu các nhóm còn lại nhận xét, thảo luận về vấn đề cần giải quyết	- Báo cáo, nêu nhận xét, thảo luận với các nhóm về những gì mình tìm hiểu được
5 phút	Nhận xét đánh giá	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đánh giá các nhóm</li> <li>- Giúp HS xác định lại vấn đề cần giải quyết</li> <li>- Giúp HS xác định các câu hỏi định hướng</li> <li>- Giúp HS xác định các tiêu chí của sản phẩm</li> <li>- Định hướng các hoạt động tiếp theo của HS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định vấn đề cần giải quyết</li> <li>- Nêu các câu hỏi định hướng</li> <li>- Xác định các tiêu chí của sản phẩm</li> <li>- Lên kế hoạch cho các hoạt động tiếp theo</li> </ul>

- Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức nền (tổ chức dạy học các kiến thức có liên quan theo chương trình giáo dục phổ thông; sử dụng thời gian phân phối của chương trình cho nội dung tương ứng):

Thời gian	Nội dung dạy học	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
15 phút (Hết tiết 1)	Học kiến thức mới	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hướng dẫn, hỗ trợ HS thảo luận nhóm</li> <li>- Hướng dẫn, hỗ trợ HS hoàn thành phiếu học tập</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm hiểu tài liệu, thảo luận nhóm (HS có thể tìm hiểu thêm tại nhà)</li> <li>- Hoàn thành các câu hỏi trong phiếu học tập</li> </ul>
10 phút	Tìm hiểu về sống chung với tia UV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đưa ra các tài liệu, video liên quan</li> <li>- Hướng dẫn HS tìm hiểu</li> </ul>	Tìm hiểu về Sống chung với tia UV (HS có thể tìm hiểu trước tại nhà)
30 phút	Báo cáo, thảo luận	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tổ chức cho 4-5 nhóm HS bất kì báo cáo về những nội dung chính của những kiến thức có trong chủ đề</li> <li>- Yêu cầu các nhóm còn lại đưa ra nhận xét, bổ sung nếu còn thiếu</li> </ul>	Báo cáo, nêu nhận xét, thảo luận với các nhóm về những gì mình tìm hiểu được
5 phút (Hết tiết 2)	Nhận xét, đánh giá	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GV nhận xét, đánh giá phần báo cáo của HS</li> <li>- Tóm tắt lại những kiến thức cần nhớ</li> <li>- Làm rõ vấn đề cần giải quyết</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ghi chép những kiến thức cần nhớ</li> <li>- Vạch ra kế hoạch để giải quyết vấn đề</li> </ul>

- *Hoạt động 3. Giải quyết vấn đề:*

Thời gian dự kiến	Nội dung dạy học	Hoạt động của GV	Hoạt động của HS
5 phút	Đề xuất giải pháp	Trình bày lại các tiêu chí của sản phẩm đã nêu ở hoạt động 1, từ đó hướng dẫn HS đưa ra đề xuất giải pháp	Căn cứ vào các tiêu chí đã đề ra, HS thảo luận nhóm và đưa ra các giải pháp, giả thuyết để giải quyết vấn đề
25 phút	Thử nghiệm	Quan sát, hướng dẫn, nhắc nhở HS khi thử nghiệm các sản phẩm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lập bảng nguyên liệu, xác định giá thành của từng nguyên liệu</li> <li>- Thiết kế bản vẽ cấu tạo</li> <li>- Xây dựng các sản phẩm và chạy thử nghiệm</li> <li>- Phân tích các số liệu thử nghiệm thu được</li> <li>- Rút ra kết luận</li> </ul>
10 phút	Báo cáo, thảo luận	GV lần lượt kiểm tra nhanh các báo cáo của các nhóm	Báo cáo kết quả
5 phút (Hết tiết 3)	Nhận xét, đánh giá	GV đưa ra nhận xét, đánh giá	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ghi nhận kết quả</li> <li>- Tiếp tục chỉnh sửa và hoàn thiện</li> </ul>

- *Phiếu học tập:* Đề định hướng HS, GV có thể sử dụng phiếu học tập với các nội dung định hướng sau:

<b>PHIẾU HỌC TẬP</b>
<p>- <i>Bước 1. Tìm hiểu vấn đề cần nghiên cứu:</i> Vấn đề cần nghiên cứu của tia tử ngoại - UV là gì? Tiêu chí của sản phẩm?</p> <p>- <i>Bước 2. Tìm hiểu kiến thức:</i> Hãy tìm hiểu trong sách giáo khoa và các nguồn tài liệu khác để hoàn thành các câu hỏi sau: Các kiến thức về tia tử ngoại - UV là gì? Các nguồn phát ra tia tử ngoại UV bao gồm? Tính chất của các tia tử ngoại? Đặc điểm của tia tử ngoại là gì?</p> <p>- <i>Bước 3. Đưa ra giả thuyết, giải pháp giải quyết vấn đề</i></p> <p>- <i>Bước 4. Thiết kế, chế tạo sản phẩm</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Vẽ bản thiết kế cấu tạo sản phẩm</li> <li>+ Nguyên vật liệu sử dụng</li> <li>+ Mô tả các bước chế tạo sản phẩm</li> <li>+ Mô tả hoạt động của việc chạy thử sản phẩm</li> </ul> <p>- <i>Bước 5. Thử nghiệm sản phẩm và thu thập số liệu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Ghi lại những số liệu cần thiết, những thay đổi trong những lần chạy (nêu lí do)</li> <li>+ Lập bảng tiêu chí đánh giá sản phẩm và tự đánh giá sản phẩm</li> <li>+ So sánh các sản phẩm giữa các nhóm và đưa ra những cải tiến cho sản phẩm của nhóm mình</li> </ul>

Nhóm nghiên cứu đã tổ chức thực nghiệm dạy học chủ đề STEM “Sống chung với tia UV” bằng hình thức giả định đối với sinh viên QH2016S tại Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội, kết quả thu được cho thấy, HS đa phần rất tích cực trong quá trình học tập theo định hướng STEM. Trong quá trình học tập, HS tự phân nhóm thực hiện đầy đủ các bước theo sự hướng dẫn GV. Trên 70% HS đưa ra được ý kiến trong quá trình thảo luận về việc đưa ra mô hình thiết kế, sử dụng nguyên vật liệu để tạo ra mô hình. Các nhóm thảo luận sôi nổi và đều đưa ra được ý kiến chung về mô hình thiết kế. Đến hoạt động thiết kế, các nhóm đã tỉ mỉ làm đúng như mô hình, phân công nhiệm vụ cho từng thành viên, trong đó có tách các thành viên ra để dự thảo báo cáo, sau đó cả nhóm thảo luận và trình bày trước lớp về sản phẩm đạt được.

Kết quả bước đầu thực nghiệm cho thấy, các chủ đề STEM giúp HS liên kết được các kiến thức đã học để giải quyết vấn đề đặt ra, phát triển năng lực hợp tác, năng lực sáng tạo, năng lực tư duy, năng lực ngôn ngữ và đặc biệt là tăng tính tích cực, hứng thú của người học trong quá trình học tập của HS.

### 3. Kết luận

Việc xây dựng và sử dụng các chủ đề STEM trong dạy học Vật lí ở trường phổ thông mang lại hiệu quả cao trong dạy học, giúp phát triển năng lực của HS. Việc xây dựng các chủ đề STEM sẽ giúp GV Vật lí phổ thông có thêm tài liệu dạy học cũng như áp dụng các phương pháp, hình thức dạy học mới đáp ứng yêu cầu của chương trình giáo dục phổ thông. Tuy nhiên, để có thể triển khai xây dựng và sử dụng các chủ đề STEM trong dạy học Vật lí, các GV Vật

lí phải tuân thủ đúng quy trình xây dựng chủ đề STEM; đặc biệt, cần quan tâm lựa chọn các vấn đề thực tiễn gắn chặt với kiến thức phổ thông của HS thì mới có thể nâng cao chất lượng dạy học Vật lí; cần đầu tư trang thiết bị dạy học nhằm đáp ứng yêu cầu dạy học theo định hướng STEM.

**Lời cảm ơn:** Nhóm tác giả cảm ơn sự tài trợ của Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội qua đề tài “Xây dựng quy trình dạy học STEM trong dạy học Vật lí ở trường trung học phổ thông”, mã số QS.NH.20.09.

#### Tài liệu tham khảo

- Bộ GD-ĐT (2019). *Giáo dục STEM trong Chương trình Giáo dục phổ thông*. Tài liệu tập huấn giáo viên.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). *What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships*. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (2013). *STEM project-based learning an integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. In *STEM Project-Based Learning an Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-143-6>.
- Corlu, M. S., Capraro Prof., R. M., & Capraro, M. M. (2014). *Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation*. *Egitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.
- Mpofu, V. (2012). *A Theoretical Framework for Implementing STEM Education*. In *Theorizing STEM Education in the 21st Century: Vol. i* (p. 13). <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2011.12.014>.
- Wang, H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). *STEM Integration : Teacher Perceptions and Practice*. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 1-13. <https://doi.org/10.5703/1288284314636>.
- Williams, P. J., & Williams, P. J. (2019). *The principles of teaching and learning in STEM education The Principles of Teaching and Learning in STEM Education*. 020001(March). <https://doi.org/10.1063/1.5093996>.