

DẠY HỌC CHỦ ĐỀ CƠ HỌC THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

Phạm Thiết Trường^{1*}, Hà Thái Thủy Lê² và Nguyễn Hoàng Anh³

¹Phòng Đào tạo, Trường Đại học Đồng Tháp

²Phòng Thiết bị và Xây dựng cơ bản, Trường Đại học Đồng Tháp

³Trung tâm Liên kết đào tạo - Bồi dưỡng nghề, Trường Đại học Đồng Tháp

*Tác giả liên hệ: pttruong@dthu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 25/02/2022; Ngày nhận chỉnh sửa: 23/3/2022; Ngày duyệt đăng: 17/5/2022

Tóm tắt

Việc triển khai thực hiện giáo dục STEM đã được thực hiện ở một số trường Trung học phổ thông trong thời gian qua nhằm kết nối kiến thức học sinh đã học với thế giới thực, giải quyết các vấn đề thực tiễn nhằm nâng cao hứng thú học tập, phát triển phẩm chất và năng lực cho học sinh. Giáo dục STEM có thể thực hiện ở dạng đơn môn hoặc tích hợp liên môn trong các hoạt động mang tính tập thể, các phong trào, ngoại khóa của học sinh. Bài viết chia sẻ một số vấn đề về thực tiễn giáo dục STEM ở một số trường Trung học phổ thông trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp dựa trên việc phân tích kết quả khảo sát để thiết kế một số hoạt động dạy học chủ đề cơ học theo định hướng STEM cho học sinh trung học phổ thông.

Từ khóa: *Giáo dục STEM, năng lực khoa học tự nhiên, STEM.*

TEACHING MECHANICAL TOPICS IN STEM EDUCATIONAL ORIENTATION

Pham Thiet Truong^{1*}, Ha Thai Thuy Le², and Nguyen Hoang Anh³

¹Academic Affairs Office, Dong Thap University

²Office of Facilities and Project Management, Dong Thap University

³Center for Training Partnership and Professional Development, Dong Thap University

*Corresponding author: pttruong@dthu.edu.vn

Article history

Received: 25/02/2022; Received in revised: 23/3/2022; Accepted: 17/5/2022

Abstract

The implementation of STEM education has been carried out in a number of high schools recently in order to connect students' knowledge with the real world, solving practical problems to increase interest in learning, developing the quality and capacity of students. It can be implemented in the form of a single subject or integrated ones in collective activities, movements and extracurricular activities. The article discusses some STEM education issues via surveyed results in some high schools, Dong Thap Province and proposes several STEM activities that can develop students' competencies.

Keywords: *STEM education, natural science capacity, STEM.*

DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.12.01S.2023.1006>

Trích dẫn: Phạm Thiết Trường, Hà Thái Thủy Lê và Nguyễn Hoàng Anh. (2022). Dạy học chủ đề cơ học theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 12(01S), 56-65.

1. Đặt vấn đề

Giáo dục STEM là phương thức giáo dục tích hợp theo cách tiếp cận liên môn và thông qua thực hành, ứng dụng, qua đó học sinh vừa học được kiến thức khoa học, vừa học được cách vận dụng kiến thức đó vào thực tiễn. Trong mỗi bài học theo chủ đề STEM, học sinh được đặt trước một tình huống có vấn đề thực tiễn cần giải quyết liên quan đến các kiến thức khoa học. Để giải quyết vấn đề, học sinh phải tìm hiểu, nghiên cứu những kiến thức thuộc các môn học có liên quan đến vấn đề và sử dụng chúng để giải quyết vấn đề đặt ra. Các kiến thức và kỹ năng này phải được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau giúp học sinh 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. Chính vì những điểm mạnh đó mà STEM được hệ thống giáo dục của các quốc gia tiên tiến tin là phương pháp giáo dục ưu việt bậc nhất. Chính vì vậy ở các nước phát triển STEM rất được coi trọng và phát triển (Đỗ Mạnh Cường, 2011; Nguyễn Thanh Nga, 2018a; Nguyễn Thanh Nga, 2018b; Ngô Thanh Tĩnh, 2020).

Việc triển khai thực hiện giáo dục STEM đã

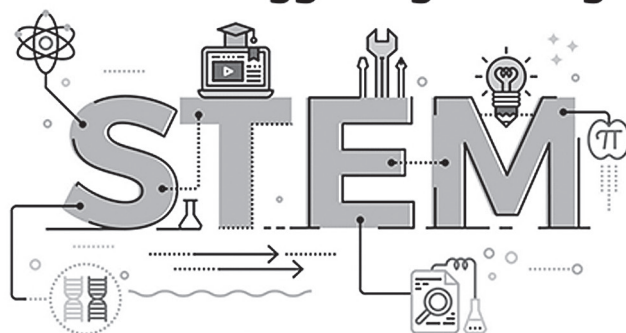
được thực hiện trong thời gian qua nhằm kết nối kiến thức học sinh đã học với thế giới thực, giải quyết các vấn đề thực tiễn nhằm nâng cao hứng thú học tập, phát triển phẩm chất và năng lực cho học sinh. Giáo dục STEM có thể thực hiện ở nhiều hình thức, mức độ và quy mô khác nhau tùy thuộc vào điều kiện thực tế của trường trung học phổ thông (THPT), khả năng của giáo viên cũng như học sinh. Việc tìm hiểu thực tiễn dạy học STEM ở một số trường THPT trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp sẽ là cơ sở để có thể đề xuất những hoạt động STEM phù hợp cho học sinh.

2. Lược sử nghiên cứu và phát triển

2.1. Thuật ngữ STEM

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học). Nói đến giáo dục STEM là muốn nhấn mạnh đến sự quan tâm giáo dục khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học; nói đến việc vận dụng các kiến thức, kỹ năng của các môn học vào việc giải quyết vấn đề thực tiễn, qua đó phát triển năng lực cho người học (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2020; Nguyễn Văn Biên, Tường Duy Hải (đồng chủ biên), 2019; Phạm Hoàng My, 2020).

Science * Technology * Engineering * Math



Hình 1. Các lĩnh vực trong giáo dục STEM

Một số quan điểm khác cho rằng không nên chỉ dừng lại ở 4 lĩnh vực nêu trên, cần có thêm nghệ thuật, khi đó STEM chuyển thành STEAM với A là viết tắt của Arts - Nghệ thuật.

Bên cạnh đó, giáo dục STEM cũng được quan niệm là chương trình đào tạo dựa trên ý tưởng giảng dạy liên môn và phương pháp tiếp cận ứng dụng thông qua dự án, hoạt động trải nghiệm, thực hành

Nguồn Internet: <https://wikioidap.net/hoi-dap/stem-la-gi/>

thí nghiệm, thiết kế mô hình (Nguyễn Thanh Nga (Chủ biên), 2017).

2.2. Phân loại STEM trong dạy học

STEM rất phong phú về mặt nội dung, hình thức tổ chức nên việc phân loại mang tính chất tương đối tùy theo cách phân loại của mỗi nhà khoa học. Bảng 1 là một trong những cách phân loại STEM (Nguyễn Văn Biên, Tường Duy Hải (đồng chủ biên), 2019).

Bảng 1. Phân loại STEM trong dạy học

Cách phân loại	Tên	Giải thích	Ghi chú
Phân loại theo mục tiêu	STEM phát triển năng lực	Phát triển một năng lực cụ thể	
	STEM hướng nghiệp	Định hướng nghề nghiệp cho học sinh	
	STEM phát triển tư duy	Phát triển thói quen tư duy kỹ thuật	
Phân loại theo nội dung	STEM khuyết	Chủ đề đề cập, phát huy tốt kiến thức, kỹ năng của các lĩnh vực	
	STEM đầy đủ	Chủ đề không đề cập đầy đủ, phát huy tốt kiến thức, kỹ năng của cả các lĩnh vực STEM	
Phân loại theo cách thức tổ chức	Chế tạo sản phẩm đơn giản	Cho học sinh làm sản phẩm đơn giản phục vụ bài học	
	Thực hành STEM	Theo kiến thức đơn môn, liên môn	
	Dự án STEM	Học sinh thực hiện đầy đủ các bước để thực hiện dự án theo chủ đề cho trước	- Tìm hiểu lý thuyết có liên quan; - Phát thảo bản vẽ, kích thước, vật liệu; - Chế tạo sản phẩm theo các phương án khác nhau, so sánh, đánh giá; - Báo cáo, thuyết trình kết quả.
	Game show, hoạt động ngoại khóa...	Tổ chức các cuộc thi... để học sinh tham gia trưng bày sản phẩm đã làm hoặc đưa ý tưởng mới	
Phân loại theo nơi tổ chức	STEM trong lớp	Giáo viên lồng ghép với kiến thức bài học	Bị giới hạn về mức độ và thời gian
	Câu lạc bộ STEM	Thực hiện theo quy mô của khối/ môn/liên môn	Khó thực hiện trên quy mô rộng của toàn trường
	Trung tâm STEM		Thường có tại các thành phố lớn, một số quốc gia
	Trải nghiệm	Học sinh tham gia một hoặc các giai đoạn đã được thiết lập	Ví dụ dự án Learning zone do Inedu tổ chức cho học sinh các cấp
Phân loại theo phương tiện	STEM tái chế	Vận dụng các nguyên vật liệu đã qua sử dụng để làm sản phẩm	
	STEM robotic	Liên quan đến việc lập trình, chế tạo, điều khiển robot	Các kì thi về robocon...
	STEM trong phòng thí nghiệm	Tùy điều kiện thực tế của trường	

2.3. Vai trò, ý nghĩa của giáo dục STEM

Giáo dục STEM có vai trò và ý nghĩa quan trọng trong giáo dục, nhất là chương trình giáo dục tổng thể 2018, thể hiện ở các điểm sau:

- *Đảm bảo giáo dục toàn diện*: toàn diện về các môn học, các lĩnh vực khoa học, công nghệ và cả về trình độ chuyên môn, nghiệp vụ của giáo viên, hoàn thiện chương trình dạy học cũng như đầu tư tốt hơn cho cơ sở vật chất (ví dụ phòng học có bàn ghế linh động, dễ dàng trong việc di chuyển để tổ chức cho học sinh hoạt động nhóm, thảo luận, trang bị dụng cụ và thiết bị thí nghiệm...).

- *Tạo hứng thú, động lực học tập cho học sinh thông qua các hoạt động STEM*: học sinh cần hiểu, vận dụng tốt các kiến thức đã học để giải quyết các vấn đề của một dự án, một hoạt động STEM, thấy được ý nghĩa của việc hoàn thành một sản phẩm có sự gắn kết giữa lý thuyết ở trường, trong sách vở và những vấn đề trong cuộc sống.

- *Hình thành và phát triển năng lực, phẩm chất cho học sinh*: Khi tham gia các hoạt động STEM, học sinh có cơ hội làm việc cùng nhau, phát triển năng lực giao tiếp, làm việc nhóm, làm quen những bước đơn giản của công tác nghiên cứu khoa học, khả năng giải quyết vấn đề, một số kỹ năng cơ bản khi thiết kế, gia công và hoàn thiện sản phẩm. Thông qua những lần tham gia, học sinh có thể bộc lộ và phát huy tốt nhất những khả năng của bản thân.

- *Giúp công tác hướng nghiệp và phân luồng học sinh sau khi tốt nghiệp*: Khi tham gia những hoạt động STEM (dự án STEM, làm sản phẩm STEM...) giúp học sinh bộc lộ khả năng, năng khiếu cũng là một trong những cách phân luồng hướng nghiệp rất tốt. Học sinh nhìn nhận được bản thân có năng khiếu hay yêu thích lĩnh vực nào (nghiên cứu khoa học, công nghệ, lập trình, đồ họa...).

3. Dữ liệu khảo sát thực tiễn giáo dục STEM ở một số trường trung học phổ thông trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp

Bằng cách khảo sát ý kiến của học sinh để tìm hiểu thực tiễn dạy học STEM ở một số trường THPT trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp, nhóm thu được một số thông tin rất hữu ích.

- Link khảo sát: <https://docs.google.com/forms/d/1-4Q1QpRrwnb0c8RUCDq-035YLMTu29VCVtjIiohNaMg/viewform?ts=61792396>.

- Đối tượng tham gia khảo sát là học sinh các khối lớp 10 - 11 và 12 của các trường THPT trong địa bàn tỉnh Đồng Tháp.

- Nội dung phiếu khảo sát: có phụ lục kèm theo.

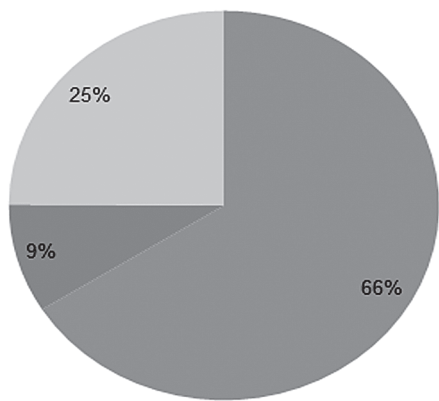
4. Kết quả khảo sát và thảo luận

- Có trên 300 học sinh tham gia khảo sát là học sinh các khối lớp 10 - 11 và 12 của 05 trường THPT trong tỉnh Đồng Tháp:

- + THPT Tháp Mười;
- + THPT Nguyễn Du;
- + THPT Lai Vung 1;
- + THPT Thiên Hộ Dương;
- + THPT Thống Linh.

Đa số học sinh tham gia khảo sát đều cho rằng các em biết đến hoạt động STEM thông qua giáo viên bộ môn và tham gia các hoạt động trải nghiệm. Bên cạnh đó cũng có một số học sinh cho ý kiến khác như: từ bạn bè, mạng xã hội, từ các kì thi. Điều này cho thấy giáo viên có ảnh hưởng lớn đến kênh thông tin mà học sinh cần biết về hoạt động STEM, các em cũng có nhu cầu tham gia các hoạt động trải nghiệm tương ứng. Học sinh cũng có những cách nghĩ khác nhau về khái niệm STEM hay các lĩnh vực STEM.

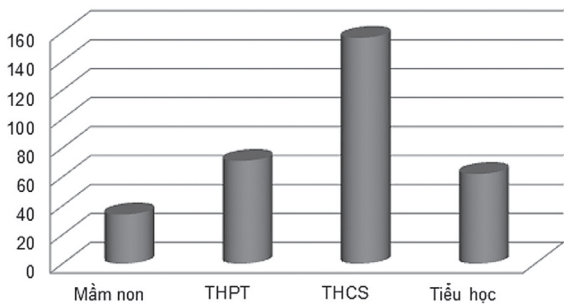
Với câu hỏi khảo sát “*Theo bạn, phương pháp dạy học STEM là gì?*”, thu được ý kiến của học sinh như trong Hình 2.



- STEM là cụm từ viết tắt của một hình thức giáo dục mới hướng đến kinh tế tri thức với sự kết hợp của 4 lĩnh vực, bao gồm: Khoa Học (Science), Công Nghệ (Technology), Kỹ Thuật (Engineering) và Toán Học (Math)
- Thực tế hóa kiến thức, giải quyết vấn đề thực thông qua áp dụng kiến thức
- Giáo dục STEM nói đến một cách tiếp cận liên ngành, liên môn học trong một chương trình đào tạo, cụ thể có bốn lĩnh vực: Khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học

Hình 2. Ý kiến của học sinh về phương pháp STEM

Học sinh nên được tiếp cận giáo dục STEM từ cấp học nào luôn được quan tâm, phù hợp với lứa tuổi và trình độ của học sinh. Với các học sinh được tham gia khảo sát, các bạn có quan điểm khác nhau, nên cho học sinh tiếp cận từ bậc mẫu giáo và trải đều đến trung học phổ thông, và nhiều nhất là ở khối trung học cơ sở với trên 160 lựa chọn (kết quả như Hình 3).

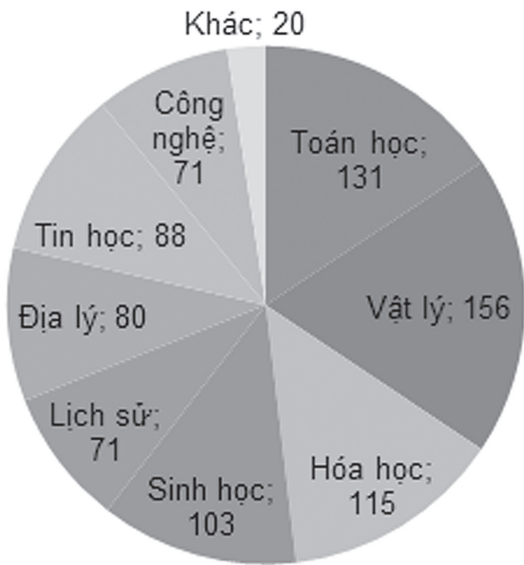


Hình 3. Khảo sát ý kiến học sinh về thời điểm bắt đầu dạy học STEM

Học sinh cũng nhận thức được những kỹ năng mà các bạn có thể được trang bị, rèn luyện tốt hơn thông qua việc tham gia các hoạt động STEM ở trường phổ thông với các mức độ khác nhau. Trong đó, kỹ năng giải quyết vấn đề và kỹ năng làm việc nhóm được các bạn đánh giá và lựa chọn nhiều nhất.

Việc tổ chức các hoạt động STEM ở dạng đơn môn, liên môn cũng được các bạn cho ý kiến. Còn đối với môn học mà bạn muốn được tham gia hoạt động STEM, tập trung nhiều ở các môn Toán học, Vật lý, Hóa học, Lịch sử, Địa lý và Công nghệ. Nhiều nhất là môn Vật lý với 156 lựa chọn. Bên cạnh đó cũng có những ý kiến khác đề xuất việc tổ chức hoạt động này

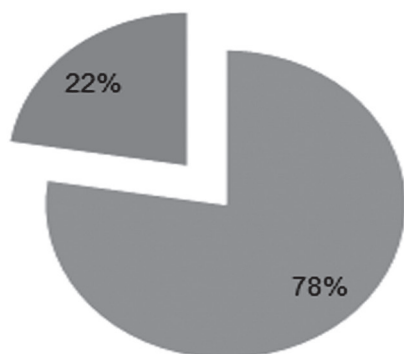
cho các môn học khác trong chương trình ở trường để các bạn tham gia được nhiều hơn, phong phú hơn ở các lĩnh vực, các môn học (với 20 ý kiến).



Hình 4. Môn học lựa chọn để tham gia hoạt động STEM

Có nhiều quan điểm khác nhau về STEM từ khái niệm, ý nghĩa cho đến đối tượng tham gia hay những lĩnh vực ứng dụng của STEM. Song song đó, cũng có không ít những ý kiến không đúng về giáo dục STEM, theo kết quả của một nghiên cứu đăng tải trên trang web [https://stemgo.edu.vn/giao-duc-stem/nhung-suy-nghi-khong-dung-ve-giao-duc-stem/](https://stemgo.edu.vn/giao-duc-stem/nhung-suy-nghi-khong-dung-ve-giao-duc-stem), tác giả cũng chỉ ra một số suy nghĩ không đúng về loại hình giáo dục này. Bao gồm:

- Giáo dục STEM là học lập trình và lắp ráp robot;
- Giáo dục STEM làm mất đi nền tảng giáo dục xã hội và nhân văn;
- Giáo dục STEM đòi hỏi nhiều vào cơ sở vật chất;
- Giáo dục STEM chỉ phù hợp cho học sinh trung học, phù hợp với nam sinh, không phù hợp với học sinh nữ...



- Học sinh được khám phá sáng tạo thỏa sức nên các em luôn được tạo cơ hội được thử thách và được phép thất bại trong quá trình học để trưởng thành
- Hình thành và rèn luyện kiến thức, kỹ năng cho học sinh

Hình 5. Kết quả khảo sát học sinh về ý nghĩa của STEM

Phân tích kết quả khảo sát:

- Dựa trên các kết quả khảo sát trên, nhóm tác giả nhận thấy rằng:

+ Học sinh nhận thức được việc cần tổ chức hoạt động giáo dục STEM từ sớm cho trẻ ở độ tuổi mầm non. Điều này làm cơ sở, tiền đề cho việc nâng cao và mở rộng mức độ, hình thức cho hoạt động STEM ở các bậc học tiếp theo và phục vụ tốt cho công tác hướng nghiệp, phân luồng học sinh sau khi tốt nghiệp THPT.

+ Đối với các môn học mà học sinh mong muốn tham gia hoạt động STEM thì Vật lý là môn học được lựa chọn nhiều nhất - 156 lượt chọn so với các môn khác. Điều này cho thấy việc tổ chức hoạt động STEM đối với môn Vật lý là một hướng đi đúng, phù hợp với nhu cầu và nguyện vọng của học sinh.

+ Thêm một lý do nữa cho việc thiết kế hoạt động STEM là học sinh rất mong muốn thông qua

Khi được hỏi ý kiến, các bạn học sinh cũng đồng ý những suy nghĩ trên là không đúng, nhất là có đến hơn 200 bạn không đồng ý với ý kiến cho rằng giáo dục STEM chỉ phù hợp với nam, không phù hợp với nữ. Tham gia hoạt động này, các bạn có cơ hội thử thách và được phép thất bại trong quá trình học để trưởng thành với trên 230 lựa chọn, phần còn lại các bạn cho rằng học sinh sẽ được hình thành những kỹ năng và rèn luyện kiến thức (như trong Hình 5).

hoạt động này, bản thân được sáng tạo, thử thách cũng như hình thành và rèn luyện kỹ năng cá nhân.

5. Thiết kế hoạt động STEM chủ đề cơ học cho học sinh trung học phổ thông

Củng cố, bổ sung những kiến thức đã học ở trên lớp, tạo điều kiện thuận lợi để học sinh làm quen với những lĩnh vực khác nhau của đời sống xã hội, giúp các em có cơ hội liên hệ kiến thức đã học với thực tế cuộc sống, có kỹ năng tham gia các hoạt động tập thể một cách chủ động và có trách nhiệm, kỹ năng giải quyết các tình huống trong hoạt động tập thể, tăng cường các kỹ năng giao tiếp, kỹ năng năng lực chuyên biệt đối với môn Vật lý...

Trên cơ sở đó nhóm thiết kế 2 hoạt động STEM phân cơ học:

A. Chủ đề 1: Tổ chức hoạt động trải nghiệm theo định hướng phát triển năng lực học sinh lớp 10 với chủ đề “Động lực học chất điểm”, “Cân bằng và chuyển động của vật rắn”

a. Kế hoạch thực hiện

STT	TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN
1	Giáo viên dạy lớp hướng dẫn cho học sinh thiết kế chi tiết hoạt động nghiên cứu chế tạo thiết bị kỹ thuật trên bản giấy với các nội dung chính về: tên gọi, mô hình cấu tạo, nguyên tắc hoạt động, kiến thức ứng dụng, vật liệu, những hoạt động chế tạo cần thực hiện...
2	Tiến hành tạo sản phẩm dưới sự hướng dẫn của giáo viên dạy lớp
3	Hoàn thiện sản phẩm thiết bị kỹ thuật chế tạo của nhóm
4	Tổng kết đánh giá sản phẩm

b. Thời gian thực hiện

Quý 4 năm 2021 và quý 1 năm 2022 (thời gian cụ thể do Bộ môn của Trường sắp xếp)

Gửi kế hoạch thực hiện đến tổ bộ môn Vật lý của trường THPT để giáo viên triển khai đến học sinh các lớp dạy, hướng dẫn và hỗ trợ các em trong quá trình thực hiện.

c. Đối tượng tham gia

Học sinh lớp 10 của các trường THPT sau:

- Trường THPT Lấp Vò 3;

- Trường THPT Lai Vung 1;
- Trường THPT Tháp Mười;
- Trường THPT Thiên Hộ Dương.

Giáo viên bộ môn Vật lý tham gia tư vấn, hướng dẫn cho học sinh dạy lớp.

Học sinh các lớp có thể chia thành các nhóm nhỏ để thực hiện các sản phẩm.

d. Quá trình thực hiện hoạt động của học sinh

Các hoạt động của học sinh trong quá trình trải nghiệm STEM được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2. Các hoạt động của học sinh

Thứ tự	Tên hoạt động	Nội dung công việc	Ghi chú
Hoạt động 1	Xác định chủ đề, tên sản phẩm thực hiện	Dựa vào chủ đề của kế hoạch để chọn chủ đề nhỏ cần thực hiện	Giáo viên bộ môn hướng dẫn học sinh chia nhóm, thảo luận và theo dõi trong quá trình thực hiện
		Xác định sản phẩm dự kiến thực hiện	
Hoạt động 2	Nghiên cứu kiến thức, xác định phương án thực hiện	Nghiên cứu kiến thức lý thuyết, nguyên tắc hoạt động, nguyên lý chế tạo... của sản phẩm dự kiến	Có thể các nhóm phân chia thực hiện các phương án để cuối cùng so sánh, đánh giá phương án tối ưu
		Phác thảo, xây dựng các phương án cho các bản vẽ mô hình, bản vẽ kỹ thuật cần thiết cho sản phẩm	
		Lựa chọn phương án thực hiện	
Hoạt động 3	Thiết kế, hoàn chỉnh sản phẩm theo phương án	Dựa trên bản vẽ đã xác định, lựa chọn vật liệu thích hợp cho phương án đã chọn	
		Thiết kế sản phẩm, chạy thử, chỉnh sửa và hoàn thiện sản phẩm	
Hoạt động 4	Trung bày/trình bày/báo cáo sản phẩm	Chuẩn bị bài trình chiếu	Về toàn bộ quá trình thực hiện
		Trình bày sản phẩm (lý thuyết có liên quan, hoạt động của sản phẩm thực tế)	Chú ý mức độ an toàn, tính khả thi
		So sánh sản phẩm của các phương án, đánh giá phương án tối ưu	
		Tổng kết, rút kinh nghiệm	

e. Tiêu chí đánh giá sản phẩm

Sản phẩm của học sinh được đánh giá dựa trên các tiêu chí trong Bảng 3.

Bảng 3. Các tiêu chí đánh giá sản phẩm STEM môn học của học sinh

ĐIỂM	MỨC 1 (0-2,5 điểm)	MỨC 2 (2,5- 5 điểm)	MỨC 3 (5-7,5 điểm)	MỨC 4 (7,5- 10 điểm)
TIÊU CHÍ				
PHẦN 1	TRÌNH BÀY BÁO CÁO			
Cách thể hiện báo cáo	Đơn giản, cứng nhắc còn chưa rõ ràng.	Đơn giản, rõ ràng nhưng trình bày chưa khoa học.	Rõ ràng, khoa học nhưng chưa thực sự lôi cuốn.	Rõ ràng, mạch lạc, khoa học, sáng tạo và lôi cuốn thuyết phục.
PHẦN 2	SẢN PHẨM DỰ THI ĐƯỢC CHẾ TẠO			
Thiết kế của sản phẩm	- Thiết kế mô hình rườm rà, chưa chắc chắn. - Thiết kế ít công dụng	- Thiết kế mô hình khá gọn gàng, chắc chắn. - Thiết kế ít công dụng.	- Thiết kế mô hình gọn gàng, chắc chắn. - Khá nhiều công dụng nhưng khó thực thi	- Thiết kế mô hình gọn gàng, chắc chắn. - Nhiều công dụng có tính khả thi.
Vật liệu chế tạo	- Vật liệu đắt, chưa phù hợp với thiết kế và hoàn cảnh. - Một số vật liệu không đảm bảo an toàn cho người sử dụng.	- Vật liệu tương đối phù hợp thiết kế và hoàn cảnh.	- Vật liệu tương đối phù hợp với thiết kế và hoàn cảnh. - Vật liệu đơn giản, dễ kiểm, an toàn tiết kiệm chi phí.	- Vật liệu sử dụng an toàn, phù hợp với thiết kế, hoàn cảnh, tận dụng được các vật liệu tái chế, rẻ tiền, dễ kiểm, thân thiện với môi trường, tiết kiệm chi phí.
Sản phẩm	- Không giống bản thiết kế. - Có trục trặc, không hoạt động hoặc hoạt động không ổn định.	- Giống thiết kế nhưng kết cấu còn lỏng lẻo. - Đã hoạt động theo nguyên tắc xây dựng nhưng chưa ổn định.	- Giống thiết kế kết cấu chặt chẽ, chắc chắn, thẩm mỹ khá cao. - Hoạt động khá ổn định theo nguyên tắc xây dựng. - Một số công dụng của sản phẩm thiết kế chưa ổn định.	- Giống thiết kế, kết cấu chặt chẽ, chắc chắn, thẩm mỹ cao. - Hoạt động khá ổn định theo nguyên tắc xây dựng. - Thể hiện được đầy đủ công dụng thiết kế.
Khả năng ứng dụng trong thực tiễn	- Khó có khả năng ứng dụng thực tiễn.	- Có khả năng ứng dụng thực tiễn. - Khó chế tạo sản phẩm có tính an toàn cao.	- Khả năng ứng dụng thực tiễn tốt an toàn. - Khó chế tạo vật liệu có giá nguyên vật liệu quá cao.	- Khả năng ứng dụng thực tiễn tốt, an toàn. - Dùng được trong nhiều hoàn cảnh khác nhau.

B. Chủ đề 2: Ứng dụng định luật Becnuli (cơ học chất lưu)
thiết kế sản phẩm đo tốc độ dòng chảy chất khí
a. Kế hoạch thực hiện

STT	TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN
1	Giáo viên dạy lớp thông báo cho học sinh chủ đề của hoạt động. Học sinh lập nhóm, nghiên cứu, thiết kế chi tiết hoạt động nghiên cứu chế tạo thiết bị kỹ thuật trên bản giấy với các nội dung chính về: tên gọi, mô hình cấu tạo, nguyên tắc hoạt động, kiến thức ứng dụng, vật liệu, những hoạt động chế tạo cần thực hiện...
2	Tiến hành tạo sản phẩm (có thể tham khảo ý kiến của giáo viên)
3	Hoàn thiện sản phẩm thiết bị kỹ thuật chế tạo của nhóm
4	Báo cáo, thuyết trình về sản phẩm của nhóm

b. Thời gian thực hiện

Quý 4 năm 2021 và quý 1 năm 2022 (thời gian cụ thể do Bộ môn của Trường sắp xếp)

Gửi kế hoạch thực hiện đến tổ bộ môn Vật lý của trường THPT để giáo viên triển khai đến học sinh các lớp dạy, hướng dẫn và hỗ trợ các em trong quá trình thực hiện.

c. Đối tượng tham gia

Học sinh lớp 10 của các trường THPT sau:

- Trường THPT Lấp Vò 3;

- Trường THPT Lai Vung 1;
- Trường THPT Tháp Mười;
- Trường THPT Thiên Hộ Dương.

Giáo viên bộ môn Vật lý hỗ trợ cho học sinh khi cần thiết.

Sản phẩm được đánh giá theo các tiêu chí ở Bảng 3.

6. Kết quả thực nghiệm sư phạm

6.1. Một số hình ảnh sản phẩm và học sinh tham gia hoạt động STEM



Hình 6. Một số hình ảnh sản phẩm và học sinh tham gia hoạt động STEM

6.2. Đánh giá định tính kết quả thực nghiệm sư phạm

Thông qua việc tổ chức cho học sinh tham gia hoạt động STEM với các hình thức, mức độ hướng dẫn khác nhau có thể nhận thấy về mặt định tính, việc thiết kế hoạt động STEM chủ đề cơ học cho học sinh THPT là khả thi và mang lại một số hiệu quả tích cực:

- Học sinh tích cực tham gia vào hoạt động STEM, các nhóm hoạt động hiệu quả hơn sau nhiều lần tổ chức. Bản thân học sinh biết cách phân chia công việc trong nhóm phù hợp hơn với năng lực, sở thích của mỗi thành viên (làm báo cáo power point, thiết kế sản phẩm, tìm và thu thập nguyên liệu...)

- Học sinh liên hệ được kiến thức lý thuyết với thực tế cuộc sống, khả năng quan sát, phân tích và giải quyết vấn đề thực tế được nâng cao.

- Học sinh cảm thấy yêu thích, hứng thú với môn học hơn khi tạo ra được sản phẩm, giải thích được cơ chế hoạt động, vận hành được sản phẩm.

- Thông qua việc báo cáo sản phẩm, giải trình các góp ý của các nhóm và giáo viên về sản phẩm của nhóm, hoặc góp ý cho các nhóm khác, học sinh nâng cao được kỹ năng giao tiếp, thuyết trình và tự tin hơn.

7. Kết luận

Trên cơ sở kết quả khảo sát ý kiến của học sinh về những vấn đề liên quan đến giáo dục STEM, về các quan điểm cũng như những kỹ năng môn học mà các bạn có thể tham gia vào hoạt động này. Có rất nhiều hình thức, quy mô của hoạt động mà các trường có thể tổ chức cho học sinh tham gia như câu lạc bộ, hội thi, hoạt động trải nghiệm hoặc những hoạt động STEM trong không gian, thời gian của môn học. Trên cơ sở đó nhóm đề xuất hoạt động STEM cho học sinh tham gia trải nghiệm, thông qua đó liên hệ, gắn kết lý thuyết với thực tiễn, tăng cường khả năng làm việc nhóm, khả năng giao tiếp, trình bày trước đám đông cũng như những kỹ năng thực hành thí nghiệm đối với môn Vật lý./.

Tài liệu tham khảo

Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2020). *Triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*. Số 3089/BGDĐT-DGTrH ngày 14/8/2020.

Đỗ Mạnh Cường. (2011). Chuyên đề “*Năng lực thực hiện và dạy học tích hợp trong đào tạo nghề*”. Viện Nghiên cứu Phát triển Giáo dục Chuyên nghiệp, Việt Nam.

Ngô Thanh Tĩnh. (2020). *Tổ chức dạy học STEM chủ đề cơ học gắn với sản xuất kinh doanh*. Luận văn Thạc sĩ, Sư phạm Vật lý, Trường Đại học Giáo dục, Đại học Quốc Gia Hà Nội, Việt Nam.

Nguyễn Thanh Nga (Chủ biên), Hoàng Phước Muội, Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Nguyễn Anh Dũng và Ngô Trọng Tuệ. (2018). *Dạy học chủ đề STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*. Thành phố Hồ Chí Minh: NXB Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.

Nguyễn Thanh Nga (Chủ biên), Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh và Hoàng Phước Muội. (2017). *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*. Thành phố Hồ Chí Minh: NXB Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.

Nguyễn Thanh Nga. (2018a). Tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEM một số kiến thức vật lý 10 thông qua chế tạo đồ chơi đơn giản, *Tạp chí Khoa học Xã hội, Nhân văn và Giáo dục*, 8(3B), 66-73.

Nguyễn Thanh Nga. (2018b). *Thiết kế vào tổ chức dạy học chủ đề STEM cho học sinh trung học phổ thông và trung học phổ thông*. Thành phố Hồ Chí Minh: NXB Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.

Nguyễn Văn Biên, Tường Duy Hải (đồng chủ biên), Trần Minh Đức, Nguyễn Văn Hạnh, Chu Cẩm Thơ, Nguyễn Anh Thuận, Đoàn Văn Thước, Trần Bá Trinh. (2019). *Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông*. Hà Nội: NXB Giáo dục Việt Nam.

Phạm Hoàng My. (2020). *Tổ chức dạy học một số kiến thức chương “Cân bằng và chuyển động của vật rắn” - Vật lý 10 theo định hướng giáo dục STEM*. Luận văn tốt nghiệp đại học, Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam.

<https://wikihoidap.net/hoi-dap/stem-la-gi/>

<https://docs.google.com/forms/d/1-4Q1QpRrwnb0c8RUcdq-035YLMtu29VCvtjIiohNAmg/viewform?ts=61792396>

<https://stemgo.edu.vn/giao-duc-stem/nhung-suy-nghi-khong-dung-ve-giao-duc-stem/>