

Tổ chức bài học STEM theo quy trình thiết kế kỹ thuật dưới tiếp cận học bằng làm

Nguyễn Đức Trung*, Nguyễn Thị Hương Giang*

*TS. Giảng viên Khoa Khoa học và Công nghệ Giáo dục, Đại học Bách Khoa Hà Nội

Received: 10/5/2024; Accepted: 18/5/2024; Published: 30/5/2024

Abstract: STEM has become popular in teaching at different educational levels in Vietnam recently, especially when implementing the new 2018 General Education Program. In addition to the perspective of interdisciplinary integration to solve practical issues, connecting learners to the practical meaning of the lessons. STEM also provides a condition for learning by doing through the organization of STEM activities to help learners form technical skills and habits, career orientation for the current generation of students. To clarify the application of the engineering design process, the article describes each step of the process for organizing STEM activities and gives an example to illustrate a lesson in 6th grade Natural Science.

Keywords: STEM activities, engineering design process, Learning by doing,...

1. Mở đầu

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học) (Sanders, 2009).[1] Ban đầu, thuật ngữ này được sử dụng khi đề cập đến các chính sách phát triển về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học của mỗi quốc gia. Hiện nay, thuật ngữ này được dùng chủ yếu trong hai ngữ cảnh là giáo dục và nghề nghiệp. Trong ngữ cảnh giáo dục, STEM đề cập tới dạy học các môn học STEM theo tiếp cận tích hợp liên môn, gắn với thực tiễn, hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực người học. Trong ngữ cảnh nghề nghiệp, STEM được sử dụng khi đề cập tới ngành nghề thuộc hoặc liên quan tới các lĩnh vực Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Đây là những ngành nghề có vai trò quyết định tới sức cạnh tranh của một nền kinh tế, đang và sẽ có nhu cầu cao trong xã hội hiện đại. [2]

Qua phân tích khái niệm STEM ở trên, triển khai dạy học STEM có 2 mấu chốt quan trọng là cần phải gắn với thực tiễn và hoạt động thực hành. Do đó, hướng đến tiếp cận Học Bằng Làm là một trong những giải pháp hứa hẹn hiệu quả để tổ chức dạy học STEM.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Tiếp cận học bằng làm

Thuật ngữ Học Bằng Làm (Learn by Doing) là triết lý giảng dạy ở học viện Công nghệ Massachusetts (MIT) [3]. Học Bằng Làm là quá trình mà người học

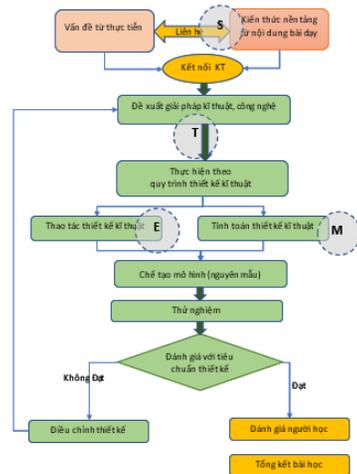
hiểu được trải nghiệm của họ, đặc biệt là những trải nghiệm mà họ tích cực tham gia vào việc tạo ra mọi thứ và khám phá thế giới. Học Bằng Làm vừa là một khái niệm chỉ định được áp dụng cho nhiều tình huống học tập khác nhau, vừa là một phương pháp sư phạm trong đó giáo viên tìm cách thu hút người học vào các phương thức học tập thí nghiệm, thực hành sáng tạo hơn, gắn liền với thực tiễn. Đặc trưng của tiếp cận Học Bằng Làm là lấy người học làm trung tâm của quá trình dạy học. Để làm điều đó, người học được trải nghiệm học tập trong môi trường thực hành, thí nghiệm. Hoạt động học tập, thí nghiệm, thực hành không thể tách khỏi hoạt động thực tiễn, và kiến thức không thể được áp đặt. Trong nội dung nghiên cứu này nhóm tác giả lựa chọn tổ chức học tập theo quy trình thiết kế kỹ thuật để triển khai dạy học STEM nhằm đem lại cơ hội cho học sinh học bằng làm ở trên lớp.

2.2. Mô hình dạy học STEM theo quy trình thiết kế kỹ thuật

Trong bài học, hoạt động dạy học được hướng dẫn theo quy trình thiết kế kỹ thuật. Mở đầu hoạt động STEM, giáo viên nêu tình huống vấn đề trong công nghiệp hoặc thực tiễn gắn liền với nội dung bài dạy. Sau đó, giáo viên thực hiện kết nối kỹ thuật bằng việc gắn tình huống vấn đề với giải pháp kỹ thuật, công nghệ, tạo động lực cho học sinh tham gia vào giải quyết vấn đề theo định hướng mô tả ở quy trình kỹ thuật đã được giáo viên thiết kế. Kết quả là, người học được trực tiếp tự mình vận dụng kiến thức khoa

học (S), đánh giá, lựa chọn công nghệ(T)/ giải pháp khả thi, tính toán (M) và thao tác kỹ thuật (E) để làm ra sản phẩm đáp ứng bài toán thực tiễn. Quá trình học này giúp học sinh thực hành dựa trên kiến thức đã học hoặc khám phá được trong quá trình trải nghiệm, vừa giúp định hướng nghề nghiệp, góp phần hình thành ý thức lao động cho học sinh. Giáo dục Việt Nam hiện tại đang thực hiện đổi mới, cụ thể ở cấp trung học cơ sở (THCS) đang triển khai các môn tích hợp như Khoa học tự nhiên theo Chương trình giáo dục 2018 mới. Do đó, để áp dụng dạy học STEM thuận lợi, nhóm tác giả nhận thấy việc đề xuất mẫu một trình tự dạy học STEM theo quy trình thiết kế kỹ thuật sẽ góp phần giúp giáo viên dễ dàng áp dụng quy trình thiết kế kỹ thuật vào các hoạt động học bằng làm trên lớp. Vì vậy, phần tiếp theo, bài báo sẽ đề xuất một hoạt động STEM cho chủ đề Năng lượng tái tạo môn Khoa học tự nhiên lớp 6. Thông qua hoạt động mẫu này, chúng tôi hy vọng các giáo viên THCS tích cực áp dụng việc tổ chức bài dạy STEM theo quy trình kỹ thuật, tạo điều kiện cho học sinh được học bằng

làm, góp phần nâng cao hiệu quả dạy học các môn tích hợp.



Hình 2.1. Tổ chức hoạt động dạy học STEM theo quy trình thiết kế kỹ thuật

2.3. Thiết kế hoạt động STEM cho bài 50. Năng lượng tái tạo, chương 9. Năng lượng, sách giáo khoa Kết nối tri thức với cuộc sống

Bước	Đề xuất nội dung triển khai
Liên hệ thực tiễn vào bài học	Trong bài học này, Giáo viên cho học sinh xem video [4] giới thiệu về các loại tài nguyên (mặt trời, gió, nước, địa nhiệt và nhiên liệu sinh khối) năng lượng tái tạo cũng như các loại tài nguyên hóa thạch (than, dầu mỏ, khí đốt...) tạo ra nguồn năng lượng không tái tạo. Bằng cách tham gia vào các hoạt động thảo luận, đàm thoại – gợi mở khác nhau để giúp các em hiểu được quá trình chuyển đổi năng lượng (mặt trời, nước và gió...) thành điện năng. Học sinh khám phá các vai trò khác nhau của các kỹ sư làm việc trong lĩnh vực năng lượng tái tạo trong việc tạo ra một môi trường bền vững - một môi trường góp phần mang lại sức khỏe, hạnh phúc và an toàn cao hơn.
Kết nối kỹ thuật	các kỹ sư có hiểu biết tốt về năng lượng nên họ có thể khai thác các nguồn tài nguyên tái tạo để tạo ra điện sử dụng trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta. Các kỹ sư cơ khí, điện và dân dụng hợp tác để phát triển những cách mới và hiệu quả hơn để tạo ra điện từ các nguồn tài nguyên tái tạo. Họ thiết kế các động cơ đốt sạch hơn và các thiết kế ô tô mới (chẳng hạn như ô tô hybrid) cần ít nhiên liệu hơn và giúp cải thiện mức tiêu thụ xăng, từ đó cải thiện hành tinh của chúng ta.
Đề xuất giải pháp kỹ thuật, công nghệ	Giáo viên sử dụng kỹ thuật công não để cho học sinh thảo luận về các loại năng lượng khác nhau đã học ở bài 50. Năng lượng tái tạo [5] hoặc từ hiểu biết trước đó của học sinh như: <ul style="list-style-type: none"> - Sinh khối là quá trình đốt cháy các chất có nguồn gốc từ sinh vật sống. - Xăng dầu được sử dụng làm nhiên liệu cho ô tô và các phương tiện khác. - Vòi địa nhiệt lấy hơi nước từ nước nóng dưới lòng đất (như mạch nước phun) và sử dụng nó để quay tua-bin. - Thủy điện tạo ra điện bằng cách khai thác sức mạnh của dòng nước chảy (một nguồn tài nguyên có thể tái tạo được miễn là có mưa). - Năng lượng ánh sáng được tạo ra từ bóng đèn và màn hình máy tính, mặt trời. - Phản ứng tổng hợp hạt nhân bắt chước phương pháp mà mặt trời tạo ra năng lượng. Nó liên quan đến sự kết hợp các hạt nhân của các nguyên tử hydro. - Phản ứng phân hạch hạt nhân là khi năng lượng được giải phóng từ việc tách hạt nhân của các nguyên tử uranium. - Năng lượng thủy triều là khi năng lượng từ thủy triều được khai thác. - Năng lượng từ gió Giáo viên cho học sinh phân loại xem đâu là nguồn năng lượng có thể tái tạo, đâu là nguồn năng lượng không thể tái tạo. Với bài học này, lớp đang tìm hiểu về năng lượng tái tạo, giáo viên gợi ý về việc dùng sức nước để tạo điện như nhà máy thủy điện Hòa Bình và dẫn dắt các em vào hoạt động STEM: Làm mô hình máy phát điện bằng nước.

<p>Quy trình kĩ thuật</p>	 <p>Hình 2.2. Bộ dụng cụ STEM cho mô hình máy phát điện bằng sức nước [6]</p>	<p>Với bộ dụng cụ STEM gồm 3 thanh trụ, 2 phiến đỡ hình tròn, ống dẫn nước, cổ lấy nước, cốc đựng nước đầu vào, khay đựng nước đầu ra, động cơ điện từ và dây nối, đèn LED (như hình 2), giáo viên hướng dẫn học sinh thao tác:</p> <p>Bước 1: Lắp giá đỡ cốc nước (có dùng súng bắn keo để gắn cố định các khớp nối) (xem hình 3)</p> <p>Bước 2: Lắp ống dẫn nước sao cho nước chảy từ cốc sẽ vào cánh tua-bin của động cơ (như mô hình ở hình 3)</p> <p>Bước 3: Kết nối đường dây điện ở đầu ra tua -bin với đèn LED</p>
<p>Mô hình kĩ thuật</p>	 <p>Hình 2.3. Mô hình máy phát điện bằng sức nước</p>	
<p>Thử nghiệm</p>		<p>Sau khi lắp thành công mô hình như ảnh, học sinh đặt 1 cốc nhựa để đựng nước đầu vào, đặt mô hình lên khay nhựa để hứng nước chảy xuống, học sinh tiến hành thử nghiệm mô hình thủy điện như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Đổ nước vào cốc phía trên cao -Nước chảy xuống làm quay cánh quạt -Cánh quạt sẽ làm quay tua-bin nam châm đặt bên trong động cơ, tạo ra lực từ tính, từ đó tạo ra dòng điện. -Dòng điện chạy vào đèn LED, qua đó thắp sáng đèn LED.
<p>Đánh giá</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Đánh giá các hoạt động của học sinh -Đánh giá sản phẩm
<p>Tổng kết bài học</p>		<p>Giáo viên tóm tắt hoạt động của mô hình máy phát điện bằng sức nước: Nước chảy => Quay tuabin nam châm => sinh ra dòng điện => thắp sáng đèn LED. Như vậy, chỉ cần có nước (trời mưa) sẽ có thể tạo ra điện. Đây là cách tạo ra năng lượng sử dụng sức nước. Nước là tài nguyên tạo ra năng lượng tái tạo.</p>

3 Kết luận

Hoạt động STEM mẫu được đề xuất ở trên có thể tổ chức ở hoạt động ngoại khóa dưới dạng câu lạc bộ STEM của nhà trường, sau khi học sinh đã học bài lý thuyết trên lớp. Việc triển khai hoạt động STEM theo quy trình thiết kế kĩ thuật đã cho người học một môi trường học bằng làm. Điều này không chỉ mang lại động lực học tập, học sinh có cơ hội đào sâu kiến thức lý thuyết mà còn giúp cho các em được định hướng tới các ngành nghề kĩ thuật, hình thành thói quen học đi đôi với hành, lý thuyết gắn liền với thực tiễn. Đó cũng là mục tiêu định hướng nghề nghiệp cho các bạn học sinh từ bối cảnh thực tiễn, góp phần hình thành nguồn nhân lực phát triển khoa học kĩ thuật và công nghệ của đất nước.

Tài liệu tham khảo

[1] Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEM Mania. Technology Teacher, 68, 20-26. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>

[2] Lê Huy Hoàng và cộng sự. Nghiên cứu mô hình giáo dục STEM trong giáo dục phổ thông Việt Nam đáp ứng yêu cầu đổi mới căn bản và toàn diện giáo dục và đào tạo theo tinh thần nghị quyết 29 – NQ/TW. KHGD/16-20.ĐT.039. Trường Đại học Sư phạm Hà Nội. Hà Nội, 2017

[3] Trang web của Học viện công nghệ Massachusetts, Mỹ về triết lí đào tạo tại học viện – Learn by Doing http://web.mit.edu/Student/learn_by_doing.html

[4] Video về các nguồn năng lượng tái tạo của tổ chức Teach Engineering <https://www.youtube.com/watch?v=a51lccrWebA&t=11s>

[5] Sách Khoa học tự nhiên lớp 6, Sách kết nối tri thức với cuộc sống, Bài 50. Năng lượng tái tạo.

[6] Trang web của tổ chức sản xuất đồ chơi STEM cho học sinh <https://dochoistem.com/do-choi-stem/thuy-dien.html>