

Xây dựng một số thiết bị hỗ trợ dạy Học phần Năng lượng và Cuộc sống theo định hướng giáo dục STEM ở trung học cơ sở

Nguyễn Thị Thái Châu*, Chu Thị Hương*

*ThS. Trường Cao đẳng Huế

Received: 27/3/2024; Accepted: 6/4/2024; Published: 16/4/2024

Abstract: STEM education is an educational method that aims to equip students with scientific knowledge associated with their application in practice. Introducing STEM education into high schools brings many meanings, in line with the current direction of teaching innovation, especially developing students' basic competencies in the goals of the 2018 General Education Program. The article aims to clarify the basis for teaching STEM topics in Natural Sciences and building and manufacturing some devices to support teaching the Energy and Life section of Natural Sciences in Secondary Schools. STEM education-oriented facility.

Keywords: STEM education, experimental design, energy and digital life.

1. Mở đầu

Phương thức giáo dục (GD) STEM đang là hướng nghiên cứu, ứng dụng khá cơ bản được rất nhiều nhà khoa học, tổ chức GD quan tâm. Áp dụng GD STEM sẽ trang bị cho học sinh (HS) những kiến thức khoa học gắn liền với ứng dụng của chúng trong thực tiễn, qua đó phát triển cho HS năng lực sáng tạo và giải quyết vấn đề. Trong nhà trường, hoạt động GD STEM được triển khai ngay trong quá trình dạy học các môn học STEM theo tiếp cận liên môn. Các chủ đề, bài học, hoạt động STEM bám sát chương trình của các môn học thành phần. Hình thức GD STEM này không làm phát sinh thêm thời gian học tập.

Với định hướng vận dụng GD STEM trong dạy học các bộ môn ở trường phổ thông, đối chiếu với môn Khoa học Tự nhiên cho thấy đây là môn khoa học liên hệ và gắn kết các kiến thức nền tảng của các môn khoa học cơ bản như Vật lý, Hóa học, Sinh học và Toán học. Môn Khoa học Tự nhiên ở trường THCS và môn học mang yếu tố tích hợp, do đó việc nghiên cứu về GD STEM nói chung và dạy học môn Khoa học Tự nhiên theo định hướng GD STEM nói riêng là hoàn toàn có cơ sở và phù hợp với định hướng đổi mới dạy học theo hướng phát triển năng lực ở người học nhằm đáp ứng mục tiêu của chương trình GDPT 2018.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Một số vấn đề cơ bản về STEM

2.1.1. *Khái niệm STEM:* STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật) và Mathematics (Toán học). Trong GD, nói đến STEM là muốn nhấn mạnh

đến sự quan tâm của nền GD đối với các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Quan tâm đến việc tích hợp các môn học trên gắn với thực tiễn để nâng cao năng lực cho người học. STEM trong GD có thể được hiểu ở nhiều cấp độ như: chính sách STEM, chương trình STEM, nhà trường STEM, môn học STEM, bài học STEM hay hoạt động STEM.

2.1.2. *Giáo dục STEM:* Quan niệm về GD STEM của Bộ GD Mỹ “GD STEM là một chương trình nhằm cung cấp hỗ trợ, tăng cường, GD Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học (STEM) ở tiểu học và trung học cho đến bậc sau đại học”. Đây là nghĩa rộng khi nói về GD STEM.

- GD STEM được sử dụng theo mô tả trong Chương trình GDPT 2018 là: “GD STEM là mô hình GD dựa trên cách tiếp cận liên môn, giúp HS áp dụng các kiến thức khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học vào giải quyết một số vấn đề thực tiễn trong bối cảnh cụ thể” [1].

- Chúng tôi bám sát quan điểm: GD STEM là phương pháp tiếp cận, khám phá trong giảng dạy và học tập giữa hai hay nhiều hơn các môn học STEM, hoặc giữa một chủ đề STEM và một hoặc nhiều môn học khác trong nhà trường.

2.1.3. Các con đường GD STEM cho HS

+ GD STEM thông qua hoạt động trải nghiệm.

+ GD STEM thông qua dạy học các môn thuộc về lĩnh vực STEM.

Mô hình GD STEM qua dạy học các môn Khoa học Tự nhiên khá phổ biến trong đó nội dung học tập của môn học được thiết kế thành các chủ đề STEM và được giảng dạy theo các cách khác nhau: *Chủ đề*

STEM được dạy trong một môn học duy nhất; Chủ đề STEM được dạy trong nhiều môn học; Chủ đề STEM nhiều môn phối hợp...

2.1.4. Một số loại STEM

+ Dựa trên khía cạnh các lĩnh vực STEM tham gia giải quyết vấn đề: STEM khuyết, STEM đầy đủ.

+ Dựa trên khía cạnh phạm vi kiến thức để giải quyết vấn đề STEM: STEM cơ bản, STEM mở rộng.

+ Dựa vào mục đích dạy học: STEM dạy kiến thức mới và STEM vận dụng.

2.2. Quy trình xây dựng chủ đề STEM trong dạy học môn Khoa học Tự nhiên

Bước 1: Lựa chọn chủ đề bài học. Căn cứ vào nội dung kiến thức trong chương trình môn học và các hiện tượng, quá trình gắn với các kiến thức đó trong tự nhiên; quy trình hoặc thiết bị công nghệ có sử dụng của kiến thức đó trong thực tiễn... để lựa chọn chủ đề của bài học.

Bước 2: Xác định vấn đề cần giải quyết. Sau khi chọn chủ đề của bài học, cần xác định vấn đề cần giải quyết để giao cho HS thực hiện. Thông qua giải quyết vấn đề, HS học được những kiến thức, kỹ năng cần dạy trong chương trình môn học đã được lựa chọn hoặc vận dụng những kiến thức, kỹ năng đã biết để xây dựng bài học.

Bước 3: Xây dựng giải pháp giải quyết vấn đề. Sau khi đã xác định vấn đề cần giải quyết, cần xác định rõ tiêu chí của giải pháp. Những tiêu chí này là căn cứ quan trọng để đề xuất giả thuyết khoa học hay giải pháp giải quyết vấn đề. Các tiêu chí cũng phải hướng tới việc định hướng quá trình học tập và vận dụng kiến thức nền của HS chứ không nên chỉ tập trung đánh giá sản phẩm vật chất.

Bước 4: Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học. Tiến trình tổ chức hoạt động dạy học được thiết kế theo các phương pháp và kỹ thuật dạy học tích cực với 5 loại hoạt động. Trong mỗi hoạt động gồm các phần: mục tiêu, nội dung, dự kiến sản phẩm, cách thức tổ chức và đánh giá. Các hoạt động học đó có thể được tổ chức cả ở trong và ngoài lớp học (ở trường, ở nhà và cộng đồng).

- Hoạt động 1: Xác định vấn đề. GV giao cho HS nhiệm vụ học tập chứa đựng vấn đề, trong đó HS phải hoàn thành một sản phẩm học tập cụ thể với các tiêu chí đòi hỏi HS phải sử dụng kiến thức mới trong bài học để đề xuất, xây dựng giải pháp và thiết kế nguyên mẫu của sản phẩm cần hoàn thành. Tiêu chí của sản phẩm là yêu cầu hết sức quan trọng, thể hiện tính mới và sáng tạo của sản phẩm. Mặt khác, tiêu chí đó buộc HS phải nắm kiến thức mới có thể thiết

kế và giải thích được sản phẩm của mình.

- Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp. HS thực hiện hoạt động học tích cực, tự lực dưới sự hướng dẫn của GV. Trong chủ đề STEM sẽ không có các tiết học thông thường. Thay vào đó, HS tự tìm tòi, chiếm lĩnh kiến thức từ đó đề xuất, thiết kế sản phẩm cần hoàn thành.

- Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp. GV tổ chức cho HS trình bày, giải thích và bảo vệ bản thiết kế kèm theo thuyết minh. GV và các nhóm khác trao đổi, góp ý để HS tiếp tục hoàn thiện bản thiết kế trước khi tiến hành chế tạo, thử nghiệm.

- Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá. HS tiến hành chế tạo mẫu theo bản thiết kế đã hoàn thiện. Trong quá trình chế tạo đồng thời phải tiến hành thử nghiệm và đánh giá. Đôi khi HS phải điều chỉnh thiết kế ban đầu để bảo đảm mẫu chế tạo là khả thi.

- Hoạt động 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh. HS được tổ chức để trình bày sản phẩm học tập đã hoàn thành; trao đổi, thảo luận, đánh giá để tiếp tục điều chỉnh, hoàn thiện [2].

2.3. Xây dựng, chế tạo thiết bị hỗ trợ dạy học chủ đề Năng lượng và cuộc sống môn Khoa học tự nhiên theo định hướng GD STEM

Trong dạy học môn Khoa học Tự nhiên, ở quy trình xây dựng chủ đề STEM thì bước Thiết kế tiến trình tổ chức hoạt động dạy học với hoạt động *Chế tạo mẫu, thử nghiệm sản phẩm* luôn là một trong những hoạt động khó, mất nhiều thời gian và công sức nhất. Do đó, để thực hiện hiệu quả hoạt động này, giáo viên (GV) cần có sự chuẩn bị phương án chế tạo thiết bị, dụng cụ, vật liệu và các thí nghiệm mẫu nhằm giúp HS định hướng hoạt động học tập của mình. Trên cơ sở đó, GV còn chủ động trong việc đánh giá kết quả học tập thông sản phẩm và các năng lực hoạt động của HS.

2.3.1. Ứng dụng của nam châm điện

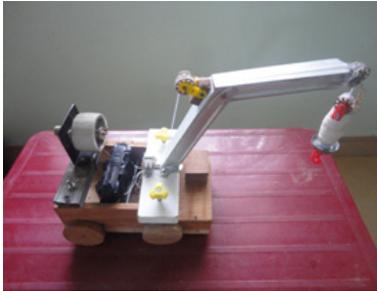
a. Mục đích: Vận dụng kiến thức về sắt từ, nam châm vĩnh cửu, nam châm điện (Vật lí và Hóa học), biến đổi năng lượng điện - từ thành cơ năng vào thực tiễn kỹ thuật, công nghệ và cuộc sống.

b. Tập hợp vật liệu và thiết bị gồm có: 1 ống nhôm hoặc nhựa dài 5 cm, $\Phi = 1,5$ cm; 1 lò xo; 1 cuộn dây đồng ($\Phi_{\text{dây}} = 0,3$ mm); 2 thanh nhôm; 1 ô tô đồ chơi bằng gỗ hoặc nhựa; 4 đinh vít; 1 nguồn điện 3 V DC; 1 khóa K; 1 biến trở loại 10 k Ω ; 1 lõi sắt $\Phi = 1,0$ cm; 1 thanh nhôm mỏng làm trục cần cẩu; Các dây dẫn điện.

c. Gia công, lắp ráp:

- Quấn vào ống nhôm khoảng 1.500 vòng dây đồng để làm nam châm điện. Gắn lò xo vào trong cuộn dây rồi lồng vào nó một lõi sắt nhỏ để lò xo đứng thẳng và tăng từ tính của nam châm điện. Một đầu của lò xo gắn vào móc treo vật nặng (hình 2.1).

- Cố định các thanh nhôm lên xe gỗ hoặc nhựa để tạo nên một chiếc xe cần cầu điện. Treo cuộn dây vào cần cầu và nối với hệ thống ròng rọc, dây truyền động để thay đổi vị trí.



Hình 2.1. Ứng dụng của nam châm điện

- Lắp mạch điện gồm nguồn 3 V DC, khóa K, biến trở, nam châm điện để tạo thành hệ thống điều khiển cần cầu hoạt động.

d. Tiến hành TN: Sau khi lắp ráp mạch điện gồm nguồn điện qua khóa K, biến trở và cuộn dây. Biến trở dùng để thay đổi từ tính của nam châm điện khi thay đổi cường độ dòng điện. Độ dẫn của lò xo và độ lớn của lực từ tạo ra bởi cuộn dây sẽ xác định một cách tương đối về trọng lượng của vật cần cân (lớn, nhỏ mang tính định tính). Cần cầu có thể nâng các vật bằng sắt nhẹ mà không cần móc treo nhờ từ tính của nam châm điện.

2.3.2. Đàn điện từ

a. Mục đích sử dụng: Nghiên cứu cách tạo ra dòng điện cảm ứng (Vật lý) và nguyên lý của đàn ghita điện từ tạo nên nhạc âm trong thực tiễn cuộc sống (Sinh học và nghệ thuật), sự chuyển hóa trong các dạng năng lượng: cơ năng thành điện năng, điện năng thành năng lượng âm thanh.

b. Tập hợp vật liệu và thiết bị gồm có: 4 đinh vít dài 10 cm; 4 nam châm tròn dẹp nhỏ ($\Phi = 1,0$ cm); 2 đoạn dây đàn ghita; 2 cuộn dây 400 và 500 vòng ($\Phi_{\text{dây}}$

= 0,2 mm); 1 loa điện động loại nhỏ; 1 bảng lắp điện bằng nhựa (15 x 20) cm; 2 đoạn dây dẫn; Giấy bìa và giấy màu dùng làm hộp đàn.

c. Gia công, lắp ráp TN:

- Gắn các đinh vít lên bảng nhựa để căng các dây đàn như hình 2.2

- Gắn 2 cuộn dây dưới các dây đàn đã căng sao cho dây đàn đi qua cuộn dây. Các cuộn dây có thể tìm ở các bộ TN cũ hoặc tự quấn đơn giản như một nam châm điện.

- Đặt các nam châm tròn lên dây đàn. Nam châm sẽ dính vào dây sắt mà không cần keo dán nhờ lực hút của 2 nam châm.

d. Tiến hành: Dùng dây dẫn lắp mạch điện gồm loa, các cuộn dây. Khi dùng tay gảy nhẹ dây đàn, các nam châm chuyển động theo dây đàn, từ trường qua các cuộn dây biến thiên làm xuất hiện dòng điện cảm ứng. Dòng điện cảm ứng từ cuộn dây đến loa điện động sẽ ra âm thanh ở màng loa. Nếu sử dụng các dây đàn có âm khác nhau hoặc gảy đàn với độ rung khác nhau thì âm thanh phát ra ở loa cũng thay đổi tương ứng. Từ đó tai người sẽ phân biệt được những nốt nhạc khác nhau để tạo thành những bài nhạc.

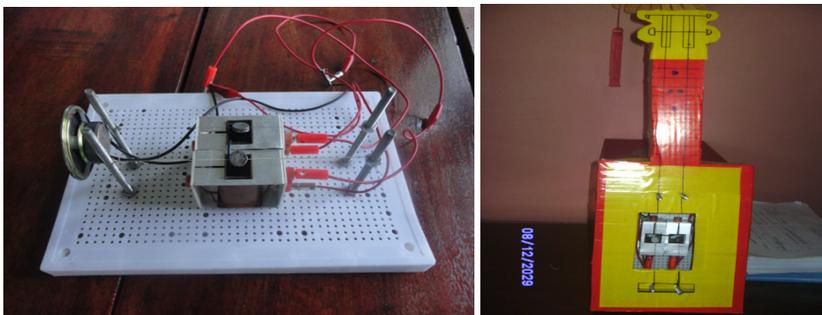
3. Kết luận

Qua thực tiễn nghiên cứu và giảng dạy cho thấy, khi triển khai các các chủ đề theo định hướng GD STEM, HS được hoạt động, trải nghiệm và thấy được ý nghĩa của tri thức với cuộc sống, nhờ đó sẽ nâng cao hứng thú học tập của HS. HS được tạo sự chủ động và tự lực trong thực hiện các nhiệm vụ học; được làm quen hoạt động có tính chất nghiên cứu khoa học; đồng thời gắn hoạt động học tập với thực tiễn cuộc sống theo hướng giải quyết vấn đề phức hợp. Các hoạt động nêu trên góp phần tích cực vào hình thành và phát triển phẩm chất, năng lực cho HS. Thực hiện tốt GD STEM ở trường Trung học Cơ sở cũng là cách thức thu hút HS theo học, lựa chọn các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM, các ngành nghề có nhu cầu cao về nguồn nhân lực trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ GD và Đào tạo (2018), *Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018*, Hà Nội.

2. Bộ GD và Đào tạo (2020), *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020 về việc triển khai thực hiện GD STEM trong GD trung học*, Hà Nội.



Hình 2.2. Đàn điện từ