



Thiết kế chủ đề STEM “Điện năng và đời sống” trong dạy học Vật lý theo định hướng bồi dưỡng năng lực

Huỳnh Thị Lành, Quách Nguyễn Bảo Nguyên, Trương Minh Chính, Bùi Công Dũng

Khoa Vật lý, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

THÔNG TIN BÀI BÁO

Quá trình xử lý:

Ngày nhận bài: 06/8/2023

Ngày nhận bản chỉnh sửa: 26/8/2023

Ngày nhận đăng: 25/11/2023

Ngày xuất bản: 20/02/2026

Từ khóa:

Giáo dục STEM;

Chương trình Vật lý 2018;

Điện năng và đời sống;

Bồi dưỡng năng lực.

TÓM TẮT

Giáo dục STEM là mô hình đang được triển khai trong nhiều chương trình giáo dục trên thế giới. STEM được xem là giải pháp hiệu quả nhằm đưa lý thuyết đến gần thực tiễn, trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực khác nhau. Từ đó, thông qua việc triển khai hoạt động STEM trong dạy học sẽ huấn luyện những kỹ năng cơ bản cho HS nhằm đáp ứng yêu cầu của người lao động trong giai đoạn mới. Vật lý với đặc trưng các kiến thức gắn liền với thực tiễn nên có nhiều cơ hội để có thể vận dụng mô hình này vào dạy học. “Điện năng và đời sống” là một trong những nội dung có tính thực tiễn cao trong Chương trình Vật lý phổ thông 2018. Tuy nhiên, trong thực tế nội dung này chưa được triển khai nhiều, HS chưa phát huy hết năng lực của cá nhân, HS chưa áp dụng được nhiều kiến thức để phục vụ cuộc sống hằng ngày. Để tăng cường khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn, nội dung bài báo trình bày về việc xây dựng và triển khai một số chủ đề STEM trong dạy học phần “Điện năng và đời sống” trong dạy học Vật lý.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giáo dục STEM là mô hình giáo dục đang được triển khai tại nhiều nền giáo dục tiên tiến trên thế giới. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra vai trò của mô hình giáo dục STEM trong việc huấn luyện và chuẩn bị lực lượng lao động có năng lực làm việc trong các bối cảnh khác nhau (Nguyễn, 2019). Trong dạy học các môn khoa học nói chung, và dạy học Vật lý nói riêng thì mô hình giáo dục STEM chính là giải pháp đưa lý thuyết đến gần thực tiễn, trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cần thiết liên quan đến các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học (Quách et al., 2022). Những kiến thức và kỹ năng này phải được tích hợp, lồng ghép và bổ trợ cho nhau giúp HS không chỉ hiểu biết về nguyên lý mà còn có thể áp dụng để thực hành và tạo ra được những sản phẩm có thể phục vụ cho cuộc sống hằng ngày. Từ thực tiễn dạy học, chúng tôi nhận thấy phần Điện học trong chương trình trung học phổ thông (THPT) có đặc điểm gắn liền với đời sống thường ngày và là nền tảng nguyên lý cho rất nhiều ngành nghề với nhiều loại máy móc cơ khí, thiết bị điện dân dụng như máy biến áp, máy phát điện, bếp từ... Nội dung chương trình có vai trò quan trọng trong định hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước. Theo chương trình Vật lý 2018, nội dung phần Điện học đang được trình bày chủ yếu ở chương trình lớp 11 (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Các nội dung mang tính chất ứng dụng vào thực tiễn cao đang được trình bày trong các chuyên đề ở lớp 11 và 12. Do đó, để tăng cường tính ứng dụng các kiến thức phần Điện học vào thực tiễn, cần thiết phải xây dựng các chủ đề nằm trong phần nội dung kiến thức mà tất cả HS khi lựa chọn môn Vật lý đều phải học. Từ đó, nội dung bài báo tập trung vào việc lồng ghép, kết hợp các nội dung kiến thức phần Điện học trong chương trình Vật lý lớp 11 và một phần nội dung kiến thức ở chương trình lớp 12 để xây dựng các chủ đề STEM với định hướng “Điện năng và đời sống”.

2. NỘI DUNG

2.1. Tổng quan về mô hình giáo dục STEM

Thuật ngữ STEM được sử dụng phổ biến trong giáo dục, đặc biệt là trong những nghiên cứu liên quan đến

Tác giả liên hệ: Huỳnh Thị Lành;

Địa chỉ e-mail: huynhlanh2406@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.26459/jse.016.2026>

vấn đề phát triển giáo dục. Giáo dục STEM là mô hình giáo dục liên môn kết hợp linh hoạt giữa việc giảng dạy kiến thức và rèn luyện kỹ năng thực hành. Ngoài việc kết hợp hài hòa giữa lý thuyết và thực hành, mô hình giáo dục STEM còn rất chú trọng đến việc giáo dục kỹ năng cho HS. Ban đầu, STEM ra đời với chủ đề cơ bản là chế tạo robot, máy móc. Cùng với sự phát triển của giáo dục, các chủ đề giáo dục STEM ngày càng trở nên phong phú và đa dạng cho nhiều lĩnh vực khác nhau. Bên cạnh đấy, các yêu cầu về mức độ, hình thức tổ chức luôn được thay đổi linh hoạt để đáp ứng mong muốn cũng như khả năng của từng đối tượng HS, từng cấp học. Do đó, ngày nay, mô hình giáo dục STEM đã được áp dụng một cách rộng rãi ở tất cả các nhà trường phổ thông (Nguyễn, 2019).

Giáo dục STEM đề cao tính thực hành và phương pháp mô hình trong giải quyết vấn đề thực tiễn thông qua hoạt động nhóm, hoạt động cộng đồng và hoạt động tập thể. Thông qua đó, người học được huấn luyện khả năng tư duy, sáng tạo và phản biện, tranh luận. Giáo dục STEM trang bị cho HS những kỹ năng phù hợp với sự phát triển của thời đại mới, đó là tư duy phản biện và sáng tạo, kỹ năng trao đổi và cộng tác, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng suy luận logic, phân tích và giải quyết vấn đề. Thông qua các đặc điểm ở trên thì HS sẽ nhận thức được sự giao thoa, gắn kết giữa các ngành khoa học, thấy được sự cần thiết của các kiến thức khoa học để giải quyết một vấn đề trong thực tiễn, HS được khuyến khích sự sáng tạo dựa trên sở thích riêng, năng lực và khả năng của bản thân. Từ đó, HS hiểu được ý nghĩa, ứng dụng của các kiến thức được học trong thực tiễn, xây dựng niềm tin vào khoa học và rèn luyện năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng vào việc giải quyết các nhiệm vụ học tập cũng như các nhiệm vụ đặt ra trong đời sống hằng ngày.

Mô hình giáo dục STEM được xây dựng dựa trên ba mục tiêu chính: (1) Phát triển năng lực và nhận thức về khoa học – công nghệ cho thế hệ tương lai; (2) Đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cho thế kỷ XXI; (3) Nghiên cứu, đổi mới và phát triển phương thức giảng dạy trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật, toán học (Nguyễn, 2019). Với 03 mục tiêu trên, giáo dục STEM được phân biệt với các mô hình giáo dục khác thông qua 05 đặc điểm chính: (1) Tập trung vào tích hợp; (2) Liên hệ cuộc sống với thực tế; (3) Hướng đến phát triển kỹ năng của thế kỷ XXI; (4) Thách thức HS vượt lên chính mình; (5) Có tính hệ thống và kết nối giữa các bài học.

Trong chương trình giáo dục phổ thông của Việt Nam, việc triển khai mô hình giáo dục STEM đã được quy định cụ thể trong chương trình tổng thể cũng như trong một số chương trình môn học có nhiều ưu điểm cho việc triển khai như: Chương trình môn Khoa học; Chương trình môn Khoa học Tự nhiên; Chương trình môn Vật lý; Chương trình môn Công nghệ;... Bên cạnh đấy, để triển khai mô hình vào dạy học, Bộ Giáo dục và Đào tạo đã có công văn hướng dẫn cụ thể cho việc thực hiện dựa trên nền tảng của quy trình thiết kế kỹ thuật (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2020).

Như vậy có thể nhận thấy, không chỉ trên thế giới mà tại Việt Nam, việc triển khai mô hình giáo dục STEM vào dạy học đang nhận được sự quan tâm rất lớn từ các nhà nghiên cứu giáo dục, giáo viên, HS... và nhận được sự chỉ đạo rất cụ thể từ các cấp quản lý.

2.2. Tổng quan về dạy học theo định hướng phát triển năng lực

Trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đã xác định: Định hướng phát triển năng lực là đảm bảo hướng tới phát triển năng lực người học thông qua nội dung giáo dục với những kỹ năng, kiến thức cơ bản, hiện đại và thiết thực; giáo dục hài hòa đức, trí, thể, mỹ; chú trọng vào việc thực hành, vận dụng các kiến thức, kỹ năng đã được trang bị trong quá trình học tập để giải quyết các vấn đề trong học tập và đời sống hàng ngày; tích hợp cao ở các lớp học dưới, phân hoá dần ở các lớp học trên (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2017). Thông qua hình thức tổ chức giáo dục và các phương pháp giáo dục, phát huy tiềm năng và tính chủ động của mỗi HS. Đồng thời có những phương pháp đánh giá phù hợp giá phù hợp với mục tiêu giáo dục đặt ra. Định hướng nhằm phát triển tối đa tiềm năng vốn có của từng đối tượng HS khác nhau, dựa trên các đặc điểm tâm - sinh lý, nhu cầu, khả năng, hứng thú và định hướng nghề nghiệp khác nhau của từng HS. Giúp HS phát triển khả năng huy động tổng hợp các kỹ năng, kiến thức... thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau để giải quyết một cách hiệu quả nhất các vấn đề xảy ra trong học tập và đời sống hàng ngày, được thực hiện ngay trong quá trình lĩnh hội tri thức và rèn luyện kỹ năng sống.

Theo đó, dạy học theo hướng phát triển năng lực là mô hình dạy học hướng tới mục tiêu phát triển tối đa phẩm chất và năng lực của người học thông qua cách thức tổ chức các hoạt động học tập độc lập, tích cực, sáng tạo của HS dưới sự tổ chức, hướng dẫn và hỗ trợ hợp lý của giáo viên. Trong mô hình này, người học có thể hiện sự tiến bộ bằng cách chứng minh năng lực của mình. Điều đó có nghĩa là người học phải chứng minh mức độ nắm vững và làm chủ các kiến thức và kỹ năng; huy động tổng hợp mọi nguồn lực (kinh nghiệm, hứng thú, niềm tin, ý chí...) trong một hoặc nhiều môn học hay bối cảnh nhất định, theo tốc độ và khả năng của riêng mình.

Từ đó có thể nhận xét, Dạy học định hướng phát triển năng lực chính là việc tổ chức dạy học hướng đến hành động của người học. Kiến thức được dịch chuyển từ mục tiêu trở thành công cụ cho giáo viên tổ chức các hoạt động học tập khác nhau để người học bộc lộ những hành vi cụ thể, thông qua đó rèn luyện và phát triển năng lực của bản thân.

2.3. Giáo dục STEM trong dạy học Vật lý theo định hướng phát triển năng lực

2.3.1. Vai trò giáo dục STEM trong dạy học định hướng phát triển năng lực

Giáo dục STEM là cách tiếp cận liên môn, trang bị kiến thức, kỹ năng cho người học thông qua thực hành và ứng dụng để giải quyết các vấn đề thực tế trong cuộc sống. Mô hình giáo dục STEM rất cần thiết trong mô hình giáo dục hiện đại. Và nó đặc biệt quan trọng trong nền kinh tế 4.0. Phương pháp tiếp cận giáo dục này giúp HS xác định chính xác năng lực bản thân, thói quen tự tư duy, phân tích và tìm ra lối đi riêng cho mình. Trong đó, GV sẽ là người cố vấn, hướng dẫn HS trong bước đầu tiếp cận với STEM, giúp HS trau dồi, cải thiện kỹ năng và phương pháp học tập theo thời gian. Khi tham gia chương trình giáo dục STEM, HS sẽ luôn cần học đi đôi với hành, điều này sẽ giúp HS chủ động hơn rất nhiều trong việc tiếp cận tri thức, thúc đẩy HS phát triển năng lực.

2.3.2. Thực trạng giáo dục STEM trong dạy học vật lý theo định hướng phát triển năng lực

Để tìm hiểu thực trạng việc phát triển năng lực cho HS trong dạy học vật lý ở trường phổ thông hiện nay, đề tài đã tiến hành khảo sát 30 GV vật lý thuộc 05 trường: THPT Nguyễn Duy Hiệu; THPT Nguyễn Khuyến; THPT Lương Thế Vinh; THPT Nội trú tỉnh Quảng Nam; THPT Đỗ Đăng Tuyển, tỉnh Quảng Nam.

Kết quả khảo sát cho thấy: Tất cả GV được hỏi đều khẳng định việc phát triển NL cho HS thông qua giáo dục STEM là quan trọng và rất quan trọng. Mặc dù nhận thức được tầm quan trọng đó nhưng nhiều GV lại tỏ ra lúng túng trong cách bồi dưỡng NL cho các em. Thay vì thường xuyên tổ chức các chủ đề STEM cho HS để các em có cơ hội phát triển NL thì hầu hết GV sử dụng phương pháp truyền thống. 33,3% GV được khảo sát hầu như không tổ chức các tiết học giáo dục STEM cho HS. Nguyên nhân do thời gian một tiết học khá hạn chế và việc tổ chức các hoạt động dạy học theo giáo dục STEM cho HS cần nhiều thời gian. Kết quả điều tra cũng cho thấy có nhiều GV (46,7%) chỉ tổ chức các chủ đề STEM ở các hoạt động ngoại khóa do nhà trường tổ chức. Một số biện pháp nhằm phát triển NL cho HS như: yêu cầu HS chế tạo dụng cụ đơn giản hoạt động dựa trên các nguyên tắc vật lý hầu như cũng không được thực hiện (50% GV không tổ chức hoặc thỉnh thoảng tổ chức).

Từ việc phân tích các số liệu đã thu thập, có thể kết luận rằng: các GV được khảo sát chưa chú trọng đúng mức đến việc phát triển NL cho HS. Nhiều GV nhận thức được tầm quan trọng của việc phát triển NL cho HS thông qua việc triển khai mô hình giáo dục STEM. Tuy nhiên, GV tỏ ra lúng túng, gặp khó khăn trong việc tổ chức và dụng các biện pháp bồi dưỡng NL cho HS thông qua mô hình giáo dục STEM. Đó cũng là lý do khiến việc triển khai mô hình giáo dục STEM trong dạy học Vật lý theo hướng phát triển NL của HS phổ thông hiện nay vẫn còn rất hạn chế. Kết quả này cũng phù hợp với kết luận trong nghiên cứu của Tăng và Bùi (2023).

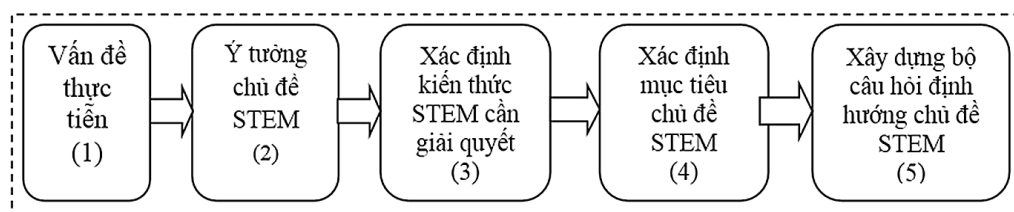
2.3.3. Vận dụng giáo dục STEM trong dạy học Vật lý theo định hướng phát triển năng lực

Vật lý là bộ môn khoa học tự nhiên có ứng dụng rộng rãi trong cuộc sống. Việc học tập tốt môn Vật lý thông qua giáo dục STEM có giá trị to lớn trong đời sống và sản xuất, đặc biệt trong công cuộc công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước. Môn Vật lý bước đầu hình thành ở HS những kỹ năng và thói quen làm việc khoa học – kỹ thuật trong học tập, khả năng ứng dụng khoa học vào đời sống, đồng thời định hướng cho sự lựa chọn nghề nghiệp của HS sau này. Việc dạy học Vật lý theo mô hình giáo dục STEM theo định hướng phát triển năng lực có một số ưu điểm, cụ thể như sau:

- Việc vận dụng mô hình giáo dục STEM trong chương trình Vật lý theo định hướng phát triển năng lực sẽ giúp HS không bị nhầm lẫn với những lý thuyết khô cứng, củng cố thêm những kiến thức thực tiễn cần thiết và trang bị cho người học khả năng vận dụng linh hoạt kiến thức vào đời sống. Đây là một kỹ năng cực kỳ cần thiết đối với thế hệ trẻ trong kỷ nguyên mới.

- Giáo dục STEM đề cao tính sáng tạo suốt quá trình học. Giáo dục STEM không yêu cầu HS đưa ra những phương án cụ thể cho một bài tập giống như cách dạy học thông thường mà GV sẽ là người định hướng cho HS tự tìm ra phương pháp để giải quyết vấn đề. HS được đóng vai trò chủ động trong mỗi giờ học. HS có thể tư duy theo những hướng phát triển mới, không bị bó buộc vào những nội dung trong sách vở, tạo nên được tinh thần hăng hái và thoải mái sáng tạo.

Dựa trên mục tiêu giáo dục STEM và các đặc điểm, tiêu chí của một chủ đề STEM, tác giả Nguyễn Thanh Nga và các cộng sự xây dựng quy trình thiết kế chủ đề giáo dục STEM được thực hiện như hình 1 (Nguyễn, 2017).



Hình 1. Quy trình thiết kế chủ đề giáo dục STEM.

Trong đề tài này, việc thiết kế một chủ đề STEM được thực hiện theo quy trình trên. Tuy nhiên, khi áp dụng vào dạy học Vật lý theo định hướng phát triển năng lực, quá trình thực hiện GV cần lưu ý các vấn đề sau:

- Việc xác định vấn đề thực tiễn đến hình thành ý tưởng chủ đề STEM cần gắn kết với nội dung kiến thức vật lý phổ thông và ý tưởng cần thể hiện được tính khả thi trong quá trình thực hiện.
- Việc xác định kiến thức STEM cần giải quyết cần lưu ý với kiến thức và kinh nghiệm vốn có của đối tượng HS. Đối với kiến thức mới cần có định hướng cụ thể hoặc xây dựng hệ thống tài liệu hỗ trợ.
- Việc xác định mục tiêu chủ đề STEM cần gắn kết với năng lực cụ thể cần bồi dưỡng và mức độ cần đạt được cụ thể cho từng đối tượng người học.
- Sau quá trình thực hiện năm bước ở hình 1, GV tiến hành thiết kế kế hoạch dạy học chi tiết. Trong đó cần lưu ý, tương ứng cho từng hoạt động dạy học phải xác định các nhiệm vụ học tập giúp cho HS có thể biểu hiện các hành vi cụ thể của năng lực được tiến hành bồi dưỡng. Đây là yếu tố quan trọng giúp GV phát hiện, đánh giá và điều chỉnh hành vi của HS từ đó góp phần giúp HS phát triển năng lực.

2.4. Một số chủ đề STEM trong dạy học nội dung kiến thức phần “Điện học”

Trong chương trình Vật lý THPT, ở phạm vi nội dung kiến thức liên quan đến “Điện năng và đời sống”, bài báo chỉ tiến hành phân tích đặc điểm, cấu trúc và nội dung chương “Điện trường”, “Dòng điện, mạch điện” và chuyên đề “Truyền thông bằng sóng vô tuyến”, chuyên đề “Mở đầu về điện tử học” ở chương trình lớp 11; chương “Từ trường” và chuyên đề “Dòng điện xoay chiều” ở chương trình lớp 12 (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Cụ thể như sau:

- Chương “Điện trường” nghiên cứu lực tương tác điện giữa các điện tích, khái niệm điện trường, điện trường đều, điện thế và thế năng điện, tụ điện và điện dung.
- Chương “Dòng điện, mạch điện” nghiên cứu kiến thức về cường độ dòng điện, tìm hiểu về mạch điện, điện trở, năng lượng điện, công suất điện từ đó thiết kế hoặc lựa chọn phương án và thực hiện đo suất điện động và điện trở trong của pin hoặc accquy.
- Chuyên đề “Truyền thông bằng sóng vô tuyến” nghiên cứu về biến điệu, tín hiệu tương tự và tín hiệu số. Thảo luận về ảnh hưởng của sự suy giảm tín hiệu đến chất lượng tín hiệu được truyền.
- Chuyên đề “Mở đầu về điện tử học” nghiên cứu kiến thức về khuếch đại thuật toán, thiết bị đầu ra và thiết bị cảm biến.
- Chương “Từ trường” tìm hiểu về từ trường, lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện, cảm ứng từ và từ thông, cảm ứng điện từ.
- Chuyên đề “Dòng điện xoay chiều” nghiên cứu các đặc trưng của dòng điện xoay chiều, tìm hiểu về máy biến áp và chỉnh lưu dòng điện xoay chiều.

Dựa vào nhu cầu thực tiễn của cuộc sống, kết hợp với nội dung phần Điện học, có thể triển khai rất nhiều chủ đề STEM. Trong quá trình triển khai, tôi đề xuất một số chủ đề như sau:

STT	Chủ đề STEM	Nội dung kiến thức liên quan
1	Các thiết bị cảnh báo, bảo vệ điều khiển bằng điện	Định luật Ohm cho đoạn mạch chỉ chứa R
2	Thiết bị sử dụng pin năng lượng Mặt trời	Dòng điện trong chất bán dẫn, định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng
3	Đèn cảm ứng âm thanh	Công nghệ cảm ứng chuyển động
4	Phanh điện từ - an toàn giao thông	Dòng điện Fu-cô, định luật Len-xơ, lực từ, từ trường.
5	Máy phát điện xoay chiều	Cảm ứng điện từ
6	Ứng dụng cuộn dây Tesla – Thiết bị không dây	Hiện tượng cộng hưởng, cảm ứng điện từ
7	Hệ thống tưới nước tự động	Điện trở dây dẫn, định luật Ohm. Biến trở - Điện trở dùng trong kỹ thuật. Linh kiện điện tử: Điện trở
8	Mạch báo động và điều khiển ứng dụng cảm biến	Hiện tượng quang điện trong và ứng dụng. Tác dụng của tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy của các cảm biến học. Lắp ráp, chế tạo mạch điện.

2.5. Ví dụ minh họa

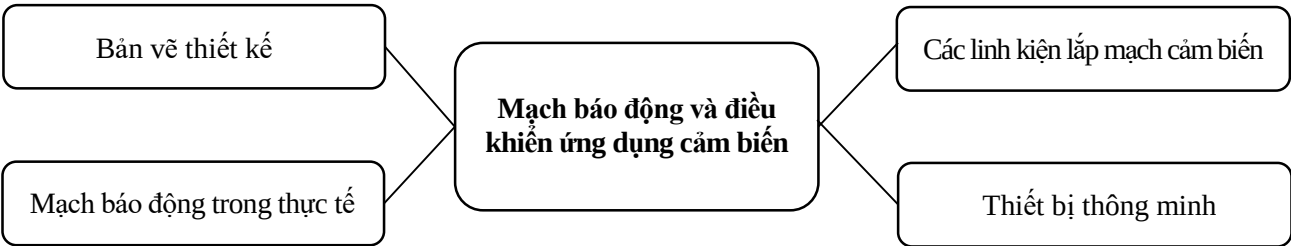
Căn cứ vào quy trình chung được trình bày ở mục 2.3 và hướng dẫn thực hiện trong công văn 3089, bài báo tiến hành trình bày một ví dụ minh họa như sau:

CHỦ ĐỀ: MẠCH BÁO ĐỘNG VÀ ĐIỀU KHIỂN ỨNG DỤNG CẢM BIẾN

Tên hoạt động: Chủ đề tích hợp STEM “**Mạch báo động và điều khiển ứng dụng cảm biến**” được xây dựng thành các nội dung nhỏ. HS tìm hiểu nội dung thông qua các hoạt động. Trong dạy học, các hoạt động học tập rất đa dạng, mỗi loại hoạt động, cần chuẩn bị các nguyên vật liệu, tìm kiếm thông tin, điều tra thực tế, xử lý số liệu, tiến hành thực hiện, thảo luận, chế tạo sản phẩm, ...

Vấn đề thực tiễn: Hiện nay, con người ngày càng tiếp cận nhiều các thiết bị thông minh. Nguyên lý hoạt động là vận dụng các cảm biến kết hợp với lập trình máy tính để đưa ra các kết quả theo nhu cầu. Vì vậy, để đáp ứng nhu cầu cho cuộc sống hiện đại, việc thiết kế, chế tạo các thiết bị thông minh sử dụng hệ thống cảm ứng là cần thiết.

Hình thành ý tưởng chủ đề:



Kiến thức STEM trong chủ đề:

Tên sản phẩm	Khoa học (S)	Công nghệ (T)	Kỹ thuật (E)	Toán học (T)
Mạch báo động và điều khiển ứng dụng cảm biến	Mạch báo động và điều khiển ứng dụng cảm biến. Lập trình arduino	Đế pin nối tiếp, board test, board Arduino R3, Led phi 2, trở vạch ¼ W, Jump đực/cái, cảm biến cháy, cảm biến hồng ngoại, cảm biến ánh sáng, còi.	Bản vẽ kết nối thiết bị , vẽ sơ đồ nguyên lý và bản thiết kế sản phẩm.	Xây dựng thuật toán để điều khiển hoạt động của lệnh, nghiên cứu các câu lệnh của ngôn ngữ lập trình cụ thể (kidcode) đã được giao để viết chương trình điều khiển.

Mục tiêu chủ đề STEM:

** Kiến thức, kỹ năng:*

- Trình bày được hiện tượng quang điện trong và ứng dụng.
- Trình bày được tác dụng của tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy của các cảm biến học.
- Vận dụng được kiến thức về mạch điện đã được học để lắp ráp, chế tạo mạch.
- Vận dụng kiến thức về lập trình C++ trong lập trình cho arduino.
- Bản vẽ kết nối thiết bị, vẽ sơ đồ nguyên lý và bản thiết kế sản phẩm.

** Phát triển phẩm chất:*

- Có thái độ tích cực, hợp tác trong làm việc nhóm.
- Yêu thích, say mê nghiên cứu khoa học.

** Định hướng phát triển năng lực:*

Trong chủ đề này, có thể định hướng phát triển các năng lực:

- Năng lực thực nghiệm, nghiên cứu kiến thức về thực hiện lập trình arduino, lập kế hoạch thực hiện và chế tạo được các thiết bị báo động bằng các cảm biến.
- Năng lực giải quyết vấn đề, giải quyết nhiệm vụ thiết kế và chế tạo mạch báo động cảm biến và điều khiển.
- Năng lực giao tiếp và hợp tác nhóm để thống nhất bản thiết kế và phân công thực hiện từng phần nhiệm vụ cụ thể.

Trong nội dung bài báo, việc phân tích và định hướng chỉ tập trung mô tả việc phát triển năng thực nghiệm với các năng lực thành tố cụ thể như bảng 1 sau (Duong & Nguyễn, 2019; Lê et al., 2023; Quách et al., 2024):

Bảng 1. Cấu trúc của năng lực thực nghiệm

Thành tố năng lực	Biểu hiện hành vi
1. Năng lực lập kế hoạch	1.1. Xác định được vấn đề, mục đích 1.2. Đề xuất được và lựa chọn phương án khả thi nhất 1.3. Xây dựng được tiến trình thực hiện 1.4. Biết được dụng cụ, mẫu bảng biểu, đồ thị cần chuẩn bị
2. Năng lực tìm hiểu, chế tạo dụng cụ	2.1. Biết được hình dạng bên ngoài, cấu tạo, công dụng, nguyên tắc hoạt động và cách thức sử dụng các dụng cụ 2.2. Đọc, hiểu được các kí hiệu, số liệu kỹ thuật và giới hạn sử dụng trên dụng cụ 2.3. Chế tạo được dụng cụ thí nghiệm 2.4. Sửa chữa được hư hỏng đơn giản
3. Năng lực thu thập số liệu, kết quả	3.1. Biết cách tháo lắp, bố trí các dụng cụ 3.2. Nắm được cách đo đạc và thao tác với dụng cụ 3.3. Biết cách quan sát và đọc kết quả 3.4. Ghi chép được kết quả thí nghiệm
4. Năng lực xử lý, trình bày, nhận xét, đánh giá	4.1. Biết cách xử lý số liệu và biểu diễn kết quả 4.2. Biết cách trình bày và nhận xét kết quả 4.3. Biết đánh giá dựa trên kết quả thu được kết hợp với thực tế tiến trình làm 4.4. Đề xuất được phương án khắc phục hoặc vận dụng

Bộ câu hỏi định hướng:

* *Câu hỏi khái quát:* Bằng cách nào có thể cảnh báo cho chủ nhà khi có người lạ đột nhập?

* *Câu hỏi bài học:*

- Nguyên lý cấu tạo và hoạt động của mạch báo động cảm biến và điều khiển.
- Làm thế nào để thiết kế được bản vẽ mạch báo động cảm biến và điều khiển?
- Chế tạo mạch báo động cảm biến và điều khiển như thế nào?

Kết quả: Sau chủ đề, HS phải trình bày được phương án thiết kế, chế tạo và thử nghiệm thành công sản phẩm, triển lãm giới thiệu được sản phẩm mạch báo động cảm biến và điều khiển trước lớp học.

Bảng 2. Các hoạt động của chủ đề “Mạch báo động và điều khiển ứng dụng cảm biến”

Hoạt động	Nội dung hoạt động	Hình thức tổ chức	Thành tố năng lực cần đánh giá
Hoạt động 1: Tìm hiểu thực tiễn – phát hiện vấn đề	- Quan sát thực tế và nhận xét về các mạch báo động. - Thực hành kết nối các linh kiện điện. - Thống nhất thực hiện chủ đề “Mạch báo động và điều khiển ứng dụng cảm biến”.	- Hoạt động cá nhân. - Hoạt động nhóm.	Năng lực tìm hiểu, chế tạo dụng cụ với các chỉ số hành vi 2.1, 2.2. Năng lực thu thập số liệu, kết quả với các chỉ số hành vi 3.1, 3.2.
Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và xây dựng bản thiết kế	- Nghiên cứu, tìm hiểu các kiến thức cơ bản về bài toán, thuật toán; ngôn ngữ lập trình arduino. - Vẽ sơ đồ nguyên lý và bản thiết kế sản phẩm phù hợp với nguyên lý và khả thi khi chế tạo.	- Hoạt động cá nhân. - Hoạt động nhóm.	Năng lực lập kế hoạch với các chỉ số hành vi 1.1, 1.2, 1.3.
Hoạt động 3: Trình bày và bảo vệ phương án thiết kế	- Trình bày được phương án thiết kế “Mạch báo động và điều khiển ứng dụng cảm biến”. - Sử dụng kiến thức đã học để giải thích nguyên lý hoạt động của sản phẩm và phương án thiết kế đã lựa chọn.	- Đại diện nhóm báo cáo kết quả nghiên cứu và phương án thiết kế. - Thảo luận để tìm ra các vấn đề cần giải quyết.	Năng lực xử lý, trình bày, nhận xét, đánh giá với các chỉ số hành vi 4.1, 4.2.
Hoạt động 4: Chế tạo và thử nghiệm	- Chế tạo được mạch báo động và điều khiển ứng dụng cảm biến. - Giới thiệu được sản phẩm đáp ứng các tiêu chí đánh giá sản phẩm đã đặt ra.	- Hoạt động theo nhóm	Năng lực tìm hiểu, chế tạo dụng cụ với các chỉ số hành vi 2.3, 2.4.
Hoạt động 5: Trình bày sản phẩm	- Thuyết trình sản phẩm và đưa ra ý kiến nhận xét, phản biện, giải thích bằng kiến thức liên quan.	- Hoạt động theo nhóm.	Năng lực xử lý, trình bày, nhận xét, đánh giá với các chỉ số hành vi 4.2, 4.3, 4.4.

3. KẾT LUẬN

Trên cơ sở phân tích các đặc điểm của nội dung kiến thức phần “Điện học” trong chương trình Vật lý lớp 11 và 12, kết hợp với cơ sở lý luận về mô hình giáo dục STEM. Nội dung bài báo đã tiến hành xây dựng 08 định hướng cho việc triển khai mô hình giáo dục STEM theo định hướng phát triển năng lực trong mạch ý tưởng chủ đạo “Điện năng và đời sống”. Bài báo đã trình bày ví dụ minh họa cho việc thiết kế các hoạt động cụ thể và đối chiếu với hành vi năng lực sẽ xuất hiện và được rèn luyện ở người học. Trong giới hạn của nghiên cứu, việc triển khai thực nghiệm sư phạm để có thể đánh giá hiệu quả tác động của nghiên cứu lên sự phát triển năng lực của người học chưa được tiến hành. Đây là một hạn chế và cũng là hướng triển khai các nghiên cứu tiếp theo của nhóm tác giả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2017). *Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể*.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lý* (Ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT).
- Bộ Giáo dục và Đào tạo. (2020). *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/08/2020 về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
- Dương, Đ. G., & Nguyễn, V. N. (2019). Năng lực thực hành và bộ tiêu chí đánh giá năng lực thực hành cho học sinh trung học phổ thông. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế*, Số 02(50)/2019: pp. 60-67
- Lê, A. Đ., Nguyễn, N. H., & Trần, N. C. (2023). Xây dựng khung cấu trúc năng lực thực nghiệm vật lý tổng quát. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 20(2), 253. <https://doi.org/10.54607/hcmue.js.20.2.3470>
- Nguyễn, T. N. (Chủ biên). (2017). *Thiết kế và tổ chức chủ đề giáo dục STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông*. Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.
- Nguyễn, V. B. (2019). *Giáo dục STEM trong nhà trường phổ thông*. Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
- Quách, N. B. N., Lê, T. H., Nguyễn, H. A., Lê, T. T. T., và Huỳnh, T. L., (2022), Vận dụng mô hình giáo dục STEM trong dạy học vật lý theo định hướng phát triển năng lực của học sinh trung học phổ thông tại Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Giáo dục*, Tập 22, số 23, 12/2022, pp. 18-24
- Quách, N. B. N., Lê, T. T. T., Huỳnh, T. L., Dương, T. D. M., Nguyễn, P. Y. N., Nguyễn, V. T., (2024), Kiểm tra đánh giá năng lực học sinh trong dạy học khoa học tự nhiên theo định hướng giáo dục STEM, *TNU Journal of Science and Technology* No. 229(01/S), pp. 255 – 264. <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.9249>
- Tăng, Đ. T., & Bùi, V. H. (2023). Thực trạng năng lực thực nghiệm của học sinh lớp 6 tại trường Trung học cơ sở Đỗ Cận, thành phố Phổ Yên, tỉnh Thái Nguyên. *Tạp chí Giáo dục*, 23(số đặc biệt 7), 258–262. Truy vấn từ <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/913>

Designing the STEM topic "Electricity and life" in physics teaching with the orientation of capacity training

Huỳnh Thị Lành, Quach Nguyen Bao Nguyen, Truong Minh Chinh, Bui Cong Dung

Faculty of Physics, University of Education, Hue University

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 06 August 2023

Received in revised form: 26 August 2023

Accepted: 25 November 2023

Published: 20 February 2026

Keywords:

STEM education;

2018 Physics Program;

Electricity and life;

Capacity training.

Corresponding author:

Huỳnh Thị Lành

E-mail address:

huynhlanh2406@gmail.com

ABSTRACT

STEM education is a model being implemented in many educational programs around the world. STEM is considered an effective solution to bring theory closer to practice, equipping learners with the necessary knowledge and skills related to different fields. Therefrom, through the implementation of STEM activities in teaching, basic skills will be trained for students to meet the requirements of workers in the new period. Physics is characterized by knowledge closely linked to practice, so there are many opportunities to apply this model to teaching. "Electricity and life" is one of the highly practical contents in the 2018 General Physics Program. However, in reality this content has not been implemented much, students have not fully developed their abilities. Students have not been able to apply much knowledge to serve daily life. To enhance the ability to apply knowledge into practice, the content of the article presents the construction and implementation some STEM topics in teaching the section "Electricity and life" in Physics teaching.
