

Phát triển năng lực giải quyết vấn đề thông qua dạy học Chủ đề STEM “Thiết bị cảnh báo động đất” trong dạy học vật lí lớp 11

Bùi Thị Lành*, Phùng Việt Hải**, Nguyễn Văn Hoàn*

*Lớp Cao học K30.2, Khoa Vật lí, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh

**Khoa Vật lí, Trường Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng

*GV Trường THPT Pleiku, Gia Lai

Received: 30/7/2023; Accepted: 7/8/2023; Published: 14/8/2023

Abstract: In the new general education program, STEM education plays an extremely important role, STEM education creates opportunities for students to mobilize knowledge and skills in the fields of science, technology, and engineering, and mathematics to solve practical problems. Thereby contributing to the formation and development of the quality and capacity of learners. This article refers to the design and organization of teaching the STEM topic “Earthquake Warning Device” of Mechanical waves – Physics 11 in order to develop students’ problem-solving ability.

Keywords: STEM education, problem-solving capacity development, earthquake warning device.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, giáo dục STEM đã và đang nhận được sự quan tâm, nghiên cứu và được áp dụng rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới trong đó có Việt Nam. Bằng cách đặt người học vào các vấn đề có tính thực tiễn, giáo dục STEM không chỉ trang bị những kiến thức, kỹ năng cần thiết mà còn tạo động lực, hứng thú cho người học và góp phần phát triển năng lực (NL), phẩm chất của học sinh (HS). Việc đưa giáo dục STEM vào nhà trường sẽ mang lại nhiều ý nghĩa, phù hợp với mục tiêu của Chương trình Giáo dục phổ thông (CTGDPT) 2018 ở nước ta, đảm bảo giáo dục toàn diện; nâng cao hứng thú học tập các môn học STEM; hình thành và phát triển NL, phẩm chất cho HS; giúp kết nối trường học với cộng đồng; góp phần hướng nghiệp, phân luồng và giúp HS thích ứng với cách mạng công nghiệp 4.0 [1], [2].

Thông qua nghiên cứu các thông số về thời tiết có thể thấy rằng các cảnh báo về động đất (ĐĐ), sóng thần là một trong những cảnh báo rất quan trọng trong các bản tin dự báo. Để hạn chế những thiệt hại khi xảy ra ĐĐ cần phát ra cảnh báo sớm nhất để người dân biết và tiến hành di tản (nếu cần thiết) thông qua thiết bị cảnh báo ĐĐ. Qua nghiên cứu, xây dựng chủ đề dạy học STEM “Thiết bị cảnh báo ĐĐ” sẽ tạo điều kiện cho HS vận dụng những nội dung kiến thức liên quan để thiết kế và chế tạo mô hình cảnh báo ĐĐ, qua đó phát triển NL giải quyết vấn đề của HS.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phát triển NL GQVĐ thông qua dạy học chủ đề STEM

NL giải quyết vấn đề (GQVĐ) của HS được hiểu là sự huy động tổng hợp kiến thức, kỹ năng, thái độ, cảm xúc, động cơ của HS để giải quyết các tình huống thực tiễn trong bối cảnh cụ thể mà các giải pháp không có sẵn ngay lập tức [5], [6].

Theo CTGDPT 2018, NL GQVĐ thuộc nhóm NL chung quan trọng cần phát triển cho HS. NL GQVĐ của HS gồm 4 thành tố: Tìm hiểu vấn đề; Đề xuất giải pháp GQVĐ; Thực hiện giải pháp GQVĐ; Đánh giá và phản ánh giải pháp, phát hiện vấn đề cần giải quyết mới [5], [2].

Trong mỗi bài học theo chủ đề STEM, HS được đặt trước một tình huống có vấn đề thực tiễn cần giải quyết liên quan đến các kiến thức khoa học. Đề GQVĐ, đòi hỏi HS phải tìm tòi, nghiên cứu các kiến thức liên quan và sử dụng chúng để GQVĐ đặt ra [7]. Như vậy, khi thực hiện chủ đề học tập STEM, HS có cơ hội phát triển hầu hết các thành tố và biểu hiện hành vi của NL GQVĐ.

2.2. Thiết kế chủ đề STEM “Thiết bị cảnh báo ĐĐ”

2.2.1. Tên chủ đề: Thiết bị cảnh báo ĐĐ

(3 tiết – Vật lí lớp 11 – STEM trải nghiệm)

2.2.2. Mô tả chủ đề: Từ thời điểm tháng 4/2021 đến 4/2022 tại khu vực tỉnh Kon Tum liên tục ghi nhận ĐĐ xảy ra. Trong vòng 12 tháng ghi nhận gần 200 trận ĐĐ có độ lớn 2,5 đến 4,5 độ Richter tại huyện Kon Plông và khu vực lân cận [8]. Tuy rủi ro thiên tai chỉ ở cấp độ 0 và 1 nhưng gây ra rung chấn lớn,

khiến nhiều người dân trong khu vực hoảng loạn và chạy ra khỏi nhà. Việc dự báo về cảnh báo ĐĐ là rất quan trọng và cấp thiết. Chủ đề được xây dựng dựa trên vận dụng các kiến thức về sóng cơ học (khái niệm, phân loại, quá trình truyền sóng, năng lượng sóng) thuộc chương trình vật lí 11 [3]; nguồn điện, mạch điện nối tiếp, thuộc chương trình môn Khoa học tự nhiên 8 [4]. Trong chủ đề này, HS được yêu cầu thiết kế mô hình thiết bị cảnh báo ĐĐ phù hợp với các tiêu chí đề ra.

2.2.3. Mục tiêu

Phát triển NL GQVĐ qua các biểu hiện: Tìm hiểu tính huống vấn đề thực tiễn [GQ1.1]; Phát hiện vấn đề cần nghiên cứu [GQ1.2]; Phát biểu vấn đề [GQ1.3]; Tìm kiếm, thu thập thông tin [GQ2.1]; Phân tích, xác định, tìm ra kiến thức cần sử dụng cho việc GQVĐ [GQ2.2]; Đề xuất và lựa chọn giải pháp [GQ2.3]; Lập kế hoạch thực hiện [GQ3.1]; Thực hiện giải pháp [GQ3.2]; Đánh giá và điều chỉnh giải pháp ngay trong quá trình thực hiện [GQ3.3]; Đánh giá

quá trình và điều chỉnh việc GQVĐ [GQ4.1]; Phát hiện vấn đề cần giải quyết mới [GQ4.2].

2.2.4. Phương tiện và học liệu

- Các thiết bị phục vụ dạy học: Phiếu học tập, phiếu đánh giá, công cụ đánh giá, vật liệu, dụng cụ lắp ráp mô hình.

- Vật liệu chính sử dụng cho mô hình

vành tròn (0,5-1cm)	pin 9V	đế pin	dây điện
Que gỗ	chuông (9-24V)	súng bắn keo	đai ốc (5mm)

2.2.5. Tiêu chí đánh giá NL GQVĐ trong dạy học chủ đề

NL thành tố	Chỉ số hành vi	Mức độ biểu hiện		
		Mức 1	Mức 2	Mức 3
1. Tìm hiểu vấn đề	GQ1.1	Nếu được các trận ĐĐ xảy ra tại huyện Kon Plông (tỉnh Kon Tum).	Mô tả được các trận ĐĐ xảy ra tại huyện Kon Plông, chưa liệt kê được tác động của ĐĐ	Tự mô tả được các trận ĐĐ xảy ra tại huyện Kon Plông và liệt kê được tác động của ĐĐ; rung chuyển mặt đất, gây nứt vỡ, sụp đổ các công trình xây dựng, sạt lở đất...
	GQ1.2	Chỉ phát hiện được: khi ĐĐ xảy ra mặt đất rung lắc, các vật bị mất cân bằng	Phát hiện được khi ĐĐ xảy ra mặt đất rung lắc, các vật bị mất cân bằng. Cần có biện pháp cảnh báo người dân biết ĐĐ xảy ra	Tự phát hiện được khi ĐĐ xảy ra mặt đất rung lắc, các vật bị mất cân bằng. qua thiết bị cảnh báo ĐĐ, cần có thiết bị cảnh báo ĐĐ.
	GQ1.3	Phát biểu vấn đề dưới sự hướng dẫn của GV	Đưa ra được 1 - 2 câu hỏi liên quan đến việc chế tạo như: Thiết bị cảnh báo ĐĐ có cấu tạo như thế nào? Hoạt động dựa trên nguyên lí nào?	Tự đặt ra câu hỏi: Làm thế nào để chế tạo được thiết bị cảnh báo ĐĐ? Thiết bị cảnh báo ĐĐ được cấu tạo như thế nào? Hoạt động dựa trên nguyên lí nào? Sơ đồ thiết kế ra sao? Sử dụng nguyên vật liệu nào để chế tạo?
2. Đề xuất và lựa chọn giải pháp	GQ2.1	HS thu thập, ghi chép đúng dưới 50% lượng kiến thức vật lý	HS thu thập, ghi chép đúng từ 50% đến 90% lượng kiến thức vật lý	HS tự thu thập, ghi chép đúng và đủ trên 90% lượng kiến thức vật lý
	GQ2.2	Lựa chọn và phân tích được kiến thức liên quan dưới sự hướng dẫn của GV	Lựa chọn và phân tích được kiến thức liên quan đến chủ đề thông qua trao đổi với bạn bè	Tự lựa chọn và phân tích được các kiến thức liên quan: Sóng âm, năng lượng âm, nguồn điện, định luật Ôm
	GQ2.3	Có bản vẽ thiết kế nhưng chưa có đầy đủ thông số kỹ thuật	Có bản vẽ thiết kế nhưng có đầy đủ thông số kỹ thuật, nguyên vật liệu	Tự xây dựng được bản vẽ thiết kế thiết bị cảnh báo ĐĐ có đầy đủ thông số kỹ thuật, nguyên vật liệu, thể hiện được nguyên lý hoạt động
3. Thực hiện giải pháp	GQ3.1	Chưa lên được kế hoạch chế tạo	Xác định được các bước chế tạo; phân công công việc và thời gian chưa hợp lý	Tự lập được kế hoạch chế tạo sản phẩm, phân công nhiệm vụ và thời gian hợp lý
	GQ3.2	Thực hiện chế tạo và mô hình vận hành được dưới sự hướng dẫn của GV	Chế tạo thiết bị theo bản thiết kế và vật liệu đã lựa chọn sẵn. Mô hình vận hành được, cơ bản đáp ứng yêu cầu đề ra	Tự chế tạo thiết bị, giải quyết được một số vấn đề phát sinh trong quá trình thực hiện, thiết bị hoạt động đảm bảo tiêu chí đề ra.

HT trong vấn đề thuộc về chuyên môn của tổ khối mình phụ trách. TTCM sẽ tham mưu, đề xuất HT các vấn đề hỗ trợ chuyên môn quan trọng như: thời gian tổ chức hội họp, chuyên đề, thao giảng, tổ chức trải nghiệm, cơ sở vật chất, thiết bị dạy học, đặc biệt là kinh phí hỗ trợ.

Quan hệ giữa các TTCM với nhau: HT và Phó HT cần phải lưu ý đến mối quan hệ này, đề các tổ trưởng có thể học hỏi kinh nghiệm lẫn nhau, giúp nhau cùng tiến về chất lượng quản lý các tổ và quan trọng là đoàn kết, gắn bó giữa các TCM với nhau.

Quan hệ của TTCM với các đoàn thể nhà trường: TTCM bên cạnh đảm nhận nhiệm vụ chuyên môn là chính. Nhưng trong quá trình hoạt động cần phải có sự hợp tác, hỗ trợ các đoàn thể thì mới có chất lượng cao về giáo viên và học sinh trong khối lớp mình quản lý. Ví dụ: Phối hợp Tổng phụ trách để học sinh tham gia tốt các hoạt động Đội; Phối hợp Chi Đoàn để giữ gìn nề nếp học sinh, dọn dẹp vệ sinh môi trường, trang trí lớp học, ngày chủ nhật xanh, sinh hoạt hè, sinh hoạt ngoài giờ lên lớp,...; Phối hợp với Công đoàn: chăm lo các chế độ cho giáo viên để giáo viên an tâm công tác, tận tâm phát huy chuyên môn; Phối hợp Thư viện - Thiết bị: tăng cường khả năng

nghiên cứu, đọc sách, sử dụng đồ dùng dạy học của giáo viên; tăng cường ý thức, thói quen đọc sách học sinh hàng ngày,...

3. Kết luận

Đội ngũ TTCM là nguồn lực quan trọng trong các trường phổ thông nói chung, trường TH nói riêng. Nâng cao vai trò, nhiệm vụ của đội ngũ TTCM trong thực hiện Chương trình GDPT 2018 ở trường TH là một đòi hỏi cấp thiết để nâng cao chất lượng của đội ngũ này, đáp ứng yêu cầu đổi mới căn bản, toàn diện GDPT. Để phát triển hiệu quả đội ngũ TTCM trường TH cần áp dụng đồng bộ các biện pháp đã đề xuất.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ GD-ĐT (2018), *Chương trình Giáo dục phổ thông*, Thông tư 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018
2. Bộ GD-ĐT (2020), *Điều lệ Trường tiểu học*, Thông tư 28/2020/TT-BGDĐT ngày 04/9/2020
3. Nguyen Thi Thu Hang, Phan Thai Hiep (2023), *Improving the roles and tasks of primary school administrators in the implementation of the 2018 General Education Program*, Vinh Uni. J. Sci. Vol. 52 (2B), pp. 43-53, doi: 10.56824/vujs.2022ed15

Phát triển năng lực giải quyết vấn đề thông qua... (tiếp theo trang 12)

2.3.3. Đánh giá NL GQVĐ của HS

Thông qua phân tích diễn biến thực nghiệm, NL GQVĐ trong quá trình thực hiện chủ đề được thể hiện qua hình 2.1:

Nhận xét: Qua đánh giá định tính và định lượng cho thấy dạy các chủ đề STEM đem lại hiệu quả cao trong phát triển NL nói chung và NL GQVĐ nói riêng. Thông qua dạy học chủ đề STEM “Thiết bị cảnh báo ĐĐ” đã tạo điều kiện bồi dưỡng và phát triển NL GQVĐ của HS.

3. Kết luận

Với kết quả thu được khi dạy học STEM chủ đề “Thiết bị cảnh báo ĐĐ” cho thấy: Dạy học theo mô hình giáo dục STEM giúp HS kết nối các kiến thức thuộc các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kỹ thuật và toán học để giải quyết các vấn đề thực tiễn trong đời sống, qua đó hình thành, phát triển về NL và phẩm chất của HS. Quy trình thiết kế và tổ chức hoạt động dạy học STEM cũng như đánh giá NL GQVĐ của HS theo tiêu chí đề ra là có tính khả thi và hoàn toàn phù hợp với Chương trình Giáo dục phổ thông 2018. Chủ đề “Thiết bị cảnh báo ĐĐ” có thể sử dụng hiệu quả trong dạy học nội dung Sóng cơ học, thuộc Chương trình Vật lý 2018.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2019), *Tài liệu tập huấn Xây dựng và thực hiện các chủ đề giáo dục STEM trong trường trung học*, Hà Nội.
- [2]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông. Chương trình tổng thể*, Hà Nội.
- [3]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lý*, Hà Nội.
- [4]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông môn Khoa học tự nhiên*, Hà Nội.
- [5]. Đỗ Hương Trà (chủ biên), Nguyễn Văn Biên, Tường Duy Hải, Phạm Xuân Quế, Dương Xuân Quý (2019). *Dạy học phát triển NL môn Vật Lý trung học phổ thông*. NXB Đại học Sư phạm.
- [6]. Ebrahim Karan and Lisa Brown (2022). *Enhancing Students' Problem-solving Skills through Project-based Learning*, Journal of Problem Based Learning in Higher Education 10(1) (DOI:10.54337/ojs.jpblhe.v10i1.6887)
- [7]. <https://moet.gov.vn/giaoducquocdan/giaoduc-trung-hoc/Pages/Default.aspx?ItemID=4940>
- [8]. <https://www.kontum.gov.vn/pages/detail/42273/Dong-dat-tai-Kon-Plong-khu-vuc-lan-can-khong-gay-thiet-hai-hoac-thiet-hai-nhe.html>