

Tổ chức dạy học STEM chủ đề “Máy bay cứu trợ” theo định hướng phát triển năng lực giải quyết vấn đề của học sinh

Phan Thị Bảo Nhi*

* Trường THPT Đặng Huy Trứ, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế, *HVCH Trường ĐHSPT, ĐH Huế

Received: 6/11/2023; Accepted: 12/11/2023; Published: 20/11/2023

Abstract: The article addresses the issue of building and organizing STEM teaching on the topic of relief plane to develop problem-solving competence for students, thereby contributing to improving the effectiveness of Physics teaching management in high schools.

Keywords: STEM teaching; competences; problem solving competence; relief plane.

1. Mở đầu

Trong chương trình Vật lý lớp 10, nội dung “Chuyển động ném” có rất nhiều kiến thức gắn với thực tiễn, vì vậy HS có nhiều điều kiện để tiếp cận, tìm tòi các ứng dụng của lý thuyết vào thực tiễn. GV có thể tổ chức cho HS nghiên cứu cấu tạo, công dụng, nguyên tắc hoạt động, tự thiết kế và tự làm các dụng cụ thiết thực với đời sống của con người, qua đó tạo cơ hội cho HS được trải nghiệm trong môi trường gần như thực tế, từ đó biết ứng dụng kiến thức vào trong đời sống và học tập, rèn luyện kỹ năng, phát triển các phẩm chất và NL cần thiết.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Giáo dục STEM: Theo Bộ GD &ĐT: “Giáo dục STEM là một phương thức giáo dục trang bị cho HS những kiến thức khoa học gắn liền với ứng dụng của chúng trong thực tiễn, qua đó phát triển cho HS NL phát hiện và GQVĐ cùng với những năng lực khác tương ứng và đáp ứng được yêu cầu của sự phát triển kinh tế, xã hội” [5].

2.2. Năng lực giải quyết vấn đề của học sinh

2.2.1. Khái niệm: Trong bài viết này NL GQVĐ được hiểu là: “NL mà người học có khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng, thái độ, kinh nghiệm, ... thông qua các hành động (bên trong, bên ngoài) của người học nhằm giải quyết được các VĐ.”

2.2.2. Cấu trúc năng lực giải quyết vấn đề: Căn cứ vào khái niệm NL, khái niệm NL GQVĐ, chúng tôi đề xuất cấu trúc NL GQVĐ trong DH Vật lý gồm các thành tố NL sau:

Thành tố NL GQVĐ	Biểu hiện hành vi
Phát hiện VĐ	- Phân tích, làm rõ thông tin về VĐ [N1] - Nhận ra mâu thuẫn giữa VĐ mới nảy sinh với kiến thức có được từ học tập và kiến thức đã học [N2]. - Phát hiện, diễn đạt được VĐ [N3].
Đề xuất và lựa chọn giải pháp GQVĐ	- Đề xuất các giải pháp GQVĐ [N4]. - Phân tích, so sánh các giải pháp GQVĐ [N5]. - Lựa chọn giải pháp GQVĐ khả thi, tối ưu [N6].

Thực hiện và đánh giá giải pháp GQVĐ	- Thực hiện giải pháp GQVĐ theo phương án đã lựa chọn [N7]. - Đưa ra được kết quả, giải thích VĐ và rút ra kết luận [N8]. - Điều chỉnh giải pháp GQVĐ, rút ra kinh nghiệm và vận dụng vào tình huống mới [N9].
--------------------------------------	--

2.3. Tiến trình tổ chức dạy học STEM chủ đề “Máy bay cứu trợ” theo định hướng PTNL GQVĐ của HS

2.3.1. Giai đoạn 1: Giai đoạn chuẩn bị

* **Bước 1: Xác định chủ đề STEM:** Dựa trên mục tiêu DH và các ứng dụng thực tiễn bài “Chuyển động ném” Vật lý 10, THPT, chúng tôi đã nghiên cứu và lựa chọn chủ đề “Máy bay cứu trợ” để làm chủ đề thứ nhất của nội dung STEM “Chuyển động ném” theo hướng PTNL GQVĐ của HS.

* Bước 2: Xác định mục tiêu chủ đề STEM

Mục tiêu kiến thức của chủ đề STEM: Trình bày được khái niệm về chuyển động ném ngang. Phân tích được chuyển động ném ngang thành các chuyển động thành phần vuông góc với nhau. Viết được các phương trình chuyển động thành phần trong chuyển động ném ngang. Viết được các công thức tính độ cao, thời gian rơi và tầm xa trong chuyển động ném ngang. Trình bày được chuyển động ném ngang đối với mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”.

Mục tiêu kỹ năng của chủ đề STEM: Vận dụng các kiến thức đã học vào việc tìm hiểu các chuyển động thành phần của chuyển động ném ngang đối với mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”. Vận dụng được các công thức về chuyển động ném ngang để giải được một số bài tập đơn giản về chuyển động ném ngang. Vận dụng được các kiến thức về chuyển động ném ngang để giải thích được nguyên lý đối với chuyển động của hàng hóa cứu trợ khi bắt đầu rời khỏi máy bay của mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”. Vận dụng các kiến thức về khoa học, công nghệ, toán học và kỹ thuật để chế tạo thành công mô hình STEM “Máy bay cứu trợ” so với yêu cầu đặt ra.

Mục tiêu thái độ của chủ đề STEM: Học tập, làm việc theo quy trình, khoa học, kiên trì, cẩn thận, yêu thích môn học Vật lý. Tích cực tìm hiểu, học tập, tự lực nghiên cứu các VĐ thực tiễn liên quan đến mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”.

Mục tiêu phẩm chất của chủ đề STEM: Trung thực trong quá trình học tập, nghiên cứu về mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”, cẩn thận trong lắp ráp, chế tạo các mô hình, trung thực trong việc đóng góp hoạt động nhóm hay những lần thành công, thất bại của bản thân đối với hoạt động học tập đặt ra.

Mục tiêu năng lực của chủ đề STEM: Thông qua chủ đề STEM “Máy bay cứu trợ”, HS phát triển các NL chung và NL chuyên môn, đặc biệt NL QGVĐ. Việc phát triển NL QGVĐ của HS được thực hiện thông qua các hoạt động STEM và được quan sát, đo lường thông qua công cụ đo NL QGVĐ đã xây dựng.

* Bước 3: Thiết kế các hoạt động DH STEM

Hoạt động 1: Xác định VĐ

- Nội dung của hoạt động: GV yêu cầu HS tìm hiểu về nhu cầu cần thiết của việc cứu trợ hàng hóa của máy bay, sự cần thiết chế tạo mô hình STEM và nguyên lý chuyển động của hàng hóa cứu trợ sau khi rời khỏi máy bay.

- Chuẩn bị cho hoạt động:

+ GV: Phòng học đã sắp xếp chỗ ngồi HS theo nhóm, tài liệu hướng dẫn về thực hiện hoạt động, máy chiếu, ...

+ HS: Xem trước các yêu cầu mà GV cho trước chủ đề về hoạt động.

- Tổ chức thực hiện hoạt động:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS	Thời gian
- Trình chiếu video thực tế của “Máy bay cứu trợ” hàng hóa cho người dân trong điều kiện đặc biệt. - Phân công các nhiệm vụ của hoạt động cho HS theo nhóm về việc tìm hiểu nhu cầu cần thiết của việc cứu trợ hàng hóa của máy bay cho người dân trong bối cảnh đặc biệt, sự cần thiết chế tạo mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”. - Hỗ trợ HS thực hiện nhiệm vụ học tập của hoạt động đặt ra. - Yêu cầu các nhóm trình bày về nhiệm vụ đã được phân công. - Nhận xét, điều chỉnh, góp ý về nội dung trình bày. - Yêu cầu HS xem trước về chuyển động ném ngang và phương án thiết kế mô hình STEM.	- HS quan sát và trả lời câu hỏi hay VĐ mà GV yêu cầu. - Tiếp thu và thực hiện các nhiệm vụ của hoạt động học tập từ phía GV đặt ra. - Trao đổi, nhận sự hỗ trợ từ GV nếu có thắc mắc. - Trình bày về nhiệm vụ đã được phân công. - Ghi nhận nội dung góp ý từ phía GV. - Thực hiện yêu cầu của GV về kiến thức chuyển động ném ngang và phương án thiết kế mô hình STEM.	15 phút

Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp

- Nội dung của hoạt động: GV định hướng cho HS hoạt động học tập một cách tích cực và tự lực nhằm tìm hiểu hoặc tìm kiếm kiến thức, kỹ năng cần thiết để QGVĐ/ nhu cầu của chủ đề STEM “Máy bay cứu trợ” đặt ra. Dựa trên nền tảng tri thức đó, HS đề xuất giải pháp QGVĐ và trình bày phương án thiết kế sản phẩm STEM “Máy bay cứu trợ”.

- Chuẩn bị cho hoạt động: GV: Tài liệu hướng dẫn HS về thực hiện hoạt động, máy chiếu, ... HS: Xem trước các yêu cầu mà GV cho trước chủ đề về hoạt động.

- Tổ chức thực hiện hoạt động:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS	Thời gian
- GV định hướng, hỗ trợ, thuyết giảng HS tìm hiểu về khái niệm, phương trình, các công thức, ... về chuyển động ném ngang. - Yêu cầu HS thực hiện phiếu học tập số 1. - GV cho HS liên hệ kiến thức giữa chuyển động ném ngang với nguyên lý chuyển động của hàng hóa cứu trợ sau khi rời khỏi máy bay. - GV định hướng HS các kiến thức về Toán học, Công nghệ, Kỹ thuật và kiến thức Vật lý liên quan đến mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”. - GV tổ chức, hỗ trợ các nhóm HS thiết kế bản vẽ mô hình STEM. - GV yêu cầu HS nêu câu tạo và đề xuất, nêu công dụng nguyên liệu, dụng cụ cần thiết chế tạo mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”?	- Tìm hiểu về kiến thức về khái niệm, phương trình, các công thức, ... về chuyển động ném ngang. - Thực hiện phiếu học tập số 1. - Liên hệ kiến thức theo yêu cầu của GV, HS trình bày kết quả ở nội bộ nhóm. - HS tiếp thu để phục vụ hoạt động chế tạo mô hình. - Tiến hành thiết kế bản vẽ mô hình STEM, nhận sự trợ giúp từ GV nếu cần thiết. - Thảo luận và trình bày kết quả trên giấy A4 trước nội bộ nhóm.	25 phút

Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp

- Nội dung của hoạt động: GV tổ chức để HS trình bày bản thiết kế mô hình STEM “Máy bay cứu trợ” của trước nhóm hoặc trước cả lớp, các nhóm HS trao đổi, góp ý, đánh giá lẫn nhau, HS tiếp tục hoàn thiện bản thiết kế sản phẩm STEM nhằm chế tạo sản phẩm tối ưu, phù hợp nhất.

- Chuẩn bị cho hoạt động: GV: Tài liệu hướng dẫn HS về thực hiện hoạt động, máy chiếu, .. HS: Xem trước các yêu cầu mà GV cho trước về hoạt động.

- Tổ chức thực hiện hoạt động:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS	Thời gian
- GV tổ chức cho HS trình bày bản thiết kế mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”. - GV phân tích, nhận xét ưu - nhược điểm phần thuyết trình, bản vẽ của mỗi nhóm và chỉnh sửa giúp HS đưa ra phương án tối ưu cho sản phẩm. - GV yêu cầu cho HS chuẩn bị chế tạo mô hình STEM dựa trên bản thiết kế đã được chỉnh sửa.	- Đại diện mỗi nhóm thuyết trình bản vẽ. Các nhóm lắng nghe, sau đó phân biện, góp ý bản thiết kế. - HS lắng nghe, ghi nhận phương án tối ưu cho bản thiết kế sản phẩm STEM của nhóm. - Chuẩn bị để chế tạo mô hình STEM dựa trên bản thiết kế đã được tối ưu hóa của nhóm mình.	15 phút

Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá

- **Nội dung của hoạt động:** HS tiến hành chế tạo mẫu theo bản thiết kế đã thống nhất. Trong quá trình chế tạo mẫu, HS lồng ghép việc thử nghiệm và đánh giá hiệu quả của mô hình, từ đó đưa ra những điều chỉnh một cách phù hợp. Trong hoạt động này, HS có thể phải điều chỉnh chế tạo mẫu với thiết kế ban đầu nhằm đảm bảo tính khả thi.

- **Chuẩn bị cho hoạt động:** GV: Tài liệu hướng dẫn HS về thực hiện hoạt động, máy chiếu, ... HS: Xem trước các yêu cầu mà GV cho trước về hoạt động.

- Tổ chức thực hiện hoạt động:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS	Thời gian
- GV yêu cầu HS tiến hành gia công lắp ráp mô hình STEM “Máy bay cứu trợ” sau đó vận hành thử sản phẩm. - GV tổ chức lớp học cho từng nhóm HS vận hành sản phẩm trước lớp và thuyết trình sản phẩm theo gợi ý: + Lí do nhóm lựa chọn kích thước cho sản phẩm. + Nguyên lí chuyển động của hàng hóa cứu trợ sau khi rời khỏi máy bay đối với kiến thức chuyển động ném ngang. + Những thuận lợi và khó khăn khi gia công, chế tạo mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”. - GV nhận xét, đánh giá mô hình STEM “Máy bay cứu trợ” của các nhóm đã vận hành và trình bày. - GV tổ chức cho HS trao đổi và đề xuất và hỗ trợ HS cải tiến sản phẩm mô hình STEM.	- HS trao đổi, tham khảo kích thước mẫu do GV cung cấp để chế tạo mô hình STEM “Máy bay cứu trợ” với kích thước thích hợp và vận hành sản phẩm. - Lần lượt các nhóm theo phân công của GV vận hành, thuyết trình mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”. - Các nhóm còn lại quan sát, đánh giá và nhận xét. - Thảo luận phương án đề xuất và cải tiến mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”.	25 phút

Hoạt động 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh

- **Nội dung của hoạt động:** GV tiến hành cho HS giới thiệu, trưng bày các sản phẩm STEM đã hoàn thành theo bản thiết kế của các nhóm; HS tiến hành việc trao đổi, thảo luận với các HS khác trong nhóm hoặc các nhóm khác nhau, tiếp nhận đánh giá từ các HS khác và từ GV.

- **Chuẩn bị cho hoạt động:** GV: Tài liệu hướng dẫn HS về thực hiện hoạt động, máy chiếu, ... HS: Xem trước các yêu cầu mà GV cho trước về hoạt động.

- Tổ chức thực hiện hoạt động:

Hoạt động của GV	Hoạt động của HS	Thời gian
- GV cho HS giới thiệu, trưng bày các mô hình STEM “Máy bay cứu trợ” đã hoàn thành theo bản thiết kế của các nhóm. - GV tổ chức cho HS trao đổi, thảo luận về sản phẩm STEM trưng bày. - GV đánh giá về sản phẩm mô hình STEM “Máy bay cứu trợ” đã hoàn thành và cải tiến.	- Giới thiệu, trưng bày các mô hình STEM. - Trao đổi, thảo luận về sản phẩm STEM trưng bày. - Đánh giá về sản phẩm mô hình STEM đã hoàn thành và cải tiến.	10 phút

* Bước 5: Thiết kế công cụ đánh giá chủ đề:

Công cụ đánh giá chủ đề STEM sẽ giúp cho GV biết được khả năng của HS về việc vận dụng kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm vào việc GQVĐ của chủ đề đặt ra. Chúng tôi sử dụng Khung NL GQVĐ của HS Trung học phổ thông trong dạy học chủ đề STEM đã xây dựng. Quá trình đánh giá NL GQVĐ của HS diễn ra toàn bộ quá trình DH chủ đề STEM theo Khung NL GQVĐ đã xây dựng.

2.3.2. Giai đoạn 2: Giai đoạn tổ chức dạy học

* **Bước 1: Chia nhóm, tổ chức lớp:** GV phân chia lớp học thành 04 nhóm dựa trên đặc điểm, nhu cầu, tính chất lớp học, mức độ NL, trình độ người học.

* Bước 2: Thực hiện các hoạt động DH STEM:

GV triển khai các hoạt động DH STEM đã thiết kế ở giai đoạn chuẩn bị. Các nhóm tiến hành thảo luận, nhóm trưởng phân công nhiệm vụ cụ thể cho mỗi thành viên. Các nhóm được phân công thực hiện hoạt động học tập theo trình tự mà GV định hướng. GV hỗ trợ HS thực hiện nhiệm vụ học tập của chủ đề STEM “Máy bay cứu trợ”.

* **Bước 3: Đánh giá chung, rút kinh nghiệm:** Sau khi các em đã thực hiện mô hình STEM “Máy bay cứu trợ”, GV tổ chức cho HS tiến hành thảo luận, đánh giá, rút kinh nghiệm chủ đề STEM nhằm giúp HS tiếp tục điều chỉnh, hoàn thiện, phát triển NL GQVĐ của bản thân.

3.. Kết luận

Phát triển NL cho HS, đặc biệt là NL GQVĐ là một trong những nhiệm vụ quan trọng mà giáo dục cần hướng tới, nhằm mục đích chuẩn bị cho thế hệ trẻ một hành trang mới và sẵn sàng thay đổi, hành động để phù hợp với sự phát triển của kinh tế tri thức, khoa học và xu thế toàn cầu hóa.

Việc vận dụng DH STEM vào nhà trường phổ thông là một trong những biện pháp nhằm phát triển năng lực nói chung và NL GQVĐ của HS nói riêng, qua đó góp phần nâng cao hiệu quả dạy học vật lí ở trường THPT.

Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Đức Dũng (2020), “Bồi dưỡng năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học phần “Nhiệt học” – Vật lí 10 theo định hướng GD STEM”, Luận văn thạc sĩ khoa học giáo dục – ĐHSP Thành phố Hồ Chí Minh.

[2]. Nguyễn Thanh Nga (Chủ biên), Phùng Việt Hải, Nguyễn Quang Linh, Hoàng Phước Muội (2018), “Thiết kế và tổ chức DH chủ đề STEM cho HS trung học cơ sở và trung học phổ thông”, NXB Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh.