

Đề xuất và xây dựng tiến trình dạy học chủ đề STEM: “Máy nâng thủy lực”

Nguyễn Hữu Tình*, Nguyễn Thị Phương Lan*, Phan Thị Thanh Hồng*, Hoàng Thu Huyền**

*Khoa Vật lý, Trường ĐHSP Hà Nội 2

**GV Trường THCS Xuân Hoà, Phúc Yên, Vĩnh Phúc

Received: 16/7/2024; Accepted: 23/7/2024; Published: 30/7/2024

Abstract: The content of the article proposes the development of a process and organization of STEM education experiences with the theme “Hydraulic lifter” for high school students based on available materials. The teaching process is built with logical and scientific design, including four activities. The results and discussions show that the research team has organized a successful experience for grade 8 students in two schools. The groups have been able to manually design, assemble and successfully test a hydraulic lifter under the guidance and support of teachers in two periods.

Keywords: STEM education, STEM topics, teaching progress, hydraulic lifter.

1. Đặt vấn đề

Định hướng hình thành và phát triển năng lực cho học sinh (HS) là một trong những mục tiêu và cũng là yêu cầu cần đạt đối với HS trung học phổ thông và đã được trình bày trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể [1]. Giáo dục STEM là một trong những phương thức góp phần đáp ứng được những mục tiêu và yêu cầu trên [2, 3, 4].

HS tìm hiểu và vận dụng kiến thức về áp suất chất lỏng (Khoa học Tự nhiên lớp 8) để thiết kế và chế tạo máy nén thủy lực với những tiêu chí cụ thể. Sau khi hoàn thành, HS sẽ được thử nghiệm và nắm được nguyên lý hoạt động và chế tạo thiết bị đơn giản mô phỏng nguyên lý máy nâng thủy lực.

Việc đề xuất và xây dựng tiến trình dạy học chủ đề giáo dục STEM “Máy nâng thủy lực” cho HS trung học cơ sở sẽ hình thành khả năng nghiên cứu khoa học, tạo hứng thú, đáp ứng yêu cầu thực tiễn. Thông qua việc nghiên cứu chủ đề sẽ hình thành các năng lực: Giải quyết vấn đề, tính toán, công nghệ và tìm hiểu tự nhiên cho HS, đáp ứng yêu cầu phát triển năng lực theo chương trình phổ thông 2018 [1]. Ngoài ra, chủ đề này cũng giúp hình thành phẩm chất chăm chỉ và sáng tạo cho HS trong quá trình thực hiện.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

a. Câu hỏi nghiên cứu

- Để nâng các vật nặng người ta sử dụng các thiết bị nâng, trong đó nhiều thiết bị sử dụng nguyên lý nâng bằng thủy lực.

- Tại sao chỉ bằng lực tác động nhỏ mà ta có thể nâng được một vật rất nặng lên cao?

b. Nguyên tắc đề xuất chủ đề

- *Có tính hấp dẫn đối với HS:* Đề tài mang tính thực tế và được làm theo nhóm nên sẽ hấp dẫn được HS.

- *Phù hợp với kiến thức vốn có và cần trang bị cho HS:* Phần lớn nội dung kiến thức trong các môn khoa học tự nhiên mà HS đã được học.

- *Phù hợp với khả năng và thao tác kỹ thuật của HS:* Chủ đề phù hợp với khả năng và thao tác kỹ thuật của HS.

- *Sản phẩm hoạt động có tính cấp thiết:* Sản phẩm giúp hình thành các kỹ năng và phẩm chất đáp ứng yêu cầu của chương trình giáo dục phổ thông.

- *Mang tính khả thi:* Các vật liệu chế tạo dễ kiếm (xi lanh, dây truyền, ...).

- *Phù hợp với kế hoạch giáo dục:* Hàng năm, mỗi lớp có 35 tiết hoạt động trải nghiệm. [1].

c. Nội dung nghiên cứu

- Áp suất chất lỏng (Khoa học Tự nhiên lớp 8)

- Bình thông nhau (Khoa học Tự nhiên lớp 8)

d. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp nghiên cứu được chúng tôi sử dụng như nghiên cứu lý thuyết và thực hành, xử lý số liệu, thuyết trình ...

3. Tiến trình dạy học (*)

Hoạt động 1. Xác định yêu cầu thiết kế và chế tạo máy thủy lực

1. Mục tiêu của hoạt động

HS nắm vững yêu cầu “Thiết kế và chế tạo máy thủy lực” theo các tiêu chí: nâng được vật nặng có trọng lượng gấp đôi lực nâng, gọn nhẹ, dễ chế tạo và tiết kiệm.

2. Nội dung hoạt động

- Giáo viên (GV) cho HS xem video về kích thủy lực.

- GV giao nhiệm vụ cho HS thực hiện dự án dựa trên kiến thức về áp suất, bình thông nhau và nguyên lý Pascal.

- GV thảo luận và thống nhất với HS về kế hoạch triển khai dự án và tiêu chí đánh giá sản phẩm của dự án.

3. Dự kiến sản phẩm học tập của HS

- Mô tả và giải thích được một cách định tính về nguyên lý chế tạo máy thủy lực;

- Xác định được kiến thức cần sử dụng để thiết kế, chế tạo máy thủy lực.

- Hình dung được các công việc cần chuẩn bị, phân công công việc.

4. Cách thức tổ chức hoạt động

- GV chia lớp theo các nhóm.

- GV giao cho HS tìm hiểu về một kích thủy lực hoặc hoạt động của một máy xúc (tài liệu, video...); GV đặt câu hỏi tại sao các thiết bị đó có thể tạo ra lực lớn như vậy.

- HS suy nghĩ, trao đổi với bạn, nhóm; trình bày và thảo luận chung.

- GV yêu cầu các nhóm chuẩn bị vật liệu ở nhà mang đến lớp chuẩn bị cho tiết sau.

+ Các thiết bị dạy học: giấy A0.

+ Các xilanh có tiết diện khác nhau, ống truyền;

+ Giá gỗ, đinh, kéo, dao, băng dính, búa...;

+ Các vật nặng có khối lượng xác định (1kg, 0,5kg).

5. Đánh giá hoạt động

- GV phân tích, nhận xét và đánh giá các câu trả lời của các HS/nhóm, gợi ý mang tính định hướng cho HS về việc chọn phương án.

- GV nhận xét về mức độ chuẩn bị vật liệu của các nhóm vào đầu tiết sau.

Hoạt động 2. Nghiên cứu kiến thức và xây dựng bản thiết kế

1. Mục đích của hoạt động

HS hình thành kiến thức mới về Áp suất, bình thông nhau và nguyên lý pascal; đề xuất được giải pháp và xây dựng bản thiết kế máy thủy lực.

2. Nội dung hoạt động

- HS nghiên cứu sách giáo khoa và tài liệu tham khảo về các kiến thức trọng tâm sau:

+ Áp suất chất lỏng

+ Bình thông nhau

+ Nguyên lý pascal

- HS thảo luận về các thiết kế và đưa ra giải pháp

có căn cứ.

- HS hoàn thành bản thiết kế.

- Yêu cầu: Bản thiết kế chi tiết, mô tả rõ kích thước, hình dạng của máy thủy lực và các nguyên vật liệu sử dụng... Trình bày, giải thích và bảo vệ bản thiết kế theo các tiêu chí đề ra.

3. Dự kiến sản phẩm học tập của HS

- HS xác định và ghi được thông tin, kiến thức về áp suất chất lỏng, bình thông nhau và nguyên lý pascal

- HS đề xuất và lựa chọn giải pháp có căn cứ, xây dựng được bản thiết kế máy đảm bảo các tiêu chí.

4. Cách thức tổ chức hoạt động

- GV giao nhiệm vụ cho HS:

+ Nghiên cứu kiến thức trọng tâm.

+ Xây dựng bản thiết kế máy thủy lực theo yêu cầu;

+ Lập kế hoạch trình bày và bảo vệ bản thiết kế.

- HS thực hiện nhiệm vụ theo nhóm:

+ Tự đọc và nghiên cứu sách giáo khoa, tìm kiếm thông tin trên Internet...

+ Đề xuất và thảo luận các ý tưởng, thống nhất một phương án thiết kế tốt nhất;

+ Xây dựng và hoàn thiện bản thiết kế máy;

+ Lựa chọn hình thức và chuẩn bị nội dung báo cáo.

- GV quan sát, hỗ trợ HS khi cần thiết.

5. Đánh giá hoạt động

- Các nhóm HS tự nhận xét và đánh giá về kết quả.

- GV phân tích, nhận xét quá trình thực hiện và kết quả của các nhóm.

Hoạt động 3. Trình bày bản thiết kế

1. Mục đích của hoạt động

HS hoàn thiện được bản thiết kế máy thủy lực của nhóm mình.

2. Nội dung hoạt động

- HS trình bày, giải thích và bảo vệ bản thiết kế theo các tiêu chí đề ra.

- Phân công công việc, lên kế hoạch chế tạo và thử nghiệm máy.

3. Sản phẩm của hoạt động

Bản thiết kế máy sau khi được điều chỉnh và hoàn thiện.

4. Cách thức tổ chức hoạt động

- GV đưa ra yêu cầu về: Nội dung cần trình bày; Thời lượng báo cáo; Cách thức trình bày bản thiết kế và thảo luận.

- HS báo cáo, thảo luận.

- GV điều hành, nhận xét, góp ý và hỗ trợ HS.

5. Đánh giá

- HS tự đánh giá, nhận xét.
- GV nhận xét, đánh giá kết quả của các nhóm và của cả lớp theo quá trình thực hiện và kết quả công việc.

Hoạt động 4. Chế tạo thử nghiệm, thuyết trình và đánh giá chung

1. Mục đích của hoạt động

- HS dựa vào bản thiết kế đã lựa chọn để chế tạo chiếc máy thủy lực.
- HS thử nghiệm, đánh giá sản phẩm và điều chỉnh nếu cần.

2. Nội dung hoạt động

- HS sử dụng các nguyên vật liệu và dụng cụ chuẩn bị trước để chế tạo máy thủy lực.
- Trong quá trình chế tạo các nhóm đồng thời thử nghiệm thiết bị của mình, quan sát, đánh giá và điều chỉnh nếu cần.

3. Sản phẩm hoạt động

Mỗi nhóm có một sản phẩm là một chiếc máy thủy lực đã được hoàn thiện và thử nghiệm.

Thuyết trình sản phẩm trình bày trên giấy A0, trình chiếu PPT,

4. Cách thức tổ chức

- GV giao nhiệm vụ:
 - + Sử dụng các nguyên vật liệu và dụng cụ cho trước để chế tạo máy theo bản thiết kế;
 - + Thử nghiệm, điều chỉnh và hoàn thiện sản phẩm.

- HS tiến hành chế tạo, thử nghiệm và hoàn thiện sản phẩm theo nhóm.

- GV quan sát, hỗ trợ HS nếu cần.

- GV và các bạn trong lớp quan sát, lắng nghe người thuyết trình, phản biện, đặt câu hỏi, rút ra bài học, đánh giá sản phẩm thuyết trình dựa theo các tiêu chí đã thống nhất.

- Mỗi nhóm thuyết trình xong, GV và các bạn có thể đặt/trả lời câu hỏi, thảo luận, chia sẻ kiến thức kinh nghiệm, rút ra các bài học, tiếp tục điều chỉnh và hoàn thiện sản phẩm.

- Cuối cùng, GV nhận xét, đánh giá, kết luận và tổng kết.

5. *Đánh giá hoạt động*: Dựa vào diễn biến thuyết trình, kết quả trả lời các câu hỏi và máy thủy lực được hoàn thành của mỗi nhóm. GV nhận xét, đánh giá về diễn biến thuyết trình, kết quả hoạt động của nhóm, mức độ đáp ứng yêu cầu đặt ra về sản phẩm,



sự phối hợp giữa các thành viên, tinh thần và thái độ mỗi thành viên trong lớp khi thực hiện,... là hoạt động hữu ích và ý nghĩa giúp những lần trải nghiệm được hiệu quả hơn.

3. Kết quả và thảo luận

Trên cơ sở tiến trình dạy học đã được xây dựng ở trên, chúng tôi đã tổ chức dạy học chủ đề giáo dục STEM “*Máy nâng thủy lực*” tại các lớp 8A2, 8A3, 8A4 Trường Trung học cơ sở Xuân Hòa và các lớp 8A1, 8A2 Trường Trung học cơ sở Nam Viêm.

Trong khi tổ chức trải nghiệm, HS mỗi lớp đã được chia thành 4 nhóm, GV tổ chức và điều khiển HS hoạt động tuần tự theo tiến trình dạy học. Kết quả đánh giá định tính: phần lớn HS đã thể hiện sự thích thú về thông tin GV đã đề cập. Các nhóm thực hiện tuần tự theo từng bước trong 4 hoạt động dưới sự hỗ trợ của GV. Tuy nhiên có một vài HS trong lớp tỏ ra bối rối nhưng đã được GV hỗ trợ kịp thời.

Kết quả tổ chức, hoạt động của các nhóm đều đạt mục đích đặt ra của các hoạt động. Cuối buổi, đa số HS trong lớp tỏ rõ sự hứng thú, phấn khởi với thành công trong việc làm được máy nâng thủy lực và hiểu rõ nguyên lý hoạt động của thiết bị.

4. Kết luận

Với thành công trong triển khai các tiết học theo tiến trình dạy học được đề xuất, chúng tôi tiến trình dạy học mang tính khoa học và hợp lý. Thông qua các hoạt động khi thực hiện yêu cầu của chủ đề, các HS đã thể hiện rõ sự hứng thú, thái độ làm việc nghiêm túc, hăng say và cho thấy khả năng làm việc nhóm rất tốt của HS.

Do đó tiến trình này hoàn toàn có thể áp dụng cho HS khối 8 ở các trường trung học cơ sở, giúp định hướng phát triển năng lực: Giải quyết vấn đề, tính toán, công nghệ và tìm hiểu tự nhiên, cũng như góp phần hình thành phẩm chất chăm chỉ của HS.

Tài liệu tham khảo

[1]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông – chương trình tổng thể*. Hà Nội.

[2]. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020). *Triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*. Công văn 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/8/2020, Hà Nội.

[3]. Vụ Giáo dục Trung học, Chương trình phát triển giáo dục trung học 2 (Bộ Giáo dục và đào tạo) (2019), *Tài liệu tập huấn xây dựng và thực hiện các chủ đề giáo dục STEM*, Hà Nội.

[4]. Vụ Giáo dục Trung học, Chương trình phát triển giáo dục trung học 2 (Bộ Giáo dục và đào tạo) (2019), *Tài liệu hội thảo định hướng giáo dục STEM trong trường trung học*, Hà Nội.