



Bài báo nghiên cứu

TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM CHƯƠNG CHẤT KHÍ – VẬT LÝ 10 THEO ĐỊNH HƯỚNG GIÁO DỤC STEM

Nguyễn Thanh Nga^{1*}, Lê Nguyễn Thanh Thủy²

¹Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

²Công ty Manabie Việt Nam

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Thanh Nga – Email: nganthanh@hcmue.edu.vn

Ngày nhận bài: 25-02-2020; ngày nhận bài sửa: 11-3-2020; ngày duyệt đăng: 25-8-2020

TÓM TẮT

Bài báo trình bày về việc tổ chức hoạt động trải nghiệm Chương Chất khí – Vật lý 10 theo định hướng giáo dục STEM nhằm phát huy tính tích cực và bồi dưỡng năng lực sáng tạo của học sinh. Bên cạnh đó, hoạt động này cũng giúp học sinh hình thành và phát triển một số năng lực đặc thù STEM như: năng lực thực hành, năng lực giao tiếp giao tiếp và hợp tác... Dựa trên cơ sở nghiên cứu và phân tích nội dung kiến thức Chương Chất khí – Vật lý 10, chúng tôi đề xuất 4 chủ đề hoạt động trải nghiệm Chương Chất khí – Vật lý 10 theo định hướng giáo dục STEM và minh họa cụ thể tiến trình tổ chức của một chủ đề. Trong quá trình thực nghiệm sư phạm, chúng tôi nhận thấy học sinh có biểu hiện cụ thể phù hợp với các đánh giá về tính tích cực và năng lực sáng tạo.

Từ khóa: chất khí; giáo dục STEM; hoạt động trải nghiệm; năng lực sáng tạo; tính tích cực

1. Mở đầu

Hiện nay, các nhà nghiên cứu giáo dục rất quan tâm đến học tập thông qua trải nghiệm, nhằm chuyển đổi hình thức dạy học từ chú trọng định hướng nội dung cho người học sang dạy học phát triển năng lực (NL). Tổ chức hoạt động trải nghiệm (HĐTN) đã trở thành xu hướng tất yếu trong các môn học và Vật lý cũng không là ngoại lệ. Trong Chương trình giáo dục phổ thông – Chương trình tổng thể của Bộ Giáo dục và Đào tạo (26/12/2018) (Ministry of Education and Training (2018), HĐTN là hoạt động giáo dục bắt buộc được thực hiện từ lớp 1 đến lớp 12; thông qua hoạt động học sinh (HS) được tiếp cận thực tế, thể nghiệm cảm xúc tích cực, khai thác những kinh nghiệm đã có và huy động, tổng hợp kiến thức, kỹ năng để giải quyết vấn đề thực tiễn. Đồng thời, theo Tài liệu tập huấn xây dựng và thực hiện các chủ đề giáo dục STEM trong trường trung học của Bộ Giáo dục và Đào tạo, trải nghiệm STEM có mức độ phổ biến cao nhất. Mặt khác, tổ chức HĐTN theo định hướng giáo dục STEM giúp HS liên kết kiến thức khoa học và toán học để giải quyết vấn đề thực tiễn đã nêu ra; HS được phát triển các NL đặc thù STEM, phát triển các NL cốt lõi và định hướng nghề nghiệp (Nguyen et al., 2018). Vật lý là môn khoa học mang tính ứng dụng cao; Chương Chất

Cite this article as: Nguyen Thanh Nga, & Le Nguyen Thanh Thuy (2020). Experiential learning activities for Gas Chapter in Grade 10 Physics with STEM education. *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 17(8), 1348-1360.

khí – Vật lí 10 nghiên cứu về cấu tạo chất, tính chất khí và các quá trình biến đổi trạng thái của chất khí; có liên quan trực tiếp đến nhiều môn khoa học như Hóa học, Sinh học, Địa lí... Do đó, chúng ta có thể áp dụng hình thức tổ chức HĐTN theo định hướng giáo dục STEM vào dạy học Chương Chất khí – Vật lí 10. Vì vậy, nghiên cứu tổ chức HĐTN một số kiến thức Chương Chất khí – Vật lí 10 theo định hướng giáo dục STEM là cần thiết.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Hoạt động trải nghiệm theo định hướng giáo dục STEM

Hoạt động trải nghiệm là một phần quan trọng trong chương trình giáo dục phổ thông. Hoạt động trải nghiệm có nội dung, phương pháp và đánh giá cụ thể; được nhà giáo dục định hướng, thiết kế và hướng dẫn thực hiện; nhằm gợi lên nhu cầu trải nghiệm cho HS, tạo cơ hội cho HS tiếp cận thực tế, trải nghiệm kiến thức để phát triển các phẩm chất và NL một cách toàn diện.

STEM là thuật ngữ viết tắt của các từ tiếng anh Science (Khoa học), Technology (Công nghệ), Engineering (Kỹ thuật), Maths (Toán học). Giáo dục STEM là giải pháp góp phần tăng hiệu quả dạy học, phát triển NL giải quyết vấn đề, tư duy, logic, tự chủ, sáng tạo của HS, đặc biệt trong lĩnh vực khoa học kỹ thuật.

Trong HĐTN STEM HS dựa trên sự tổng hợp kiến thức của nhiều lĩnh vực giáo dục và nhóm kỹ năng khác nhau để trải nghiệm thực tiễn đời sống nhà trường, gia đình, tham gia vào hoạt động phục vụ cộng đồng dưới sự hướng dẫn và tổ chức của nhà giáo dục. Tổ chức HĐTN theo định hướng giáo dục STEM giúp HS liên kết các kiến thức khoa học và toán học để giải quyết vấn đề thực tiễn; qua đó HS hình thành phẩm chất, phát triển các NL như: NL làm việc nhóm, NL thực hành, NL giao tiếp, NL sáng tạo.

2.2. Tiến trình tổ chức hoạt động trải nghiệm kiến thức vật lí theo định hướng giáo dục STEM

Pha 1. Đặt vấn đề STEM và chuyển giao nhiệm vụ

Vấn đề STEM được lựa chọn mang tính kỹ thuật gắn liền với thực tiễn, thường là các vấn đề gắn với bối cảnh địa phương hay vấn đề nổi bật, thời sự. Các vấn đề này phải thú vị, hấp dẫn để các nhóm tự nảy sinh nhu cầu giải quyết vấn đề, tiếp nhận nhiệm vụ mang tính thiết kế theo cách tự nhiên nhất. Thông thường, khi giải quyết các vấn đề STEM, HS ứng dụng được ngay trong cuộc sống, hay hỗ trợ vui chơi, giải trí.

Pha 2. Đề xuất phương án thiết kế sản phẩm

Đầu tiên, các nhóm phác thảo bản vẽ kỹ thuật nhằm cụ thể các ý tưởng, phương án thiết kế. Giáo viên (GV) khuyến khích các nhóm tự do phác thảo bản vẽ mà không nên nhận xét hay đánh giá bản vẽ của các nhóm khác nhằm tránh trường hợp hạn chế tính sáng tạo của các nhóm.

Sau đó, các nhóm lần lượt thuyết trình về bản vẽ thiết kế sản phẩm. Phần thuyết trình cần làm rõ cơ cấu của sản phẩm, vật liệu dự kiến sử dụng... Các nhóm còn lại phản biện, chỉ ra ưu điểm và nhược điểm của từng bản vẽ kỹ thuật. Trong pha này, HS có cơ hội để rèn luyện và phát triển NL ngôn ngữ và giao tiếp.

Cuối cùng, GV tổ chức các nhóm thảo luận, thống nhất bản vẽ thiết kế tối ưu, phù hợp với nguồn lực dạy học: kinh phí, dụng cụ, vật liệu, NL các nhóm.

Pha 3. Gia công chế tạo sản phẩm theo bản vẽ thiết kế

Đầu tiên, các nhóm nhận dụng cụ, vật liệu từ kho dụng cụ. Đối với các vật liệu dễ tìm như vỏ lon, vỏ chai nhựa, nắp chai... GV giao nhiệm cho các nhóm tự chuẩn bị trước. Đối với các vật liệu khó tìm hoặc quá trình gia công đòi hỏi tính kỹ thuật cao, vượt ngoài NL của HS, GV chuẩn bị và cung cấp cho HS.

Sau đó, nhóm trưởng huy động và điều phối các thành viên gia công, chế tạo các chi tiết quan trọng của sản phẩm.

Cuối cùng, các nhóm lắp ráp các chi tiết thành sản phẩm. Trước khi vận hành sản phẩm, GV cần lưu ý các nhóm kiểm tra sản phẩm và cần xác định: Sản phẩm có cân bằng không? Lắp ráp đúng bản vẽ thiết kế không? Các chi tiết được nối chắc chắn chưa? Trong pha này HS có nhiều cơ hội rèn luyện và phát triển tư duy kỹ thuật, NL thực hành và phát triển các kỹ năng gia công vật liệu cơ bản như: sử dụng cưa máy hay cưa tay, cắt và gọt bằng dao hay bằng kéo, dán bằng súng bắn keo, sử dụng máy khoan... Đặc biệt, GV cần quản lý, nhắc nhở các nhóm tuân thủ các quy tắc an toàn.

Pha 4. Vận hành thử nghiệm sản phẩm

Các nhóm tiến hành vận hành và quan sát kết quả vận hành của sản phẩm. Nếu sản phẩm hoạt động ổn định, phù hợp với dự đoán thì các nhóm tiến hành viết báo cáo, chuẩn bị thực hiện báo cáo sản phẩm. Nếu sản phẩm hoạt động không ổn định, kết quả không phù hợp với dự đoán thì nhóm cần quay lại kiểm tra từ Pha 2 và xem xét lại dự đoán ban đầu.

Pha 5. Thực hiện báo cáo sản phẩm

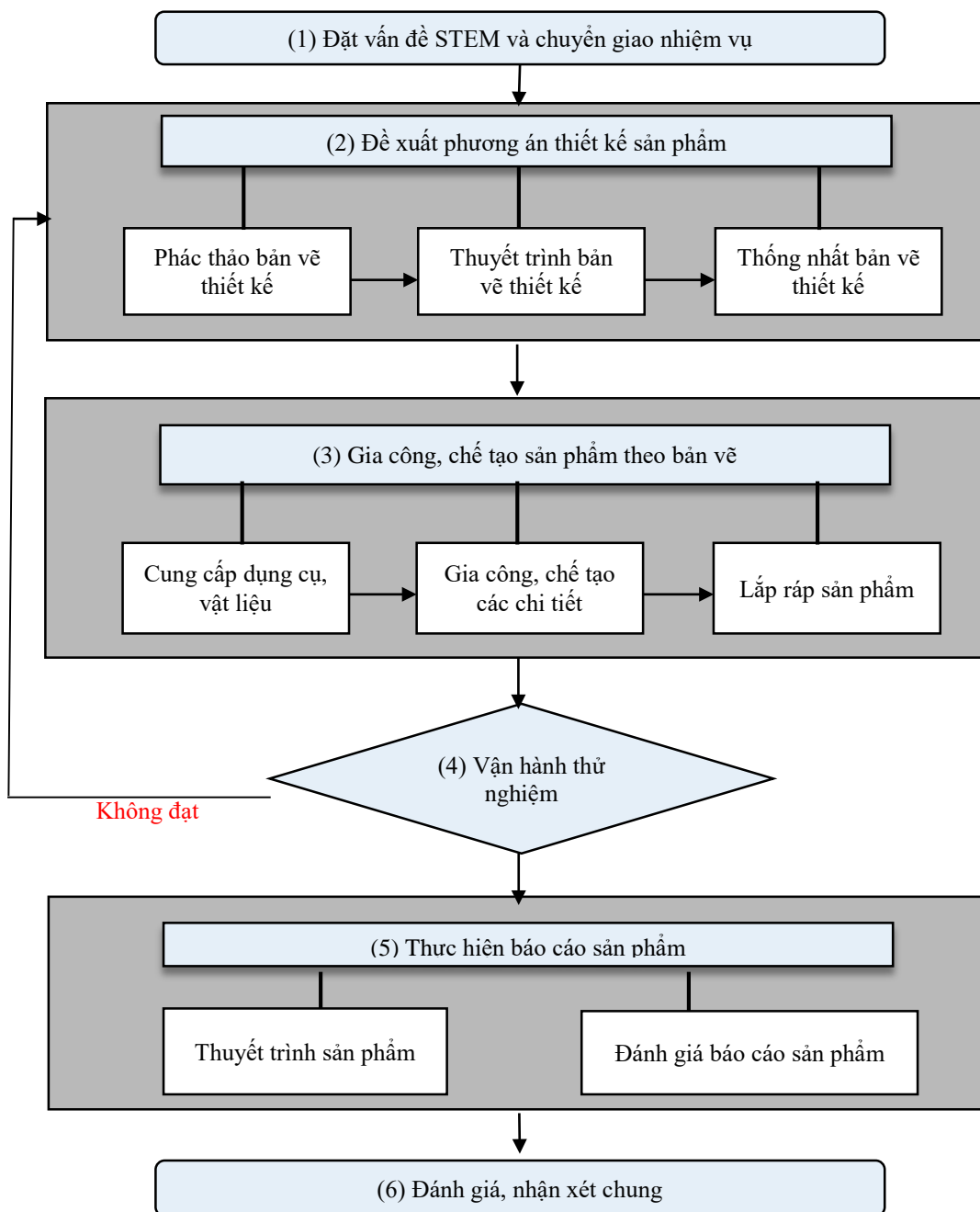
Đầu tiên, GV tổ chức cho các nhóm lần lượt báo cáo về sản phẩm. Trong đó, các nhóm trình bày quá trình gia công, chế tạo, đặc biệt nêu được các khó khăn trong quá trình gia công, chế tạo và làm rõ các giải pháp để giải quyết các khó khăn trên. GV cần khuyến khích, hướng dẫn các nhóm phối hợp giữa thuyết minh với vận hành sản phẩm để minh họa và khích lệ các nhóm huy động nhiều HS tham gia thuyết trình. Sau đó, GV tổ chức phản biện, góp ý về sản phẩm, phần trình bày của các nhóm. Cuối cùng, GV tổ chức các nhóm đánh giá báo cáo sản phẩm.

Bên cạnh đó, GV cần khuyến khích, định hướng cho một số nhóm hay HS có NL vượt trội tiến hành thử nghiệm cải tiến sản phẩm. Hơn nữa, GV nên điều phối những nhóm có thành viên nòng cốt, hoàn thành nhiệm vụ trước thời gian quy định hỗ trợ các nhóm khác hoàn thành sản phẩm.

Pha 6. Đánh giá, nhận xét chung

GV căn cứ vào sự quan sát hoạt động các nhóm, kết quả đánh giá của các nhóm và của GV để kết luận về hoạt động. Dựa trên đó, GV khen thưởng đối với nhóm hoạt động tốt và nhắc nhở đối với nhóm hoạt động chưa tốt.

Lưu ý: Trong quá trình xây dựng kế hoạch tổ chức HĐTN theo định hướng giáo dục STEM, GV căn cứ trên nội dung của chủ đề, linh hoạt để bỏ qua hay thêm vào một số bước cần thiết.



Sơ đồ 1. Sơ đồ tiến trình tổ chức hoạt động trải nghiệm kiến thức Vật lý theo định hướng giáo dục STEM

2.3. Tổ chức hoạt động trải nghiệm một số kiến thức Chương Chất khí – Vật lí 10 theo định hướng giáo dục STEM

Trên cơ sở nghiên cứu và phân tích nội dung kiến thức Chương Chất khí – Vật lí 10, chúng tôi đề xuất một số chủ đề HĐTN theo định hướng giáo dục STEM như sau:



Hình 1. Mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người



Hình 2. Bộ thí nghiệm kiểm chứng định luật Charles



Hình 3. Bộ thí nghiệm kiểm chứng định luật Gay Lussac



Hình 4. Mô hình dự báo thời tiết phong vũ biểu

Bảng 1. Các chủ đề trong tổ chức HĐTN Chương Chất khí – Vật lí 10 theo định hướng giáo dục STEM

STT	Chủ đề	Kiến thức trọng tâm	Hoạt động chính	Hình thức tổ chức	Thời lượng
1	Mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người	- Định luật Boyle - Mariotte - Hô hấp ngoài ở cơ thể người	- Tìm hiểu về hô hấp ngoài của cơ thể người - Chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người	Trải nghiệm STEM vận dụng kiến thức	90 phút
2	Bộ thí nghiệm kiểm chứng định luật Charles	Định luật Charles	- Thiết kế bộ thí nghiệm kiểm chứng định luật Charles - Tiến hành thí nghiệm kiểm chứng định luật Charles	Trải nghiệm STEM vận dụng kiến thức	90 phút
3	Bộ thí nghiệm kiểm chứng định luật Gay Lussac	Định luật Gay Lussac	- Thiết kế bộ thí nghiệm kiểm chứng định luật Gay Lussac - Tiến hành thí nghiệm kiểm chứng định luật Gay Lussac	Trải nghiệm STEM vận dụng kiến thức	90 phút
4	Mô hình dự báo thời tiết phong vũ biểu	- Phương trình trạng thái khí lí tưởng - Nhiệt độ không khí, khí áp, điều kiện hình thành bão	- Tìm hiểu về nhiệt độ không khí, khí áp, điều kiện hình thành bão - Chế tạo mô hình dự báo thời tiết phong vũ biểu	Trải nghiệm STEM vận dụng kiến thức	90 phút

3. Kết quả nghiên cứu

Tiến trình trên được chúng tôi nghiên cứu và thực nghiệm tại Trường THCS – THPT Hoa Sen, Quận 9, Thành phố Hồ Chí Minh (03/04/2019-12/04/2019) cho 75 HS lớp 10, gồm có lớp 10C3, 10C7 và 10C10 với mỗi lớp là 25 HS.

Trong bài viết này, chúng tôi minh họa tiến trình tổ chức HĐTN chủ đề STEM “Mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người”.

3.1. Xây dựng nội dung hoạt động trải nghiệm chủ đề STEM “Mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người”

Đối tượng: HS lớp 10

Thời gian: 90 phút

Địa điểm: Phòng học STEM

Hình thức tổ chức: Tổ chức HĐTN theo định hướng giáo dục STEM

Môn học có liên quan: Vật lí, Sinh học, Toán học, Công nghệ, Kỹ thuật.

3.1.1. Vấn đề thực tiễn

Hệ hô hấp là một hệ cơ quan có chức năng trao đổi không khí diễn ra trên toàn bộ các bộ phận của cơ thể. Vậy nên, bất kì một cơ quan hô hấp nào có vấn đề sẽ ảnh hưởng đến toàn bộ quá trình hô hấp, cũng như sức khỏe của mỗi người. Để bảo vệ hệ hô hấp, ngoài việc tránh xa các tác nhân gây bệnh từ bên ngoài, con người còn cần phải hít thở đúng cách. Hít thở đúng cách, cơ thể được cung cấp đủ lượng oxy, bổ sung các dưỡng chất cần thiết cho não và các cơ quan khác trong cơ thể. Nếu hít thở sai, cơ thể sẽ không có đủ oxy và gây ra nhiều hậu quả nghiêm trọng đến sức khỏe.

Hô hấp ở cơ thể gồm hô hấp ngoài và hô hấp trong. Trong quá trình hô hấp ngoài, áp suất và thể tích của khoang màng phổi thay đổi tuân theo định luật Boyle - Mariotte: “Trong quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí nhất định, áp suất tỉ lệ nghịch với thể tích”.

3.1.2. Mục tiêu của chủ đề

❖ Kiến thức

✧ Kiến thức vật lí

- Nêu được định nghĩa quá trình đẳng nhiệt;
- Trình bày được nội dung phát biểu của định luật Boyle – Mariotte;
- Sử dụng kiến thức về định luật Boyle - Mariotte giải thích được mối quan hệ giữa áp suất và thể tích khoang màng phổi trong các giai đoạn hít vào và thở ra, cơ chế của quá trình hô hấp ngoài ở cơ thể người.

✧ Kiến thức sinh học

- Nêu được các cơ quan tham gia vào quá trình hô hấp ngoài của cơ thể người;
- Trình bày được cơ chế sinh học của quá trình hô hấp ngoài ở cơ thể người.

❖ Kỹ năng

- Tìm kiếm, thu thập, chọn lọc và xử lý thông tin từ tài liệu hướng dẫn;
- Phác thảo được bản vẽ thiết kế mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người;
- Chế tạo được mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người;
- Vận hành, thử nghiệm và cải tiến được mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người;
- Thuyết trình về bản vẽ thiết kế và sản phẩm, quản lý thời gian hiệu quả;
- Làm việc nhóm, hợp tác giữa các thành viên trong nhóm;
- Rèn luyện tư duy phản biện, biết bảo vệ chính kiến cá nhân.

❖ Phẩm chất

- Yêu thích khoa học, tích cực trong học tập;
- Tôn trọng và hợp tác trong quá trình thực hiện;
- Hoàn thành công việc được giao.

❖ **Định hướng phát triển năng lực STEM**

- Khoa học (S): Thuyết động học phân tử chất khí, quá trình đẳng nhiệt, định luật Boyle - Mariotte, quá trình hô hấp ngoài của cơ thể người, cấu tạo và cơ chế thay đổi áp suất và thể tích của khoang màng phổi.

- Công nghệ (T): Thiết bị: máy khoan, kéo, thước thẳng...; Vật liệu: vỏ chai, bong bóng, kéo, ống hút, băng keo trong, dây rút, đất sét...

- Kỹ thuật (E): Bản vẽ thiết kế, quy trình chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người.

- Toán học (M): Tính toán, đo đạc kích thước của các vật liệu cần sử dụng; tính toán và chứng minh mối quan hệ giữa áp suất và thể tích của khoang màng phổi trong các giai đoạn hít vào, thở ra.

3.1.3. Chuẩn bị phương tiện dạy học

❖ **Giáo viên:**

- Vật liệu, thiết bị cần thiết để chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người cho các nhóm (mỗi nhóm từ 4-6 HS).



Hình 5. Bộ vật liệu, thiết bị chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người

+ Vật liệu: Vỏ chai Coca 600ml, bong bóng, đất sét, ống hút, dây rút nhựa, băng keo trong...

+ Thiết bị: kéo, thước, máy khoan...

- Bút màu, giấy trắng khổ A1 để vẽ sơ đồ tư duy, poster;

- Phiếu học tập, tài liệu hướng dẫn.

❖ **Học sinh:** Chuẩn bị bài trước khi đến lớp và một số vật liệu mà GV yêu cầu (nếu có).

3.2. Tiến trình tổ chức hoạt động trải nghiệm chủ đề STEM “Mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người”

Bảng 2. Phân bố thời gian kế hoạch tổ chức HĐTN

“Mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người” theo định hướng giáo dục STEM

Hoạt động	Thời gian
Pha 1. Đặt vấn đề STEM và chuyên giao nhiệm vụ	15 phút
Pha 2. Đề xuất phương án thiết kế mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người	15 phút
Pha 3. Gia công, chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người	30 phút
Pha 4. Vận hành thử nghiệm mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người	10 phút
Pha 5. Thực hiện báo cáo về mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người	10 phút

Pha 6. Đánh giá nhận xét chung về hoạt động thiết kế, chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người 10 phút

Pha 1. Đặt vấn đề STEM và chuyển giao nhiệm vụ

GV giới thiệu chủ đề bằng một câu đố: “Con người chúng ta luôn có hàng trăm điều phải nghĩ trong đầu và thường phải ghi nhớ tất cả những việc cần làm, nhưng may thay có một việc quan trọng mà chúng ta không cần phải nhớ, đó là gì nhỉ?”.

HS: Sự thờ.

GV và HS cùng nhau tương tác trả lời các câu hỏi: “Tại sao chúng ta phải thờ?”, “Chúng ta thờ như thế nào?”, “Bằng cách nào mà chúng ta thờ được?”

GV cho HS xem clip nói về hô hấp ngoài của cơ thể người, trong clip có trình bày các nội dung sau: Các cơ quan tham gia vào hô hấp ngoài, cơ chế sinh học của hô hấp ngoài, cơ chế vật lý của hô hấp ngoài (3-5 phút).

Từ đó, HS phát hiện được vấn đề thực tiễn: cơ chế tăng giảm áp suất và thể tích của khoang màng phổi trong quá trình hô hấp ngoài của cơ thể người chính là quá trình đẳng nhiệt tuân theo định luật Boyle - Mariotte.

Sau khi HS phát hiện vấn đề thực tiễn, GV giao nhiệm vụ cho HS thiết kế, chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người và vận dụng kiến thức về định luật Boyle - Mariotte để giải thích cơ chế tăng giảm áp suất và thể tích khoang màng phổi trong quá trình hô hấp ngoài của cơ thể người.

Pha 2. Đề xuất phương án thiết kế mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người

Bước 1. Phác thảo bản vẽ thiết kế

Để phác thảo được bản thiết kế này, trước tiên GV tổ chức hoạt động cho HS tìm hiểu về hô hấp ngoài ở thể người để HS nắm vững kiến thức về cấu tạo, cơ chế sinh học và cơ chế vật lý của hô hấp ngoài ở cơ thể người.

Sau khi hiểu rõ về hô hấp ngoài ở cơ thể người, nhóm trưởng huy động, điều phối các thành viên trong nhóm thảo luận, thống nhất ý kiến để phác thảo bản thiết kế mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người.

Bước 2. Thuyết trình về bản vẽ thiết kế

Các nhóm lần lượt cử đại diện thuyết trình về bản vẽ thiết kế mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người. Trong đó cần làm rõ: Cơ chế hô hấp ngoài của cơ thể người, quá trình đẳng nhiệt làm thay đổi áp suất và thể tích của khoang màng phổi, cấu tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người, dự kiến vật liệu sử dụng... Các nhóm còn lại phản biện, góp ý bổ sung.

Bước 3. Thống nhất bản vẽ thiết kế

Các nhóm trao đổi và thảo luận để thống nhất bản vẽ kỹ thuật chung nhất. GV định hướng để HS thống nhất bản vẽ thiết kế có sử dụng các nguyên vật liệu đơn giản, dễ tìm và phù hợp với nguồn lực dạy học (thời gian, chi phí, năng lực HS...).

Pha 3. Gia công, chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài ở cơ thể người theo bản vẽ thiết kế

Bước 1. Cung cấp dụng cụ, vật liệu

GV cung cấp cho HS nhiều loại nguyên vật liệu khác nhau. HS có nhiệm vụ lựa chọn các nguyên vật liệu phù hợp cho mô hình cần làm. Đại diện các nhóm lần lượt nhận bộ dụng cụ, vật liệu để chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người.

Bước 2. Gia công, chế tạo các chi tiết

Nhóm trưởng chia nhóm thành các nhóm nhỏ, mỗi nhóm chịu trách nhiệm gia công: cắt chai nhựa, khoan lỗ trên nắp, cắt bong bóng, ống hút, dây rút nhựa... theo như bản thiết kế mô hình đã đề ra.

GV lưu ý HS cần cẩn thận và đảm bảo các quy tắc an toàn khi thực hiện.

Bước 3. Chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài ở cơ thể người

Nhóm trưởng chia nhóm thành các nhóm nhỏ, mỗi nhóm nhỏ thực hiện các nhiệm vụ học tập: đọc tài liệu hướng dẫn; chế tạo mô hình theo bản vẽ thiết kế đã thống nhất; kiểm tra và vận hành mô hình; hoàn thành phiếu học tập; vẽ poster; thuyết trình báo cáo sản phẩm.

Trong quá trình các nhóm chế tạo, GV quan sát và hỗ trợ kịp lúc khi HS gặp khó khăn.

Pha 4. Vận hành thử nghiệm mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người

Bước 1. Kéo và đẩy lớp bong bóng phía dưới mô phỏng cho cơ hoành để kiểm tra mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người có hoạt động không? Hai quả bong bóng ở phía trên mô phỏng cho khoang màng phổi có co giãn hay không? Hệ khí trong khoang màng phổi có kín hay chưa? Nếu không đạt các tiêu chí này, cần xem lại bản vẽ thiết kế và kiểm tra lại. Nếu đạt, tiếp tục thử nghiệm.

Bước 2. Kéo căng lớp bong bóng ở phía dưới theo hướng từ trên xuống tượng trưng cho cơ hoành đi xuống, làm hai quả bong bóng mô phỏng khoang màng phổi ở phía trên nở ra: thể tích tăng, áp suất giảm. Nâng lớp bong bóng ở phía dưới lên theo hướng từ dưới lên tượng trưng cho sự nâng lên của cơ hoành, làm hai quả bong bóng mô phỏng khoang màng phổi ở phía trên thu nhỏ lại: thể tích giảm, áp suất tăng.

Pha 5. Thực hiện báo cáo về mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người*Bước 1. Lựa chọn nhóm thuyết trình*

GV tiến hành thu sản phẩm của các nhóm, trưng bày sản phẩm trước khi tổ chức báo cáo.

GV tổ chức một cuộc thi đua nhỏ giữa các nhóm. Tiêu chí đánh giá là làm sao cho hai quả bóng mô phỏng khoang màng phổi nở to nhất và thu lại bé nhất với điều kiện kéo căng nhưng không được làm thủng lớp bong bóng mô phỏng cơ hoành ở phía dưới. Nhóm về nhất và về cuối sẽ được chọn để thuyết trình về mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người.

Bước 2. Thuyết trình về mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người

Đại diện nhóm về nhất và về cuối lần lượt thuyết trình về mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người. Trong đó các nhóm cần chỉ ra: cơ chế hoạt động của mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người, vận dụng kiến thức về định luật Boyle - Mariotte để giải thích quá trình hô hấp ngoài của cơ thể người, cách chế tạo mô hình, các khó khăn và biện pháp giải quyết khi chế tạo mô hình...

Bước 3. Phản biện, góp ý

Các nhóm lắng nghe, tìm ra những điều chưa hợp lí trong phần thuyết trình về mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người. Các nhóm góp ý thảo luận để phần thuyết trình về mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người được hoàn thiện hơn.

Bước 4. Đánh giá báo cáo sản phẩm

Các nhóm và GV cùng đánh giá theo Bảng 3.

Hình thức đánh giá: Kết hợp giữa đánh giá của GV, tự đánh giá và đánh giá của các nhóm.

Bảng 3. Bảng tiêu chí đánh giá HĐTN chủ đề STEM “Mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người”

STT	Hoạt động	Tiêu chí	Điểm tối đa	Điểm đánh giá
1	Mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người	Vận hành thành công	20	
2		Nhỏ gọn, thẩm mỹ	10	
3	Poster	Đầy đủ các nội dung yêu cầu (mô hình và cơ chế của mô hình, các khó khăn và biện pháp giải quyết...)	15	
4		Thẩm mỹ, sáng tạo	10	
5	Phiếu học tập	Hoàn thành đầy đủ nội dung yêu cầu của phiếu học tập	10	
6	Thuyết trình	Chỉ rõ được cơ chế hoạt động của mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người	10	
7		Vận dụng được kiến thức về định luật Boyle - Mariotte để giải thích quá trình hô hấp ngoài của cơ thể người	10	
8		Tự tin, phong cách	05	
9	Phản biện	Trả lời chính xác các câu hỏi	10	
Tổng			100	

Pha 6. Đánh giá chung, nhận xét về hoạt động thiết kế, chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người

Bước 1. Thu hồi dụng cụ, vật liệu

Bước 2. Đánh giá, nhận xét

GV khen thưởng, khích lệ các nhóm hoàn thành tốt nhiệm vụ và nhắc nhở các nhóm chưa hoàn thành tốt nhiệm vụ.

3.3. Kết quả thực nghiệm tổ chức hoạt động trải nghiệm chủ đề STEM “Mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người”

Tiến trình tổ chức HĐTN chủ đề STEM “Mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người” được chúng tôi triển khai thực nghiệm sư phạm tại Trường THCS – THPT Hoa Sen vào ngày 10/4/2019 đối với lớp 10C7 và ngày 11/04/2019 đối với lớp 10C3 trong 2 tiết STEM chính khóa. Nhóm HS thực nghiệm gồm 50 HS khối lớp 10; với mỗi lớp gồm 25 HS, được chia làm 6 nhóm.



Hình 6. GV đang đặt vấn đề với HS



Hình 7. HS đang xem clip về hô hấp ngoài ở cơ thể người



Hình 8. HS đang nghiên cứu tài liệu hướng dẫn



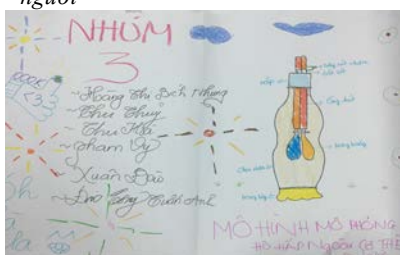
Hình 9. HS đang vẽ sơ đồ tư duy tổng hợp kiến thức hô hấp ngoài ở cơ thể người



Hình 10. HS đang gia công các chi tiết để chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người



Hình 11. HS đang lắp ráp chế tạo và vận hành mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người



Hình 12. Poster của HS về mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người



Hình 13. HS các nhóm đang trưng bày poster và mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người



Hình 14. HS đang thuyết trình và vận hành mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người trước lớp

Thực tế thực nghiệm cho thấy, tiến trình trên tạo điều kiện cho HS phát huy tính tích cực và bồi dưỡng NL sáng tạo. Căn cứ vào các tiêu chí đánh giá tính tích cực và NL sáng tạo, kết hợp sản phẩm của HS và quan sát của GV; chúng tôi ghi nhận được một số biểu hiện về tính tích cực và NL sáng tạo của HS. Điều đó được trình bày cụ thể ở Bảng 4 và Bảng 5 sau đây:

Bảng 4. Tiêu chí đánh giá tính tích cực và biểu hiện cụ thể của HS

Tiêu chí đánh giá	Biểu hiện cụ thể của HS
Thắc mắc, tìm hiểu các kiến thức mới, tình huống mới	- Khi GV đặt vấn đề vào bài học hoặc hệ thống lại kiến thức, HS chú ý theo dõi - Khi một nhóm đề xuất phương án thiết kế, HS các nhóm khác tham gia đặt câu hỏi, nhận xét, đóng góp ý kiến, có ý kiến phản biện
Đề xuất vấn đề và lập kế hoạch, tiến hành thực hiện kế hoạch, giải quyết một vấn đề cụ thể có liên quan đến nội dung kiến thức học	Khi được GV giao nhiệm vụ chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người, HS đã tìm hiểu và vẽ sơ đồ từ cơ chế của quá trình hô hấp ngoài, nêu lên phương án thiết kế mô hình và vận dụng kiến thức về định luật Boyle - Mariotte để giải thích
Hợp tác, phối hợp với các thành viên trong nhóm và với các thành viên nhóm khác	HS chủ động, biết cách phối hợp, hỗ trợ giữa các thành viên và chủ động học hỏi kinh nghiệm từ khác nhóm khác khi khó khăn.
Chủ động trao đổi kiến thức, những vướng mắc, khó khăn với GV	Trong quá trình thực hiện nhiệm vụ học tập của GV, khi gặp những vướng mắc và khó khăn, HS luôn chủ động trao đổi với GV và nhờ GV định hướng, hỗ trợ để tìm ra cách giải quyết

Làm sơ đồ, mô hình, làm bộ cộ cấu trúc bài học, giúp dễ nhớ và vận dụng	Trước khi tiến hành chế tạo mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người, GV giao nhiệm vụ cho HS nghiên cứu tài liệu hướng dẫn về cấu tạo, cơ chế sinh học, cơ chế vật lí của hô hấp ngoài, sau đó tóm tắt kiến thức dưới dạng sơ đồ tư duy. Sau buổi trải nghiệm, các sản phẩm mà HS có được là sơ đồ tư duy kiến thức, mô hình mô phỏng hô hấp ngoài ở cơ thể người, poster về mô hình, phiếu học tập tóm tắt các kiến thức được học.
Tìm tòi, bổ sung kiến thức từ việc nghiên cứu lí thuyết và những bài học kinh nghiệm rút ra từ thực tiễn	HS biết đọc và lấy các thông tin cơ bản trong tài liệu hướng dẫn để hoàn thành phiếu học tập và các nhiệm vụ học tập khác
Tích cực trong thảo luận nhóm, trao đổi với bạn cùng lớp, với chuyên gia	Trong quá trình làm việc, HS các nhóm tích cực trao đổi, biết phân công công việc, tìm sự trợ giúp và phối hợp ăn ý với nhau để hoàn thành nhiệm vụ

Bảng 5. Tiêu chí đánh giá NL sáng tạo và biểu hiện cụ thể của HS

Tiêu chí đánh giá	Biểu hiện cụ thể của HS
Thiết kế được sơ đồ, bản vẽ thể hiện nguyên lí cấu tạo và hoạt động, vận hành của hệ thống kĩ thuật và chỉ ra được tính mới, tính hiệu quả của nó so với những cái đã biết	HS vẽ được cấu tạo của mô hình mô phỏng hô hấp ngoài ở cơ thể người. HS có thể trình bày lại được nội dung bài học và kết quả của việc hoạt động theo nhóm theo ngôn ngữ riêng (thể hiện qua hình thức báo cáo, thuyết trình...)
Tìm ra các giải pháp khảo sát, đo đạc mới, đảm bảo tính hiệu quả nhưng dễ thực hiện, đảm bảo tính chính xác	Trước nhiệm vụ cần phải chế tạo ra một mô hình mô phỏng hô hấp ngoài ở cơ thể người, HS đã tiến hành nghiên cứu tài liệu hướng dẫn, lựa chọn vật liệu và thiết bị phù hợp để hoàn thành nhiệm vụ
Đề xuất giải pháp thiết kế mới cho hệ thống kĩ thuật đã có, thay đổi một số chi tiết nhằm tăng hiệu quả cho hệ thống kĩ thuật	Trong mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người HS có thể tạo ra hệ kín bằng súng bắn keo, tuy nhiên chúng không hiệu quả vì không thể tái sử dụng chai nhựa cho các lần học khác. HS đã giải quyết vấn đề này bằng cách đề xuất sử dụng đất sét để bịt kín khí, tạo ra hệ kín
Kết hợp các thao tác tư duy (so sánh, phân tích, đánh giá) và các phương pháp phán đoán, mô hình giả thuyết, từ đó đưa ra kết luận chính xác cho vấn đề	Với mô hình mô phỏng hô hấp ngoài ở cơ thể người, nhóm 1 lớp 10C7 đã sáng tạo ra một mô hình mới, tuy nhiên sau khi vận hành không thành công, nhóm đã quay lại nghiên cứu tài liệu hướng dẫn để tìm ra giải pháp thực hiện mô hình chính xác

Ngoài ra, thông qua việc tổ chức HĐTN chủ đề STEM, HS còn được bồi dưỡng một số NL khác sau đây:

Bảng 6. Các NL và biểu hiện cụ thể của HS

NL khác	Biểu hiện cụ thể của HS
NL làm việc với tài liệu	Đọc và tìm kiếm các thông tin cần thiết trong tài liệu hướng dẫn như: hô hấp ngoài ở cơ thể người, định luật Boyle - Mariotte, quy trình chế tạo mô hình...
NL thực hành	Các nhóm chế tạo được mô hình mô phỏng hô hấp ngoài của cơ thể người
NL giao tiếp và hợp tác	Tuy có một số nội dung HS thuyết trình vẫn chưa thật sự chính xác về bản chất khoa học, nhưng đa số các em đều tự tin thuyết trình và tự tin nêu lên ý kiến của mình. Ngoài ra, trong quá trình làm việc các thành viên trong nhóm trao đổi với nhau; khi gặp khó khăn các thành viên trong nhóm cũng mạnh dạn trao đổi với nhóm khác, trao đổi với GV.
NL làm việc nhóm	Các nhóm có sự phân công nhiệm vụ rõ ràng, phối hợp ăn ý và phù hợp với từng NL của các thành viên.

4. Kết luận

Tiến trình trên là khả thi để tổ chức HĐTN Chương Chất khí – Vật lí 10 với thời lượng 90 phút cho một chủ đề ở trường THPT. Để tổ chức HĐTN theo định hướng giáo dục STEM hiệu quả cần phải có các phương tiện dạy học hiện đại (máy chiếu, máy vi tính...); cần có phòng học trang bị đầy đủ các dụng cụ kỹ thuật; sự đòi hỏi cao ở HS (khai thác các tài liệu, sử dụng thành thạo các thiết bị...); sự đòi hỏi cao ở GV từ khâu chuẩn bị ý tưởng, giáo án, chuẩn bị vật liệu, thiết bị, tài liệu; đó cũng là một thách thức cho trường học, GV và HS. Tổ chức HĐTN theo định hướng giáo dục STEM tạo điều kiện cho HS phát huy tính tích cực và bồi dưỡng NL sáng tạo. Tuy nhiên, phụ thuộc vào tình hình lớp học, GV có thể điều chỉnh mức độ các hoạt động để phù hợp với NL của HS.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ministry of Education and Training (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể [General education program]*. Hanoi: Vietnam Education Publishing House.
- Ministry of Education and Training (2019). *Tài liệu tập huấn Xây dựng và Thực hiện các Chủ đề giáo dục STEM trong trường trung học [Training material for building and implementing STEM education themes in high school]*. Hanoi: Vietnam Education Publishing House.
- Nguyen, T. N, Nguyen, A. D, Phung, V. H, Nguyen, Q. L, Hoang, P. M, & Ngo, T. T (2018). *Day học chủ đề STEM cho học sinh trung học cơ sở và trung học phổ thông [Teach STEM topic for secondary and highschool students]*. Hochiminh City University of Education Publisher.

EXPERIENTIAL LEARNING ACTIVITIES FOR SOME KNOWLEDGE OF GAS CHAPTER IN GRADE 10 PHYSICS WITH STEM EDUCATION

Nguyen Thanh Nga^{1*}, *Le Nguyen Thanh Thuy*²

¹*Ho Chi Minh City University of Education, Vietnam*

²*Manabie Company, Vietnam*

**Corresponding author: Nguyen Thanh Nga – Email: nganthanh@hcmue.edu.vn*

Received: February 25, 2020; Revised: March 11, 2020; Accepted: August 25, 2020

ABSTRACT

The article presents how to organize experiential learning activities for Gas Chapter in Grade 10 Physics with STEM education in order to enhance student's positivity and creativity. Additionally, these activities can help students form and develop some specific STEM skills such as practical, communicative and cooperative. Based on the analysis of the knowledge in Gas Chapter in Grade 10 Physics, the paper proposes 4 topics for the experiential learning activities for Gas Chapter in Grade 10 Physics, and illustrates in detail one topic. During the experiment, some specific signs were observed showing that students are more positive and creative.

Keywords: gas; STEM education; experiential learning; creativity; positivity